DÜNYADA MADEN MÜHENDİSLİĞİ EĞİTİMİ

Nadir AVŞAROĞLU

DÜNYADA MADEN MÜHENDİSLİĞİ EĞİTİMİ

Maden Mühendisliği Eğitimi Serisi No: 21

Maden Mühendisliği Eğitimi Serisi

No 1- Türkiye'de Maden Mühendisliği Eğitimi Tarihçesi
No 2- Türkiye'de Maden Mühendisliği Öğrenci Profili Araştırması
No 3- Türkiye'de Mühendislik Eğitimi ve Maden Mühendisliği Eğitimine Genel Bir Bakış
No 4- 2008 Yılında Üniversitelerimizin Maden Mühendisliği Bölümlerine Kayıt Yaptıran Öğrencilerin ÖSS Profili ve Çeşitli Bilgiler
No 5- Maden Mühendisliği ve Maden Mühendisliği Alanındaki İşsizlik
No 6- 2010 Yılında Üniversitelerimizin Mühendislik Bölümlerine Kayıt Yaptıran Öğrencilerin ÖSS Profili ve Çeşitli Bilgiler
No 7- 2010 Yılında Üniversitelerimizin Maden Mühendisliği Bölümlerine Kayıt Yaptıran Öğrencilerin ÖSS Profili Ve Çeşitli Bilgiler
No 8- Ülkemizde İlk Maden Mühendisleri
No 9- Ülkemizde Yerbilimleri Mühendislikleri Profili ve Mevcut Durum Analizi
No 10- 2011-2014 Yılarında Üniversitelerimizin Maden Mühendisliği Bölümlerine Kayıt Yaptıran Öğrencilerin ÖSS Profili ve Çeşitli Bilgiler
No 11- 2015 Yılında Üniversitelerin Maden Mühendisliği Bölümlerine Kayıt Yaptıran Adaylara Ait İstatistiki Bilgiler
No 12- 2011-2017 Yılarında Üniversitelerimizin Maden Mühendisliği Bölümlerine Kayıt Yaptıran Öğrencilerin ÖSS Profili ve Çeşitli Bilgiler
No 13- Ülkemizde Yükseköğrenim ve Madencilik Eğitimi
No 14- İlk Maden Mühendisi İbrahim Ethem Paşa
No 15- 2019 Öğrenim Yılında Maden Mühendisliği Programları
No 16- Osmanlı Devletinde Maden Mühendisliği Eğitimi
No 17- 2020 Öğretim Yılında Üniversitelerimizin Mühendislik, Mimarlık ve Şehir Plancılığı Bölümlerine Yerleşen Öğrencilerin Profili ve Çeşitli Bilgiler
No 18- 2022 Yılında Üniversitelerimizin Maden Mühendisliği Programlarına Kayıt Yaptıran Öğrencilerin Profili
No 19- 2023 Yılı Üniversite Giriş Verilerine Göre Ülkemizde Mühendis-Mimar-Şehir Plancılığı Eğitimi ve Genel Görünüm
No 20- Zonguldak Maden Mühendisliği Mektebi Alisi ve Türkiye'deki Maden Mühendisliği Eğitiminin 100. Yılı

İÇİNDEKİLER

No		Sayfa No
1-	**SUNUŞ**	9
2-	**GİRİŞ**	15
3-	Taş Aletlerden Metal Çağına	19
4-	Bakır, Altın, Gümüş ve Demir Madenciliği	22
5-	Yeraltına İnen İlk İnsanlar	26
6-	Antik Dünyanın Maden Teknolojileri	28
7-	Maden Ocaklarında Ortaya Çıkan İlk Teknik Bilgi	30
8-	Usta ve Çırak: İlk Maden Eğitimi	32
9-	Usta-Çırak Geleneğinden Mühendislik Eğitimine	34
10-	Antik Dünyadan Orta Çağa Maden Bilgisi	35
11-	Georgius Agricola ve Madenciliğin Bilimleşmesi	37
12-	Sanayi Devrimi ve Maden Mühendisinin Ortaya Çıkışı	39
13-	Maden ve Mineral Mühendislikleri	42
14-	Türkiye'de Maden Mühendisliğinin Doğuşu ve Gelişimi	47
15-	**AFRİKA'DA MADEN MÜHENDİSLİĞİ EĞİTİMİ**	56
16-	Güney Afrika Cumhuriyeti	56
17-	Kongo Demokratik Cumhuriyeti	65
18-	Gana	70
19-	Nijerya	76
20-	Cezayir	80
21-	Angola	82
22-	Mali	84
23-	Etiyopya	86
24-	Sierra Leone	88
25-	Zimbabve	89
26-	Fas	90
27-	Burkina Faso	92
28-	Kamerun	93
29-	Mozambik	94
30-	Gine	96
31-	Senegal	96
32-	Fildişi Sahili	98
33-	Kenya	99
34-	Madagaskar	100
35-	Sudan	100
36-	Botswana	102
37-	Uganda	102
38-	Zambiya	103
39-	Somali	104
40-	Mısır	105
41-	Libya	106
42-	Tanzanya	107
43-	Orta Afrika Cumhuriyeti	107
44-	Ruanda	108
45-	Burundi	109

46- Ekvator Ginesi 110
47- Eritre 110
48- Gabon 111
49- Gine-Bissau 112
50- Liberya 112
51- Malavi 112
52- Nijer 113
53- Tunus 114
54- Benin 114
55- Moritanya 115
56- Namibya 116
57- Cibuti 116
58- Çad 116
59- Gambiya 117
60- Komorlar 117
61- Lesotho 117
62- Mauritius 117
63- Sao Tome ve Principe 118
64- Swaziland (Esvatini) 118
65- Şeyseller 118
66- Togo 118
67- Yeşil Burun Adaları 119
68- ASYA'DA MADEN MÜHENDİSLİĞİ EĞİTİMİ 120
69- Çin 121
70- Rusya 130
71- İran 138
72- Hindistan 145
73- Kazakistan 152
74- Endonezya 156
75- Güney Kore 158
76- Özbekistan 161
77- Filipinler 163
78- Japonya 166
79- Afganistan 168
80- Pakistan 169
81- Bangladeş 171
82- Kuzey Kore 172
83- Tayland 174
84- Irak 175
85- Myanmar 176
86- Suudi Arabistan 177
87- Kırgızistan 179
88- Nepal 180
89- Tacikistan 181
90- Tayvan 182
91- Vietnam 183
92- Yemen 184
93- Doğu Timor 185
94- Kamboçya 185

95- Laos 186
96- Malezya 186
97- Moğolistan 187
98- Sri Lanka 187
99- Türkmenistan 188
100- Umman 189
101- Ürdün 189
102- BAE 190
103- Bahreyn 190
104- Bhutan 190
105- Brunei 190
106- İsrail 190
107- Katar 191
108- Kuveyt 191
109- Lübnan 191
110- Maldivler 191
111- Singapur 191
112- Suriye 191
113- AVRUPA'DA MADEN MÜHENDİSLİĞİ EĞİTİMİ 192
114- Almanya 193
115- Fransa 199
116- İngiltere 205
117- İspanya 210
118- İtalya 215
119- Polonya 220
120- İsveç 225
121- Sırbistan 229
122- Ukrayna 234
123- Hollanda 237
124- Bosna Hersek 238
125- Yunanistan 239
126- Finlandiya 240
127- Portekiz 240
128- Romanya 241
129- Arnavutluk 242
130- Avusturya 243
131- Azerbaycan 244
132- Belarus 244
133- Belçika 245
134- Bulgaristan 246
135- Çekya 246
136- Ermenistan 247
137- Estonya 247
138- Gürcistan 248
139- Hırvatistan 249
140- Kosova 249
141- Kuzey Makedonya 250
142- Macaristan 250
143- Moldova 251

144- Norveç 251
145- Slovakya 252
146- Slovenya 253
147- Andorra 253
148- Danimarka 253
149- Güney Kıbrıs 254
150- İrlanda 254
151- İsviçre 254
152- İzlanda 254
153- Karadağ 255
154- Letonya 255
155- Lihtenştayn 255
156- Litvanya 255
157- Lüksemburg 255
158- Malta 255
159- Monako 256
160- San Marino 256
161- Vatikan 256
162- AMERİKA'DA MADEN MÜHENDİSLİĞİ EĞİTİMİ 257
163- ABD 257
164- Kanada 265
165- Meksika 272
166- Brezilya 279
167- Arjantin 288
168- Şili 294
169- Bolivya 302
170- Peru 308
171- Belize 312
172- El Salvador 313
173- Kostarika 313
174- Guatemala 313
175- Honduras 313
176- Nikaragua 313
177- Panama 313
178- Antigua ve Barbuda 314
179- Bahamalar 314
180- Barbados 314
181- Küba 314
182- Dominika 315
183- Dominik Cumhuriyeti 315
184- Grenada 315
185- Haiti 316
186- Jamaika 316
187- Saint Kitts 316
188- Saint Lucia 316
189- Saint Vincent 316
190- Trinidad ve Tobago 316
191- Kolombiya 316
192- Ekvador 318

193- Guyana 319
194- Paraguay 319
195- Surinam 320
196- Uruguay 320
197- Venezuela 321
198- **OKYANUSYA'DA MADEN MÜHENDİSLİĞİ EĞİTİMİ** 323
199- Avustralya 323
200- Yeni Zelanda 332
201- Papua Yeni Gine 332
202- Fiji 333
203- Kiribati 333
204- Mikronezya Federal Devletleri 333
205- Nauru 333
206- Palau 333
207- Samoa 333
208- Solomon Adaları 334
209- Tonga 334
210- Tuvalu 334
211- Vanuatu 334
212- Marshall Adaları 334
213- **ÜLKELER BAZINDA MADEN MÜHENDİLİĞİ BÖLÜMLERİ** 335
214- **SONUÇ OLARAK** 340
215- **KAYNAKÇA** 358

SUNUŞ

Bir mesleğin hikayesini anlatmaya nereden başlanır? İlk okulundan mı, ilk ustasından mı, yoksa o mesleği gerekli kılan insanlık ihtiyacından mı?

Maden mühendisliği söz konusu olduğunda bu sorunun cevabı, beni üniversitelerin kapısından çok daha gerilere, insanın yeryüzünü anlamaya başladığı ilk zamanlara götürüyor. Çünkü maden mühendisliği, yalnızca bir mühendislik dalının değil, insanlığın yeraltıyla kurduğu ilişkinin de hikayesidir. İnsan, binlerce yıl önce eline aldığı bir taşın biçimini değiştirdiğinde, belki de farkında olmadan bu uzun hikayenin ilk sayfasını açmıştı. Ardından bakır geldi, bronz geldi, demir geldi. Dağların içinde saklı olan cevherler, insanın elinde alete, yapıya, makineye ve uygarlığın kendisine dönüştü.

Bugün geriye dönüp baktığımda, yeryüzünün altındaki kaynakların insanlık tarihini ne ölçüde değiştirdiğini daha iyi anlayabiliyoruz. Şehirlerin kurulmasında, sanayinin gelişmesinde, ulaşım ağlarının genişlemesinde ve modern teknolojilerin ortaya çıkmasında madenlerin payı büyük. Fakat benim bu kitapta izini sürmek istediğim hikaye, yalnızca madenlerin hikayesi değil. Asıl merak ettiğim, bu kaynakları tanımayı, çıkarmayı, işlemeyi ve yönetmeyi öğreten bilginin nasıl ortaya çıktığı, bu bilginin hangi ülkelerde, hangi üniversitelerde ve hangi tarihsel koşullar altında bir mesleğin eğitimine dönüştüğüdür.

Bu merak, beni dünyanın üniversiteleri arasında uzun bir yolculuğa çıkardı.

Başlangıçta önümde oldukça açık görünen bir soru vardı: Dünyada kaç ülkede maden mühendisliği eğitimi veriliyor ve bu eğitimi veren üniversiteler hangileri? Ancak araştırma ilerledikçe sorunun göründüğünden çok daha kapsamlı olduğunu fark ettim. Bir ülkede Mining Engineering adıyla bağımsız bir bölüm olarak karşıma çıkan eğitim, başka bir ülkede Mineral Resources Engineering, Mining Technology, Mineral Processing ya da farklı bir mühendislik programının içerisinde yer alabiliyordu. Kimi üniversiteler maden işletmeciliğine, kimileri cevher hazırlamaya, kimileri metalürjiye, kimileri de kaya mekaniği ve madencilik teknolojilerine ağırlık veriyordu.

Dolayısıyla mesele, yalnızca bir liste hazırlamak değildi. Aynı zamanda isimleri ve yapıları farklılaşan programların arkasındaki eğitim anlayışını anlamak, maden mühendisliğinin hangi alanlarda temsil edildiğini belirlemek ve bu büyük akademik haritayı mümkün olduğunca doğru okumaktı.

İşte kitabın gerçek yolculuğu o zaman başladı.

Dünyayı kıta kıta, ülkeleri ülke ülke ele almak, üniversiteleri, fakülteleri ve bölümleri incelemek, her yeni bilgiyle birlikte araştırmanın sınırlarını biraz daha genişletti. Avrupa'nın tarihsel madencilik akademilerinden Amerika kıtasının büyük üniversitelerine, Afrika'nın mineral kaynakları çevresinde gelişen eğitim kurumlarından Asya'nın geniş sanayi coğrafyasına, Okyanusya'nın modern madencilik merkezlerine kadar uzanan bu araştırma, bana mesleğin ne kadar farklı koşullar altında geliştiğini gösterdi.

Bir yerde kömür madenleri mühendislik eğitiminin doğuşunu hızlandırmıştı. Başka bir yerde bakır, altın ya da demir cevheri üretimi üniversitelerin uzmanlık alanlarını belirlemişti. Bir başka coğrafyada ise mineral işleme teknolojileri ve stratejik kaynaklara duyulan ihtiyaç, yeni akademik programların gelişmesine zemin hazırlamıştı. Ülkelerin doğal kaynakları farklıydı, ekonomik koşulları, sanayi yapıları ve eğitim gelenekleri de birbirinden ayrılıyordu. Buna rağmen hepsini birbirine bağlayan ortak bir çizgi vardı: Yeraltının sunduğu kaynakları değerlendirebilmek için bilgiye, bu bilgiyi uygulayabilmek için de yetişmiş insanlara duyulan ihtiyaç.

Araştırma ilerledikçe şunu daha iyi gördüm: bir üniversitenin adını ve bölümünü kaydetmek, aslında o ülkenin madencilik geçmişine açılan küçük bir pencereyi aralamak demekti. Bir programın kuruluş yılı, derslerin kapsamı, uzmanlık alanları veya zaman içerisindeki değişimi, çoğu zaman o ülkenin ekonomik ve teknolojik dönüşümüne ilişkin ipuçları taşıyordu. Böylece üniversiteler, yalnızca eğitim veren kurumlar olarak değil, ülkelerin yeraltı kaynaklarıyla kurdukları ilişkinin de tanıkları olarak karşıma çıkmaya başladı.

Bu kitap, biraz da bu tanıklıkları bir araya getirme çabasının ürünüdür.

Dünyadaki maden mühendisliği eğitimini araştırırken beni en çok düşündüren konulardan biri, bir mesleğin ne kadar farklı adlar ve akademik yapılar altında varlığını sürdürebildiği oldu. Üniversiteler bazen aynı uzmanlığı farklı isimlerle tanımlıyor, bazen birbirine yakın alanları tek bir programda birleştiriyor, bazen de belirli bir ihtiyaca yönelik dar kapsamlı uzmanlıklar geliştiriyordu. Bu durum, küresel ölçekte bir envanter hazırlamayı zorlaştırsa da araştırmayı anlamlı kılan unsurlardan biriydi. Çünkü dünyanın her yerinde aynı biçimde örgütlenmiş bir eğitim sisteminden söz etmek mümkün değildi. Maden mühendisliği, ortak bir bilimsel temele sahip olmakla birlikte her ülkenin kendi koşulları içinde biçimlenmişti.

Bu nedenle çalışmada yalnızca bölüm adlarına bağlı kalmamaya, madencilikle doğrudan ilişkili eğitim alanlarını da dikkate almaya çalıştım. Maden mühendisliği, mineral kaynakları mühendisliği, madencilik teknolojileri, cevher hazırlama, mineral işleme, ekstraktif metalürji ve kaya mühendisliği gibi alanları birlikte değerlendirmek, mesleğin günümüzde ulaştığı genişliği daha iyi görmeyi sağladı. Bununla birlikte, birbirine yakın görünen her programın aynı mesleki yeterlilikleri kazandırmadığını da göz önünde bulundurmak gerekiyordu. Çünkü bu araştırmanın amacı yalnızca çok sayıda üniversiteyi bir araya getirmek değil, ortaya çıkan bilgiyi anlamlı ve kullanılabilir bir bütün haline getirmekti.

Bu kitabın hazırlanması sırasında geçmişe dönüp bakmak da kaçınılmazdı. Bugün üniversitelerde verilen maden mühendisliği eğitiminin kökleri, modern üniversite sisteminden çok daha eski bir deneyime dayanıyor. İnsanlar uzun yüzyıllar boyunca madenciliği büyük ölçüde ustalarından öğrendi, cevherin nasıl çıkarılacağını, galerilerin nasıl açılacağını, kayaçların nasıl destekleneceğini ve metallerin nasıl elde edileceğini deneyim yoluyla kavradı. Fakat madenler derinleştikçe ve işletmeler büyüdükçe, yalnızca deneyimle ilerlemenin sınırları belirginleşti. Madencilik, sistematik bilgiye, bilimsel araştırmaya ve kurumsal eğitime ihtiyaç duymaya başladı.

1765 yılında Freiberg'de kurulan madencilik akademisi, bu dönüşümün tarihindeki önemli duraklardan biridir. Ardından Avrupa'nın farklı merkezlerinde gelişen madencilik okulları, mühendislik bilgisinin kurumsallaşmasına katkıda bulundu. Sanayi Devrimi ise maden mühendislerine duyulan ihtiyacı daha da artırdı. Kömürün enerji kaynağı olarak yükselişi, demiryollarının yaygınlaşması, metal üretiminin büyümesi ve yeraltı işletmelerinin karmaşıklaşması, madenciliği bilimsel yöntemlerle ele almayı zorunlu kıldı.

Bugün dünyanın farklı ülkelerindeki üniversitelerde verilen eğitim, işte bu uzun birikimin üzerine kuruludur. Ancak bu birikim, geçmişte tamamlanmış ve değişmeden kalan bir miras değildir. Yeni teknolojiler, yeni mineral ihtiyaçları ve değişen çevresel koşullar, maden mühendisliğinin bilgi alanını sürekli olarak genişletmektedir. Bir zamanlar temel mesele cevherin bulunması ve çıkarılmasıyken bugün üretimin nasıl daha güvenli, daha verimli ve çevresel açıdan daha sorumlu hale getirileceği de aynı derecede önemlidir.

Bu nedenle dünyadaki maden mühendisliği eğitimini incelemek, yalnızca geçmişin izini sürmek anlamına gelmiyor. Aynı zamanda geleceğin mühendislerinin hangi bilgi ve yetkinliklerle yetiştirildiğini, üniversitelerin değişen ihtiyaçlara nasıl cevap verdiğini ve mesleğin önünde hangi yeni sorumlulukların bulunduğunu anlamaya çalışmak demek.

Elinizdeki kitapta yer alan üniversiteler ve eğitim programları, bu büyük tablonun farklı parçalarını oluşturuyor. Her biri kendi ülkesinin akademik ve ekonomik koşulları içerisinde anlam kazanıyor. Kimisi köklü bir madencilik geleneğini sürdürüyor, kimisi yeni teknolojiler üzerinde araştırmalar yürütüyor, kimisi de bölgesel ölçekte ihtiyaç duyulan mühendisleri yetiştiriyor. Bunların tümünü aynı çalışma içerisinde ele almak, maden mühendisliği eğitiminin dünya üzerindeki dağılımını daha geniş bir perspektiften değerlendirmeyi mümkün kılıyor.

Elbette böyle bir araştırmanın sınırları da var. Üniversitelerin akademik yapılanmaları değişiyor, bölümler kapanabiliyor, yeni programlar açılabiliyor ve mevcut eğitimler farklı adlar altında yeniden düzenlenebiliyor. Üstelik bir programın adından hareketle eğitim içeriğini bütünüyle anlamak her zaman mümkün olmuyor. Bu nedenle böylesine geniş kapsamlı bir çalışmanın, zaman içerisinde güncellenmesi ve yeni bilgilerle geliştirilmesi gereken bir başvuru kaynağı olarak değerlendirilmesi gerektiğine inanıyorum. Burada amaç, değişen dünyaya ilişkin son sözü söylemek değil, kapsamlı bir araştırmayla güvenilir bir başlangıç noktası oluşturmaktır.

Bu çalışmanın benim için taşıdığı anlam da tam olarak burada yatıyor. Dünyanın farklı ülkelerindeki üniversiteleri ve programları bir araya getirirken, yalnızca bir mesleğin eğitim kurumlarını sıralamadım, aynı zamanda o mesleğin nasıl geliştiğini, hangi ihtiyaçlardan doğduğunu ve hangi yönlere doğru ilerlediğini daha geniş bir çerçevede değerlendirme olanağı buldum. Araştırmanın her yeni durağı, maden mühendisliğinin tek bir ülkeye, tek bir eğitim geleneğine veya tek bir uzmanlık alanına sığmayacak kadar geniş bir bilgi dünyasına sahip olduğunu gösterdi.

Türkiye açısından bakıldığında da bu geniş perspektifin önemli olduğunu düşünüyorum. Kendi eğitim sistemimizi anlamanın yollarından biri, onu dünyanın geri kalanından bağımsız değerlendirmek yerine farklı ülkelerin deneyimleriyle karşılaştırmaktır. Bu karşılaştırma, başka ülkelerdeki modelleri olduğu gibi benimsemek anlamına gelmez. Tam tersine, farklı uygulamaların hangi koşullarda ortaya çıktığını anlamayı ve ülkemizin ihtiyaçlarına uygun sonuçlar çıkarmayı gerektirir. Dünyanın farklı üniversitelerinde geliştirilen eğitim ve araştırma modelleri, Türkiye'deki maden mühendisliği eğitiminin güçlü yönlerini değerlendirmek ve gelecekteki gelişim alanlarını belirlemek bakımından yararlı bir kaynak olabilir.

Üstelik bugün maden mühendisliğinin sorumlulukları, yalnızca üretimle sınırlı değil. Çalışanların güvenliği, çevrenin korunması, su ve enerji kaynaklarının verimli kullanılması, maden atıklarının yönetilmesi ve işletme sonrası arazilerin iyileştirilmesi, mühendislik kararlarının ayrılmaz parçaları haline gelmiş durumda. Elektrikli araçlardan yenilenebilir enerji sistemlerine kadar uzanan teknolojik dönüşüm de mineral kaynaklarına duyulan ihtiyacı yeniden şekillendiriyor. Bütün bu gelişmeler, geleceğin maden mühendislerinin yalnızca teknik bakımdan yetkin değil, aynı zamanda sorumluluklarının farkında olan insanlar olarak yetiştirilmesini gerekli kılıyor.

Çünkü maden mühendisliği, yalnızca yeraltında ne bulunduğunu anlamakla ilgili değildir. Asıl mesele, bulunan kaynağın nasıl değerlendirileceğine, hangi yöntemlerin seçileceğine, hangi risklerin önleneceğine ve üretimin insan hayatı ile doğal çevre üzerindeki etkilerinin nasıl yönetileceğine karar verebilmektir. Bu kararların arkasında bilgi kadar deneyim, hesaplama kadar muhakeme, teknoloji kadar etik sorumluluk da bulunur.

Dünyadaki maden mühendisliği eğitimini ele alan bu kitabın, öğrenciler ve akademisyenler için bir başvuru kaynağı olmasının yanında, mesleğin geçmişine ve geleceğine ilgi duyan okurlar için de bir anlam taşımasını istiyorum. Belki bir öğrenci, kendi ülkesinin dışında hangi üniversitelerde eğitim verildiğini bu kitap sayesinde öğrenecek. Belki bir akademisyen, başka bir ülkedeki programın uzmanlık alanlarını inceleyerek yeni bir araştırma fikri geliştirecek. Belki de madencilik sektöründe çalışan bir mühendis, mesleğinin dünyanın farklı köşelerinde nasıl öğretildiğini görerek kendi deneyimini başka bir perspektiften değerlendirecek.

Kitabın böyle farklı okurlara ulaşması, benim için sayfaların arasına yerleştirilen bilgilerin bir araya getirilmesinden çok daha değerli olacaktır. Çünkü araştırmanın gerçek karşılığını, ancak yeni sorulara yol açtığında, başka çalışmalara katkı sağladığında ve bilgiyi paylaşılabilir hale getirdiğinde bulacağına inanıyorum.

Dünyanın üniversiteleri arasında yaptığım bu yolculuk, bana bir kez daha şunu düşündürdü: Yeraltının dili, ülkeden ülkeye değişmiyor, değişen, o dili anlamak için geliştirilen yöntemler, biriken deneyimler ve verilen eğitimler. Bir dağın içindeki cevher, onu hangi ülkede aradığımızdan bağımsız olarak belirli jeolojik kurallara göre oluşuyor. Ancak o cevheri bulmak, çıkarmak ve değerlendirmek için gereken bilgi, insanlığın ortak bilimsel birikimiyle gelişiyor. Üniversiteler de bu birikimin kuşaktan kuşağa aktarılmasını ve yeni bilgilerle zenginleşmesini sağlayan önemli merkezler olarak varlıklarını sürdürüyor.

Belki de bu yüzden, dünyadaki maden mühendisliği eğitimini araştırmak benim için yalnızca bir envanter hazırlamak değil, insanın bilgiyle kurduğu ilişkinin izini sürmek anlamına geldi. Bir zamanlar karanlık galerilerde, ustaların deneyimiyle ilerleyen madencilik, bugün üniversitelerin laboratuvarlarında, araştırma merkezlerinde ve sayısal modellerinde yeni bir dil kazanıyor. Fakat bu dönüşümün merkezinde hala aynı ihtiyaç bulunuyor: Bilinmeyeni anlamak, doğanın sunduğu kaynakları tanımak ve insanlığın ihtiyaçlarını karşılayacak çözümler geliştirmek.

Bu kitabı hazırlarken izini sürdüğüm üniversiteler, programlar ve eğitim gelenekleri, söz konusu arayışın dünyaya yayılmış izleridir. Her biri, kendi koşulları içinde bu büyük bilgi birikimine katkıda bulunuyor. Benim dileğim, bu çalışmanın o izleri daha görünür kılması ve maden mühendisliği eğitiminin küresel ölçekte daha iyi anlaşılmasına yardımcı olmasıdır.

Çünkü bir madenin hikayesi, yalnızca yeraltında başlar, ama orada bitmez. Cevherin çıkarılmasıyla üretim, mühendislik, ekonomi ve toplumsal yaşam arasında yeni ilişkiler kurulur. Maden mühendisliği eğitiminin hikayesi de tam bu noktada anlam kazanır: Yeraltının sunduğu olanakları bilgiye, bilgiyi mühendisliğe, mühendisliği ise insanlığın yararına dönüştürme çabasında.

Bu kitabı, maden mühendisliği eğitiminin geçmişten bugüne uzanan birikimine emek verenlere, bugün bu birikimi geliştirenlere ve gelecekte yeni sayfalarını yazacak olan öğrencilere, akademisyenlere ve mühendislere sunuyorum.

Dünyanın üniversitelerini bir araya getiren bu çalışma, benim için aynı zamanda yeraltının sessiz dünyasıyla insanlığın bitmeyen öğrenme merakı arasında kurulmuş bir köprüdür. Dilerim bu köprü, yeni araştırmalara, yeni düşüncelere ve daha güçlü bir mühendislik eğitimine uzanan yollar açar.

Nadir AVŞAROĞLU
Maden Mühendisi
Ekim - 2026

GİRİŞ

İnsanlık tarihini yalnızca savaşların, kralların, imparatorlukların ve şehirlerin tarihi olarak okumak eksik kalır. Uygarlığın daha sessiz, fakat en az diğerleri kadar önemli bir tarihi daha vardır: toprağın altında başlayan ve insanın ellerinde biçimlenen taşların, madenlerin ve metallerin tarihi. İnsan, yeryüzünde yaşamaya başladığı ilk dönemlerden itibaren çevresindeki doğal kaynakları gözlemlemiş, ihtiyaçlarını karşılamak için taşları toplamış, onları kırmış, biçimlendirmiş ve zaman içinde doğanın kendisine sunduğu malzemelerin özelliklerini öğrenmiştir.

Bugün geriye dönüp baktığımızda bütün bu faaliyetlerin arkasında modern anlamda bir mühendislik eğitimi, bilimsel yöntem ya da üniversite olmadığını biliyoruz. Fakat insanın merakı, gözlemi, deneme ve yanılma yoluyla elde ettiği deneyim vardı. Maden mühendisliğinin çok uzak köklerini de işte bu deneyim dünyasında aramak gerekir.

Belki de her şey, bundan on binlerce yıl önce bir insanın yerde bulduğu sıradan görünen bir taşı diğerlerinden farklı bulmasıyla başladı. O taş daha sert olabilir, daha ağır olabilir ya da kırıldığında keskin bir kenar oluşturabilirdi. İnsan taşı başka bir taşa vurduğunda onun parçalandığını ve işe yarar bir biçim aldığını gördü. Böylece taş, doğada rastlanan herhangi bir nesne olmaktan çıktı, insanın ihtiyaçlarını karşılayan bir araca dönüştü. Kesmek, kazımak, parçalamak, avlanmak, korunmak ve barınmak için kullanılmaya başlandı.

Ancak zaman içerisinde bütün taşların aynı olmadığının farkına varıldı. Bazıları kolay kırılıyor, bazıları keskin yüzeyler oluşturuyor, bazıları ise darbeye dayanıyordu. İnsan, farkında olmadan taşları sınıflandırmaya ve özelliklerini karşılaştırmaya başladı. Bu henüz jeoloji değildi, fakat jeolojik düşüncenin en uzak başlangıç noktalarından biriydi.

İnsanın doğaya bakışındaki en önemli değişimlerden biri, kullandığı malzemenin yalnızca yüzeyde bulunanla sınırlı olmadığını anlamasıydı. Bazı taşların ve minerallerin toprağın altında devam ettiğini, belirli renklerin veya kayaçların belirli bölgelerde tekrar ortaya çıktığını, bazı değerli malzemelerin belli yerlerde yoğunlaştığını fark etti. Böylece insanın gözü yavaş yavaş toprağın altını görmeye başladı. Yüzeyde bulunan bir taşı almak kolaydı, fakat aranan malzeme toprağın altında ise toprağı kazmak, kayayı kırmak ve giderek daha derine inmek gerekiyordu. Madenciliğin ilk adımları da bu zorunlulukla birlikte atıldı.

İlk madencilerin ne zaman yeraltına inmeye başladığı konusunda tek bir tarih vermek mümkün değildir. Madencilik bir anda ortaya çıkmış bir teknoloji değildi. Farklı coğrafyalarda, farklı hammaddeler için ve farklı dönemlerde gelişti. Ancak arkeolojik buluntular, tarihöncesi insanların çakmaktaşı, obsidyen, hematit ve okr gibi çeşitli doğal malzemeleri aradığını, çıkardığını ve kullandığını göstermektedir. Özellikle çakmaktaşı madenciliği, insanın toprağın altındaki kaynaklara ulaşma becerisinin erken örneklerinden biridir.

Avrupa'daki bazı tarihöncesi maden alanlarında yüzeyde bulunan çakmaktaşının yeterli olmadığı noktada insanlar şaftlar açmış, galeriler oluşturmuş ve yeraltındaki

malzemeyi yüzeye çıkarmıştır. Bugün bu alanlara baktığımızda kullanılan araçların ne kadar basit olduğunu görürüz, ancak o basit araçların arkasındaki düşünce şaşırtıcı derecede gelişmiştir. İnsan artık yalnızca bir nesneyi kullanmıyor, o nesnenin kaynağını arıyordu.

Bu ayrım, maden mühendisliği tarihinin anlaşılması bakımından son derece önemlidir. Çünkü maden mühendisliğinin temel soruları binlerce yıl boyunca değişmedi. Cevher nerede? Ne kadar derinde? Ne miktarda? Nasıl çıkarılabilir? Kaya güvenli mi? Su nereden geliyor? Havalandırma nasıl sağlanacak? Çıkarılan malzeme nasıl taşınacak? Üretim nasıl artırılacak? Bütün bu sorular bugün üniversitelerde matematik, fizik, jeoloji, kaya mekaniği, maden tasarımı ve ekonomi gibi bilim dalları kullanılarak cevaplandırılmaktadır. İlk madencinin elinde ise bu bilimlerin hiçbirisi yoktu. Onun mühendislik hesabı kendi deneyimiydi. Kaya çatlıyorsa dikkat edecek, tavan düşüyorsa destek koyacak, su geliyorsa başka bir yol arayacak, hava yetmiyorsa geri dönecek, daha zengin bir damar bulduğunda bunu hatırlayacak ve öğrendiklerini sonraki kuşağa aktaracaktı. Bu nedenle madencilik, insanlık tarihinin en eski teknik hafıza alanlarından biri haline geldi.

İlk insanların ilgisini yalnızca sert ve dayanıklı taşlar çekmiyordu. Renkli mineraller de insan yaşamında önemli bir yer tutmaya başladı. Kırmızı, sarı, siyah ve beyaz renkler veren doğal pigmentler çok erken dönemlerden itibaren kullanıldı. Özellikle okr olarak bilinen demir oksit mineralleri, kırmızı ve sarı pigmentlerin elde edilmesinde önemliydi. İnsan bu mineralleri yalnızca taş olarak görmedi. Onları mağara duvarlarına sürdü, bedeninde kullandı, mezarlara koydu ve çeşitli törenlerde değerlendirdi. Böylece mineral, insan kültürünün bir parçasına dönüştü. Madencilik tarihinde ekonomik değer ile kültürel değer çoğu zaman yan yana yürüdü. Bir taş bazen bir araç olduğu için, bazen renk verdiği için, bazen süs eşyası olarak kullanılabildiği için, bazen de kutsal kabul edildiği için aranıyordu. Daha sonra altın, gümüş ve değerli taşlarda bu durum çok daha belirgin hale gelecekti. İnsan yeraltına yalnızca hayatta kalmak için değil, güzelliğin ve anlamın peşinden gitmek için de inmeye başladı.

Obsidyen bu açıdan dikkat çekici bir başka örnektir. Volkanik cam olarak bilinen obsidyen, keskin kenarlar oluşturabilmesi nedeniyle tarihöncesi topluluklar tarafından alet yapımında kullanıldı. Ancak obsidyenin önemi yalnızca kullanıldığı araçlarda değildi. Farklı bölgelerde bulunan obsidyenlerin özelliklerinin karşılaştırılması, tarihöncesi topluluklar arasında geniş değişim ve ticaret ağlarının bulunduğunu ortaya koymaktadır. Bu durum bize ilk madenciliğin yalnızca yeraltından malzeme çıkarmak olmadığını gösterir. Arama, çıkarma, işleme, taşıma, değiştirme ve ticaret de bu sürecin parçalarıydı. Maden hiçbir zaman yalnızca bir çukurun içinde kalan bir faaliyet olmadı. Yeraltından çıkarılan malzeme, insan toplulukları arasındaki ekonomik ve kültürel ilişkilerin bir parçası haline geldi.

Metal, insanın doğayla ilişkisini değiştirdi. Artık yalnızca taşı biçimlendiren bir insan yoktu, cevheri seçen, onu ateşle işleyen ve içinden metal elde etmeye çalışan bir insan vardı. Böylece madenciliğin yanında metalurji de gelişmeye başladı. Yeraltından çıkarılan malzemenin hikayesi, yüzeye çıkarılmasıyla bitmiyor, aksine çoğu zaman orada yeni bir aşamaya giriyordu. Cevherin kırılması, ayrıştırılması, işlenmesi ve

metalin elde edilmesi yeni bilgi alanları doğuruyordu. Bugün maden mühendisliği, mineral işleme ve metalurji arasındaki ilişkinin tarihsel kökleri de bu dönemde aranmalıdır.

Bakır, insanlığın metal çağına geçişinde önemli bir dönüm noktası oldu. Doğada zaman zaman doğal metal halinde bulunabilmesi ve işlenebilirliği, bakırı erken metal teknolojilerinin önemli hammaddelerinden biri haline getirdi. İnsan bakırı buldu, onu işlemeyi öğrendi ve daha fazla bakır aramaya başladı. Altın ise madenciliğin tarihini başka bir yöne taşıdı. Altının parlaklığı, nadirliği ve bozulmaya karşı dayanıklılığı, ona insan topluluklarının gözünde olağanüstü bir değer kazandırdı. Altın zamanla zenginliğin, gücün, iktidarın, güzelliğin ve kutsallığın sembolü haline geldi.

Demirin yaygınlaşması ise bu süreci daha da hızlandırdı. Demir cevherinin işlenmesi daha karmaşık teknikler gerektiriyordu. Fırınların geliştirilmesi, sıcaklığın kontrol edilmesi ve cevherin işlenmesi konusunda yeni bilgiler edinilmesi gerekiyordu. Demir yaygınlaştıkça araçlar, silahlar, tarım aletleri ve üretim yöntemleri değişti.

Bugünden geçmişe baktığımızda tarihöncesi madencilerin faaliyetlerine modern anlamda "mühendislik" demek doğru olmayabilir. Çünkü mühendislik, bilimsel ve matematiksel temelleriyle çok daha sonraki dönemlerde kurumsallaşmıştır. Ancak ilk madencilerin sahip olduğu pratik bilgiyi küçümsemek de büyük bir yanılgı olur. Onlar kayanın nasıl kırılacağını, hangi damarın takip edileceğini, hangi malzemenin değerli olduğunu, hangi galerinin tehlikeli olduğunu, suyun nereden geldiğini ve bazı minerallerin ateş karşısında nasıl davrandığını öğreniyorlardı. Bu bilgi yazılı kitaplarda değil, insanların hafızasında yaşıyordu. Bir madenci deneyimini çocuğuna, ustasını izleyen genç öğrenci öğrendiklerini başka bir kuşağa aktarıyordu. Böylece madencilik dünyanın en eski teknik usta-çırak geleneklerinden birini oluşturdu.

Bir bakıma ilk maden okulu, bir maden ocağının kendisiydi. İlk öğretmen deneyimli madenciydi. İlk ders kitabı ise yeraltında karşılaşılan sorunlardı. Kaya, insanın önündeki ilk öğretmendi, su, havalandırma ve karanlık ise ilk sınavlarıydı. İnsan her başarısızlığından ve her kazadan bir şey öğreniyor, öğrendiği bilgiyi bir sonraki çalışmada kullanıyordu. Yüzyıllar boyunca biriken bu deneyimler, zamanla yalnızca kişisel hafızalarda kalmayacak, yazıya geçirilecek, ölçülecek, sınıflandırılacak ve bilimsel yöntemlerle açıklanmaya başlanacaktı.

Bugün bir maden mühendisliği öğrencisi matematik, fizik, kimya, jeoloji, mineraloji, kaya mekaniği, maden işletme yöntemleri, maden planlama, havalandırma, patlatma, cevher hazırlama, maden ekonomisi, çevre ve iş güvenliği gibi çok sayıda alanda eğitim almaktadır. İlk madencinin elinde ise bunların hiçbiri yoktu. Fakat karşılaştığı temel sorunlar şaşırtıcı biçimde aynıydı. Kaya neden kırılıyor? Tavan neden çöküyor? Su neden geliyor? Hava neden azalıyor? Cevher neden burada? Nasıl daha fazla üretim yapılabilir? Nasıl daha güvenli çalışılabilir? Aradaki temel fark, soruların değişmemesi, bu sorulara cevap bulma yöntemlerinin değişmesidir.

Maden mühendisliğinin tarihini belki de tek bir soruyla özetlemek mümkündür: "Toprağın altında ne var ve onu güvenli biçimde nasıl çıkarabiliriz?" Bu soru binlerce yıl boyunca farklı biçimlerde soruldu. Taş çağında çakmaktaşı için soruldu, bakır

çağında cevher için soruldu, bronz çağında bakır ve kalay için soruldu, demir çağında demir cevheri için soruldu. Roma döneminde altın ve gümüş için, Sanayi Devrimi'nde kömür için soruldu. Bugün ise lityumdan bakıra, nikelden kobalta ve nadir toprak elementlerine kadar çağdaş dünyanın ihtiyaç duyduğu hammaddeler için soruluyor.

Ancak bütün bu teknolojik değişime rağmen maden mühendisliğinin özündeki insan sorusu hala aynı: Yeraltındaki doğal kaynağı nasıl anlayacağız ve onu insan, toplum ve doğa için en doğru biçimde nasıl değerlendireceğiz? Bu nedenle maden mühendisliğinin hikayesi yalnızca üniversitelerin, fakültelerin veya mühendislik programlarının hikayesi değildir. Aynı zamanda insanın doğayı anlama çabasının tarihidir. Bir taş parçasına merakla bakan ilk insanla, bugün bir maden yatağının bilgisayar modelini hazırlayan mühendis arasında binlerce yıllık bir bilgi zinciri vardır.

Taş Aletlerden Metal Çağına

Taş, insanlığın ilk teknolojisiydi. Keskin kenarlı bir çakmaktaşı, bir hayvanın derisini yüzmek için kullanılabiliyor, daha sert bir taş, başka bir taşı yontabiliyor, sivriltilmiş bir kaya parçası avlanmayı, odun işlemeyi ve barınak yapmayı kolaylaştırıyordu. Böylece insan, doğada hazır olarak bulduğu malzemeyi olduğu gibi kullanmakla yetinmemeye başladı. Taşın hangi bölümünün daha kolay kırıldığını, hangi taşın daha sert olduğunu, hangi kayanın keskin bir kenar oluşturduğunu gözlemledi. Bu gözlemler nesilden nesile aktarıldıkça, insanın zihninde doğaya ilişkin ilk teknik bilgiler birikmeye başladı.

Bu nedenle taş aletlerin tarihi yalnızca teknolojinin değil, aynı zamanda bilginin de tarihidir. Bir taşın seçilmesi, kırılması ve biçimlendirilmesi rastlantısal bir hareket olmaktan çıktıkça, insan çevresindeki kayaçları birbirinden ayırmayı öğreniyordu. Sertlik, dayanıklılık, kırılma biçimi, renk ve doku gibi özellikler, henüz bilimsel kavramlara dönüşmemiş olsalar bile insanın gündelik deneyiminin bir parçası haline gelmişti. Bugünün jeoloğu veya maden mühendisi bir kayaç örneğini incelerken nasıl onun özelliklerinden hareket ediyorsa, tarihöncesi insan da elindeki taşın davranışını deneyerek öğreniyordu. Aradaki en büyük fark kullanılan dil ve yöntemdi. Biri bilimsel bilgiyle, diğeri deneyimle hareket ediyordu.

Toprağın altında bulunan bir malzemeyi elde etmek, yüzeydeki bir nesneyi almaktan çok daha fazla bilgi ve emek gerektiriyordu. Nerede kazılacağını bilmek, kayanın nasıl kırılacağını anlamak, kazılan bölümün çökmesini önlemek ve çıkarılan malzemeyi yüzeye taşımak gerekiyordu. Henüz hiçbirinin adı mühendislik değildi, ancak daha sonra maden mühendisliğinin temelini oluşturacak problemlerin çoğu yavaş yavaş insanın karşısına çıkıyordu.

Taş çağının insanı için bazı taşların sıradan, bazılarının ise özel olduğu giderek daha belirgin hale geldi. Obsidyen bunun en güzel örneklerinden biridir. Volkanik kökenli bu camımsı kayaç keskin kenarlar verebildiği için alet yapımında değerliydi. Ancak obsidyen yatakları her yerde bulunmuyordu. Bu durum, doğal kaynakların coğrafi dağılımının insan toplulukları arasındaki ilişkileri etkilemesine yol açtı. Metal çağına giden yol bir anda açılmadı. İnsan önce doğada bulunan ve doğrudan kullanılabilen bazı metalleri tanıdı. Altın, bakır ve meteorik demir gibi doğal halde bulunabilen metaller, insanın metal ile ilk karşılaşmalarından bazılarını oluşturdu. Özellikle bakırın dövülerek biçimlendirilebilmesi, metalin taş gibi yalnızca kırılmadığını, ısı ve mekanik işlemle farklı şekillere sokulabildiğini gösterdi.

Bu noktada ateş, insanlık tarihinin en önemli teknolojik araçlarından biri haline geldi. Ateş yalnızca ısınmak, yemek pişirmek veya korunmak için kullanılmıyordu. Aynı zamanda maddenin dönüşümünü sağlayan bir araçtı. İnsan, belirli taşların ateş karşısında farklı davrandığını gördükçe, kaya ile metal arasındaki ilişkinin kapısını araladı. Cevherin işlenmesi, indirgenmesi ve metalin ayrılması gibi karmaşık süreçlerin bilimsel açıklaması henüz binlerce yıl uzaktaydı, ancak uygulaması yavaş yavaş ortaya çıkıyordu.

Bakırın kullanımının yaygınlaşması, insanın doğadaki kaynaklara bakışını kökten değiştirdi. Çünkü bakır, doğrudan bulunan doğal metalin yanı sıra cevherlerden de elde edilebiliyordu. Bakırın ardından bakır ve kalayın birlikte kullanılmasıyla bronzun ortaya çıkması, teknolojik tarih açısından yeni bir dönem başlattı. Bronz, taş aletlere göre farklı özelliklere sahipti ve daha dayanıklı, biçimlendirilmesi daha kolay araçların yapılmasına olanak sağladı.

Metal çağında insan artık toprağa başka gözlerle bakıyordu. Bir kaya parçası yalnızca kaya değildi. İçinde bakır, kalay, demir veya başka bir metal saklayabiliyordu. Toprak, giderek bir hammadde deposu olarak görülmeye başlandı. Bu bakış açısı insanın doğal çevreyle ilişkisini değiştirdi. Dağlar, vadiler ve kayalık alanlar yalnızca yaşam alanları değil, aynı zamanda ekonomik değer taşıyan kaynakların bulunduğu yerlerdi.

Demirin yaygınlaşması ise insanlık tarihindeki en önemli kırılmalardan birini oluşturdu. Demir cevherlerinin doğada yaygın olması, fakat metalin cevherden ayrılmasının bakır ve bronza göre daha karmaşık süreçler gerektirmesi, madencilik ve metalürji bilgisinin daha ileri bir düzeye taşınmasını zorunlu kıldı. Demirin işlenmesiyle birlikte silahlar, tarım aletleri, el aletleri ve çeşitli araçlar daha geniş ölçekte üretilebildi. İnsan, toprağı yalnızca kazmak için değil, toprağın kendisini dönüştürmek için de daha güçlü araçlara sahip oldu.

Böylece madencilik ile tarım, zanaat, savaş, ticaret ve devlet örgütlenmesi arasında giderek daha güçlü bağlar oluştu. Bir toplumun sahip olduğu maden kaynakları, onun ekonomik ve askerî gücünü etkileyebiliyordu. Bakır, kalay, demir, altın ve gümüş gibi hammaddelerin bulunduğu bölgeler önem kazanıyor, maden yolları ve ticaret güzergahları oluşuyor, maden üretimini kontrol eden topluluklar zamanla daha geniş ekonomik ve siyasi güçler elde edebiliyordu.

Altın ve gümüşün hikayesi ise biraz farklıydı. Bu metaller yalnızca dayanıklılıkları veya işlenebilirlikleri nedeniyle değil, görünümleri ve nadirlikleri nedeniyle de insanın dikkatini çekti. Altın, parlaklığını uzun süre koruması nedeniyle birçok kültürde ölümsüzlük, tanrısallık, güç ve zenginlik gibi kavramlarla ilişkilendirildi. Gümüş ise hem süs eşyalarında hem de zamanla ekonomik yaşamda önemli bir yer kazandı. Böylece madenler insanın yalnızca günlük ihtiyaçlarını karşılayan hammaddeler olmaktan çıktı, toplumsal değerlerin ve sembollerin de taşıyıcısı haline geldi.

Bu süreçte maden işletmeciliği giderek daha fazla uzmanlık gerektirdi. Bir madenin bulunması başka, işletilmesi başka bir şeydi. Cevherin çıkarılması, zenginleştirilmesi, metalin elde edilmesi ve kullanılabilir hale getirilmesi birbirini tamamlayan aşamalar haline geldi. Her aşama kendi deneyimini ve bilgisini doğurdu. Madenciler kayaçları tanıyor, metal işleyen ustalar cevherin davranışını öğreniyor, ocaklarda çalışan insanlar yeraltının tehlikelerini deneyimliyordu.

İşte maden mühendisliği eğitiminin tarihsel köklerinden biri de burada ortaya çıkar: Bilginin ustadan çırağa aktarılması. Bugünün üniversitesindeki dersliklerin, laboratuvarların ve uygulama ocaklarının çok uzağında, ilk madencilik okulları aslında bir ustanın yanında başladı. Deneyimli bir madenci, hangi kayanın nasıl kırılacağını, galerinin nasıl açılacağını, hangi damarın izleneceğini, hangi zeminin tehlikeli olduğunu ve cevherin nasıl ayırt edileceğini daha genç olana gösteriyordu. Bu bilgi kitaplardan değil, gözlemden ve uygulamadan öğreniliyordu. Başarılı olan usta, yalnızca iş yapan kişi değil, aynı zamanda bilgi taşıyan kişiydi.

Bu nedenle madencilik tarihine yalnızca madenlerin ve metallerin tarihi olarak bakmak eksik olur. Aynı zamanda insanlığın teknik bilgisini nasıl biriktirdiğinin tarihidir. İlk taş ustasından bakır işleyen ustaya, bronz dökümcüsünden demirciye, maden ocağındaki deneyimli işçiden daha sonraki çağların maden ustalarına kadar uzanan uzun zincir, sonunda bilimsel eğitimin ortaya çıkacağı zemini hazırladı.

Belki de maden mühendisliğinin gerçek başlangıç noktası tam olarak buradadır: İnsan, yeraltına girdikçe yalnızca madeni değil, yeraltının davranışını da anlamak

zorunda kaldı. Bir galerinin neden çöktüğü, suyun neden belirli noktalarda toplandığı, bir cevher damarının neden yön değiştirdiği, hangi kayanın sağlam, hangisinin kırılgan olduğu gibi sorular, başlangıçta deneyim yoluyla cevaplanıyordu. Fakat zamanla deneyimlerin biriktirilmesi, karşılaştırılması ve aktarılması bilimsel düşüncenin önünü açtı.

Taş aletlerden metal aletlere geçiş bu nedenle yalnızca bir malzeme değişimi değildir. Aynı zamanda insanın doğaya bakışındaki değişimdir. Taş çağında insan, doğanın sunduğu malzemeyi seçiyor ve biçimlendiriyordu. Metal çağında ise doğanın sakladığı maddeyi arıyor, onu cevherden ayırıyor, dönüştürüyor ve yeni bir malzeme yaratıyordu. İnsan artık yalnızca doğayı kullanmıyor, doğanın içindeki maddeleri birbirinden ayırmayı ve dönüştürmeyi öğreniyordu.

Bugün bir maden mühendisi cevher yatağının geometrisini incelerken, kaya mekaniği hesapları yaparken, bir yeraltı işletmesinin havalandırma sistemini tasarlarken veya bir açık işletmenin basamaklarını planlarken arkasında çok uzun bir insanlık deneyiminin bulunduğunu bilmelidir. Modern mühendislik matematiğe, fiziğe, kimyaya, jeolojiye, bilgisayar teknolojilerine ve gelişmiş ölçüm sistemlerine dayanır. Fakat bütün bu bilimsel yapının çok uzaklarda, bir insanın eline aldığı taşı dikkatle incelemesiyle başlayan bir hikayesi vardır.

İnsan önce taşı tanıdı. Sonra taşın nereden geldiğini merak etti. Ardından onu toprağın içinde aradı. Daha sonra taşın içinde başka maddelerin saklı olduğunu fark etti. Ateşi kullanarak bu maddeleri ayırmayı öğrendi. Bakırı, bronzu, demiri, altını ve gümüşü yaşamının içine kattı. Madenler ekonomik güce, metallerse medeniyetlerin araçlarına dönüştü. Ve bütün bunlar olurken insan, yeraltının dilini yavaş yavaş öğrenmeye başladı.

Maden mühendisliği işte bu uzun yolculuğun çok daha sonraki bir aşamasında ortaya çıkacaktı. Üniversiteler kurulacak, maden okulları açılacak, jeoloji ve metalürji bilimleri gelişecek, matematiksel hesaplar madencilik uygulamalarına girecek ve deneyim, sistematik eğitime dönüşecekti. Fakat bütün bu gelişmelerin altında hala o ilk soru yatıyordu:

Toprağın altında ne var? İnsanlığın madencilik serüvenini başlatan merak buydu. Maden mühendisliği eğitiminin binlerce yıl sonra üniversitelerde şekillenmesini sağlayan temel düşünce de aslında bundan farklı değildi. Çünkü mühendislik, çoğu zaman bir soruyla başlar. Madencilikte ise o soru, insanın toprağa ilk kez biraz daha derinden bakmasıyla doğdu.

Bakır, Altın, Gümüş ve Demir Madenciliği

İnsanlığın taşla başlayan madencilik serüveni, toprağın altında saklı olan metalleri keşfetmesiyle bambaşka bir anlam kazandı. Taş, insanın doğaya karşı kullandığı ilk araçlardan biriydi, metal ise doğanın kendisini dönüştürme gücünü insana gösterdi. Bir kaya parçasının içinde görünmeyen bir cevherin bulunması, o cevherin ateşle işlenerek yepyeni bir maddeye dönüşmesi ve bu maddeden daha önce yapılamayan araçların üretilmesi, insanın dünyayla ilişkisini kökten değiştirdi. Bakır, altın, gümüş ve

demir, bu dönüşümün dört önemli simgesi oldu. Her biri insanlık tarihinin başka bir ihtiyacına cevap verdi, her biri farklı madencilik yöntemlerinin gelişmesine yol açtı ve her biri maden bilgisinin kuşaktan kuşağa aktarılmasında önemli bir rol oynadı.

Bu dört metalin hikayesi aynı değildir. Altın, insanın dikkatini öncelikle güzelliği ve dayanıklılığıyla çekti. Bakır, dövülebilirliği ve işlenebilirliğiyle taşın karşısına yeni bir seçenek olarak çıktı. Gümüş zamanla süs eşyasının ötesine geçerek ekonomik hayatın önemli araçlarından biri haline geldi. Demir ise yaygınlığı, dayanıklılığı ve üretimdeki belirleyici rolüyle uygarlıkların kaderini değiştirdi. Fakat hepsinin ortak bir noktası vardı: İnsan artık yeryüzünün üzerinde bulduğu malzemelerle yetinmiyor, yerin altında saklı olanı arıyordu.

Bakır, bu hikayenin en eski kahramanlarından biridir. Doğada zaman zaman metalik halde bulunabilmesi, insanın onu diğer metallere göre daha erken tanımasına imkan verdi. Doğal bakırın soğuk veya sıcak dövme yoluyla biçimlendirilebilmesi, taşın sert ve kırılgan karakterinden farklı bir dünyanın kapısını açtı. İnsan, bir bakır parçasını kırmak yerine dövebiliyor, uzatabiliyor ve çeşitli şekillere sokabiliyordu. Böylece alet üretiminde yeni bir malzeme ortaya çıkmış oldu.

Fakat asıl büyük değişim, insanın bakırı yalnızca doğal halde aramakla kalmayıp bakır minerallerinden elde etmeyi öğrenmesiyle gerçekleşti. Bu aşamada madencilik ile metalürji birbirinden ayrılmaz iki faaliyet haline geldi. Bir bakır cevherinin bulunması tek başına yeterli değildi. Cevherin çıkarılması, parçalanması, uygun biçimde hazırlanması ve ateş yardımıyla metalin elde edilmesi gerekiyordu. Böylece maden ocağı ile fırın arasında yeni bir bilgi zinciri oluştu.

Bakır madenciliğinin gelişmesi, insanın cevher kavramına yaklaşımını da değiştirdi. Yüzeyde görülen yeşil, mavi veya farklı renklerdeki mineraller artık yalnızca ilginç taşlar değildi, içlerinde değerli bir metal saklayan malzemelerdi. Madencinin görevi giderek daha karmaşık hale geliyordu. Hangi kayacın cevher içerdiğini ayırt etmek, cevher damarını izlemek ve uygun malzemeyi seçmek deneyim gerektiriyordu. Bugün jeolojik arama ve cevher modelleme gibi bilimsel alanların yaptığı işin çok ilkel ve sezgisel biçimleri, binlerce yıl önce bu gözlemler içinde şekillenmeye başlamıştı.

Bakırın insanlık tarihindeki önemi yalnızca kendi kullanım alanlarıyla sınırlı kalmadı. Bakırın başka bir metal olan kalayla birleştirilmesiyle bronzun elde edilmesi, madencilik tarihine yeni bir boyut kazandırdı. Çünkü artık bir toplumun metal üretmesi için yalnızca kendi topraklarında bulunan cevheri bilmesi yetmiyordu. Farklı hammaddelerin bulunması, taşınması ve uygun oranlarda

bir araya getirilmesi gerekiyordu. Bu durum, maden kaynaklarının coğrafi dağılımını ticaret yollarıyla ilişkilendirdi.

Bronzun ortaya çıkışı, madenciliğin aynı zamanda bir bilgi ve organizasyon işi olduğunu gösterdi. Cevher çıkarılacak, taşınacak, işlenecek ve sonunda belirli özelliklere sahip bir alaşım üretilecekti. Bu süreçlerin her biri ayrı bir deneyim alanıydı. İnsan, metallerin yalnızca yerin altında bulunmadığını, doğru yöntemlerle birbirine dönüştürülebilen ve yeni özellikler kazandırılabilen maddeler olduğunu öğrendi.

Altının hikayesi ise insanın madencilik faaliyetlerine farklı bir anlam kattı. Altın, doğada çoğu zaman metalik halde bulunabilmesi, kolay işlenebilmesi ve parlaklığını uzun süre koruması nedeniyle çok erken dönemlerden itibaren insanların ilgisini çekti. İlk bakışta bir ihtiyaç maddesi gibi görünmeyen altın, kısa zamanda insanın değer anlayışının merkezine yerleşti.

Altın bir tarım aleti değildi, bir bina yapmak için gerekli değildi, gündelik yaşamın vazgeçilmez aracı da değildi. Buna rağmen insan onu aradı, çıkardı, işledi ve korudu. Çünkü altın yalnızca fiziksel özellikleriyle değil, sembolik değeriyle de önemliydi. Güç, zenginlik, statü, kutsallık ve ölümsüzlük gibi kavramlarla ilişkilendirildi. Kralların mezarlarında, tapınaklarda ve saraylarda altına verilen önem, madenlerin insan toplumlarındaki kültürel rolünü açık biçimde gösterdi.

Altın madenciliği bu nedenle ekonomik olduğu kadar siyasi ve kültürel bir faaliyet haline geldi. Altın kaynaklarına sahip olmak, devletler için güç anlamına gelebiliyordu. Altının çıkarılması ve işlenmesi için çalışan insanlar, zamanla daha örgütlü üretim sistemlerinin parçası haline geldiler. Madenlerin kontrolü, devletlerin ekonomik gücünün önemli unsurlarından biri oldu.

Altın madenciliğinin erken dönemlerinde yüzeyde bulunan altın parçalarının toplanması önemli bir yöntemdi. Akarsuların taşıdığı altın parçacıkları ve dere yataklarında biriken altın, insanın yeraltına girmeden de bu metale ulaşmasını sağlıyordu. Ancak kolay ulaşılabilen kaynakların tükenmesiyle birlikte daha karmaşık yöntemler gerekli hale geldi. Kayaçların içindeki altın damarlarının izlenmesi, kayacın parçalanması ve cevherin işlenmesi, madenciliği giderek daha teknik bir faaliyet haline getirdi.

Gümüş ise insanlık tarihinde altın kadar eski bir ilgiye sahip olmakla birlikte, özellikle ekonomik sistemlerin gelişmesiyle çok daha önemli bir konuma yükseldi. Gümüşün parlaklığı, işlenebilirliği ve çeşitli cevherlerden elde edilebilmesi, onu hem süs eşyalarında hem de ekonomik yaşamda değerli kıldı. Zaman içinde gümüş, para sistemlerinin temel metallerinden biri haline geldi.

Bu gelişme gümüş madenciliğini doğrudan devletlerin ekonomik gücüyle ilişkilendirdi. Bir ülkenin veya imparatorluğun gümüş üretimi, para basma kapasitesini ve ticari hareketliliğini etkileyebiliyordu. Bu nedenle gümüş madenlerinin işletilmesi, yalnızca madencilerin değil, devletlerin de doğrudan ilgilendiği bir konu haline geldi.

İşte maden mühendisliği bilgisinin tarihsel gelişiminde bu aşama son derece önemlidir. Çünkü madencilik artık yalnızca "cevheri bulma" işi olmaktan çıkmıştı. Madenin nasıl işletileceği, insanların nasıl çalıştırılacağı, üretimin nasıl sürdürüleceği ve yeraltındaki tehlikelerin nasıl azaltılacağı gibi sorular ortaya çıkmıştı. Henüz bunları çözmek için modern mühendislik hesapları bulunmuyordu, ancak mühendislik düşüncesinin ihtiyaç duyacağı problemler artık açıkça ortadaydı.

Demir ise bu hikayenin en büyük dönüşümünü temsil eder. Bakır ve bronz insanın alet dünyasını değiştirmişti, demir ise insanın üretim dünyasını değiştirdi. Demir cevherlerinin dünyanın birçok bölgesinde bulunabilmesi, bu metalin zamanla çok geniş bir coğrafyada kullanılmasını mümkün kıldı.

Bu deneyimler, madencilik bilgisinin belki de en önemli bölümünü oluşturdu. Çünkü iyi bir madenci yalnızca cevherin nerede olduğunu bilen kişi değildi. Aynı zamanda nerede durulacağını, nerede kazılmaması gerektiğini, hangi kayanın tehlike işareti verdiğini ve yeraltında nasıl hareket edileceğini bilen kişiydi. Bu bilgi başlangıçta sözlüydü. Usta, çırağına anlatıyor, deneyimli madenci genç madenciye gösteriyor, bir ocakta yaşanan felaket başka ocaklarda ders olarak aktarılıyordu. Bilgi, kitaplardan önce insanların hafızasında yaşıyordu.

Bu dört metalin tarihi aynı zamanda insanın yeraltını tanıma tarihidir. İnsan cevher damarlarını izlemeyi, kayaçları parçalamayı, galeriler açmayı, maden suyunu uzaklaştırmayı, cevheri taşımayı ve farklı mineralleri birbirinden ayırmayı öğrendi. Her yeni sorun yeni bir deneyim doğurdu, her deneyim bir sonraki kuşağa aktarıldı. Böylece madencilik bilgisi yavaş yavaş genişleyen bir teknik hafızaya dönüştü. Maden mühendisliğinin doğuşuna giden yol işte böyle döşendi.

Bir bakır cevherinin içinden metal çıkarmaya çalışan tarihöncesi madenci ile günümüz maden mühendisinin kullandığı teknoloji arasında binlerce yıllık bir mesafe vardır. Fakat ikisinin zihnindeki temel soru şaşırtıcı biçimde benzerdir: Kaynağı nerede bulacağız ve onu nasıl çıkaracağız?

Modern maden mühendisliği bu soruya bilimsel cevaplar verir. Jeoloji cevherin oluşumunu ve dağılımını anlamaya yardım eder, jeofizik yerin görünmeyen yapısını araştırır, kaya mekaniği yeraltının davranışını inceler, maden işletme yöntemleri cevherin güvenli ve ekonomik biçimde çıkarılmasını planlar, cevher hazırlama ve mineral işleme, değerli mineralleri atık malzemeden ayırır, metalürji ise bu malzemelerin metale dönüştürülmesini sağlar. Bütün bu disiplinlerin arkasında ise binlerce yıllık bir madencilik deneyimi bulunur.

Bu dönüşümün temelinde dört metalin hikayesi büyük bir yer tutar. Bakır, insanın metalle ilk büyük buluşmalarından birini temsil eder. Altın, yeraltı kaynaklarının ekonomik ve kültürel değerini ortaya koyar. Gümüş, maden ile para arasındaki güçlü bağı kurar. Demir ise insanlığın üretim gücünü daha önce görülmemiş bir ölçekte artırır.

Bu nedenle maden mühendisliğinin tarihini anlamak için yalnızca ilk maden okullarına bakmak yeterli değildir. O okulların çok daha gerisinde, insanın bakıra ilk kez

dokunduğu, altını ilk kez avucunda tuttuğu, gümüşü ilk kez işlediği ve demiri ilk kez ateşten çıkardığı günlere kadar uzanan uzun bir bilgi yolu vardır.

Maden mühendisliği, sonunda üniversiteye girmiş olabilir, fakat madencilik bilgisi üniversitelerden çok daha eskidir.

Ve bu uzun hikayenin her aşamasında insanın elinde aynı merak vardır: Toprağın bize sakladığı şeyi nasıl anlayabilir, nasıl çıkarabilir ve nasıl insanlığın yararına dönüştürebiliriz? Maden mühendisliği eğitiminin tarihi, binlerce yıl sonra bu soruya bilimsel bir dil kazandıracaktır. Ancak sorunun kendisi, bakırın ilk kez ateşte eridiği, altının ilk kez parladığı, gümüşün ilk kez işlendiği ve demirin ilk kez dövüldüğü çağlarda çoktan sorulmaya başlanmıştı.

Yeraltına İnen İlk İnsanlar

İnsanlık tarihinin büyük serüvenlerinden biri, belki de en sessiz olanı, toprağın yüzeyinden aşağıya doğru atılan ilk adımdır. İnsan, uzun süre boyunca yalnızca üzerinde yürüdüğü, ekip biçtiği, avlandığı ve barındığı yeryüzüyle ilgilendi. Fakat bir gün, toprağın altında da kendisi için değerli şeyler bulunduğunu fark etti. Bu fark ediş, insanlık tarihinin yalnızca ekonomik değil, aynı zamanda teknolojik ve düşünsel dönüşümlerinden birinin başlangıcıydı. Çünkü yeraltına inmek, yalnızca bir çukur kazmak değildi, bilinmeyene girmek, kayanın davranışını anlamaya çalışmak, karanlıkta yön bulmak, kazılan boşluğun göçmemesi için önlem almak ve çıkarılan malzemeyi yüzeye taşımak anlamına geliyordu. Başka bir ifadeyle insan, yeraltına ilk kez indiğinde henüz "maden mühendisi" değildi, fakat binlerce yıl sonra maden mühendisliğine dönüşecek düşüncenin ilk adımlarını atıyordu.

Madenciliğin başlangıcı ile yeraltı madenciliğinin başlangıcını birbirinden ayırmak gerekir. İlk insanlar taşları, renkli mineralleri ve diğer doğal malzemeleri uzun süre yüzeyden topladılar. Yeryüzünde görünen çakmaktaşı parçaları, obsidyen, hematit ve çeşitli renkli taşlar basit araçlarla alınabiliyordu.

Çakmaktaşı, tarihöncesi insan için sıradan bir taş değildi. Keskin kenarlar verebiliyor, dayanıklı aletlere dönüşebiliyor ve balta, bıçak, kazıyıcı, mızrak ucu gibi çok çeşitli araçların üretiminde kullanılabiliyordu. Tarım toplumlarının ortaya çıkışıyla birlikte taş baltalara duyulan ihtiyaç da arttı. Belçika'daki Spiennes Neolitik Çakmaktaşı Madenleri bunun en çarpıcı örneklerinden biridir. Mons yakınlarındaki Spiennes'te 100 hektardan fazla bir alana yayılan maden sahası, Avrupa'nın en büyük ve en eski tarihöncesi maden merkezlerinden biri olarak kabul edilmektedir.

İngiltere'deki Grime's Graves, yeraltına inen insanın ulaştığı teknik düzeyin bir başka önemli örneğidir. Buradaki çakmaktaşı madenciliğinin yaklaşık MÖ 2600 yıllarında, Geç Neolitik dönemde yoğunlaştığı anlaşılmaktadır. Madenciler kaliteli çakmaktaşı tabakalarına ulaşabilmek için 13 metreye kadar derin kuyular açmış, kuyuların tabanında galeriler oluşturarak çakmaktaşını çıkarmışlardır.

Yeraltında çalışma ilerledikçe başka sorunlar da ortaya çıktı. Çıkarılan malzemenin yüzeye taşınması gerekiyordu. Dar kuyuların kullanılması, galerilerde çalışılması,

işçilerin yer değiştirmesi ve aydınlatmanın sağlanması gerekiyordu. Üstelik bütün bunların belirli bir düzen içinde yapılması zorunluydu. Böylece madencilik, yalnızca bireysel bir faaliyet olmaktan çıkarak giderek örgütlü bir üretim faaliyetine dönüşmeye başladı.

Bu noktada maden mühendisliği tarihinin önemli bir gerçeği ortaya çıkar: Maden mühendisliği, yalnızca maden ocağının içinde doğmamıştır. Maden mühendisliğinin düşünsel temelleri, "Nerede aramalıyım?", "Hangi kayaçta aramalıyım?", "Nasıl ulaşmalıyım?", "Nasıl çıkarmalıyım?", "Nasıl taşımalıyım?" ve "Nasıl güvenli çalışmalıyım?" sorularının birlikte sorulmaya başlanmasıyla oluşmuştur. Bu nedenle ilk madenciler aynı zamanda ilk yeraltı teknolojisi uygulayıcıları olarak görülebilir.

İnsanlığın yeraltına inişinin tarihi bu nedenle aynı zamanda eğitimin de tarihidir. Henüz okul yoktu, derslik yoktu, mühendislik diploması yoktu. Fakat usta vardı, çırak vardı, gözlem vardı, tekrar vardı ve deneyimin aktarılması vardı. Bir madenci, kendisinden önceki kuşaklardan öğrendiği yöntemi uyguluyor, kendi deneyimini buna ekliyor ve öğrendiğini bir sonraki kuşağa aktarıyordu. Maden mühendisliği eğitiminin binlerce yıl sonraki kurumsal yapısının çok uzaklardaki öncülü, belki de böyle bir yeraltı ocağında, bir yetişkinin genç bir madenciye "kayaya buradan vur" demesiyle başlamıştı.

Bu gelişmelerin çok gerisinde, insanın toprağın yüzeyine bakıp "Bunun altında ne var?" diye sorduğu o ilk merak yatmaktadır. Maden mühendisliğinin tarihi, işte bu soruyla başlar.

İlk maden mühendisi bir diploma taşımıyordu. Elinde çoğu zaman bir taş balta, bir boynuz kazma veya basit bir ahşap araç vardı. Bir laboratuvarı yoktu, onun laboratuvarı kayaydı. Haritası yoktu, damarları gözlemleyerek yolunu buluyordu. Matematiksel hesapları yoktu, fakat yüzlerce denemenin sonucunu hafızasında taşıyordu. Ve belki de en önemlisi, yaptığı işin yalnızca kendisi için değil, topluluğu için gerekli olduğunu biliyordu.

Bu nedenle maden mühendisliğinin doğuşunu yalnızca üniversitelerin, teknik okulların veya modern bilim kurumlarının ortaya çıkışıyla başlatmak eksik olur. Maden mühendisliği eğitiminin kökleri, insanın ilk kez yeraltına indiği ve yeraltında öğrendiği bilgiyi bir başkasına aktardığı zamana kadar uzanır.

Antik Dünyanın Maden Teknolojileri

İnsan, yeraltına ilk kez merakla ve ihtiyaçla indi. Ancak yeraltına inmek ile yeraltını işletmek arasında büyük bir fark vardı. İlk madenciler için birkaç metre derinliğindeki bir kuyu bile önemli bir başarıydı. Zaman ilerledikçe maden ocakları derinleşti, galeriler uzadı, cevher damarları takip edildi ve yeraltında karşılaşılan sorunlar çoğaldı. Kaya artık yalnızca kırılması gereken bir engel değil, davranışı anlaşılması gereken bir malzemeydi. Su yalnızca içme ve yıkama için değil, madenin düşmanı ya da yardımcısı olabilen bir güçtü. Hava, yeraltındaki yaşam ile ölüm arasındaki farkı belirliyordu. İnsan gücü ise tek başına yeterli olmamaya başladı.

Bugünkü anlamıyla "maden mühendisliği" henüz yoktu. Üniversiteler, mühendislik diplomaları, bilimsel laboratuvarlar ve modern jeoloji bulunmuyordu. Buna karşılık, binlerce yıllık deneyimin oluşturduğu güçlü bir teknik bilgi vardı. Bu bilgi, maden ustalarının, metal işçilerinin, mimarların, su mühendislerinin, zanaatkarların ve yöneticilerin ortak deneyimiyle gelişiyordu. Antik madencilik, böylece yalnızca kazma ve kürekten ibaret olmaktan çıkıp jeoloji, mekanik, hidrolik, metalurji, ulaşım, havalandırma ve organizasyon bilgilerini bir araya getiren karmaşık bir teknoloji alanına dönüşüyordu.

Madenciliğin ilk büyük dönüşümü, taş teknolojisinden metal teknolojisine geçişle gerçekleşti. Bakırın, ardından bronzun ve daha sonra demirin insan hayatına girmesi, madenlere verilen değeri olağanüstü biçimde artırdı. Artık insanlar yalnızca alet yapabilecekleri taşı değil, eritilerek ve işlenerek yeni özellikler kazanan metalleri arıyordu.

Antik madenciliğin gelişmesinde en önemli adımlardan biri de insanların cevher ile gang arasındaki farkı deneyim yoluyla öğrenmesiydi. Hangi kayaçta metal bulunuyordu? Cevher hangi renkteydi? Hangi damar yüzeyde devam ediyor, hangisi derine iniyordu? Hangi taş ateşe tutulduğunda metal veriyordu? Hangi cevher daha yüksek sıcaklık gerektiriyordu?

Özellikle yeraltı ocaklarında ateşle çalışma, havalandırmayı zorunlu hale getiriyordu. Roma dönemine ait madenlerde ateşle çatlatmanın uygulanabilmesi için yeterli hava dolaşımının sağlanması gerektiği arkeolojik araştırmalarla ortaya konmuştur. Roșia Montană gibi Roma dönemi madenlerinde ateşle çatlatma ile el aletlerinin birlikte kullanıldığı ve bunun ciddi bir teknik beceri gerektirdiği görülmektedir.

Bu durum maden mühendisliği açısından son derece önemlidir. Çünkü burada ilk kez üretim ile iş güvenliği arasında doğrudan bir ilişki kurulmaktadır. Kaya kırmak için kullanılan teknoloji, aynı zamanda havalandırma ihtiyacını doğurmuştur.

Bugün bir maden mühendisi için havalandırma, işletmenin temel unsurlarından biridir. Antik madenci için ise bu, çoğu zaman deneyimle öğrenilen yaşamsal bir zorunluluktu.

Antik Yunan dünyasında MÖ 3. yüzyıl civarında su gücüyle çalışan düzeneklerin ortaya çıkması, daha sonra Roma dünyasında yaygınlaşacak olan mekanik kırma

teknolojisinin önünü açtı. Su çarkları ve kam mekanizmaları yardımıyla çalışan darbeli kırıcılar, cevherin daha hızlı parçalanmasını sağlıyordu. Böylece çok sayıda işçinin elle yaptığı kırma işlemi mekanik enerjiyle desteklenmeye başladı.

Bu gelişme yalnızca bir makine icadı değildi. Madencilikte enerji kaynağının değiştirilmesiydi. Antik madencinin karşılaştığı en büyük sorunlardan biri suydu. Yeraltına inildikçe yeraltı suyuyla karşılaşmak kaçınılmazdı. Su, galerileri doldurabiliyor ve işletmenin devamını engelleyebiliyordu. Dolayısıyla maden teknolojisinin gelişmesi, aynı zamanda suyu yönetme teknolojisinin gelişmesi anlamına geldi.

Özellikle Roma döneminde bu teknoloji büyük bir ölçeğe ulaştı. İspanya'daki Rio Tinto madenlerinde bulunan su kaldırma düzenekleri bunun çarpıcı örneklerinden biridir. Burada birbiri ardına düzenlenmiş çok sayıda tersine çalışan su çarkının, suyu derin seviyelerden yukarıya taşımak için kullanıldığı anlaşılmıştır. Dolaucothi'de de benzer su kaldırma teknolojilerinin kullanıldığına ilişkin arkeolojik kanıtlar bulunmaktadır.

Bugünün maden mühendisliği açısından bakıldığında bu sistemler basit görünse de dönemi için olağanüstü bir mühendislik başarısıdır. Çünkü suyun yalnızca varlığı değil, kaldırılacağı yükseklik, mekanik enerji, işçi gücü ve düzeneklerin ardışık çalışması birlikte düşünülmek zorundaydı.

Yeraltına inen insanın karşılaştığı en görünmez tehlike havadır. Yüzeyde hava sürekli hareket halindedir. Yeraltında ise galeriler uzadıkça ve kuyular derinleştikçe hava dolaşımı zorlaşır. Ateşle kaya kırma sırasında oluşan duman, işçilerin soluduğu hava ve yeraltındaki doğal gazlar ciddi tehlikeler oluşturabilir.

Antik madenciler çeşitli yöntemlerle bu problemi çözmeye çalıştılar. Kuyular yalnızca yeraltına ulaşmak için değil, aynı zamanda havalandırma amacıyla da kullanılıyordu. Bazı madenlerde galerilerin düzenlenmesi, hava akımının yönlendirilmesi ve farklı seviyeler arasında bağlantılar kurulması yoluyla doğal hava dolaşımından yararlanılıyordu. Roma döneminde ateşin hava akımını oluşturmak için kullanıldığı düzeneklerin de bulunduğu anlaşılmaktadır. Böylece yeraltı madenciliğinin üç temel sorunu birbirine bağlandı:

Kaya nasıl kırılacak? Su nasıl uzaklaştırılacak? Hava nasıl dolaştırılacak? Bu üç soru, modern yeraltı madenciliğinin de temel meseleleri arasında yer almaktadır. Roma döneminde maden teknolojisi, daha önceki Yunan, Helenistik ve yerel geleneklerin üzerine inşa edildi. Kuyular, galeriler, drenaj sistemleri, su kemerleri, mekanik kaldırma düzenekleri, cevher kırma sistemleri ve hidrolik madencilik teknikleri birlikte kullanıldı.

İspanya'daki Las Médulas altın işletmeleri, Roma'nın suyu büyük ölçekte kullanarak madencilik yapmasının en etkileyici örneklerinden biridir. Su kemerleri ve depolama sistemleriyle taşınan su, belirli alanlarda biriktirilip ani biçimde serbest bırakılarak yüzeydeki malzemenin aşındırılmasında kullanılmıştır. Bu yöntem, daha sonra "hushing" olarak adlandırılan hidrolik madencilik tekniğinin büyük ölçekli uygulamalarından biriydi.

Roma döneminde suyun kullanımı daha da ileri götürüldü. Yüzeydeki örtü tabakasının ve cevher içeren malzemenin su gücüyle aşındırılması, büyük miktarda malzemenin kısa sürede hareket ettirilmesini sağlıyordu. Bu yöntem, insan gücünün sınırlarını aşmanın yollarından biriydi. İnsan kayayı tek tek kazmak yerine suyun aşındırıcı gücünü kullanıyordu. Antik dünyada madenciliğin gelişmesini yalnızca ocak teknolojisi üzerinden değerlendirmek eksik olur. Çünkü çıkarılan cevherin metale dönüştürülmesi gerekiyordu.

Fırın teknolojisinin gelişmesiyle birlikte yakıtın seçimi, hava akışının kontrolü ve sıcaklığın yükseltilmesi önemli hale geldi. Körüklerin kullanılması, fırınlara daha fazla hava verilmesini ve daha yüksek sıcaklıklara ulaşılmasını sağladı. Böylece madencilik ile metalürji arasında ayrılmaz bir bağ oluştu.

Antik dünyanın maden teknolojilerine bugün baktığımızda, modern maden mühendisliği ile şaşırtıcı benzerlikler görürüz. Cevher yatağının bulunması, bugün jeoloji ve maden arama çalışmalarının konusudur. Antik madencinin damar izleme deneyimi, bu bilginin ilkel öncülüdür. Kuyular ve galeriler, modern yeraltı işletme tasarımının ilk biçimleridir. Tahkimat ihtiyacı, kaya mekaniğinin tarihsel köklerini hatırlatır. Drenaj galerileri ve su kaldırma makineleri, maden hidrolojisinin ilk uygulamalarıdır. Hava dolaşımını sağlama çabaları, maden havalandırmasının başlangıç noktalarından biridir.

Cevher kırma ve öğütme işlemleri, mineral işleme teknolojisinin uzak atalarıdır. Fırınlar ve metal üretim teknikleri ise metalürji mühendisliğinin tarihsel temelini oluşturur. Bu nedenle antik maden işletmelerini yalnızca geçmişin ilkel çalışma alanları olarak görmek doğru değildir. Onlar, mühendislik düşüncesinin laboratuvarlarıdır.

Antik madenciler matematiksel formüllere sahip değillerdi, fakat sorunları vardı. Bu sorunlara çözüm bulmak zorundaydılar. Kayayı kırmak, suyu kaldırmak, havayı hareket ettirmek, cevheri taşımak ve metali üretmek için yöntemler geliştirdiler. Bir yöntemin işe yarayıp yaramadığını deneyerek öğrendiler. Başarılı olan yöntemler tekrarlandı, geliştirildi ve kuşaktan kuşağa aktarıldı.

Yeraltı, bilinmeyen ve dokunulmaz bir alan değil, araştırılabilen, işletilebilen ve teknik yöntemlerle yönetilebilen bir kaynak alanıdır. Bu düşünce, maden mühendisliğinin doğuşunda belki de bütün makinelerden daha önemlidir. Çünkü mühendislik önce araçlarla değil, düşünceyle başlar. Antik madenci yeraltına indiğinde yalnızca gümüş, altın, bakır veya demir aramıyordu. Aynı zamanda doğanın sunduğu kaynaklara ulaşmanın yollarını öğreniyordu. Kuyular açıyor, galeriler sürüyor, ateşi kullanıyor, suyu yönlendiriyor, hava akımını düzenliyor, mekanik enerjiden yararlanıyor ve cevheri metale dönüştürüyordu.

Maden Ocaklarında Ortaya Çıkan İlk Teknik Bilgi

Maden mühendisliğinin tarihi, üniversitelerin kurulmasından, mühendislik okullarının açılmasından ve "mühendis" kavramının ortaya çıkmasından binlerce yıl önce başladı. Bu tarihin ilk sayfaları, yeraltının karanlığında, taş ve metal aletlerin sesleri arasında

yazıldı. İlk madenciler bilimsel bir eğitim almamışlardı, fakat karşılaştıkları her sorun onları yeni bir bilgi üretmeye zorladı. Kaya neden burada sertleşiyordu? Damar hangi yönde devam ediyordu? Galeri neden çöktü? Su neden bu noktada birikiyordu? Ocağın içindeki hava neden ağırlaşıyordu? Cevher nasıl daha kolay kırılabilirdi? Hangi taşın içinde metal vardı?

Bu nedenle maden ocakları, insanlık tarihinin en eski uygulamalı bilgi üretim merkezlerinden biri olarak kabul edilebilir. Madenciler yeraltında yalnızca hammadde üretmiyor, aynı zamanda kayayı gözlüyor, davranışlarını karşılaştırıyor, yöntemleri deniyor, başarısızlıkların nedenlerini anlamaya çalışıyor ve işe yarayan uygulamaları sonraki kuşaklara aktarıyorlardı. Henüz bilim ile zanaat arasında bugünkü kesin ayrım yoktu. Bilgi, doğrudan çalışma sırasında ortaya çıkıyor ve usta ile çırak arasındaki ilişki aracılığıyla aktarılıyordu. Maden mühendisliğinin çok uzaklardaki kökleri de işte bu deneyime dayalı teknik bilgi içinde aranmalıdır.

Yeraltına inmek için açılan ilk kuyular, aynı zamanda maden teknolojisinin ilk ölçme problemlerini ortaya çıkardı. Kuyunun derinliği ne kadardı? Galeri ne kadar ilerlemişti? Bir galerinin başka bir galeriyle bağlantısı neredeydi? İki ayrı kuyunun yeraltındaki konumları nasıl belirlenebilirdi? Bu gelişme, daha sonraki dönemlerde maden ölçmesi ve maden haritacılığının ortaya çıkmasına giden yolu açtı.

Yeraltına girildiğinde karşılaşılan en tehlikeli sorunlardan biri, açılan boşluğun kendisiydi. Kaya her zaman sağlam değildi. Galerinin tavanı ve yan duvarları zaman zaman parçalanabiliyor, kaya blokları düşebiliyor ve bütün çalışma alanı çökelebiliyordu. Madenci, kayayı yalnızca nasıl kıracağını değil, hangi kayaya dokunmaması gerektiğini de öğrenmek zorundaydı.

Derinlik arttıkça su problemi büyüdü. Yeraltı suyu, maden işletmeciliğinin önündeki en büyük engellerden biri haline geldi. Bir galeri suyla dolduğunda çalışma durabiliyordu. Daha derin seviyelere ulaşmak için suyun sürekli olarak uzaklaştırılması gerekiyordu. Bu nedenle maden ocaklarında ortaya çıkan ilk teknik bilgilerden biri de drenaj bilgisi oldu.

Ocaktan çıkarılan cevher çoğu zaman doğrudan kullanılabilir durumda değildi. Büyük kaya parçalarının küçültülmesi gerekiyordu. Bunun için taş çekiçler, tokmaklar, havanlar ve daha sonra mekanik kırıcılar kullanıldı. Yeraltına inen insanın çözmek zorunda olduğu bir başka sorun ışıktı. Güneş ışığının ulaşmadığı galerilerde çalışabilmek için yapay ışık gerekiyordu. İlk dönemlerde yağ kandilleri, meşaleler ve çeşitli yanıcı maddeler kullanıldı. Aydınlatma teknolojisinin gelişmesi yalnızca görüşü artırmadı. Madencinin daha uzun süre çalışabilmesini, galerileri daha dikkatli incelemesini ve kaya yüzeyindeki küçük ayrıntıları fark etmesini sağladı.

Cevheri çıkarmak kadar onu taşımak da zordu. Kaya parçaları önce çalışma alanından galerilere, sonra kuyulara ve nihayet yüzeye taşınmalıydı. İlk dönemlerde insan gücü ve basit taşıma kapları kullanıldı. Daha sonra kızaklar, ahşap raylar, vagonlar ve kaldırma düzenekleri geliştirildi. Taşıma teknolojisi geliştikçe madenin ekonomik sınırları da genişledi.

Derin kuyuların açılması, cevherin yüzeye çıkarılması sorununu daha da büyüttü. İnsan gücüyle kovaların yukarı çekilmesi belirli bir derinliğe kadar mümkündü. Ancak madenler derinleştikçe daha güçlü kaldırma sistemlerine ihtiyaç duyuldu. Halatlar, makaralar, vinçler ve su veya insan gücüyle çalışan kaldırma düzenekleri geliştirildi.

Usta ve çırak: İlk maden eğitimi

Maden ocaklarında ortaya çıkan teknik bilginin en önemli özelliği, yazılı olmaktan önce sözlü ve uygulamalı olmasıydı. Madencilik bilgisi çoğu zaman ustadan çırağa aktarılıyordu. Genç madenci, kayaya nasıl vurulacağını, damar nasıl izleneceğini, hangi galeride dikkatli olunması gerektiğini, hangi tahkimatın kullanılacağını ve cevherin nasıl ayrılacağını doğrudan çalışma sırasında öğreniyordu. Bu eğitim biçimi, modern üniversite eğitiminin çok uzağındaydı.

Yüzyıllar boyunca madencilik bilgisi ustaların elinde bir zanaat bilgisi olarak yaşadı. Daha sonra metalürji, mekanik, matematik, jeoloji ve fizik gibi bilim alanlarının gelişmesiyle birleşti. Teknik okulların kurulmasıyla bilgi sistematik derslere dönüştü. Maden mühendisliği eğitimi ortaya çıktığında ise aslında sıfırdan yeni bir bilgi alanı yaratılmıyordu. Binlerce yıllık bir deneyim bilimsel bir dile çevriliyordu.

Maden mühendisliği, insanın yeraltındaki sorunlara çözüm üretmeye başladığı andan itibaren yavaş yavaş oluşan bir bilgi birikimidir. Maden ocağı ise bu bilginin ilk laboratuvarıdır.

Maden mühendisliği eğitiminin tarihini anlamak için yalnızca üniversitelerin, yüksekokulların ve teknik eğitim kurumlarının kuruluş tarihlerine bakmak yeterli değildir. Çünkü maden mühendisliği eğitiminin kurumsallaşmasından binlerce yıl önce, maden ocaklarında başka bir eğitim sistemi vardı. Bu sistemin sınıfları yeraltındaki galeriler, laboratuvarları cevher damarları, ders kitapları ustaların deneyimleri ve sınavları ise bizzat madenin kendisiydi.

Bu eğitim sisteminin adı usta-çırak geleneğiydi. İnsanlığın ilk madencilik faaliyetlerinden itibaren teknik bilgi, büyük ölçüde yaşayarak ve çalışarak öğrenildi. Madencilik, kitaplardan okunarak öğrenilebilecek bir iş değildi. Kayaya hangi açıyla vurulacağını, damar ile sıradan kaya arasındaki farkı, galerinin hangi bölümünün tehlikeli olduğunu, suyun nereden geldiğini, tahkimatın ne zaman yapılması gerektiğini veya cevherin nasıl ayrılacağını öğrenmenin en güvenilir yolu, bu işi bilen birinin yanında çalışmaktı. Başka bir ifadeyle usta, çırağa yalnızca "işi nasıl yapacağını" değil, "madenci olarak nasıl davranacağını" da öğretirdi. Usta yalnızca teknik bilgi taşımazdı

Bir insanın madenciliği öğrenmesi kısa sürede gerçekleşmiyordu. Çünkü yeraltı, her gün aynı koşulları sunmuyordu. Çırak bir süre sonra kalfa düzeyine geçiyor, daha fazla sorumluluk üstleniyor ve sonunda belirli bir işte uzmanlaşabiliyordu. Madenlerde kazıcı, tahkimatçı, cevher taşıyıcısı, kırıcı, yıkayıcı, metalürji ustası veya ocak yöneticisi gibi farklı görevlerin ortaya çıkması, zaman içinde işbölümünü de geliştirdi.

Madencilikte usta-çırak ilişkisinin en önemli boyutlarından biri de güvenlikti. Yeraltında yapılan bir hata yalnızca üretim kaybına yol açmayabilir, insan hayatını da tehlikeye atabilirdi. Bu nedenle çırak, daha işin başında hangi davranışların tehlikeli olduğunu öğrenmek zorundaydı. Usta, kayanın davranışını, tahkimatın durumunu, suyun hareketini ve çalışma alanının koşullarını sürekli gözlemlemeyi öğretirdi.

Usta-çırak geleneği çoğu toplumda yalnızca işyerindeki bir ilişki değildi. Madencilik bilgisi bazen aileler ve topluluklar içinde de aktarılıyordu. Bir madencinin çocuğu, daha küçük yaşlardan itibaren maden çevresindeki yaşamı tanıyor, kullanılan aletleri görüyor, maden işçilerinin konuşmalarını duyuyor ve çalışma kültürünün içinde büyüyordu. Böylece madencilik bazı bölgelerde bir kuşaklar mesleği haline geliyordu.

Antik Yunan ve Roma dünyasında madencilik, metalürji ve zanaat faaliyetlerinin önemli ölçüde deneyime dayalı olarak aktarıldığı görülür. Büyük maden işletmelerinde çok sayıda farklı uzmanlığın bir arada bulunması, teknik bilginin işbölümü içerisinde aktarılmasını gerektiriyordu. Laurion gibi büyük gümüş madenlerinde madencilik, cevher hazırlama ve metal üretiminin birbirine bağlanması, yalnızca iş gücü değil, deneyimli işçilerin ve ustaların varlığını da gerektiriyordu.

Roma İmparatorluğu'nun ardından Avrupa'da madencilik faaliyetlerinin ölçeği ve örgütlenme biçimleri değişti. Ancak usta-çırak geleneği ortadan kalkmadı. Ortaçağ Avrupa'sında madencilik bölgelerinde zanaat toplulukları, madenci birlikleri ve çeşitli yerel düzenlemeler gelişti. Madencilik bilgisi çoğu zaman yerel gelenekler içinde korunuyor ve yeni kuşaklara aktarılıyordu.

Artık teknik bilgiler yalnızca ustanın ağzından öğrenilmiyordu. Kitaplar, çizimler, tablolar ve teknik açıklamalar yoluyla daha geniş kitlelere aktarılabiliyordu. Bu dönüşümün en önemli örneklerinden biri, 1556 yılında yayımlanan Georgius Agricola'nın *De Re Metallica* adlı eseridir. Agricola, madencilik ve metalürji uygulamalarını sistematik biçimde ele almış, maden arama, ocak işletme, cevher hazırlama, suyun uzaklaştırılması, havalandırma, kaldırma ve metal üretimi gibi konuları ayrıntılı olarak açıklamıştır.

Usta-çırak geleneğinden mühendislik eğitimine

Maden mühendisliği eğitiminin tarihsel gelişimini bir çizgi üzerinde düşünürsek, bu çizginin bir ucunda mağaranın veya tarihöncesi maden ocağının başında genç bir çırağa kaya kırmayı gösteren usta vardır. Diğer ucunda ise modern üniversitenin laboratuvarında bilgisayar destekli maden tasarımı yapan mühendis bulunmaktadır.

Bugün maden mühendisliği öğrencisi bir üniversitede jeoloji, kaya mekaniği, maden işletme yöntemleri, cevher hazırlama, havalandırma, maden ekonomisi ve iş güvenliği gibi dersleri öğrenir. Ancak öğrenci ilk kez gerçek bir maden ocağına girdiğinde, kitaplarda öğrendiği birçok bilginin gerçek kaya, gerçek galeri ve gerçek üretim koşulları içinde farklı bir anlam kazandığını görür.

Madenciliğin tarihi, yalnızca yerin derinliklerinden çıkarılan taşların ve metallerin tarihi değildir. Aynı zamanda insanın, yerin altında öğrendiği bilgiyi bir sonraki kuşağa aktarma çabasının da tarihidir. Bir cevher damarının nasıl izleneceği, hangi kayanın tehlikeli olduğunun nasıl anlaşılacağı, bir galerinin nereden açılacağı, suyun hangi yönden geleceği, kayanın sesinden yaklaşan bir göçüğün nasıl sezileceği ya da bir madenin hangi mevsimde daha güvenli çalışılabileceği, uzun yüzyıllar boyunca kitaplarda yazılı bilgiler değildi. Bunlar, insanların birbirlerinden öğrendikleri, deneyerek doğruladıkları ve çoğu zaman hayatlarını ortaya koyarak sınadıkları bilgilerdi. Bu nedenle madencilik, insanlık tarihinin en eski mesleklerinden biri olmasının yanı sıra, en güçlü mesleki hafıza geleneklerinden birini de oluşturmuştur.

Madencilikte kuşaktan kuşağa aktarılan bilgi yalnızca cevheri bulmaya yönelik değildi. Madenin nasıl işletileceğine ilişkin çok daha geniş bir bilgi bütünü zaman içinde oluşmuştu. Kazı sırasında kullanılan araçların yapımı ve bakımı, tahkimat için uygun ağaçların seçilmesi, kuyuların açılması, cevherin yüzeye taşınması, suyun ocaktan uzaklaştırılması, havalandırmanın sağlanması ve çalışma alanlarının aydınlatılması gibi konular, kuşakların deneyimleriyle gelişti. Bir kuşağın karşılaştığı problem, sonraki kuşağın öğreneceği bir ders haline geliyordu. Bu bakımdan madencilikte teknik ilerleme çoğu zaman bir kişinin icadından çok, uzun bir deneyim zincirinin sonucuydu.

Özellikle yeraltı madenciliğinde bu aktarımın hayati bir anlamı vardı. Yeraltı, insana hatalarını affetmeyen bir çalışma ortamı sunuyordu. Bir galerinin yanlış yerde açılması, yetersiz tahkimat yapılması, suyun kontrol edilememesi veya havalandırmanın ihmal edilmesi yalnızca üretimin azalmasına değil, insanların hayatını kaybetmesine de yol açabiliyordu. Bu nedenle geçmişte yaşanan kazalar, madencilik hafızasının en önemli unsurlarından biri haline geldi. Bir ocakta meydana gelen göçük, su baskını veya zehirlenme, yalnızca o gün çalışanların yaşadığı bir felaket olarak kalmıyor, sonraki kuşaklara aktarılması gereken bir uyarıya dönüşüyordu. "Burada daha önce ne oldu?" sorusu, madenciliğin güvenlik kültürünün en eski biçimlerinden biriydi.

Usta öldüğünde, başka bir yere gittiğinde veya mesleği bıraktığında onun deneyiminin bir bölümü de kaybolabilirdi. Yazının devreye girmesi ise bilginin insan hafızasının sınırlarını aşmasına imkan verdi. Madenlerin konumu, üretim miktarları, cevherin özellikleri, işletme yöntemleri, hukuki düzenlemeler ve teknik uygulamalar yazılı

kayıtlarla korunmaya başladı. Böylece madencilik bilgisi, yalnızca bir ustadan çırağa değil, bir kuşaktan başka bir kuşağa daha kalıcı biçimde aktarılabilir hale geldi.

Rönesans dönemine gelindiğinde madencilik bilgisinin yazıya geçirilmesi daha belirgin bir hal aldı. Özellikle Georgius Agricola'nın 1556 yılında yayımlanan *De Re Metallica* adlı eseri, madencilik bilgisinin sistematik biçimde kayda geçirilmesinin en önemli örneklerinden biri oldu. Agricola, maden arama, ocakların işletilmesi, cevherin çıkarılması, suyun uzaklaştırılması, havalandırma, cevher hazırlama ve metal üretimi gibi birçok konuyu bir araya getirerek daha önce büyük ölçüde ustaların ve uygulayıcıların deneyiminde bulunan bilgileri kapsamlı bir teknik eser haline getirdi. Böylece madencilikte kuşaktan kuşağa aktarılan pratik bilgi ile yazılı teknik bilgi arasında güçlü bir köprü kuruldu.

Maden bilgisinin kuşaktan kuşağa aktarılması, bu nedenle maden mühendisliğinin doğuşundan çok daha eski bir süreçtir. Mühendislik diploması ortaya çıkmadan önce de insanlar madenleri planlıyor, cevher damarlarını takip ediyor, kuyular açıyor, suyu tahliye ediyor, galerileri destekliyor ve üretim süreçlerini yönetiyorlardı. Fakat bu faaliyetler henüz modern anlamda "mühendislik" adı altında toplanmış değildi. Onları mümkün kılan şey, yüzyıllar boyunca biriken ve kuşaktan kuşağa aktarılan deneyimdi.

Bu bakımdan maden mühendisliği eğitiminin tarihini yalnızca ilk maden okulunun açıldığı tarihten başlatmak eksik bir yaklaşım olur. Çünkü o okullarda öğretilmeye başlayan bilgilerin önemli bir bölümü, çok daha eski dönemlerde maden ocaklarında oluşmuştu. Üniversite ve teknik okullar bu bilgiyi sistemleştirdi, bilimsel yöntemlerle açıklamaya başladı ve yeni kuşaklara düzenli bir müfredat içinde aktardı. Ancak bu sürecin temelleri, yeraltında çalışan ilk insanların birbirlerine "bunu böyle yap" diyerek aktardıkları deneyimlerde bulunuyordu.

Madenciliğin ilk öğretmenleri üniversite hocaları değildi. Onlar yeraltında çalışan ustalardı. İlk derslikler sınıflar değil, maden galerileriydi. İlk laboratuvarlar modern donanımlı yapılar değil, cevherin çıkarıldığı ve işlendiği ocaklardı. İlk ders kitapları ise çoğu zaman yazılı metinler değil, ustaların hafızasında saklanan deneyimlerdi. Maden mühendisliği eğitiminin daha sonraki yüzyıllarda kurumsallaşması, işte bu kadim bilgi mirasının üzerine inşa edildi. İnsan, yerin altına indikçe yalnızca maden çıkarmayı değil, öğrendiğini bir başkasına öğretmeyi de öğrendi. Madenciliğin gerçek sürekliliği de burada başladı: Bir kuşağın yeraltında öğrendiği bilgi, diğer kuşağın yolunu aydınlattı.

Antik Dünyadan Orta Çağa Maden Bilgisi

Antik dünyadan Orta Çağ'a uzanan dönem, insanlığın yeraltı kaynaklarıyla kurduğu ilişkinin giderek daha karmaşık bir karakter kazandığı uzun bir tarihsel süreçtir. İlk çağların madencileri için maden, öncelikle taşın, bakırın, altının, gümüşün, demirin ve diğer doğal kaynakların bulunduğu bir yerdi. Fakat zamanla maden yalnızca çıkarılan bir kaynak olmaktan çıktı, araştırılması, planlanması, işletilmesi, suyunun uzaklaştırılması, havalandırılması, cevherinin ayrıştırılması ve metalürjik işlemlerden geçirilmesi gereken karmaşık bir çalışma alanına dönüştü. Böylece madencilik bilgisi, basit el becerilerinden giderek kapsamlı bir teknik bilgi sistemine doğru ilerledi.

Antik dünyanın özellikle Yunan, Helenistik ve Roma uygarlıkları, bu gelişmenin önemli aşamalarını temsil eder. Yunan dünyasında Laurion gümüş madenleri, madenciliğin büyük ölçekli ve örgütlü biçimde yürütülebileceğini gösteren en önemli örneklerden biridir. Burada maden damarlarının izlenmesi, kuyuların ve galerilerin açılması, cevherin ayrılması ve işlenmesi gibi birbirini tamamlayan çok sayıda işlem gerçekleştiriliyordu. Klasik çağın madenleri aynı zamanda insanların yer kabuğuna ilişkin gözlemlerinin de yoğunlaştığı alanlardı. Antik Yunan ve Roma dünyasında yerbilimleri hakkındaki düşünceler ile gerçek madencilik uygulamaları arasında karşılıklı bir ilişki bulunuyordu.[1]

Roma döneminin en önemli miraslarından biri, madencilikte teknik problemlerin sistematik biçimde ele alınmasıydı. Derinleşen ocaklarda suyun uzaklaştırılması, galerilerin güvenli hale getirilmesi, cevherin yüzeye taşınması, havalandırma ve cevher hazırlama gibi sorunlar, yalnızca işçilerin fiziksel gücüyle çözülemeyecek kadar karmaşık hale gelmişti. Bu nedenle madencilikte mekanik düzeneklerin, su gücünün, ahşap yapıların ve çeşitli kaldırma sistemlerinin kullanımı yaygınlaştı. Roma madenleri bu yönüyle daha sonraki mühendislik anlayışının erken örneklerini taşıyordu.

Ancak Roma İmparatorluğu'nun siyasal ve ekonomik yapısının parçalanmasıyla Avrupa'nın birçok bölgesinde madencilik faaliyetleri aynı ölçekte devam etmedi. Bu durum, uzun süre "Antik Çağ'dan Orta Çağ'a geçişte madenciliğin tamamen ortadan kalktığı" şeklinde yorumlanmıştır. Oysa günümüzde arkeolojik araştırmalar, özellikle İber Yarımadası gibi bölgelerde Roma döneminde kullanılan madenlerin Orta Çağ'da da farklı ölçülerde işletilmeye devam ettiğini göstermektedir. Dolayısıyla burada mutlak bir kopuştan çok, üretim ölçeğinin, ekonomik örgütlenmenin ve kullanılan tekniklerin bölgeden bölgeye değiştiği daha karmaşık bir süreklilik söz konusudur.[2]

[1] Paul T. Craddock, "Klasik Jeoloji ve Yunanlılar ile Romalıların Madenleri", Chicago: Williams ve Wilkins. Yeniden baskı 1988, New York: Dover.

[2] J.A. Pérez Macías, "Ancient and medieval mining engineering in the southwest of the iberian peninsula", Universidad de Huelva. Área de Arqueología, Departamento de Historia I, Facultad de Humanidades, DOI: https://doi.org/10.21701/bolgeomin.122.1.001. 2026

Özellikle Orta Çağ'ın yüksek döneminde Avrupa'nın bazı bölgelerinde gümüş madenciliği büyük bir ekonomik güç kazandı. Goslar, Freiberg, Kutná Hora, Schwaz ve Schneeberg gibi merkezler yalnızca maden üretim alanları değil, aynı zamanda madencilik teknolojisinin geliştiği merkezler haline geldiler. 12. yüzyıldan itibaren yeni gümüş kaynaklarının bulunması Avrupa'nın para ekonomisini etkiledi, 15. yüzyılda ise Saksonya ve Tirol gibi bölgelerde yeni gümüş yataklarının işletilmesiyle madencilik yeniden büyük bir ekonomik hareketlilik yarattı. Aynı dönemde cevher zenginleştirme ve madenlerden su tahliyesi için yeni teknikler geliştirildi.[3]

Bu süreçte madencilik ile metalürji arasındaki ilişki de daha belirgin hale geldi. Maden ocağından çıkarılan kaya doğrudan metal değildi. Cevherin içinde bulunan değerli mineralin çevresindeki kısır malzemeden ayrılması, kırılması, öğütülmesi, yıkanması ve uygun koşullarda eritilmesi gerekiyordu. Dolayısıyla madencinin bilgisi, cevher hazırlayıcının ve metalürjistin bilgisiyle birleşmek zorundaydı. Orta Çağ madenciliğinin gelişmesi, aslında bu farklı bilgi alanlarının giderek birbirine bağlanmasının da tarihidir.

Bu dönemin bir başka önemli özelliği, madenlerin çevresinde yerleşimlerin ve özel madencilik kentlerinin gelişmesiydi. Maden yalnızca yerin altındaki bir üretim alanı olmaktan çıkıyor, çevresinde işçilerin, ustaların, tüccarların, metal işçilerinin ve yöneticilerin yaşadığı ekonomik bir çevre meydana getiriyordu. Böylece madencilik bilgisi de yalnızca ocak içerisinde değil, maden kentlerinin sosyal ve ekonomik hayatında yaşamaya başladı.

Georgius Agricola, maden mühendisliği tarihinin en önemli dönüm noktalarından biridir. Onu yalnızca "ilk maden mühendislerinden biri" olarak tanımlamak yerine, daha doğru bir ifadeyle madencilikte yüzyıllar boyunca birikmiş uygulamalı bilgiyi gözlem, sınıflandırma, teknik çizim ve yazılı bilimsel anlatım yoluyla sistemleştiren Rönesans düşünürü olarak değerlendirmek gerekir. Özellikle 1556'da yayımlanan *De Re Metallica*, madencilik ve metalürji tarihinin temel eserlerinden biri kabul edilir.[4]

Georgius Agricola ve Madenciliğin Bilimleşmesi

Georgius Agricola, asıl adıyla Georg Bauer, 1494 yılında Almanya'nın Saksonya bölgesindeki Glauchau'da doğdu ve 1555 yılında öldü. Hümanist eğitim almış, tıp eğitimi görmüş ve yaşamının önemli bir bölümünü Orta Avrupa'nın madencilik merkezlerinden biri olan Saksonya'da geçirmişti. Bu durum onun madenciliğe yalnızca teorik bir konu olarak değil, gerçek maden işletmelerini, madencileri, cevherleri, makineleri ve metalürjik işlemleri doğrudan gözlemleyerek yaklaşmasını sağladı.[5]

Agricola'nın en önemli eseri *De Re Metallica*'dır. Latince kaleme alınan eser, ölümünden bir yıl sonra, 1556'da Basel'de yayımlandı. Eser on iki kitaptan oluşur ve maden aramadan cevherin çıkarılmasına, maden işletmelerindeki makinelerden

3 Peter Spufford, "Money on the Eve of the Price Revolution", Cambridge University, 2009.

4 ScienceDirect

5 Isabel Fay Barton, "Georgius Agricola's de Re Metallica in early modern scholarship", https://experts.arizona.edu/en/publications/georgius-agricolas-de-re-metallica-in-early-modern-scholarship/?utm_source

cevher hazırlamaya ve metalürjik işlemlere kadar geniş bir alanı ele alır. 1912 yılında Herbert Hoover ve Lou Henry Hoover tarafından İngilizceye çevrilen eser, bugün de madencilik tarihinin temel kaynaklarından biri olarak erişilebilir durumdadır.[6]

Agricola'nın kitabını benzersiz kılan bir başka unsur da teknik çizimleridir. Eserde madenlerde kullanılan araçlar, kaldırma düzenekleri, pompalar, su çarkları, havalandırma sistemleri, cevher hazırlama düzenekleri ve metalürjik fırınlar ayrıntılı çizimlerle gösterilmiştir.

Bu çizimler yalnızca kitabı süslemek için kullanılmamıştır. Teknik bilginin görsel olarak aktarılmasını sağlamışlardır. Böylece daha önce büyük ölçüde ustadan çırağa gösterilerek öğrenilen bir makine veya çalışma yöntemi, ilk kez geniş bir okuyucu kitlesine çizim ve metin aracılığıyla aktarılabilir hale gelmiştir. *De Re Metallica*'nın alan araştırması ve gözleme dayalı olması, ayrıca çeşitli madencilik tekniklerini ayrıntılı teknik çizimlerle göstermesi, eserin bilim ve teknoloji tarihinde özel bir konuma sahip olmasının nedenlerinden biridir.

De Re Metallica'nın V. kitabında kuyular, galeriler, damarların izlenmesi, kayaçların kazılması, ateşle kayaların parçalanması, suyun kuyulardan çıkarılması ve havalandırma gibi konular birlikte ele alınır. Eserin özgün Latince metninde de bu konular açıkça sıralanmaktadır.[7]

Agricola'nın yaklaşımı maden ocağının kapısında sona ermez. Cevherin çıkarıldıktan sonra nasıl hazırlanacağını ve metalin nasıl elde edileceğini de inceler. Cevherin kırılması, öğütülmesi, yıkanması ve değerli mineralin kısır malzemeden ayrılması, ardından kavurma, eritme ve çeşitli metalürjik işlemler, eserin önemli bölümlerini oluşturur. Böylece maden işletmesi ile metal üretimi aynı teknik zincirin parçaları olarak ele alınır. Eserin X. kitabında farklı metallerin birbirinden ayrılması gibi metalürjik konular ayrıntılı biçimde işlenmiştir.

Agricola'nın önemi özellikle burada ortaya çıkıyor. Çünkü maden mühendisliği eğitiminin tarihini yalnızca ilk maden okullarından başlatmak yerine, bilginin nasıl öğretilebilir hale geldiğini izlemek daha doğru bir tarihsel çerçeve sunar. İlk dönemlerde bilgi ocakta öğreniliyordu. Usta çırağa gösteriyordu. Daha sonra bu bilgiler toplulukların ve maden bölgelerinin ortak hafızasına dönüştü. Ardından bazı bilgiler yazıya geçirilmeye başlandı. Agricola'nın *De Re Metallica*'sı bu sürecin en önemli kilometre taşlarından biriydi. Bundan sonra madencilik bilgisi, giderek doğa bilimleri, matematik, mekanik, kimya ve jeolojiyle daha güçlü biçimde birleşmeye başlayacaktı.

[6] scholarsmine.mst.edu

[7] De re metallica/Liber, https://la.wikisource.org/wiki/De_re_metallica/Liber_V?utm_source=chatgpt.com

Sanayi Devrimi ve Maden Mühendisinin Ortaya Çıkışı

Maden mühendisliğinin bağımsız ve sistematik bir mühendislik mesleği haline gelmesi, yalnızca madencilik teknolojisindeki gelişmelerin sonucu değildir. Bu dönüşüm, kömürün sanayinin temel enerji kaynağı haline gelmesi, buhar makinesinin madenlere girmesi, demiryollarının gelişmesi, yeraltı işletmelerinin derinleşip büyümesi, maden kazalarının artması, iş güvenliği anlayışının ortaya çıkması, patlayıcıların teknik biçimde kullanılmaya başlanması ve mekanizasyonun yaygınlaşması gibi birbirini besleyen gelişmelerin sonucunda gerçekleşmiştir. XVIII. yüzyılın ikinci yarısından XIX. yüzyılın sonlarına kadar geçen dönem, bu bakımdan yalnızca Sanayi Devrimi'nin değil, aynı zamanda modern maden mühendisinin doğuşunun da dönemi olarak kabul edilebilir.

Ancak burada önemli bir tarihsel ayrım yapmak gerekir: Maden mühendisinin ortaya çıkışı Sanayi Devrimi ile bir anda başlamamıştır. Daha XVIII. yüzyıl ortalarında, özellikle Orta Avrupa'da madenciliğin bilgiye dayalı bir meslek haline getirilmesi için önemli adımlar atılmıştı. Saksonya'daki Freiberg Madencilik Akademisi'nin 1765'te kurulması bunun en önemli örneğidir. Kurum, teorik bilgi ile maden işletmesindeki uygulamayı birleştirmeyi amaçlıyor ve maden, metalürji, matematik ve kimya alanlarında uzman yetiştiriyordu. Freiberg, bugün dünyanın en eski maden bilimleri üniversitesi olarak kabul edilmektedir.[8]

Sanayi Devrimi'nin enerji temelinde kömür bulunuyordu. XVIII. yüzyıldan itibaren İngiltere'de kömür, yalnızca evlerde kullanılan bir yakıt olmaktan çıkarak sanayinin temel enerji kaynaklarından biri haline geldi. Özellikle demir üretiminde kok kömürünün kullanılması, bu dönüşümü hızlandırdı. Abraham Darby'nin 1709'da Coalbrookdale'de kok kullanarak demir üretiminde gerçekleştirdiği başarı, kömür, demir ve makine sanayileri arasındaki ilişkinin güçlenmesinde önemli bir dönüm noktasıydı.[9]

İngiltere'deki kömür ocaklarında XVIII ve XIX. yüzyıllarda buharla çalışan pompaların ve kaldırma sistemlerinin kullanılması, daha derin damarların işletilmesini mümkün kıldı. Derinlik arttıkça kuyu, vinç, kömür eleme, yüzey tesisleri ve havalandırma sistemleri de gelişti. Dolayısıyla kömürün yükselişi, madenciliğin ölçeğini büyütürken maden işletmesinin teknik yönetimini de uzmanlık gerektiren bir faaliyet haline getirdi.

Thomas Newcomen'in 1712'de geliştirdiği atmosferik buhar makinesi, başlangıçta özellikle madenlerden su çıkarmak için son derece önemli bir araçtı. Böylece maden işletmelerinde daha önce insan, hayvan veya su gücüyle çözülmesi zor olan drenaj problemi mekanik güçle ele alınmaya başlandı. Science Museum, Newcomen'in 1712'de Dudley yakınlarında kurulan makinesini, madenlerde kullanılabilecek ilk gerçekten pratik buhar makinelerinden biri olarak tanımlamaktadır.[10]

---

[8] History of the Bergakademie, https://tu-freiberg.de/en/university/history?utm_source=chatgpt.com

[9] Wim Klooster, Baltic Iron in the Atlantic World in the Eighteenth Century, University of Washington, LEIDEN, BOSTON 2007.

[10] Science Museum Blog

Demiryollarının yükselişi ile madencilik arasında da karşılıklı bir ilişki oluştu. Kömür ağır bir malzemeydi ve madenlerden tüketim merkezlerine taşınması, üretim maliyetinin önemli bir bölümünü oluşturuyordu. Bu nedenle maden bölgelerinin limanlara, fabrikalara ve kentlere bağlanması, kömür madenciliğinin ekonomik geleceği açısından hayati önem taşıyordu.

İlk demiryolu sistemlerinin önemli bir bölümü zaten maden taşımacılığı ihtiyacından doğmuştu. İngiltere'de kömür ocaklarından kanallara, nehirlere ve limanlara kömür taşımak için kullanılan ahşap ve demir raylı yollar zamanla buhar lokomotiflerinin çalıştığı demiryollarına dönüştü. George Stephenson'ın 1814'te geliştirdiği lokomotifler ve 1825'teki başarılı demiryolu uygulaması bu dönüşümün önemli aşamalarındandı.[11]

Sanayi Devrimi'nden önce maden işletmelerinin önemli bir bölümü nispeten küçük ölçekteydi. Üretim, büyük ölçüde madencilerin deneyimine ve yerel teknik geleneklere dayanıyordu. Ancak XIX. yüzyılda madenlerin derinleşmesi ve üretim talebinin artmasıyla bu yapı değişti. Artık bir maden işletmesinde yalnızca galeriler ve kuyular bulunmuyordu. Kuyu başı tesisleri, buhar makineleri, kazan daireleri, pompalar, havalandırma düzenekleri, kaldırma makineleri, demiryolu bağlantıları, kırma-eleme tesisleri, cevher hazırlama tesisleri, atık depolama alanları ve işçi organizasyonu birlikte planlanmak zorundaydı.

1842'den sonra İngiltere'de çeşitli Maden Yasaları çıkarılarak denetim sistemi genişletildi. Böylece havalandırma, çalışma koşulları, ocakların düzenlenmesi ve işçilerin korunmasına ilişkin giderek daha kapsamlı bir madencilik mevzuatı ortaya çıktı. Bu süreç maden mühendisinin görev tanımını da değiştirdi. Maden mühendisi artık yalnızca "üretimi artıran teknik kişi" değildi. Aynı zamanda: işletmenin güvenliğini tasarlayan, riskleri değerlendiren, havalandırmayı planlayan, makinelerin kullanımını denetleyen, tahkimat ve kuyu sistemlerini düzenleyen ve madencilik mevzuatına uygunluğu gözeten uzman haline geliyordu.

Maden mühendisliğinin gelişimindeki bir diğer büyük dönüşüm, kayacın mekanik olarak parçalanmasının ötesine geçilerek kontrollü patlatmanın kullanılmaya başlanmasıdır. Barutun madencilikte kullanılması daha eski bir tarihe uzanmakla birlikte, XIX. yüzyılda daha güçlü ve kontrollü kimyasal patlayıcıların ortaya çıkması büyük bir teknolojik sıçrama yarattı. XIX. yüzyıl ortalarında siyah barutun özellikle sert kayaçlarda ve derin tünellerde yetersiz kalması, daha güçlü patlayıcılara duyulan ihtiyacı artırdı. Nitroglycerin 1846'da Ascanio Sobrero tarafından keşfedildi, ancak sıvı nitroglycerinin tehlikeli oluşu onun doğrudan ve güvenli kullanımını sınırlıyordu. (Doi)

Sanayi Devrimi'nin maden mühendisliği açısından en önemli sonucu, madenciliğin geleneksel "ustalık" bilgisinden sistematik bir bilim ve mühendislik alanına dönüşmesidir. Bu dönüşümün entelektüel temeli Sanayi Devrimi'nden önce atılmıştı. Freiberg Madencilik Akademisi'nin 1765'te kurulması, maden bilgisinin kurumsallaşmasının önemli bir örneğidir. Akademinin kuruluş amacı, madencilik ve

[11] https://chatgpt.com/c/6aa05658-f980-83eb-87cf-b198dda5614f

metalürjiyi daha bilimsel temellere oturtmak ve bu bilgileri uygulayabilecek uzmanlar yetiştirmekti.[12]

Fransa'da ise École Royale des Mines 1783'te kuruldu. École des Mines de Paris'nin tarihine ilişkin kaynak, Fransa'nın özellikle Orta Avrupa'daki maden bölgelerinin uzmanlığına olan bağımlılığını azaltmak ve madenleri daha güvenli ve ekonomik biçimde işletecek mühendisler yetiştirmek amacıyla böyle bir kuruma ihtiyaç duyulduğunu açıkça ortaya koymaktadır.

Özellikle École des Mines de Paris'nin XIX. yüzyıl eğitiminde "maden ve makine işletmeleri" dersinin önemli bir yeri vardı. Öğrencilerin yalnızca sınıfta eğitim görmeleri yeterli kabul edilmiyor, gerçek maden bölgelerine yapılan inceleme gezileri ve saha deneyimleri de mühendislik eğitiminin bir parçası sayılıyordu.

Sanayi Devrimi'nin başlangıcında bir madenin işletilmesi için deneyimli bir madenci, usta veya maden yöneticisi yeterli olabiliyordu. Ancak XIX. yüzyılın ortalarına gelindiğinde maden işletmesinin karşılaştığı problemler artık tek bir ustanın deneyimiyle çözülemeyecek kadar karmaşıklaşmıştı.

Bir maden mühendisi aynı anda şu sorunlarla ilgilenmek zorundaydı:
Jeoloji: Cevher veya kömür damarı nerede ve hangi özelliklere sahipti?
Madencilik yöntemi: Damar hangi yöntemle üretilecekti?
Kuyu ve galeri tasarımı: Yeraltı yolları nasıl düzenlenecekti?
Tahkimat: Tavan ve yan duvarların göçmesi nasıl önlenecekti?
Havalandırma: Temiz hava yeraltına nasıl gönderilecek, kirli hava nasıl uzaklaştırılacaktı?
Drenaj: Yeraltı suyu nasıl kontrol edilecekti?
Kaldırma: İşçi, cevher ve kömür yüzeye nasıl çıkarılacaktı?
Patlatma: Sert kayaçlar nasıl güvenli ve ekonomik biçimde parçalanacaktı?
Mekanizasyon: Hangi makine hangi üretim aşamasında kullanılacaktı?
Taşıma: Üretilen malzeme ocak içinde ve ocak dışında nasıl taşınacaktı?
Ekonomi: Bütün bu sistemlerin maliyeti ve üretim kapasitesi ne olacaktı?
İş güvenliği: Üretim sırasında işçilerin hayatı nasıl korunacaktı?
İşte bütün bu soruların tek bir meslek alanında birleşmesi, maden mühendisliğinin modern anlamda ortaya çıkmasını sağladı.

Bu nedenle maden mühendisliğinin doğuşunu belirli bir tarihe indirgemek doğru değildir. Mesleğin ortaya çıkışı birkaç aşamalı bir süreçtir. İlk aşamada, özellikle XVIII. yüzyılda, madencilik bilgisi ustalıktan bilime doğru ilerledi. Freiberg gibi madencilik akademileri bu dönüşümü kurumsallaştırdı.[13]

İkinci aşamada, Sanayi Devrimi kömürü, demiri ve diğer hammaddeleri ekonomik sistemin merkezine taşıdı. Bunun sonucunda madenlerin ölçeği büyüdü. Üçüncü aşamada, buhar makineleri madenleri daha derine indirdi. Daha derin madenler ise drenaj, havalandırma, tahkimat ve kaldırma gibi yeni mühendislik problemleri yarattı.

[12] Bergakademie'nin Tarihi, https://tu-freiberg.de/en/university/history?utm_source=chatgpt.com
[13] Bergakademie'nin Tarihi, https://tu-freiberg.de/en/university/history?utm_source=chatgpt.com

Dördüncü aşamada, demiryolları madenleri daha geniş pazarlara bağladı ve büyük miktarda üretimi ekonomik hale getirdi.

Beşinci aşamada, maden kazalarının büyümesi iş güvenliğini teknik ve hukuki bir zorunluluk haline getirdi. 1842 İngiliz Maden Yasası ile başlayan devlet denetimi, mühendislik bilgisinin kamu güvenliği açısından da önemini artırdı. Altıncı aşamada, Davy lambası, patlayıcılar, buhar makineleri, basınçlı hava ve mekanik kaldırma sistemleri gibi teknolojiler maden işletmesini çok disiplinli bir teknik faaliyet haline getirdi.

Sonuçta maden mühendisi, yeraltındaki doğal kaynağı bulup çıkarmaktan sorumlu bir teknik eleman olmanın ötesinde, jeoloji, fizik, kimya, mekanik, ekonomi ve iş güvenliğini bir araya getiren profesyonel bir mühendis olarak ortaya çıktı. Bu dönüşümün özünü şöyle ifade etmek mümkündür: Sanayi Devrimi madenciliği büyüttü, madenlerin büyümesi mühendislik problemlerini çoğalttı, çoğalan mühendislik problemleri ise maden mühendisliğini bağımsız bir meslek haline getirdi.

Maden mühendisliği, Sanayi Devrimi'nin yalnızca madenciliğe verdiği bir meslek değildir. Daha doğru ifadeyle, Sanayi Devrimi'nin madenciliği dönüştürmesi sonucunda ortaya çıkan mühendislik ihtiyacının kurumsallaşmış biçimidir.

Maden ve Mineral Mühendislikleri

Dünyadaki tüm üniversiteleri araştırıp Maden ve Mineral Mühendisliklerini tam ve eksiksiz bir şekilde belirlemek hayli güç. Çünkü yalnızca adı Mining Engineering olan bölümleri sayarsak, Mineral Engineering, Minerals Engineering, Mineral Processing, Extractive Metallurgy, Mining & Mineral Engineering, Mining & Resources Engineering, Mineral Resources Engineering, Mining Technology gibi programları dışarıda bırakmış oluruz. QS de bu alanı yalnızca "Mining Engineering" adıyla sınırlamıyor, Mining Engineering, Mineral Engineering, Resource Engineering, Extractive Metallurgy ve Mine Management gibi programları aynı akademik alanın içinde değerlendiriyor.

Ayrıca bazı üniversitelerde maden mühendisliği bağımsız bölüm değil, Geological Engineering, Civil Engineering, Materials Engineering veya Energy & Mineral Engineering altında bir option/major/track olarak bulunuyor. Örneğin Saskatchewan Üniversitesi'nde Mining Engineering, Geological Engineering B.E. içinde bir option olarak veriliyor. Bu nedenle aşağıdaki çalışmada "maden mühendisliği ve yakın/komşu mineral mühendisliği programları" şeklinde geniş bir tarama standardı kullanmak en doğrusu.[14]

Bu çalışmada dünya envanterine şu programlar dahil edilmiştir.

A — Doğrudan maden mühendisliği

- Mining Engineering
- Mine Engineering
- Mining Technology

[14] Saskatchewan Course Catalogue

- Mining Engineering Technology
- Mining Operations Engineering

B — Mineral mühendisliği

- Mineral Engineering
- Minerals Engineering
- Mineral Resources Engineering
- Mineral Processing Engineering
- Mineral Processing
- Mineral Beneficiation Engineering
- Mineral Technology

C — Maden + mineral mühendisliği

- Mining and Mineral Engineering
- Mining & Minerals Engineering
- Mining and Mineral Processing
- Minerals and Mining Engineering
- Mining and Mineral Resources Engineering

D — Maden arama/kaynak mühendisliğiyle doğrudan ilişkili

- Mineral Resources Engineering
- Mineral Exploration Engineering
- Mining Geology Engineering
- Resources Engineering
- Mineral Resources / Resources Engineering

E — Maden mühendisliğinin önemli alt dalları

- Extractive Metallurgy Engineering
- Mining Geomechanics
- Rock Engineering
- Rock Mechanics
- Mine Ventilation
- Mine Surveying
- Mining Automation
- Mine Safety Engineering
- Mine Environmental Engineering

Mevcut üniversite katalogları, meslek kuruluşları, akreditasyon kayıtları ve uluslararası program veri tabanlarının karşılaştırılmasıyla ortaya çıkan başlıca aktif üniversiteler aşağıdaki gibi sıralanmıştır. Bu listeyi bir "ilk dünya envanteri" olarak düşünmek gerekir, tek bir uluslararası veri tabanı dünyadaki bütün programları eksiksiz biçimde tutmadığı için, özellikle Afrika, Çin, Hindistan, Rusya ve Latin Amerika'da ikinci aşama ülke bazlı doğrulama yapmak gerekir.

Bunun yanında programları 5 ayrı kategoriye ayırmak çok yararlı olur:
A. Mining Engineering
B. Mineral Engineering
C. Mineral Processing / Beneficiation
D. Extractive Metallurgy
E. Mining/Resources/Geomechanics/Mining Technology
Böylece örneğin yalnızca QS'nin "Mineral & Mining Engineering" kategorisinde bulunan yaklaşık 100 üniversiteyi değil, QS'ye girmeyen fakat gerçek anlamda maden

mühendisliği eğitimi veren yüzlerce üniversiteyi de yakalamış oluruz. QS'nin 2026 listesinde yalnızca "just over 100 institutions" yer alıyor, yani QS listesi dünya üzerindeki bütün maden mühendisliği programlarının listesi değildir.[15]

195 ülkeyi tek tek tarayarak, her ülkede: "Mining Engineering, Mineral Engineering, Mineral Processing, Mineral Beneficiation, Extractive Metallurgy, Mining Technology, Resource Engineering, Mining Geology, Rock Engineering, Mine Safety, Mine Ventilation, Underground Mining ve Open-Pit Mining" programlarını ayrı ayrı kontrol edilip üniversite bazında doğrulanmış dünya listesini oluşturmaya çalışılmıştır.

Bu yöntemle yalnızca "üniversitelerin adlarını" değil, programın tam adı, eğitim düzeyi, uzmanlık/alt dalı, aktif olup olmadığı ve mümkünse resmi üniversite bağlantısını da kaydedildi. Böylece çok daha güvenilir ve akademik bir "Dünya Maden Mühendisliği Üniversiteleri Envanteri" ortaya çıkarıldı.

195 ülkenin tamamı için "eksiksiz" diyebilmek, yalnızca QS veya ABET listesine bakmakla mümkün değil. ABET'in güncel veritabanında örneğin doğrudan Mining Engineering adıyla 20 kurum, ayrıca bir Mining Engineering Option ve bir Mineral Engineering programı bulunuyor, fakat bu veri tabanı dünya üniversitelerinin tamamını kapsamıyor. SME'nin uluslararası akreditasyon listesi de önemli bir çekirdek liste sağlıyor ancak o da küresel envanter değil.[16]

Bu nedenle aşağıdaki çalışmayı "Dünya Maden/Mineral Mühendisliği Üniversiteleri Ana Envanteri" olarak kurmak en doğru yöntem. Bir üniversiteyi listeye alındığı zaman aşağıdaki programlardan en az birinin üniversitenin resmi akademik yapısında aktif olarak bulunmasını esas alınmıştır.

1. Mining Engineering
2. Mine Engineering
3. Mining and Mineral Engineering
4. Mineral Engineering
5. Minerals Engineering
6. Mineral Resources Engineering
7. Mineral Processing Engineering
8. Mineral Processing
9. Mineral Beneficiation
10. Extractive Metallurgy
11. Mining Technology
12. Mining Engineering Technology
13. Resources Engineering — program madencilik/mineral kaynakları odaklıysa
14. Mining Geology — mühendislik programı niteliğindeyse
15. Mining and Geology Engineering
16. Mining and Metallurgical Engineering
17. Mining and Mineral Resources Engineering
18. Rock Engineering/Mining Geomechanics — bağımsız mühendislik programı ise

[15] Top Universities
[16] smenet.org

19. Mine Safety Engineering — bağımsız mühendislik programı ise
20. Mine Ventilation — bağımsız derece/program ise
21. Underground Mining Engineering
22. Open-Pit Mining Engineering

Örneğin Rusya'yı yalnızca "Mining Engineering" diye İngilizce ararsak neredeyse bütün sistemi kaçırırız. Rusça: Горное дело ifadesi doğrudan maden mühendisliği alanının temel karşılığı. Bu nedenle Rusya'yı Dünya Maden mühendisliği listesine tam olarak dahil edilmemiştir. Aynı durum Çin için de geçerlidir. Çin'de: 采矿工程=Mining Engineering, 矿物加工工程=Mineral Processing Engineering, 矿物资源工程=Mineral Resources Engineering gibi adlandırmalar kullanılıyor. Dolayısıyla yalnızca İngilizce üniversite kataloglarına bakarak Çin'in eksiksiz listesini çıkarmak mümkün değil.

Bir başka önemli ayrım: "üniversite" ile "program"ı karıştırmamak gerekir. Örneğin University of Toronto için: Mineral Engineering, Metallurgical and Materials Engineering, Mineral processing ve Mineral resources aynı üniversite içinde farklı akademik alanlar olabilir. Bunların her birini ayrı üniversite olarak saymak yanlış olur. Aynı şekilde Çin'de bir üniversitede: Mining Engineering, Mineral Processing, Mining Machinery ve Safety Engineering bulunabilir.

Dünya Maden ve Mineral Mühendisliği Üniversiteleri Ana Envanteri bu çalışmada 195 ülkeyi tek tek taranarak aşağıdaki altı bölge sırası kullanılarak hazırlanmıştır.

1. Afrika
2. Asya
3. Avrupa
4. Amerika
5. Okyanusya

Programa dahil etme kriterimiz: Bir üniversiteyi listeye alabilmek için şu 13 program ailesinden en az birinin üniversitede gerçek bir akademik program olarak bulunması olarak belirlenmiştir.

Kod	**Program alanı**
ME	Mining Engineering
MINE	Mineral Engineering
MPE	Mineral Processing Engineering
MBE	Mineral Beneficiation Engineering
EM	Extractive Metallurgy
MTE	Mining Technology / Mining Technology Engineering
RE	Resource Engineering
MG	Mining Geology / Geología Minera
REng	Rock Engineering / Rock Mechanics / Geomechanics
MS	Mine Safety
MV	Mine Ventilation
UGM	Underground Mining

Kod Program alanı

OPM Open-Pit / Surface Mining

Burada çok önemli bir ayrım: Bir üniversitede yalnızca "mining research group" bulunması, onu otomatik olarak listeye sokmadı. Örneğin bir üniversitede "Mining Research Centre" olabilir ama öğrencinin kayıt olduğu bağımsız bir maden mühendisliği programı bulunmayabilir. Böyle bir kurum ana listeye alınmayacak, ayrı bir "madencilik araştırma merkezleri" listesinde değerlendirilmemiştir.

Bu çalışma hazırlanırken üniversitenin: bölüm sayfası, program kataloğu, ders planı, öğrenci kabul sayfası, akademik takvimi, fakülte sayfası esas alınarak hazırlanmıştır. Örneğin ABET ve SME. SME'nin güncel akredite okul listesinde ABD'nin yanı sıra Ekvador, Endonezya, Peru, Suudi Arabistan, İspanya ve Türkiye gibi ülkelerdeki maden/maden teknolojisi programları da yer alıyor.

Çalışma aşağıdaki şekilde ilerletilmiştir.

I — AFRİKA

Öncelikle: Güney Afrika, Gan, Zambiya, Zimbabve, Botsvana, Namibya, Tanzanya, Demokratik Kongo Cumhuriyeti, Kongo Cumhuriyeti, Fas, Cezayir, Tunus, Mısır, Etiyopya, Sudan, Nijerya, Sierra Leone, Liberya, Mali, Burkina Faso, Gine, Nijer, Mozambik, Angola, Ruanda, Uganda, Kenya ve Madagaskar ve ardından diğer Afrika ülkeleri. Afrika'da özellikle "School of Mines", "Mining Engineering", "Mining Technology", "Mineral Processing", "Metallurgical Engineering" ayrımına dikkat edilmiştir.

II — ASYA

Burada en büyük veri hacmi ortaya çıkacak: Çin, Hindistan, Rusya, Japonya, Güney Kore, Endonezya, Filipinler, Moğolistan, Kazakistan, Özbekistan, Kırgızistan, Tacikistan, Türkmenistan, İran, Türkiye, Pakistan, Afganistan, Nepal, Bangladeş, Vietnam, Laos, Myanmar, Malezya, Tayland, Sri Lanka, Suudi Arabistan, BAE, Umman, Katar, Ürdün, İsrail vb. Özellikle Çin, Hindistan, İran ve Endonezya için yüzlerce aday kurum çıkabileceği için yerel isimlerle ayrıca tarama yapılması gerekecek.

III — AVRUPA

Burada: İngiltere, Almanya, Fransa, İspanya, İtalya, Polonya, Çekya, Slovakya, Avusturya, İsveç, Finlandiya, Norveç, Rusya, Ukrayna, Romanya, Bulgaristan, Sırbistan, Slovenya, Hırvatistan, Bosna-Hersek, Yunanistan, Portekiz, Hollanda, Belçika, Macaristan, Kuzey Makedonya, Karadağ vb. özellikle "Mining", "Raw Materials", "Mineral Resources", "Georesources", "Extractive Metallurgy" ve "Geotechnical" programlarını birlikte değerlendirilmiştir.

IV — AMERİKA

Burada: ABD, Kanada, Meksika, Orta Amerika, Karayipler ayrıntılı biçimde taranmıştır. ABD için özellikle önemli olan nokta şu: ABET'in güncel veritabanında doğrudan Mining Engineering için 20 kurum, ayrıca bir "Mining Engineering Option" ve bir

"Mineral Engineering" kaydı bulunuyor. Fakat ABET listesi ABD'deki bütün ilgili programların dünya listesini temsil etmiyor. Bu nedenle ABD taramasında ABET'in yanı sıra üniversitelerin güncel kataloglarını da kullanılmıştır.

Latin Amerika bölümünde özellikle: Şili, Peru, Brezilya, Arjantin, Kolombiya, Meksika, Ekvador Bolivya, Venezuela, Guyana ve Surinam başta olmak üzere tüm ülkeler. Burada programların İspanyolca ve Portekizce isimleri ayrıca taranacak: Ingeniería de Minas, Ingeniería Minera, Ingeniería de Minas y Metalurgia, Ingeniería Metalúrgica, Ingeniería de Procesamiento de Minerales, Ingeniería de Recursos Minerales, Ingeniería Geológica, Ingeniería de Rocas, Beneficio de Minerales Metalurgia Extractiva gibi.[17]

V — OKYANUSYA

Özellikle: Avustralya, Yeni Zelanda, Papua Yeni Gine, Fiji, Solomon Adaları ve Yeni Kaledonya vb. Avustralya'da "Mining Engineering" ile birlikte "Metallurgical Engineering", "Minerals Engineering", "Mineral Processing", "Resources Engineering" ve "Geotechnical Engineering" programları ayrıca kontrol edilmiştir.

Türkiye'de Maden Mühendisliğinin Doğuşu ve Gelişimi

Türkiye'de modern anlamda maden mühendisliği eğitiminin tarihi, Cumhuriyet'in kuruluşundan hemen sonra, 1924 yılında Zonguldak'ta açılan Yüksek Maden Mühendis Mektebi ile başlatılır. Ancak bu başlangıç, Osmanlı dönemindeki maden mühendisi yetiştirme girişimlerinden bağımsız değildir. XIX. yüzyılda Avrupa'ya gönderilen öğrenciler, özellikle Fransa'daki maden okullarında eğitim görmüş, bunların başında École des Mines de Paris mezunu İbrahim Ethem Paşa gelmiştir. İbrahim Ethem Paşa'nın 1872'de kurduğu Orman ve Maadin Mektebi, Türkiye'de modern maden mühendisliği eğitiminin Cumhuriyet öncesindeki önemli öncülerinden biridir. Okulun kısa ömürlü olması nedeniyle kesintisiz bir maden mühendisliği geleneği oluşturulamamış, mühendis ihtiyacı uzun süre yurt dışından yetişmiş mühendislerle ve yabancı uzmanlarla karşılanmıştır.[18]

Cumhuriyet'in ilanıyla birlikte ise konu yeni bir anlam kazanmıştır. Artık madenler yalnızca ekonomik bir kaynak değil, ulusal kalkınmanın ve sanayileşmenin temel unsurlarından biri olarak görülmeye başlanmıştır. Bu nedenle Cumhuriyet'in ilk yıllarında maden mühendisliği eğitiminin kurulması, yükseköğretim politikasının yanı sıra ekonomik bağımsızlık projesinin de bir parçası olmuştur.

Türkiye'de Cumhuriyet döneminin maden mühendisliği politikasını anlamak için başlangıç noktalarından biri 1923 İzmir İktisat Kongresidir. Kongrede madencilikle ilgili olarak maden haritalarının hazırlanması, madenlerin havzalara ayrılması, Türk teknik elemanlarının çalıştırılması, Ereğli-Zonguldak havzasının geliştirilmesi, demiryolu bağlantısının kurulması ve madenlerin yabancı rekabetinden korunması gibi kararlar gündeme gelmiştir. Bu kararlar, yeni devletin madenciliğe yalnızca üretim

[17] AMS Publications

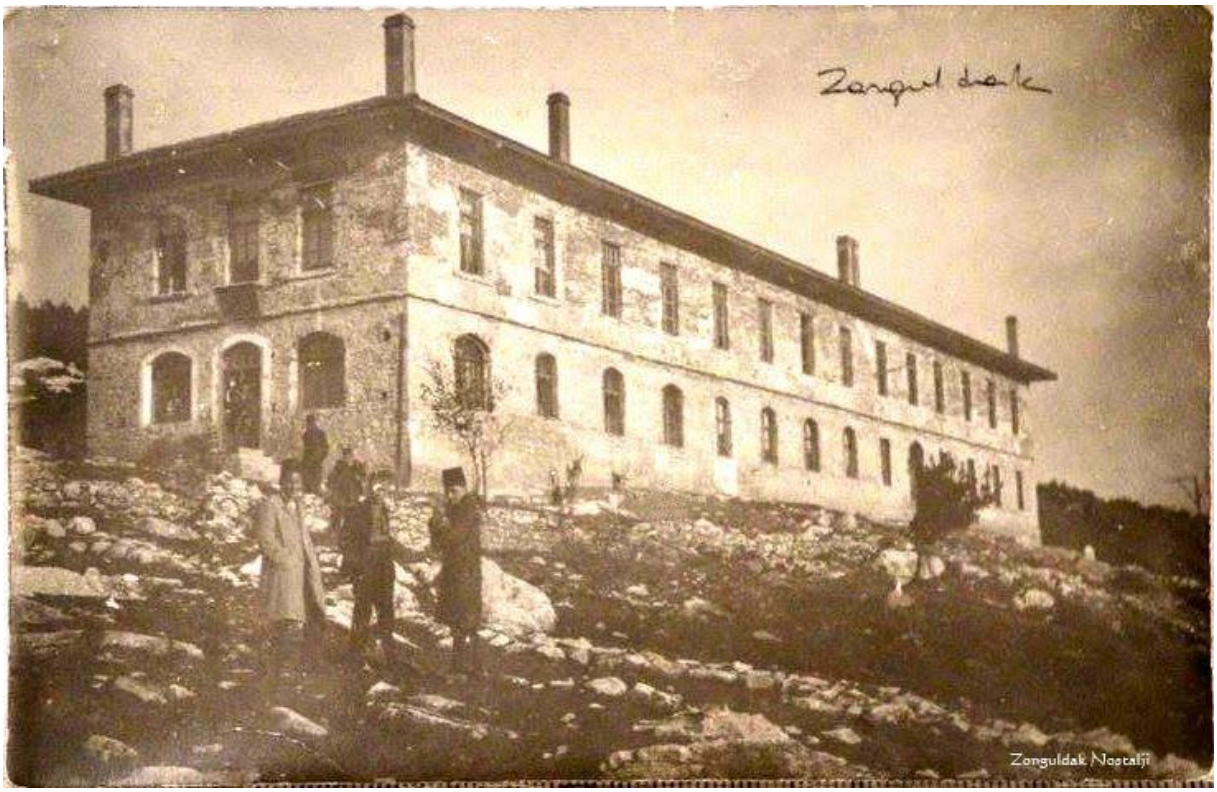
[18] eskiweb.mines.itu.edu.tr

açısından değil, bilimsel araştırma, teknik insan gücü ve ulusal sanayi politikası açısından yaklaştığını göstermektedir.[19]

Bu açıdan bakıldığında 1924 yılında Zonguldak'ta bir maden mühendisliği okulunun açılması tesadüfi değildir. İzmir İktisat Kongresi'nde ortaya konulan "madenleri kendi fen adamlarımız tarafından inceleme ve işletme" düşüncesi, bir yıl sonra eğitim kurumuna dönüşmüştür. 20 Ekim 1924 tarihinde Zonguldak'ta Zonguldak Maden Mühendis Mekteb-i Alisi öğretime başlamıştır. Bazı kaynaklarda okulun adı Yüksek Maden Mühendis Mektebi, Yüksek Maden ve Sanayi Mektebi veya Yüksek Maadin ve Sanayi Mühendis Mektebi biçiminde geçmektedir. Bu adlandırma farklılıkları, okulun zaman içerisinde geçirdiği kurumsal değişikliklerden kaynaklanmaktadır.[20]

Okulun açılışında temel amaç son derece açıktı: Türkiye'nin ihtiyaç duyduğu Türk maden mühendislerini yetiştirmek. Bu nedenle Zonguldak'ın seçilmesi de anlamlıydı. Zonguldak, Cumhuriyet'in en önemli enerji merkezlerinden biriydi. Taşkömürü Havzası, demiryolları, enerji üretimi ve ilerleyen yıllarda demir-çelik sanayisi ile doğrudan ilişkiliydi. Maden mühendisi yetiştirmek için bundan daha uygun bir uygulama alanı bulunması zordu.

Okulun kuruluşunda Avrupa'daki maden okulları örnek alınmıştır. Dönemin maden yöneticilerinden Esat Kerimol'un Avrupa maden okullarının programlarını incelemek üzere görevlendirilmesi, Cumhuriyet yönetiminin yeni madencilik eğitimini uluslararası mühendislik eğitimi standartlarıyla ilişkilendirmeye çalıştığını göstermektedir. Okulun başına Mehmet Refik Fenmen getirilmiştir. Fenmen'in yönetiminde okulun eğitim düzeyi yükseltilmiş, yabancı öğretim elemanlarından yararlanılmış ve öğrencilerin



[19] MAPEG

[20] TMMOB Maden Mühendisleri Odası

Türkiye'nin yanı sıra Avrupa'daki madenlerde staj yapmaları sağlanmıştır. MAPEG'in tarihsel değerlendirmesinde okulun yedi yıllık dönemde yaklaşık 70 maden mühendisi yetiştirdiği belirtilmektedir.

Ancak bu ilk girişim uzun ömürlü olmamıştır. Akademik çalışmalarda okulun kapanışı için 1931 yılı öne çıkmaktadır. Nadir Avşaroğlu'nun okulun yüzüncü yılı üzerine yaptığı çalışmada, 1929 Dünya Ekonomik Bunalımı'nın ve mevcut maden işletmelerinin daha fazla mühendise ihtiyaç duymamasının kapanma sürecinde etkili olduğu belirtilmektedir. Okulun bazı birimleri bir süre daha faaliyet gösterse de 1933'te eğitim tamamen sona ermiştir.[21]

Bu nedenle 1924-1931 dönemi, Türkiye'de modern maden mühendisliği eğitiminin ilk fakat kesintili dönemi olarak değerlendirilmelidir. Burada tarih yazımı açısından önemli bir nokta vardır: Bazı kurumsal kaynaklar 1924'ü Türkiye'deki ilk maden mühendisliği eğitiminin başlangıcı olarak kabul ederken, İTÜ kaynakları kesintili Zonguldak deneyimlerinden sonra düzenli ve sürekli akademik maden mühendisliği eğitiminin 1953'te İTÜ Maden Fakültesi ile başladığını vurgular. Bu iki yaklaşım birbiriyle çelişmek zorunda değildir. Birincisi "ilk yükseköğretim girişimi"ni, ikincisi ise "kesintisiz akademik maden mühendisliği eğitimi"ni esas almaktadır.[22]

1924'teki okul deneyiminin sona ermesinden sonra Türkiye yeniden önemli bir problemle karşı karşıya kaldı: Madenleri araştıracak, değerlendirecek ve işletmeleri yönetecek yeterli sayıda Türk teknik eleman yoktu. Bu sorun özellikle 1930'lu yıllarda devletin sanayileşme politikalarının hızlanmasıyla daha da belirginleşti.

1935 yılında Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü (MTA) kuruldu. MTA'nın kuruluş görevleri arasında yalnızca maden aramak yoktu. Kurumun kuruluş anlayışında kimyasal analizler yapmak, harita ve planlar hazırlamak, projeler ve teknik raporlar düzenlemek, rantabilite hesapları yapmak ve Türkiye'nin maden sanayisinde çalışacak Türk mühendis, fen memuru, ustabaşı ve uzman işçiler yetiştirmek de bulunuyordu.

Bu nokta Türkiye'de maden mühendisliği tarihinin en önemli dönüm noktalarından biridir. Çünkü MTA, doğrudan bir üniversite olmamasına rağmen, Türkiye'de maden mühendisliği bilgisinin kurumsallaşmasında üniversiteler kadar önemli bir rol oynamıştır.

MTA'nın kuruluşundan sonra başarılı öğrenciler yurt dışına gönderilmiş, öğrenciler başta Avrupa ve ABD olmak üzere dünyanın önemli maden ve yerbilimleri okullarında eğitim görmüşlerdir. 1940'lı yıllardan itibaren Türkiye'ye dönen bu kişiler MTA'da, kamu madencilik kuruluşlarında ve daha sonra üniversitelerde görev alarak Türkiye'nin akademik ve teknik kadrolarının oluşmasına katkı vermiştir. İTÜ'nün kendi tarihçesi de MTA'nın 1935 sonrasında yurt dışına öğrenci gönderdiğini ve bu öğrencilerin 1940'lardan itibaren Türkiye'deki yeni madencilik kurumlarında ve yükseköğretimde görev aldığını vurgulamaktadır.[23]

---

[21] ResearchGate

[22] eskiweb.mines.itu.edu.tr

[23] eskiweb.mines.itu.edu.tr

1924'te başlayan eğitim geleneğinin Zonguldak'ta tamamen ortadan kalkması da söz konusu değildir. 1937-1940 arasında MTA'ya bağlı Zonguldak Maden Tatbikat (Başçavuş) Mektebi açılmıştır. Bunun amacı üniversite düzeyinde mühendis yetiştirmekten çok, maden işletmelerinin ihtiyaç duyduğu ara kademe teknik elemanları yetiştirmekti. Daha sonra Zonguldak'taki teknik eğitim yeniden örgütlenmiştir.

1949'da Zonguldak Maden Teknik Okulu açılmıştır. MTA'nın yönetimindeki okul 1951'de Millî Eğitim Bakanlığı'na devredilmiş, 1961'de ise İstanbul'a taşınarak İTÜ Teknik Okulu ile ilişkilendirilmiştir. Bu gelişme, Zonguldak'taki madencilik eğitiminin İstanbul'daki yüksek mühendislik eğitimiyle birleşmesinin başlangıcıdır.

Türkiye'de kesintisiz ve akademik nitelikte maden mühendisliği eğitiminin asıl kurumsallaşması 1953 yılında İstanbul Teknik Üniversitesi Maden Fakültesi'nin kurulmasıyla gerçekleşmiştir. İTÜ Maden Fakültesi 1 Mart 1953'te öğretime başlamıştır. Türkiye'nin beşinci fakültesi olarak kurulan fakültenin temel amacı başlangıçta Yüksek Maden Mühendisi yetiştirmekti.[24]

Kuruluş kadrosu, Türkiye'deki modern yerbilimleri ve maden mühendisliği eğitiminin daha sonraki gelişiminde son derece etkili olmuştur. Fakültede Malik Sayar, İlhami Civaoğlu, Salih Murat Uzdilek, İhsan Ketin, Kemal Erguvanlı, Galip Sağroğlu, Ekrem Göksu ve Kazım Ergin gibi isimler görev yapmıştır. Bunların önemli bir bölümü Almanya, İsviçre ve ABD gibi ülkelerde eğitim görmüş veya bilimsel çalışmalar yapmıştı. İTÜ'nün kuruluş modeli, dönemin Avrupa madencilik okullarından, özellikle Aachen, Clausthal ve Freiberg geleneğinden etkilenmiştir. Maden arama, maden işletme, cevher hazırlama ve metalurji alanları aynı eğitim yapısı içerisinde düşünülmüştür.[25]

1953-1960 arasında fakülte mezunlarına Yüksek Maden Mühendisi unvanı verilmiştir. 1961 sonrasında ise Metalurji, Petrol ve Jeoloji mühendisliği alanlarının ayrı bölümler haline gelmesiyle fakültenin akademik yapısı genişlemiştir. 1973'ten itibaren dört yıllık eğitim modeline geçilerek "Maden Mühendisi" yetiştirilmeye başlanmıştır. Bu dönüşüm Türkiye'de maden mühendisliği eğitimindeki ikinci büyük kırılmadır.

1924 Zonguldak modeli, öncelikle ülkenin acil teknik eleman ihtiyacına cevap vermeyi amaçlarken, 1953 İTÜ modeli, maden mühendisliğini üniversiter bilim ve araştırma alanına dönüştürmüştür. Türkiye'de maden mühendisliği eğitiminin İstanbul'dan sonra en önemli merkezi Ankara olmuştur. Ankara'da mühendislik eğitiminin gelişiminde Orta Doğu Teknik Üniversitesi (ODTÜ) özel bir yere sahiptir.

ODTÜ Maden Mühendisliği Bölümü 1960 yılında kurulmuştur. Bölümün kuruluşu, Türkiye'nin yalnızca daha fazla maden mühendisine değil, uluslararası düzeyde eğitim almış, bilimsel araştırmaya yatkın ve modern teknoloji kullanabilen mühendisler yetiştirme ihtiyacının bir sonucudur. ODTÜ modelinin İTÜ'den önemli bir farkı eğitim

[24] TMMOB Maden Mühendisleri Odası
[25] eskiweb.mines.itu.edu.tr

dilinin ve akademik yapılanmasının daha baştan uluslararası bir karakter taşımasıdır. Bölüm 1962'de Mining Geology Engineering ve 1966'da Petroleum Engineering alanlarında seçenekler geliştirmiş, daha sonra bu alanlar ayrı bölümlere dönüşmüştür.

ODTÜ Maden Mühendisliği, zaman içerisinde araştırma, bilgisayar uygulamaları, modelleme, kaya mekaniği, cevher hazırlama, maden ekonomisi ve modern işletme teknolojileri alanlarında güçlü bir araştırma geleneği oluşturmuştur. Bölümün kendi tarihçesinde de vurgulandığı gibi, 1994 ve 2003 yıllarında yapılan ABET değerlendirmelerinde programın ABD'deki eşdeğer programlarla karşılaştırılabilir düzeyde bulunması, ODTÜ modelinin uluslararasılaşma hedefinin önemli sonuçlarından biridir.

Ankara'daki ikinci önemli merkez Hacettepe Üniversitesidir. Hacettepe'de maden mühendisliği eğitiminin kökeni, doğrudan MTA ile yapılan iş birliğine dayanır. 1966-1967 yıllarında Hacettepe Üniversitesi ile MTA arasında yerbilimleri alanında bir araştırma enstitüsü kurulması planlanmış, bunun sonucunda Hacettepe bünyesinde Maden ve Jeoloji programlarını içeren Yerbilimleri Enstitüsü oluşturulmuştur. MTA öğretim elemanı ve laboratuvar desteği sağlamıştır. Maden programı 1968'de eğitime başlamış, 1974'te Maden ve Jeoloji Mühendisliği bölümlerine ayrılmıştır. Hacettepe Maden Mühendisliği'nin lisans programı 1968'de başlamış olup günümüzde bölümün eğitim dili İngilizcedir.

Bu dönemde İzmir, Zonguldak ve Eskişehir önemli yeni merkezler haline gelmiştir. Bugünkü Dokuz Eylül Üniversitesi Maden Mühendisliği Bölümü'nün kökeni Ege Üniversitesi'ne kadar uzanmaktadır. Bölüm ilk olarak 1972 yılında Ege Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Fakültesi Makina Mühendisliği Bölümü bünyesinde bir disiplin olarak kurulmuş, aynı yıl eğitime başlamıştır. Kurumsal yapılanmasını 1975'te tamamlamış, 1978'de Makina Fakültesi'ne bağlanmış ve 1982'de Dokuz Eylül Üniversitesi'nin kurulmasıyla bu üniversitenin Mühendislik-Mimarlık Fakültesine geçmiştir.[26]

Bu nedenle literatürde bazen 1971, bazen 1972, bazen de 1982 tarihleriyle karşılaşılması şaşırtıcı değildir. Burada kuruluş, eğitim başlangıcı ve Dokuz Eylül Üniversitesi bünyesine geçiş tarihleri birbirinden ayrılmalıdır. Dokuz Eylül modeli, özellikle Ege Bölgesi'nin metalik madenleri, endüstriyel hammaddeleri, mermer ve doğal taş kaynakları ile ilişkili bir eğitim ve araştırma merkezi haline gelmiştir.

Zonguldak, Türkiye'deki maden mühendisliği eğitim tarihinde İstanbul ve Ankara'dan farklı bir anlam taşır. Çünkü burada madencilik eğitimi ile madencilik üretimi aynı coğrafyada gelişmiştir. 1924'teki Yüksek Maden Mühendis Mektebi'nden sonra 1937 Maden Tatbikat Mektebi, 1949 Maden Teknik Okulu, 1975 Zonguldak Devlet Mühendislik ve Mimarlık Akademisi, 1982 Hacettepe Üniversitesi Zonguldak Mühendislik Fakültesi ve 1992 Zonguldak Karaelmas Üniversitesi aşamaları yaşanmıştır. 1981'deki yükseköğretim düzenlemesiyle Zonguldak DMMA, Hacettepe Üniversitesi Zonguldak Mühendislik Fakültesi haline getirilmiştir. 1992'de ise

[26] DEU Maden Mühendisliği

Zonguldak Karaelmas Üniversitesi kurulmuştur. Günümüzde bu gelenek Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi Maden Mühendisliği Bölümü tarafından sürdürülmektedir.[27]

Eskişehir'de Maden Mühendisliği Bölümü 1975 yılında kurulmuştur. Bu tarih, Eskişehir'in madencilik potansiyeliyle doğrudan ilişkilidir. Eskişehir ve çevresi bor tuzları başta olmak üzere krom, manyezit, altın, mermer ve lületaşı gibi önemli mineral kaynaklarına sahiptir. Bu nedenle Eskişehir'de maden mühendisliği eğitiminin kurulması, bölgesel maden potansiyeli ile yükseköğretimin eşleştirilmesinin açık örneklerinden biridir.[28]

Karadeniz Teknik Üniversitesi'nde maden mühendisliği eğitimi 1991 yılında kurulan Maden Mühendisliği Bölümü ile başlamıştır. KTÜ Mühendislik Fakültesi tarihçesinde bölümün kuruluş tarihi 12 Şubat 1991 olarak verilmektedir. KTÜ'nün daha eski yerbilimleri geleneği ise 1963'e kadar uzanmaktadır. İnşaat, Jeoloji ve Harita mühendislikleri 1963'te, Elektrik-Elektronik ve Makine mühendislikleri 1960'ların ortasında kurulmuş, Maden Mühendisliği bu yerbilimleri ve mühendislik altyapısının üzerine eklenmiştir.[29]

1981'de 2547 sayılı Yükseköğretim Kanunu'nun yürürlüğe girmesi ve 1982'de yeni üniversite yapılanmasının kurulması, maden mühendisliği eğitiminde yeni bir dönemi başlatmıştır. 1980'lerin sonlarından itibaren maden mühendisliği bölümleri hızla çoğalmıştır. Akademik ve mesleki kaynaklarda kuruluş tarihleri konusunda küçük farklılıklar bulunmakla birlikte genel gelişim çizgisi şöyledir:

Dönem	**Kurumlar**
1924	Zonguldak Yüksek Maden Mühendis Mektebi
1953	İstanbul Teknik Üniversitesi
1960	ODTÜ, Ankara
1968/1969	Hacettepe Üniversitesi, Ankara
1971/1972	Ege Üniversitesi/Dokuz Eylül geleneği
1975	Eskişehir ve Zonguldak
1987	Sivas Cumhuriyet ve Isparta/Akdeniz geleneği
1988	İnönü Üniversitesi, Malatya
1990	Çukurova Üniversitesi, Adana
1991	İstanbul Üniversitesi ve Karadeniz Teknik Üniversitesi
1992	Dicle, Selçuk ve Süleyman Demirel'in kurumsal dönemi
1993-1994	Eskişehir Osmangazi ve Kütahya Dumlupınar
2002 sonrası	Afyon Kocatepe ve daha sonraki yeni üniversiteler

Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Maden Mühendisliği Bölümü 19 Şubat 1987'de kurulmuştur. Bölümün kuruluş gerekçesi bölgesel madencilik ihtiyacıyla doğrudan ilişkilidir. Sivas, Erzincan ve Kayseri çevresinde yürütülen madencilik faaliyetlerinin

[27] muhendislik.beun.edu.tr
[28] maden.esogu.edu.tr
[29] Karadeniz Teknik Üniversitesi

teknik altyapısını desteklemek ve bölgenin ihtiyaç duyduğu mühendisleri yetiştirmek temel amaçlardan biri olmuştur. Bu nedenle Sivas örneği, Türkiye'de maden mühendisliği eğitiminin "maden yatağının bulunduğu bölgeye mühendislik eğitimi götürülmesi" anlayışının tipik örneklerinden biridir.

Adana'daki Çukurova Üniversitesi Maden Mühendisliği Bölümü 1990 yılında kurulmuş, 1991-1992 eğitim yılında lisans eğitimine başlamıştır. 1992'de yüksek lisans, 1997'de doktora programı açılmıştır. Çukurova'nın kuruluşu, Türkiye'de maden mühendisliği eğitiminin yalnızca klasik kömür ve metal madenciliği merkezleriyle sınırlı kalmadığını göstermesi bakımından önemlidir.[30]

Muğla'da maden mühendisliği eğitimi daha geç bir dönemde ortaya çıkmıştır. TMMOB Maden Mühendisleri Odası'nın geçmiş dönem istatistiklerinde Muğla Üniversitesi Maden Mühendisliği Bölümü 2004-2006 döneminde yeni bir bölüm olarak görülmektedir, sonraki kaynaklarda kuruluşu 2006 olarak verilmektedir. Günümüzde bölüm Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Mühendislik Fakültesi bünyesinde faaliyet göstermektedir.[31]

Sivas ve Isparta'dan sonra Malatya İnönü Üniversitesi, Çukurova Üniversitesi, İstanbul Üniversitesi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Dicle Üniversitesi, Selçuk Üniversitesi, Süleyman Demirel Üniversitesi ve Dumlupınar Üniversitesi gibi kurumlar eğitim ağına katılmıştır. Daha sonra Afyon Kocatepe, Van Yüzüncü Yıl, Aksaray, Niğde, Şırnak ve diğer üniversiteler gelmiştir.

Gülhan Özbayoğlu'nun 2011 tarihli akademik çalışması, Türkiye'deki maden mühendisliği eğitimini yalnızca tarihsel açıdan değil, istihdam, eğitim kalitesi, bölüm sayısı, akademik kadro ve akreditasyon açısından da değerlendirmiştir. Çalışma, maden mühendisliği eğitiminin dünya genelinde de yeniden yapılanma sürecinde olduğunu ve Türkiye'nin de programlarını sektörün ve toplumun değişen ihtiyaçlarına göre güncellemesi gerektiğini ortaya koymuştur. Daha yakın tarihli Kaymakoğlu ve Kara'nın 2022 tarihli çalışması da Türkiye'deki maden mühendisliği bölümlerinin kuruluş tarihlerini, eğitim dillerini, staj sürelerini ve akreditasyon durumlarını karşılaştırarak bu yaygınlaşmanın nicel boyutunu göstermektedir.

Türkiye'deki 1924-2000 arası gelişme aslında üç büyük aşamada okunabilir.

Birinci aşama: 1924-1953 — "Türk teknik elemanı yetiştirme"
Bu dönemin temel problemi mühendis yokluğudur. Zonguldak Yüksek Maden Mühendis Mektebi, MTA ve yurt dışına gönderilen öğrenciler bu sorunu çözmeye yönelmiştir. Bu dönemde amaç öncelikle: "Türkiye'nin madenlerini Türk mühendisleri işletsin." düşüncesidir.

İkinci aşama: 1953-1980 — "Üniversiter maden mühendisliği"
İTÜ Maden Fakültesi'nin kurulmasıyla maden mühendisliği üniversiter bir disipline dönüşmüştür. Ardından ODTÜ ve Hacettepe'nin Ankara'da, Ege/Dokuz Eylül'ün

[30] Çukurova Üniversitesi Maden Mühendisliği
[31] Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi

İzmir'de, Zonguldak ve Eskişehir'in kendi bölgesel merkezlerinde ortaya çıkmasıyla eğitim ağı genişlemiştir. Bu dönemde amaç artık yalnızca mühendis yetiştirmek değil: "Bilim insanı, araştırmacı ve uzman maden mühendisi yetiştirmek" olmuştur.

Üçüncü aşama: 1980 sonrası — "Ülke çapında yaygınlaşma"
YÖK döneminde üniversite sayısının artmasıyla maden mühendisliği bölümleri Anadolu'nun farklı bölgelerine yayılmıştır. Sivas, Isparta, Malatya, Adana, Trabzon, Diyarbakır, Konya, Kütahya, Afyon, Van, Niğde, Aksaray ve Şırnak gibi merkezler bu dönemin ürünüdür. Bu aşamada temel soru ise değişmiştir: "Ne kadar maden mühendisi yetiştirmeliyiz ve bu mühendisleri nasıl nitelikli hale getirmeliyiz?" Bu soru, 2000'li yıllardan itibaren Türkiye'deki maden mühendisliği eğitiminin temel tartışmalarından biri haline gelmiştir.

Türkiye'de modern maden mühendisliği eğitiminin hikayesi aslında 1924'te bir okulun açılmasıyla başlayan ve üniversitelerin çoğalmasıyla tamamlanan basit bir kurumsal tarih değildir. Bu tarih, Türkiye'nin ekonomik ve teknolojik dönüşümünün aynasıdır. 1924'te Zonguldak'ta açılan okulun arkasında ulusal egemenlik ve teknik bağımsızlık düşüncesi vardı.

1935'te MTA'nın kurulmasıyla madencilik, bilimsel araştırma ve devletin planlı kalkınma politikası ile birleşti. 1953'te İTÜ Maden Fakültesi'nin kurulmasıyla maden mühendisliği üniversiter bir bilim ve mühendislik disiplinine dönüştü. 1960'ta ODTÜ'nün kurulmasıyla eğitim uluslararası ve araştırma odaklı yeni bir karakter kazandı. 1968/69'da Hacettepe ile MTA arasındaki iş birliği, maden mühendisliğinin yerbilimleri araştırmalarıyla bütünleşmesini sağladı. 1970'lerde İzmir, Zonguldak ve Eskişehir'de açılan bölümlerle eğitim bölgeselleşti.

1980'lerden sonra Sivas, Isparta, Malatya, Adana, Trabzon, Konya, Diyarbakır, Kütahya ve diğer merkezlere yayılmasıyla maden mühendisliği ülke çapında bir yükseköğretim alanı haline geldi. 2000'li yıllarda ise soru artık yalnızca "maden mühendisi yetiştirmek" değildi. Kaç mühendis yetiştirileceği, eğitim kalitesinin nasıl korunacağı, üniversite-sanayi ilişkisinin nasıl güçlendirileceği, akreditasyonun nasıl sağlanacağı, çevre ve iş güvenliğinin müfredata nasıl daha güçlü biçimde yerleştirileceği tartışılmaya başlandı.

Bu uzun tarihsel çizginin özünü tek cümleyle ifade etmek gerekirse: Türkiye'de maden mühendisliği eğitimi, Cumhuriyet'in "yeraltı kaynaklarını kendi bilim insanı ve mühendisleriyle değerlendirme" hedefiyle 1924'te Zonguldak'ta doğmuş, MTA'nın bilimsel araştırma ve insan yetiştirme politikalarıyla güçlenmiş, 1953'te İTÜ ile üniversiter kimlik kazanmış, ODTÜ ve Hacettepe ile Ankara'da yeni bir bilimsel eksen oluşturmuş, 1970'lerden itibaren Anadolu'ya yayılarak ülke çapında bir mühendislik eğitim ağına dönüşmüştür.

Türkiye, alanda dünya listesine giren iki üniversitesiyle (ODTÜ #42, İTÜ #43) temsil ediliyor. Sıralama, akademik itibar (%30) ve işveren itibarı (%15) ağırlıklı bir metodolojiye dayanıyor, Colorado School of Mines her iki kriterde de neredeyse tam puan almış. Klasik "kurucu" maden okulu TU Bergakademie Freiberg (dünyanın ilk maden okullarından, 1765) listede 33. sırada tarihsel öneme rağmen güncel itibar

sıralamasında orta sıralarda kalmış. Rusya'dan Saint Petersburg Mining University (11.), maden mühendisliğine adanmış en eski kurumlardan biri olarak öne çıkıyor.

ODTÜ (Türkiye), "Alman Geleneğinin Türkiye'deki İlk Yansıması" 1960'ta kurulmuş, büyüyen madencilik endüstrisinin ihtiyaç duyduğu mühendisleri yetiştirmek amacıyla. Türkiye'nin ABET akreditasyonu alan ilk maden mühendisliği bölümü (1994), en son 2022'de olmak üzere tüm denetimlerden başarıyla geçmiş. Dört yıllık lisans programı, 10 öğretim üyesi, 14 araştırma görevlisi, ~315 lisans öğrencisi ile nispeten kompakt ama yoğun bir kadro yapısı. Yandal ve çift anadal imkanları güçlü, lisansüstü düzeyde 41 yüksek lisans, 20 doktora öğrencisiyle araştırma ağırlıklı bir yapı da sürdürülüyor.

İTÜ (Türkiye), Doğrudan Freiberg Soyundan Gelen Model. Bu, araştırmamın en çarpıcı bulgusu: İTÜ Maden Fakültesi, 1953'te, açıkça RWTH Aachen, Clausthal Teknoloji Üniversitesi (o zamanki Batı Almanya) ve Freiberg Maden ve Teknoloji Üniversitesi (o zamanki Doğu Almanya) modelleri örnek alınarak kurulmuş. Yani sizin karşılaştırmanızdaki dördüncü kurum, birinci kurumun (Freiberg) doğrudan akademik "torunu" konumunda. 11 öğretim üyesiyle eğitime başlamış, bugün beş bölümlü bir fakülteye dönüşmüş. ABET (EAC) akreditasyonuna sahip. Petrol ve doğal gaz, jeotermal arama gibi alanlarla iç içe geçmiş geniş bir "Maden Fakültesi" yapısı içinde konumlanıyor (ODTÜ'de olduğu gibi bağımsız bir bölüm değil, fakülte düzeyinde).

Karşılaştırmalı Tablo

Kriter	Freiberg	Colorado SM	ODTÜ	İTÜ
Kuruluş	1765	1874 (dolaylı)	1960	1953
Kök model	Kendi geleneği (öncü)	ABD endüstri modeli	—	Freiberg/Aachen/Clausthal
Akreditasyon	ASIIN	ABET	ABET (1994'ten beri)	ABET (EAC)
Ayırt edici güç	Kendi madeni + jeobilim entegrasyonu	Explosive & Space Mining niş programları	Kompakt, araştırma ağırlıklı	Fakülte ölçeğinde geniş kapsam (petrol, jeotermal dahil)
QS 2026 sırası	33	1	42	43

Freiberg, tarihsel ve kurumsal olarak "kök" konumunda olmasına ve İTÜ'nün doğrudan modeli olmasına rağmen, güncel QS itibar sıralamasında (33.) hem Colorado School of Mines'ın (1.) hem de ODTÜ/İTÜ'nün (42-43) gerisinde değil ama çok da önünde değil — bu, "tarihsel köken" ile "güncel küresel itibar" arasındaki ilginç kopukluğu somutlaştırıyor, araştırma sorularınızdaki "tarihsel gelişim vs. güncel sıralama" başlığı için birebir kullanılabilecek bir örnek.

AFRİKA'DA MADEN MÜHENDİSLİĞİ EĞİTİMİ

Afrika, yaklaşık 30,3 milyon km² yüzölçümüyle dünyanın ikinci büyük kıtasıdır ve 1,4 milyarı aşan nüfusuyla dünya nüfusunun önemli bir bölümünü barındırır. Akdeniz'den Güney Afrika'ya, Atlas Okyanusu'ndan Hint Okyanusu'na kadar uzanan kıta. çöllerden tropikal ormanlara, savanlardan yüksek dağlara kadar çok farklı coğrafi ve iklimsel özelliklere sahiptir. Afrika aynı zamanda yeraltı kaynakları bakımından dünyanın en zengin kıtalarından biridir.

Afrika madenciliğinin tarihi insanlık tarihinin en eski dönemlerine kadar uzanır. Altın, bakır, demir ve tuz gibi madenler binlerce yıldır kıtanın ekonomik ve siyasal hayatında önemli rol oynamıştır. Günümüzde ise Afrika. altın, elmas, bakır, kobalt, platin grubu metaller, krom, manganez, uranyum, demir cevheri, boksit, fosfat ve lityum gibi çok sayıda stratejik ve endüstriyel madenin önemli üreticilerinden biridir.

Özellikle Güney Afrika, Demokratik Kongo Cumhuriyeti, Zambiya, Gana, Mali, Gine, Botsvana, Namibya, Zimbabve ve Nijerya madencilik açısından öne çıkan ülkelerdir. Demokratik Kongo Cumhuriyeti kobalt ve bakır, Güney Afrika platin grubu metaller, altın, krom ve manganez, Gine boksit, Botsvana ve Namibya elmas, Gana ve Mali ise altın üretimiyle dikkat çeker.

Afrika madenciliği yalnızca büyük ölçekli modern işletmelerden oluşmaz. Kıtanın birçok ülkesinde küçük ölçekli ve zanaatkar madencilik de milyonlarca insan için geçim kaynağıdır. Bununla birlikte madencilik. çevresel tahribat, iş güvenliği, kayıt dışı üretim, yerel toplulukların hakları ve maden gelirlerinin adil paylaşımı gibi önemli sorunları da beraberinde getirmektedir.

Bu nedenle Afrika, bir yandan dünyanın en önemli maden ve mineral rezervlerinin bulunduğu kıta, diğer yandan da bu zenginliklerin ekonomik kalkınmaya nasıl dönüştürüleceği konusunda önemli tartışmaların yaşandığı bir coğrafyadır.

GÜNEY AFRİKA CUMHURİYETİ

Güney Afrika Cumhuriyeti'nde maden mühendisliği eğitiminin tarihi, ülkenin ekonomik ve siyasal tarihiyle son derece güçlü biçimde iç içedir. Bu nedenle Güney Afrika'daki maden mühendisliği eğitimini anlatırken yalnızca üniversitelerin kuruluş tarihlerine bakmak yeterli değildir. elmas ve altın madenciliğinin yükselişi, Witwatersrand altın havzasının keşfi, İngiliz eğitim modeli, maden şirketlerinin ihtiyaçları, apartheid dönemi ve 1994 sonrası dönüşüm birlikte ele alınmalıdır.

Bugünkü Güney Afrika maden mühendisliği eğitiminin kökeni 1890'ların ortalarına, Kimberley'deki elmas madenciliği dönemine kadar uzanır. Güney Afrika'da maden mühendisleri ve maden surveyörleri için ilk sistematik yükseköğretim eğitiminin 1895'te Kimberley School of Mines'da başladığı kabul edilmektedir.[32]

[32] sajg.org.za

Güney Afrika'da modern maden mühendisliği eğitiminin ortaya çıkışını sağlayan temel gelişme, 1867'de Kimberley'de elmas bulunması ve ardından 1886'da Witwatersrand'da altının keşfedilmesidir. Bu iki gelişme Güney Afrika'yı kısa sürede dünyanın en önemli madencilik merkezlerinden biri haline getirdi. Özellikle Witwatersrand altın yataklarının işletmeye alınması, daha önce görülmemiş ölçekte: derin maden işletmeciliği, havalandırma, kaya mekaniği, tahkimat, cevher taşıma, su drenajı, patlatma ve maden makineleri gibi teknik problemlerin çözülmesini gerektirdi.

University of Pretoria'nın tarihçesine ilişkin bir çalışmada, 1867 elmas ve Witwatersrand altın keşiflerinin Güney Afrika'da maden mühendisi yetiştirecek eğitim kurumlarına ve altyapıya duyulan ihtiyacı büyük ölçüde artırdığı belirtilmektedir.[33] Bu sistem 1895'te beş öğrenciyle başladı. Ancak Anglo-Boer Savaşı'nın başlaması ve bölgedeki siyasi koşullar nedeniyle sistem kesintiye uğradı. Kimberley School of Mines 1903'te kapandı ve eğitim kurumu Johannesburg'a taşındı.[34]

Kimberley, 19. yüzyılın sonlarında dünyanın en büyük elmas üretim merkezlerinden biriydi. Burada ortaya çıkan sorunlar giderek daha fazla mühendislik bilgisi gerektiriyordu. İlk eğitim anlayışı bugünkü üniversite programlarından oldukça farklıydı. Öğrenciler: madencilik teknikleri, jeoloji, maden survey, mekanik, metalurji ve temel bilimler öğreniyor. bunun yanında madenlerde pratik deneyim kazanıyordu.

Bu dönemde eğitim, İngiliz teknik eğitim sisteminden güçlü biçimde etkilenmişti. 20. yüzyılın başlarında Güney Afrika'daki mühendislik eğitiminin genel yapısının İngiliz modelinden şekillendiği akademik çalışmalarda da vurgulanmaktadır.[35]

Güney Afrika'da maden mühendisliği eğitimi artık elmas madenciliği bölgesindeki bir teknik okul olmaktan çıkıp Witwatersrand'ın devasa altın madenciliği endüstrisinin mühendislik eğitim merkezi haline gelmeye başladı. 1900'lerin başında maden mühendisliği eğitimi yaklaşık üç yıllık akademik eğitim ve madenlerde geçirilen dördüncü yıl şeklinde gelişmişti. Bu eğitim modeli daha sonra dört yıllık genel diploma yapısına dönüştü.[36]

1910'da Güney Afrika Birliği'nin kurulmasıyla birlikte ülkedeki mühendislik eğitimi daha kurumsal bir yapıya kavuşmaya başladı. O tarihte Güney Afrika'da mühendislik eğitimi veren başlıca iki kurumdan biri Cape Town'daki South African College, diğeri Johannesburg'daki South African School of Mines and Technology idi. Maden mühendisliği eğitimi başlangıçtan itibaren diğer mühendislik dallarıyla iç içeydi.

1900'lerin başındaki maden mühendisliği programlarında mekanik ve elektrik mühendisliği unsurlarının da bulunduğu belirtilmektedir. Bu durum, Güney Afrika'nın derin yeraltı altın madenlerinin ihtiyaçları düşünüldüğünde oldukça anlaşılır. Johannesburg'daki okul zaman içerisinde üniversiteye dönüştü. 1906'da Transvaal

[33] SciELO
[34] SciELO
[35] Tandfonline
[36] Tandfonline

University College adını alan kurumun Pretoria ve Johannesburg merkezleri 1910'da ayrıldı. Johannesburg'daki bölüm South African School of Mines and Technology olarak devam etti.

1920'de University College, Johannesburg adını aldı ve nihayet 1 Mart 1922'de University of the Witwatersrand (Wits) tam üniversite statüsüne kavuştu. Böylece Kimberley'de 1896'da başlayan School of Mines geleneği, Wits üzerinden modern araştırma üniversitesine dönüşmüş oldu. Bugün Wits'in kendisi de üniversitenin kökenini 1896 Kimberley School of Mines'a dayandırmaktadır.[37]

University of Pretoria'da bağımsız Maden Mühendisliği bölümü 1961'de kuruldu. Bölüm 1956'da başlayan mühendislik fakültesinin içinde maden mühendisliği eğitimi vermeye başlamış, 1961'de bağımsız bölüm haline gelmiştir. İlk bağımsız bölüm öğrenci alımı 89 öğrenciyle gerçekleşmiştir.[38]

1930'lu yıllardan 1960'lara kadar Güney Afrika, özellikle altın madenciliğinde dünya liderlerinden biri haline geldi. Bu durum maden mühendisliği eğitimini de doğrudan etkiledi. Özellikle Witwatersrand madenleri dünyanın en derin madenleri arasında yer almaya başladıkça eğitimde şu alanların önemi arttı.

1961, Güney Afrika maden mühendisliği eğitiminde ikinci büyük dönüm noktasıdır. University of Pretoria'da bağımsız Maden Mühendisliği bölümü kuruldu. Bölümün kuruluşu, maden mühendisliğinin artık genel mühendislik eğitiminin küçük bir parçası olmaktan çıkarak başlı başına uzmanlaşmış akademik ve araştırma alanı haline geldiğini gösteriyordu. University of Pretoria bölümü 2021'de kuruluşunun 60. yılını kutladı.[39]

1960'lardan itibaren Güney Afrika madenciliğinin temel sorunu artık yalnızca "nasıl daha fazla cevher çıkarılır?" değildi. Soru giderek: "Daha derin, daha zor ve daha tehlikeli madenleri nasıl ekonomik ve güvenli biçimde işletebiliriz?" haline geldi. Güney Afrika'nın derin altın madenleri, aynı zamanda kaya mekaniği ve patlatması araştırmalarının gelişmesinde önemli bir laboratuvar işlevi gördü.

Güney Afrika maden mühendisliği tarihini ırk ayrımı sisteminden bağımsız düşünmek mümkün değildir. 1948'den sonra ırk ayrımı politikaları yükseköğretim ve mühendislik eğitimine de yansıdı. Özellikle maden endüstrisinde beyaz mühendisler ile siyah maden işçileri arasında çok keskin bir eğitim ve mesleki hiyerarşi bulunuyordu.

Bu durumun ironik tarafı şuydu: Güney Afrika'nın dünyanın en gelişmiş maden teknolojilerinden bazılarını geliştirdiği dönemde, madenlerde çalışan insanların önemli bir bölümü yükseköğretim ve mühendislik mesleklerine eşit erişimden mahrumdu. Bu nedenle madencilik eğitiminin tarihindeki teknik başarılarla sosyal tarih aynı anda değerlendirilmelidir.

---

[37] wits.ac.za Wits University – History and Heritage

[38] up.ac.za University of Pretoria – Department of Mining Engineering

[39] up.ac.za University of Pretoria – Department of Mining Engineering

1970-1990 döneminde Güney Afrika maden mühendisliği eğitiminde daha bilimsel ve analitik bir yaklaşım güçlendi. Özellikle: bilgisayar destekli maden planlaması, sayısal modelleme, jeoistatistik, kaya mekaniği modellemeleri, otomasyon, maden ekonomisi ve çevresel yönetim gibi alanlar gelişti. Maden mühendisliği artık yalnızca "maden işletme teknolojisi" değil, aynı zamanda: matematik, bilgisayar, jeoloji, ekonomi, mekanik ve çevre bileşenlerini bir araya getiren disiplinlerarası bir mühendislik haline gelmeye başladı.

1994'te rejimin sona ermesi, Güney Afrika maden mühendisliği eğitiminde de yeni bir dönemin başlangıcı oldu. Eğitim sisteminin temel hedeflerinden biri: erişimin genişletilmesi ve tarihsel eşitsizliklerin azaltılması haline geldi. 1994 sonrası yükseköğretim politikalarında eğitim sisteminin demokratikleştirilmesi ve eşitsizliklerin giderilmesi temel hedefler arasındaydı.[40]

2000'li yıllarda Güney Afrika'daki maden mühendisliği eğitiminin kapsamı yeniden genişledi. Artık bir maden mühendisinden yalnızca: "ton başına maliyeti düşürmesi" beklenmiyordu. Aynı zamanda: çevre, su yönetimi, maden atıkları, rehabilitasyon, güvenlik, toplum ilişkileri, sürdürülebilirlik, enerji tüketimi ve otomasyon konularını da bilmesi beklenmeye başladı. Bunun arkasında hem Güney Afrika'daki yeni maden politikaları hem de uluslararası madencilik standartları vardı.

Günümüzde Güney Afrika'daki mühendislik eğitiminde önemli kurumlardan biri Engineering Council of South Africa (ECSA)'dır. ECSA, mühendislik programlarının akreditasyonunu yapıyor ve mühendislerin profesyonel kaydını düzenliyor. Kurum, 2000 tarihli Engineering Profession Act kapsamında kurulmuş yasal bir düzenleyici organdır.[41]

University of Pretoria'nın Mekanize Madencilik Sistemleri Araştırma Merkezi gibi girişimleri bu dönüşümün somut örneklerinden biridir. Merkez, Mandela Mining Precinct tarafından desteklenen ulusal araştırma merkezlerinden biri olarak kurulmuştur.[42]

Güney Afrika'nın maden mühendisliği eğitiminde bugün özellikle Gauteng bölgesi dikkat çekmektedir. Buradaki kurumların kökenleri büyük ölçüde aynı tarihsel kaynaktan, 1896 Kimberley School of Mines geleneğinden çıkmaktadır. Güney Afrika'da maden mühendisliği eğitiminin yaklaşık 130 yıllık tarihini beş büyük dönem halinde değerlendirmek mümkün:

Dönem	Temel özellik
1895–1903	Kimberley ve elmas madenciliği. ilk formal maden mühendisliği eğitimi
1904–1922	Johannesburg'a taşınma. Witwatersrand altın madenciliğiyle bütünleşme
1922–1960	Wits'in yükselişi. derin altın madenciliğine yönelik mühendislik

[40] Tandfonline
[41] ecsa.co.za
[42] up.ac.za

	uzmanlaşması
1961–1994	Pretoria'da bağımsız bölüm. mekanizasyon, kaya mekaniği, güvenlik ve bilimsel araştırmalar
1994–Bugün	Demokratikleşme, erişim, sürdürülebilirlik, çevre, otomasyon ve dijital madencilik

Güney Afrika'da maden mühendisliği eğitimi üniversitelerin madenciliğe sonradan ilgi göstermesiyle ortaya çıkmadı. tam tersine, modern Güney Afrika üniversite sisteminin önemli bir bölümü maden mühendisliği ihtiyacının yarattığı eğitim kurumlarından doğdu.

Güney Afrika Cumhuriyeti'nde maden mühendisliği eğitimi veren kurumları incelerken "maden mühendisliği" ile "maden mühendisliği teknolojisi/teknikerliği" programlarını birbirinden ayırmak gerekiyor. Güney Afrika yükseköğretim sistemi bu açıdan Türkiye, Kanada veya ABD'den biraz farklıdır. Güncel üniversite kaynaklarını incelendiğinde, profesyonel maden mühendisliği eğitiminin ana merkezleri dört kurumda toplanıyor: University of the Witwatersrand (Wits), University of Pretoria, University of Johannesburg ve University of South Africa (UNISA).

Bu dört kurumun dışında Güney Afrika'da maden mühendisliğiyle ilişkili jeoloji, metalurji, mineral processing, mine surveying ve mining technology eğitimleri veren başka kurumlar da vardır. ancak bağımsız maden mühendisliği eğitiminin ana üniversite omurgasını bu dört kurum oluşturuyor. Nitekim University of Johannesburg kendi bölümünü tanımlarken, madencilik alanında eğitim ve araştırmada Wits, University of Pretoria ve UNISA ile birlikte çalıştığını açıkça belirtiyor.[43]

University of the Witwatersrand

Wits'in maden mühendisliği eğitimi, Güney Afrika'nın tarihsel olarak en köklü madencilik eğitim geleneğinin devamıdır. Üniversite bugün kendi School of Mining Engineering'ini Afrika'nın en büyük maden mühendisliği okulu olarak tanımlıyor. Program ayrıca ECSA (Engineering Council of South Africa) tarafından akredite edilmiş profesyonel mühendislik derecesidir.[44]

Burada özellikle üç nokta çok dikkat çekici: Maden mühendisi yalnızca mevcut cevheri çıkarmayı değil, cevher yatağının üç boyutlu modelini oluşturmayı öğreniyor. Madencilikte otomasyon ve robotik artık programın doğrudan parçası. Su, enerji ve çevre birlikte ele alınıyor.

University of Pretoria

Ayrıca akademik desteğe ihtiyaç duyan öğrenciler için 5 yıllık genişletilmiş BEng programı bulunuyor. 2026 programında dört yıllık programın toplamı 595 kredi. beş yıllık genişletilmiş program ise 675 kredi olarak belirtiliyor. University of Pretoria,

[43] uj.ac.za
[44] wits.ac.za

Güney Afrika'nın Wits'ten sonraki en önemli maden mühendisliği merkezlerinden biridir.[45]

University of Pretoria maden mühendisliğini oldukça geniş tanımlıyor. Maden mühendisi: maden yatağının değerlendirilmesinden, madenin tasarımına, inşasına, üretimine, işletilmesine, çevresel yönetimine ve ekonomik değerlendirmesine kadar bütün süreci yönetebilen mühendis olarak ele alınıyor. Bu nedenle program sadece "mining methods" üzerine kurulmuş değil.

Bu üniversitede eğitimde mühendislik bilimleri ve mühendislik tasarımı özellikle önemli. Pretoria'da Madenciliğe Giriş dersi özellikle dikkat çekici. Bu durum Pretoria'nın maden mühendisliği eğitimindeki genişliği göstermeye yetiyor. Pretoria programının teknik, ekonomik ve çevresel bir yapı taşıdığını gösteriyor.

Ayrıca Güney Afrika'nın Madenlerde İşçi Sağlığı ve Güvenliği Yasası ile Patlayıcı Maddeler Yasası düzenlemeleri de ders kapsamında bulunuyor. Dolayısıyla Pretoria'nın önemli uzmanlık alanlarından biri: Kaya kırma, patlatma ve madenlerde güvenlik olarak görülebilir.

University of Johannesburg – UJ

UJ'deki maden mühendisliği programın amacı öğrenciyi Profesyonel Mühendislik Teknoloji Uzmanı mesleğine hazırlamak. Dolayısıyla Wits ve Pretoria'daki dört yıllık BSc/BEng ile birebir aynı kategoriye koymamak gerekir. University of Johannesburg maden mühendisliği programın temel amacı: belirli jeolojik koşullarda doğru madencilik yöntemini seçebilecek ve uygulayabilecek maden mühendisliği teknologlarını yetiştirmek olarak belirlenmiştir.

University of Johannesburg'nin bölümünün önemli bir özelliği de madencilik sektörüyle çok güçlü bağının bulunmasıdır. Üniversite, bölümün müfredatının geliştirilmesinde Madenler Yeterlilik Kurumu (MQA) ve Mineraller Eğitim Vakfı (METF) gibi sektör kuruluşlarının rol oynadığını belirtiyor.[46]

University of South Africa – UNISA

UNISA diğer üç kurumdan farklı bir eğitim modeli sunuyor. Üniversite ağırlıklı olarak uzaktan eğitim (distance learning) modeliyle çalışıyor. Bu nedenle UNISA'nın programı Güney Afrika'nın iki büyük madencilik tipini özellikle birlikte ele alıyor: Kömür Madenciliği ve Sert Kaya Madenciliği'dir. Dolayısıyla UNISA'nın yaklaşımı sadece cevheri çıkarmaya değil, cevherin değer kazanmasına da uzanıyor. UNISA'da özellikle madencilik proje dersinin 24 kredi olması dikkat çekiyor. Bu durum,

[45] Up University of Pretoria.
[46] uj.ac.za

öğrencinin teorik bilgiyi gerçek bir maden tasarımı problemi üzerinde kullanmasını amaçlıyor.

Kanada ve ABD programlarıyla karşılaştırdığımızda Güney Afrika'nın çok belirgin bir farklılığı ortaya çıkıyor. Güney Afrika'da maden mühendisliği eğitiminin üzerinde ülkenin maden işletme koşullarının çok güçlü bir etkisi var. Özellikle, derin yeraltı madenciliği Wits, Pretoria ve UNISA programlarında: kaya mekaniği, tabaka kontrolü, havalandırma, kaya kırma ve yeraltı madenciliği çok güçlü programlar olarak dikkat çekmekte. Bu durumun nedeni Witwatersrand'ın derin altın madenleri ve Güney Afrika'nın platin, altın ve diğer yeraltı madenleridir.

Güney Afrika'nın maden mühendisliği eğitim sistemini diğer ülkelerden ayıran temel özellikleri şöyle özetleyebiliriz:
1. Yeraltı madenciliği olağanüstü güçlüdür.
2. Kaya mekaniği ve kaya mühendisliği merkezi konumdadır.
3. Delme, patlatma ve kaya kırma önemli bir uzmanlık alanıdır.
4. Havalandırma ve iklimlendirme özellikle derin madenler nedeniyle güçlüdür.
5. Mineral kaynakları değerlendirmesi ve cevher kütlesi modellemesi gelişmiştir.
6. Maden dizaynı ve maden ekonomisi mühendislik eğitiminin önemli parçalarıdır.
7. Otomasyon, robotik ve dijital madencilik anlayışı hızla müfredata girmektedir.
8. İş sağlığı ve güvenliği diğer ülkelere kıyasla çok belirgin biçimde vurgulanmaktadır.
9. Mineral kazanımı, maden mühendisliği ile cevher zenginleştirme arasındaki bağlantıyı güçlendirmektedir.
10. Eğitim ile madencilik sektörü arasındaki ilişki çok güçlüdür.

Güney Afrika'daki maden mühendisliği eğitimini tek cümleyle tanımlamak gerekirse: "Derin ve zor madenleri güvenli, ekonomik ve giderek daha fazla mekanize/dijital yöntemlerle işletmek üzere yetiştirilen mühendis" modeli Güney Afrika eğitim sisteminin temel karakteridir. Bu açıdan Wits ve Pretoria profesyonel maden mühendisi yetiştiren iki ana akademik merkez, UJ maden mühendisliği teknologu yetiştiren uygulamalı merkez, UNISA ise çalışan ve uygulamacı maden personelinin mühendislik teknolojisi düzeyinde eğitimini sürdürebileceği daha esnek bir merkez olarak ayrışıyor.[47]

Güney Afrika'da maden mühendisliği mezunlarına ilişkin üniversite bazındaki yıllık veriler, üniversitelerin web sitelerinde düzenli ve açık bir seri halinde yayımlanmıyor. Ülke çapındaki en güvenilir kaynak HEMIS (Higher Education Management Information System) verileri. Council on Higher Education (CHE), yükseköğretim verilerini DHET/HEMIS'ten aldığını açıkça belirtiyor.[48]

Benim ulaşabildiğim en güncel akademik çalışma da DHET 2025 verilerini kullanarak 2020–2022 dönemini kapsayan ülke toplamlarını veriyor. Buna göre Güney Afrika'daki maden mühendisliği/madencilik programlarının toplam mezun sayısı 2020'de 247,

[47] wits.ac.za
[48] che.ac.za

2021'de 279 olmuş.[49] Yeni DHET verilerine dayanan çalışmanın verdiği Güney Afrika'daki madencilik programları toplam mezunları şöyle:

Yıl	Mezun	Yıl	Mezun	Yıl	Mezun	Yıl	Mezun	Yıl	Mezun
2013	398	**2015**	381	**2017**	390	**2019**	377	**2021**	279
2014	383	**2016**	461	**2018**	391	**2020**	247	**2022**	279

2026 QS World University Rankings by Subject – Mineral & Mining Engineering (Mineral ve Madencilik Mühendisliği) sonuçlarına göre Güney Afrika Cumhuriyeti, Afrika kıtasındaki en güçlü madencilik mühendisliği akademik merkezlerinden biridir.

Üniversite	QS dünya sırası	QS puanı
Uni. of the Witwatersrand (Wits)	**25**	**71,7**
University of Pretoria (UP)	**41–50 bandı**	—

University of the Witwatersrand (Wits) 2026 QS Mineral & Mining Engineering sıralamasında dünyada 25. sıradadır ve 71,7 puan almıştır. Böylece yalnızca Güney Afrika'nın değil, Afrika kıtasının da bu alandaki en yüksek dereceli üniversitelerinden biri olmuştur.

University of Pretoria'nın (UP) 2026 QS sıralamasındaki Mineral & Mining Engineering derecesini 2026 yılına ait resmi QS sayfasında doğrudan görüntülemek mümkün olmakla birlikte, QS'nin kamuya açık sayfası bütün üniversitelerin sıra ve puanlarını metin olarak göstermiyor. Ancak UP'nin 2025'te bu alandaki dünya derecesi 41 idi.[50]

Güney Afrika Cumhuriyeti'ndeki maden mühendisliği eğitimini müfredat yapısı, ders içerikleri, uygulama ağırlığı, uzmanlaşma alanları ve madencilik sektörünün ülkeye özgü ihtiyaçları açısından karşılaştırdığımızda, üniversiteler arasında belirgin farklılıklar görülüyor. Özellikle University of the Witwatersrand (Wits), University of Pretoria (UP), University of Johannesburg (UJ) ve University of South Africa (UNISA) dikkate değer. Ancak bunların hepsi aynı tür mühendislik eğitimi vermiyor. Wits ve Pretoria daha klasik ve araştırma yoğun profesyonel maden mühendisliği eğitimi verirken, UJ daha çok mühendislik teknolojisi/teknolog ekseninde. UNISA ise önemli ölçüde uygulamalı-teknik ve mesleki bir yapıdadır.[51]

University of the Witwatersrand, Wits'in School of Mining Engineering'i, Güney Afrika'daki maden mühendisliği eğitiminin en güçlü ve kapsamlı örneklerinden biridir. BSc(Eng) Mining Engineering dört yıllık bir programdır. Müfredatın önemli özelliği, ilk iki yılda öğrencinin genel mühendislik temeli kazanması, üçüncü ve dördüncü yıllarda ise yoğun biçimde maden mühendisliğine geçmesidir.

Bu yaklaşımın amacı, öğrencinin daha sonra madenciliğin farklı teknik alanlarını anlayabilecek geniş bir mühendislik altyapısı kazanmasıdır. Wits ayrıca birinci sınıfta bütün profesyonel mühendislik dalları için ortak müfredat uygulamaktadır. Wits'in

[49] ResearchGate
[50] Drupal Staging
[51] wits.ac.za

ders tanımlarında bilgisayarlı maden tasarımında cevher gövdesinin modellenmesi, jeolojik veri tabanlarının oluşturulması, blok modelleme, kaynak tahmini, jeoistatistik ve üretim planlaması gibi konular yer almaktadır.[52]

Wits'in lisans programı seçmeli derslerin bulunmadığı sabit bir müfredat şeklinde tasarlanmıştır. Dolayısıyla öğrencinin "ben sadece açık ocak okuyacağım" veya "ben sadece kaya mekaniğine yöneleceğim" şeklinde lisans düzeyinde çok dar bir uzmanlaşma seçmesi yerine, bütüncül bir maden mühendisi olarak yetiştirilmesi hedefleniyor.

University of Pretoria'nın BEng Maden Mühendisliği programı da dört yıllık, profesyonel mühendislik eğitimi veriyor ve ECSA'nın profesyonel mühendislik standartlarına göre yapılandırılmış durumda. Program toplam 595 kredi içeriyor. Pretoria'nın yaklaşımı Wits'e oldukça yakın olmakla birlikte bazı konularda daha belirgin farklılıklar taşıyor.[53]

Birinci sınıftaki Madenciliğe Giriş dersi bile Güney Afrika madenciliğini doğrudan müfredatın içine yerleştiriyor. Bu açıdan UP'nin müfredatında Güney Afrika'nın gerçek madencilik koşullarının çok güçlü bir yansıması görülüyor. UP'nin önemli özelliklerinden biri, Yüzey Madenciliği dersinin oldukça kapsamlı olmasıdır. Dolayısıyla UP'de açık ocak madenciliği, jeoteknik ve maden planlaması arasında güçlü bir bağlantı kurulmuş. UP'nin müfredatı madenin çıkarılmasından cevherin işlenmesine kadar olan zinciri biraz daha görünür biçimde ele alıyor.

UJ'deki yapı Wits ve Pretoria'dan önemli ölçüde farklıdır. Buradaki temel program Maden Mühendisliği Lisans Programı'dır. Buna karşılık UNISA ise diğer üç üniversiteden oldukça farklı bir model sunuyor. UNISA'da Maden Mühendisliği 360 kredilik bir programdır ve mühendislik teknolojisi alanındaki mesleki eğitim anlayışına dayanır. Üniversite programın özellikle uygulamalı mühendislik teknolojisi ve mesleki yeterlilik kazandırmaya yönelik olduğunu belirtiyor.[54]

Ayrıca Maden Mühendisliği İleri Diploma Programı NQF Level 7 ve 144 kredidir. Örneğin Maden Mühendisliği derslerinden biri, kaya mekaniği uygulamalarını ve maden işletmelerindeki karar verme/problem çözme becerilerini özellikle vurguluyor. Maden Yönetimi ise teknik personelin, özellikle maden mühendisleri ve teknologların yönetim ihtiyaçlarına odaklanıyor.[55]

Bu üniversitelerin müfredatlarını birlikte değerlendirdiğimizde çok önemli bir sonuç ortaya çıkıyor: Güney Afrika'da maden mühendisliği yalnızca "maden çıkarma mühendisliği" olarak öğretilmiyor. Bunun yerine öğrenciye şu zincir öğretiliyor: jeoloji, cevher gövdesi, kaynak/rezerv, maden yöntemi, maden tasarımı, kaya mekaniği, havalandırma, kazı, taşıma, cevher hazırlama, ekonomi, güvenlik, çevre, rehabilitasyon, maden kapatma.

[52] wits.ac.za
[53] Drupal Staging
[54] unisa.ac.za
[55] unisa.ac.za

Güney Afrika'daki maden mühendisliği eğitiminin en ayırt edici tarafı, ülkenin altın, platin, kömür ve diğer madenlerdeki çok uzun işletme deneyiminin doğrudan üniversite müfredatına yansımış olmasıdır. Özellikle derin yeraltı madenciliği, kaya mühendisliği, havalandırma, tabaka kontrolü, maden güvenliği ve maden ekonomisi diğer ülkelerin birçok maden mühendisliği programına göre çok daha görünür bir ağırlığa sahiptir. Wits'in programında ayrıca yeni dönemin otomasyon, robotik, bilgisayarlı maden tasarımı ve madencilik 4.0/5.0 boyutu açık biçimde müfredata eklenmiştir.

KONGO DEMOKRATİK CUMHURİYETİ

Kongo'da maden mühendisliği eğitiminin tarihini anlatırken önce önemli bir ayrım yapmak gerekir: "Kongo" adı iki farklı ülkeyi ifade eder. Biri Kongo Demokratik Cumhuriyeti (KDC/RDC), diğeri Kongo Cumhuriyeti (Kongo-Brazzaville)'dir. Maden mühendisliği eğitiminin tarihsel gelişimi bakımından asıl önemli merkez Kongo Demokratik Cumhuriyeti'nin Katanga bölgesidir. Bunun nedeni, bakır-kobalt madenciliğinin çok erken dönemlerden itibaren yükseköğretim ve teknik insan gücü ihtiyacını belirlemiş olmasıdır.

KDC'de modern maden mühendisliği eğitiminin ortaya çıkışı, doğrudan doğruya Katanga'nın sanayi ve madencilik bölgesi haline gelmesiyle bağlantılıdır. Bugünkü Lubumbashi, Kolwezi ve Likasi çevresindeki Katanga bakır kuşağı, 20. yüzyılın başlarından itibaren Belçika sömürge yönetiminin ve Belçikalı madencilik şirketlerinin en önemli ekonomik alanlarından biri oldu.

Özellikle Union Minière du Haut-Katanga (UMHK) tarafından bakır, kobalt ve diğer metalik cevherlerin büyük ölçekte işletilmeye başlanması, sadece maden işçilerine değil, jeolog, metalurjist, maden mühendisi, elektrik mühendisi ve makine mühendisi gibi yetişmiş insan gücüne de ihtiyaç doğurdu. Fakat bu dönemde yüksek düzeyli mühendislik eğitimi büyük ölçüde Belçika'ya bağımlıydı. Yerel eğitim sistemi daha çok teknisyen ve alt-orta kademe personel yetiştirmeye yönelmişti. Dolayısıyla 20. yüzyılın ilk yarısında Kongo'da modern anlamda üniversite düzeyinde maden mühendisliği eğitimi henüz yerleşmiş değildi.

Asıl dönüm noktası 1950'lerin ortasıdır. Belçika yönetimi, Katanga'nın hızla gelişen sanayi ekonomisinin ihtiyaçlarını karşılamak amacıyla bölgede üniversite düzeyinde eğitim oluşturdu. Bugünkü University of Lubumbashi (Université de Lubumbashi – UNILU)'nun kökleri bu döneme uzanır. Üniversitenin tarihine ilişkin akademik çalışmalarda, sömürge dönemindeki üniversitenin Katanga gibi madencilik ağırlıklı bir bölgede kurulmasının teknik bilimlere, özellikle de madencilikle ilgili teknik eğitime yönelimi güçlendirdiği belirtilmektedir.[56]

Kongo'da üniversite düzeyindeki maden mühendisliği eğitimi, soyut bir akademik ihtiyaçtan değil, doğrudan Katanga'nın bakır madenciliğinin insan gücü ihtiyacından doğdu. Bu bakımdan Kongo'nun eğitim modeli, Güney Afrika'daki Witwatersrand ve Johannesburg örneklerine oldukça benzer.

[56] ResearchGate

Kongo'nun bağımsızlığını kazandığı 1960 yılı, maden mühendisliği eğitimi açısından da önemli bir dönüm noktasıdır. Bugünkü Université de Lubumbashi (UNILU) – Faculté Polytechnique'nin kuruluşu 1960'a tarihlenmektedir.

Fakülte başlangıçta dört temel teknik alanda eğitim veriyordu: Maden mühendisliği, Metalurji, Endüstriyel kimya ve Elektrik mühendisliği. Fakültenin maden mühendisliği programı "Ingénieur Civil des Mines" yani yaklaşık olarak Maden İnşaat/Mühendislik Diploması niteliğinde profesyonel mühendislik eğitimi olarak yapılandırılmıştı. Bu gelişme çok önemlidir, çünkü Kongo'da maden mühendisliği artık yalnızca Avrupa'da öğrenilen bir meslek olmaktan çıkıp ülke içinde üniversite düzeyinde öğretilen bir mühendislik dalı haline gelmiştir.[57]

Kongo'nun yükseköğretim tarihinde ikinci büyük dönüm noktası 1971 yılıdır. Mobutu yönetimi döneminde ülkedeki üniversiteler birleştirilerek Université Nationale du Zaïre (UNAZA) oluşturuldu. Lubumbashi'deki üniversite de bu sistemin bir parçası haline geldi. Bu reformun maden mühendisliği açısından ilginç bir sonucu oldu: Maden mühendisliği eğitimi giderek Lubumbashi'de yoğunlaştı.

Akademik tarih araştırmalarında, politeknik ve fen fakültelerinin birleştirilmesiyle maden mühendisliği derslerinin Lubumbashi kampüsünde yoğunlaştırıldığı belirtiliyor. Ayrıca üniversitenin Katanga'nın madencilik ve sanayi çevresiyle ilişkileri güçlendirildi. Başka bir ifadeyle: 1970'lerde Lubumbashi, Zaire'nin maden mühendisliği eğitimindeki başlıca merkez haline geldi.[58]

2000'li yıllardan itibaren KDC'nin maden sektöründe yeni bir dönem başladı. Özellikle: bakır, kobalt, altın, elmas, kalay ve koltan gibi kaynaklara yönelik uluslararası yatırım arttı. Buna bağlı olarak maden mühendislerine duyulan ihtiyaç da büyüdü. Maden mühendisliği eğitimi artık yalnızca Lubumbashi ile sınırlı kalmamaya başladı. Kolwezi, Likasi, Kinşasa ve diğer merkezlerde mühendislik ve teknik yükseköğretim kurumları gelişti. UNILU bugün de Politeknik Fakültesi bünyesinde Mines (Madenler) bölümünü sürdürüyor.

Kongo Demokratik Cumhuriyeti'nde maden mühendisliği eğitiminin tarihi, aslında Katanga'nın bakır ve kobalt madenciliğinin tarihidir. 1950'lerde Katanga'da üniversite düzeyinde teknik eğitim ihtiyacının ortaya çıkmasıyla başlayan süreç, 1960'ta Lubumbashi'deki Politeknik Fakültesi'nin kurulmasıyla kurumsal bir maden mühendisliği eğitimine dönüştü. 1971'de UNAZA reformuyla eğitim Lubumbashi'de daha da yoğunlaştı, sonraki dönemlerde ise Kongo'nun kendi maden mühendislerini, metalurjistlerini ve teknik yöneticilerini yetiştiren temel kurumlardan biri haline geldi.[59]

Bu tarih, Güney Afrika'daki Wits–Johannesburg madencilik eğitim geleneğiyle karşılaştırıldığında özellikle ilginçtir: her iki ülkede de üniversite düzeyindeki maden

[57] Scribd
[58] ResearchGate
[59] ResearchGate

mühendisliği eğitimi, büyük ölçüde 20. yüzyılın maden şirketlerinin nitelikli yerli mühendis ihtiyacından doğmuştur. KDC'de ise bunun merkezinde Katanga'nın bakır-kobalt madenciliği ve Lubumbashi Üniversitesi bulunmaktadır.

Günümüzde Kongo'da Maden Mühendisliği eğitimi veren kurumlar:

1. Université de Lubumbashi (UNILU) – Lubumbashi
2. Université de Kolwezi (UNIKOL) – Kolwezi
3. Université Officielle de Bukavu (UOB) – Bukavu
4. Université MAPON – Kindu

Bunlara ek olarak bazı yükseköğretim kurumlarında maden mühendisliği, madencilik teknolojisi veya jeoloji-maden eksenli programlar bulunduğuna ilişkin kayıtlar bulunmaktadır. Ancak bunların güncel programlarının sürekliliği ve üniversite düzeyindeki statüsü konusunda yeterince sağlam resmi veri bulunmadığı için ana listeye dahil edilmemiştir. KDC'nin resmi yükseköğretim kayıt sistemi çok geniş bir kurum listesi içeriyor, bu nedenle yalnızca güncel ve doğrudan doğrulanabilen maden mühendisliği programlarını ayırmak daha sağlıklı görünmektedir.[60]

Université de Lubumbashi – UNILU

Kongo'nun maden mühendisliği eğitimindeki en köklü merkezi Université de Lubumbashi (UNILU), KDC'deki maden mühendisliği eğitiminin tartışmasız tarihsel merkezidir. Üniversitenin Faculté Polytechnique birimi 1960'ta kuruldu. 1971'deki üniversite reformu sonrasında elektrik bölümü Kinşasa'ya taşındı, Lubumbashi'de ise Mines, Métallurgie ve Chimie industrielle ekseni korundu.[61]

UNILU'daki maden mühendisliği, Fransızca Génie Minier / Mines geleneği içerisinde yürütülüyor. UNILU'yu diğer Kongo üniversitelerinden ayıran temel özellik, Katanga bakır-kobalt madenciliği ile doğrudan bağlantısıdır. Üniversite ayrıca Gécamines, TFM,

[60] minesursi.gouv.cd
[61] makanisi.org

Ruashi Mining, KICO, CHEMAF ve SICOMINES gibi madencilik kuruluşlarıyla işbirliği yapmaktadır.[62]

Université de Kolwezi – UNIKOL

Kongo'nun yeni nesil madencilik merkezlerinden biridir. Université de Kolwezi (UNIKOL), konumu nedeniyle maden mühendisliği açısından son derece önemli. Çünkü Kolwezi, dünyanın en önemli bakır-kobalt madencilik bölgelerinden biri olan Lualaba içinde bulunuyor.

UNIKOL'un özelliği, maden mühendisliği ile jeoloji ve metalurjiyi aynı akademik ekosistem içerisinde buluşturmasıdır. Bu, özellikle bakır-kobalt yatakları açısından mantıklı bir yapı oluşturuyor: jeoloji, maden yatağının belirlenmesi, maden tasarımı, üretim, cevher hazırlama ve metalurji şeklindeki zincirin tamamı aynı kurum içinde ele alınabiliyor.

UNIKOL'un en önemli avantajı coğrafi konumudur. Üniversite doğrudan: Kolwezi, Musonoi, Tenke, Fungurume, Kamoto ve Kakula gibi dünyanın en önemli bakır-kobalt madenciliği bölgesinin içinde bulunuyor. KDC'nin resmi yükseköğretim kayıtlarında UNIKOL, Lualaba/Kolwezi'de kamu üniversitesi olarak kayıtlıdır. Ayrıca üniversitenin Polytechnique fakültesinde Mines (madencilik) programının bulunması, uluslararası kalkınma/üniversite işbirliği belgelerinde de doğrulanıyor.[63]

Université Officielle de Bukavu – UOB

Doğu Kongo'nun önemli maden mühendisliği üniversitesidir. Université Officielle de Bukavu (UOB), Güney Kivu'da bulunan bir devlet üniversitesidir. Üniversite bünyesinde doğrudan École des Mines (Maden Okulu) bulunuyor. Bu nedenle UNILU'nun yaklaşık 1960'a uzanan geleneğine karşılık UOB'nin maden mühendisliği eğitimi çok daha yeni bir oluşumdur.

Programın önemli özelliklerinden biri uygulamalı eğitime ağırlık vermesidir. Üçüncü ve dördüncü sınıflarda öğrenciler bir aylık stajlar, beşinci sınıfta ise iki aylık staj ve gerçek bir maden şirketi tarafından önerilen proje gerçekleştiriyor.[64]

UOB'nin bulunduğu Doğu Kongo/Büyük Göller bölgesi, altın, koltan, kalay, tantal ve diğer stratejik mineraller bakımından zengindir. Dolayısıyla UNILU ve UNIKOL'daki bakır-kobalt ağırlığından farklı olarak UOB'nin potansiyel uzmanlaşma alanı çok çeşitli metalik ve kritik minerallerdir. Ayrıca okul bünyesinde cevher zenginleştirme ve cevher işleme alanında çalışan akademisyenler bulunuyor.

Université MAPON – Kindu

Université MAPON, Maniema eyaletinin başkenti Kindu'da bulunan özel bir üniversitedir. Üniversite programı dört yıllık mühendislik lisansı olarak tanımlıyor. Burada maden mühendisliği ve jeoloji tek bir eğitim alanı içerisinde birleştirilmiştir.[65]

---

[62] unilu.ac.cd

[63] re.minesursi.gouv.cd

[64] uob.ac.cd

MAPON'da özellikle üç alan dikkat çekiyor: Maden yatağının aranması ve değerlendirilmesi, işletme dersleri kadar önem taşıyor. GIS ve jeomatik doğrudan maden mühendisliği müfredatına dahil edilmiştir. Öğrencinin yalnızca madeni üretmesi değil, maden yatağının ekonomik değerini değerlendirmesi de hedefleniyor. "Maden mühendisliği ile maden jeolojisini bütünleştiren mühendislik programı" olarak tanımlamak mümkün. Üniversitenin kendi açıklamasına göre amacı, sanayi ve toplum sorunlarına çözüm üretebilecek üst düzey mühendisler yetiştirmek.[66]

KDC'nin üniversite sisteminde maden mühendisliği ile metalurji arasındaki bağ olağanüstü güçlüdür. Bunun nedeni ülkenin yalnızca cevher çıkarmak istememesi değil, çıkarılan cevherin ülkede işlenmesi hedefidir. Bu nedenle özellikle UNILU ve UNIKOL'da: madencilik, cevher hazırlama ve metalurji üçlüsü çok belirgindir.

Bu dört kurum içerisinde UNILU açık ara tarihsel öneme sahip, UNIKOL ise sektörle coğrafi yakınlık açısından son derece önemli, UOB Doğu Kongo'nun mineral çeşitliliğine, MAPON ise maden-jeoloji bütünleşmesine daha fazla yöneliyor. KDC'nin resmi yükseköğretim kayıtlarında UNILU ve UNIKOL kamu üniversiteleri olarak yer alırken, UOB de kamu üniversitesi olarak tanımlanıyor.[67]

Özellikle Kongo Demokratik Cumhuriyeti'nde üniversiteler, mezuniyet sayılarını çoğu zaman fakülte/program bazında yıllık istatistik olarak yayımlamıyor. Bu nedenle üniversitelerden mezun olan maden mühendisleri sayısını belirlemek oldukça güç. Buradaki belirsizlik özellikle UNILU ve UNIKOL için önemli. Bununla birlikte UNILU hakkında elimizde diğerlerinden çok daha değerli bir tarihsel veri bulunuyor.

UNILU'nun Polytechnique Fakültesi, 1960'tan beri maden mühendisliği eğitimi veriyor. Fakültenin yayımlanmış "Répertoire des Ingénieurs" adlı kayıtlarında 1965–2018 arasındaki mezunlar bölüm ve yıl bazında listelenmiş. Bu kayıtta 2013–2018 dönemi için maden mühendisliği mezunları şöyle: 2013–14 yılında 44, 2014–15 yılında 22, 2015–16 yılında 18, 2016–17 yılında16 ve 2017–18 yılında 4 olmak üzere toplam 104 maden mühendisi mezun olmuştur.[68]

Kaynakta 2017–2018'e kadar bütün fakültenin mühendis mezunları ayrıntılı olarak veriliyor ve toplam 2.460 mühendis yetiştirildiği belirtiliyor. "Son beş yılda UNILU şu kadar, UNIKOL şu kadar, UOB şu kadar, MAPON şu kadar maden mühendisi yetiştirdi." demek eldeki verilerle mümkün değil.

---

[65] universitemapon.ac.cd
[66] universitemapon.ac.cd
[67] re.minesursi.gouv.cd
[68] Scribd

QS'nin 2026'da yayımladığı Mineral & Mining Engineering sıralaması dünya çapında 100'ün biraz üzerinde üniversiteyi kapsıyor. Ancak QS'nin ülke filtresinde Demokratik Kongo Cumhuriyeti (DRC) bulunmadığı gibi, yukarıdaki dört üniversitenin hiçbiri 2026 sıralamasında yer almıyor.[69]

Bu sonuç özellikle Güney Afrika ile karşılaştırıldığında dikkat çekici. Güney Afrika'daki University of the Witwatersrand (Wits), QS 2026 Mineral & Mining Engineering sıralamasında dünya 25'incisi. Buna karşılık DRC'deki üniversitelerin hiçbiri QS listesine girememiş durumda. Bu, iki ülkenin madencilik yükseköğretimi arasındaki uluslararası araştırma görünürlüğü farkını da ortaya koyuyor.

Demokratik Kongo Cumhuriyeti'nde maden mühendisliği eğitimi veren başlıca kurumlar arasında:

- Université de Lubumbashi (UNILU)
- Université de Kolwezi (UNIKOL)
- Université Officielle de Bukavu (UOB)
- Université MAPON öne çıkmaktadır.

Bu dört üniversitenin müfredatlarına bakıldığında ilginç bir tablo ortaya çıkıyor. DRC'nin özellikle bakır-kobalt kuşağı çevresindeki üniversitelerde eğitim, doğal olarak cevher yatağının araştırılması, madenin tasarlanması, yeraltı/açık işletme, cevher hazırlama ve metalürji zincirini kapsayacak şekilde şekillenmiş.

DRC'deki eğitim sisteminin önemli bir özelliği, ülkenin sahip olduğu mineral kaynaklarının niteliğinin müfredatlara yansımasıdır. Kongo'nun özellikle bakır, kobalt, altın, kalay, koltan ve diğer stratejik mineraller açısından zengin olması, üniversitelerin maden mühendisliğini yalnızca "kazı mühendisliği" olarak görmemesine neden oluyor.

Bu bakımdan DRC'deki maden mühendisliği eğitimi, "madeni bulup çıkarmak"tan ziyade, mineral hammaddenin bulunmasından işlenmesine kadar bütün değer zincirini anlayan mühendis yetiştirmeye doğru gelişmiş görünüyor. Özellikle UNILU ve UNIKOL geleneksel madencilik ve metalürji ekseninde, UOB cevher işleme ve sürdürülebilirlik ekseninde, MAPON ise jeoloji, arama, jeofizik, GIS ve kaynak değerlendirmesi ekseninde farklılaşıyor.[70]

GANA

Gana'da maden mühendisliği eğitiminin tarihçesi, ülkenin altın madenciliğinin tarihiyle neredeyse iç içe gelişmiştir. Bugün Batı Afrika'nın maden mühendisliği eğitimindeki en önemli merkezlerinden biri olan ülke, özellikle Tarkwa kentindeki University of Mines and Technology (UMaT) çevresinde şekillenen yaklaşık 70 yıllık kurumsal bir eğitim geleneğine sahiptir.

[69] Top Universities
[70] unilu.ac.cd

Gana'nın madencilik eğitiminin ortaya çıkışını anlamak için önce ülkenin madencilik geçmişine bakmak gerekir. Bugünkü Gana'nın bulunduğu bölge, Avrupalıların gelişinden çok önce önemli bir altın üretim ve ticaret merkeziydi. Altın üretiminin en azından MS 7.-8. yüzyıllara kadar geriye gittiğine ilişkin akademik çalışmalar bulunmaktadır.[71]

Portekizlilerin 1471'de bölgeye ulaşmasının ardından Avrupa'da bölgenin "Gold Coast" (Altın Sahili) olarak tanınması da bu zenginliğin göstergesiydi. Daha sonraki dönemde İngiliz sömürge yönetimi altında altın madenciliği giderek daha büyük ölçekli ve mekanize bir sanayiye dönüştü. Ancak 19. ve 20. yüzyılın ilk yarısında madenlerdeki teknik ve mühendislik kadrolarında Avrupalı uzmanların ağırlığı oldukça fazlaydı. Bu durum, bağımsızlığa giden süreçte yerli teknik insan gücü yetiştirilmesini stratejik bir ihtiyaç haline getirdi.[72]

Gana'da modern madencilik eğitiminin kurumsal başlangıç noktası 1952 yılıdır. Bugünkü UMaT'ın temeli, 3 Kasım 1952'de Tarkwa Technical Institute (TTI) adıyla atıldı. Kurum resmen 7 Ekim 1953'te, o dönemde Gold Coast Valisi olan Sir Charles Noble Arden Clarke tarafından açıldı.

TTI başlangıçta doğrudan bir maden mühendisliği üniversitesi değildi. Temel amacı, özellikle teknik alanlarda ara kademe insan gücü yetiştirmekti. Fakat kurumun konumu tesadüfi değildi. Tarkwa, Gana'nın en önemli altın madenciliği bölgelerinden birinin tam merkezindeydi. Dolayısıyla okul ile maden işletmeleri arasında doğal bir ilişki oluştu.

1970'li yıllar Gana'daki maden mühendisliği eğitimi açısından ikinci büyük dönüşüm dönemidir. Tarkwa'nın Gana madenciliğinin merkezinde bulunması, burada yetişen teknik personelin sektöre doğrudan aktarılabilmesi ve okulun giderek gelişen kapasitesi hükümetin dikkatini çekti.

1976 yılında Tarkwa School of Mines, Kwame Nkrumah University of Science and Technology'ye (KNUST) bağlandı. Böylece okul, KNUST bünyesinde bir fakülte konumuna geldi ve derece, diploma ve sertifika düzeylerinde programlar sunabilme imkanına kavuştu.

Kurumun adı da zaman içinde KNUST School of Mines, Tarkwa şeklinde kullanılmaya başlandı.Bu gelişme çok önemliydi, çünkü maden eğitimi artık yalnızca teknisyen yetiştiren bir yapı olmaktan çıkıp üniversite düzeyinde mühendis yetiştiren bir sisteme dönüşüyordu.

KNUST'ye bağlanmasından sonraki dönemde Mining Engineering alanında üniversite düzeyinde eğitim başladı. Akademik kaynaklara göre KNUST'ye bağlı hale gelmesinden yaklaşık bir yıl sonra Mining Engineering derece programı oluşturuldu. İlk dönem programı beş yıllık bir yapıdaydı ve eğitim, dönemin Almanya'sındaki

[71] ugspace.ug.edu.gh
[72] ugspace.ug.edu.gh

Technical University of Berlin uygulamalarından etkilenmişti. Program başlangıçta lisans sonrası diploma düzeyine kadar uzanan bir yapı taşıyordu.[73]

Bu gelişme, Gana'nın kendi madencilik sektöründe yetişmiş mühendis sayısını artırması açısından büyük önem taşıdı. Çünkü daha önce maden işletmelerindeki üst ve orta düzey teknik görevlerde yabancı uzmanların ağırlığı oldukça fazlaydı. Yeni eğitim sistemi, bu görevlerin giderek Ganalı mühendisler tarafından doldurulmasının önünü açtı. 1980'lerden itibaren okul yalnızca maden mühendisliği eğitimi veren bir kurum olmaktan çıktı. Madenciliğin farklı aşamalarına yönelik yeni programlar oluşturuldu.

Böylece Tarkwa'daki eğitim modeli, maden işletmesinin yalnızca "kazı" kısmına değil, bütün teknik zincirine yönelmeye başladı. Bu yapı daha sonra: maden mühendisliği, jeoloji, maden ölçme, mineral işleme, çevre, jeomatik ve güvenlik gibi çok daha geniş bir madencilik eğitim ekosistemine dönüştü.

1990'lı yıllarda kurumun gelişmesinde uluslararası kuruluşların da önemli rolü oldu. Özellikle: UNDP, GTZ, CIDA gibi kuruluşların desteğiyle öğretim kadrosu ve akademik altyapı geliştirildi. Bir dönem yabancı uzmanlar ve öğretim üyeleri ders verirken Ganalı akademisyenler onların yanında yetiştirildi ve zaman içerisinde görevleri devraldılar.[74]

Bu süreç Gana'nın maden mühendisliği eğitiminde "yabancı uzmanlardan yararlanma" aşamasından "kendi akademik kadrosunu yetiştirme" aşamasına geçişi açısından önemlidir. 1990'ların sonunda kurumun bağımsız bir üniversiteye dönüştürülmesi fikri güç kazandı. 1988'de oluşturulan University Rationalization Committee, okulun geliştirilerek üniversiteye dönüştürülmesini tavsiye etti. 2000 yılında hazırlanan başka bir rapor da benzer biçimde üniversite statüsüne geçişi destekledi.

Gana'da maden mühendisliği eğitiminin tarihindeki en önemli dönüm noktası ise 2004 oldu. 3 Kasım 2004'te Gana Parlamentosu, University of Mines and Technology Act (Act 677)'yi kabul etti. Böylece kurum University of Mines and Technology (UMaT) adıyla bağımsız bir üniversite haline geldi.

UMaT'ın bağımsız üniversite haline gelmesiyle maden mühendisliği eğitimi daha da çeşitlendi. Bugün üniversitenin Department of Mining Engineering birimi dört yıllık BSc Mining Engineering programı yürütüyor. Program hem açık ocak hem de yeraltı madenciliği tekniklerini ve bunlarla ilişkili çevresel sorunları kapsıyor.[75]

Gana'nın özellikle altın madenciliğindeki ağırlığı nedeniyle maden mühendisliğinin yanında mineral processing/minerals engineering de önemli bir eğitim alanı haline geldi. UMaT'ın Minerals Engineering Department'ı, kendi tarihçesine göre 1961'de başlayan mineral teknolojisi eğitiminin devamı niteliğinde. Programlar zaman içinde sertifika ve diploma düzeylerinden lisans ve lisansüstü seviyelere genişledi. Bu

[73] ugspace.ug.edu.gh
[74] alumni.umat.edu.gh
[75] dme.umat.edu.gh

gelişme Gana açısından son derece anlamlıdır, çünkü ülkede maden mühendisliği yalnızca cevherin çıkarılmasıyla sınırlı kalmamış, cevherin zenginleştirilmesi ve mineral işleme teknolojileri de eğitim sisteminin önemli bir parçası olmuştur.[76]

Tarihsel açıdan ilginç bir başka gelişme de kadınların madencilik eğitimine katılımıdır. UMaT mezunlar derneğinin tarihçesine göre kurumun ilk dönemlerinde öğrenci kabulü erkeklerle sınırlıydı. Daha sonra Comfort Aba Amissah, Mining Engineering Certificate programına kabul edilen ilk kadın öğrenci oldu, ancak sağlık sorunları nedeniyle eğitimini tamamlayamadı.

BSc Mining Engineering programına kabul edilen ilk kadın öğrenci ise Victoria Bleppony (Victoria Addison) oldu. Bu, Gana'nın maden mühendisliği eğitiminin zaman içinde yalnızca akademik açıdan değil, toplumsal açıdan da dönüşüm geçirdiğini gösteriyor. Bugün Gana'daki maden mühendisliği eğitiminin tarihsel merkezi açık biçimde Tarkwa ve UMaT'tır. Üniversitenin kendisi de madencilik ve ilgili mühendislik alanlarında Sahra-altı Afrika'nın önemli eğitim merkezlerinden biri haline geldiğini belirtiyor.

Burada dikkat çekici olan, UMaT'ın yaklaşık 70 yıllık gelişiminin tek bir sıçramayla gerçekleşmemiş olmasıdır:

1952 – Tarkwa Technical Institute
1961 – Tarkwa School of Mines
1976 – KNUST School of Mines
2001 – Western University College of KNUST
2004 – University of Mines and Technology

Bu zincir, Gana'daki maden mühendisliği eğitiminin teknisyen yetiştiren bir teknik okuldan bağımsız, uzmanlaşmış bir madencilik üniversitesine dönüşmesinin çok güzel bir örneğidir.

Gana'nın deneyimi özellikle ilginçtir, çünkü burada ülkenin doğal kaynak yapısı ile yükseköğretim sistemi birbirini doğrudan şekillendirmiştir. Altın madenciliğinin ülke ekonomisindeki ağırlığı arttıkça mühendis ihtiyacı ortaya çıkmış, mühendis ihtiyacı arttıkça Tarkwa'daki okul büyümüş, okul büyüdükçe jeoloji, maden ölçme, mineral işleme, çevre ve diğer uzmanlık alanları sisteme eklenmiş, nihayetinde bu yapı bağımsız bir maden ve teknoloji üniversitesine dönüşmüştür.

Gana için burada önemli bir ayrım yapmak gerekiyor: "maden mühendisliği"ni doğrudan Mining Engineering lisans programı olarak ele aldığımızda, güncel üniversite programlarını taradığımda ülkenin açık ara merkezi University of Mines and Technology (UMaT) görünüyor. Bunun yanında KNUST ve bazı başka üniversitelerde madencilikle çok yakından ilişkili jeoloji, metalurji, mineral işleme, geomatik vb. programlar bulunuyor, ancak bunları doğrudan "maden mühendisliği" programı olarak saymak doğru olmaz. Gana'da doğrudan maden mühendisliği eğitimi veren üniversitelere gelince:

[76] dmr.umat.edu.gh

University of Mines and Technology (UMaT) - Tarkwa

Gana'daki maden mühendisliği eğitiminin esas merkezi UMaT'tır. University of Mines and Technology, ülkenin Western Region bölgesindeki Tarkwa kentinde bulunmaktadır. Tarkwa'nın Gana'nın en önemli altın madenciliği bölgelerinden biri olması, üniversitenin madencilik sektörüne son derece yakın bir konumda bulunmasını sağlamaktadır.

Üniversitenin Faculty of Mining and Minerals Technology bünyesinde iki temel bölüm bulunuyor: Maden Mühendisliği bölümü, Mineral Mühendisliği bölümü. Fakülte bugün hem lisans hem de lisansüstü düzeyde madencilik ve mineral mühendisliği eğitimi veriyor.

Maden Mühendisliği bölümünün kökeni 1961 yılına kadar gidiyor. Bugünkü bağımsız UMaT'ın temelini oluşturan Tarkwa'daki madencilik eğitiminin en eski akademik birimlerinden biri. Programın normal süresi 4 yıl/8 dönem. Programın temel amacı, öğrencileri hem açık ocak hem de yeraltı madenciliği yöntemleri konusunda yetiştirmek ve maden işletmeciliğinin çevresel boyutlarını da kapsayan mühendisler yetiştirmek.

UMaT'ın madencilik eğitiminin ikinci büyük ayağı Mineral Mühendisliği bölümü. Buradaki programı doğrudan "Maden Mühendisliği" olarak değil, cevher hazırlama, mineral işleme ve zenginleştirme eksenli bir mühendislik alanı olarak değerlendirmek gerekir. Bu nedenle UMaT'ı yalnızca Gana'nın maden mühendisliği üniversitesi değil, aynı zamanda maden–mineral teknolojileri üniversitesi olarak değerlendirmek daha doğru.

Kwame Nkrumah University of Science and Technology - (KNUST)

Kwame Nkrumah University of Science and Technology Gana'nın en önemli mühendislik ve teknoloji üniversitelerinden biridir. Ancak burada çok önemli bir tarihsel ayrım var. Bugünkü KNUST'nin Tarkwa'da doğrudan Mining Engineering bölümü yoktur. Çünkü Tarkwa'daki eski KNUST School of Mines, 2001'de University College statüsüne dönüştürülmüş, 2004'te ise University of Mines and Technology (UMaT) adıyla bağımsız üniversite haline gelmiştir.

Dolayısıyla eski kaynaklarda: KNUST School of Mines, Tarkwa–Mining Engineering ifadesini görmeniz mümkündür. Bu tarihsel olarak doğrudur, ancak bugünkü yapı açısından bu kurum UMaT'tır. KNUST'nin günümüzde madencilik sektörüne yönelik önemli eğitimleri ise özellikle Obuasi Campus üzerinden devam ediyor.

Gana'da çok sayıda üniversitede Jeoloji mühendisliği, Geomatics, Çevre mühendisliği, Metalurji mühendisliği, Malzeme mühendisliği, Cevher hazırlam gibi madencilikle

bağlantılı alanlar bulunabiliyor. Fakat yaptığım güncel program taramasında bunları Maden mühendisliği ile eşitlememek gerekiyor.

Örneğin UMaT'ın kendi güncel program listesinde Maden mühendisliği'nin yanında Jeoloji mühendisliği, Jeomatik mühendisliği ve Çevre & İş Güvenliği mühendisliği gibi alanlar ayrı programlar olarak gösteriliyor. Bu ayrım özellikle sizin hazırladığınız dünya maden mühendisliği üniversiteleri envanteri açısından önemli.[77]

Gana için "kaç üniversitede maden mühendisliği eğitimi var?" sorusuna, program adını esas alırsak şu aşamada en doğru cevap: Gana'da aktif ve doğrudan BSc Mining Engineering eğitimi veren temel üniversite University of Mines and Technology'dir (UMaT). UMaT'ın kendi güncel kayıtlarında BSc Mining Engineering açıkça yer alıyor ve bölümün dört yıllık lisans programı yürüttüğü belirtiliyor.

Gana'daki maden mühendisliği müfredatlarını incelerken önce önemli bir ayrım yapmak gerekiyor: Gana'da doğrudan "Maden Mühendisliği" lisans eğitiminin akademik merkezi University of Mines and Technology (UMaT). Buna karşılık KNUST, doğrudan Maden mühendisliği lisansı vermekten ziyade Jeoloji mühendisliği ve Metalurji mühendisliği gibi madenciliğin tamamlayıcı alanlarında eğitim veriyor. Bu nedenle aşağıdaki değerlendirmede UMaT'ı doğrudan maden mühendisliği, KNUST'yi ise madencilikle ilişkili mühendislik eğitimi olarak ele alıyorum. KNUST'nin güncel lisans programları arasında Jeoloji mühendisliği ve Obuasi kampüsünde Metalurji mühendisliği bulunuyor.[78]

UMaT'ın Maden Mühendisliği bölümü tarafından verilen BSc Maden mühendisliği programı dört yıllık bir lisans eğitimidir. Müfredatın dikkat çekici özelliği, ilk yıldan itibaren öğrenciyi maden işletmesinin bütün teknik süreçleriyle tanıştırması ve üçüncü-dördüncü yıllarda oldukça yoğun biçimde yeraltı ve açık ocak madenciliğine yönelmesidir.

Özellikle madenciliğin elemanları (Elements of Mining) dersinin daha ilk yılda verilmesi dikkat çekici. Öğrenci burada açık ocak ve yeraltı madenciliği terminolojisini, delme, patlatma, yükleme, taşıma, tahkimat, ayak (stope), havalandırma, basamaklandırma, stripping ve rehabilitasyon gibi temel operasyonları öğreniyor.

Dolayısıyla UMaT müfredatı: "Önce iki yıl temel bilim, sonra maden mühendisliği" şeklinde değil, ilk yıldan itibaren öğrenciyi madenciliğin içine sokan bir yapı gösteriyor. Gana'da UMaT'ın çok önemli bir başka özelliği, Mining Engineering'in yanında ayrı bir BSc Mineral mühendisliği programının bulunmasıdır. Üniversitenin Mineral mühendisliği bölümü lisans ve lisansüstü düzeylerde ayrı bir eğitim hattı yürütüyor.

Gana'daki maden mühendisliği eğitimini tek bir üniversite üzerinden değerlendirmek mümkün, ancak o üniversite oldukça kapsamlı: University of Mines and Technology

[77] Umat Admissions
[78] geoleng.knust.edu.gh

(UMaT) – Tarkwa UMaT'ın BSc Maden mühendisliği müfredatı, klasik maden mühendisliğinin hemen bütün ana alt dallarını kapsıyor:

Gana açısından QS Dünya üniversite sıralaması konu bazında Mineral ve Maden mühendisliği kategorisinde durum oldukça net: Gana'dan bu alanda QS dünya sıralamasına giren bir üniversite bulunmuyor. QS'nin 2025 Mineral & Mining Engineering sıralaması dünya çapında 100 üniversiteyi kapsıyor. QS'nin resmi konu sıralamasında Gana'dan bir üniversite yer almıyor.[79]

NİJERYA

Nijerya'da maden mühendisliği eğitiminin tarihçesi, ülkenin kalay, kolumbit, kömür, demir cevheri ve daha sonra petrol dışındaki katı mineral kaynaklarını ekonomik olarak değerlendirme çabalarıyla yakından bağlantılıdır. Gana'dan farklı olarak Nijerya'da eğitim tek bir uzmanlaşmış maden üniversitesi etrafında değil, birkaç büyük devlet üniversitesinin mühendislik fakülteleri içinde gelişmiştir. Bugünkü tabloyu anlamak için özellikle Ahmadu Bello University (ABU), Federal University of Technology Akure (FUTA) ve University of Jos (UNIJOS) üzerinde durmak gerekir.

Nijerya'da modern madencilik eğitiminin ortaya çıkmasından çok önce ülkede önemli bir madencilik faaliyeti vardı. Özellikle Jos Platosu'nda kalay madenciliği, 20. yüzyılın başlarından itibaren büyük önem kazandı. İngiliz sömürge döneminde kalay, kolumbit ve diğer minerallerin üretimi hızla büyüdü. Jos bölgesindeki madencilik faaliyetleri yalnızca ekonomik değil, aynı zamanda bölgedeki teknik insan gücü ihtiyacının da oluşmasına yol açtı.[80]

Nijerya'daki modern üniversite mühendisliği eğitiminin önemli merkezlerinden biri Ahmadu Bello University (ABU), Zaria oldu. ABU'nun mühendislik fakültesinin kökleri 1955 yılına kadar uzanıyor. Fakülte başlangıçta Nigerian College of Arts, Science and Technology bünyesinde bulunuyordu. 1962'de Ahmadu Bello University'nin kurulmasıyla mühendislik eğitimi üniversitenin bünyesine geçti.[81]

Bu ilk dönemde doğrudan Maden mühendisliği eğitimi henüz bulunmuyordu. Ancak Metalurji mühendisliği ve mühendislik malzemelerinin üretimi gibi alanların gelişmesi, daha sonra maden mühendisliği eğitiminin ortaya çıkması için önemli bir akademik altyapı oluşturdu. ABU'da metalurji eğitiminin gelişmesi bu açıdan özellikle önemlidir. Üniversitenin resmi tarihçesine göre Metalurji mühendisliği için ilk kurumsal fikir 1965'te ortaya çıktı. Personel yetiştirme çalışmaları 1970/71 akademik yılında başladı. 1977'de Metalurji mühendisliği, Makine mühendisliği bölümleri içinde bir bölüm olarak faaliyete geçti.

Nijerya'da maden mühendisliği eğitiminin tarihindeki en önemli dönüm noktalarından biri Federal University of Technology Akure (FUTA)'dır. FUTA, federal hükümet tarafından 1981 yılında kuruldu ve ilk öğrencilerini 1982/83 akademik yılında aldı.

[79] Top Universities
[80] FlipHTML5
[81] Abu Engineering

Maden ve Metalurji mühendisliği şeklinde daha bütünleşik bir yapı söz konusuydu. Daha sonraki yıllarda madencilik ve metalurji alanları daha belirgin biçimde ayrıştı ve bugün FUTA'da Maden mühendisliği ayrı bir akademik alan olarak devam ediyor. Üniversitenin güncel School of Engineering and Engineering Technology yapılanmasında Maden mühendisliği ile Metalurji & Malzeme mühendisliği ayrı programlar olarak yer alıyor.[82]

University of Jos (UNIJOS) Nijerya'daki maden mühendisliği eğitiminin diğer önemli merkezidir. Maden mühendisliği bölümü UNIJOS Mühendislik Fakültesi 2014 yılında kuruldu. Fakülte başlangıçta dört bölümle açıldı. Dolayısıyla University of Jos'taki doğrudan Maden mühendisliği eğitimi 2014'te başladı.[83]

University of Jos'taki maden eğitiminin kökleri 2014'ten daha eski. Üniversitenin Jeoloji bölümü tarihçesine göre bölüm 1978'de, o dönemde Coğrafya bölümü altında kurulmuştu. Başlangıçta adı Jeoloji ve Maden bölümü idi. Bunun nedeni doğrudan Jos'un madencilik bölgesi olmasıydı. Bölümün amacı bölgenin mineral kaynaklarını incelemek ve madencilik sektörüne insan gücü kazandırmaktı. Daha sonra jeoloji ve maden birbirinden ayrıldı ve 2014'te bağımsız Maden mühendisliği bölümü kuruldu.[84]

ABU'nun maden mühendisliği açısından bir başka önemli özelliği, bugün Maden ve Mineral mühendisliği programını yürütmesidir. ABU'nun kendi öğrenci el kitabında da maden mühendisinin cevherin çıkarılmasından, mineral mühendisinin metalin elde edilmesine, metalurji mühendisinin ise metal ve alaşımların üretimine kadar uzanan zincirdeki rolü özellikle açıklanıyor.[85]

Nijerya'nın maden mühendisliği eğitimindeki en önemli özelliklerden biri, petrol ekonomisinin uzun yıllar ülkenin doğal kaynak politikasında baskın olmasına rağmen katı mineral madenciliği için mühendislik eğitiminin korunmuş olmasıdır. Bu nedenle Nijerya'daki maden mühendisliği eğitimi yalnızca altın merkezli değildir. Gana'da altın eğitim sistemini büyük ölçüde şekillendirirken, Nijerya'da müfredat çok daha geniş bir "solid minerals" perspektifine sahiptir. 2026 itibarıyla Nijerya'da 5 üniversite öne çıkıyor:

Ahmadu Bello University (ABU)
Federal University of Technology, Akure (FUTA)
University of Jos (UNIJOS)
Edo State University (EDSU)
Federal University of Technology and Environmental Sciences (FUTES), Iyin-Ekiti

Bazı Nijerya kaynakları yalnızca 3 üniversite (ABU, FUTA, UNIJOS) gösteriyor. Bunun nedeni listelerin eski olmasıdır. Edo State University'nin 2026/27 kabul listesinde Maden mühendisliği açıkça yer alıyor, FUTES ise 2025'te kurulup Maden mühendisliği

[82] FUTA
[83] Unijos
[84] FlipHTML5
[85] Abu Engineering

programına NUC tam akreditasyonu almış yeni bir federal üniversitedir. Dolayısıyla güncel listeyi beş üniversite olarak vermek daha doğrudur.

Ahmadu Bello University (ABU)

Ahmadu Bello University Nijerya'daki maden mühendisliği eğitiminin en önemli merkezlerinden biridir. Üniversitedeki programın resmi adı: B.Eng. Maden ve Mineral mühendisliği ve eğitim süresi 5 yıldır. ABU'nun güncel program kataloğunda program aktif olarak yer almaktadır.[86]

Programın ilginç tarafı, yalnızca "Maden mühendisliği" olarak değil, "Maden ve Mineral mühendisliği" şeklinde yapılandırılmış olmasıdır. Bu nedenle madenin çıkarılmasının yanı sıra mineralin işlenmesi ve değerlendirilmesine de daha geniş bir çerçevede yaklaşmaktadır.

Federal University of Technology, (FUTA)

Federal University of Technology, Akure Nijerya'nın en eski doğrudan maden mühendisliği eğitim merkezlerinden biridir. FUTA 1981'de kuruldu ve ilk öğrencilerini 1982/83 akademik yılında aldı. Maden mühendisliği bölümü ise 1982'de "Maden ve Metalurji mühendisliği" adıyla, üniversitenin kuruluşundaki bölümlerden biri olarak oluşturuldu. Daha sonraki dönemde maden mühendisliği bağımsız bir akademik yapılanma haline geldi.[87]

Bu nedenle FUTA'nın Nijerya maden mühendisliği eğitimindeki geçmişi 40 yılı aşmaktadır. FUTA, mezuniyet için UTME yoluyla gelen öğrencilerden en az 212 kredi birimini, Direct Entry öğrencilerinden ise 165 kredi birimini tamamlamalarını ve saha çalışmaları, laboratuvar uygulamaları ve sanayi stajını başarıyla gerçekleştirmelerini istiyor.

Üst sınıflarda ise madenciliğe yönelik daha özel dersler yoğunlaşıyor. Özellikle dikkat çekici olan nokta bilgisayar ve yazılım kullanımıdır. 500 seviyesindeki "Madencilikte Programlama ve Yazılım Uygulamaları" dersinde madencilik ve mineral işleme için çeşitli bilgisayar yazılımlarının kullanılması öğretiliyor, örneğin ArcGIS, MapInfo, Surfer, JKSimMet, JKSimFloat ve benzeri araçlardan söz ediliyor.[88]

University of Jos (UNIJOS)

University of Jos özellikle Nijerya'nın tarihsel madencilik merkezi olan Jos–Plateau bölgesinde bulunması nedeniyle ayrı bir öneme sahiptir. UNIJOS'taki doğrudan Maden mühendisliği bölümü 2014 yılında kuruldu. Maden mühendisliği bölümünün ilk

[86] programmes.abu.edu.ng
[87] Futa MNE
[88] Futa MNE

öğrencileri 2018/19 akademik yılında mezun oldu. Bölüm başlangıçta 25 öğrenciyle faaliyete geçti, bunların 7'si 2018/19'da son sınıfa kadar ulaşabildi ve ilk mezunlar arasında Alabede Lukman First Class derecesi aldı.[89]

UNIJOS'un konumu oldukça önemli. Jos, Nijerya'nın özellikle kalay, kolumbit ve diğer katı mineral madenciliğiyle tarihsel olarak özdeşleşmiş bölgelerinden biridir. Bu nedenle üniversitenin maden mühendisliği eğitimi, bulunduğu bölgenin madencilik geçmişiyle doğrudan ilişkilidir.

Edo State University, Uzairue

Edo State University Nijerya'daki daha yeni maden mühendisliği merkezlerinden biridir. Üniversitenin 2026/27 lisans kabul listesinde Maden mühendisliği açıkça yer almaktadır. Aynı mühendislik fakültesinde diğer birçok mühendislik programları da bulunmaktadır. Programın güncel olarak öğrenci kabul eden aktif bir lisans programı olduğu 2026/27 kabul dokümanından doğrulanabiliyor.[90]

Federal Uni. of Technology and Environmental Sciences (FUTES), Iyin-Ekiti

Bu üniversite özellikle önemli ve çünkü çok yeni. Federal University of Technology and Environmental Sciences 20 Şubat 2025'te resmen kuruldu. İlk akademik yılı 2025/26 oldu. FUTES'in kuruluşunda oluşturulan Faculty of Engineering and Technology bünyesinde Maden mühendisliği de bulunuyor.[91]

Daha da önemlisi, Nijerya National Universities Commission (NUC) 2025 yılında üniversitenin 34 programına tam akreditasyon verdi ve bunların arasında Maden mühendisliği de yer aldı. Nijerya'daki modern maden mühendisliği eğitiminin en köklü iki merkezi olarak öne çıkıyor. FUTA'da bölümün başlangıcı 1982'ye kadar gidiyor, ABU'nun mühendislik yapılanması ise çok daha eski bir kurumsal geçmişe sahip.[92]

Jos'un tarihsel madencilik ortamı nedeniyle farklı bir konuma sahip. Ancak doğrudan Maden mühendisliğiDepartment'ın kuruluşu 2014'tür. Bunlar Nijerya'nın maden mühendisliği eğitimindeki yeni genişleme dönemini temsil ediyor. Özellikle FUTES, 2025'te kurulmuş olması nedeniyle henüz eğitim sisteminin başlangıç aşamasında.)

Sonuç olarak Nijerya için mevcut en sağlam sayı 5 doğrudan lisans düzeyi maden mühendisliği programıdır. Eski internet listelerinde 3 olarak görülmesinin temel nedeni, yeni Edo State University ve özellikle 2025'te kurulan FUTES programlarının henüz eski veri tabanlarına tam olarak yansımamış olmasıdır.

Nijerya'nın ulusal çerçevesini de dikkate almak önemli: NUC'nin B.Eng Maden mühendisliğiiçin belirlediği müfredat, maden arama, maden ve tesis tasarımı, açık ve yeraltı işletmeciliği, metalik ve metalik olmayan mineraller, kaya mekaniği, agrega ve

[89] Unijos
[90] edouniversity.edu.ng
[91] futes.edu.ng
[92] Futa MNE

endüstriyel mineraller, kazı ve patlatma, mineral zenginleştirme, iş sağlığı ve güvenliği, mineral ekonomisi ve hukuku, çevre, rehabilitasyon ve proje yönetimi gibi alanların tamamını kapsıyor.[93]

Nijerya'daki B.Eng Maden mühendisliği programları genel olarak 5 yıllık bir lisans eğitimi şeklinde düzenleniyor. Örneğin University of Jos açıkça B.Eng Maden mühendisliği programını 5 yıl olarak tanımlıyor. ABU'nun Maden mühendisliği programı, Metalurji ve malzeme mühendisliği bölümü bünyesinde bulunuyor. Programın dikkat çekici tarafı, maden mühendisliğini yalnızca "madeni çıkarma" olarak görmemesi, cevherden metale kadar uzanan geniş bir üretim zinciri içinde ele almasıdır.

FUTA'nın Maden mühendisliği programı daha eski ve kurumsal açıdan oldukça köklü. Bölüm 1982'de Maden and Metalurji mühendisliği bölümü olarak kurulmuş, 1988'de Maden mühendisliği ve Malzeme/Metalurji mühendisliği olarak ayrılmış. University of Jos'un Maden mühendisliği Bölümü 2014 yılında kurulmuş ve B.Eng programı 5 yıl sürüyor. Üniversite, programının özellikle geniş tabanlı bir mineral kazanım endüstrisi eğitimi vermeyi amaçladığını belirtiyor.)

FUTMINNA'yı diğer üç üniversiteden ayrı değerlendirmek gerekiyor. Çünkü burada Maden mühendisliği programı yeni program olarak tanımlanıyor. Üniversitenin güncel kabul sisteminde Maden mühendisliği hala "New Programme Added" şeklinde gösteriliyor. Nijerya'daki maden mühendisliği müfredatları ABD, Kanada, Avustralya veya Güney Afrika'daki programların basit kopyaları değil. Nijerya'nın kendi madencilik sorunlarına göre bazı dersler eklenmiş.[94] ABU'nun 100. seviyesinde doğrudan History of Mining in Nigeria bulunması bunun güzel bir örneği. FUTA'da ise ASM'nin ayrı bir ders olarak ele alınması daha da dikkat çekici.

QS World University Rankings by Subject–Engineering: Mineral & Maden sıralaması, üniversitelerin genel QS sıralaması değildir, doğrudan Mineral & Maden mühendisliği alanındaki akademik performansı ölçer. 2026 QS Mineral & Maden mühendisliği dünya sıralamasını Nijerya'daki maden mühendisliği programlarıyla karşılaştırıldığında, Nijerya'daki hiçbir üniversitenin bu sıralamada yer almadığı görülüyor. 2025 ve 2026 QS Mineral & Maden mühendisliği dünya sıralamalarında da Nijerya'dan üniversite bulunmamaktadır.

CEZAYİR

Cezayir, Afrika'da maden mühendisliği eğitiminin en güçlü olduğu ülkelerden biri ve en az 6 yükseköğretim kurumunda doğrudan maden mühendisliği eğitimi doğrulanabiliyor.

École Nationale Polytechnique d'Alger (ENP)

Cezayir'in en önemli maden mühendisliği eğitim merkezlerinden biridir. ENP'nin güncel eğitim programlarında hem Ingénieur–Génie Minier (Maden mühendisliği

[93] nuc.edu.ng
[94] eportal.futminna.edu.ng

bölümü) hem de Master–Génie Minier (Maden mühendisliği yüksek lisansı) yer alıyor. Üniversitenin ayrıca bağımsız Département de Génie Minier (Maden mühendisliği bölümü) yapılanması bulunuyor. Doktora düzeyinde de aktif araştırma bulunduğu güncel ENP kayıtlarında görülüyor, örneğin 2023'te Génie Minier alanında doktora tezi savunulmuş.[95]

Université Badji Mokhtar – Annaba

Cezayir'de maden mühendisliği eğitiminin en köklü merkezlerinden biridir. Üniversitenin güncel program kayıtlarında Génie Minier (Maden mühendisliği bağımsız bir ulusal alan olarak yer alıyor. Mevcut programlarında üniversitenin güncel lisans kataloğunda ouverte (açık) olarak gösteriliyor. Doktora düzeyinde de aktif eğitim bulunduğuna dair 2025 tarihli üniversite doktora tezi kaydı mevcut.[96]

Université Larbi Tébessi – Tébessa

Tébessa, Cezayir'in önemli maden bölgelerinden biri olduğu için üniversitede maden mühendisliği oldukça gelişmiştir. Resmi üniversite program kataloğunda Génie Minier (Maden mühendisliği) altında çok sayıda uzmanlaşma bulunuyor. Ayrıca doktora düzeyinde de Département de Génie Minier (Maden mühendisliği bölümü) ve Doctorat LMD – Génie Minier kayıtları mevcut.

Université de Béjaïa – Abderrahmane Mira

Béjaïa Üniversitesi de Cezayir'deki önemli maden mühendisliği merkezlerinden biridir. 2025/2026 yılına ilişkin üniversitenin diploma hazırlama ve mezuniyet kayıtlarında Génie Minier aktif olarak bulunuyor. Üniversitenin 2025–2026 kayıtları bu programların aktif olduğunu gösteriyor. Béjaïa'da Doctorat–Génie Minier, (Doktora programı) özellikle Valorisation des Ressources Minérales (Mineral Kaynak Geliştirme) alanında da eğitim/araştırma bulunmaktadır.[97]

Université Ferhat Abbas Sétif

Sétif'in Fen ve Teknoloji Fakültesinin güncel 2025–2026 eğitim dokümanında Génie Minier ulusal mühendislik alanları arasında açıkça yer alıyor. Üniversitenin güncel program dokümanı Madencilik Faaliyetleri ve Mineral Kaynak Geliştirme uzmanlığı ile birlikte faaliyet gösteriyor. Burada önemli nokta şu: Sétif'teki bazı eski internet kayıtlarında maden mühendisliği programı daha az görünür durumda olsa da 2025–2026 program dokümanı Génie Minier'i (Maden mühendisliği) Madencilik Faaliyetleri ve Mineral Kaynak Geliştirme eğitimi açıkça listeliyor.[98]

Université 8 Mai 1945 – Guelma

Guelma Üniversitesi de Génie Minier (Maden mühendisliği) eğitimi vermiş ve program kataloglarında iki temel uzmanlığı bulundurmuştur. Üniversitenin resmi eğitim

[95] Enp
[96] Bibliothèque Université Annaba
[97] Université Abderrahmane Mira Bejaia
[98] Ferhat Abbas Üniversitesi

belgelerinde Licence Exploitation des mines (Madencilik İşletmeleri Lisans) programının doğrudan Génie Minier (Maden mühendisliği) alanının temel eğitimi olduğu açıkça belirtiliyor. Aynı şekilde Valorisation des ressources minérales (Madencilik İşletmeleri Lisans Programı Mineral Kaynak Geliştirme) programı da Génie Minier'in temel lisans programı olarak tanımlanmış.

Université des Sciences et de la Technologie d'Oran Mohamed-Boudiaf (USTO-MB)

USTO-MB'nin Mines et Métallurgie bölümü oldukça köklü bir yapıya sahip. Bölümün tarihi 1986'ya kadar gidiyor ve kurum başlangıçta maden ve metalurji mühendisleri yetiştirmek üzere kurulmuş. Üniversitenin güncel eğitim kataloğunda Génie Minier altında Valorisation des ressources minérales (Mineral Kaynak Geliştirme) açıkça listeleniyor.

Geniş ve güncel ölçütle Cezayir'de 7 yükseköğretim kurumunda maden mühendisliği eğitimi bulunmaktadır.

1. École Nationale Polytechnique d'Alger (ENP)
2. Université Badji Mokhtar – Annaba
3. Université Larbi Tébessi – Tébessa
4. Université de Béjaïa – Abderrahmane Mira
5. Université Ferhat Abbas Sétif 1
6. Université 8 Mai 1945 – Guelma
7. Université des Sciences et de la Technologie d'Oran Mohamed-Boudiaf (USTO-MB)

Bunların içinde Annaba, Tébessa, Béjaïa, Sétif ve ENP'nin maden mühendisliği statüsü özellikle güçlü biçimde güncel kaynaklarla doğrulanıyor. Annaba'da lisans ve master programlarının resmi statüsü "ouverte" olarak belirtilmiş, Tébessa'nın resmi kataloğu beş farklı maden mühendisliği uzmanlığı gösteriyor, Béjaïa'nın 2025/2026 kayıtları ise Exploitation des Mines (Madencilik Faaliyetleri) ve Valorisation des Ressources Minérales (Mineral Kaynak Geliştirme) programlarının fiilen sürdüğünü gösteriyor.

Cezayir'de ayrıca École Nationale Supérieure des Mines et Métallurgie – Annaba (ENSMM) gibi madencilik ve metalurji odaklı uzmanlaşmış yükseköğretim kurumları da vardır. Bunları klasik üniversitelerden ayrı bir kategori olarak değerlendirmek gerekir. Dolayısıyla "Cezayir'deki tüm yükseköğretim kurumları" şeklinde daha geniş bir envanter hazırlanırsa liste 7'nin üzerine çıkabilir.

ANGOLA

Angola için güncel üniversite kataloglarını, üniversitelerin kendi program sayfaları incelendiğinde aşağıda yer alan üniversiteler ve programlar yer almaktadır.

Universidade Agostinho Neto (UAN)

Angola'nın en köklü devlet üniversitesinin Mühendislik Fakültesinde doğrudan: Engenharia de Minas - Maden Mühendisliği lisans programı bulunmaktadır.

Üniversitenin güncel fakülte program listesinde Maden mühendisliği açıkça yer alıyor ve ayrıca program için ayrı bir resmi ders/program sayfası bulunuyor.

Universidade Mandume Ya Ndemufayo (UMN)

Angola'nın güneyindeki önemli madencilik eğitim merkezlerinden biridir. Engenharia de Minas - Maden Mühendisliği programı bulunmaktadır. UMN'nin kendi güncel kurs veri tabanında program hem normal hem de pós-laboral (çalışanlar için akşam/mesai dışı) formatında gösterilmektedir. 2025 kabul kontenjanlarında da Maden mühendisliği için kontenjan ayrılmıştır.

Universidade Internacional do Cuanza (UNIC)

UNIC'te doğrudan: Licenciatura em Engenharia de Minas - Maden Mühendisliği Lisansı verilmektedir. Programın resmi müfredatında jeoloji ve mineralojiden kaya mekaniğine, cevher yatağı değerlendirmesine, sondaj ve patlatmaya, mineral işleme ve konsantrasyona, açık ve yeraltı maden planlamasına kadar klasik maden mühendisliği dersleri bulunuyor. Program 5 yıllık olarak yapılandırılmıştır.

Universidade Lueji A'Nkonde (ULAN)

ULAN'ın Saurimo'daki Politeknik Enstitüsünde: Engenharia de Minas - Maden Mühendisliği programı bulunmaktadır. ULAN'ın güncel resmi program sayfasında program 5 yıllık lisans olarak gösteriliyor. Program özellikle Lunda-Sul bölgesinin elmas madenciliği potansiyeline yönelik olarak tanımlanıyor. 2025/26 akademik yılı için yayımlanan ULAN kabul bilgilerinde Engenharia de Minas için 108 kontenjan bulunuyor.[99]

Universidade Técnica de Angola (UTANGA)

UTANGA'da doğrudan: Engenharia de Minas - Maden Mühendisliği lisans programı bulunuyor. Güncel yükseköğretim veri tabanında program 5 yıllık ve yüz yüze lisans programı olarak listelenmiş, ayrıca MESCTI tarafından akredite edilmiş olarak gösteriliyor. Aynı üniversitede ayrıca: Engenharia de Geologia e Minas-Jeoloji ve Maden Mühendisliği adında ayrı bir program da listelenmektedir. Bu programı doğrudan "Maden Mühendisliği" ile aynı program kabul etmemek gerekir, ancak maden mühendisliği eğitimi açısından ilgili birleşik program olarak ayrıca kayda değer.[100]

Instituto Superior Metropolitano de Angola (IMETRO)

Burada programın adı klasik anlamda yalnızca Engenharia de Minas değil: Engenharia de Geologia e Minas - Jeoloji ve Maden Mühendisliği şeklindedir. Program, jeoloji, maden arama, maden yataklarının değerlendirilmesi ve mineral kaynaklarının işletilmesi alanlarını birleştirir. Angola'daki yükseköğretim program envanterlerinde bu

[99] ip-ulan.ao
[100] universidades.ao

program IMETRO'ya ait olarak gösterilmektedir. Bu nedenle dar anlamda "Engenharia de Minas" listesine değil, geniş anlamda maden mühendisliği eğitimi listesine dahil edilmelidir.[101]

UAN ve UMN gibi devlet üniversitelerindeki programların bazı dönemlerde açılış/kontenjan ve akreditasyon durumları değişebildiğinden, "program üniversitenin kataloğunda mevcut" ile "o akademik yılda yeni öğrenci kabul ediyor" durumlarını birbirinden ayırmak gerekir. Bu listede esas aldığım ölçüt 2026 itibarıyla üniversitenin güncel akademik program kataloğunda bulunmasıdır. Eğer "maden mühendisliği bölümü" ifadesini yalnızca bölüm/program adında doğrudan Engenharia de Minas geçen programlar olarak tanımlarsak, Angola'da bulunan üniversiteler şunlardır:

1. Universidade Agostinho Neto (UAN)
2. Universidade Mandume Ya Ndemufayo (UMN)
3. Universidade Internacional do Cuanza (UNIC)
4. Universidade Lueji A'Nkonde (ULAN)
5. Universidade Técnica de Angola (UTANGA)

Bunlara Engenharia de Geologia e Minas programlarını da dahil edersek IMETRO ve UTANGA'nın ikinci programı da listeye giriyor. Dolayısıyla Angola için dar tanımla 5 üniversite, geniş tanımla ise 6 yükseköğretim kurumu ve 7 ilgili program tespit edilebiliyor. Angola'nın güncel yükseköğretim veri tabanı da özellikle bu programların akreditasyon durumlarını ayrı ayrı takip ediyor.[102]

MALİ

Mali için güncel üniversite ve yükseköğretim kurumlarının programları incelenmiştir. "Maden Mühendisliği"ni (Génie minier/Génie des mines/Ingénierie minière), yalnızca jeoloji veya "Mines et Environnement" gibi yakın alanlardan ayrı değerlendirilmiştir.

École Nationale d'Ingénieurs Abderhamane Baba Touré (ENI-ABT)

ENI-ABT'nin güncel başvuru sisteminde Mines adlı 1 yıllık profesyonel lisans programı ve Exploitation Minière (Madencilik) adlı 2 yıllık Master d'ingénierie (Uzman Mühendis) programı bulunuyor. Ayrıca Prospection Minière (Mineral Arama) de 2 yıllık Master d'ingénierie (Uzman Mühendis) olarak listeleniyor. Üniversitenin güncel program sayfasında ise Licence en Géologie et Mines (Jeoloji ve Maden Lisans Derecesi) ile Master d'Ingénierie Géologie et Mines (Jeoloji ve Maden Mühendisliği Yüksek Lisans Derecesi) programları yer alıyor.[103]

Burada lisans programının adı doğrudan "Maden Mühendisliği" değil, Géologie et Mines (Jeoloji ve Madencilik) olduğundan, ana listenizde özellikle Exploitation Minière uzmanlaşmasını maden mühendisliği olarak belirtmek daha doğru olur.

---

101 Revista FT

102 universidades.ao

103 ecandidat.eni-abt.ml

Institut Privé Africain de Technologies et de Management (ITMA)

ITMA, güncel programlarında doğrudan Cycle Ingénieur Génie Minier (Maden Mühendisliği Programı) sunuyor. Programın resmi sayfasında: Cycle Ingénieur-Génie Minier (Maden mühendisliği) olarak tanımlanıyor. Eğitim, maden arama, çıkarma teknikleri, mineral işleme, maden güvenliği, çevresel etkilerin yönetimi ve maden ekonomisini kapsıyor. ITMA ayrıca kendisini Mali'de özel bir üniversite olarak tanımlıyor ve École d'Ingénieurs bünyesinde Génie Minier programını sunuyor.[104]

Université Privée Ahmed Baba

Université Privée Ahmed Baba bünyesinde doğrudan École des Mines et du Pétrole (Maden ve Petrol Okulu) bulunuyor. Üniversite, bu okulun maden ve petrol sektörleri için uzman yetiştirdiğini belirtiyor. Eğitimde ilk iki yıl ortak temel eğitimden sonra L3, Master I ve Master II seviyelerinde uzmanlaşma yapılıyor. Maden mühendisliği açısından özellikle mineral kaynakların değerlendirilmesi ve maden işletmeciliği alanları bulunuyor. Dolayısıyla maden mühendisliği/madencilik mühendisliği kapsamındaki özel yükseköğretim kurumlarından biridir.[105]

École Supérieure de Géologie et des Mines (ESGM)

ESGM'nin güncel programlarında doğrudan: Jeoloji, Madencilik ve Çevre ile Madencilik ve Petrol Mühendisliği programları bulunuyor. Master programının Exploitation des Mines et Carrières (Madencilik ve Taş Ocağı İşletmeleri) uzmanlaşması, doğrudan maden mühendisi düzeyinde eğitim olarak tanımlanıyor. Program iki yıl sürüyor ve üniversite bunu açıkça "formation de niveau ingénieur des mines" olarak nitelendiriyor.

Université d'Excellence EUTG

EUTG'nin güncel program listesinde Génie Minier et Pétrolier (Madencilik ve Petrol Mühendisliği) adıyla lisans ve yüksek lisans eğitimi bulunuyor. Üniversitenin 2026–2027 kayıt duyuruları da Génie Minier et Pétrolier programını güncel programlar arasında gösteriyor. Dolayısıyla EUTG de maden mühendisliği envanterine dahil edilmelidir.[106]

Groupe Université Gemini Management International (GMI)

GMI'nin güncel program kataloğunda: Mines et Pétrole programı bulunuyor. Program: profesyonel lisans, master ve doctora seviyelerinde sunuluyor ve içerikte techniques

[104] itma.edu.ml
[105] universiteahmedbaba.com
[106] eutg-mali.com

d'extraction minière, géologie appliquée, planification de projet, sécurité en mine ve gestion environnementale (Maden çıkarma teknikleri, uygulamalı jeoloji, proje planlaması, maden güvenliği ve çevre yönetimi) gibi doğrudan madencilik alanları bulunuyor. Üniversite ayrıca programlarının Mali Yükseköğretim Bakanlığı tarafından tanındığını belirtiyor. Bununla birlikte programın adı "Mines et Pétrole", "Génie Minier" değil. Bu nedenle ana listenizde maden mühendisliğiyle ilişkili madencilik mühendisliği programı olarak ayrıca işaretlemek daha metodolojik olacaktır.[107]

Mali'de Université des Sciences, des Techniques et des Technologies de Bamako (USTTB) bünyesinde Licence en Géologie bulunuyor ve programın kariyer alanları arasında "production minière" de sayılıyor. Ancak bu Maden Mühendisliği değildir, bu nedenle yukarıdaki ana listeye dahil edilmedi. Benzer şekilde ENI-ABT'nin Géologie et Mines lisansını doğrudan "Maden Mühendisliği lisansı" diye çevirmek doğru olmaz, kurumun güncel kataloğunda bu alan Géologie et Mines olarak geçiyor. Buna karşılık Exploitation Minière ve Prospection Minière (Madencilik Operasyonları ve Mineral Arama) mühendislik yüksek lisansları maden mühendisliği kapsamına çok daha doğrudan giriyor.

Sonuç olarak Mali'de güncel kaynaklarda maden mühendisliği veya doğrudan madencilik mühendisliği eğitimi tespit edilebilen 6 yükseköğretim kurumu bulunmaktadır. Bunlardan ITMA'nın "Cycle Ingénieur Génie Minier" programı, isim ve eğitim çıktısı bakımından en doğrudan Maden Mühendisliği programıdır. Ayrıca Mali hükümetinin 2026 tarihli Madencilik Sektörü Cumhurbaşkanlığı Burs Programı duyurusu, ülkede maden sektörüne yönelik yükseköğretim eğitimlerinin güncel olarak desteklendiğini doğruluyor.

ETİYOPYA

Etiyopya için güncel üniversite kaynaklarında "Mining Engineering/Maden Mühendisliği" adıyla aktif bir lisans programı veya bölüm bulunan kurumları, yalnızca madencilikle ilişkili jeoloji programlarından ayırarak değerlendirmek gerekir.

Addis Ababa Science and Technology University (AASTU)

AASTU'nun College of Engineering bünyesinde doğrudan Mining Engineering Department (Maden mühendisliği bölümü) bulunmaktadır. Üniversitenin güncel program kataloğunda Mining Engineering (Maden mühendisliği) lisans programı açıkça yer almaktadır. AASTU'nun kendi tarihçesine göre üniversite, Etiyopya'da lisans düzeyinde Mining Engineering (Maden mühendisliği) programını başlatan ilk kamu üniversitesidir.[108]

Aksum University

Aksum University'nin Shire Campus'inde School of Mines ve bunun altında Department of Mining Engineering (Maden mühendisliği bölümü) bulunduğuna dair

[107] gmiuniv.com
[108] Aastu

üniversite bağlantılı ve akademik kayıtlar bulunmaktadır. Öğrencilerin 5 yıllık Mining Engineering (Maden mühendisliği)programında eğitim gördüğünü gösteren akademik belgeler de mevcuttur. Aksum University'nin maden eğitimi, özellikle Shire/Aksum bölgesindeki madencilik faaliyetleri ile bağlantılıdır. Üniversite 2024–2025 döneminde madencilik şirketleriyle eğitim ve uygulama işbirliklerini de sürdürmektedir.

Bule Hora University

Bule Hora University'de doğrudan Department of Mining Engineering (Maden mühendisliği bölümü) bulunmaktadır. Üniversitenin güncel College of Engineering and Technology sayfasında bölüm açıkça listelenmiştir. Programın yalnızca kağıt üzerinde olmadığına ilişkin önemli bir gösterge de üniversitenin Mining Engineering mezunları ve öğretim kadrosuyla ilgili güncel kayıtların bulunmasıdır. 2026'da Bule Hora University'nin maden mühendisliği programını daha da güçlendirmek üzere MIDROC Investment Group ve Leoben University ile işbirliği yaptığı da bildirilmektedir.[109]

Gambella University

Gambella University'nin güncel akademik program kataloğunda College of Engineering and Technology altında BSc in Mining Engineering (Maden mühendisliği) doğrudan listelenmektedir. Programın süresi 5 yıl olarak belirtilmiştir. Üniversitenin ayrıca doğrudan Department of Mining Engineering (Maden mühendisliği bölümü) sayfası bulunmaktadır. Dolayısıyla Gambella, Etiyopya'daki aktif maden mühendisliği eğitimi veren üniversiteler arasında kesinlikle sayılmalıdır.[110]

Injibara University

Injibara University'nin kendi College of Engineering and Technology sayfasında Department of Mining Engineering (Maden mühendisliği bölümü) ve halen verilen BSc Mining Engineering (Maden mühendisliği lisansı) programı açıkça belirtilmektedir. Program, açık ve yeraltı işletmeciliği, maden tasarımı, mineral processing, kaya mekaniği ve maden HSE gibi alanları kapsamaktadır. Üniversitenin güncel akademik personel kayıtlarında da Mining Engineering (Maden mühendisliği) bölüm başkanı ve öğretim elemanları bulunmaktadır.[111]

Wollega University

Wollega University, BSc Mining Engineering (Maden mühendisliği bölümü) açmayı planlamaktadır, ancak üniversitenin 2025 tarihli kendi program sayfası bunu "Planned Stream–B.Sc. Mining Engineering" şeklinde tanımlıyor. Yani program henüz mevcut/aktif bir lisans programı olarak gösterilmiyor.

[109] Bhu.edu.et
[110] Gmu Portal
[111] CET

Buna göre Etiyopya'da doğrudan "Mining Engineering/Maden Mühendisliği" eğitimi veren 5 üniversite bulunmaktadır. Wollega University'yi ise henüz programı açılmadığı için ayrı tuttulmuştur.

SİERRA LEONE

Sierra Leone için bu kez üniversitelerin güncel programlarını ve 2025–2026/2026–2027 kabul bilgilerini karşılaştırarak değerlendirilmiştir. Sonuç, önceki Afrika ülkelerine kıyasla oldukça geniş: doğrudan Maden Mühendisliği eğitimi veren en az 5 yükseköğretim kurumu bulunuyor.

University of Sierra Leone (USL) – Fourah Bay College

University of Sierra Leone'nin güncel program kataloğunda Maden Mühendisliği Lisans Derecesi doğrudan yer alıyor. Program Fourah Bay College bünyesinde ve ayrıca üniversitenin kabul portalında Maden mühendisliği bölümü olarak gösteriliyor. Dolayısıyla: USL Sierra Leone'deki en köklü maden mühendisliği eğitimlerinden biridir.[112]

Eastern Technical University of Sierra Leone (ETU-SL)

ETU-SL'nin güncel lisans programları arasında doğrudan Maden Mühendisliği Lisans derecesi bulunuyor. Üniversitenin 2025–2026 ve 2026–2027 dönemlerine ilişkin program bilgilerinde de bu program yer alıyor. Bu nedenle ETU-SL kesinlikle doğrudan maden mühendisliği veren kurumlar arasında yer almaktadır.[113]

University of Management and Technology (UNIMTECH)

UNIMTECH'in resmi akademik sayfasında doğrudan Maden Mühendisliği bölümü bulunuyor ve lisans programının adı Maden Mühendisliği Lisans derecesi olarak veriliyor. Program hem örgün hem de II. Öğretim seçenekleriyle sunuluyor. Higher Diploma'nın Bo ve Lunsar kampüslerinde de sunulduğu belirtiliyor. Dolayısıyla UNIMTECH'i hem lisans hem de yüksek diploma düzeyinde maden mühendisliği eğitimi veren kurum olarak kaydetmek gerekir.[114]

Ernest Bai Koroma University of Science and Technology (EBKUST)

EBKUST'nin resmi 2024–2025 kabul programında Magburaka Campus–Faculty of Engineering and Technology altında doğrudan: Maden Mühendisliği Lisans derecesi yer alıyor. Aynı fakültede ayrıca Maden Mühendisliği Yüksek Lisans derecesi programı da bulunuyor.

Kono University of Science and Technology (KUST)

KUST'nin güncel resmi internet sitesinde Mining Engineering Maden Mühendisliği ayrı bir bölüm olarak gösteriliyor ve bu bölümün Maden Mühendisliği Lisans derecesi

[112] USL Admission Portal
[113] Etusl
[114] Unimtech

sunduğu açıkça belirtiliyor. Üniversitenin 2025–2026 akademik yılı için başvuru portalı da aktif olarak duyurulmuş. Bu kurum özellikle dikkat çekici çünkü Kono, Sierra Leone'nin en önemli elmas ve mineral üretim bölgelerinden biri. Dolayısıyla maden mühendisliği programının bölgesel madencilik sektörüyle doğrudan bağlantısı bulunuyor.[115]

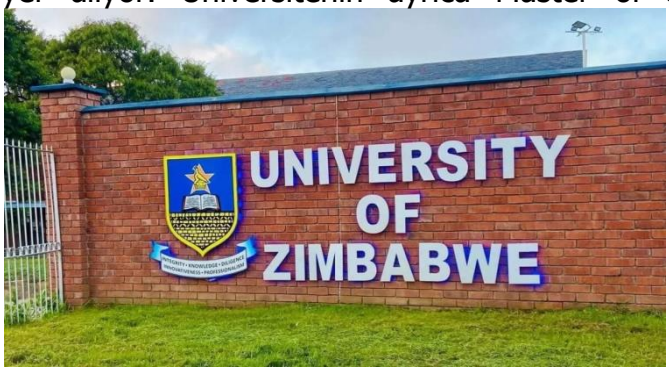
Sierra Leone hükümetinin eski bir mineral kaynakları raporunda, o dönemde ülkedeki yükseköğretim kurumlarında maden mühendisliği kurslarının bulunmadığı belirtiliyordu. Ancak bu bilgi güncel durumu yansıtmıyor. Bugün üniversitelerin kendi resmi programlarında yukarıdaki 5 kurumda doğrudan Maden Mühendisliği Lisans programları açıkça yer alıyor.

ZİMBABVE

Zimbabve için "Maden Mühendisliği/Mining Engineering" adıyla aktif üniversite düzeyindeki programları tek tek kontrol edilmiş ve yakın alanları (Metalurji, Jeoloji, Mineral Processing vb.) ayrı tutulmuştur.

University of Zimbabwe (UZ) - Harare

University of Zimbabwe'nin güncel program listesinde BSc Honours Mining Engineering (HMIE) (Maden Mühendisliği Lisans Derecesi (Onur Derecesi)) doğrudan yer alıyor. Üniversitenin ayrıca Master of Science Mining Engineering (Maden Mühendisliği Lisans Derecesi) programı da bulunuyor. UZ'nin Mining Engineering personel sayfasında da Mining Engineering (Maden mühendisliği) bölümünün akademik kadrosu ve maden mühendisliği mezunu akademisyenleri güncel olarak listeleniyor.[116]



National University of Science and Technology (NUST) - Bulawayo

NUST'nin resmi belgelerinde Bachelor of Engineering Honours Degree in Mining Engineering (Maden Mühendisliği Onur Lisans Derecesi) açık biçimde yer alıyor. Üniversitenin mezuniyet kayıtlarında da Mining Engineering (Maden mühendisliği) mezunları bulunuyor.[117]

Midlands State University (MSU) — Zvishavane

MSU'nun 2026 intake (kayıt) duyurusunda Mining Engineering (Maden mühendisliği) programı açıkça 4 yıllık ve ayrıca çalışan öğrenciler için 3 yıllık Block Release (Blok

[115] Kust Üniversitesi
[116] uz.ac.zw
[117] nust.ac.zw

Tahsisi) formatında gösteriliyor. Üniversitenin 2025 program duyurusunda da aynı programın Zvishavane kampüsünde verildiği doğrulanıyor.[118]

Gwanda State University (GSU) — Gwanda

GSU'da doğrudan Department of Mining Engineering (Maden mühendisliği bölümü) bulunuyor ve üniversitenin güncel fakülte sayfası BSc Honours Degree in Mining Engineering (Maden Mühendisliği Onur Lisans Derecesi) programını dört yıllık program olarak tanımlıyor.

Bindura University of Science Education (BUSE) — Bindura

BUSE'nin güncel Faculty of Engineering (Mühendislik Fakültesi) sayfasında Mining Engineering (Maden mühendisliği) ayrı bir mühendislik bölümü/programı olarak listeleniyor ve programın 4 yıllık tam zamanlı olduğu belirtiliyor. Üniversitenin program sayfası ayrıca Bachelor of Science Honours Degree in Mining Engineering (HBSc.MEG) (Maden Mühendisliği Onur Lisans Derecesi) için güncel giriş koşullarını veriyor.

Sonuç olarak Zimbabve'de bulunan 5 üniversitede 5 doğrudan Maden Mühendisliği lisans programı bulunmaktadır. Örneğin Great Zimbabwe University (GZU) için Mining Engineering alanında akademik kadro/öğretim görevi ilanları bulunabiliyor, ancak bu, üniversitede aktif ve ayrı bir Mining Engineering lisans programı bulunduğunu tek başına kanıtlamıyor. Bu nedenle GZU'yu listeye eklenmemiştir.

Aynı şekilde Metallurgical Engineering, Mining and Geological Engineering, Geology, Mineral Processing (Metalurji Mühendisliği, Maden ve Jeoloji Mühendisliği, Jeoloji, Mineral İşleme) gibi programları da doğrudan Mining Engineering programı olmadığı için ayrı tuttum. UZ'nin program kayıtlarında örneğin Mining Engineering (Maden mühendisliği) ile Mining and Geological Engineering (Maden ve Jeoloji mühendisliği) ayrı programlar olarak gösteriliyor. Dolayısıyla doğrudan "Maden Mühendisliği" kriteriyle Zimbabve'nin güncel üniversite envanteri 5 kurumdur.[119]

FAS

Fas için "maden mühendisliği"ni yalnızca bölüm adında birebir Génie Minier/Mining Engineering geçen programlarla sınırlamayıp, doğrudan madencilik mühendisliği eğitimi veren ve madencilik odaklı üniversite programlarını da ayrı kategorilerde değerlendirmek gerekir. 2026 itibarıyla güncel üniversite kaynaklarında doğrulayabilinen üniversiteler aşağıdaki şekildedir.

École Nationale Supérieure des Mines de Rabat (ENSMR – Mines-Rabat)

École Nationale Supérieure des Mines de Rabat, Fas'ın en önemli ve doğrudan maden mühendisliği eğitimi veren kurumudur. ENSMR'nin Département Mines (Maden

[118] Midlands State University
[119] uz.ac.zw

mühendisliği bölümü) bünyesinde AESSS programı bulunuyor. Program, açık ve yeraltı işletmeciliği, cevherin işlenmesi ve değerlendirilmesi, kaya mekaniği, zemin mekaniği ve madencilik projelerinin işletilmesi gibi konuları kapsıyor.

ENSMR'nin tarihsel olarak Ex-École Nationale de l'Industrie Minérale (ENIM) adıyla faaliyet gösterdiğini de belirtmek gerekir. Okulun kendi tarihçesine göre maden işletmeciliği ve cevher zenginleştirme bölümleri daha sonra Département Mines (Maden mühendisliği bölümü) altında birleştirilerek çok yönlü Génie Minier (Maden mühendisliği) eğitimi oluşturulmuştur.[120]

École Mohammadia d'Ingénieurs (EMI)–Université Mohammed V de Rabat

EMI, Université Mohammed V de Rabat'ın bünyesindeki mühendislik okuludur ve uluslararası yükseköğretim veri tabanında Mining Engineering çalışma alanı açıkça gösterilmektedir. EMI'de maden mühendisliği ayrı bir bağımsız bölüm adıyla değil, Génie Minéral mühendislik eğitimi içerisindeki Génie Minier (Maden mühendisliği) seçeneği olarak veriliyor. Üniversitenin resmi program sayfası iki temel seçenek gösteriyor: Génie Minier (Maden mühendisliği) seçeneği, maden arama, jeolojik-jeofizik-jeokimyasal yöntemler, cevher yataklarının değerlendirilmesi, maden işletmeciliği ve mineral hammaddelerin değerlendirilmesine yönelik mühendislik eğitimi veriyor.[121]

Université Sultan Moulay Slimane – École Supérieure de Technologie de Fkih Ben Salah (EST-FBS)

Burada çok önemli bir ayrım var: Bu program 5 yıllık mühendislik diploması değil, BAC+2 düzeyinde DUT (Diplôme Universitaire de Technologie) (Teknoloji Üniversite Diploması) programıdır. Ancak doğrudan Génie Minier/Maden Mühendisliği adı taşıdığı için Fas'ın maden mühendisliği eğitim envanterine dahil edilmelidir. Üstelik programın yalnızca eski bir katalog kaydı olmadığını, 2025–2026 eğitim-öğretim yılı ders programlarının yayımlanmış olması doğruluyor.[122]

Université Ibn Zohr – Faculté Polydisciplinaire de Ouarzazate

Bu programın adı doğrudan "Mining Engineering" (Maden mühendisliği) değildir, ancak içerik olarak maden mühendisliği ve madencilik teknolojileri alanına çok yakındır. Üniversitenin güncel program kataloğunda Mines et Environnement, (Madencilik ve Çevre) BAC+3 düzeyinde Licence Professionnelle (Profesyonel lisans) olarak halen yer almaktadır. Dolayısıyla maden mühendisliğiyle doğrudan bağlantılı üniversite programı olarak değerlendirilmelidir.[123]

Université Sidi Mohamed Ben Abdellah – Faculté Polydisciplinaire de Taza

Bu program lisans düzeyinde maden mühendisliği bölümü değildir, ancak yüksek lisans düzeyinde doğrudan jeoloji ve madencilik mühendisliği alanındadır. Fakültenin

[120] Mines Rabat
[121] EMI
[122] Ecole Supérieure de Technologie
[123] Uiz

güncel 2025–2026 ve 2026 kayıtlarında Master Génie Géologique et Minier (Jeoloji ve Maden Mühendisliği Yüksek Lisans Derecesi) aktif olarak görülmektedir. Bölüm tarafından 2026'da madencilik sektörü üzerine konferans da düzenlenmiştir. Bu nedenle maden mühendisliği lisans programları ile yüksek lisans programlarını birbirinden ayırmak gerekir.[124]

Özellikle ENSMR ve EMI, klasik anlamda maden mühendisi yetiştiren mühendislik okullarıdır. EST Fkih Ben Salah ise bunun yanında DUT ve Bachelor en Technologie düzeylerinde oldukça belirgin bir madencilik eğitimine sahiptir.

BURKİNA FASO

Burkina Faso için bu kez üniversiteler ile üniversite statüsündeki yükseköğretim kurumlarını ayırarak, güncel CAMPUSFASO, Burkina Faso Yükseköğretim Bakanlığı kayıtları ve kurumların kendi programlarını karşılaştırılmıştır. Ülkede hem devlet üniversitelerinde hem de özel yükseköğretim kurumlarında maden mühendisliği eğitimi bulunmaktadır.

Université de Fada N'Gourma (UFDG)

Burkina Faso'nun en önemli doğrudan maden mühendisliği merkezlerinden biridir. Üniversitenin resmi ulusal program envanterinde: maden mühendisliği lisans ve yüksek lisans eğitimi verilmektedir.

Üniversitenin geçmişi de özellikle önemlidir. Bakanlık, Fada'daki mühendislik okulunun daha üniversite kurulmadan önce Génie Civil ve Génie Minier alanlarında lisans ve master düzeyinde eğitim verdiğini belirtiyor. Ayrıca resmi öğrenci/burs kayıtlarında Génie Géologique et Minier programına ilişkin yüksek lisans kayıtları da görülüyor.[125]

Université Yembila Abdoulaye Toguyéni (UYAT)

Bu üniversite özellikle güncel kayıtlar açısından önemli. Burkina Faso'nun resmi CAMPUSFASO sisteminde UYAT'ın ESI biriminde: Génıe Mınıer (Maden mühendisliği) programı açıkça yer alıyor. 2025–2026 kayıtlarında programın Lisans 2 ve Lisans 3 seviyeleri listelenmiş.

Institut Teng Tuuma Géosciences de Ouagadougou (ITTGO)

ITTGO, Burkina Faso'da doğrudan madencilik mühendisliği konusunda uzmanlaşmış kurumlardan biridir. Kurumun kendi program kataloğunda: Profesyonel Lisans Derecesi Maden mühendisliği - jeolojik araştırma seçeneği ve Madencilik mühendisliği - madencilik işletmeciliği seçeneğidir. Her ikisi de 3 yıllık profesyonel lisans programı olarak veriliyor.[126]

[124] FPT Usmba
[125] Mesrsi
[126] Teng Tuuma Jeoloji Enstitüsü

Institut Supérieur de Technologies (IST-OUAGA)

IST'de doğrudan Génie Minier (maden mühendisliği) programları bulunuyor. Bu program cevherin kırılması, öğütülmesi, konsantrasyonu ve metal kazanımı gibi cevher hazırlama/metalurji konularına odaklanıyor.

Universités Aube Nouvelle – Bobo-Dioulasso

Buradaki programın adı doğrudan Génie Minier değil, ancak madencilik mühendisliğiyle çok yakından ilişkilidir. Géologie Appliquée et Mines CAMPUSFASO'nun güncel program kayıtlarında Universités Aube Nouvelle'nin Bobo-Dioulasso biriminde bu programın lisans seviyesinde eğitim bulunuyor.

Dar anlamda, program adında "Génie Minier" bulunan 4 kurum vardır:
1. Université de Fada N'Gourma
2. Université Yembila Abdoulaye Toguyéni
3. Institut Teng Tuuma Géosciences de Ouagadougou (ITTGO)
4. Institut Supérieur de Technologies (IST-OUAGA)

Bunlara Géologie Appliquée et Mines programını da dahil edersek: Universités Aube Nouvelle – Bobo-Dioulasso eklenmektedir. Dolayısıyla Burkina Faso için dar tanımla 4, geniş tanımla 5 yükseköğretim kurumunda maden mühendisliği/madencilik odaklı eğitim kurumu bulunmaktadır. Bu nedenle Burkina Faso, Batı Afrika'da maden mühendisliği eğitiminin oldukça yaygın olduğu ülkelerden biri olarak değerlendirilebilir.

KAMERUN

Kamerun için güncel üniversite ve yükseköğretim kaynaklarını taradığımda, 2026–2027 akademik yılı itibarıyla doğrudan maden mühendisliği eğitimi veren başlıca devlet üniversitelerinde 4 kurum öne çıkıyor. Bunların dışında madencilikle ilişkili yüksek lisanslar ve özel yükseköğretim kurumları da bulunuyor.

Uni. of Ngaoundéré École de Géologie et d'Exploitation Minière – EGEM

Kamerun'un maden mühendisliği alanındaki en köklü ve kapsamlı akademik merkezlerinden biridir. EGEM, University of Ngaoundéré bünyesinde faaliyet gösteren kamu yükseköğretim kurumudur. 2026-2027 için doğrudan Génie Minier (Maden mühendisliği) programına öğrenci kabul edilmektedir. EGEM'in resmi bölüm tanımında Département de Génie Minier altında özellikle Exploitation minière & Traitement des minerais (Madencilik ve Mineral İşleme) programı bulunuyor.[127]

University of Maroua École Nationale Supérieure des Mines et des Industries Pétrolières – ENSMIP

University of Maroua'nın madencilik ve petrol alanındaki uzmanlaşmış mühendislik

[127] EGEM Meiganga

okuludur. 2022'de eski Faculty of Mines and Petroleum Industries, National Advanced School of Mines and Petroleum Industries (ENSMIP) (Maden ve Petrol Endüstrileri Fakültesi, Ulusal İleri Maden ve Petrol Endüstrileri Okulu) haline dönüştürülmüştür. 2026 giriş sınavı ilanında bu program ENSMIP'nin beş yıllık mühendislik döngüsü içinde açıkça yer almakta ve 30 öğrenci kontenjanı belirtilmektedir.[128]

University of Bamenda National Higher Polytechnic Institute – NAHPI Department of Mining and Mineral Engineering

University of Bamenda'nın mühendislik okulunda doğrudan: Mining and Mineral Engineering (Maden ve Mineral mühendisliği) bölümü bulunmaktadır. Bölüm, 2017 tarihli bakanlık kararıyla oluşturulmuş ve halen faaliyet göstermektedir. Üniversitenin güncel NAHPI sayfası bölüm başkanını ve Department of Mining and Mineral Engineering (Maden ve Mineral mühendisliği bölümü) yapısını açıkça göstermektedir. 2026–2027 akademik yılı için NAHPI'nin giriş sınavı ilanında Mining and Mineral Engineering için 30 kontenjan bulunmaktadır. Kamerun'da İngilizce eğitim veren önemli doğrudan maden mühendisliği merkezlerinden biridir.

University of Bertoua École Supérieure de Transformation des Mines et des Ressources Énergétiques – ESTM

Bu okul, University of Bertoua bünyesinde bulunan ve doğrudan madencilik üzerine uzmanlaşmış yeni nesil mühendislik okuludur. Üniversitenin güncel sayfasında ESTM'nin madencilik ve enerji kaynaklarının araştırılması, işletilmesi, dönüştürülmesi ve değerlendirilmesine odaklandığı belirtilmektedir. Üniversitenin 2025 tarihli açıklamasına göre ESTM'de beş yıllık eğitim sonunda ilgili alanlarda mühendislik diploması verilmektedir.[129]

University of Dschang'da doğrudan Génie Minier adlı bağımsız bir lisans mühendisliği bölümü bulunmamaktadır. Ancak üniversitenin Faculty of Sciences bünyesinde: Professional Master in Applied Geology, Mines and Petroleum (Uygulamalı Jeoloji, Maden ve Petrol Alanında Profesyonel Yüksek Lisans) programı bulunmaktadır. Program madencilik alanında lisansüstü eğitim vermektedir.

Kamerun'da üniversite statüsünde olmayan ancak maden mühendisliği eğitimi veren özel yükseköğretim kurumları da var. Örneğin: Christian University Institute – Higher Institute of Sciences, Engineering and Technology: Mining and Extractive Metallurgy, HIPAL University Institute: Mining Engineering HND. Bazı özel kurumlar ise eğitimlerini University of Ngaoundéré veya University of Maroua'nın akademik gözetimi altında yürütmektedir.

MOZAMBİK

Mozambik'teki üniversite ve yükseköğretim kurumlarında maden mühendisliği (Mining Engineering/Engenharia de Minas) alanında aktif olarak bulunan programları güncel

[128] PRC

[129] Université de Bertoua

kurum kaynakları ve Mozambik'in yükseköğretim kalite akreditasyon kayıtlarını karşılaştırarak taranmıştır.

Instituto Superior Politécnico de Tete (ISPT)

ISPT'nin güncel program listesinde Maden Mühendisliği doğrudan lisans programı olarak yer alıyor. Program 8 yarıyıl ve hem gündüz hem gece öğretimiyle yürütülüyor. Müfredatta maden işletme yöntemleri, açık ve yeraltı madenciliği, maden planlaması, kaya mekaniği/geoteknik, delme-patlatma, havalandırma, maden güvenliği ve mineral kaynaklarının sürdürülebilir yönetimi gibi alanlar bulunuyor. ISPT'de bunun yanında ayrı bir Licenciatura em Engenharia de Processamento Mineral (Mineral İşleme Mühendisliği) programı da bulunuyor. Bu programı klasik anlamdaki "Maden Mühendisliği" listesinden ayrı değerlendirmek gerekir.[130]

Universidade Wutivi (UniTiva)

UniTiva'nın güncel lisans programları arasında Engenharia de Minas (Maden mühendisliği) açıkça yer almaktadır. Üniversitenin program açıklamasında maden arama, mineral kaynaklarının değerlendirilmesi, maden işletme sistemlerinin tasarımı, geoteknik izleme, maden güvenliği ve ekonomik işletme gibi konular vurgulanmaktadır. Mozambik'in CNAQ (Conselho Nacional de Avaliação da Qualidade) Ulusal Kalite Otoritesi kayıtlarında da UniTiva'nın Licenciatura em Engenharia de Minas (Maden Mühendisliği Lisansı) programı yer almakta ve programın akreditasyon değerlendirmesi gösterilmektedir.

Instituto Superior de Ciências e Tecnologia de Moçambique (ISCTEM)

ISCTEM'de klasik adıyla yalnızca "Maden Mühendisliği" değil, Jeoloji ve Maden Mühendisliği adı altında bütünleşik bir lisans programı bulunmaktadır. Program, mineral kaynaklarının prospeksiyonu, araştırılması ve işletilmesi, jeoteknik çalışmalar, hidrojeolojik araştırmalar, çevresel çalışmalar ve madencilik faaliyetlerini kapsamaktadır. Üniversitenin güncel program listesinde de Engenharia Geológica e de Minas (Jeoloji ve Maden Mühendisliği) yer almaktadır.

Universidade Católica de Moçambique (UCM)

UCM'nin Faculdade de Gestão de Recursos Naturais e Mineralogia (Doğa ve Mineraloji fakültesi) bünyesinde Licenciatura em Engenharia de Minas (Maden Mühendisliği Lisans Derecesi) programı bulunmaktadır. Programın akademik derecesi Licenciatura, mesleki unvanı ise Licenciado em Engenharia de Minas (Maden Mühendisliği Lisans Derecesi) olarak belirtilmiş ve eğitim süresi 4 yıl olarak verilmiştir.[131]

Sonuç olarak, 2026 itibarıyla Mozambik'te doğrudan veya birleşik adla doğrulayabildiğim 4 aktif yükseköğretim kurumu bulunmaktadır. Bunların 3'ünde

[130] ISP T.
[131] UCM

program doğrudan veya birleşik biçimde maden mühendisliği, UCM'de ise doğrudan Engenharia de Minas (Maden mühendisliği) olarak sunulmaktadır.

GİNE

Gine Cumhuriyeti için güncel üniversite ve resmi yükseköğretim kaynaklarını karşılaştırıldığında "maden mühendisliği"ni (Génie Minier/Génie Minéral/Ingénierie en Exploitation Minière) doğrudan maden mühendisliği eğitimi veren programlar olarak ele alınmış ve yalnızca jeoloji veya maden hukuku programları ayrı tutulmuştur.

Institut Supérieur des Mines et Géologie de Boké (ISMGB)

Gine'deki en önemli ve doğrudan maden mühendisliği eğitimi veren kurum ISMGB'dir. Gine'nin kamu yükseköğretim sistemindeki maden ve jeoloji uzmanlık kurumudur. Bunlardan Ingénierie en Exploitation Minière, (Maden mühendisliği) doğrudan maden mühendisliği programıdır. Ayrıca Gine Eğitim Bakanlığı'nın güncel yüksek lisans listesinde ISMGB tarafından verilen Master Géologie et exploitation minière (Jeoloji ve Madencilik Yüksek Lisansı) programı da bulunmaktadır.

Université Nongo Conakry (UNC)

UNC'nin güncel program sayfasında doğrudan Génie Minéral adlı profesyonel lisans programı bulunuyor. Program 4 yıl / 240 kredi olarak tanımlanmış. Programın içeriği klasik maden mühendisliğiyle oldukça örtüşmektedir. Bu nedenle Génie Minéral'i Gine'nin maden mühendisliği envanterine dahil etmek gerekir.[132]

Université Kofi Annan de Guinée (UKAG)

UKAG'nin mühendislik okulunda Génie Minéral adıyla BAC+5 düzeyinde mühendislik programı bulunmaktadır. Üniversitenin kendi program açıklamasına göre eğitim, Génie Minéral, École Polytechnique des Ingénieurs bünyesindeki mühendislik programlarından biri olarak listelenmiştir. Dolayısıyla bu programı doğrudan maden mühendisliği olarak değerlendirmek gerekir. Ayrıca UKAG'de daha alt düzeyde BT/BTS Génie Minier programları da bulunuyor. Bunlar mühendislik derecesinden ziyade teknisyen/teknoloji düzeyindeki programlardır.[133]

Sonuç, Gine'de doğrudan maden mühendisliği/maden mühendisliği eşdeğeri eğitim veren 3 ana yükseköğretim kurumu bulunmaktadır. Bunlara UKAG'nin BT ve BTS Génie Minier programlarını da maden eğitimi envanterine dahil edersek, Gine'de 3 kurumda toplam 5 aktif maden/maden mühendisliği odaklı program ortaya çıkıyor.

SENEGAL

Senegal için 2026 itibarıyla aktif üniversite ve yükseköğretim programları değerlendirilmiştir. "Maden mühendisliği"ni (Génie minier/Ingénierie minière)

[132] Université Nongo Conakry
[133] ukaguinee.org

doğrudan veren programlarla, madencilikle ilişkili jeoloji ve teknik programları incelenmiştir.

Université Cheikh Anta Diop de Dakar (UCAD)

UCAD bünyesindeki ENSMG, Senegal'in en köklü maden ve jeoloji yükseköğretim kurumlarından biridir. Üniversitenin resmi sayfasında ENSMG'nin Maden mühendisliği alanında eğitim verdiği belirtiliyor. Ayrıca kurumun güncel yapılanmasında doğrudan Ingénierie des Mines (Exploitation minière) (Maden Mühendisliği (Madencilik Operasyonları)) alanında öğretim ve araştırma kadrosu bulunuyor. Bununla birlikte ENSMG'nin temel lisans düzeyindeki programlarından biri Licence professionnelle en Géotechnique–Génie minier (Jeoteknik Mühendisliği – Madencilik Mühendisliği alanında Profesyonel Lisans Derecesi) olup Senegal hükümetinin resmi Géo Sénégal portalında da bu program açıkça listeleniyor.[134]

Université Amadou Mahtar MBOW (UAM)

UAM'de doğrudan Génie Minier (Maden Mühendisliği) bölümü bulunuyor. Üniversitenin resmi program sayfasında bölümün uzmanlık alanları: maden planlaması ve işletmeciliği, kazı/üretim yöntemleri, ekstraktif metalurji ve cevherlerin değerlendirilmesi olarak veriliyor. Programın mezuniyet alanları arasında doğrudan Ingénieur des Mines (Maden Mühendisi) bulunuyor. UAM'nin güncel kabul duyurusunda da Génie Géologique et des Mines (Jeoloji ve Maden Mühendisliği) lisans programı ve devamında Génie Géologique et Génie minier (Jeoloji Mühendisliği ve Maden Mühendisliği) mühendislik döngüsü açıkça belirtiliyor. Dolayısıyla UAM kesinlikle Senegal'deki maden mühendisliği envanterine dahil edilmelidir.[135]

Université du Sénégal Oriental (USO)

USO, Senegal'in maden mühendisliği eğitimi açısından yeni ve doğrudan ilgili kurumlarından biridir. Üniversitenin resmi programında Licence en Sciences & Ingénierie des Ressources Minérales (Maden Kaynakları Bilim ve Mühendislik Lisansı) içerisinde L3 düzeyindedir. USO ayrıca Master Génie des Mines (Maden Mühendisliği Yüksek Lisans Derecesi) programını da sunuyor. Bu nedenle yalnızca "madenle ilgili" değil, doğrudan maden mühendisliği kategorisine girmektedir.

Université Iba Der Thiam de Thiès (UIDT)

UIDT'nin güncel 2026/2027 ilanında Licence Professionnelle en Prospection et Exploitation des Ressources Minérales (Maden Kaynakları Arama ve İşletme Alanında

[134] geosenegal.gouv.sn
[135] uam.sn

Profesyonel Lisans Derecesi) programı aktif olarak yer alıyor. Program, maden ve taşocaklarının planlanması, mineral çıkarma operasyonlarının koordinasyonu, maden arama, jeofizik ve mineralurji alanlarına yönelik teknisyenler yetiştiriyor. Ancak bu programın adı Génie Minier/Mining Engineering (Maden Mühendisliği) değil, daha çok mineral kaynaklarının aranması ve işletilmesi alanında profesyonel lisans programıdır. Bu nedenle ana maden mühendisliği listesinin yanında ilgili program olarak belirtilmesi daha doğru olur.

Bunlara ek olarak Université Iba Der Thiam de Thiès (UIDT)'de Prospection et Exploitation des Ressources Minérales (Mineral Kaynaklarının Araştırılması ve İşletilmesi) adlı doğrudan madencilik sektörüne yönelik profesyonel lisans bulunmaktadır. Dolayısıyla ülke envanterinizde Senegal için en doğru kayıt: 3 doğrudan maden mühendisliği kurumu + 1 yakın madencilik/maden kaynakları programı.[136]

FİLDİŞİ SAHİLİ (CÔTE D'IVOİRE)

Fildişi Sahili'nde (Côte d'Ivoire) maden mühendisliği/madencilik mühendisliği eğitimi veren kurumları, doğrudan maden mühendisliği niteliğindeki programlarla jeoloji-madencilik programlarını birbirinden ayırmak gereklidir.

Université Polytechnique de Man (UPM)

Fildişi Sahili'nde üniversite bünyesinde doğrudan maden mühendisliği eğitimi veren en belirgin programlardan biridir. Üniversitenin 2026 giriş duyurusunda École des Mines et de l'Énergie (Madencilik ve Enerji Fakültesi) açıkça yer almakta ve mühendislik döngüsünün Option Mines seçeneği bulunmaktadır. Adaylar, Géologie-Mines hazırlık sınıfından veya ilgili lisanslardan bu mühendislik programına kabul edilmektedir. Üniversitenin eğitim şemasında program Ingénieur Mine et Energie (Maden ve Enerji Mühendisi) olarak gösteriliyor ve üçüncü yılda Option Mine et carrière (Madencilik ve Taş Ocağı seçeneği) bulunuyor. Mezunların görev alanları arasında maden jeoloğu, maden işletme mühendisi, proses mühendisi, jeoteknik mühendisi, maden şefi ve mineralurji mühendisi gibi meslekler sayılıyor.

Institut National Polytechnique Félix Houphouët-Boigny (INP-HB) – École Supérieure des Mines et de Géologie (ESMG)

INP-HB klasik anlamda "üniversite" adını taşımasa da Fildişi Sahili'nin en önemli yükseköğretim kurumlarından biridir ve maden mühendisliği envanterine kesinlikle dahil edilmelidir. ESMG, maden ve jeoloji alanında hem teknisyen hem de mühendis yetişiyor. Kurumun güncel sayfasında BAC+5 Cycle Ingénieur yer almaktadır. Özellikle Mines et Carrières (IC3-M) programı doğrudan maden mühendisliği niteliğindedir. Eğitimde maden işletmeciliği, maden ekonomisi, mineral kaynaklarının yönetimi, işletme ve çevre, maden güvenliği gibi konular bulunuyor. INP-HB ayrıca ESMG'nin 1997'den beri mühendislik düzeyinde maden eğitimi verdiğini ve 2023'ten

[136] UFRSI

itibaren teknisyen, teknik mühendis ve tasarım mühendisi düzeylerinde maden-jeoloji eğitimi yürüttüğünü belirtiyor.

Université Internationale de Côte d'Ivoire (UICI)

UICI'nin bünyesinde doğrudan Mines, Pétrole et Énergie adlı bir eğitim birimi bulunmaktadır. Üniversite bu UFR'nin maden, petrol ve enerji alanlarında üst düzey kadrolar/mühendisler yetiştirdiğini belirtmektedir. Ancak burada önemli bir ayrım var: UICI'nin mevcut çevrimiçi bilgilerinde "Génie Minier" veya "Mining Engineering" adıyla ayrı bir bölüm/programın müfredatını, UPM veya INP-HB'deki kadar ayrıntılı şekilde doğrulanmadı. Bu nedenle bunu kesin maden mühendisliği bölümü olarak değil, madencilik mühendisliği eğitimiyle ilişkili kurum olarak sınıflandırmak daha doğru olur.[137]

Sonuç olarak, madencilikle ilgili jeoloji programları bulunmakta ancak doğrudan maden mühendisliği bölümü bulunmamaktadır. Bu üniversiteler doğrudan maden mühendisliği/madencilik mühendisliği niteliğinde mühendis yetiştiren programlardır. Buna karşılık Université Félix Houphouët-Boigny gibi kurumlarda madencilik jeolojisi ve mineral kaynakları üzerine güçlü programlar bulunmasına rağmen bunları doğrudan Maden mühendisliği bölümü olarak saymak doğru olmaz.

KENYA

Kenya için üniversitelerin güncel program kataloglarını, Kenya'daki merkezi yerleştirme kayıtlarını ve üniversitelerin kendi akademik sayfaları karşılaştırılmıştır. 2026 itibarıyla doğrudan "Maden/Madencilik Mühendisliği" eğitimi veren üniversiteler arasında 3 kurum öne çıkıyor. Bunun yanında, maden mühendisliğiyle ilişkili fakat mühendislik derecesi olarak değerlendirilmemesi gereken programları ayrıca belirtilmektedir.

Jomo Kenyatta University of Agriculture and Technology (JKUAT)

JKUAT'ın Maden, Malzeme ve Petrol Mühendisliği bölümünde halen lisans düzeyinde BSc in Mining and Mineral Processing Engineering (Maden ve Mineral İşleme Mühendisliği lisans eğitimi) veriliyor. Üniversite programı, maden arama, cevher çıkarma, mineral işleme, jeoteknik, çevre ve kaynak yönetimi gibi alanları kapsıyor. JKUAT'ın kendi bölüm sayfası, lisans programının yanı sıra maden mühendisliği lisansüstü programını da açıkça listeliyor.[138]

Taita Taveta University (TTU)

Taita Taveta University, Kenya'daki maden mühendisliği eğitiminin en önemli merkezlerinden biridir. Üniversitenin School of Mines & Engineering (Maden ve Mühendislik Okulu) bünyesinde ayrı bir Department of Mining and Mineral Processing Engineering Madencilik ve Mineral İşleme Mühendisliği Bölümü) bulunuyor.

[137] UICI
[138] JKUAT

Üniversite, programın maden kaynaklarının çıkarılması ve değerli minerallerin atık materyalden ayrılması üzerine yoğunlaştığını belirtiyor.[139]

Tharaka University

Tharaka University'nin güncel program kataloğunda: Bachelor of Science in Mining Engineering (Maden Mühendisliği Lisansı) adıyla bir lisans programı bulunuyor. Üniversitenin resmi program listesinde bu program doğrudan BSc Mining Engineering olarak yer alıyor. Üniversitenin başvuru portalında da aynı program güncel lisans programları arasında gösteriliyor.[140]

Dolayısıyla Kenya için 3 üniversite, 3 aktif lisans düzeyi maden mühendisliği programıdır. Bunların ikisi Mining and Mineral Processing Engineering (Maden ve Mineral İşleme Mühendisliği), biri ise doğrudan Mining Engineering (Maden Mühendisliği) adını taşıyor.

MADAGASKAR

Madagaskar için güncel üniversite kaynaklarını ve Madagaskar Yükseköğretim Bakanlığı kayıtları değerlendirilmiştir. "Génie Minier/Ingénierie Minière" doğrudan maden mühendisliği programları ele alınmış, jeoloji, doğal kaynaklar veya çevre programları ayrı tutulmuştur.

Université d'Antananarivo

Madagaskar devletinin güncel eğitim portalında Université d'Antananarivo altında Ingénierie Minière (Maden mühendisliği) (IMIN) açıkça listeleniyor. Aynı kurumda Ingénierie Pétrolière, Science et Ingénierie des Matériaux (Petrol Mühendisliği, Malzeme Bilimi ve Mühendisliği) gibi programlar da ayrı alanlar olarak gösteriliyor. Üniversitenin mühendislik okulunun güncel program bilgilerinde Master en Ingénierie Minière (Maden Mühendisliği Yüksek Lisans Derecesi) de bulunuyor. Program 4 yarıyıl ve toplam 120 kredidir, mezunlara mühendislik ve master derecesi verilmektedir.

Université de Vakinankaratra

Üniversitenin güncel sitesinde Génie Minier (Maden mühendisliği) doğrudan eğitim alanları arasında yer alıyor. Program, maden işletmeleri, arama, üretim, kalite, bakım ve enerji gibi madencilik faaliyetlerinde görev alabilecek mühendis ve teknik kadrolar yetiştirmeyi amaçlıyor. Sonuç olarak Madagaskar için envanterinize "2 bağımsız üniversite + 1 bağlı yükseköğretim kurumu" şeklinde kayıt düşmek en doğru yöntemdir.[141]

SUDAN

Sudan için güncel üniversite kaynaklarını ve mevcut program kayıtlarını karşılaştırılmıştır. Özellikle "Mining Engineering/هندسة التعدين" (Maden

[139] Taita Taveta University
[140] Tharaka University
[141] Université de Vakinankaratra

mühendisliği) adıyla bağımsız bölüm veya lisans programı bulunup bulunmadığını esas alınmıştır. Yalnızca jeoloji içinde "Mining Geology" (Maden jeolojisi) dersi bulunan programları maden mühendisliği olarak değerlendirilmemiştir.

University of Khartoum (UofK) — Hartum

University of Khartoum'un Mühendislik Fakültesinin güncel bölüm listesinde Department of Mining Engineering (Maden mühendisliği bölümü) açıkça yer alıyor. Fakültenin diğer bölümleri arasında petrol ve doğal gaz, kimya, elektrik-elektronik, makine, inşaat ve harita mühendisliği de bulunuyor. Güncel kabul bilgilerinde de Faculty of Engineering – Mining Engineering (Mühendislik Fakültesi Maden mühendisliği bölümü) ayrı bir bölüm olarak gösteriliyor.[142]

Sudan University of Science and Technology (SUST) - Hartum

SUST'nin Petroleum and Mining Engineering College'ı içerisinde Mining Engineering (Maden mühendisliği) doğrudan lisans programı olarak bulunuyor. Sudan'ın üniversite kabul dokümanında bu fakültenin 10 yarıyıllık onur lisansı verdiği ve bölümler arasında Petroleum Engineering, Petroleum Exploration Engineering, Petroleum Transportation & Refining Engineering ve Mining Engineering (Petrol Mühendisliği, Petrol Arama Mühendisliği, Petrol Taşımacılığı ve Rafineri Mühendisliği ve Maden Mühendisliği) bulunduğu belirtiliyor. Üniversitenin 2025 tarihli resmi haberinde de College of Petroleum and Mining (Petrol ve Maden Fakültesi) halen aktif bir akademik birim olarak geçiyor.[143]

Omdurman Islamic University (OIU) — Omdurman

OIU'nun güncel Faculty of Engineering Sciences sayfasında Mining Engineering Department (Maden mühendisliği bölümü) bağımsız bölüm olarak listeleniyor. Üniversitenin kendi bölüm sayfası, bölümün 1995'in başında kurulduğunu ve iki ana alan içerdiğini belirtiyor. Ancak üniversitenin aynı sayfası halen verilen eğitimin mineral processing/metallurgy specialization (Mineral İşleme/Metalurji Uzmanlığı) üzerinde olduğunu da belirtiyor. Buna rağmen bölümün güncel fakülte sayfasında Mining Engineering öğrencileri ve akademik kadrosu açıkça görülüyor, ayrıca lisans ve lisansüstü Mining Engineering eğitimine ilişkin kayıtlar mevcut.[144]

Al-Neelain University - Hartum

Programın 5. yıl müfredatında: Maden Jeolojisi, Maden Mühendisliği, Cevher İşleme, Cevher Tahmini Fizibilite Çalışmaları gibi doğrudan madencilik dersleri bulunuyor. Al-Neelain University'de bunun adı bağımsız bir Maden Mühendisliği Lisans Programı değil Ekonomik Jeoloji lisans programıdır. Bu nedenle ana maden mühendisliği listesine dahil edilmemiştir, fakat maden mühendisliğiyle güçlü biçimde ilişkili bir program olarak not edilmelidir.

---

[142] staffpages.uofk.edu

[143] sustech.edu

[144] fes.oiu.edu.sd

Sonuç olarak Sudan'da doğrudan Maden Mühendisliği bölümü/programı bulunan 3 üniversite mevcuttur.

BOTSWANA

Botsvana için güncel üniversite programlarını ve ülkenin yeterlilik kayıtlarına göre doğrudan "Mining Engineering" (Maden Mühendisliği) eğitimi açısından ülkede iki üniversite öne çıkıyor. Ayrıca University of Botswana'da "Mineral Engineering" adlı ayrı bir program da bulunduğu için onu da ayrıca belirtmek gerekir.

Botswana International University of Science and Technology (BIUST)

BIUST, Botsvana'da maden mühendisliği konusunda en kapsamlı üniversitelerden biridir. Üniversitenin güncel lisans programları arasında doğrudan BEng Mining Engineering bulunmaktadır.[145]

University of Botswana (UB)

Botsvana'da doğrudan maden mühendisliği eğitimi veren ikinci önemli kurum University of Botswana'dır. Üniversitenin güncel mühendislik programları arasında iki farklı ve birbirine yakın program bulunuyor: Maden mühendisliği ve Mineral mühendisliği.[146] Üniversitenin resmi program sayfasında program 10–12 dönemlik tam zamanlı eğitim olarak tanımlanıyor.

Üniversitenin güncel mühendislik programları listesinde mühendislik lisans programı (Mineral mühendisliği) ile mühendislik lisans programı (Maden mühendisliği) ayrı programlar olarak gösteriliyor. Özellikle BIUST'ın BEng (Honours) Maden mühendisliği programının Botswana Qualifications Authority tarafından geçerli bir ulusal yeterlilik olarak kayıtlı olması, bu programın güncel ve resmi statüsünü güçlü biçimde doğruluyor.[147]

UGANDA

Uganda için güncel üniversite programlarını ve özellikle Bachelor of Science in Mining Engineering (Maden Mühendisliği Lisans Derecesi) başlığını esas alarak tarama yapılmıştır. Ayrıca madencilikle ilişkili olup doğrudan Maden Mühendisliği olmayan programları listeye dahil edilmemiştir.

Busitema University — Tororo

Busitema University'de doğrudan Department of Mining Engineering (Maden mühendisliği bölümü) bulunmaktadır. Üniversitenin güncel program kataloğunda Bachelor of Science in Mining Engineering (Maden Mühendisliği Lisans Derecesi) dört yıllık lisans programı olarak yer alıyor. Programın müfredatı, yüzey ve yeraltı

[145] Botswana Bilim ve Teknoloji Üniversitesi
[146] Ub Bw
[147] Botswana Qualifications Authority

madenciliği, kaya mekaniği, maden havalandırması, mineral arama, maden tasarımı, cevher hazırlama, mineral ekonomisi, geostatistik, maden güvenliği ve çevre mühendisliği gibi doğrudan maden mühendisliği konularını kapsıyor. Ayrıca Busitema'nın 2025/2026 öğrenci kabul belgelerinde BSc Mining Engineering (MEB) halen dört yıllık program olarak listelenmiş durumda.[148]

International University of East Africa (IUEA) — Kampala

IUEA'nın güncel mühendislik programları arasında doğrudan Bachelor of Science in Mining Engineering (Maden Mühendisliği Lisans Derecesi) bulunmaktadır. Üniversite programı 4 yıllık ve 8 dönem olarak tanımlıyor. Programda Mühendislik Jeolojisi, Madencilik Mühendisliği Temelleri, Maden Geliştirme, Kaya Mekaniği, Maden Havalandırması, Patlayıcı Mühendisliği, Mineral Arama, Açık Maden Tasarımı, Yeraltı Maden Tasarımı, Mineral İşleme, Maden Güvenliği ve Madencilik ve Çevre gibi dersler bulunuyor.

Kyambogo University'de Department of Mining, Chemical and Petroleum Engineering (Madencilik, Kimya ve Petrol Mühendisliği Bölümü) bulunmaktadır, ancak güncel program listesinde bu bölüm altında BSc Oil and Gas Engineering yer alıyor. Dolayısıyla bölüm adında "Mining" geçmesine rağmen üniversitede doğrudan BSc Mining Engineering (Maden mühendisliği bölümü) programı bulunmadığından ana listeye dahil etmedim.

Benzer şekilde Uganda'daki jeoloji, mineral exploration, petroleum engineering veya doğal kaynak programlarını da Maden Mühendisliği olarak değerlendirilmemiştir. Sonuç olarak Uganda için en dar ve akademik açıdan doğru envanter: 2 üniversite, iki doğrudan Maden Mühendisliği lisans programı bulunmaktadır.

ZAMBİYA

Zambiya için güncel üniversite kayıtlarını, üniversitelerin kendi program sayfalarını ve 2025/2026 yükseköğretim kayıtları karşılaştırılmıştır. "Mining Engineering/Maden Mühendisliği"ni, Mineral Engineering, Metallurgical Engineering, Mining & Exploration Geology gibi yakın ama farklı programlardan ayrı tutulmuştur.

University of Zambia (UNZA) — Lusaka

UNZA'nın resmi program sayfasında Bachelor of Engineering in Mining Engineering doğrudan lisans programı olarak yer alıyor. Program, açık ve yeraltı madenciliği, kaya mekaniği, sondaj ve patlatma, maden havalandırması, maden tasarımı, mineral işleme, maden yönetimi, güvenlik ve çevre gibi temel maden mühendisliği alanlarını kapsıyor. UNZA ayrıca Master of Engineering in Mining Engineering ve MSc in Small Scale Mining (Maden Mühendisliği Yüksek Lisansı ve Küçük Ölçekli Madencilik Yüksek Lisansı) gibi lisansüstü programlar da yürütüyor.[149]

[148] Busitema University Courses
[149] unza.zm

Copperbelt University (CBU) — Kitwe

Copperbelt University'de doğrudan Mining Engineering Department (Maden mühendisliği bölümü) bulunuyor. Üniversitenin güncel sayfası bölümün öğrencileri mineral kaynaklarının aranması, çıkarılması ve yönetimi konusunda eğittiğini doğruluyor. Daha önemlisi, Zambiya'nın Higher Education Loans and Scholarships Board (HELSB) (Yüksek Öğretim Kredileri ve Bursları Kurulu) tarafından yayımlanan 2025/2026 öğrenci listesinde CBU için çok sayıda öğrenci Bachelor of Engineering in Mining Engineering (Maden Mühendisliği Lisans Derecesi) programına kayıtlı olarak gösteriliyor. Bu nedenle programın güncel olarak aktif olduğu doğrulanabiliyor. CBU'nun 2025 mezuniyet belgelerinde de Bachelor of Engineering in Mining Engineering (Maden Mühendisliği Lisans) mezunları yer alıyor.[150]

Zambiya'da maden alanında başka mühendislik ve lisans programları da bulunuyor. Örneğin CBU'da Bachelor of Engineering in Minerals Engineering, Metallurgical Engineering ve Mining and Exploration Geology (Mineral Mühendisliği, Metalurji Mühendisliği ve Madencilik ve Arama Jeolojisi Lisans Derecesi) gibi programlar mevcut. CBU'nun 2025 mezuniyet kayıtlarında bu programların her biri ayrı ayrı gösterilmektedir. UNZA'da da Metallurgical Engineering, Geotechnical Engineering ve Geology (Metalurji Mühendisliği, Jeoteknik Mühendisliği ve Jeoloji) ayrı programlardır. Bunları Maden Mühendisliği olarak değerlendirmek doğru olmaz. Dolayısıyla Zambiya için en dar ve güvenilir envanter: iki üniversite, iki doğrudan Maden Mühendisliği programıdır.

SOMALİ

Somali için güncel üniversite kaynaklarını tek tek taradım. Özellikle "Mining Engineering/Maden Mühendisliği", "Geology and Mining Engineering" (Jeoloji ve Maden mühendisliği) ve "Geology & Mining" (Jeoloji ve Maden) ifadelerini birbirinden ayırarak değerlendirilmiştir.

Barawa International University (BIU)

Barawa International University'nin güncel mühendislik programları arasında doğrudan BSc in Geology and Mining Engineering (Jeoloji ve Maden Mühendisliği Lisans Derecesi) bulunuyor. Üniversite programı, diğer mühendislik lisanslarıyla birlikte aktif lisans programı olarak listeliyor. Üniversitenin program sayfasında ayrıca Geology and Mining Engineering (Jeoloji ve Maden Mühendisliği) için ayrı başvuru yapılabildiği görülüyor. Doğrudan maden mühendisliğiyle ilişkili birleşik mühendislik programıdır.

Hormuud University (HU)

Hormuud University'nin resmi kaynaklarında Mühendislik Fakültesinin 6 bölümden oluştuğu ve bunlardan birinin doğrudan Department of Geology & Mining (Jeoloji ve Maden Mühendisliği bölümü) olduğu belirtiliyor. Fakültenin bu altı bölümünün her

[150] cbu.edu.zm

birinde lisans programı bulunduğu da üniversitenin FAQ'sında ifade ediliyor. Dolayısıyla Hormuud University'de Geology & Mining adıyla maden alanını kapsayan bir mühendislik bölümü kesin olarak doğrulanabiliyor.

College of Engineering, University of Las Anod (UoL)

University of Las Anod'un mühendislik yapılanmasında Department of Geology and Mining Engineering (Jeoloji ve Maden Mühendisliği bölümü) bulunuyor. Bölümün resmi akademik açıklamasında, jeoloji ve maden mühendisliği bölümlerinin birleştirildiği, buna rağmen Geology ve Mining Engineering (Jeoloji ve Maden Mühendisliği) için ayrı derecelerin verildiği belirtiliyor.

MISIR

Mısır için 2026 itibarıyla üniversitelerin güncel akademik kayıtlarını ve özellikle mühendislik fakültelerinin bölüm/program sayfalarını karşılaştırdım. Bağımsız olarak Maden Mühendisliği eğitimi veren üniversite sayısı 2'dir. Burada Mining Engineering/Geological and Mining Engineering/Mining and Metallurgical Engineering programları da dahil edilmiştir. Jeoloji, petrol, metalurji veya cevher hazırlama programları ise ayrıca değerlendirilmiştir.

Cairo University — جامعة القاهرة

Cairo University'de maden mühendisliği, Maden, Petrol ve Metalurji Mühendisliği Bölümü içerisindeki üç temel uzmanlık alanından biri olarak yürütülüyor. Üniversitenin güncel bölüm sayfası Jeoloji ve Maden mühendisliği programını açıkça tanımlıyor. Program kapsamında maden ve taş ocaklarının planlanması ve işletilmesi, maden ölçmeleri, cevher hazırlama, yeraltı madenleri ve tünel mühendisliği, kaya mekaniği, havalandırma ve maden güvenliği gibi alanlar bulunuyor.

Cairo University'nin mühendislik lisans programları listesinde bu program doğrudan yer alıyor. Üniversitenin lisansüstü kayıtlarında Maden Mühendisliği Lisans Derecesi açıkça yer alıyor. Bölümün kökeni 1944'e kadar gidiyor. İlk öğrenciler 1947'de maden ve petrol mühendisleri olarak mezun olmuş.[151]

Assiut University — جامعة أسيوط

Assiut University'de bağımsız bir Maden ve Metalurji Mühendisliği Bölümü bulunuyor. Bölüm 1957'de kurulmuş, eğitim ise 1958/59 akademik yılında başlamış. Üniversitenin güncel sayfası bölümün halen aktif olduğunu ve maden mühendisliği alanında eğitim verdiğini doğruluyor. Maden mühendisliği ve metalurji alanlarını birlikte kapsıyor. Üniversitenin güncel akademik kayıtlarında bölüm halen aktif olarak listeleniyor ve 2026 tarihli sayfalarda güncel akademik personel ve araştırma faaliyetleri bulunuyor. Assiut University burada oldukça kapsamlıdır. Bölümün güncel lisansüstü listesinde 14 program bulunuyor. Bunların maden mühendisliğiyle doğrudan ilgili olanları arasında

[151] mpm.eng.cu.edu.eg

üniversitenin güncel sayfasında ayrıca yüksek lisans ve doktora programı açıkça listeleniyor.[152]

Mısır'da Petrol Mühendisliği, Jeoloji Mühendisliği, Metalurji Mühendisliği, Mineral İşleme, Jeoloji gibi maden sektörüyle çok yakından ilişkili çok sayıda akademik program var. Ancak bunların tamamını "Maden Mühendisliği bölümü" olarak saymak doğru olmaz.

Assiut University'de ise Mining and Metallurgical Engineering tek bir bölüm altında yürütüldüğünden, maden+metalurji birlikte verilen mühendislik programı olarak kaydedilmelidir. Üniversitenin kendi akademik standartları programın cevher arama, maden ve taş ocakları, cevher hazırlama/zenginleştirme, metalurjik işlemler, kaya mekaniği ve çevre mühendisliğini kapsadığını belirtiyor.

LİBYA

Libya için üniversitelerin güncel akademik sayfalarını ve doğrudan üniversite kaynakları taramıştır. 2026 itibarıyla bağımsız "Maden Mühendisliği/Mining Engineering (هندسة التعدين)" bölümü tespit edebilen 2 üniversite bulunmaktadır.

University of Tripoli — جامعة طرابلس

University of Tripoli'nin Mühendislik Fakültesi bünyesinde doğrudan Mining Engineering Department (Maden mühendisliği bölümü) bulunuyor. Üniversitenin güncel bölüm sayfası bölümün 1974 yılında Petrol ve Maden Mühendisliği Fakültesi bünyesinde kurulduğunu belirtiyor. Lisans programı 10 yarıyıl ve 152 kredi olarak tanımlanıyor. Programda kaya mekaniği, sondaj, patlatma, açık ve yeraltı madenciliği, cevher hazırlama, maden havalandırması, maden ekonomisi ve maden işletme yönetimi gibi dersler bulunuyor.[153]

University of Zawia — جامعة الزاوية

University of Zawia'nın Doğal Kaynaklar Mühendisliği Fakültesi – Ajilat bünyesinde bağımsız bir Maden mühendisliği bölümü bulunuyor. Fakültenin bölüm listesinde Madencilik Mühendisliği, Petrol Mühendisliği, Yenilenebilir Enerji Mühendisliği, Jeoloji Mühendisliği, Çevre/Sağlık/Güvenlik/Kalite Mühendisliği gibi bölümlerden ayrı bir bölüm olarak gösteriliyor.

Üniversitenin bölüm sayfası programın 4 yıl sürdüğünü belirtiyor. Program, mineral arama, yatakların değerlendirilmesi, madenlerin güvenli ve ekonomik biçimde işletilmesi, mineral işleme ve maden projelerinin planlanması gibi konulara odaklanıyor. Üniversitenin yayımladığı fakülte kılavuzunda da Maden mühendisliği bölümünün lisans derecesine yönelik müfredata sahip olduğu ve toplam program yükünün 157 birim olduğu görülüyor.[154]

---

[152] aun.edu.eg

[153] uot.edu.ly

[154] zu.edu.ly

TANZANYA

Tanzanya'daki üniversitelerde "Mining Engineering/Maden Mühendisliği" adıyla yürütülen lisans programlarını, Tanzanya Üniversiteler Komisyonu (TCU) kayıtları ve üniversitelerin güncel program bilgilerini karşılaştırarak kontrol ettim. Buna göre doğrudan Maden Mühendisliği lisans programı bulunan 2 üniversite tespit edilmiştir.

1. University of Dar es Salaam (UDSM) – Dar es Salaam

TCU'nun güncel akademik program listesinde UDSM'nin Maden Mühendisliği Lisans programı kayıtlıdır. UDSM'nin kendi güncel program sayfası da programı 4 yıllık lisans programı olarak göstermektedir. Bölümün kendisi 2020 yılında School of Mines and Geosciences'ın kurulmasıyla oluşturulmuştur.

University of Dodoma (UDOM) – Dodoma

TCU'nun resmi program veri tabanında UDOM için Maden Mühendisliği Lisans programı 48 aylık lisans programı olarak kayıtlıdır. UDOM'un resmi kayıtlarında da Maden Mühendisliği öğrencilerinin Yer Bilimleri ve Mühendislik Fakültesi bünyesinde bulunduğu doğrulanmaktadır.

TCU'nun güncel üniversite program kayıtlarında "Maden Mühendisliği Lisans Programı" adıyla UDSM ve UDOM dışında başka bir Tanzanya üniversitesi görünmüyor. Mbeya University of Science and Technology (MUST) için de madencilikle ilgili eğitim vardır, ancak güncel 2025/2026 prospektüsünde Maden Mühendisliği Lisans Programı değil, Diploma in Mining Engineering yer almaktadır. Dolayısıyla üniversitelerdeki lisans düzeyindeki Maden Mühendisliği bölümleri listesine MUST'ı dahil etmiyorum. Ayrıca Metalurji ve Mineral İşleme Mühendisliği programlarını da "Maden Mühendisliği" ile aynı program kabul etmedim. Örneğin hem UDSM hem UDOM'da bu ayrı bir lisans programıdır.

ORTA AFRİKA CUMHURİYETİ

Orta Afrika Cumhuriyeti'ni, 2026 itibarıyla aktif yükseköğretim programları açısından taranmıştır. Burada özellikle "maden mühendisliği"ni (Mining Engineering/Génie minier) jeoloji, madencilik teknisyenliği ve genel doğal kaynak programlarından ayırmak gerekir.

Université de Bangui – Institut Supérieur de Technologie (IST)

Université de Bangui'nin teknoloji enstitüsü (IST), uluslararası yükseköğretim veri tabanı IAU–WHED kayıtlarında Mining Engineering (Maden mühendisliği) alanını açıkça barındıran kurum olarak gösteriliyor. Aynı kayıt IST'nin çalışma alanları arasında Jeoloji Mühendisliği, Jeoloji ve Maden Mühendisliği alanlarını birlikte sayılmaktadır.

Ancak önemli bir güncel durum var: Üniversitenin 2026 tarihli kendi web sitesinde lisans, yüksek lisans ve mühendislik diplomaları genel olarak sunuluyor, fakat Génie

minier için güncel ayrıntılı program/müfredat sayfası yayımlanmamış durumda. Bu nedenle programı "tarihsel/kurumsal olarak doğrulanmış maden mühendisliği alanı" şeklinde değerlendirmek daha doğru.

Complexe Polytechnique et Universitaire de Bangui (CPUB)

CPUB'nin üniversite programları arasında Sciences Technologiques (Teknolojik Bilimler) başlığı altında doğrudan "Exploitation et Prospection Minière" (Maden İşletmeciliği ve Keşfi) bulunuyor. Fakat bunu klasik "Maden Mühendisliği/Génie Minier" lisans programı ile aynı kategoriye koymamak gerekir. Kurumun yayımladığı program adı "Exploitation et Prospection Minière"dir ve mevcut kaynakta programın mühendislik derecesi olduğu belirtilmemektedir. Bu nedenle kapsamlı envanterde "ilgili maden mühendisliği/madencilik programı" olarak ayrıca gösterilmesi uygun, ancak doğrudan Mining Engineering sayısına eklenmesi metodolojik olarak doğru değildir.[155]

Université de Bangui – Institut Supérieur de Technologie (IST)

Université de Bangui ayrıca ülkedeki tek devlet üniversitesidir, Fransa'nın yükseköğretim ülke profilinde de bu durum açıkça belirtiliyor. Buna karşılık CPUB – Exploitation et Prospection Minière, maden alanında üniversite eğitimi verdiği için geniş kapsamlı envantere eklenmelidir, ancak mevcut kurumsal kaynak, bunun doğrudan "Maden Mühendisliği" mühendislik derecesi olduğunu göstermiyor.

Dolayısıyla Orta Afrika Cumhuriyeti için güvenli sayı: 1 doğrulanmış doğrudan maden mühendisliği programı +1 yakın alan madencilik programıdır.

RUANDA

Ruanda için güncel üniversite ve yükseköğretim kurumlarının programlarını karşılaştırdım. Burada "maden mühendisliği"ni (Mining Engineering), yalnızca madencilik teknolojisi/teknikerlik programlarından ayrı değerlendirilmiştir.

University of Rwanda (UR)

Ruanda'da üniversite düzeyinde doğrudan Maden mühendisliği adıyla verilen temel program budur. University of Rwanda'nın güncel 2025–2026 kabul belgesinde Madencilik ve Jeoloji Fakültesi, Madencilik, Madencilik Mühendisliği Onur Derecesi Lisans Programı açıkça yer alıyor, program süresi 4 yıl ve yıllık kabul kontenjanı 30 olarak belirtilmiş.

Üniversitenin güncel başvuru sisteminde program kodu BH8MIN olarak veriliyor ve Maden Mühendisliği Lisans Derecesi halen başvurulabilir programlar arasında bulunuyor. Ayrıca University of Rwanda'nın akademik program kataloğu da

[155] cpub-rca.com

Madencilik ve Jeoloji Okulu altında Maden Mühendisliği Lisans Derecesi programını doğruluyor.[156]

Rwanda Polytechnic (RP) – Kigali College

RP'nin resmi sitesinde Kigali College bünyesinde doğrudan Maden mühendisliği bölümü bulunduğu ve bu bölümde Adv Diploma ve BTech düzeyinde eğitim verildiği belirtiliyor. RP'nin güncel program listesinde ise programın adı Mining Technology olarak geçiyor ve Kigali'de hem BTech hem Advanced Diploma düzeyinde sunulduğu görülüyor. Dolayısıyla bunu üniversitelerdeki klasik Maden mühendisliği lisans programı ile birebir aynı kabul etmemek gerekir. Ancak maden mühendisliği eğitimi envanterine dahil edilmesi gereken önemli bir yükseköğretim programıdır.[157]

Dar anlamda, yani adı doğrudan Maden mühendisliği programı olan üniversite lisans bölümü açısından Ruanda'da 1 üniversite bulunmakta: University of Rwanda. University of Rwanda'nın programı halen aktif ve 2025–2026 akademik yılı için resmi kabul listesinde yer alıyor. Geniş anlamda maden mühendisliği/madencilik yükseköğretimi sayıldığında ise ikinci kurum Rwanda Polytechnic – Kigali College'dir. RP'nin Mining Engineering Department'ı BTech in Mining Technology ve Advanced Diploma in Mining Technology sunmaktadır.

Dolayısıyla Ruanda için en doğru envanter 1 doğrudan üniversite maden mühendisliği programı + 1 politeknik maden teknolojisi kurumu şeklindedir. Ruanda'nın madencilik sektörü üzerine hazırlanan sektör raporu da University of Rwanda'yı ülkede bachelor düzeyinde maden/jeoloji eğitimi veren üniversite, IPRC/RP'yi ise ileri düzeyde maden mühendisliği eğitimi veren kurum olarak ayırmaktadır.[158]

BURUNDİ

Önceki yıllarda Burundi için "maden mühendisliği yok" denebilecek bir tablo varken, 2026 itibarıyla Olivia University Bujumbura doğrudan "Bachelor of Science in Mining Engineering" programını listeliyor.

Olivia University Bujumbura (OUB)

Burundi'de şu anda doğrudan maden mühendisliği adı taşıyan üniversite Olivia University Bujumbura'dır. Üniversitenin güncel akademik program listesinde, Maden Mühendisliği Lisansı yer almaktadır. Üniversite programı lisans düzeyinde açıkça Bachelor of Science in Mining Engineering olarak tanımlıyor.[159]

Université du Burundi (UB)

Burundi'nin devlet üniversitesi olan Université du Burundi'de Géologie (Jeoloji) bulunmaktadır, ancak güncel üniversite/istatistik kayıtlarında bağımsız Génie Minier/Maden mühendisliği lisans programı bulunmuyor. Resmi istatistiklerde

[156] simbi.ur.ac.rw
[157] new.rp.ac.rw
[158] lmis.rdb.rw
[159] Olivia University

mühendislik programları arasında Génie Civil et Environnement, Génie électrique ve Génie mécanique ile birlikte Géologie ayrı bir alan olarak listeleniyor. Üniversitenin doktora programında da Burundi'nin Gakara nadir toprak elementleri yatağı üzerine jeoloji ve metalojenik araştırmalar yapıldığı görülüyor, ancak bu araştırma faaliyetleri bağımsız bir maden mühendisliği lisans programı anlamına gelmiyor.[160]

Burundi'de 2026 itibarıyla doğrudan maden mühendisliği programı tespit edilen üniversite sayısı birdir.

EKVATOR GİNESİ

Ekvator Ginesi için özellikle doğrudan "Maden Mühendisliği/Ingeniería de Minas" eğitimi veren kurumları, jeoloji veya petrol mühendisliği gibi yakın alanlardan ayırarak incelenmiştir. Sonuç olarak ülkede maden mühendisliği eğitiminin bulunduğu üniversite sayısı 1 olarak görünüyor.

Universidad Nacional de Guinea Ecuatorial (UNGE)

UNGE'de doğrudan Ingeniería de Minas (Maden mühendisliği) programı bulunmaktadır. Program, üniversitenin mühendislik yapılanması içerisinde yürütülmüştür. 2018 tarihli UNGE kaynaklı akademik çalışmada "Grado en Ingeniería de Minas" (Maden Mühendisliği Lisans Derecesi) adı açıkça geçmekte, ayrıca Topografía Minera (Maden Topografyası) dersinin bu lisans programının 3. sınıf 5. yarıyılında okutulduğu belirtilmektedir.

Programın içeriği klasik maden mühendisliği kapsamındadır. Kaynaklarda özellikle: açık işletme madenciliği, yeraltı madenciliği, maden topografyası, mineral yataklarının işletilmesi, kaya mekaniği, patlatma, yeraltı yapıları, maden işletmelerinde çevre ve güvenlik gibi konuların maden mühendisliği eğitiminin parçası olduğu görülmektedir.

Daha önemlisi, UNGE'den 2020–2025 döneminde Maden Mühendisliği öğrencisi olduğunu belirten güncel mezun/öğrenci kayıtları da bulunuyor. Bu nedenle programın yalnızca tarihsel bir plan olmadığını, yakın dönemde öğrenci yetiştirdiğini doğrulayan bağımsız kanıt mevcut.

ERİTRE

Eritre'de maden mühendisliği eğitimi veren yükseköğretim kurumu sayısı oldukça sınırlıdır. Güncel kaynakları ve Eritre'nin yükseköğretim yapısını karşılaştırdığımda, maden mühendisliği bölümü/programı bulunan tek kurum Eritrea Institute of Technology (EIT) olarak görünmektedir.

Eritrea Institute of Technology (EIT)

Department of Mining Engineering (Maden Mühendisliği Bölümü) EIT, Eritre'nin başlıca mühendislik eğitim kurumudur. Uluslararası Üniversiteler Birliği'nin World

[160] Ecole Doctorale

Higher Education Database kaydında EIT'nin College of Engineering and Technology bünyesinde Maden mühendisliği alanı açıkça listelenmektedir.

Maden mühendisliği programı tarihsel olarak 5 yıllık lisans/derece programı şeklinde yapılandırılmıştır. Bunun yanında 3 yıllık Mining Technology (Maden Teknolojisi) diploma programı da bulunmaktadır. Eritre Enformasyon Bakanlığı, EIT'nin 2010 yılında maden mühendisliği alanında iki derece programı ve bir diploma programı başlattığını bildirmiştir.[161]

GABON

Gabon için güncel üniversite ve yükseköğretim kaynaklarına bakıldığında önemli bir ayrım bulunmaktadır. Gabon'da klasik üniversite bünyesindeki maden mühendisliği programları ile özel/uzmanlaşmış maden okullarını birbirinden ayırmak gerekiyor.

École des Mines et de la Métallurgie de Moanda (E3MG)

Maden mühendisliği programı: Ingénieur en Exploitation Minière (Maden mühendisi) E3MG, Gabon'daki en önemli doğrudan maden mühendisliği eğitim kurumudur. Kurumun güncel program kataloğunda iki mühendislik uzmanlığı bulunuyor: Ingénieur en Exploitation Minière (Maden İşletme Mühendisi) ve Ingénieur en Procédés de Transformation (Cevher Hazırlama Mühendisi) bulunmakta.

Bunlardan ilk program doğrudan maden mühendisliği/maden işletme mühendisliği niteliğindedir. Program 18 ay sürmekte ve giriş için Bac+5/Master düzeyi istenmektedir. Eğitim, açık ve yeraltı madenlerinin planlanması, tasarımı, işletilmesi, kaya mekaniği, maden planlaması, sondaj-patlatma, taşıma ve maden güvenliği gibi konuları kapsamaktadır.[162]

Université des Sciences et Techniques de Masuku (USTM)

USTM, Gabon'un bilim ve mühendislik alanındaki temel devlet üniversitelerinden biridir. Ancak mevcut programlarını kontrol ettiğimde ayrı bir "Génie Minier/Mining Engineering" lisans veya mühendislik bölümü doğrulanamıyor. Üniversitenin yerbilimleri ve mühendislik alanlarında madencilik sektörüyle ilişkili eğitim ve araştırma faaliyetleri bulunabilse de bunları aktif bir maden mühendisliği bölümü olarak saymak doğru olmaz.

Université Omar Bongo (UOB)

Gabon'un en eski ve en büyük üniversitelerinden olan UOB'de yerbilimleri, jeoloji ve doğal kaynaklarla bağlantılı akademik faaliyetler bulunmasına rağmen güncel olarak "Génie Minier/Mining Engineering" adlı doğrudan bir mühendislik bölümü tespit edilemiyor.

---

[161] Eritrea Ministry Of Information

[162] E3MG

GİNE-BİSSAU

Gine-Bissau için güncel yükseköğretim envanterini ve özellikle Mining Engineering /Engenharia de Minas/Engenharia Mineira karşılıklarını kontrol edilmiştir. Burada önemli bir durum var: ülkenin güncel ulusal yükseköğretim kayıtlarında çok sayıda üniversite bulunmasına rağmen, maden mühendisliği açık biçimde doğrulanabilen tek üniversite Jean Piaget University of Guinea-Bissau'dur.

Universidade Jean Piaget da Guiné-Bissau (UniPiaget)

Uluslararası Üniversiteler Birliği'nin World Higher Education Database (WHED) kaydında Jean Piaget University of Guinea-Bissau'nun Sciences and Technologies birimi altında doğrudan Mining Engineering (Maden mühendisliği) bulunmaktadır.

LİBERYA

Liberya için güncel üniversite programlarını ve özellikle üniversitelerin kendi akademik kayıtlarını kontrol edildiğinde Liberya'da üniversite düzeyinde Maden Mühendisliği eğitimi veren kurum sayısı birdir.

University of Liberia (UL)

University of Liberia bünyesinde College of Engineering (Mühendislik Fakültesi) altında doğrudan Department of Mining Engineering (Maden mühendisliği bölümü) bulunuyor. Üniversitenin güncel akademik sayfası, bu bölümün diğer mühendislik bölümleriyle birlikte faaliyet gösterdiğini açıkça belirtiyor. Bölümün akademik kapsamı: Program, madencilik sektörünün ihtiyaçlarına yönelik olarak madenlerin tasarlanması ve işletilmesi, kaya yapılarının mühendislik açısından değerlendirilmesi ve cevher/maden ürünlerinin hazırlanması gibi konulara odaklanıyor.[163]

MALAVİ

Malavi için güncel üniversite ve yükseköğretim kayıtlarını özellikle MUBAS'ın güncel program kataloğu ve Yüksek Öğrenim Merkezi (HEC) kayıtları üzerinden kontrol edilmiştir. Malavi'de sadece bir maden mühendisliği programı olduğu görülmektedir.

Malawi University of Business and Applied Sciences (MUBAS)

MUBAS'ın güncel kurumsal sayfası, Maden mühendisliği bölümünün Malavi'deki tek "hardcore mining engineering" (ileri düzey maden mühendisliği bölümü) olduğunu açıkça belirtiyor. Bölüm, madencilik mühendisliği, jeolojik mühendislik ve metalurji-mineral işleme alanlarında eğitim veriyor. Program, maden arama, fizibilite, maden geliştirme, üretim, cevher işleme ve pazarlama aşamalarını kapsıyor. MUBAS'ın güncel HEC kaydında da Maden Mühendisliği Lisans Derecesi 5 yıllık program olarak kayıtlıdır.

[163] ul.edu.lr

Malavi'deki eski The Polytechnic yapısı daha sonra Malawi University of Business and Applied Sciences (MUBAS) bünyesine dönüştürüldü. Bu nedenle eski kaynaklarda The Polytechnic/University of Malawi adıyla görülen Maden mühendisliği kayıtlarını ayrıca bir üniversite olarak saymamak gerekir. Eski University of Malawi kayıtlarında da Maden Mühendisliği Lisans Derecesi (Honours) ve Maden mühendisliği diploması görülüyor, bunlar MUBAS'ın önceki kurumsal yapısıyla ilişkilidir.[164]

NİJER

Nijer'deki yükseköğretim kurumlarını, özellikle maden mühendisliği/génie minier/mine-environnement alanlarını güncel program bilgiler karşılaştırıldı. Burada önemli bir ayrım var: Nijer'de maden mühendisliği eğitimi veren kurumların tamamı teknik olarak "üniversite" statüsünde değil, EMIG ve EMAÏR gibi uzmanlaşmış yükseköğretim/maden okulları da bulunuyor.

École des Mines, de l'Industrie et de la Géologie (EMIG)

EMIG, Nijer'de maden mühendisliği eğitiminin en önemli ve doğrudan uzmanlaşmış kurumudur. AUF kayıtlarında okulun bölümleri arasında açıkça Génie minier et environnement (Maden mühendisliği ve çevre) bulunuyor. EMIG'nin program açıklamalarında Maden mühendisliği ve çevre altında bu iki seçenek açıkça belirtilmektedir. Ayrıca EMIG'nin güncel kurumsal sayfasında "Mine/Environnement" ayrı bir eğitim alanı olarak gösteriliyor. 2025-2026 Maden ve Çevre akademik yılı için de lisans düzeyindeki giriş sınavı duyurusu yayımlanmış durumda.

Fransa'nın yükseköğretim değerlendirme kurumu HCERES'in EMIG değerlendirmesinde de okulun maden, sanayi ve jeoloji alanlarında Licence düzeyinde teknisyen ve Master düzeyinde mühendis yetiştirdiği belirtiliyor. Dolayısıyla Nijer'deki doğrudan maden mühendisliği kurumu olarak kesin biçimde listeye alınmalıdır.

École des Mines de l'Aïr – EMAÏR

EMAÏR, Nijer'in köklü maden eğitim kurumlarından biridir. 1975'te kurulmuş ve başlangıçta madenler ve taşocakları, maden arama, sondaj ve benzeri alanlarda ara kademe teknik personel yetiştirmek amacıyla oluşturulmuştur. Nijer'in Ulusal Madencilik Politikası da okulun "Madencilik ve Taş Ocakları, Arama, Sondaj" alanlarında eğitim verdiğini doğruluyor. 2026 yılında okulun hukuki statüsü yeniden düzenlenerek adı EMAÏR S.S. SIDO olarak değiştirilmiştir. Nijer Bakanlar Kurulu, Mayıs 2026'da okulun bilimsel, kültürel ve teknik nitelikte bir kamu kuruluşu olarak yeniden yapılandırılmasını onaylamıştır.[165]

EMAÏR klasik anlamda üniversite düzeyinde "Lisans ve master derecesinde maden mühendisliği lisansı veren bir üniversite değildir. Daha çok maden ve taşocakları, maden arama-sondaj ve teknik/mesleki maden eğitimi veren uzmanlaşmış bir yükseköğretim kurumudur. Bu nedenle geniş anlamda Nijer'in maden eğitimi

[164] MUBAS

[165] Agence Nigérienne de Presse

envanterine dahil edilmeli, fakat yalnızca "üniversitelerdeki maden mühendisliği lisans bölümleri" sayılırsa ayrı kategoride tutulmalıdır.

Nijer'deki üniversiteler arasında doğrudan "Maden Mühendisliği/Génie Minier" adıyla bağımsız bir lisans bölümü edilmemiştir. Maden mühendisliği eğitiminin ülke içindeki asıl merkezi EMIG'dir. Nijer hükümetinin 2026'daki yükseköğretim reformları da EMIG'yi ülkenin mühendislik eğitimi sisteminin önemli kurumlarından biri olarak konumlandırıyor.

TUNUS

Tunus için "Maden Mühendisliği"ni (Génie minier/Mining Engineering), madencilikle ilişkili jeoloji, metalurji veya kimya programlarından ayrı tutulmalıdır. 2026 itibarıyla resmi mühendislik programlarını kontrol edildiğinde doğrudan maden mühendisliği eğitimi veren tek üniversite tespit edilmiştir.

École Nationale d'Ingénieurs de Gafsa (ENIG) — Gafsa

ENIG'nin güncel 2026 mühendislik programlarında Génie minier (Maden Mühendisliği) doğrudan ayrı bir uzmanlık olarak yer alıyor. Resmi 2026 mühendislik kılavuzunda ENIG için ayrıca Génie chimique industriel et minier ve Génie énergétique et technologique de l'environnement (Endüstriyel ve Maden Kimya Mühendisliği ve Çevre Enerji ve Teknoloji Mühendisliği) programları da listeleniyor.

Daha önemlisi, Avrupa Mühendislik Eğitimi Veritabanı'nda ENIG'nin Industrial Chemical and Mining Engineering/Génie chimique industriel et minier (Endüstriyel Kimya ve Maden Mühendisliği) mühendislik diploması da kayıtlıdır. Bu program madencilik sektörünü de kapsayan ayrı bir mühendislik dalıdır. Ancak adı ve müfredatı itibarıyla klasik Maden Mühendisliği ile aynı program değildir. Bu nedenle ana Maden Mühendisliği listesine ayrı program olarak eklenilmelidir.

BENİN

Benin için özellikle "maden mühendisliği/génie minier/ingénierie minière" adını taşıyan üniversite programlarını, güncel yükseköğretim listeleri ve üniversitelerin kendi program katalogları üzerinden kontrol edilmiştir. Ancak güncel olarak doğrudan maden mühendisliği bölümü bulunan üniversite tespit edilememiştir. Bu kurumların güncel programları incelendiğinde "Génie Minier" (Maden Mühendisliği) veya "Ingénierie Minière" adıyla aktif bir lisans/mühendislik programı görünmüyor.

Université d'Abomey-Calavi (UAC)'de jeoloji, petrol mühendisliği ve madenlerle ilişkili akademik çalışmalar bulunuyor. Üniversitenin araştırmacı veri tabanında "Géologie, Ingénierie du Pétrole & des mines" ayrı bir disiplin olarak yer alıyor. Ancak bu, UAC'de güncel olarak "Génie Minier/Maden Mühendisliği" adlı bağımsız bir lisans bölümü bulunduğu anlamına gelmiyor.

Benin'de madencilik sektörü ve maden araştırmaları bulunuyor. Örneğin hükümete bağlı Office Béninois de Recherches Géologiques et Minières (OBRGM), jeolojik ve

madencilik araştırmaları, maden yataklarının değerlendirilmesi ve mineral kaynaklarının araştırılmasıyla görevli resmi kurumdur. Dolayısıyla ülkede maden sektörü var, fakat bu durum üniversitelerde bağımsız maden mühendisliği lisans programı bulunduğu anlamına gelmiyor.

MORİTANYA

Moritanya için özellikle güncel 2026 yükseköğretim kurumları listesini ve üniversitelerin kendi program kataloglarını kontrol edilmiştir. Eski kaynaklarda "Moritanya'da maden mühendisliği eğitimi yok" bilgisi görülse de, günümüzde yeni programlar açılmış durumda. Örneğin eski bir UNCTAD çalışması ülkede maden mühendisliği programı bulunmadığını belirtirken, güncel resmi kaynaklar artık maden/maden kaynakları eğitimlerini gösteriyor.

Université de Nouadhibou

Moritanya'nın güncel yükseköğretim sistemine eklenen en önemli kurumlarından biri Université de Nouadhibou'dur. Üniversite 2024'te kurulmuş ve 2025–2026 akademik yılında öğrenci kabul etmeye başlamıştır. Üniversitenin güncel program kataloğunda Jeoloji ve Maden doğrudan FST'nin eğitim programları arasında bulunuyor. Üniversite programı, jeoloji, maden kaynaklarının incelenmesi, sorumlu mineral çıkarımı ve ülkenin mineral kaynaklarının yönetimine yönelik eğitim olarak tanımlıyor.[166]

Géologie et Mines, doğrudan adı "Génie Minier/Mining Engineering" (Maden mühendisliği) olan bir mühendislik bölümü değildir. Bu nedenle "Maden Mühendisliği bölümleri" ana listesinde bunu ayrı bir "Géologie et Mines" programı olarak göstermek, doğrudan Maden Mühendisliği olarak saymaktan daha doğru olacaktır.

Institut Supérieur des Mines et de la Géologie

Burada özellikle bir karışıklığı düzeltmek gerekiyor. İnternet aramalarında Institut Supérieur des Mines et de la Géologie de Boké (ISMGB) gibi bir kurum karşınıza çıkabilir. Ancak bu kurum Moritanya'da değil, Gine'dedir (Guinée). Dolayısıyla Moritanya listesine dahil edilmemelidir.

Institut d'Excellence en Environnement (ISEM)

Moritanya'daki ISEM güncel programlarında Génie de l'environnement minier industriel et eaux (Endüstriyel Madencilik Çevre Mühendisliği ve Su) (GEMIE) programını sunuyor. Program: 2 yıl, maden işletmelerinin çevresel etkileri, madencilikte su yönetimi, mineral kaynakların sürdürülebilir kullanımı ve endüstriyel çevre yönetimi konularına odaklanıyor. Fakat bu Maden Mühendisliği değildir. Dolayısıyla ana maden mühendisliği listesine dahil edilmemiştir.

Sonuç olarak, 2026 itibarıyla Moritanya'da, adı ve niteliği doğrudan "Maden Mühendisliği/Génie Minier/Mining Engineering" olan bağımsız bir üniversite bölümü

[166] Université de Nouadhibou

tespit edilememiştir. Ancak ülkeyi "madencilikle ilişkili üniversite programları" kategorisinde ayrıca tutarsak, Université de Nouadhiboui Faculté des Sciences et Technologies, Géologie et Mines kesinlikle eklenmelidir. Üniversitenin resmi program sayfası bu programı güncel olarak göstermektedir.[167]

Bu sonuç özellikle önemli çünkü Moritanya'da demir cevheri ve diğer mineral kaynaklarının ekonomik ağırlığı çok yüksek olmasına rağmen, uzun süre ülkede yerel maden mühendisliği eğitimi bulunmuyor. Günümüzde ise Université de Nouadhibou'nun Géologie et Mines programı bu alandaki yeni yükseköğretim yapılanmasının önemli bir parçası haline gelmiş durumda.

NAMİBYA

Namibya için üniversitelerin güncel program kataloglarını ve özellikle maden mühendisliği programlarını tek tek kontrol edilmiştir. 2026 itibarıyla doğrudan maden mühendisliği eğitimi veren üniversite sayısı 1'dir.

Namibia University of Science and Technology (NUST)

NUST'nin 2026 resmi fakülte prospektüsünde Maden Mühendisliği Lisans Derecesi güncel lisans programı olarak yer alıyor. Program 594 NQF kredisi olarak tanımlanmış, sekiz yarıyıl eğitim ile işyerinde uygulamalı eğitimi içeriyor. Eğitim, maden işletmeciliği, mineral işleme, maden güvenliği, ekonomik ve çevresel açıdan sürdürülebilir mineral üretimi gibi alanları kapsıyor. Bu nedenle NUST, Namibya'da hem lisans hem de yüksek lisans düzeyinde doğrudan maden mühendisliği eğitimi sunan kurumdur.[168]

University of Namibia (UNAM) geçmişte Maden Mühendisliği Lisans Derecesi programına sahipti. Üniversitenin eski mühendislik müfredatlarında Maden Mühendisliği açıkça yer alıyor ve ayrıca Maden ve Metalurji Mühendisliği Bölümü bulunuyordu. Namibya'da 2026 itibarıyla aktif olarak doğrulanabilen doğrudan maden mühendisliği lisans programı 1 üniversitededir: NUST. Bunun yanında aynı kurumda Maden Mühendisliği yüksek lisans programı da bulunmaktadır.

CİBUTİ

Cibuti'de 2026 itibarıyla doğrudan "Maden Mühendisliği/Génie Minier/Mining Engineering" bölümü bulunan bir üniversite bulunmamaktadır.

ÇAD

Çad için güncel üniversite ve yükseköğretim kaynaklarını, ayrıca Çad Yükseköğretim Bakanlığı'nın istatistiklerini taradım. Sonuç, biraz ilginç: Çad'da günümüzde bağımsız ve doğrudan "Maden Mühendisliği/Génie Minier" lisans programı bulunan bir üniversite mevcut değildir.

[167] Université de Nouadhibou

[168] NUST – Bachelor of Engineering in Mining

Université Polytechnique de Mongo UPM bünyesinde Faculté des Mines et Géologie (Maden ve Jeoloji Fakültesi) bulunuyor. Ancak bu fakültede güncel olarak operasyonel olan bölüm Département de Génie Géologique (Jeoloji Mühendisliği Bölümü) mevcut. Üniversitenin kendi açıklamasına göre bu bölüm Bac+3 düzeyinde jeoloji mühendisleri yetiştiriyor ve eğitim maden ve jeoloji ile hidrojeoloji alanlarına yönelik. Dolayısıyla UPM'yi maden mühendisliği üniversitesi olarak değil, maden-jeoloji alanında jeoloji mühendisliği eğitimi veren kurum olarak sınıflandırmak daha doğru.[169]

Çad'ın yükseköğretim istatistiklerinde Université des Sciences et Technologies d'Ati USTA'nın Faculté des Mines et Géologie bünyesinde Génie Géologique programı bulunduğu görülüyor. Ancak istatistiklerde ayrı bir Génie Minier programı yer almıyor. Bu nedenle USTA da doğrudan maden mühendisliği listesine dahil edilmemeli.[170]

Çad'ın Institut National Supérieur du Sahara et du Sahel d'Iriba (ISSSI) için 2020–2021 ve 2021–2022 istatistiklerinde "Génie Minier" ibaresi gerçekten geçiyor. Fakat 2020–2021 istatistiğinde bu programda öğrenci sayısı "0" olarak verilmiş, 2021–2022 istatistiğinde ise program listede görünmekle birlikte aktif öğrenci/mezun durumunu doğrulayan güncel bir kayıt bulunmamaktadır.

GAMBİYA

Gambiya'daki maden mühendisliği bölümleri akredite üniversite ve yükseköğretim kurumlarının güncel programları incelendiğinde Gambiya'da halen aktif olarak doğrulanabilen bir Maden Mühendisliği bölümü bulunmuyor.

KOMORLAR

Komorlar için üniversitelerin güncel programları ve ülkenin yükseköğretim kurumlarına ilişkin resmi kaynakları incelendiğinde Komorlar'da üniversite düzeyinde bağımsız bir Maden Mühendisliği (Génie minier/Ingénierie minière/Mining Engineering) bölümü bulunmuyor.

LESOTHO

Lesotho için güncel üniversite ve yükseköğretim programlarını, özellikle ülkenin Council on Higher Education (CHE) (Yüksek Öğretim Konseyi) kayıtlarını ve üniversitelerin güncel program listelerini karşılaştırılmıştır. 2026 itibarıyla Lesotho'daki üniversitelerde aktif, bağımsız bir Maden Mühendisliği (Mining Engineering) bölümü/programı bulunmuyor.

MAURİTİUS

Mauritius için güncel üniversite ve yükseköğretim kurumlarının programlarını, özellikle 2026/2027 akademik yılı bilgilerini esas alarak kontrol ettim. Mauritius Eğitim Bakanlığı ve Higher Education Commission (HEC), ülkede kamu yükseköğretim

[169] upm.edu.td

[170] Enseignement Supérieur du Tchad

kurumlarını ve özel kurumları ayrı ayrı listelenmektedir. Mauritius'ta şu anda, Mauritius'ta yerleşik bir üniversitenin bünyesinde doğrudan "Mining Engineering/Maden Mühendisliği" adıyla verilen aktif bir lisans veya lisansüstü programı tespit edilememiştir.

Curtin University'nin Mauritius kampüsü bulunuyor. Curtin'in güncel web sitesinde üniversitenin eğitim alanları arasında Mining Engineering açıkça yer alıyor ve kampüsler listesinde Mauritius da bulunuyor. Ancak bu, Mauritius'ta aktif olarak verilen bir Mining Engineering programı olduğu anlamına gelmiyor. Curtin'in güncel Mining Engineering sayfası, programın mevcut olarak Perth/Kalgoorlie gibi Curtin'in ilgili madencilik kampüslerinde sunulduğunu gösteriyor. Örneğin Bachelor of Engineering (Mining Engineering) ve Bachelor of Science (Mining) programlarının Curtin'in madencilik eğitim yapısı içinde bulunduğu görülüyor.

SAO TOME ve PRİNCİPE

São Tomé ve Príncipe için güncel üniversite programlarını ve ülkenin yükseköğretim kurumları listesinde2026 itibarıyla São Tomé ve Príncipe'deki üniversitelerde doğrudan "Maden Mühendisliği/Engenharia de Minas/Mining Engineering" adlı aktif bir bölüm bulunmamaktadır.

SWAZİLAND (Esvatini)

Swaziland, ülkenin günümüzdeki resmi adıyla Eswatini, için güncel üniversite ve yükseköğretim programlarında maden mühendisliği programları yer almamaktadır. Eswatini'nin yükseköğretim kurumlarını ve programlarını gösteren hükümet kaynakları da ECOT'de maden mühendisliği programı olmadığını desteklemektedir. Eswatini'deki üniversitelerde güncel olarak doğrudan "Mining Engineering/Maden Mühendisliği" adıyla faaliyet gösteren bir bölüm tespit edilememektedir.

SEYŞELLER

Seyşeller için güncel üniversite ve yükseköğretim programlarını kontrol edilmiştir. Sonuç çok net: ülkede aktif bir Maden Mühendisliği bölümü bulunmuyor.

TOGO

Togo için üniversitelerin güncel programlarını ve madencilik alanındaki yükseköğretim programlarını taradım. Burada "Maden Mühendisliği"ni (Génie minier/Mining Engineering), yalnızca madencilikle ilişkili jeoloji veya kimya programlarından ayrı değerlendirilerek ele alınmıştır.

Université de Lomé (UL) — Lomé

Doğrudan "Génie Minier/Mining Engineering" adlı bir mühendislik lisans bölümü bulunmuyor. Bununla birlikte üniversitede madencilik alanına doğrudan yönelik önemli bir lisans programı var. Programda maden arama, kaynak ve rezerv tahmini, açık ve yeraltı işletmeciliği, maden jeotekniği, patlatma, taşıma-yükleme ve maden

sahalarının rehabilitasyonu gibi dersler bulunuyor. Üniversite bu programı 2019'da, Togo'nun madencilik sektörünün nitelikli insan gücü ihtiyacını karşılamak amacıyla açtı. Aynı girişim kapsamında Licence Professionnelle – Chimie Analytique, Mines et Environnement (Profesyonel Lisans Derecesi – Analitik Kimya, Madencilik ve Çevre) programı da oluşturuldu. Bu programın resmi adı Géologie Minière (Madencilik Jeolojisi) olduğu için onu Maden Mühendisliği bölümü olarak değil, madencilikle ilişkili ayrı bir program olarak sınıflandırılmalıdır.[171]

Togo'daki üniversitelerde "Génie Minier/Mining Engineering" adıyla ayrı bir lisans mühendisliği programı tespit edemedim. Université de Lomé'deki Géologie Minière programı madencilik sektörüne yönelik oldukça kapsamlı bir eğitim olmakla birlikte resmi olarak Maden Mühendisliği değil, Madencilik Jeolojisi programıdır.

YEŞİL BURUN ADALARI (CABO VERDE)

Yeşil Burun Adaları Cabo Verde'deki üniversitelerde aktif olarak yürütülen bağımsız bir "Maden Mühendisliği (Engenharia de Minas/Mining Engineering)" lisans veya lisansüstü bölümü bulunmuyor.

[171] Paul

ASYA'DA MADEN MÜHENDİSLİĞİ EĞİTİMİ

Asya kıtası, geniş coğrafyası, farklı jeolojik oluşumları ve zengin mineral kaynaklarıyla dünya madencilik sektörünün en önemli merkezlerinden biridir. Kıta, kömür ve demir cevherinden altın, bakır, nikel, boksit, kalay, uranyum, lityum ve nadir toprak elementlerine kadar çok çeşitli maden kaynaklarına sahiptir. Madencilik, Asya ülkelerinin sanayileşme süreçlerinde, enerji üretiminde, ihracat gelirlerinde ve teknolojik gelişiminde önemli bir rol oynamaktadır.

Asya'da madenciliğin geçmişi binlerce yıl öncesine uzanır. Çin, Hindistan, Anadolu ve Orta Asya'da eski uygarlıklar bakır, kalay, demir, altın ve gümüş gibi metalleri çıkarmış ve işlemiştir. Bu faaliyetler, metalürjinin gelişmesine, ticaret yollarının oluşmasına ve madencilik bilgisinin kuşaktan kuşağa aktarılmasına katkıda bulunmuştur. Sanayileşmeyle birlikte özellikle kömür ve demir cevherine yönelik talep artmış, büyük ölçekli maden işletmeleri ve mineral işleme tesisleri yaygınlaşmıştır.

Günümüzde Çin, Asya madenciliğinin en önemli ülkelerinden biridir. Kömür, altın, grafit, demir cevheri ve çeşitli kritik minerallerin üretiminde öne çıkar. Özellikle nadir toprak elementlerinin üretimi ve işlenmesinde sahip olduğu güçlü kapasite, ülkeye küresel ölçekte stratejik bir konum kazandırmaktadır. Hindistan, kömür, demir cevheri, boksit ve manganez kaynaklarıyla dikkat çekerken madencilik, ülkenin enerji ve demir-çelik sanayisinin temel girdilerini sağlamaktadır. Endonezya, nikel ve kalay üretimiyle, Filipinler, nikel ve bakır kaynaklarıyla, Moğolistan ise bakır, kömür ve altın madenciliğiyle öne çıkmaktadır.

Orta Asya ülkeleri de önemli mineral kaynaklarına sahiptir. Kazakistan, uranyum, krom, bakır, çinko ve kömür üretimiyle bölgenin başlıca madencilik merkezlerinden biridir. Özbekistan, altın ve uranyum, Kırgızistan ise altın madenciliğiyle tanınır. Rusya'nın Asya toprakları, özellikle Sibirya ve Uzak Doğu bölgeleri, kömür, altın, elmas, nikel ve diğer metalik madenler bakımından zengindir. Batı Asya'da ise Türkiye, İran ve Suudi Arabistan gibi ülkelerde demir cevheri, bakır, krom, çinko, altın, fosfat ve çeşitli endüstriyel mineraller çıkarılmaktadır.

Asya madenciliğinin önemi, son yıllarda enerji dönüşümü ve ileri teknoloji üretimiyle daha da artmıştır. Elektrikli araç bataryaları, elektronik cihazlar, enerji depolama sistemleri ve yenilenebilir enerji teknolojileri için kullanılan nikel, bakır, lityum, grafit ve nadir toprak elementlerine yönelik talep, yeni yatırımları teşvik etmektedir. Özellikle Endonezya'nın nikel üretimi ve işleme kapasitesini artırması, Çin'in mineral işleme sanayisindeki gücü ve Orta Asya'nın kritik mineral kaynakları, küresel tedarik zincirlerinde önemli değişimlere yol açmaktadır.

Bununla birlikte Asya'daki madencilik faaliyetleri, çevre kirliliği, su kaynaklarının korunması, arazi tahribatı, maden atıklarının yönetimi ve iş güvenliği gibi sorunları da beraberinde getirmektedir. Büyük kömür işletmelerinin çevresel etkileri ve bazı bölgelerdeki kontrolsüz küçük ölçekli madencilik faaliyetleri, sürdürülebilir üretimin önemini ortaya koymaktadır. Bu nedenle cevher hazırlama ve zenginleştirme teknolojilerinin geliştirilmesi, kaynak verimliliğinin artırılması, atıkların güvenli

yönetimi ve maden sahalarının rehabilitasyonu giderek daha fazla önem kazanmaktadır.

Sonuç olarak Asya, hem geleneksel maden kaynakları hem de enerji dönüşümünde kullanılan kritik mineraller bakımından dünya madenciliğinin merkezlerinden biridir. Kıtanın gelecekteki madencilik başarısı, zengin kaynaklarını ekonomik biçimde değerlendirmesinin yanı sıra ileri teknolojilere yatırım yapmasına, yerel sanayisini geliştirmesine, iş güvenliğini sağlamasına ve çevresel etkileri azaltmasına bağlıdır.

ÇİN

Çin'de maden mühendisliği eğitiminin tarihçesi, Çin'in modernleşme, sanayileşme ve özellikle kömür endüstrisinin gelişimiyle doğrudan bağlantılıdır. Çin'de madencilik binlerce yıllık bir geçmişe sahip olsa da, modern anlamda maden mühendisliği eğitiminin kurumsallaşması 19. yüzyılın sonları ve özellikle 20. yüzyılın başlarında gerçekleşmiştir. Bugünkü Çin maden mühendisliği eğitim sisteminin tarihini anlamak için özellikle China University of Mining and Technology (CUMT) ve China University of Mining and Technology-Beijing (CUMTB) tarihine bakmak gerekir. Çünkü bu kurumlar, Çin'de modern madencilik yükseköğretiminin en önemli tarihsel omurgasını oluşturur.

Çin'deki modern maden mühendisliği yükseköğretiminin dönüm noktası 1909 yılıdır. Bu yıl Henan eyaletinin Jiaozuo kentinde Jiaozuo School of Railroad and Mines (焦作路矿学堂) kuruldu. Okul, bugünkü China University of Mining and Technology'nin tarihsel öncüsüdür. Okulun kuruluşunda İngiliz Peking Syndicate/Fu Company (福公司) ile Çin makamları arasındaki madencilik ve demiryolu girişimlerinin önemli rolü bulunuyordu. Kurumun temel amacı madencilik, metalürji ve demiryolları için teknik insan gücü yetiştirmekti.[172]

1920'lerde kurum daha gelişmiş bir yükseköğretim yapısına kavuştu. 1921 yılında okulun adı Fuzhong Mining University (福中矿务大学) olarak değiştirildi. Bu dönemde öğrenciler madencilik ve metalürji alanlarında eğitim alabiliyor ve mezuniyet sonrasında mühendislik derecesine denk gelen akademik unvanlar elde ediyordu. Okulda ayrıca madencilik ve metalürji uygulamalarına yönelik laboratuvar ve staj imkanları oluşturulmuştu.[173]

1945'te savaşın sona ermesinden sonra Jiaozuo Institute of Technology yeniden yapılandırıldı ve 1946'da Luoyang'da tekrar faaliyete geçti. 1949'da Çin Halk Cumhuriyeti'nin kurulmasıyla yükseköğretim sisteminde köklü bir yeniden yapılanma başladı.1950 yılında okul Tianjin'e taşındı ve China Institute of Mining (中国矿业学院) adını aldı. Bu olay Çin maden mühendisliği eğitimi açısından yeni bir dönemin başlangıcıdır. Çin'in yeni yönetimi madenciliği, özellikle de kömür madenciliğini, ülkenin sanayileşmesinin temel unsurlarından biri olarak görüyordu.

[172] xxgk.cumt.edu.cn
[173] smsp.cumt.edu.cn

1952 yükseköğretim yeniden yapılanması, Çin maden mühendisliği tarihinde belki de 1909'dan sonraki en önemli olaydır. Çin genelindeki üniversiteler yeniden organize edilirken Tsinghua University, Beiyang University ve Tangshan Jiaotong University gibi önemli kurumların madencilik bölümleri China Institute of Mining'e aktarıldı. Çin'in farklı üniversitelerinde bulunan madencilik akademisyenleri, laboratuvarlar, eğitim programları ve akademik birikim tek bir uzmanlaşmış kurumda yoğunlaştı. Bu nedenle 1952 sonrasında China Institute of Mining, Çin'in madencilik mühendisliği eğitiminde ulusal merkez haline geldi.[174]

1966–1976 arasındaki Kültür Devrimi, Çin'deki bütün üniversiteler gibi maden mühendisliği eğitimini de ciddi şekilde etkiledi. Akademik faaliyetler, araştırmalar ve normal üniversite eğitimi büyük ölçüde kesintiye uğradı. 1970 yılında Beijing Mining Institute, Sichuan eyaletindeki Hechuan bölgesine taşındı ve Sichuan Mining Institute adını aldı.[175]

1976'da Kültür Devrimi'nin sona ermesinden ve 1978'de Deng Xiaoping döneminin başlamasından sonra Çin yükseköğretim sistemi yeniden yapılandırıldı. 1978'de kurum Jiangsu eyaletindeki Xuzhou kentinde yeniden kuruldu ve China Institute of Mining adını yeniden aldı. Aynı zamanda Beijing'deki eski kampüste lisansüstü eğitim merkezi oluşturuldu. Bu gelişme Çin maden mühendisliği eğitimi için çok önemlidir. Çünkü bundan sonra eğitim: Lisans, yüksek lisans, doktora, araştırma zinciri içinde daha modern bir üniversite yapısına dönüşmeye başladı.[176]

1980'lerden itibaren Çin'de ekonomik reformlarla birlikte maden mühendisliği eğitiminde de önemli değişiklikler yaşandı. 1981'de maden mühendisliği alanında yüksek lisans derecesi verme yetkisi, 1984'te ise doktora derecesi verme yetkisi kazanıldı. 1985'te maden mühendisliği alanında doktora sonrası araştırma istasyonu oluşturuldu. Bu tarihler Çin maden mühendisliği eğitiminin artık yalnızca mühendis yetiştiren bir eğitim alanı olmaktan çıkıp araştırma üreten bir akademik disipline dönüştüğünü gösterir.

21.yüzyılda Çin maden mühendisliği eğitimi yeni bir dönüşüm geçirdi. Özellikle Çin'in dünyanın en büyük kömür üreticilerinden biri olması ve büyük ölçekli açık ocak ve yeraltı madenleri işletmesi, üniversiteleri yeni teknolojilere yöneltti. Bu süreçte "Smart Mining / Intelligent Mining" kavramı Çin maden mühendisliği eğitiminin en önemli yeni başlıklarından biri haline geldi.

Bugün China University of Mining and Technology Çin'deki maden mühendisliği eğitiminin en önemli kurumlarından biridir. Üniversitenin maden mühendisliği disiplininin kökeni doğrudan 1909'a götürülmektedir. Üniversitenin resmi kaynaklarına göre alan 1981'de yüksek lisans, 1984'te doktora ve 1985'te doktora sonrası eğitim yetkisi kazanmıştır. Ayrıca maden mühendisliği, Çin'in Double First-Class (Çifte Birinci Sınıf) yapılanmasındaki seçkin disiplinlerden biridir.[177]

---

[174] cese.cumt.edu.cn

[175] zyxyjgzj.cumt.edu.cn

[176] zyxyjgzj.cumt.edu.cn

[177] cese.cumt.edu.cn

Çin maden mühendisliği eğitiminde ikinci büyük tarihsel merkez ise Beijing'deki yapılanmadır. Bugünkü China University of Mining and Technology-Beijing, 1909 Jiaozuo geleneğinin Beijing'deki devamıdır. CUMTB'nin resmi tarihçesi, kurumda 1909'dan itibaren maden mühendisliği eğitiminin bulunduğunu ve 1933'te Mining and Metallurgy Department'ın resmen oluşturulduğunu belirtmektedir.

Çin'deki yaklaşık 120 yıllık gelişimi birkaç dönemde özetlemek mümkün:

Dönem	**Temel özellik**
1909–1930	Modern maden mühendisliği eğitiminin doğuşu
1930–1949	Batı/Amerikan mühendislik modelinin etkisi
1950–1957	Merkezi devlet madencilik eğitiminin kurulması
1952–1965	Üniversitelerin yeniden yapılanması ve uzmanlaşma
1966–1976	Kültür Devrimi nedeniyle ağır kesinti
1978–1988	Üniversitelerin yeniden yapılanması ve araştırma eğitiminin gelişmesi
1988–2000	Modern araştırma üniversitesi modelinin oluşması
2000–2010	Madencilik teknolojilerinin çeşitlenmesi
2010–2020	Dijitalleşme, otomasyon ve güvenlik
2020–günümüz	Akıllı madencilik, yapay zeka, yeşil madencilik ve düşük karbonlu madencilik

Çin'de maden mühendisliği, özellikle 20. yüzyılda, bağımsız bir akademik disiplin olmaktan ziyade ulusal enerji ve sanayi politikasının insan kaynağı altyapısı olarak gelişmiştir.

Bu açıdan Çin'in maden mühendisliği eğitimi, 1909'da Batı teknolojisini öğrenmeye çalışan bir madencilik okulundan, bugün dünyanın en gelişmiş büyük ölçekli ve akıllı madencilik sistemleri üzerine araştırma yapan üniversite merkezlerine uzanan yaklaşık 117 yıllık bir dönüşüm geçirmiştir.

Çin'deki maden mühendisliği eğitimi, dünyadaki en geniş ve en köklü yükseköğretim sistemlerinden biridir. Burada önemli bir ayrım yapmak gerekiyor: Çin'de "Maden Mühendisliği 采矿工程" doğrudan maden işletme mühendisliğini ifade eder, bunun yanında Mineral Processing Engineering/矿物加工工程, Intelligent Maden Mühendisliği/智能采矿工程, Mining Safety Engineering, Resource Exploration Engineering gibi yakın alanlar da oldukça güçlüdür.

Güncel kaynaklarda Çin'de 采矿工程 (Maden Mühendisliği) lisans programı bulunan yaklaşık 54 üniversite olduğu belirtilmektedir. (gk100.com) Bununla birlikte 54 kurumun tamamı aynı akademik ağırlığa sahip değildir. Özellikle bazı üniversiteler ulusal düzeyde maden mühendisliği araştırmalarının ana merkezleridir. Aşağıda Çin'deki sistemi başlıca üniversiteler ve uzmanlıkları üzerinden sıralıyorum.

Çin'deki başlıca maden mühendisliği üniversiteleri

Üniversite	**Şehir**
1-China University of Mining and Technology (CUMT)	Xuzhou
2-China University of Mining and Technology–Beijing (CUMTB)	Beijing
3-Central South University (CSU)	Changsha
4-Northeastern University (NEU)	Shenyang
5-Beijing University of Science and Technology (USTB)	Beijing
6-Anhui University of Science and Technology (AUST)	Huainan
7-Shandong University of Science and Technology (SDUST)	Qingdao
8-Xi'an University of Science and Technology (XUST)	Xi'an
9-Taiyuan University of Technology (TYUT)	Taiyuan
10-Kunming University of Science and Technology (KUST)	Kunming
11-Henan Polytechnic University (HPU)	Jiaozuo
12-Liaoning Technical University (LTU)	Fuxin
13-Jiangxi University of Science and Technology (JXUST)	Ganzhou
14-Hunan University of Science and Technology (HNUST)	Xiangtan
15-Guizhou University	Guiyang
16-Wuhan University of Science and Technology	Wuhan
17-Chongqing University	Chongqing
18-Inner Mongolia University of Science & Technology	Baotou
19-Heilongjiang University of Science and Technology	Harbin
20-Hebei University of Engineering	Handan

Bu listenin ilk 10–12 kurumu, Çin'deki maden mühendisliği araştırma ve eğitim ekosisteminin özellikle önemli merkezleridir. 2023 yılı Çin Ulusal Doğa Bilimleri Vakfı'nın Maden Mühendisliği alanındaki proje başvurularında CUMT, Anhui University of Science and Technology, Shandong University of Science and Technology, Taiyuan University of Technology, Xi'an University of Science and Technology, Central South University ve Kunming University of Science and Technology gibi üniversiteler üst sıralarda yer almıştır.[178]

China University of Mining and Technology – CUMT

China University of Mining and Technology, Çin'deki maden mühendisliği eğitiminin tarihsel ve akademik açıdan en önemli merkezidir. Kökeni 1909'da kurulan Jiaozuo School of Railroad and Mines'e kadar gider. 1952'deki ulusal yükseköğretim yeniden yapılanmasında Tsinghua University, Beiyang University ve Tangshan Jiaotong University'nin madencilik bölümleri de kuruma katılmıştır.

Bugünkü School of Mines bünyesinde Maden Mühendisliği yanında Intelligent Maden Mühendisliği, Industrial Engineering ve Transportation gibi programlar bulunmaktadır. Üniversitenin güncel Maden Mühendisliği programında Madencilik

[178] cje.ustb.edu.cn

Bilimi, Maden Basıncı ve Tabaka Kontrolü, Kaya Mekaniği ve Mühendisliği, Patlatma ve Kuyu/Yol Mühendisliği, Maden Havalandırması ve Güvenliği, Madencilik Makineleri ve Akıllı Sistemler gibi dersler bulunmaktadır.[179]

China University of Mining and Technology–Beijing

China University of Mining and Technology-Beijing CUMT'nin Beijing'deki tarihsel devamıdır. Üniversitenin kökeni yine 1909 Jiaozuo School of Railroad and Mines geleneğine dayanır. 1952 reformundan sonra Çin'in farklı üniversitelerindeki madencilik bölümlerinin bir araya getirilmesiyle kurum çok güçlü bir akademik kadro kazanmıştır. Bugün Maden Mühendisliği ve Safety Science and Engineering (Güvenlik Bilimi ve Mühendisliği) ulusal Double First-Class disiplinleri arasındadır. CUMTB'nin önemli bir özelliği, maden mühendisliği ile mineral işleme arasındaki güçlü bağlantıdır. School of Chemical & Environmental Engineering içerisinde Department of Mineral Processing Engineering (Mineral İşleme Mühendisliği Bölümü) bulunmakta, Mineral Processing Engineering (Mineral İşleme Mühendisliği) ulusal düzeyde önemli bir disiplin olarak yürütülmektedir.[180]

Central South University

Central South University, Çin'in maden mühendisliği açısından CUMT'den sonra özellikle dikkat edilmesi gereken üniversitelerden biridir. Maden mühendisliği bölümü 1952'de kurulmuş, 1986'da doktora eğitimi verme yetkisi kazanmıştır. 2000 yılında Maden Mühendisliği ulusal kilit disiplin statüsüne alınmıştır. Çin'in demir, bakır, kurşun, çinko, molibden, tungsten ve diğer metalik madenleri açısından yetişmiş mühendis ve araştırmacı sağlayan önemli merkezlerinden biridir.[181]

179 sac.cumt.edu.cn

180 english.cumtb.edu.cn

181 en.csu.edu.cn

Northeastern University

Northeastern University, Çin'in en eski maden mühendisliği eğitim merkezlerinden biridir. Maden mühendisliği disiplini 1926'da kurulmuştur. Üniversite, Çin'in ilk ferrous metal Maden Mühendisliği programını başlatmasıyla özellikle dikkat çekmektedir. Bu nedenle Northeastern University'nin karakteri CUMT'den oldukça farklıdır. Özellikle deep metal mining günümüzde üniversitenin öne çıkan araştırma alanlarından biridir. 2024 yılında Intelligent Deep Metal Mining and Equipment için devlet düzeyinde State Key Laboratory kurulması da bu yönelimi göstermektedir.[182]

Beijing University of Science and Technology – USTB

Beijing University of Science and Technology, Çin'de maden mühendisliği ile metalürji ve malzeme bilimlerini birbirine bağlayan en önemli üniversitelerden biridir. Özellikle: Metalik madenler, Demir cevheri, Yeraltı madenciliği, Kaya mekaniği, Maden otomasyonu, Maden ekipmanları, Mineral processing, Metalürji konularında güçlüdür. Bu nedenle CUMT'nin kömür ağırlıklı profilinden farklı olarak "madencilik → mineral processing → metalürji" zincirine daha fazla önem verir.

Anhui University of Science and Technology

Anhui University of Science and Technology Çin'in kömür madenciliği merkezlerinden Huainan kentinde bulunması nedeniyle eğitiminde kömür madenciliğinin ağırlığı çok yüksektir. 2023 National Natural Science Foundation verilerinde Maden Mühendisliği alanındaki üniversiteler arasında proje başvurusu sayısı bakımından CUMT'nin ardından üniversiteler içinde en yüksek değerlerden birine sahiptir.[183]

Shandong University of Science and Technology

Shandong University of Science and Technology Çin'in kömür madenciliği açısından önemli eğitim merkezlerinden biridir. Üniversitenin kaynaklarında Çin'de 54 üniversitede Maden Mühendisliği lisans programı bulunduğu belirtilmektedir.[184]

Xi'an University of Science and Technology

Xi'an University of Science and Technology, özellikle kömür madenciliği ve maden güvenliği alanında güçlüdür. Çin Ulusal Doğa Bilimleri Vakfı'nın Maden Mühendisliği alanındaki verilerinde üniversite sürekli olarak üst sıralarda görülmektedir.[185]

Taiyuan University of Technology

Taiyuan University of Technology, Shanxi, Çin'in en önemli kömür bölgelerinden biridir. Bu nedenle üniversitenin maden mühendisliği eğitimi büyük ölçüde kömür

[182] zitu.neu.edu.cn
[183] cje.ustb.edu.cn
[184] xxgk.sdust.edu.cn
[185] cje.ustb.edu.cn

teknolojisi etrafında gelişmiştir. Maden Mühendisliği lisans programı ise mining, colliery electrification ve colliery machinery yönlerine ayrılmaktadır.[186]

Çin'de 采矿工程 (Maden mühendisliği) programı bulunan 54 üniversite

1. Central South University - Hunan
2. Chongqing University - Chongqing
3. University of Science and Technology Beijing - Beijing
4. Northeastern University - Liaoning
5. Wuhan University of Technology - Hubei
6. Fuzhou University - Fujian
7. China University of Mining and Technology - Jiangsu
8. Taiyuan University of Technology - Shanxi
9. Wuhan University of Science and Technology - Hubei
10. China University of Mining and Technology, Beijing - Beijing
11. Xi'an University of Architecture and Technology - Shaanxi
12. Wuhan Institute of Technology - Hubei
13. Kunming University of Science and Technology - Yunnan
14. Hunan University of Science and Technology - Hunan
15. North China University of Science and Technology - Hebei
16. Henan Polytechnic University - Henan
17. Xi'an University of Science and Technology - Shaanxi
18. Hebei University of Engineering - Hebei
19. Shandong University of Science and Technology - Shandong
20. Guizhou University - Guizhou
21. Inner Mongolia University of Technology - Inner Mongolia
22. Southwest University of Science and Technology - Sichuan
23. Xinjiang University - Xinjiang
24. Inner Mongolia University of Science and Technology - Inner Mongolia
25. Anhui University of Science and Technology - Anhui
26. University of Emergency Management - Hebei
27. Liaoning Technical University - Liaoning
28. Jiangxi University of Science and Technology - Jiangxi
29. Shandong University of Technology - Shandong
30. East China University of Technology - Jiangxi
31. Henan University of Engineering - Henan
32. Shanxi Datong University - Shanxi
33. Heilongjiang University of Science and Technology - Heilongjiang
34. Liaoning Petrochemical University - Liaoning
35. University of Science and Technology Liaoning - Liaoning
36. Hulunbuir University - Inner Mongolia
37. Longdong University - Gansu
38. Heilongjiang University of Technology - Heilongjiang
39. Longyan University - Fujian
40. Liaoning Institute of Science and Technology - Liaoning
41. Yibin University - Sichuan

[186] english.tyut.edu.cn

42. Panzhihua University - Sichuan
43. Guizhou University of Engineering Science - Guizhou
44. Lyuliang University - Shanxi
45. Xinjiang Institute of Engineering - Xinjiang
46. Shanxi Institute of Technology - Shanxi
47. Shanxi Institute of Technology - Shanxi
48. Gannan University of Science and Technology - Jiangxi
49. Guizhou Institute of Technology - Guizhou
50. Liupanshui Normal University - Guizhou
51. Yinchuan University of Science and Technology - Ningxia
52. Shanxi Energy University - Shanxi
53. Jiangxi Industrial Engineering Vocational College - Jiangxi
54. Yuncheng Vocational and Technical University - Shanxi

Çin'deki Maden Mühendisliği programlarının sayısı 50'nin üzerindedir. Kaynaklarda 54 üniversitelik sistemden söz edilmektedir. Maden mühendisliği programlarının ülke genelinde yaygınlığını gösteren listelerde Shanxi, Liaoning, Heilongjiang, Anhui, Fujian, Jiangxi, Shandong, Henan, Hubei, Hunan, Sichuan, Guizhou, Yunnan, Shaanxi, Gansu, Xinjiang ve diğer maden bölgelerinde çok sayıda program bulunduğu görülmektedir.[187]

Çin'i diğer ülkelerle karşılaştırdığımızda ortaya çok ilginç bir tablo çıkıyor. ABD daha çok farklı üniversitelere dağılmış ve hem kömür hem metalik madenleri kapsayan bir sisteme sahipken, Avustralya madencilik sektörünün ihtiyaçlarına ve özellikle mineral/metal madenciliğine güçlü biçimde bağlanmış, Güney Afrika derin madenler, kaya mekaniği ve metalik madenlerde güçlü, Kanada metalik madenler, mineral economics ve sürdürülebilir madencilikte öne çıkarken, Çin'de ise maden mühendisliği eğitimi çok büyük ölçüde ülkenin devasa madencilik endüstrisinin ihtiyaçlarıyla bütünleşmiştir.

Burada QS World University Rankings by Subject 2026 – Mineral & Maden Mühendisliği (Mineral ve Madencilik Mühendisliği) sıralamasını esas alınmıştır. QS'nin 2026 sıralaması 25 Mart 2026'da yayımlandı ve bu alanda dünya genelinde 101 üniversiteyi değerlendirdi. Çin açısından önemli nokta: Çin anakarasından 9 üniversite bu QS konu sıralamasında yer alıyor. Bunların yanında Hong Kong üniversiteleri ayrı "Hong Kong" kategorisinde değerlendiriliyor.

[187] xxgk.sdust.edu.cn

Çin üniversitelerinin QS 2026 Mineral & Maden Mühendisliği sıralaması

Çin sırası	Dünya sırası	Üniversite	QS puanı	Akademik itibar	İşveren itibarı
1	**29**	**China University of Mining and Technology (CUMT)**	**71,2**	67,2	51,8
2	**35**	**Tongji University**	**69,9**	47,2	78,8
3	**=37**	**Central South University (CSU)**	**69,7**	63,0	53,1
4	**46**	**Nanjing University**	**68,7**	42,6	77,3
5	**51–100**	**Harbin Institute of Technology (HIT)**	-	42,2	82,9
6	**51–100**	**Huazhong University of Science and Technology (HUST)**	-	44,5	70,2
7	**51–100**	**Tianjin University**	-	42,3	68,5
8	**51–100**	**University of Science and Technology Beijing (USTB)**	-	52,4	59,4
9	**51–100**	**Wuhan University**	-	43,4	67,8
10	**51–100**	**Xi'an Jiaotong University**	-	42,0	71,7

Kaynak QS 2026 sıralamasında CUMT dünya 29., Tongji 35., Central South =37. ve Nanjing University 46. sıradadır. Diğer beş Çin anakarası üniversitesi QS tarafından 51–100 bandında verilmiştir, QS bu banttaki üniversitelere tekil dünya sırası vermemektedir.[188]

Çin'in açık ara en yüksek sıradaki üniversitesidir. 71,2 puanla dünya 29.'su olan CUMT, Çin anakarasının Mineral & Maden Mühendisliği alanındaki lideridir. Akademik itibar puanı 67,2'dir. Bu sonuç, CUMT'nin doğrudan maden mühendisliği odaklı uzmanlaşmış üniversite olmasının avantajını gösteriyor. Özellikle kömür madenciliği, yeraltı madenciliği, maden güvenliği, kaya mekaniği ve akıllı madencilik alanlarındaki tarihsel uzmanlığı QS konu sıralamasındaki konumuyla da örtüşüyor.

Tongji, 69,9 puanla dünya 35.'si. Akademik itibar puanı 47,2 iken işveren itibarı 78,8 ile oldukça yüksek. Burada ilginç olan, Tongji'nin klasik anlamda bir "maden üniversitesi" olmamasına rağmen Mineral & Maden Mühendisliği sıralamasında CUMT'nin hemen arkasında bulunmasıdır. Central South University 69,7 puanla dünya =37. sırada. Akademik itibarı 63,0. CSU özellikle metalik madenler, yeraltı madenciliği, kaya mekaniği, mineral processing ve metalürji

[188] Top Universities

ekseninde Çin'in en önemli üniversitelerinden biridir. Bu nedenle CUMT'nin kömür ağırlıklı profilinden farklı bir Çin maden mühendisliği modelini temsil eder.

RUSYA

Rusya'da maden mühendisliği eğitiminin tarihi, Avrupa'daki madencilik eğitiminin gelişiminden biraz farklı bir karakter taşır. Rusya'da madencilik, yalnızca ekonomik bir faaliyet olarak değil, devletin askeri, sanayi ve teknolojik gücünün temel unsurlarından biri olarak görülmüş, bu nedenle maden mühendisi yetiştirmek çok erken tarihlerde devlet politikası haline gelmiştir.

Bu tarih açısından en önemli dönüm noktası 1773 yılında St. Petersburg'da kurulan Maden Okulu'dur (Mining School/Горное училище). Bu kurum daha sonra St. Petersburg Maden Enstitüsü ve günümüzde Saint Petersburg Mining University olarak devam eden yaklaşık 250 yıllık bir eğitim geleneğinin başlangıcıdır. Rusya'nın ilk yüksek teknik eğitim kurumu olarak kabul edilir.[189]

Rusya'da yüksek düzeyde maden mühendisliği eğitiminin gerçek başlangıç tarihi 1773 kabul edilir. İmparatoriçe II. Katerina, 1773 yılında St. Petersburg'da Maden Okulu'nun kurulmasını onayladı. Kurumun kurulmasında Perm bölgesindeki maden işletmecisi İsmail Tası mov (Izmail Tashimov)'un girişimi de etkili oldu. Tashimov, devlet madenlerinin geliştirilmesi için uzman yetiştirecek özel bir okul kurulmasını önermişti.

19. yüzyılın başında okul birkaç kez yeniden yapılandırıldı. 1804'te kurum, Mining Cadet Corps (Maden Kadet Kolordusu) biçiminde yeniden düzenlendi. 1833'te ise Mining Institute (Maden Enstitüsü) adını aldı. 1866'da askeri-kadet karakterinden çıkarılarak açık bir yüksek teknik eğitim kurumu niteliğine dönüştürüldü.

Bu dönemin en önemli gelişmelerinden biri 1918'de Moskova Maden Akademisi'nin (Moscow Mining Academy) kurulmasıdır. Sovyet yönetiminin 4 Eylül 1918 tarihli kararnamesinde akademinin kuruluş gerekçesi açık biçimde ortaya konmuştur: madencilik eğitimi almış yüksek nitelikli çalışanlara ve ülkenin maden-metalurji sektörünün bilimsel sorunlarını çözebilecek uzmanlara duyulan ihtiyaç. Moskova Maden Akademisi'nin en önemli özelliklerinden biri, maden mühendisliği ile bilimsel araştırmayı birlikte yürütmesiydi.

1930 yılında Moskova Maden Akademisi altı bağımsız yükseköğretim kurumuna bölündü. Bunlardan maden ve metalurji alanındaki kurumlar daha sonra farklı kurumsal yapılarda gelişti. 1950'lerden itibaren Sovyet maden mühendisliği eğitimi çok daha ayrıntılı uzmanlık alanlarına bölündü. Bugünkü anlamda bazı alt disiplinlerin kurumsallaşması bu dönemde hızlandı.

Sovyetler Birliği döneminde maden mühendisliği eğitiminin coğrafyası daha da genişledi. Sibirya, Kuzey Kutbu ve Uzak Doğu'da yeni maden bölgelerinin geliştirilmesiyle birlikte bu bölgelerdeki teknik üniversitelerde maden mühendisliği

[189] Saint Petersburg Mining University

programları oluşturuldu. Böylece eğitim yalnızca Moskova, St. Petersburg ve Ural bölgesinde yoğunlaşmaktan çıktı.

Bugün Rusya'da maden mühendisliği eğitiminin tarihsel omurgasını birkaç büyük merkez temsil etmektedir. Bunların başında: Saint Petersburg Mining University, Ural State Mining University, National University of Science and Technology MISIS gelmektedir. St. Petersburg Maden Üniversitesi özellikle 1773'ten gelen kesintisiz maden eğitimi geleneği nedeniyle ayrı bir yere sahiptir. Üniversite bugün 7.000'in üzerinde öğrencinin lisans, uzmanlık, lisansüstü ve doktora programlarında eğitim gördüğü büyük bir maden üniversitesi konumundadır.[190]

Rusya'da maden mühendisliği eğitiminin tarihsel gelişimi

Dönem	Temel gelişme
1700–1773	Petro I reformları, Ural madenciliğinin gelişmesi
1773–1804	St. Petersburg Maden Okulu
1804–1833	Maden Kadet Kolordusu
1833–1866	Maden Enstitüsü
1866–1900	Sivil yüksek teknik eğitim
1900–1917	Yeni maden okulları ve teknik üniversiteler
1918–1930	Moskova Maden Akademisi
1930–1950	Uzmanlaşmış yüksekokullar
1950–1991	Sovyet madencilik sistemi
1991–2000'ler	Piyasa ekonomisine geçiş
2000'ler–günümüz	Dijitalleşme ve otomasyon

Rusya'nın maden mühendisliği eğitimini dünya tarihindeki yeri bakımından özel yapan temel unsur, çok erken başlamış olmasıdır. 1773'te St. Petersburg Maden Okulu'nun kurulmasıyla Rusya, daha Sanayi Devrimi'nin başlangıç döneminde madencilik için özel olarak tasarlanmış yüksek teknik eğitim kurumuna sahip oldu.

Saint Petersburg Mining University

Rusya'nın ve dünyanın en eski maden mühendisliği eğitim kurumlarından biridir. Kökeni 1773'te kurulan St. Petersburg Maden Okulu'na dayanır. Dolayısıyla Rus maden mühendisliği eğitim geleneğinin merkez kurumudur. Günümüzde üniversitede madencilik eğitimi yalnızca klasik maden işletmeciliği ile sınırlı değildir. Yapı içerisinde: yeraltı madenciliği, açık işletmecilik, maden makineleri, mineral işleme, maden elektrifikasyonu, otomasyon, jeomekanik, maden inşaatı, patlatma, maden güvenliği, maden kurtarma, mineral hammadde teknolojileri gibi alanlar bulunmaktadır.

Ural State Mining University – Yekaterinburg

[190] Saint Petersburg Mining University

Ural Devlet Maden Üniversitesi (УГГУ), Rusya'nın ikinci büyük tarihsel maden mühendisliği merkezlerinden biridir. Yekaterinburg'da bulunması son derece önemlidir. Çünkü Ural Dağları, Rusya'nın tarihsel olarak en önemli metal madenciliği ve metalurji bölgelerinden biridir. Üniversitede: yeraltı cevher madenciliği, maden işletmeciliği, maden makineleri, maden inşaatı, maden güvenliği, mineral işleme, markşeyderlik gibi alanlar bulunmaktadır.

NUST MISIS – Moskova

National University of Science and Technology MISIS Moskova'daki National University of Science and Technology MISIS, Rusya'nın maden-metalurji eğitimindeki en önemli kurumlarından biridir. Tarihsel kökü 1918 Moskova Maden Akademisi'ne kadar uzanır.

Siberian Federal University – Krasnoyarsk

Siberian Federal University, Sibirya Federal Üniversitesi, Rusya'nın doğusundaki en önemli maden mühendisliği eğitim merkezlerinden biridir. 2026'da 21.05.04 Горное дело kapsamında: açık işletme, cevher yataklarının yeraltı işletilmesi, markşeyderlik, mineral zenginleştirme, maden makineleri ve ekipmanları alanlarında eğitim verilmektedir.[191]

Kuzbass State Technical University – Kemerovo

Kuzbass State Technical University, Rusya'daki maden mühendisliği eğitiminde kömür madenciliği denildiğinde en önemli kurumlardan biridir. Kuzbass, Rusya'nın en büyük kömür havzalarından biridir. Üniversitenin 21.05.04 programı olağanüstü geniş bir uzmanlık yelpazesine sahiptir.

[191] Sibirsk Federal University

Siberian State Industrial University – Novokuznetsk

Siberian State Industrial University, Novokuznetsk, Kuzbass'ın en önemli kömür ve demir-çelik merkezlerinden biridir. Üniversitede 21.05.04 Горное дело eğitimi bulunmaktadır. Buradaki eğitim özellikle: yeraltı kömür madenciliği, maden teknolojileri, maden makineleri, maden üretiminin organizasyonu, güvenlik, kaya mekaniği gibi konularla ilişkilidir.

National Research Technological University / Gubkin

National University of Science and Technology MISIS, Burada bir ayrım yapmak gerekiyor. MISIS'in Gubkin'deki şubesi, Rusya'nın demir cevheri ve madencilik bölgesinin önemli eğitim merkezlerinden biridir. Gubkin kenti Kursk Manyetik Anomalisi (KMA) demir cevheri bölgesinin merkezlerinden biridir. 2026 verilerinde Gubkin şubesinde 21.05.04 Горное дело programı bulunmaktadır.

Kazan National Research Technological University

Kazan National Research Technological University, Kazan'daki üniversitede 21.05.04 Горное дело programı bulunmaktadır. 2026 kabul verilerinde bu program için 19 bütçe kontenjanı görülmektedir. Kazan bölgesinin petrol, kimya ve enerji sektörleriyle yakın ilişkisi nedeniyle eğitimde: maden teknolojileri, enerji, mekanik, otomasyon, mineral hammaddelerin işlenmesi gibi alanlar önem taşımaktadır.[192]

Perm National Research Polytechnic University

Perm National Research Polytechnic University, Perm bölgesi Rusya'nın önemli doğal kaynak ve madencilik bölgelerindendir. Üniversitedeki maden eğitimi özellikle: maden işletmeciliği, yeraltı madenciliği, maden teknolojileri, jeomekanik, maden makineleri alanlarıyla ilişkilidir. Perm bölgesinin potas tuzu ve diğer mineral kaynakları açısından önemi, üniversitenin madencilik eğitimine de yansımaktadır.

Irkutsk National Research Technical University

Irkutsk National Research Technical University Irkutsk, Sibirya'nın en önemli maden ve enerji bölgelerinden biridir. Üniversitede maden mühendisliği eğitimi: açık işletme, yeraltı madenciliği, maden makineleri, maden işletme teknolojileri, jeomekanik,

[192] Образование в России

maden güvenliği alanlarını kapsamaktadır. Özellikle Doğu Sibirya'nın kömür, altın ve metal madenciliği açısından stratejik konumu nedeniyle uygulamalı bir karakter taşır.

11. Far Eastern Federal University – Vladivostok
12. North-Eastern Federal University – Yakutsk
13. Murmansk Arctic University – Apatity
14. Transbaikal State University – Chita
15. North Caucasus Mining and Metallurgical Institute – Vladikavkaz
16. Petrozavodsk State University
17. Belgorod State Technological University
18. Nosov Magnitogorsk State Technical University
19. South Russian State Polytechnic University – Novocherkassk
20. Pacific National University – Khabarovsk

Rusya'da maden mühendisliği eğitimi veren üniversitelerin geniş listesi
2026 verilerini esas aldığımızda 21.05.04 Горное дело eğitimi veren kurumlar arasında aşağıdaki üniversite ve yükseköğretim kuruluşları bulunmaktadır. Şube ve kampüslerin ayrı sayılması nedeniyle toplam sayı kaynaklara göre 44, 47 veya 48'e çıkabilmektedir.[193]

No	Üniversite	Şehir	Belirgin maden alanı
1	Saint Petersburg Mining University	St. Petersburg	Genel madencilik, yeraltı, açık işletme, zenginleştirme
2	Ural State Mining University	Yekaterinburg	Cevher madenciliği, yeraltı
3	NUST MISIS	Moskova	Yeraltı yapıları, jeomekanik, madencilik-metalurji
4	Siberian Federal University	Krasnoyarsk	Açık işletme, altın, zenginleştirme
5	Kuzbass State Technical University	Kemerovo	Kömür, yeraltı, açık işletme, otomasyon
6	Siberian State Industrial University	Novokuznetsk	Kömür ve yeraltı madenciliği
7	Nosov Magnitogorsk State Technical University	Magnitogorsk	Demir cevheri–metalurji
8	Perm National Research Polytechnic University	Perm	Yeraltı, mineral kaynaklar
9	Irkutsk National Research Technical University	Irkutsk	Sibirya madenciliği
10	Far Eastern Federal University	Vladivostok	Uzak Doğu, altın, metal
11	North-Eastern Federal University	Yakutsk	Altın, elmas, kuzey madenciliği
12	Transbaikal State University	Chita	Altın, metal cevherleri
13	Petrozavodsk State University	Petrozavodsk	Mineral ve cevher

[193] Образование в России

No	Üniversite	Şehir	Belirgin maden alanı
			madenciliği
14	Kazan National Research Technological University	Kazan	Madencilik, teknoloji
15	Belgorod State Technological University	Belgorod	Demir cevheri, açık işletme
16	North Caucasus Mining and Metallurgical Institute	Vladikavkaz	Metal cevherleri, madencilik
17	South Russian State Polytechnic University	Novocherkassk	Madencilik, enerji
18	Pacific National University	Khabarovsk	Uzak Doğu madenciliği
19	Murmansk Arctic University – Apatity	Apatity	Arktik madencilik
20	Russian State Geological Exploration University (MGRI)	Moskova	Arama–madencilik bağlantısı
21	Moscow Polytechnic University	Moskova	Maden teknolojileri
22	Tula State University	Tula	Madencilik, kömür
23	Southwest State University	Kursk	Madencilik, jeoteknoloji
24	Udmurt State University / ilgili teknik yapılar	Udmurtya	Mineral kaynaklar
25	Volga bölgesi teknik üniversiteleri	Çeşitli	Bölgesel madencilik
26	Technical University of UMMC	Verkhnyaya Pyshma	Bakır ve metal madenciliği
27	Zapolyarny State University	Norilsk	Arktik metal madenciliği
28	Siberian State University of Geosystems and Technologies	Novosibirsk	Markşeyderlik, maden ölçmeleri
29	Tuvan State University	Kızıl	Bölgesel madencilik
30	Khakass State University	Abakan	Kömür ve mineral kaynaklar
31	Buryat State University / ilgili teknik programlar	Ulan-Ude	Bölgesel kaynaklar
32	ZabGU	Chita	Metal ve açık işletme
33	Khabarovsk/Pacific bölgesi teknik kurumları	Uzak Doğu	Altın, kömür, metal
34	KuzGTU Prokopyevsk şubesi	Prokopyevsk	Kömür madenciliği
35	KuzGTU Mezhdurechensk şubesi	Mezhdurechensk	Kömür madenciliği
36	KuzGTU Belovo şubesi	Belovo	Kömür
37	KuzGTU Novokuznetsk şubesi	Novokuznetsk	Kömür
38	MISIS Gubkin şubesi	Gubkin	Demir cevheri
39	NEFU Mirny/Teknik yapıları	Mirny	Elmas
40	UGTU Vorkuta şubesi	Vorkuta	Kömür, yeraltı
41	Murmansk/Apatity teknik yapıları	Apatity	Arktik madencilik

No	Üniversite	Şehir	Belirgin maden alanı
42	Technical universities in Siberia	Çeşitli	Açık/yeraltı
43	Regional mining institutes	Çeşitli	Bölgesel
44+	Çeşitli şube ve uzmanlaşmış kurumlar	Rusya geneli	Bölgesel madencilik

Buradaki son bölümde özellikle dikkat edilmesi gereken husus: Rusya'da bir üniversitenin ana kampüsü ile ona bağlı şube (филиал) aynı 21.05.04 programını yürütüyorsa, bazı veri tabanları bunları ayrı üniversite gibi sayıyor. Bu nedenle "Rusya'da kaç üniversitede maden mühendisliği var?" sorusunun cevabı kullanılan veri tabanına göre 44, 47 veya 48 şeklinde karşımıza çıkabiliyor.[194]

Rusya'nın maden mühendisliği eğitimini incelerken özellikle önemlidir. Başka bir deyişle Rus sistemi: Горное дело (Maden mühendisliği/madencilik), yeraltı madenciliği, açık işletme, cevher madenciliği, kömür madenciliği, markşeyderlik, mineral zenginleştirme, maden makineleri, maden otomasyonu, maden elektrifikasyonu, maden güvenliği ve kurtarma, maden inşaatı, jeomekanik şeklinde dallanmaktadır.

Rusya için Avustralya'daki ANMEE raporu gibi, bütün üniversiteleri kapsayan ve 2020–2024 dönemini tek tabloda veren merkezi bir "maden mühendisliği mezunları" istatistiği bulunmuyor. Rusya'da mezun sayıları üniversitelerin kendi "mezun istihdamı" tablolarında yayımlanıyor ve çoğu kurum son yılın verisini veriyor.

2026 QS Dünya Üniversite Sıralaması – Konu Bazında Mineral & Maden mühendisliği (Mineral ve Madencilik Mühendisliği) açısından Rusya'nın durumu oldukça dikkat çekici. QS'nin 25 Mart 2026'da yayımladığı 2026 konu sıralaması dünya genelinde 100'ün biraz üzerinde üniversiteyi kapsıyor.[195]

Rusya'daki üniversitelerin QS 2026 sıralaması

Dünya sırası	Üniversite	Ülke	QS puanı	Rusya sırası
=11	Saint Petersburg Mining University	Rusya	**76,2**	**1**
23	National University of Science and Technology MISIS	Rusya	—	**2**

QS 2026 verilerinin ayrıntılı dökümünde Saint Petersburg Mining University 76,2 puanla dünya =11'incisi olarak görülüyor. Aynı puanı Monash University de aldığı için iki üniversite =11 sırayı paylaşıyor. MISIS ise üniversitenin kendi güncel sayfasında Mineral & Maden mühendisliği alanında dünya 23'üncüsü olarak belirtiliyor. Dolayısıyla 2026 QS Mineral & Maden mühendisliği sıralamasında Rusya'dan iki üniversite ilk sıralarda yer almaktadır.[196]

[194] Образование в России
[195] Top Universities
[196] MISIS

Rusya'da çok geniş bir maden mühendisliği eğitim ağı bulunmasına rağmen, QS'nin 2026 Mineral & Maden mühendisliği sıralamasında küresel olarak öne çıkan kurum sayısı iki. Bu durum aslında Rusya'nın eğitim sisteminin karakterini de gösteriyor. Kuzbass, Ural, Sibirya, Yakutistan, Norilsk, Magnitogorsk vb. bölgelerdeki üniversiteler çok önemli bölgesel maden mühendisliği eğitimi verirken, QS'nin araştırma/itibar temelli küresel göstergelerinde Saint Petersburg Mining University ve MISIS öne çıkıyor.

Rusya'daki maden mühendisliği eğitimini müfredat açısından incelediğimizde, Türkiye'deki "Maden Mühendisliği" bölümünden biraz farklı bir yapı görülüyor. Rusya'da ana eğitim alanı 21.05.04 – Горное дело (Gornoe delo / Madencilik) olarak tanımlanıyor ve eğitim çoğunlukla "uzmanlık (специалитет)" sistemi içinde yürütülüyor. Bu nedenle öğrenciler daha erken aşamada belirli bir madencilik alt alanına yöneliyorlar.

Özellikle St. Petersburg Mining University, Ural State Mining University, NUST MISIS, Siberian Federal University, Kuzbass State Technical University, Irkutsk National Research Technical University, Nosov Magnitogorsk State Technical University ve Ukhta State Technical University müfredatları karşılaştırıldığında Rusya'nın maden eğitiminin oldukça güçlü ve çok dallı bir yapıya sahip olduğu görülüyor.

Rusya'daki müfredatın en dikkat çekici özelliği: "Maden mühendisi"nin çok geniş tanımıdır. Rus sisteminin Türkiye ve birçok Batı ülkesiyle karşılaştırıldığında en dikkat çekici yönlerinden biri bu. Örneğin St. Petersburg Mining University'de: yeraltı işletmecisi, açık işletme mühendisi, markşeyder, zenginleştirme mühendisi, patlatma mühendisi, maden makine mühendisi, otomasyon mühendisi, maden taşımacılığı uzmanı ve maden güvenliği uzmanı gibi birbirinden oldukça farklı alanlar aynı ana uzmanlık altında toplanabiliyor. Bu açıdan Rusya'daki yapı, "maden mühendisliğinin alt dallarını üniversite bünyesinde çok erken ayrıştıran" bir sistemdir.[197]

Rusya'daki üniversitelerin müfredatlarını karşılaştırdığımda tek tip bir Rusya maden mühendisliği müfredatından söz etmek mümkün değil. Üniversiteler bulundukları maden havzasının özelliklerine göre belirgin biçimde uzmanlaşıyorlar. Bunu şöyle özetleyebiliriz:

St. Petersburg "Madenciliğin bütün dalları"
Yekaterinburg "Cevher ve metal madenciliği"
Moskova/MISIS "Madencilik+teknoloji+metalürji+dijitalleşme"
Krasnoyarsk/SFU "Açık işletme+jeomekanik+altın"
Kemerovo/Kuzbass "Kömür+yeraltı madenciliği+mekanizasyon"
Irkutsk "Çok disiplinli madencilik"
Magnitogorsk "Cevher+zenginleştirme+metalürji"
Ukhta "Tabakalı yataklar+yeraltı+gazodinamik/enerji"

Dolayısıyla Rusya'da maden mühendisliği eğitimi, genel mühendislik bilgisinin üzerine bölgesel maden türü, üretim yöntemi ve teknolojiye dayalı oldukça belirgin

[197] spmi.ru

uzmanlaşmalar kuruyor. Ayrıca dikkat çekici bir nokta da şu: zenginleştirme, markşeyderlik, patlatma, maden makineleri ve otomasyon Rusya'da maden mühendisliğinin tali konuları değil, sistemin doğrudan ve kurumsallaşmış alt uzmanlıklarıdır. Bu durum Rusya'yı maden mühendisliği eğitiminde oldukça farklı bir model haline getiriyor.

İRAN

İran'da maden mühendisliği eğitiminin tarihini anlatırken iki farklı başlangıç tarihini birbirinden ayırmak gerekir: İran'da modern yöntemlerle maden bilgisinin öğretilmeye başlaması 1851'de Darülfünun (Dar al-Funun) dönemine kadar götürülebilir, ancak modern anlamda üniversite düzeyinde maden mühendisliği eğitiminin kurumsallaşması 1934'te Tahran Üniversitesi'nin kurulmasıyla gerçekleşmiştir. İlk maden mühendisleri de 1938'de mezun olmuştur.

İran'da madencilik çok daha eski olmakla birlikte, bilimsel ve modern madencilik eğitiminin başlangıcı genellikle 1851'de Tahran'da Darülfünun'un kurulmasına bağlanır. Darülfünun, İran'ın modern bilim ve teknik eğitim kurumlarının başlangıç noktalarından biriydi. Burada mühendislik, askerî bilimler, tıp ve çeşitli teknik alanlarda Batı'dan aktarılan bilgiler öğretilmeye başlandı. Madenlerle ilgili eğitim de bu teknik dönüşümün bir parçasıydı. Dolayısıyla 1851'i İran'da modern madencilik bilgisinin eğitim yoluyla aktarılmasının başlangıcı, 1934'ü ise modern maden mühendisliği yükseköğretiminin başlangıcı olarak kabul etmek daha doğru olur.

İran maden mühendisliği tarihindeki asıl dönüm noktası 1934'te Tahran Üniversitesi'nin kurulmasıdır. Tahran Üniversitesi'nin kuruluşuyla birlikte ülkede modern mühendislik eğitiminin kurumsal temeli oluşturuldu. 1934 yılında yaklaşık 100 lise mezunu arasından 40 öğrenci seçilmiş ve bu öğrenciler dört mühendislik alanına dağıtılmıştı. Böylece maden mühendisliği İran'ın ilk modern üniversite mühendislik programlarından biri haline geldi.

İran'da maden mühendisliği eğitiminin ilk yaklaşık 40 yılında Tahran Üniversitesi tek yükseköğretim kurumu olarak kaldı. Bu durum oldukça önemlidir. Çünkü İran'ın modern madencilik sektöründe görev yapan ilk kuşak mühendislerin büyük bölümü aynı kurumun eğitiminden geçti. İran'ın o dönemdeki maden mühendisliği eğitimi doğal olarak ülkenin temel hammadde ihtiyacına göre şekilleniyordu.

1960'ların sonu ve 1970'lerde İran'ın sanayileşme politikaları hızlandı. 1970'lerin ortasında Amirkabir University of Technology ve Isfahan University of Technology'nin de maden mühendisliği programları açmasıyla eğitim Tahran dışına yayılmaya başladı.

1979'a gelindiğinde maden mühendisliği hala oldukça sınırlı sayıdaki üniversitede veriliyordu. Memarian'ın verilerine göre İslam Devrimi öncesindeki yaklaşık 40 yıllık dönemde toplam 454 maden mühendisi İran'da yetişmişti ve bunların tamamı Tahran Üniversitesi mezunuydu. Bu rakam, dönemin eğitim sisteminin ne kadar küçük olduğunu göstermesi açısından çok önemli.

1980'lerden itibaren yeni devlet üniversiteleri açıldı. Ayrıca Islamic Azad University (IAU) 1982'de faaliyete geçti ve daha sonra İran'ın çok sayıda kentindeki kampüslerinde maden mühendisliği eğitimi vermeye başladı. IAU'nun maden mühendisliği eğitimine 1985'te başladığı belirtiliyor.

İran maden mühendisliği eğitiminin en hızlı büyüdüğü dönemlerden biri 1980'lerin ortası ile 2000 arasındaki dönemdir. Memarian'ın araştırmasına göre: 1979 öncesinde toplam maden mühendisi sayısı: 454, Devrimden sonraki yaklaşık iki on yılda toplam mezun: 5.377, 2000'li yılların başında yıllık maden mühendisliği mezunu: yaklaşık 700 seviyesine ulaştı.[198]

İran maden mühendisliği eğitimindeki önemli dönüm noktalarından biri 1998'de uygulamaya konulan yeni lisans programıdır. 2000'li yıllarda İran'da maden mühendisliği eğitimi niceliksel büyümeden daha fazla uzmanlaşma ve araştırma yönüne ilerlemeye başladı. 2000'li yılların başında İran'da maden mühendisliği eğitimi artık yalnızca Tahran merkezli olmaktan çıkmıştı. 2005 tarihli başka bir çalışmada ise aktif maden mühendisliği bölümü sayısı 27 olarak belirtilmiş ve bu sayının Kanada, Avustralya, Birleşik Krallık ve Güney Afrika'daki benzer bölümlerin toplamından daha fazla olduğu ifade edilmişti.

İran için üniversiteleri yalnızca "maden mühendisliği adı bir yerde geçiyor" diye değil, aktif olarak maden mühendisliği eğitimi veren ve maden mühendisliği alanında akademik yapılanması bulunan kurumlar açısından değerlendirmek daha doğru. Çünkü İran'da özellikle devlet üniversiteleri ile Islamic Azad University (IAU) birimleri birlikte ele alındığında sayı oldukça yükseliyor.

Mevcut kaynakları ve üniversitelerin akademik yapılanmalarını karşılaştırdığımda, İran'da maden mühendisliği eğitiminin Tahran Üniversitesi merkezli tarihsel çekirdekten ülke çapında yaygın bir üniversite ağına dönüştüğü görülüyor. Örneğin güncel bir İran kaynak derlemesinde Tahran, Amirkabir, Tarbiat Modares, Sahrud, Şehid Beheşti/Bahonar Kerman, Isfahan, Yezd, Sehend, Urmia, Birjand, Zanjan, Kashan, Kurdistan ve başka üniversiteler maden mühendisliği eğitimiyle ilişkilendiriliyor.[199]

İran'daki başlıca maden mühendisliği üniversiteleri

Üniversite	Şehir	Genel karakter
Tahran Üniversitesi	Tahran	İran'ın tarihsel merkezi
Amirkabir University of Technology	Tahran	Mühendislik ve teknoloji
Tarbiat Modares University	Tahran	Lisansüstü/araştırma ağırlıklı
Isfahan University of Technology	İsfahan	Metalik maden ve sanayi
Shahrood University of Technology	Şahrud	Çok güçlü maden odaklı yapı
Shahid Bahonar Uni. of Kerman	Kerman	Bakır ve metalik madenler

[198] ResearchGate
[199] WebFiddle

Üniversite	Şehir	Genel karakter
University of Yazd	Yezd	Demir/bakır, çöl madenciliği
Sahand University of Technology	Tebriz	Kuzeybatı İran
University of Urmia	Urmia	Bölgesel madencilik
Urmia University of Technology	Urmia	Daha yeni maden okulu
University of Birjand	Birjand	Doğu İran
Zanjan University	Zanjan	Metal/endüstriyel mineraller
Kashan University	Kashan	Uygulamalı maden eğitimi
University of Kurdistan	Sanandaj	Bölgesel madencilik
Arak University of Technology	Arak	Sanayi bağlantılı
Hamedan University of Technology	Hamedan	Uygulamalı eğitim
University of Sistan and Baluchestan	Zahedan	Bölgesel kaynaklar
Gonabad University	Gonabad	Bölgesel eğitim
University of Lorestan	Khorramabad	Bölgesel program
University of Mohaghegh Ardabili	Erdebil	Bölgesel eğitim

Bu liste, özellikle lisans ve/veya lisansüstü maden mühendisliği programlarının bulunduğu devlet üniversitelerinin ana gövdesini oluşturuyor. İran'ın yüksek lisans kontenjanlarına ilişkin resmi/yarı-resmî sınav tabloları da Tahran, Amirkabir, Isfahan, Shahrood, Yazd, Urmia, Birjand, Zanjan, Kashan, Kerman, Sahand, Kurdistan, Arak, Hamedan ve diğerlerinin farklı maden mühendisliği uzmanlıklarında öğrenci kabul ettiğini gösteriyor.[200]

University of Tehran

Tahran Üniversitesi Maden Mühendisliği Bölümü, İran'daki modern maden mühendisliği eğitiminin başlangıç noktasıdır. Bölüm 1934'te kurulmuş ve ilk mezunlarını 1938'de vermiştir. Bu nedenle İran'da "modern üniversite maden mühendisliği" denildiğinde ilk akla gelen kurumdur. Bölümün günümüzdeki yapısı: Lisans, Yüksek lisans, Doktora seviyelerini kapsıyor.

Lisans eğitiminde yaklaşık 140 kredi bulunuyor, temel matematik, fizik ve kimya derslerinin yanında jeoloji, maden mühendisliği, saha eğitimi ve bitirme projesi bulunuyor. Bölümün araştırma altyapısında mineral processing, rock mechanics,

[200] ایران تحصیل

mineralogy, petrology, cartography, geophysics, geochemistry, XRD ve analitik laboratuvarları gibi birimler bulunuyor. Tahran Üniversitesi'nin en önemli özelliği, maden mühendisliğini oldukça geniş bir akademik yelpazede ele almasıdır.

Amirkabir University of Technology

Amirkabir University of Technology, İran'ın en önemli teknik üniversitelerinden biridir ve maden mühendisliği eğitimi Mining, Metallurgy and Petroleum yapılanması içerisinde yürütülmektedir. Programlarda özellikle: Lisans, Maden Arama Mühendisliği, Maden İşletme/Çıkarma Mühendisliği öne çıkıyor. Yüksek lisans, Maden arama, Maden işletme, Maden zenginleştirme, Tünel ve yeraltı yapıları gibi uzmanlıklar bulunuyor.

Tarbiat Modares University

Tarbiat Modares University, İran'ın diğer maden okullarından biraz farklıdır. Üniversitenin temel özelliği lisansüstü eğitime ve araştırmaya ağırlık vermesidir. Maden mühendisliğinde: maden arama, maden işletme, mineral zenginleştirme, kaya mekaniği, tüneller ve yeraltı yapıları, maden ekonomisi ve yönetimi gibi alanlarda lisansüstü eğitim bulunmaktadır. Güncel akademik sıralamalarda da Tarbiat Modares, İran'da maden mühendisliği araştırma performansı bakımından en üst sıradaki kurum olarak görünmektedir.

Shahrood University of Technology

Shahrood University of Technology, maden mühendisliği açısından İran'ın en önemli uzmanlaşmış merkezlerinden biridir. Üniversitenin özellikle: Maden Arama, Maden İşletme, Mineral Zenginleştirme, Kaya Mekaniği, Tünel ve yeraltı yapıları, Maden ekonomisi ve yönetimi alanlarında eğitim verdiği görülüyor. EduRank'ın 2026 araştırma performansı sıralamasında Shahrood University of Technology, İran'da maden mühendisliği araştırmalarında 4. sırada gösteriliyor.[201]

Isfahan University of Technology

Isfahan University of Technology, İran'ın önemli teknik üniversitelerinden biri. Maden mühendisliği alanında: Maden arama, Maden işletme, Mineral zenginleştirme, Kaya mekaniği, Tünel/yeraltı mühendisliği gibi uzmanlıklar bulunuyor. Yüksek lisans kabul listelerinde özellikle mineral processing ve rock mechanics alanlarında aktif olduğu görülüyor.[202]

Shahid Bahonar University of Kerman

Shahid Bahonar University of Kerman, İran'ın en önemli madencilik bölgelerinden biridir. Özellikle: bakır, demir cevheri, krom, kömür, diğer metalik madenler açısından önemlidir. Bu nedenle Kerman Üniversitesi'nin maden mühendisliği eğitiminde metalik

[201] ariana.ac
[202] ایران تحصیل

madenler ve bunların işletilmesi önemli bir yere sahiptir. Programlar: Maden arama, Maden işletme, Mineral zenginleştirme, Kaya mekaniği alanlarına uzanmaktadır.[203]

University of Yazd

University of Yazd, İran'ın önemli demir cevheri ve diğer metalik maden bölgelerine yakınlığı nedeniyle maden mühendisliği eğitimi açısından önemli bir merkezdir. Üniversitede: Maden arama, Maden işletme, Mineral zenginleştirme, Kaya mekaniği gibi alanlarda eğitim ve lisansüstü programlar bulunmaktadır. Özellikle cevher zenginleştirme alanında güncel yüksek lisans kontenjanları bulunmaktadır.[204]

Sahand University of Technology – Tebriz

Sahand University of Technology, Tebriz'deki Sahand University of Technology de İran'ın maden mühendisliği eğitim ağındaki önemli teknik üniversitelerden. Özellikle: Maden arama, Maden işletme, Mineral zenginleştirme alanlarında eğitim veriyor. Yüksek lisans kabul tablolarında mineral processing ve rock mechanics programlarında Sahand'ın yer aldığı görülüyor.

University of Urmia

Urmia University maden mühendisliğinde özellikle: maden arama, maden işletme, mineral zenginleştirme alanlarında eğitim veriyor. Lisansüstü kabul listelerinde maden arama ve maden işletme programlarının aktif olduğu görülüyor.

Urmia University of Technology

Urmia University of Technology daha yeni kuşak maden mühendisliği merkezlerinden. Maden mühendisliği eğitimi 2008'de başlamıştır. Üniversitenin maden mühendisliği programı özellikle mineral extraction alanına yönelmiştir. Bu kurumun gelişimi, İran'da maden mühendisliği eğitiminin artık yalnızca tarihsel büyük üniversitelerde değil, bölgesel teknik üniversitelerde de kurumsallaştığını gösteriyor.

University of Birjand

University of Birjand Doğu İran'ın önemli maden eğitim merkezlerinden. Özellikle: Maden arama, Maden işletme, Mineral zenginleştirme alanlarında eğitim veriyor. Güncel lisansüstü kabul tablolarında hem mineral extraction hem de mineral exploration hem de mineral processing alanlarında Birjand'ın yer aldığı görülüyor.

---

[203] ariana.ac

[204] ariana.ac

Zanjan University

Zanjan University de İran'ın önemli maden bölgelerinden birinde bulunuyor. Maden mühendisliği programları özellikle: Maden arama, Maden işletme, Mineral zenginleştirme üzerinde yoğunlaşıyor. Yüksek lisans kabul tablolarında Zanjan Üniversitesi bu üç alanda da görülüyor.

Kashan University

University of Kashan da maden mühendisliği alanında: maden arama, maden işletme, mineral zenginleştirme, kaya mekaniği programlarına sahip. Özellikle 2025 yüksek lisans kontenjanlarında bu alanların birkaçında aktif kontenjan görülüyor.

University of Kurdistan

University of Kurdistan özellikle maden arama alanında dikkat çekiyor. Güncel lisansüstü kabul listesinde Mineral Exploration Engineering alanında yer alıyor. Bölgenin jeolojik ve metalik maden potansiyeli nedeniyle arama jeolojisi – maden arama – kaynak değerlendirme ilişkisi önemli.

Arak University of Technology

Arak University of Technology özellikle: Maden arama, Maden işletme alanlarında eğitim veren kurumlar arasında. Lisansüstü kabul tablolarında hem mineral exploration hem de mineral extraction alanlarında yer alıyor.

Hamedan University of Technology

Hamedan University of Technology'nin maden mühendisliği eğitiminde özellikle maden işletme/çıkarma alanı öne çıkıyor. Bu nedenle daha çok uygulamalı üretim mühendisliği karakteri taşıyan kurumlar arasında değerlendirilebilir.

University of Sistan and Baluchestan

University of Sistan and Baluchestan, Üniversite özellikle maden arama alanında eğitim veren kurumlar arasında yer alıyor. Bu durum, Güneydoğu İran'ın jeolojik ve mineral kaynaklarının araştırılması açısından önem taşıyor.

University of Lorestan

Lorestan University, Luristan Üniversitesi de İran'ın maden mühendisliği eğitim ağında yer alan bölgesel üniversitelerden. Özellikle maden arama ve işletme eksenindeki eğitim ağı içerisinde değerlendirilebilir. Güncel İran üniversite listelerinde maden mühendisliği programı bulunan kurumlar arasında yer alıyor.

University of Mohaghegh Ardabili

University of Mohaghegh Ardabili, Erdebil'deki bu üniversite de maden mühendisliği eğitimi veren bölgesel devlet üniversiteleri arasında yer alıyor.

İran'ın en güçlü maden mühendisliği merkezlerini benim değerlendirmemle şöyle sıralayabiliriz:

1. Tahran Üniversitesi – tarih, kapsam ve akademik derinlik
2. Amirkabir University of Technology – teknoloji, işletme ve yeraltı
3. Tarbiat Modares University – lisansüstü ve araştırma
4. Shahrood University of Technology – maden mühendisliği uzmanlaşması
5. Isfahan University of Technology – maden–metalürji–sanayi
6. Shahid Bahonar University of Kerman – bakır ve metalik madenler
7. University of Yazd – demir cevheri/metalik madenler ve zenginleştirme
8. Sahand University of Technology – zenginleştirme ve maden teknolojileri
9. University of Urmia – arama/işletme
10. University of Birjand – arama–işletme–zenginleştirme

Bu sıralama QS sıralaması değil, maden mühendisliği eğitimindeki tarihsel önem, program çeşitliliği, uzmanlık alanları, araştırma altyapısı ve madencilik bölgeleriyle bağlantı dikkate alınarak yapılan nitel bir değerlendirmedir. Araştırma performansı açısından ise EduRank'ın 2026 verilerinde Tarbiat Modares, Amirkabir, Tahran Üniversitesi ve Shahrood İran'ın ilk dört maden mühendisliği araştırma kurumu olarak gösteriliyor.[205]

İran'daki tüm üniversitelerin 2020–2024 maden mühendisliği mezunlarını tek tek toplayıp güvenilir bir toplam rakam olarak vermek için açık web kaynakları yeterli değil. Mevcut taramada üniversite bazında yıllık mezun sayısını veren düzenli bir İran ulusal veri tabanı bulamadım. Bu nedenle önceki ülkelerde yaptığımız gibi "örneğin Tahran 250, Shahrood 180" türü rakamlar üretmek akademik olarak doğru olmaz. Buna karşılık İran'ın maden mühendisliği eğitimindeki genel ölçeği konusunda oldukça sağlam tarihsel veri var: 1938–1979'da toplam 454, sonraki yaklaşık 20 yılda 5.377 mezun ve 2000'lerin başında yaklaşık 700/yıl düzeyi.

İran açısından burada önemli bir sonuç var: QS World University Rankings by Subject –Mineral & Mining Engineering 2026 sıralamasında İran'dan hiçbir üniversite yer almıyor. QS, 2026 konu sıralamasını 25 Mart 2026 tarihinde yayımladı ve Mineral & Mining Engineering alanında dünya çapında 100'ün biraz üzerinde kurumu değerlendirdi. QS Mineral & Mining Engineering sıralaması dikkate alındığında İran'daki hiçbir üniversite bu sıralamada yer alamamıştır.

İran'ın maden mühendisliği eğitimi aslında oldukça köklü. Örneğin Urmia University of Technology kendi QS program profilinde İran'da maden mühendisliği eğitiminin 1851'de Dar al-Funun ile başlayan, 1934'te University of Tehran'da üniversite düzeyine taşınan uzun bir geçmişe sahip olduğunu belirtiyor. Urmia University of Technology de maden mühendisliği eğitimine 2008'de başlamış durumda. İran üniversiteleri genel QS sıralamalarında ise yer alıyor. Örneğin 2026 genel QS sıralamasında University of Tehran 322., Amirkabir 456. ve Isfahan University of Technology 571. sırada bulunuyor.

[205] EduRank

HİNDİSTAN

Hindistan'da maden mühendisliği eğitiminin tarihçesi, ülkenin kömür madenciliğinin gelişmesi, sömürge dönemindeki maden mevzuatı, bağımsızlık sonrası sanayileşme ve daha sonra IIT sisteminin ortaya çıkışı ile doğrudan bağlantılıdır. Hindistan bugün çok sayıda güçlü maden mühendisliği okuluna sahip olsa da, bu eğitimin kurumsallaşması 20. yüzyılın başlarına dayanır.

Hindistan'da madencilik faaliyetleri çok daha eski dönemlere gitmesine rağmen, modern anlamda sistematik maden mühendisliği eğitimi 20. yüzyılda ortaya çıktı. Bu süreçte önemli dönüm noktalarından biri 1901 Indian Mines Act oldu. Yasa, maden yöneticilerinin belirli niteliklere sahip olmasını zorunlu hale getirirken madencilik alanında eğitim ihtiyacını da kurumsal bir devlet politikası haline getirdi.[206]

Hindistan'da üniversite/teknik okul düzeyindeki ilk sistematik maden mühendisliği eğitimi açısından 1906 kritik tarihtir. Günümüzde Indian Institute of Engineering Science and Technology (IIEST), Shibpur olarak bilinen kurumun kökeni Bengal Engineering College'a dayanır. IIEST'in kendi tarihçesine göre maden mühendisliği eğitimi burada 1906'da başladı. Aynı dönemde Doğu Hindistan'ın kömür sahalarında da maden eğitimi için özel dersler düzenleniyordu.[207]

Hindistan maden mühendisliği tarihinde bir diğer olağanüstü önemli tarih 1923'tür. Banaras Hindu University (BHU) bünyesinde Mining Engineering eğitimi 1923'te başladı. Günümüzde bölüm, IIT (BHU) Varanasi – Department of Mining Engineering olarak faaliyet göstermektedir. BHU'nun kendi tarihçesine göre bölüm, 1923'te Geology, Mining and Metallurgy yapısının bir bölümü olarak oluşturuldu ve Hindistan'daki en eski derece veren maden mühendisliği bölümü oldu. 1927'de ilk lisans derecesi verildi.[208]

Bu nedenle Hindistan'ın maden mühendisliği tarihinde iki ayrı öncü kurumdan söz etmek gerekir:

Kurum	Tarih	Tarihsel rol
Bengal Engineering College / günümüzde IIEST Shibpur	**1906**	Hindistan'da modern maden mühendisliği eğitiminin ilk başlangıcı
Banaras Hindu University	**1923**	Maden mühendisliğinde ilk derece düzeyindeki eğitim
Indian School of Mines, Dhanbad	**1926**	Maden mühendisliğini ulusal ölçekte uzmanlaşmış bir okul haline getirdi

Bu ayrım önemlidir, çünkü bazı kaynaklar 1926'yı, bazıları ise 1906 veya 1923'ü Hindistan maden mühendisliği eğitiminin başlangıcı olarak vermektedir. Aslında bunlar birbirini dışlamaz, farklı kurumsallaşma aşamalarını ifade eder. Hindistan maden mühendisliği tarihindeki en büyük dönüm noktası ise 1926'da Dhanbad'da

[206] Tandfonline
[207] oldwww1926.iiests.ac.in
[208] iitbhu.ac.in

Indian School of Mines (ISM)'in kurulmasıdır. Günümüzde kurum: Indian Institute of Technology (Indian School of Mines), Dhanbad – IIT (ISM) adını taşımaktadır.

Indian School of Mines'in gelişiminde 1957 yılı da önemlidir. Bu tarihte kurum: Petroleum Engineering, Applied Geophysics alanlarında eğitim vermeye başladı ve adından "Applied Geology" çıkarılarak Indian School of Mines (ISM) adını aldı. Bu değişiklik aslında maden mühendisliği eğitiminin kapsamının genişlediğini gösterir. Yerbilimleri, petrol, jeofizik ve enerji kaynakları da eğitim sistemine dahil edilmeye başlanmıştı.

2000'li yıllarda Hindistan'daki maden mühendisliği eğitimi birkaç elit kurumun dışına çıkarak: IIT'ler, NIT'ler, devlet üniversiteleri, teknik üniversiteler, özel üniversiteler bünyesinde yaygınlaşmaya başladı. Bu dönemde maden mühendisliği eğitiminin coğrafi dağılımı da Hindistan'ın önemli maden kuşaklarıyla yakından ilişkiliydi.

Bugün Hindistan'daki maden mühendisliği eğitimi artık klasik madencilikten oldukça farklı bir noktadadır. Geleneksel konular hala önemlidir: yeraltı madenciliği, açık ocak, delme-patlatma, maden havalandırması, kaya mekaniği, maden makineleri, maden planlama.

Hindistan maden mühendisliği eğitiminin tarihsel gelişim şeması

Dönem	Temel gelişme	Eğitim anlayışı
1901	Indian Mines Act	Nitelikli maden yöneticisi ihtiyacı
1906	Shibpur'da maden eğitimi	İlk modern teknik eğitim
1923	BHU Mining Engineering	İlk derece düzeyindeki eğitim
1926	Indian School of Mines	Merkezi uzmanlaşmış maden okulu
1947	Bağımsızlık	Ulusal mineral kaynaklarının geliştirilmesi
1950–51	IIT Kharagpur	Araştırma üniversitesi modeli
1957	ISM'de petrol ve jeofizik	Yerbilimleri kapsamının genişlemesi
1964	İlk Mining Engineering PhD	Araştırma eğitiminin başlaması
1966	İlk lisansüstü programlar	Uzmanlaşma
1967	ISM üniversite statüsü	Akademik özerklik
1970–90	Mekanizasyon ve uzmanlaşma	Kaya mekaniği, makine, planlama
1990–2000	Bilgisayarlaşma	GIS, modelleme, otomasyon
2000'ler	Programların yayılması	Maden bölgelerine yaygınlaşma
2012	IIT (BHU)	IIT sistemiyle bütünleşme
2016	IIT (ISM) Dhanbad	ISM'nin IIT'ye dönüşmesi
2020'ler	Dijital/sürdürülebilir madencilik	AI, otomasyon, kritik mineraller, çevre

Bu tarihsel gelişimin önemli sonucu şu: Hindistan'da maden mühendisliği eğitimi başlangıçta esas olarak kömür madenciliğinin teknik personel ihtiyacını karşılamak

üzere doğmuş, ancak 100 yılı aşkın süreçte dünyanın en kapsamlı maden mühendisliği eğitim sistemlerinden birine dönüşmüştür. Bunun merkezinde özellikle IIT (ISM) Dhanbad, IIT (BHU) Varanasi ve IIT Kharagpur gibi tarihsel kurumlar bulunmaktadır.

Hindistan için önceki tarihçeyi tamamlayacak şekilde, bu kez maden mühendisliği eğitimi veren başlıca üniversite ve yükseköğretim kurumlarını, programlarının niteliği, uzmanlaşma alanları, müfredat karakteri ve sektörel yönelimleri açısından ele alınmıştır. Hindistan'da "Mining Engineering" adıyla program sunan kurumların sayısı oldukça fazladır. 2026 itibarıyla çeşitli kaynaklarda 100'ün üzerinde B.Tech Mining Engineering programı listelenmektedir, ancak bunların tamamı aynı akademik düzeyde değildir. Bu nedenle aşağıdaki listeyi, tarihsel önemi, akademik gücü, araştırma kapasitesi, program çeşitliliği ve maden sektöründeki itibarı bakımından başlıca kurumlar üzerinden hazırlanmıştır.[209]

Hindistan'da maden mühendisliği eğitiminin ana merkezleri
Bugünkü Hindistan sistemi içinde özellikle şu kurumlar öne çıkmaktadır:

1. IIT (ISM) Dhanbad
2. IIT (BHU) Varanasi
3. IIT Kharagpur
4. NIT Surathkal
5. NIT Rourkela
6. NIT Raipur
7. IIEST Shibpur
8. VNIT Nagpur
9. Anna University – College of Engineering Guindy
10. Andhra University
11. Kakatiya University
12. JNTUH University College of Engineering, Manthani
13. Osmania University – University College of Engineering
14. BIT Sindri
15. Government College of Engineering, Keonjhar
16. College of Technology and Engineering – MPUAT, Udaipur
17. Jai Narain Vyas University
18. AKS University
19. Usha Martin University
20. Sir Padampat Singhania University
21. çeşitli devlet/özel mühendislik kolejleri.
22. Jharkhand Rai University

Eski UGC yükseköğretim envanterlerinde de Andhra University, NIT Raipur, Indian School of Mines, NIT Karnataka, VNIT Nagpur, NIT Rourkela, Anna University, Kakatiya University ve IIT(BHU) gibi kurumlar maden mühendisliği bölümleriyle açıkça listelenmektedir.[210]

[209] CollegeDekho
[210] dakmnagpur.in

IIT (ISM) Dhanbad

Indian Institute of Technology (Indian School of Mines) Dhanbad IIT (ISM) Dhanbad, Hindistan'ın maden mühendisliği açısından en önemli uzmanlaşmış kurumudur. Mining Engineering Department 1926'da kuruldu. Üniversitenin kendi ifadesiyle bölüm bugün Hindistan'daki türünün en büyük bölümlerinden biridir ve kömür, metalik madenler ve inşaat/yeraltı yapıları alanlarında eğitim ve araştırma yürütmektedir. Özellikle güncel lisansüstü kontenjanlarında Critical Minerals Mining adıyla ayrı bir uzmanlık bulunması, programın günümüz madenciliğine nasıl adapte olduğunu göstermektedir.[211]

IIT (BHU) Varanasi

Indian Institute of Technology (BHU) Varanasi. Bölüm 1923'te kuruldu ve Hindistan'ın en eski derece düzeyindeki maden mühendisliği bölümü olma özelliğini taşıyor. İlk Mining Engineering PhD'si 1964'te bu bölümden verildi. Ayrıca bölümde 19 laboratuvar ve deneysel bir yeraltı maden modeli bulunuyor.

IIT Kharagpur

Indian Institute of Technology Kharagpur, Mining Engineering Department (Maden mühendisliği bölümü) 1956'da kuruldu, ilk 20 B.Tech öğrencisi 1961'de mezun oldu. Günümüzde lisans programının onaylı öğrenci kapasitesi 81 civarındadır.

NIT Surathkal

National Institute of Technology Karnataka, Mining Engineering Department (Maden mühendisliği bölümü) 1984'te kurulmuştur. B.Tech Mining Engineering programı: teori, laboratuvar, maden ziyaretleri, endüstriyel eğitim, proje bileşenlerini birlikte kullanmaktadır.[212]

NIT Rourkela

National Institute of Technology Rourkela, NIT Rourkela, özellikle Odisha'nın güçlü mineral ve metalurji sanayisi nedeniyle önemli bir merkezdir. NIT Rourkela'nın güncel

[211] IIT ISM Admissions
[212] Nitk Mining

akademik sisteminde Mining Engineering (Maden mühendisliği) ayrı bir B.Tech ve dual-degree programı olarak bulunmaktadır.[213]

NIT Raipur

National Institute of Technology Raipur, NIT Raipur'daki maden mühendisliği bölümü 1956'da yalnızca 15 öğrenciyle başladı. Günümüzde B.Tech Mining Engineering için kapasite 97 öğrenciye kadar çıkmıştır.[214]

IIEST Shibpur

Indian Institute of Engineering Science and Technology Shibpur, IIEST'in tarihsel önemi çok büyüktür. Maden mühendisliği eğitimi burada 1906'ya kadar gitmektedir. Hindistan'ın modern maden mühendisliği eğitiminin ilk kurumsal merkezlerinden biri olması nedeniyle tarihsel açıdan IIT'lerle birlikte değerlendirilmelidir.

VNIT Nagpur

Visvesvaraya National Institute of Technology, Mining Engineering Department (Maden mühendisliği bölümü) 1982–83'te kurulmuştur. Bu nedenle klasik maden mühendisliğinin yanında tünel, kazı ve yeraltı boşlukları konusunda önemli bir merkezdir.

Anna University – College of Engineering Guindy

Anna University College of Engineering Guindy bünyesinde Maden mühendisliği bölümü bulunmakta ve B.E. Mining Engineering programı sunulmaktadır. Anna University'nin önemi, Güney Hindistan'da maden mühendisliği eğitiminin önemli merkezlerinden biri olmasıdır. Güney Hindistan'daki farklı mineral ve taş ocakları sektörleriyle bağlantısı önemlidir.

Andhra University

Andhra University, Hindistan'ın eski üniversitelerinden biri olup maden mühendisliği eğitiminde uzun geçmişe sahiptir. UGC'nin yükseköğretim envanterinde Mining Engineering – BE/BTech, ME/MTech ve PhD şeklinde kayıtlıdır.[215]

Kakatiya University

Kakatiya University'de Mining Engineering Department bulunmaktadır. Bölümün tarihsel kökeni, Osmania University Engineering College'daki maden mühendisliği bölümünün 1978'de Kothagudem'e taşınması ve daha sonra Kothagudem School of Mines olarak gelişmesiyle ilişkilidir.[216]

---

[213] NIT Rourkela
[214] Nitrr
[215] dakmnagpur.in
[216] Kakatiya University

JNTUH University College of Engineering, Manthani

Jawaharlal Nehru Technological University Hyderabad JNTUH'nin Manthani kampüsünde günümüzde: Maden Mühendisliği Lisans Derecesi programı bulunuyor. Güncel programda toplam kontenjan 69 olarak veriliyor, bunun 66'sı EAMCET, 3'ü SCCL bağlantılı kontenjandır. Buradaki eğitim özellikle Telangana'nın kömür madenciliği sektörüne dönüktür.[217]

Osmania University – University College of Engineering

Osmania University, Maden Mühendisliği bölümü kökeni 1956'ya kadar gider. Bölüm 1978'de Kothagudem'e taşınmış ve Kothagudem School of Mines yapısının temelini oluşturmuştur. Günümüzde Osmania University, maden mühendisliği bölümünü yeniden geliştirmektedir. Bu nedenle Osmania'nın önemi yalnızca bugünkü programından değil, Telangana maden mühendisliği eğitiminin tarihsel kökenlerinden biri olmasından kaynaklanır.

BIT Sindri

Birla Institute of Technology Sindri Jharkhand'ın kömür havzası içerisinde bulunan BIT Sindri'de: B.Tech Mining Engineering programı bulunuyor. Güncel kurum sayfasında Mining Engineering için 49 öğrenci kontenjanı gösteriliyor.

Government College of Engineering, Keonjhar

Government College of Engineering Keonjhar Odisha'nın önemli maden bölgelerinden Keonjhar'da bulunan kurumda: 60 kontenjan bulunmaktadır. Keonjhar, Hindistan'ın en önemli demir cevheri bölgelerinden biridir.

College of Technology and Engineering – MPUAT, Udaipur

Maharana Pratap University of Agriculture and Technology, Udaipur'daki College of Technology and Engineering'de Mining Engineering alanında doktora eğitimi de bulunmaktadır. AICTE'nin QIP kayıtlarında Mining Engineering PhD programı yer almaktadır.

AKS University

AKS University'de: Maden Mühendisliği Lisans Derecesi programları bulunmaktadır. Burada eğitim daha çok uygulamalı ve mesleki madencilik karakterindedir.

[217] JNTUH CEM

Usha Martin University

Usha Martin University'nin B.Tech Mining Engineering programı 2020'de başlamıştır. Yeni nesil bir program olduğu için klasik madenciliğin yanına: GIS, uzaktan algılama, dijital modelleme ve sürdürülebilirlik eklemektedir.

Sir Padampat Singhania University

Sir Padampat Singhania University, Mining Engineering programı 2015'te kurulmuştur. Programın dikkat çekici yönü, Mining Engineering'i doğrudan Advanced Technology ile birleştirmesidir. Birçok teknolojik gelişmenin maden mühendisliği eğitimine dahil edildiğini belirtiyor. Bu nedenle yeni nesil programlar içerisinde oldukça farklı bir konumdadır.

Jharkhand Rai University

Jharkhand Rai University B.Tech Mining Engineering programında madencilikle ilgili bir çok konu yer almaktadır. Bu müfredat oldukça klasik fakat uçtan uca maden işletmeciliği yaklaşımına sahiptir.

Hindistan'daki maden mühendisliği eğitimini yalnızca üniversite isimleriyle değil, uzmanlaşma modelleriyle değerlendirmek daha anlamlıdır. Üniversiteler arasında farklılıklar olsa da Hindistan'daki B.Tech Mining Engineering programlarının temelinde büyük ölçüde ortak bir yapı bulunuyor.

Hindistan'da maden mühendisliği eğitiminin en önemli özelliği, kömür madenciliğinin tarihsel ağırlığını korurken metalik madenler, mineral processing, dijital madencilik ve sürdürülebilirliğe doğru genişlemiş olmasıdır.

Örneğin IIT Kharagpur'un programında bugün AI, data analytics, GIS, geostatistics ve numerical methods gibi dersler bulunurken, NIT Surathkal iklim değişikliği, çevre yönetimi ve sürdürülebilirlik konularını doğrudan programa dahil ediyor. IIT (ISM) ise 2025–26 itibarıyla Critical Minerals Mining gibi geleceğin madenciliğine yönelik yeni bir uzmanlık açmış durumda. Bu nedenle Hindistan'ın eğitim sistemi dönüşümü yaşamaktadır.

Hindistan'da maden mühendisliği eğitimi tek tip bir yapı değildir. Ülkenin maden bölgelerine göre farklılaşan güçlü bir üniversite ağı vardır. Dolayısıyla Hindistan, dünya maden mühendisliği üniversiteleri envanteri açısından "çok sayıda programı bulunan ülke" olmanın ötesinde, farklı maden mühendisliği uzmanlık modellerinin aynı ülke içinde görülebildiği çok önemli bir eğitim ekosistemidir.

Hindistan'daki maden mühendisliği programlarını QS World University Rankings by Subject – Mineral & Mining Engineering 2026 açısından incelediğimizde, Hindistan'ın dünya ölçeğinde oldukça güçlü bir konumda olduğu görülüyor. QS'nin 2026 sıralaması

25 Mart 2026 tarihinde yayımlandı ve Mineral & Mining Engineering alanında dünya genelinde 100'ün biraz üzerinde kurum değerlendirildi.[218]

QS, 51–100 aralığındaki üniversiteler için tek tek kesin sıra vermediğinden bu kurumların sıralaması "51–100" bandı olarak gösterilmelidir. IIT Roorkee, IISc Bangalore ve IIT Kanpur'un 2026'da bu bantta olduğu raporlanıyor. Hindistan'ın açık ara en güçlü maden mühendisliği kurumu. 2026'da Mineral & Mining Engineering alanında dünyada 21., Hindistan'da ise 1. sırada. Hindistan Eğitim Bakanlığı da bu sonucu Hindistan'ın 2026 QS Subject Rankings'teki en yüksek küresel konu sıralaması olarak açıklıyor.

Burada çok önemli bir metodolojik nokta var: "QS'de sıralanmıyor" demek programın akademik olarak başarısız olduğu anlamına gelmez. QS Subject Rankings bütün maden mühendisliği programlarını sıralayan bir akreditasyon sistemi değil, araştırma etkisi, akademik itibar, işveren itibarı, atıf performansı, H-index ve uluslararası araştırma ağı gibi göstergelerle oluşturulan küresel bir sıralamadır. QS 2026 metodolojisinin temel göstergeleri de bu unsurları içeriyor.

Hindistan, Mineral & Mining Engineering'de dünya ilk 50'sinde dört üniversiteye sahip. Üstelik bunların üçü ilk 36 içerisinde. Hindistan Eğitim Bakanlığı da IIT–ISM Dhanbad'ın 21. sıradaki konumunu ülkenin QS 2026'daki en yüksek konu alanı derecesi olarak vurguluyor. Bu tablo, Hindistan'ın maden mühendisliği eğitiminde ABD, Avustralya, Kanada, İngiltere ve Güney Afrika'nın yanında dünyanın önde gelen eğitim merkezlerinden biri olduğunu gösteriyor.

Hindistan'daki maden mühendisliği eğitimi, yalnızca "maden işletme" ekseninde şekillenmiyor. Özellikle önde gelen kurumlarda yeraltı ve açık ocak işletmeciliği, kaya mekaniği, maden planlama, havalandırma, patlatma, mineral zenginleştirme, maden makineleri, jeo-uzamsal teknolojiler, otomasyon, veri analitiği, iş güvenliği ve sürdürülebilir madencilik birlikte ele alınıyor.

KAZAKİSTAN

Kazakistan'da maden mühendisliği eğitiminin tarihini anlamak için ülkenin Sovyetler Birliği dönemindeki madencilik-sanayi politikası, özellikle de kömür, bakır, demir cevheri ve polimetalik madenlerin geliştirilmesi ile birlikte düşünmek gerekir. Kazakistan, Sovyet döneminde önemli bir hammadde ve ağır sanayi merkezi haline geldikçe, buna paralel olarak kendi maden mühendisi yetiştirme sistemi de oluşturuldu. Bugünkü sistemin iki büyük tarihsel merkezi vardır: Almatı'daki Kazakh Mining and Metallurgical Institute (bugünkü Satbayev University) ve Karaganda'daki Mining Institute (bugünkü Abylkas Saginov Karaganda Technical University).

Kazakistan'da modern maden mühendisliği eğitiminin kurumsal başlangıç tarihi 1934 kabul edilebilir. Sovyetler Birliği'nin Kazakistan'ın sanayileştirilmesi için mühendis ve teknik personel yetiştirme ihtiyacına cevaben Kazakh Mining and Metallurgical Institute – KazMMI (Kazak Maden ve Metalurji Enstitüsü) Almatı'da kuruldu.

[218] Top Universities

Üniversitenin kuruluş kararı 20 Ekim 1933'te alınmış, ilk akademik yıl ise 19 Eylül 1934'te başlamıştır. Enstitü başlangıçta Maden ve Demir Dışı Metaller olmak üzere iki ana fakülteyle faaliyet gösterdi. Dolayısıyla Kazakistan'daki maden mühendisliği eğitiminin gerçek başlangıç noktası 1935–1936 olarak kabul edilebilir.[219]

Bu dönemde Kanysh Imantayevich Satbayev özel bir yere sahiptir. Kanysh Satbayev Satbayev yalnızca Kazakistan'ın en önemli jeologlarından biri değil, aynı zamanda ülkede modern madencilik biliminin ve mühendislik eğitiminin oluşmasında etkili isimlerden biri oldu. Satbayev'in KazMMI ile ilişkisi özellikle önemlidir. İlk maden-jeoloji mühendislerinin mezun vermeye başladığı 1937–1938 döneminden itibaren Devlet Sınav Komisyonu başkanlığı yaptı, savaş yıllarında da enstitünün Akademik Konseyi'nde görev aldı.[220]

1941'de savaşın başlamasıyla Kazakistan'ın maden kaynaklarının stratejik önemi çok daha fazla arttı. Sovyetler Birliği'nin batı bölgelerindeki birçok sanayi ve bilim kuruluşunun doğuya taşınması, Kazakistan'ın da sanayi ve madencilik kapasitesini büyüttü. Bu dönemde KazMMI ile Moskova'dan Almatı'ya tahliye edilen Moscow Institute of Non-Ferrous Metals arasında birleşme gerçekleşti. Bunun sonucunda yeni bölümler ve uzmanlıklar açıldı.

Kazakistan maden mühendisliği tarihindeki ikinci büyük kırılma 1953 yılında Karaganda Mining Institute'un kurulmasıdır. Karaganda'nın seçilmesi tesadüf değildi. Karaganda Havzası, Sovyetler Birliği'nin önemli kömür üretim bölgelerinden biriydi. Savaş sonrasında kömür üretiminin artırılması ve madenlerin mekanizasyonu için büyük miktarda teknik personele ihtiyaç duyuldu.

Karaganda Mining Institute çok uzun süre bağımsız bir maden enstitüsü olarak kalmadı. 1958 yılında Karaganda Polytechnic Institute'a dönüştürüldü. Bunun arkasındaki temel neden, Kazakistan'ın yalnızca kömür madenciliği değil, aynı zamanda metalurji, enerji, makine, inşaat ve diğer ağır sanayi alanlarında da mühendis yetiştirmeye başlamasıydı.

1999'da üniversiteye Kanysh Satbayev'in adı verildi. 2014'te National Research Technical University statüsü kazandı ve 2017'de Satbayev University adını aldı. Bugünkü O.A. Baikonurov Mining and Metallurgical Institute, bu tarihsel madencilik okulunun devamıdır. Enstitü 2011 yılında bugünkü kurumsal yapısına kavuştu.

Kazakistan için burada önemli bir ayrım yapmak gerekiyor: "maden mühendisliği"ni doğrudan karşılayan lisans programları ile mineral processing, mine surveying, metallurgy veya mining machinery gibi komşu programları birbirinden ayırmak gerekir. 2026 itibarıyla üniversitelerin güncel program kataloglarını ve kurumların kendi sayfalarını esas aldığımda, ülkede maden mühendisliği eğitiminin birkaç güçlü merkezde yoğunlaştığı görülüyor.

[219] satbayev.university

[220] science.satbayev.university

Burada özellikle ilk 7 kurum, güncel veya yakın dönem kurumsal kaynaklarla doğrudan doğrulanabilen başlıca eğitim merkezleridir. Eski Kazakistan eğitim kataloglarında daha geniş bir liste görülebiliyor, örneğin Kazakhstan Geoportal eski Ore Mining Engineering (Maden mühendisliği) programını Satbayev, Doğu Kazakistan Teknik, Karaganda, Jezkazgan, Ekibastuz, Rudny ve bazı özel üniversitelerle birlikte listeliyor.

Satbayev University – Almatı

Kazakistan'daki maden mühendisliği eğitiminin tarihsel ve akademik açıdan en önemli merkezi Satbayev University'dir. Üniversitenin Mining and Metallurgical Institute'u 1934'te Kazakh Mining and Metallurgical Institute olarak kurulmuş ve bugünkü kuruma kadar uzanan çizgiyi oluşturmuştur. Günümüzde üniversitede doğrudan Maden mühendisliği lisans programı bulunuyor. Program B071 – Mining and Mineral Extraction grubu içerisinde yer alıyor.[221]

Abylkas Saginov Karaganda Technical University

İkinci büyük merkez Karaganda Technical Universitydir. Burasının tarihi 1953'te kurulan Karaganda Mining Institute'a kadar gider. Dolayısıyla üniversitenin maden mühendisliği geleneği Satbayev University kadar eskidir. 2025 Kazakistan üniversite programları sıralamasında kendi grubunda 1. sırada gösterilmiştir. Program 240 kredi ve dört yıllık lisans eğitimi olarak tanımlanıyor. Temel amacı, açık ve yeraltı işletmelerinde madencilik faaliyetlerinin teknik yönetimini yapabilecek mühendisler yetiştirmek.[222]

D. Serikbayev East Kazakhstan Technical University – Öskemen

Doğu Kazakistan Teknik Üniversitesi özellikle Doğu Kazakistan'ın metalik madenleri açısından önemlidir. Program 2026 öğrenci alımında da aktif görünüyor. Üniversitenin kendi program açıklaması, maden mühendisliği bilgisinin jeoloji, bilgi teknolojileri, uydu ve GIS teknolojileri, ekonomi, planlama ve yönetim ile birlikte kullanılmasını özellikle vurguluyor.[223]

Rudny Industrial University – Rudny

Rudny Industrial University, Kazakistan'da maden mühendisliği açısından çok önemli bir bölgesel uzmanlaşma merkezidir. Çünkü Rudny, Kostanay bölgesindeki büyük demir cevheri madenciliğinin merkezlerinden biridir. Üniversitenin kendi sıralama verilerine göre: lisans düzeyinde Mining programı üst sıralarda, yüksek lisans düzeyinde Mining Engineering 1. sırada yer almıştır. 2024 verilerinde lisans Mining

[221] Satbayev University
[222] izn.kstu.kz
[223] ektu.kz

programı B071 grubunda 2. sırada gösterilirken, üniversite ayrıca programın dört yıl üst üste Atameken sıralamasında 1. sırada olduğunu belirtiyor.[224]

Zhezkazgan University named after O.A. Baikonurov

Jezkazgan Üniversitesi'nin maden mühendisliği açısından önemi doğrudan bakır madenciliği bölgesi içerisinde bulunmasından kaynaklanıyor. Bu, Kazakistan'da oldukça mantıklı bir model çünkü Jezkazgan çevresi uzun yıllardır bakır madenciliği ve metalurjisiyle özdeşleşmiş durumda. Satbayev University'nin metalik madenler çizgisinin bölgesel bir uzantısı gibi değerlendirilebilir.

Korkyt Ata Kyzylorda University

Kızılorda'daki Korkyt Ata Üniversitesi'nin güncel lisans katalogunda: 6B07262 – Mining programı bulunuyor. Program, Institute of Engineering and Technology içerisinde ve "Engineering Technologies and Ecology" bölümünde yürütülüyor. Programın maden mühendisliği ile mineral işleme aynı eğitim yapısında oldukça yaklaştırması dikkat çekiyor.

Ekibastuz Technical and Engineering Institute named after K. Satpayev

Ekibastuz Teknik ve Mühendislik Enstitüsü'nün konumu programın karakterini doğrudan belirliyor. Ekibastuz, Kazakistan'ın en önemli kömür üretim merkezlerinden biridir. Dolayısıyla kurumun maden mühendisliği eğitimi özellikle: kömür, açık işletme, büyük ölçekli üretim, maden makineleri, taşıma sistemleri, elektrik ve enerji ile ilişkilidir.

QS World University Rankings by Subject 2026 – Mineral & Mining Engineering sıralamasını esas aldığımızda, Kazakistan açısından önemli bir sonuç ortaya çıkıyor. Dolayısıyla QS 2026 Mineral & Mining Engineering sıralamasında Kazakistan'dan hiçbir üniversite yer almamaktadır. QS'nin 2026 Mineral & Mining Engineering tablosunda dünya genelinde 100'ün biraz üzerinde üniversite bulunmaktadır.[225]

Burada önemli bir ayrım var. Satbayev University'nin madencilik alanındaki akademik gücü oldukça belirgin olmasına rağmen QS 2026'da Mineral & Mining Engineering alan sıralamasına girememiştir. Üniversitenin kendi açıklamasına göre QS 2026'da 10 konu alanında sıralamaya girmiş, ancak bu alanlar arasında Mineral & Mining Engineering bulunmamaktadır.

Buna karşılık üniversitenin QS profilinde Mineral & Mining Engineering, özellikle maden ve mineral işleme alanındaki lisansüstü programların ana konu alanlarından biri olarak tanımlanmaktadır. Örneğin Satbayev'in "Mining resource-saving digital engineering" yüksek lisans programı doğrudan M116 Mining Engineering grubundadır.[226]

---

[224] rii.edu.kz

[225] Top Universities

[226] Satbayev University

Kazakistan'daki 8 maden mühendisliği üniversitesini QS dışındaki uluslararası sıralamalar (EduRank, Webometrics, THE vb.) ve akademik yayın/atıf gücü açısından da karşılaştırarak "Kazakistan Maden Mühendisliği Üniversiteleri Ulusal Sıralaması" şeklindedir.

Kazakistan'daki maden mühendisliği eğitimini müfredat açısından incelediğimizde, üniversitelerin aynı temel mühendislik çekirdeğini paylaşmasına rağmen ülkenin farklı maden bölgelerinin jeolojisine ve üretim yapısına göre belirgin biçimde uzmanlaştıkları görülüyor. Özellikle kömür, demir cevheri, bakır, uranyum, açık işletme, yeraltı işletmesi, maden mekanizasyonu, maden ölçme ve dijital madencilik arasında önemli farklılıklar var.

Kazakistan'ın maden mühendisliği eğitim modeli Kazakistan'daki üniversiteleri birlikte değerlendirdiğimizde, oldukça belirgin bir bölgesel uzmanlaşma modeli ortaya çıkıyor. Dolayısıyla Kazakistan'da tek tip bir maden mühendisliği müfredatı yoktur. Sovyet döneminden gelen ortak mühendislik çekirdeği korunmakla birlikte, üniversiteler zaman içinde bulundukları maden havzasının ihtiyaçlarına göre farklılaşmıştır.

ENDONEZYA

Endonezya, dünyada Maden Mühendisliği (Teknik Pertambangan/Mining Engineering) eğitiminin en yaygın olduğu ülkelerden biridir. 2026 itibarıyla yalnızca birkaç üniversite değil, çok sayıda devlet ve vakıf üniversitesi bu alanda program yürütmektedir. Güncel sektör-akademi kayıtlarında aktif programlar ayrıca S1 (lisans), S2 (yüksek lisans), S3 (doktora) ve diploma düzeylerinde ayrı ayrı gösterilmektedir.

Aşağıdaki listeyi "aktif Maden Mühendisliği programı bulunan üniversiteler" ölçütüyle hazırlanmıştır. Özellikle kapanmış/pasif programları aktif listeye dahil edilmemiştir.

No.	Üniversite
1.	Institut Teknologi Bandung (ITB)
2.	Universitas Pembangunan Nasional Veteran Yogyakarta (UPN)
3.	Universitas Sriwijaya
4.	Universitas Hasanuddin
5.	Universitas Trisakti
6.	Universitas Halu Oleo
7.	Universitas Lambung Mangkurat
8.	Universitas Negeri Padang
9.	Universitas Islam Bandung (UNISBA)
10.	Universitas Muslim Indonesia (UMI)
11.	Universitas Syiah Kuala
12.	Universitas Nusa Cendana
13.	Universitas Palangka Raya
14.	Universitas Mulawarman

No. Üniversite

15. Universitas Jambi
16. Universitas Jember
17. Universitas Jenderal Soedirman
18. Universitas Sumatera Utara
19. Universitas Tanjungpura
20. Universitas Sam Ratulangi
21. Universitas Negeri Surabaya
22. Universitas Cenderawasih
23. Universitas Papua
24. Universitas Bangka Belitung
25. Universitas Khairun
26. Universitas Nusa
27. Universitas Andi Djemma
28. Universitas Bosowa
29. Universitas Cordova
30. Universitas Dayanu Ikhsanuddin
31. Universitas Gorontalo
32. Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta
33. Universitas Muhammadiyah Kendari
34. Universitas Pejuang Republik Indonesia
35. Universitas Wahid Hasyim
36. Universitas Muhammadiyah Tasikmalaya – Tasikmalaya
37. Universitas Muhammadiyah Mataram – Mataram
38. Universitas Kristen Indonesia Paulus – Makassar
39. Institut Teknologi dan Bisnis Nobel Indonesia – Makassar

Güncel FORKOPINDO kaydı bu kurumların aktif durumlarını ayrıca belirtiyor. Örneğin Andi Djemma, Bosowa, Cordova, Dayanu Ikhsanuddin, Gorontalo, Jambi, Jember, Jenderal Soedirman, Khairun, Lambung Mangkurat, Mulawarman, Muslim Indonesia, Nusa Cendana, Palangka Raya, Papua, UPN Veteran Yogyakarta, Sam Ratulangi, Sriwijaya, Sumatera Utara, Syiah Kuala, Tanjungpura ve Trisakti'nin programları aktif olarak kayıtlıdır.[227]

Sonuç olarak Endonezya'da çok geniş bir Maden Mühendisliği eğitim ağı vardır. 2026 Eylül güncel sektör kaydındaki aktif kurumları esas aldığımızda: Çok sayıda aktif S1 Teknik Pertambangan programı, Aktif S2 ve S3 Rekayasa Pertambangan programları ve Aktif D3 Teknik Pertambangan/Teknologi Pertambangan programları bulunmaktadır.[228] Ayrıca 2026 verilerinde yalnızca devlet üniversiteleri (PTN) açısından bile 24 üniversitenin S1 Teknik Pertambangan kabulü yaptığı ve toplam planlanan kontenjanın 1.772 olduğu bildiriliyor.

[227] forkopindo.org
[228] forkopindo.org

Endonezya, kömür, nikel, bakır, altın ve kalay rezervleriyle dünyanın en büyük maden üreticilerinden biridir. Ülkede Maden Mühendisliği (*Teknik Pertambangan*) eğitimi hem merkezi teknik üniversitelerde hem de devasa maden havzalarına yakın bölgesel devlet ve özel yükseköğretim kurumlarında verilmektedir. Endonezya'da lisans düzeyinde Maden Mühendisliği (*Sarjana Teknik Pertambangan*) eğitimi veren üniversiteler şunlardır:

Öne Çıkan Devlet Üniversiteleri (Perguruan Tinggi Negeri - PTN)

Institut Teknologi Bandung (ITB – Bandung, Batı Cava)
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Yogyakarta
Universitas Sriwijaya (UNSRI – Palembang, Güney Sumatra)
Universitas Hasanuddin (UNHAS – Makassar, Güney Sulawesi)
Universitas Syiah Kuala (USK – Banda Aceh, Aceh)
Universitas Negeri Padang (UNP – Padang, Batı Sumatra)
Universitas Mulawarman (UNMUL – Samarinda, Doğu Kalimantan)
Universitas Lambung Mangkurat (ULM – Banjarmasin, Güney Kalimantan)
Universitas Bangka Belitung (UBB – Bangka Belitung)
Universitas Haluoleo (UHO – Kendari, Güneydoğu Sulawesi)
Universitas Cenderawasih (UNCEN – Jayapura, Papua)
Universitas Palangka Raya (UPR – Palangka Raya, Orta Kalimantan)
Universitas Khairun (UNKHAIR – Ternate, Kuzey Maluku)
Universitas Sam Ratulangi (UNSRAT – Manado, Kuzey Sulawesi)
Universitas Mataram (UNRAM – Mataram, Batı Nusa Tenggara)
Institut Teknologi Kalimantan (ITK – Balikpapan, Doğu Kalimantan)
Universitas Jambi (UNJA – Jambi)
Universitas Nusa Cendana (UNDANA – Kupang, Doğu Nusa Tenggara)
Universitas Malikussaleh (UNIMAL – Lhokseumawe, Aceh)
Universitas Singaperbangsa Karawang (UNSIKA – Karawang, Batı Cava)
Universitas Trisakti (Cakarta)
Universitas Islam Bandung (UNISBA – Bandung)
Institut Teknologi Nasional Yogyakarta (ITNY – Yogyakarta)
Universitas Muslim Indonesia (UMI – Makassar)
Universitas Kutai Kartanegara (UNIKARTA – Tenggarong, Doğu Kalimantan)
Universitas Muhammadiyah Mataram (UMMAT – Mataram, Batı Nusa Tenggara)
Universitas Pejuang Republik Indonesia (UPRI – Makassar)
Universitas Dayanu Ikhsanuddin (UNIDAYAN – Bau-Bau, Güneydoğu Sulawesi)

GÜNEY KORE

Güney Kore'deki üniversitelerde "maden mühendisliği"ni yalnızca bölüm adında "Mining Engineering" geçen programlarla sınırlamak yanıltıcı olur. Kore'de bölüm adları zaman içinde çoğunlukla Energy Resources Engineering (Enerji Kaynakları Mühendisliği), Mineral Resources & Energy Engineering (Mineral Kaynakları ve Enerji Mühendisliği) veya Energy & Mineral Resources Engineering (Enerji ve Mineral Kaynakları Mühendisliği) biçimine dönüşmüş, ancak müfredatlarında maden

işletmeciliği, cevher hazırlama, kaya mekaniği, patlatma, maden tasarımı ve mineral kaynak geliştirme dersleri devam etmektedir.[229]

Seoul National University — 서울대학교

Güney Kore'deki maden mühendisliği eğitiminin en önemli merkezlerinden biridir. Bölümün güncel eğitim yapısı yalnızca enerji kaynaklarına odaklanmıyor, mineral kaynaklarının aranması ve geliştirilmesi de bölümün dört ana araştırma alanından biri olarak gösteriliyor. Dolayısıyla Güney Kore'deki en güçlü maden mühendisliği programlarından biri olarak değerlendirilmelidir.

Kangwon National University — 강원대학교

Kangwon National University'nin Enerji Kaynakları Mühendisliği Bölümü, madencilik açısından Kore'nin tarihsel olarak önemli bölümlerinden biridir. Bölümde doğrudan Maden Mühendisliği Laboratuvarı/Kaynak Geliştirme Laboratuvarı bulunuyor. Ayrıca 2026 yılında bölüm için halen akademik personel alımı yapılmış olması, programın aktif olduğunu gösteriyor. Bölüm, enerji ve mineral kaynaklarıyla bağlantılı mühendislik eğitimini sürdürmektedir.[230]

Chonnam National University — 전남대학교

Bu bölüm özellikle dikkat çekici çünkü tarihsel olarak doğrudan Maden ve Metalurji mühendisliği olarak kurulmuştur. 2026 itibarıyla bölüm halen aktif olup üniversitenin mühendislik fakültesinde Enerji Kaynakları Mühendisliği olarak öğrenci ve akademik kadro barındırmaktadır.[231]

Jeonbuk National University — 전북대학교

Bu bölüm de doğrudan maden mühendisliği geleneğinden gelmektedir. Günümüzde bölümün resmi adı: Mineral Resource & Energy Engineering (Mineral Kaynakları ve Enerji Mühendisliği) ve bölümün resmi sitesi de aktif olarak faaliyet göstermektedir. 2026 lisansüstü kabul belgelerinde de halen aktif akademik birim olarak yer almaktadır.[232]

Inha University — 인하대학교

Inha Üniversitesi'nin Enerji Kaynakları Mühendisliği bölümü de Kore'deki geleneksel kaynak/maden mühendisliği bölümlerinden biridir. Kore'deki kaynak mühendisliği

[229] 서울대학교
[230] kangwon.ac.kr
[231] cloudweb.jnu.ac.kr
[232] wz3.jbnu.ac.kr

üniversitelerinin resmi/mesleki ağlarında Inha Üniversitesi de Energy Resources Engineering (Enerji Kaynakları Mühendisliği) bölümüyle listelenmektedir.[233]

Sejong University — 세종대학교

Sejong Üniversitesi de Kore'deki önemli kaynak ve maden mühendisliği eğitim merkezlerinden biridir. Dolayısıyla madencilik, bölümün önemli uzmanlık alanlarından biridir.

Pukyong National University — 부경대학교

Pukyong National University'nin Energy Resources Engineering bölümü aktif durumdadır ve 2026 müfredatı yayımlanmıştır. Üniversitenin resmi fakülte/akademik birim listesinde de Energy Resources Engineering ayrı bir bölüm olarak gösterilmektedir. Pukyong'u doğrudan madencilik eğitimi veren önemli üniversitelerden biri saymak gerekir.[234]

Korea Maritime & Ocean University — 한국해양대학교

İsmi ilk bakışta denizcilik üniversitesi olduğu için maden mühendisliğiyle ilgisiz görünebilir, ancak üniversitede aktif bir: Energy Resources Engineering Department bulunuyor. Bölümün laboratuvarları arasında doğrudan: Kaynak İşleme Mühendisliği Laboratuvarı bulunmaktadır. 2026 yılı içinde bölümün aktif lisans öğrencilerine yönelik duyuruları ve Mine-Tech Festa etkinliği de yayımlanmıştır.[235]

Chosun University — 조선대학교

Chosun Üniversitesi Mühendislik Fakültesinin güncel 2026 yapısında Energy Resources Engineering Department ayrı bir bölüm olarak yer almaktadır. Dolayısıyla bölüm aktif durumdadır.

Sangji University — 상지대학교

Sangji Üniversitesi'nin bölümü daha geniş bir kapsam taşıyor. Üniversite bölümün 1979'dan beri kaynak geliştirme ve tünel inşaatı alanlarında eğitim verdiğini belirtiyor. Bu nedenle klasik anlamda yalnızca "Mining Engineering" adı taşımasa da maden mühendisliği ailesinin içinde değerlendirilmesi gereken bir programdır.

Hanyang University — 한양대학교

Hanyang Üniversitesi'nin Mühendislik Fakültesinde bölüm halen: Kaynaklar ve Çevre Mühendisliği adıyla faaliyet göstermektedir. Kore Maden Kaynakları Mühendisleri

[233] ksmer.or.kr
[234] pknu.ac.kr
[235] kmou.ac.kr

Derneği'nin ilgili üniversiteler listesinde de Hanyang Üniversitesi Resources & Environmental Engineering Kaynaklar ve Çevre Mühendisliği olarak yer almaktadır.[236]

Dolayısıyla 2026 itibarıyla maden mühendisliği/mineral-resource engineering eğitimi veren üniversiteleri geniş ve gerçekçi tanımla sıraladığımızda: Doğrudan maden/kaynak mühendisliği kökenli 11 üniversite

1. Seoul National University — Department of Energy Resources Engineering
2. Kangwon National University — Department of Energy Resources Eng.
3. Chonnam National University — Department of Energy & Resource Eng.
4. Jeonbuk National University — Dep. of Mineral Resource & Energy Eng.
5. Inha University — Department of Energy Resources Engineering
6. Sejong University — Department of Energy Resources Engineering
7. Pukyong National University — Department of Energy Resources Eng.
8. Korea Maritime & Ocean University — Dep. of Energy Resources Eng.
9. Chosun University — Department of Energy Resources Engineering
10. Sangji University — Department of New Energy & Resource Engineering
11. Hanyang University — Department of Resources & Environmental Eng.

Bu üniversitelerin önemli bir kısmının ortak noktası, Kore'deki geleneksel Mining Engineering/Resource Engineering bölümlerinin zaman içinde enerji, çevre, mineral kaynakları ve sürdürülebilirlik alanlarını da kapsayacak şekilde yeniden adlandırılmış olmasıdır. Kore Mineral & Energy Resources Engineers Society'nin güncel üniversite listesi de bu yapılanmayı büyük ölçüde doğrulamaktadır.[237]

Güney Kore'de geleneksel Maden Mühendisliği (*Gwangsan Gonghak*) bölümlerinin tamamı, sanayideki teknolojik dönüşümle birlikte Enerji Kaynakları Mühendisliği (*Energy Resources Engineering*), Cevher ve Kaynak Mühendisliği veya Kaynak ve Çevre Mühendisliği adlarını almıştır. Kore Cevher ve Enerji Kaynakları Mühendisleri Derneği (KSMER) çatısı altında maden arama, cevher işleme, kaya mekaniği ve yeraltı kaynakları eğitimi veren akademik bölümleri bulunmaktadır.

ÖZBEKİSTAN

Özbekistan için güncel 2025–2026/2026–2027 kabul verilerini, üniversitelerin kendi program sayfalarını ve Özbekistan'daki resmi yükseköğretim/kabul kayıtlarını karşılaştırılmıştır. Burada önemli bir ayrım var: Özbekistan'da "Konchilik ishi" (Кончилик иши/Горное дело) doğrudan maden mühendisliği programıdır, ayrıca madencilik elektriği, maden jeolojisi ve markşeyderlik gibi yakın programları ayrı tutulmuştur.

Navoiy State University of Mining and Technologies

Özbekistan'ın maden mühendisliği açısından en önemli uzmanlaşmış üniversitesidir. Üniversitenin temel misyonu doğrudan madencilik, metalurji ve teknoloji sektörlerine

[236] ksmer.or.kr
[237] ksmer.or.kr

mühendis yetiştirmektir. Programda açık ocak ve yeraltı işletmeciliği, maden teknolojileri, mineral işleme, maden makineleri ve maden üretim süreçleri gibi alanlar bulunuyor. Üniversitenin 2026 devlet sınav/akademik kayıtlarında da Konchilik ishi için ayrı bir nihai devlet sınavı komisyonu bulunması, programın aktif olduğunu ayrıca doğruluyor.[238]

Tashkent State Technical University

Özbekistan'daki maden mühendisliği eğitiminin tarihsel merkezi olan üniversitelerden biridir. Üniversitenin Geology–Exploration and Mining–Metallurgy Faculty yapılanmasında maden mühendisliği önemli bir yere sahiptir. Üniversitenin tarihçesine göre maden mühendisliği eğitimi 1920'li yıllara kadar uzanıyor. TDTU'nun Konchilik ishi kafedrası halen aktif ve bölümde 25 akademik personel/doktora öğrencisi ile eğitim yürütüldüğü üniversitenin kendi sayfasında belirtiliyor.[239]

Nukus State Technical University

2026 kabul kayıtlarında maden mühendisliği programı mevcut. Programın: Özbekçe, Karakalpakça ve Rusça eğitim seçenekleri bulunuyor. Nukus'taki maden mühendisliği yapılanması daha önce Navoi State Mining Institute–Nukus Branch/Nukus Mining Institute şeklinde gelişmişti. Kurumsal yeniden yapılanmalar sonucunda günümüzde Nukus State Technical University çatısı altında yer alıyor.

Geological Sciences University

Bu üniversite ilk bakışta sadece jeoloji üniversitesi gibi görünse de maden mühendisliği programını da aktif olarak yürütüyor. Dolayısıyla Geological Sciences University kesinlikle listeye dahil edilmelidir.

Karshi State Technical University

2026 kabul kayıtlarında aktif maden mühendisliği programı bulunuyor. Bu programın geçmişi Qarshi Engineering-Economics Institute dönemine dayanıyor. 2025–2026 dönemindeki üniversite yapılanması sonucunda kurum Qarshi State Technical University çatısı altında devam ediyor. 2026 verilerinde 50 kontenjan bulunduğu görülüyor.

[238] attestat.niuedu.uz
[239] tdtu.uz

Termez State University of Engineering and Agrotechnologies

Bu programın geçmişi Tashkent State Technical University – Termez Branch dönemine dayanıyor. Eski kabul kayıtlarında 60720800 programının TDTU Termez şubesinde aktif olduğu açıkça görülüyor. Kurumsal yapılanmadaki değişiklikler sonrasında program Termiz State University of Engineering and Agrotechnologies bünyesinde devam ediyor.

Burada önceki ülkelerdeki listelerden farklı olarak bir ayrım yapmak gerekiyor. Özbekistan'da devlet üniversitelerinin merkezi Konchilik ishi listesine ek olarak bazı lisanslı özel üniversiteler de aynı veya eşdeğer programı sunuyor. Bunları dışarıda bırakmak "tüm üniversiteler" açısından doğru olmaz.

Angren University

Üniversitenin kendi program sayfasında doğrudan "Konchilik ishi" lisans programı bulunuyor. Program: Lisans, Özbekçe, 4 yıl, örgün eğitim olarak tanımlanıyor. Üniversitenin kendi çevrimiçi eğitim sisteminde de Konchilik ishi için 2024–25, 2025–26 ve 2026–27 dönemlerinde öğrenciler bulunduğu görülüyor.

Asia International University

Üniversitenin lisans programları arasında: Konchilik ishi/Mining Engineering bulunuyor. 2026 itibarıyla üniversitenin program başvuru sistemlerinde Konchilik ishi programı: Özbekçe/Rusça, örgün/akşam, lisans olarak listeleniyor. (Mentalaba) Dolayısıyla bunu da özel üniversiteler kategorisinde değerlendirmek gerekir.

Navoiy Innovation University

Üniversitenin lisans programları arasında: Konchilik ishi/Mining Engineering bulunuyor. 2026 başvuru platformunda program: Özbekçe, gündüz/akşam, lisans şeklinde listeleniyor. Bu nedenle özel üniversite olarak maden mühendisliği listesine dahil edilmelidir.

Özbekistan'da maden mühendisliği (*Konchilik işi / Mining Engineering*) eğitimi, Sovyet teknik geleneklerinin üzerine inşa edilmiş devasa ihtisas fakülteleri ve enstitüleri çatısı altında yürütülmektedir. Ülkenin zengin altın (Muruntau), uranyum, kömür (Angren), bakır (Almalık) ve nadir metal rezervlerine paralel olarak madencilik eğitimi doğrudan sanayi havzalarına entegre edilmiştir.

FİLİPİNLER

Filipinler'de durum oldukça farklı, ülke, Asya'da maden mühendisliği eğitiminin en güçlü ve kurumsallaşmış olduğu ülkelerden biri. Filipinler Yükseköğretim Komisyonu (CHED), Maden Mühendisliği Lisans Derecesi (BSEM) için ülke çapında geçerli eğitim standartlarını ayrıca tanımlıyor, programın temel amacı maden tasarımı, işletme, mineral ekonomi, çevre, güvenlik ve maden kapatma gibi alanlarda mühendis yetiştirmek. 2026 itibarıyla üniversitelerin güncel program sayfaları, CHED kayıtları ve

Filipinler Maden Mühendisleri lisanslama kayıtlarını karşılaştırdığımda doğrudan lisans düzeyinde Mining Engineering programı bulunan 8 üniversite tespit edilmitir.[240]

University of the Philippines – Diliman

Filipinler'deki maden mühendisliği eğitiminin en eski ve akademik açıdan en önemli merkezi University of the Philippines Diliman'dır. Programın kökeni 1916'ya kadar gidiyor. Üniversitenin kendi tarihçesine göre BS Mining Engineering programı 1916'da oluşturuldu, 1934'te bağımsız bir bölüme dönüştü. Bugün program Madencilik, Metalurji ve Malzeme Mühendisliği Bölümü (DMMME) bünyesinde yürütülüyor.[241]

UP Diliman'ın 2026'da da Maden Mühendisliği Lisans Derecesi programı aktif, program Mart 2026'da PTC-ACBET'in ara değerlendirmesinden geçen mühendislik programları arasında yer aldı. Üniversitenin 2026–2027 UPCAT başvuru sisteminde de Maden Mühendisliği Lisans Derecesi ayrı bir lisans programı olarak yer alıyor. UP Diliman'ın maden mühendisliği programı, Filipinler'deki diğer programların birçoğuna kıyasla araştırma ve lisansüstü eğitim açısından daha geniş bir yapıya sahiptir.

Saint Louis University

Saint Louis University, Filipinler'in en önemli özel üniversite maden mühendisliği programlarından biridir. Üniversitenin güncel program listesinde Maden Mühendisliği Lisans Derecesi doğrudan yer almaktadır. Saint Louis University ayrıca CHED tarafından Maden mühendisliği alanında Center of Development (COD) olarak tanınmış durumda. Bu nedenle Filipinler'deki maden mühendisliği eğitiminin önde gelen özel üniversite merkezlerinden biridir.[242]

Cebu Institute of Technology University

Cebu Institute of Technology University, Filipinler'in en eski maden mühendisliği programlarından birine sahip. Üniversitenin tarihçesine göre Maden Mühendisliği Lisans Derecesi açıldı. Günümüzde üniversitenin resmi program kataloğunda Maden Mühendisliği Lisans Derecesi ayrı bir lisans programı olarak bulunuyor.[243]

Bicol University

Bicol University'nin College of Engineering bünyesinde Maden Mühendisliği Lisans Derecesi bulunmaktadır. Üniversitenin 2025 tarihli program/katalog belgelerinde de Maden Mühendisliği Lisans Derecesi güncel programlar arasında yer alıyor. Dolayısıyla Bicol University'yi aktif maden mühendisliği programları listesine kesinlikle dahil etmek gerekiyor.[244]

---

[240] legacy.ched.gov.ph
[241] coe.upd.edu.ph
[242] slu.edu.ph
[243] cit.edu
[244] bicol-u.edu.ph

Mindanao State University – Iligan Institute of Technology (MSU-IIT)

MSU-IIT, Filipinler'deki maden mühendisliği açısından özellikle mineral işleme ve metalürjiyle birlikte değerlendirilmesi gereken önemli bir merkezdir. Maden mühendisliği programının kapsamı: mineral yataklarının değerlendirilmesi, fizibilite çalışmaları, maden tasarımı, maden geliştirme, maden işletme yönetimi, mineral ekonomisi, çevre koruma, maden güvenliği, maden kapatma ve rehabilitasyon alanlarını kapsıyor.[245]

University of Southeastern Philippines (USeP)

USeP, Filipinler'in Mindanao bölgesindeki önemli maden mühendisliği merkezlerinden biridir. Üniversitenin güncel akademik program listesinde Maden Mühendisliği Lisans Derecesi doğrudan yer almaktadır. Üniversite ayrıca kendisini Davao Bölgesi'nde: Maden mühendisliği ve jeoloji programlarını birlikte sunan önemli devlet üniversitesi olarak tanımlıyor. Program geçmişte de üniversitenin resmi program listelerinde yer alıyordu ve 2019–2020 akademik yılında BS Mining Engineering olarak sunuluyordu.[246]

Caraga State University

Caraga State University, Filipinler'in özellikle nikel, altın ve diğer metalik mineral kaynaklarının yoğun olduğu Caraga bölgesinde önemli bir maden mühendisliği eğitim merkezidir. Üniversitenin College of Engineering and Geo-Sciences bünyesinde Maden Mühendisliği Lisans Derecesi bulunmaktadır. Programın aktifliği konusunda oldukça güçlü güncel kanıt var: Caraga State University'nin 2026 mezuniyet verilerinde 43 Maden mühendisliği mezunu bulunuyor.[247]

Saint Paul University Surigao

Saint Paul University Surigao, özellikle Caraga maden bölgesiyle doğrudan ilişkili bir maden mühendisliği merkezidir. CHED Caraga'nın bölgesel istatistiklerinde 2022 yılında Caraga bölgesinde yalnızca iki yükseköğretim kurumunun Maden mühendisliği sunduğu belirtiliyor. Aynı kaynakta SPU Surigao'da 150 Maden mühendisliği öğrencisi bulunduğu kaydedilmiş.[248]

Dolayısıyla 2026 itibarıyla aktif üniversite düzeyindeki doğrudan Mining Engineering programlarını esas aldığımızda:

	Üniversite	Şehir	Üniversite türü
1	University of the Philippines – Diliman	Quezon City	Devlet
2	Saint Louis University	Baguio	Özel
3	Cebu Institute of Technology – University	Cebu City	Özel

[245] iit.edu.ph
[246] usep.edu.ph
[247] carsu.edu.ph
[248] caraga.ched.gov.ph

	Üniversite	Şehir	Üniversite türü
4	Bicol University	Legazpi	Devlet
5	Mindanao State Uni. – Iligan Ins. of Tech.	Iligan	Devlet
6	University of Southeastern Philippines	Davao City	Devlet
7	Caraga State University	Butuan	Devlet
8	Saint Paul University Surigao	Surigao City	Özel

Bu 8 kurumun tamamında Maden Mühendisliği Lisans Derecesi (BSEM) düzeyinde doğrudan maden mühendisliği eğitimi için güncel veya yakın tarihli kurumsal kanıt bulunuyor. Filipinler'in resmi yeterlilik kayıtlarında da Maden Mühendisliği Lisans Derecesi, CHED tarafından tanınan VI. seviye bir lisans yeterliliği olarak yer alıyor ve 2017 tarihli CMO No. 99 programın güncel ulusal standartlarını belirliyor.

Filipinler'de geçmişte başka üniversitelerin de maden mühendisliği programları olmuş olabilir. Örneğin eski kaynaklarda Silliman University ve bazı başka kurumların geçmişte Maden Mühendisliği Lisans Derecesi sunduğu görülüyor, ancak Silliman'ın güncel mühendislik programları arasında Maden Mühendisliği artık bulunmuyor.

JAPONYA

Japonya için burada önemli bir terminoloji farkı var: Japon üniversitelerinde klasik "Mining Engineering/Maden Mühendisliği" bölümlerinin önemli bir bölümü zaman içinde Resource Engineering, Earth Resources Engineering veya Sustainable Resources Engineering (Kaynak Mühendisliği, Yer Kaynakları Mühendisliği veya Sürdürülebilir Kaynaklar Mühendisliği) adı altında yeniden yapılandırılmıştır. Bu nedenle yalnızca bölüm adında "Mining" geçenleri saymak, Japonya için eksik sonuç verir. Güncel üniversite kaynaklarını ve bölüm tarihçelerini birlikte değerlendirdiğimde, doğrudan maden mühendisliği eğitiminin devam ettiği başlıca üniversiteler şunlardır:

Kyushu University – Fukuoka

Faculty of Engineering–Department of Earth Resources Engineering (Yer Kaynakları Mühendisliği Bölümü) Japonya'daki güncel maden/kaynak mühendisliği eğitiminin en doğrudan ve en güçlü örneğidir. Bölümün kökeni doğrudan Maden mühendisliği eğitimine dayanıyor. Kyushu University, kendi tarihçesinde eski Mining Department'ın 1911'de açıldığını ve Japonya'nın en uzun geçmişe sahip üniversite maden mühendisliği bölümlerinden biri olduğunu belirtiyor. Günümüzde bölümün adı Yer Kaynakları Mühendisliği Bölümüdür.[249]

Hokkaido University – Sapporo

Hokkaido University'de günümüzde programın adı doğrudan "Mining Engineering" (Maden mühendisliği) değil, Sürdürülebilir Kaynak Mühendisliği ekseninde yapılandırılmıştır. Ancak programın akademik içeriği madencilik açısından son derece

[249] tj.kyushu-u.ac.jp

doğrudandır. Hokkaido University ayrıca Kyushu University ile birlikte Cooperative Program for Resources Engineering (Kaynak Mühendisliği İşbirliği Programı) adlı ortak lisansüstü eğitim yapısını yürütmektedir. Bu program özellikle kaynak geliştirme, jeoloji, exploitation, processing, refining ve çevre konularını bir bütün halinde ele alıyor.[250]

Kyoto University

Kyoto University'de Department of Mining and Metallurgy 1898'de kurulmuştu. 1942'de Mining and Metallurgy iki ayrı bölüme ayrıldı, Department of Mining kuruldu. Bu bölüm 1964'te Department of Mineral Science and Technology adını aldı. Daha sonra çeşitli birleşmeler sonucunda günümüzdeki yapı ortaya çıktı.

Tarihsel olarak çok önemli fakat günümüzde bağımsız Maden Mühendisliği olmayan üniversiteler Japonya'da "eksiksiz" liste hazırlarken bu ayrım oldukça önemlidir.

Iwate University

Iwate University Faculty of Engineering 1949'da kurulduğunda bölümler arasında doğrudan: Mining Engineering ve Metallurgical Engineering bulunuyordu. Ancak 1992'de büyük bir yeniden yapılanma gerçekleştirildi ve Mining Engineering bölümü bağımsız bölüm olarak kaldırıldı. Dolayısıyla günümüzde bunu aktif bir Maden Mühendisliği bölümü olarak saymamak gerekir.

Japonya'da geleneksel "Maden Mühendisliği" (*Kōzan Gongaku*) bölümlerinin tamamı, yerli metalik maden ocaklarının kapanması ve teknolojinin evrilmesiyle "Yer Kaynakları Mühendisliği" (*Earth Resources Engineering/資源工学*), Sürdürülebilir Kaynak Mühendisliği ve Kaynak/Çevre Mühendisliği adlarını almıştır.

Gününümüzde Japonya'da maden arama, cevher işleme, kaya mekaniği, deniz altı madenciliği ve hammadde geri kazanımı alanlarında lisans ve lisansüstü düzeyde mühendislik eğitimi veren 7 temel üniversite ve ilgili bölümleri şunlardır:

Akita Üniversitesi (Akita University – Akita)
Kyushu Üniversitesi (Kyushu University – Fukuoka)
Hokkaido Üniversitesi (Hokkaido University – Sapporo)
Waseda Üniversitesi (Waseda University – Tokyo)
Tokyo Üniversitesi (The University of Tokyo – Tokyo)
Kyoto Üniversitesi (Kyoto University – Kyoto)
Tohoku Üniversitesi (Tohoku University – Sendai)

[250] eprogram.eng.hokudai.ac.jp

AFGANİSTAN

Afganistan için güncel üniversite kaynaklarını tek tek kontrol ederek, doğrudan maden/madencilik mühendisliği eğitimi veren akademik birimleri değerlendirilmiştir. Özellikle jeolojik mühendislik, maden arama ve petrol mühendisliği programlarını, ayrı bir maden mühendisliği programı olmadıkları sürece listeye dahil edilmemiştir. Bu ölçüte göre Afganistan'da en az 5 üniversitede doğrudan maden mühendisliği eğitimi veren bölüm/akademik birim bulunuyor. Ayrıca bir üniversitede yalnızca lisansüstü düzeyde Mining Engineering and Management (Maden Mühendisliği ve Yönetimi) programı bulunuyor.

Kabul Polytechnic University (KPU) — Kabil

Afganistan'ın maden mühendisliği eğitimi açısından en köklü ve en kapsamlı merkezi Kabul Polytechnic University'dir. Üniversitenin resmi fakülte sayfası bu iki bölümü ayrı akademik birimler olarak listeliyor. Bölümün kökeni 1970'te kurulan maden işletmeciliği bölümüne dayanıyor. 2012'de eski madencilik bölümü ikiye ayrılarak açık işletme ve yeraltı madenciliği bölümleri oluşturuldu. Programda: açık işletme tasarımı, maden planlaması, delme-patlatma, taşıma, havalandırma, maden ekonomisi, kömür ve metalik cevherlerin işletilmesi, yapı ve dekoratif taş madenciliği gibi konular bulunuyor. Bu bölüm 1970'te katı mineral kaynaklarının çıkarılması ve mineral hammaddelerin işlenmesi konusunda uzman yetiştirmek amacıyla kurulmuş, 2012'de açık işletme bölümünün ayrılmasından sonra mevcut adını almıştır. Dolayısıyla KPU'yu tek üniversite olarak saymakla birlikte, bünyesinde iki ayrı doğrudan maden mühendisliği bölümü bulunduğunu özellikle belirtmek gerekir.[251]

Balkh University — Mezar-ı Şerif

Balkh University'de doğrudan: Maden mühendisliği bölümü bulunmaktadır. Üniversitenin resmi fakülte sayfasına göre Faculty of Mining and Environmental Engineering 2013'te kurulmuş ve 2014'te faaliyete başlamıştır. Fakültenin üç bölümü: Maden mühendisliği, petrol mühendisliği ile Su ve Çevre mühendisliği şeklindedir. Lisans programlarında 136–146 kredi arasında eğitim verildiği belirtiliyor. Balkh University'nin programı özellikle: maden işletmeciliği, mineral kaynaklarının değerlendirilmesi, çevre, doğal kaynak yönetimi ekseninde yapılandırılmıştır.[252]

Jawzjan University — Şibirgan

Jawzjan University'de doğrudan: Department of Solid Minerals Mining (Katı Mineraller Madenciliği) bulunmaktadır. Üniversitenin resmi fakülte sayfasına göre bu fakülte 1993'te kurulmuş ve ülkenin Kabul Polytechnic University'den sonra mühendislik jeolojisi ve madencilik konusunda uzmanlaşan ikinci fakültesi olmuştur. Ayrıca üniversitenin 2024 tarihli bilimsel yayınında öğretim elemanı doğrudan Department of Mining Engineering, Faculty of Geology and Mines Engineering, (Maden Mühendisliği

[251] kpu.edu.af
[252] ba.edu.af

Bölümü, Jeoloji ve Maden Mühendisliği Fakültesi) Jawzjan University olarak gösteriliyor.[253]

Logar University — Pul-e Alam

Logar University'de maden mühendisliği eğitimi açısından iki ayrı bölüm bulunuyor. Maden Mühendisliği Bölümü 2020'de kurulmuş ve doğrudan maden mühendisleri yetiştirmeye başlamıştır. Eğitim süresi 9 yarıyıl/4,5 yıl olarak belirtiliyor. Bölümün kuruluşunun yeni olması nedeniyle üniversitenin sayfası bir aşamada henüz mezun vermediğini belirtiyor. Maden Arama Bölümü 2019'da kurulmuş. Üniversitenin güncel sayfasına göre iki sınıfta toplam 50 öğrenci eğitim görüyor. Mining Exploration'ı ayrı bir Maden mühendisliği lisans programı olarak saymak tartışmalı olabilir. Ancak doğrudan Jeoloji ve Maden mühendisliği yapılanması içinde bulunduğu ve mühendis yetiştirdiği için ülke envanterinde ayrıca gösterilmesi gerekmektedir.[254]

Ghazni Technical University — Gazni

Ghazni Technical University'de Jeoloji ve Maden mühendisliği adlı doğrudan akademik bölüm bulunuyor. Üniversitenin resmi sayfasına göre bölüm: mineral arama, jeolojik araştırmalar, madenlerin değerlendirilmesi, mineral rezerv hesaplama, değerli ve yarı değerli taşlar, maden laboratuvar çalışmaları, mineral keşif projelerinin planlanması alanlarında eğitim veriyor. Burada önemli bir akademik ayrım var: Ghazni'deki bölüm, KPU veya Balkh'taki gibi yalnızca Maden mühendisliği adı taşıyan bir bölüm değil, Geology and Mining Engineering birleşik yapısına sahip. Bölümün öğretim üyeleri de çeşitli B.Sc. dersleri verdiklerini belirtiyor.[255]

Sarepol University'de Faculty of Geological and Mining Engineering bulunmaktadır. Ancak burada önemli bir ayrım var. Fakültenin iki bölümü: Katı Minerallerin Araştırılması ve İncelenmesi ve Petrol ve Doğalgaz Sahalarının Araştırılması ve Çıkarılması olarak belirtiliyor.[256]

Kabul Polytechnic University'deki iki bölümün tek bir üniversite altında bulunması nedeniyle üniversite bazında sayı 4, bölüm bazında ise 5 doğrudan madencilik birimi olarak değerlendirilebilir. KPU'nun resmi kaynakları açık işletme ve yeraltı madenciliğinin 2012'de iki ayrı bölüme ayrıldığını açıkça doğruluyor.

PAKİSTAN

Pakistan'da doğrudan "Mining Engineering/Maden Mühendisliği" adı taşıyan üniversite programlarını güncel üniversite sayfaları, 2025–26 akademik katalogları ve Pakistan Engineering Council (PEC) kayıtlarıyla karşılaştırarak taranmıştır. Bu ölçüte göre 5 üniversitede doğrudan Maden Mühendisliği programı bulunuyor.

[253] ju.edu.af
[254] logu.edu.af
[255] teug.edu.af
[256] spu.edu.af

University of Engineering and Technology (UET) Lahore

UET Lahore, Pakistan'ın maden mühendisliği eğitimi açısından en eski ve en köklü merkezlerinden biridir. Maden mühendisliği bölümü 1954 yılında dönemin Maclagan Engineering College bünyesinde kurulmuş ve üniversite tarafından ülkenin ilk formal Mining Engineering degree programını başlatan bölüm olarak tanımlanmaktadır. Güncel bölüm sayfasında B.Sc. Maden mühendisliği lisans programı açık biçimde yer almaktadır. Program 4 yıllıktır ve müfredat düzenli olarak güncellenmektedir.[257]

University of Engineering and Technology (UET) Peshawar

UET Peshawar'ın Peshawar Main Campus'ında bağımsız bir Maden mühendisliği bölümü bulunmaktadır. 2025–26 müfredatında Maden mühendisliği öğeleri ve Fiziksel Jeoloji gibi temel dersler ilk yıldan itibaren yer almaktadır. PEC'nin akreditasyon kayıtlarında UET Peshawar için Maden Mühendisliği Lisans Derecesi programı da yer almaktadır, eski kayıtlarda 2017–2022 giriş dönemleri belirtilmiştir.[258]

Mehran University of Engineering and Technology (MUET), Jamshoro

MUET bünyesinde doğrudan Maden Mühendisliği Lisans Derecesi bulunmaktadır. B.E. programının başlangıcı üniversitenin bölüm sayfasında 1981 olarak belirtilmektedir. MUET'in güncel lisans kabul listesinde de Maden mühendisliği bağımsız bir B.E. programı olarak bulunmaktadır.

Balochistan University of Information Technology, Engineering and Management Sciences (BUITEMS)

BUITEMS'in Quetta'daki Takatu Campus'ında bağımsız bir Maden mühendisliği bölümü bulunmaktadır. Bölüm 2008 yılında kurulmuştur. Üniversite, bölümün kuruluşundan bu yana 8 öğrenci grubunun mezun olduğunu belirtmektedir. 2025 güz döneminden itibaren yeni müfredat uygulanmaktadır. Program toplam 136 kredi gerektirmektedir. Program eğitim hedeflerinde mineral yataklarının ekonomik değerlendirilmesi, madencilik problemlerinin çözümü, iş güvenliği ve çevresel sürdürülebilirlik özellikle vurgulanmaktadır.[259]

Karakoram International University (KIU), Gilgit

KIU'da bağımsız Maden mühendisliği bölümü bulunmaktadır ve bölümün güncel derece programı: Maden Mühendisliği Lisans Derecesi olarak belirtilmektedir. KIU'nun 2026 güz dönemi kabul ilanında Maden Mühendisliği Lisans Derecesi halen aktif program olarak gösterilmekte ve 40 kişilik kontenjan belirtilmektedir. Bu program özellikle Gilgit-Baltistan'ın değerli taşları, mermer, granit, metalik ve endüstriyel mineralleri açısından bölgesel bir uzmanlaşma potansiyeline sahiptir. Üniversite de

[257] mining.uet.edu.pk
[258] pec.org.pk
[259] buitms.edu.pk

Gilgit-Baltistan'ın mineral kaynaklarını bölümün kurulmasının temel gerekçelerinden biri olarak göstermektedir.[260]

Pakistan'da Pakistan Engineering Council (PEC) akreditasyon kayıtları oldukça önemli, ancak bunları doğrudan "bugün öğrenci alan bütün programlar" şeklinde okumamak gerekiyor. Üniversitelerin 2025–26/2026 güncel kabul ve akademik program sayfaları, UET Lahore, UET Peshawar, MUET, BUITEMS ve KIU'da Mining Engineering eğitiminin mevcut olduğunu gösteriyor. Özellikle KIU'nun 2026 kabul ilanında Maden mühendisliği doğrudan yeni öğrenci alınan programlar arasında yer alıyor.

Pakistan'da maden mühendisliği (*Department of Mining Engineering*) eğitimi, ülkenin devasa kömür (Thar Kömür Sahası), bakır-altın (Reko Diq, Saindak), kromit, tuz (Salt Range) ve mermer rezervlerine paralel olarak eyalet bazlı teknik üniversitelerde yapılandırılmıştır. Eğitim veren tüm lisans ve lisansüstü programlar Pakistan Mühendislik Konseyi (PEC) ve Washington Accord standartlarında denetlenmektedir.

BANGLADEŞ

Bangladeş için güncel üniversite kaynaklarını ve maden mühendisliğiyle ilgili programları karşılaştırılmıştır. Burada "maden mühendisliği"ni, bölüm/program adında Mining Engineering veya Petroleum and Mining Engineering bulunan ve lisans düzeyinde madencilik mühendisliği eğitimi veren programlar olarak ele alınmıştır.

Shahjalal University of Science and Technology — SUST

SUST, Bangladeş'teki maden mühendisliği eğitiminin öncüsü kabul edilebilecek kurumdur. Department of Petroleum and Mining Engineering 2004'te kurulmuş, akademik faaliyetlerine 2005'te başlamıştır. Üniversite, programını Bangladeş'teki ilk lisans düzeyindeki Petrol ve Maden mühendisliği bölümü olarak tanımlıyor. İlk Maden Mühendisliği Lisans Derecesi mezunları 2010'da verilmiştir. 2025–2026 lisans kabul

[260] kiu.edu.pk

bilgilerinde bölüm halen B.Sc. in Petroleum and Mining Engineering öğrencisi kabul ediyor ve her dönem 35 öğrenci için kontenjan belirtiliyor. Dolayısıyla SUST, Bangladeş'teki en köklü doğrudan maden mühendisliği programıdır.[261]

Chittagong University of Engineering & Technology — CUET

CUET'in Petroleum and Mining Engineering bölümü 2010'da kurulmuştur. Üniversitenin güncel bölüm sayfası programın doğrudan Petrol ve Maden Mühendisliği Lisans Derecesi verdiğini ve yılda 30 öğrenci kabul ettiğini belirtiyor. 2025–2026 akademik yılı için CUET'in resmi kabul belgesinde de Petrol ve Maden Mühendisliği (PME) ayrı bir mühendislik bölümü olarak ve 30 kontenjanla listeleniyor.[262]

Jashore University of Science and Technology — JUST

JUST bünyesindeki Petroleum and Mining Engineering bölümü 2009'da kurulmuş, lisans eğitimine ise 2010'da başlamıştır. Üniversite bölümün B.Sc. (Engineering), M.Sc./M.Eng., M.Phil. ve Ph.D. düzeylerinde eğitim verdiğini belirtiyor. Üniversitenin güncel Fakülte ve Teknoloji Fakültesi listesinde Petroleum and Mining Engineering halen bağımsız bir bölüm olarak bulunuyor. Bölümün güncel müfredat arşivinde 2024–2025 B.Sc. programı da yer alıyor. Bu nedenle sadece tarihsel bir program değil, aktif lisans programıdır.[263]

Military Institute of Science and Technology — MIST

MIST de Bangladeş'in doğrudan Petroleum + Mining Engineering eğitimi veren kurumlarından biridir. MIST'in program belgelerinde Department of Petroleum and Mining Engineering'in akademik faaliyetlerine 2016 yılında başladığı ve Petrol ve Maden mühendisliği programını yürüttüğü belirtiliyor.[264]

Bangladeş'te müstakil tek başına bir "Maden Mühendisliği" bölümü bulunmamakta, madencilik eğitimi ülkenin doğal gaz, petrol ve kömür kaynakları yapısı gereği Petrol ve Maden Mühendisliği (Petroleum and Mining Engineering - PME) veya Petrol ve Mineral Kaynakları Mühendisliği (PMRE) adı altında birleşik akademik disiplinler olarak verilmektedir.

KUZEY KORE

Kuzey Kore'deki üniversiteler için durum Güney Kore'den oldukça farklı. Ülkenin kapalı yapısı nedeniyle 2026 itibarıyla tüm üniversitelerin güncel bölüm kataloglarına ulaşmak mümkün değil. Bu nedenle "eksiksiz" listeyi, erişilebilen Kuzey Kore üniversite kaynakları, akademik yayınlar ve uluslararası çalışmaların birlikte karşılaştırılmasıyla oluşturmak gerekiyor. Bu taramada doğrudan maden mühendisliği/kömür madenciliği mühendisliği eğitimi veren 4 temel üniversite tespit edilmiştir.

---

[261] sust.edu

[262] app.cuet.ac.bd

[263] pme.just.edu.bd

[264] admissions.mist.ac.bd

Kim Chaek University of Technology

Kuzey Kore'deki maden mühendisliği eğitiminin en önemli merkezi Kim Chaek University of Technology'dir. Üniversitenin kendi güncel akademik sayfasında Faculty of Mining Engineering (Maden mühendisliği) ayrı bir fakülte olarak gösterilmektedir. Üniversitenin 2026 tarihli haberinde de Maden Mühendisliği Fakültesinin bölüm/şube yöneticilerinden söz edilmesi, fakültenin halen aktif olduğunu doğruluyor. Kim Chaek'te maden mühendisliği lisans eğitiminin yanı sıra yüksek lisans ve doktora çalışmaları da bulunuyor.

University of Mining and Metallurgical Engineering

Kuzey Kore'nin ikinci büyük uzmanlaşmış madencilik eğitim merkezidir. Üniversite 1959 yılında kurulmuş ve özellikle: Musan demir cevheri madeni, Kim Chaek Demir ve Çelik Kompleksi, kömür madenleri, metalürji tesisleri için mühendis ve teknik personel yetiştirmek amacıyla oluşturulmuştur. Güncel üniversite veri kaynakları da Chongjin'deki kurumun Mining Faculty ve Coal Engineering Faculty bünyesinde Maden mühendisliği eğitimi verdiğini gösteriyor. Bu üniversite yalnızca "maden mühendisliği dersi bulunan" bir üniversite değildir, doğrudan madencilik ve metalürji üzerine uzmanlaşmış bir üniversitedir.[265]

Phyongsong University of Coal-Mining Industry

Bu üniversite özellikle kömür madenciliği mühendisliği konusunda uzmanlaşmıştır. Üniversite 1968 yılında kurulmuş ve temel amacı kömür madenciliği sektörüne mühendis, teknik uzman ve yöneticiler yetiştirmek olmuştur. Üniversitenin günümüzde kullanılan İngilizce kaynaklarda Faculty of Anthracite Mining Engineering ve Faculty of Coal Mine Automation Engineering (Antrasit Madenciliği Mühendisliği Fakültesi ve Kömür Madeni Otomasyon Mühendisliği Fakültesi) gibi akademik birimleri de görülüyor. 2023 ve 2025 tarihli uluslararası akademik çalışmalarda bu fakülteler doğrudan Pyongsong University of Coal Mining Industry'ye bağlanıyor.[266]

Hamhung University of Chemical Industry

Bu üniversite ilk bakışta maden mühendisliği üniversitesi gibi görünmez, ana uzmanlığı kimya endüstrisidir. Ancak mevcut uluslararası üniversite veri kaynaklarında Maden mühendisliği de eğitim alanları arasında gösterilmektedir. Ayrıca akademik yayınlarda üniversitenin mühendislik/araştırma kadroları madencilik ve kaya mekaniği çalışmalarında Kim Chaek University of Technology ile birlikte yer almaktadır. Örneğin bir kaya mekaniği çalışmasında Kim Chaek'in School of Mining Engineering birimi ile Hamhung University of Chemical Industry bağlantılı araştırmacılar birlikte gösterilmiştir.[267]

---

[265] nautilus.org

[266] isrm2023.com

[267] ytlx.whrsm.ac.cn

Kim Il Sung University maden kaynakları ve mineral mühendisliği konusunda eğitim vermektedir, ancak güncel akademik yapılanmasında ayrı bir Maden mühendisliği bölümü bulunduğuna ilişkin yeterli kanıt yok. Bu nedenle sizin "maden mühendisliği bölümleri" listenizde onu ayrı bir maden mühendisliği üniversitesi olarak saymamak daha metodolojik olur.

Kuzey Kore'nin madencilik yükseköğretim sistemi Güney Kore'dekinden oldukça farklı biçimde sektör bazında uzmanlaşmış üniversiteler üzerine kurulmuştur. 2010'lu yıllara ait kapsamlı sektör araştırmalarında merkezi hükümet tarafından kontrol edilen beş büyük üniversite madencilik, metalürji ve jeolojik arama alanlarında öne çıkarılmıştı: Kim Il Sung University, Kim Chaek University of Technology, Chongjin Mine and Metal University, Pyongsong Coal Mining University ve Sariwon Geology University. Ancak bunların hepsini "maden mühendisliği bölümü" olarak saymak doğru değildir. Sariwon jeoloji/arama, Kim Il Sung ise kaynak bilimi ağırlıklıdır.

TAYLAND

Tayland için güncel üniversite ve mühendislik akreditasyon kayıtlarını karşılaştırdım. Burada önceki ülkelerdeki ölçütü koruyorum: doğrudan maden/madencilik mühendisliği lisans programlarını esas alınmıştır. Yalnızca madencilik dersi veya araştırma alanı bulunan jeoloji mühendisliği programlarını ayrıca maden mühendisliği bölümü olarak değerlendirilmiştir. Chulalongkorn University'nin güncel açıklaması Tayland'da Maden mühendisliği programı sunan dört üniversite bulunduğunu belirtiyor. Bu dört kurumun güncel kayıtlarını ve program yapılarını kontrol ettiğimde liste şu şekilde ortaya çıkıyor.

Chulalongkorn University — Bangkok

Chulalongkorn, Tayland'da maden mühendisliği eğitiminin öncüsü konumunda. Üniversitenin resmi tarihçesine göre Mining Engineering eğitimi 1938'de başladı, Faculty of Engineering tarihçesinde ise Maden mühendisliği bölümü'nün 1943'te kurulduğu belirtiliyor. Bölüm 1991'de Maden ve Petrol mühendisliği bölümü adını aldı.

Günümüzde maden mühendisliği, geleneksel madenciliğin yanında: maden yatağı değerlendirmesi, rezerv tahmini, maden planlama, açık ve yeraltı işletmeciliği, mineral işleme, maden tasarımı ve işletilmesi, çevresel kontrol, maden sonrası arazi kullanımı, kaynak geri kazanımı gibi alanları kapsıyor. Üniversite özellikle 2000 yılından itibaren programı klasik madenciliğin yanı sıra urban mining ve kaynak geri kazanımı yönünde genişletmiş durumda.

Chiang Mai University — Chiang Mai

Chiang Mai University'nin 2024 ve sonrasında kabul edilen öğrenciler için güncel programının adı Maden ve Petrol mühendisliği bölümü olarak değiştirilmiş durumda. Program, maden mühendisliği, petrol mühendisliği ve geoteknik mühendisliği bilgilerini bir araya getiriyor. Program toplam 150 kredi olarak düzenlenmiş. Tayland Council of Engineers'ın akreditasyon kayıtlarında Chiang Mai University için Maden

Mühendisliği Lisans Derecesi programı yer alıyor ve 2024–2026 dönemi için koşullu akreditasyon verilmiş durumda.[268]

Prince of Songkla University (PSU) — Hat Yai

PSU'nun güncel lisans programları arasında hem Maden Mühendisliği Lisans Derecesi hem de Maden ve Malzeme Mühendisliği Lisans Derecesi kayıtları görülebiliyor. Üniversitenin ayrıntılı program sayfası ise güncel programın Maden ve Malzeme Mühendisliği olduğunu gösteriyor.[269]

Suranaree University of Technology (SUT) — Nakhon Ratchasima

Suranaree University of Technology, Tayland'ın dördüncü önemli maden mühendisliği eğitim merkezidir. Council of Engineers'ın akreditasyon kayıtlarında Suranaree University of Technology için Maden Mühendisliği Lisans Derecesi programı yer almaktadır. Aynı akreditasyon kaydında programın 2023–2028 döneminde akredite edildiği görülüyor.[270]

Tayland'da dört üniversiteyi sayarken program isimlerindeki değişiklikler nedeniyle 5–6 farklı bölüm varmış gibi bir sonuç çıkabilir. Bunları tarihsel ve güncel program değişiklikleri nedeniyle ayrı üniversiteler olarak çoğaltmamak gerekiyor. Tayland'da Maden Mühendisliği (Mining Engineering/วิศวกรรมเหมืองแร่) eğitimi, ülkenin sanayileşme ve hammadde ihtiyacına paralel olarak hem müstakil maden mühendisliği bölümlerinde hem de petrol ve jeoteknoloji ile birleştirilmiş hibrid departmanlarda verilmektedir.

IRAK

Irak için güncel üniversite kaynaklarını özellikle 2025–2026 akademik dönemini esas alarak kontrol edilmiştir. ttim. Burada yalnızca gerçekten üniversite düzeyinde aktif "Mining Engineering / هندسة التعدين" veya eşdeğer "Mining Engineering and Mineral Extraction" eğitimi veren kurumlar değerlendirilmiştir. Yalnızca jeoloji, petrol mühendisliği veya madencilikle ilgili araştırma yapan üniversiteleri listeye dahil edilmiştir.

University of Technology – Baghdad

Irak'ta doğrudan maden mühendisliği eğitimi veren en önemli kurumlardan biridir. Bölüm 2012–2013 akademik yılında Production Engineering and Metallurgy College (Üretim Mühendisliği ve Metalurji) içerisinde kurulmuş ve üniversitenin kendi ifadesiyle Irak'ta bu adla lisans derecesi veren ilk bölüm olmuştur. Üniversitenin 2026 tarihli güncel sayfası da Mining Engineering and Mineral Extraction (Maden

[268] mining.eng.cmu.ac.th
[269] pn.psu.ac.th
[270] en.coe.or.th

Mühendisliği ve Mineral Çıkarıma) programının halen aktif olduğunu göstermektedir.[271]

University of Mosul

Bu, Irak'taki en belirgin ikinci doğrudan maden mühendisliği programıdır. Bölümde eğitim 2013–2014 akademik yılında başlamıştır. Üniversitenin güncel akademik program listesinde: Maden Mühendisliği Lisans Derecesi, Eğitim süresi: 4 yıl olarak açıkça gösterilmektedir. 2025–2026 döneminde bölümün öğretim kadrosu, dersleri, öğrencileri ve bitirme projeleri de aktif durumdadır. Örneğin 2024–2025 mezuniyet projeleri üniversitenin sitesinde yayımlanmıştır. Ayrıca 2026 itibarıyla bölüm başkanı ve bölüm yönetimi de üniversitenin güncel sitesinde gösterilmektedir.[272]

Soran University

Soran University'de petrol ve maden mühendisliği aynı akademik bölüm içerisinde yürütülmektedir. Ancak program içerisinde ayrı bir Mining Engineering concentration (Maden Mühendisliği uzmanlaşması) bulunmaktadır. Madencilik uzmanlaşmasında mineral exploration and exploitation, mineral processing, mine design, rock mechanics, geomechanics, rock blasting, mine transportation ve material handling gibi doğrudan maden mühendisliği dersleri bulunmaktadır. Üniversitenin Mart 2026'da güncellenen akademik katalogunda Petrol ve maden mühendisliği bölümü halen Faculty of Engineering altında yer almaktadır.[273]

Bazı uluslararası veri tabanlarında University of Baghdad, maden mühendisliği alanında araştırma yapan Irak üniversiteleri arasında gösteriliyor. Örneğin EduRank 2026'da University of Baghdad'ı Irak'ta Mining Engineering araştırma performansı açısından birinci sırada gösteriyor. Ancak EduRank'ın kendisi de bu sıralamanın mevcut bölüm/program sunumunu dikkate almadığını açıkça belirtiyor.

MYANMAR

Myanmar için güncel ve kurumsal kaynakları karşılaştırarak taradım. "Maden mühendisliği"ni doğrudan Mining Engineering/B.E. (Mining) programı olarak ele alınmış ve yalnızca metalurji, mineral işleme veya madencilik dersi bulunan programları listeye dahil edilmiştir. Bu ölçüte göre Myanmar'da 3 üniversitede maden mühendisliği bölümü/programı tespit edilmiştir.

Yangon Technological University (YTU) – Yangon

YTU, Myanmar'ın en köklü mühendislik üniversitelerinden biridir ve bünyesinde doğrudan Maden mühendisliği bölümü bulunmaktadır. Üniversitenin güncel akademik sayfasında Maden Mühendisliği Lisans Derecesi programı açıkça yer almaktadır. YTU'nun Mining Engineering programı Myanmar Engineering Council tarafından da

[271] pme.uotechnology.edu.iq
[272] جامعة الموصل
[273] eng.soran.edu.iq

akredite edilmiş programlar arasında yer almıştır. YTU'da ayrıca maden mühendisliği alanında yüksek lisans ve doktora çalışmaları da yürütülmektedir.

Technological University (Mandalay) – Mandalay

Technological University (Mandalay), Myanmar'daki en önemli maden mühendisliği eğitim merkezlerinden biridir. Üniversitenin resmi bölüm sayfasına göre Maden mühendisliği bölümü 2007 yılında kurulmuştur. Bölüm hem B.E. (Maden mühendisliği) hem de M.E. (Maden mühendisliği) dereceleri vermektedir. Ancak burada önemli bir güncel durum var: Myanmar Engineering Council'ın güncel akreditasyon sayfasında Mandalay Technological University'nin 2024–2025/2025–2026 listesinde Mining Engineering görünmüyor, geçmişte ise Mining Engineering bölümü mevcut ve aktif eğitim vermiştir.

Technological University (Taunggyi) – Taunggyi

Technological University (Taunggyi), Shan State'deki önemli teknik üniversitelerden biridir ve doğrudan Maden mühendisliği bölümü bulunmaktadır. Üniversitenin güncel resmi sayfasında B.E. dereceleri arasında açıkça BE (Mining) gösterilmektedir. Bölümün resmi sayfasında amaç, Myanmar madencilik sektörünün arama, üretim/çıkarma ve madencilik süreçleri alanlarında nitelikli maden mühendisleri yetiştirmek olarak açıklanmaktadır.[274]

Myanmar'da doğrudan maden mühendisliği lisans eğitimi veren/vermeye devam ettiği resmi üniversite kaynaklarında görülen kurumlar: Yangon Technological University (YTU), Technological University (Mandalay) ve Technological University (Taunggyi). Ülkenin zengin yeşim taşı, yakut, bakır, kurşun-çinko ve kalay yataklarına paralel olarak hem ana teknoloji enstitülerinde hem de maden havzalarına yakın bölgesel teknoloji üniversitelerinde doğrudan Maden Mühendisliği Lisans Derecesi (B.E. in Mining Engineering) verilmektedir.

SUUDİ ARABİSTAN

Suudi Arabistan'daki üniversitelerde 2026 itibarıyla aktif olarak bulunan maden mühendisliği (Mining Engineering/Mining Science & Engineering) akademik birimlerini taranmıştır. Üniversitelerin güncel sayfaları, bölüm yapılanmaları ve program kataloglarını karşılaştırdığımda doğrudan maden mühendisliği eğitimi veren 3 üniversite öne çıkıyor.

King Abdulaziz University – Department of Mining Engineering

King Abdulaziz University (KAU) bünyesinde doğrudan Department of Mining Engineering (Maden Mühendisliği Bölümü) bulunmaktadır. Bölüm 1975 yılında kurulmuştur ve Suudi Arabistan'ın en köklü maden mühendisliği yapılanmalarından biridir. Programda yüzey ve yeraltı madenciliği, kaya mekaniği, sondaj-patlatma,

[274] tutaunggyi.edu.mm

maden planlama, cevher hazırlama, ekstraktif metalurji, maden havalandırması, iş güvenliği ve çevre yönetimi gibi alanlar bulunuyor.[275]

KAU'da lisansın yanında Mining Engineering yüksek lisans ve doktora düzeyinde de programlar bulunmaktadır. Örneğin üniversitenin güncel lisansüstü katalogunda PhD in Mining Engineering açıkça yer almaktadır. Suudi Arabistan'ın en kapsamlı ve tarihsel olarak en köklü maden mühendisliği yapılanmalarından biridir.

King Fahd University of Petroleum&Minerals–Mining Science & Engineering

King Fahd University of Petroleum & Minerals (KFUPM) bünyesinde yeni nesil bir Mining Science & Engineering programı bulunmaktadır. Program KFUPM'nin College of Petroleum Engineering & Geosciences (CPG) bünyesinde yürütülüyor. Üniversitenin güncel kataloğuna göre program B.Sc. derecesi veriyor ve hazırlık yılıyla birlikte eğitim yapısı 4 yıl+1 yıl hazırlık şeklindedir.[276]

Programın önemli özelliklerinden biri, klasik maden mühendisliği derslerinin yanı sıra yapay zeka ve dijital madencilik teknolojilerine özellikle ağırlık vermesidir. Programın mezuniyet koşulu 129 kredi ve eğitimde öğrencinin bir maden projesini arama aşamasından üretim, pazarlama ve çevresel etkilere kadar tasarlamasını içeren kapsamlı bir bitirme projesi bulunuyor. KFUPM'nin kendi güncel kurumsal sayfası da üniversitenin Mining Engineering alanında dünya çapında 7. sıraya kadar yükseldiğini belirtiyor. Özellikle yapay zeka+madencilik kombinasyonu açısından Suudi Arabistan'daki en dikkat çekici yeni programlardan biridir.[277]

King Khalid University – Department of Mining Engineering

King Khalid University (KKU), Abha'da bulunan üniversitedir ve bünyesinde Department of Mining Engineering bulunmaktadır. Üniversitenin güncel College of Engineering yapılanmasında Maden mühendisliği bölümü ayrı bir bölüm olarak yer alıyor ve bölüm başkanı da üniversitenin güncel fakülte konseyi sayfasında açıkça belirtiliyor. Bölümün açılması, üniversitenin yeniden yapılanması kapsamında resmi olarak 2023 yılında duyurulmuştu. Suudi Arabistan Council of Universities Affairs tarafından onaylanan yeniden yapılanmada College of Engineering bünyesinde Mining Engineering Department'ın açılması kararlaştırıldı.[278]

Ayrıca üniversitenin 2025 akademik personel ilanlarında Mining Engineering doğrudan akademik istihdam alanı olarak yer alıyor. KKU, özellikle son yıllarda Suudi Arabistan'ın madencilik sektörüne yönelik akademik kapasitesini artıran önemli üniversitelerden biridir.

Sonuç olarak 2026 itibarıyla Suudi Arabistan'da üniversite düzeyinde aktif ve doğrudan maden mühendisliği eğitimi veren üç üniversite bulunmaktadır. Suudi

[275] Kau.edu.sa
[276] bulletin.kfupm.edu.sa
[277] cpg.kfupm.edu.sa
[278] engineering.kku.edu.sa

Arabistan'da Vision 2030 stratejisi kapsamında madencilik sektörünün "üçüncü sanayi sütunu" olarak ilan edilmesiyle birlikte, maden mühendisliği eğitimi akademik yapıda hızlı bir genişleme sürecine girmiştir. Ülkede maden mühendisliği lisans ve lisansüstü eğitimi doğrudan müstakil bölümlerde veya entegre petrol/yer bilimleri fakültelerinde verilmektedir.

KIRGIZİSTAN

Kırgızistan'daki üniversitelerin güncel programlarını ve özellikle "Горное дело/Mining Engineering" başlığı altında mühendislik eğitimi veren akademik birimleri taranmıştır. 2026 itibarıyla, doğrudan maden mühendisliği eğitimi veren iki üniversite tespit edilmiştir.

Kyrgyz State Technical University I. Razzakov (KSTU) – Bişkek

Kırgızistan'ın maden mühendisliği açısından en önemli ve en köklü üniversitesidir. Üniversite bünyesinde Kyrgyz Mining and Metallurgical Institute named after Academician U. Asanaliev (KM&MI) bulunmaktadır. Üniversitenin güncel yapısında maden alanıyla ilgili çok sayıda ayrı bölüm yer almaktadır. Üniversitenin güncel eğitim programları kataloğunda 630003 kodlu Mining programı açıkça yer almakta, programın beş ayrı akademik bölüm tarafından yürütüldüğü belirtilmektedir. Programın uluslararası akreditasyonu da bulunmaktadır.

Kyrgyz-Russian Slavic University (KRSU) – Bişkek

Kırgız-Rus Slav Üniversitesi (KRSU), B.N. Yeltsin bünyesinde de aktif Mining/Горное дело uzmanlık programı bulunmaktadır. Üniversitenin Faculty of Natural Sciences and Technology bünyesinde Горное дело/Mining programı yürütülüyor. Üniversitenin güncel eğitim sayfası programın 5 yıl 5 ay süreli örgün *specialist* eğitimi olduğunu belirtiyor. Üniversitenin 2026 tarihli duyurusunda Mining/Горное дело programının yeni lisansüstü değil, *specialist* düzeyinde eğitim olarak yürütüldüğü ve programın bu iki uzmanlaşmayı içerdiği doğrulanıyor.[279]

Kırgızistan'da 2026 itibarıyla doğrudan üniversite düzeyinde "Maden Mühendisliği/Mining Engineering (Горное дело)" eğitimi veren 2 üniversite tespit edilmiştir. KSTU'nun Mining programı çok daha geniş bir maden mühendisliği yapılanmasına sahipken, KRSU'da aynı uzmanlık alanı iki ana maden işletmeciliği uzmanlaşmasıyla yürütülüyor. Kırgızistan'da maden mühendisliği ve maden teknolojileri eğitimi, ülkenin devasa altın (Kumtor madeni), kömür, nadir toprak elementleri ve antimony/antimon yataklarına paralel olarak Sovyet teknik eğitim geleneğini sürdüren uzmanlaşmış mühendislik fakülteleri ve enstitüleri bünyesinde yürütülmektedir.

[279] KRSU

NEPAL

Nepal'deki üniversitelerde doğrudan "Maden Mühendisliği/Mining Engineering" adı taşıyan programları güncel üniversite ve Nepal yükseköğretim kaynakları üzerinden kontrol ettiğimde, tablo oldukça sınırlı çıkmaktadır.

Kathmandu University (KU)

Nepal'de doğrudan ve bağımsız bir Maden Mühendisliği lisans programı sunan temel üniversitedir. Program, School of Engineering bünyesinde ve Department of Civil Engineering altında yer almaktadır. Üniversitenin güncel program kataloğunda açık biçimde "Bachelor of Engineering in Mining Engineering" olarak listelenmektedir. Program 4 yıllıktır ve yıllık 30 öğrenci kapasitesi bulunmaktadır. 2025/26 akademik yılı için KU'nun resmi kabul dokümanında Maden mühendisliği için 30 kişilik kontenjan gösterilmiştir, 2026 kabul portalında da program halen aktif biçimde listelenmektedir.[280]

Programın ilk öğrencileri 2023 civarında alınmaya başlanmış, KU'nun resmi sınav kayıtları 2024'te Maden mühendisliği öğrencilerinin eğitim görmekte olduğunu doğrulamaktadır. Ayrıca KU'nun 2026 yılında hala Maden mühendisliği programı için öğretim elemanı ilanı yayımlaması, programın günümüzde aktif olduğunu gösteren güncel bir işarettir.

Gandaki University – Mining Engineering

Gandaki University, 2023 yılında Kathmandu University ile Maden mühendisliği programı geliştirmek ve yürütmek amacıyla işbirliği yaptı. Gandaki University'nin kendi resmi yayınında, 22 Ocak 2023 tarihinde KU ile Mining Engineering programının ortaklaşa kurulması amacıyla MoU imzalandığı belirtiliyor.

Güncel kaynaklarda programın Gandaki University'nin bağımsız, kendi akademik yapısı içerisinde ayrı bir Maden mühendisliği programı olarak devam ettiğine dair KU'daki kadar güçlü ve güncel bir kayıt bulunmuyor. Nepal hükümetinin üniversite/program envanterinde ise program "BE in Mining Engineering (in partnership with Gandaki University)" (Maden Mühendisliği Lisans Programı (Gandaki Üniversitesi ile işbirliği içinde)) olarak Kathmandu University Dhulikhel Campus altında ve "Partnership" statüsünde gösteriliyor. Dolayısıyla bunu ayrı bir ikinci bağımsız maden mühendisliği lisans programı olarak saymak yerine, Kathmandu University–Gandaki University ortak programı olarak değerlendirmek daha doğru olur.[281]

Sonuç olarak Nepal için doğrudan Maden Mühendisliği eğitimi açısından en doğru sınıflandırma Kathmandu University Gandaki University ile işbirliği içindedir. Dolayısıyla üniversite sayısını bağımsız program mantığıyla sayarsak: 1, KU–Gandaki ortaklığını ayrı kurum olarak sayarsak 2 üniversite görünmektedir. Nepal hükümetinin

[280] apply.ku.edu.np

[281] gandakiuniversity.edu.np

program envanteri de Maden mühendisliği KU Dhulikhel Campus + Gandaki University ortaklığı şeklinde tanımlamaktadır.

TACİKİSTAN

Tacikistan'da maden mühendisliği'ni geniş anlamda değil, üniversite düzeyinde maden işletmeciliği, yeraltı/açık maden işletmesi, maden ölçme (markşeyderlik), maden yapıları ve doğrudan madencilik mühendisliği programlarını esas alarak taranmıştır. Güncel üniversite kaynakları ve Tacikistan'ın jeoloji eğitim kaynakları birlikte değerlendirildiğinde, ülkede maden mühendisliği eğitiminin esas olarak iki yükseköğretim kurumunda yoğunlaştığı görülüyor.

Tacikistan Madencilik ve Metalurji Enstitüsü (ДКМТ)

Tacikistan'ın doğrudan madencilik ve metalurji alanında uzmanlaşmış başlıca yükseköğretim kurumudur. 2006 yılında kurulmuştur. Tacikistan Jeoloji Portalı da enstitünün temel uzmanlıkları arasında açık ve yeraltı maden işletmeciliği, maden ölçme ve maden yapılarının bulunduğunu belirtmektedir. Tacikistan'da klasik anlamdaki "Mining Engineering" (Maden mühendisliği) eğitiminin merkezi bu enstitüdür.[282]

Tacikistan Milli Üniversitesi (ТНУ)

Üniversitenin Jeoloji Fakültesi (Геологический факультет) içerisinde doğrudan maden işletmeciliğiyle bağlantılı programlar bulunmaktadır. Fakültenin tarihçesi, 1990'da açık maden işletmeciliği, 1992'de ise yeraltı maden işletmeciliği alanlarının açıldığını ve ilk mezunların 1995 yılında maden mühendisi (горный инженер) olarak mezun olduğunu belirtiyor. TNU'nun ilgili bölümünün tarihçesinde ayrıca "açık maden işletmeleri" ve "yeraltı maden işletmeleri" programlarının geçmişte doğrudan verildiği açıkça belirtilmektedir.[283]

Tacik Teknik Üniversitesi

Burada önemli bir ayrım yapmak gerekiyor. Üniversitede "Temeller, Temeller ve Yeraltı Yapıları" adlı bölüm bulunmaktadır. Bölüm, 1-700201-06 "Maden ve Yeraltı Yapıları/Mine and Underground Construction" alanında eğitim vermekte ve kaynakta öğrencilerin "maden mühendisi-yapı mühendisi" olarak yetiştirildiği belirtilmektedir. Dolayısıyla bunu maden mühendisliğiyle doğrudan ilişkili bir program olarak listelemek gerekir, ancak klasik Mining Engineering (maden işletme mühendisliği) bölümü olarak saymak doğru olmaz.[284]

Sonuç olarak Tacikistan'da doğrudan maden mühendisliği eğitimi veren başlıca iki üniversite bulunmaktadır. Bunlara, maden/yeraltı yapıları mühendisliği nedeniyle Tacik Teknik Üniversitesi de ilgili program olarak eklenebilir. TNU'nun kendi kayıtları,

[282] Tajikistan Geoportal
[283] geological.tnu.tj
[284] web.ttu.tj

ülkenin maden mühendisliği eğitiminde özellikle açık işletme, yeraltı işletmesi ve markşeyderlik alanlarının uzun süredir bulunduğunu doğruluyor.

TAYVAN

Tayvan için önceki ülkelerden biraz farklı bir sınıflandırma yapmak gerekiyor. Çünkü günümüzde "Mining Engineering/Maden Mühendisliği" adıyla bağımsız bölüm sayısı çok sınırlı, buna karşılık tarihsel maden mühendisliği bölümleri Resource Engineering/Mineral Resources Engineering/Materials and Mineral Resources Engineering adları altında devam ediyor. Güncel üniversite kaynaklarını ve program içeriklerini karşılaştırdığımda, Tayvan'da maden mühendisliği eğitiminin doğrudan devam ettiği iki üniversite öne çıkıyor.

National Cheng Kung University (NCKU) – Tainan

Tayvan'daki doğrudan maden mühendisliği devamlılığına sahip bölüm NCKU'nun Resources Engineering bölümüdür. Bugünkü Resources Engineering bölümü doğrudan eski Mining Engineering yapılanmasının devamıdır. Üniversite ayrıca bölümünü Tayvan'da mineral, enerji, toprak ve su kaynaklarını kapsayan kaynak mühendisliği alanında ileri eğitim veren kurum olarak tanımlıyor.

Özellikle lisansüstü dersler arasında Gelişmiş Madencilik Tasarımı, Gelişmiş Kaya Mekaniği, Gelişmiş Mineral İşleme Teknolojisi, Kaynak ve Malzeme Keşfi gibi doğrudan maden mühendisliği dersleri de bulunuyor. Maden mühendisliği açısından doğrudan Tayvan'daki en önemli ve en kapsamlı maden mühendisliği programıdır.[285]

National Taipei University of Technology (Taipei Tech / NTUT) – Taipei

Bu bölüm Tayvan'da maden mühendisliği geleneğini günümüzde en açık biçimde koruyan ikinci önemli akademik yapıdır. Bölüm 1949 yılında Mining and Metallurgical Engineering Department olarak kurulmuştur. 1988'den itibaren bugünkü Department of Materials and Mineral Resources Engineering adını kullanmaktadır. Üniversitenin ders kataloğunda maden mühendisliği açısından son derece belirgin dersler bulunuyor.

Üniversitenin güncel program listesinde Mineral Kaynakları Mühendisliği yüksek lisans ve doktora düzeyinde de yer alıyor. Ancak günümüzde lisans bölümünün resmi adı Malzeme ve Mineral Kaynakları Mühendisliği olduğu için bunu klasik anlamda yalnızca Maden mühendisliği bölümü olarak adlandırmak doğru değildir.

Bazı uluslararası sıralama siteleri Tayvan'da National Taiwan University, National Central University, National Yang Ming Chiao Tung University, Feng Chia University gibi üniversiteleri Maden mühendisliği araştırma performansı kapsamında sıralıyor. Örneğin EduRank 2026'da Tayvan için yedi üniversite listeliyor. Ancak bu sıralama

[285] 成功大學資源工程學系

aktif lisans programlarının varlığını değil, bilimsel yayın/araştırma performansını ölçüyor.[286]

Sonuç olarak Tayvan'da dünya ülkeleri listenizde aktif maden/kaynak mühendisliği eğitimi bakımından National Cheng Kung University (NCKU) ve National Taipei University of Technology (Taipei Tech) ve lisansüstü düzeyde Institute of Mineral Resources Engineering olarak verilmesi en doğru sonuçtur. Ancak önemli bir terminoloji notu: Tayvan'da günümüzde "Mining Engineering" adıyla bağımsız bir lisans bölümü bulunmamasına rağmen, NCKU ve Taipei Tech'teki programların müfredatları ve tarihsel kökenleri açık biçimde maden mühendisliği/kaynak mühendisliği geleneğinin devamı niteliğindedir.

VİETNAM

Vietnam için güncel üniversite ve program kayıtlarını taradım. Önceki ülkelerde kullandığımız ölçütü koruyarak "maden mühendisliği"ni doğrudan Mining Engineering/Kỹ thuật mỏ programı olarak kabul edilmiştir. Mineral işleme, jeoloji, petrol mühendisliği veya maden makineleri gibi yakın alanları ayrı bir maden mühendisliği bölümü olarak sayılmamaktadır. Bu ölçüte göre Vietnam'da güncel olarak 2 üniversitede doğrudan maden mühendisliği lisans programı tespit edilmiştir.

Hanoi University of Mining and Geology (HUMG)

HUMG, Vietnam'ın maden mühendisliği alanındaki en önemli ve tarihsel olarak uzmanlaşmış üniversitesidir. Üniversitenin 2026 kabul bilgilerinde Kỹ thuật mỏ doğrudan lisans programı olarak yer alıyor ve 100 kişilik kontenjan belirtiliyor. Program İngilizce olarak Mining Engineering şeklinde adlandırılıyor ve mevcut program yapısında özellikle: açık işletme, yeraltı madenciliği, maden tasarımı, maden üretim sistemleri, mineral kaynaklarının değerlendirilmesi, maden teknolojileri, güvenli ve sürdürülebilir madencilik alanlarına odaklanılıyor. Üniversitenin resmi program dokümanı programın adını Kỹ thuật Mỏ kodunu ise 7520601 olarak veriyor.[287]

Quang Ninh University of Industry (QUI)

Quang Ninh University of Industry, Vietnam'ın özellikle kömür madenciliği bölgesi Quảng Ninh'de bulunan önemli maden mühendisliği eğitim merkezlerinden biridir. Üniversitenin 2026 program listesinde Kỹ thuật mỏ-7520601 doğrudan lisans programı olarak yer alıyor. Üniversitenin resmi 2022 müfredatında programın İngilizce adı açık biçimde: Mining Engineering olarak verilmiştir.[288]

Vietnam'daki üniversitelerde maden sektörüyle bağlantılı çok sayıda program var. Ancak bunların hepsi Mining Engineering (Maden mühendisliği) değildir. Vietnam'da maden mühendisliği (*Kỹ thuật Mỏ*) eğitimi son derece uzmanlaşmış olup, lisans ve

[286] coeng.ntut.edu.tw
[287] humg.edu.vn
[288] tuyensinh.qui.edu.vn

lisansüstü düzeyde bu programları barındıran başlıca üniversiteler ve ilgili bölümler de bulunmaktadır.

YEMEN

Yemen'de üniversite düzeyinde doğrudan "Maden Mühendisliği (Mining Engineering)" eğitimi veren kurumları güncel üniversite kaynakları üzerinden taranmıştır. Burada yalnızca jeoloji, petrol mühendisliği, mineralojı veya mesleki madencilik programlarını değil, adı ve içeriği itibarıyla maden mühendisliği lisans eğitimi olan programları esas alınmıştır.

Shabwah University — Şebve Üniversitesi

Şebve Üniversitesi'nin Petrol ve Maden Fakültesi bünyesinde Maden Mühendisliği Bölümü bulunmaktadır. Üniversitenin resmi sayfasında bölümün 2021 yılında oluşturulduğu belirtilmektedir. Bölümün amacı, Yemen'in mineral kaynaklarının aranması, çıkarılması ve işlenmesi konusunda uzman mühendisler yetiştirmektir. Bölümün kuruluş gerekçesinde Yemen'in çeşitli metalik ve metalik olmayan mineral kaynaklarına sahip olması ve bu kaynakların araştırılması, çıkarılması ve değerlendirilmesi için uzman mühendis ihtiyacı vurgulanıyor.[289]

Al-Arab University — Al-Arab Üniversitesi

Al-Arab Üniversitesi'nde doğrudan Maden Mühendisliği Bölümü bulunmaktadır. Üniversitenin resmi bölüm sayfası, programın metalik ve metalik olmayan madenlerin aranması, değerlendirilmesi, çıkarılması ve işlenmesine yönelik mühendislik eğitimi verdiğini belirtiyor. Programda maden jeolojisi, patlatma, maden havalandırması, malzeme işlemesi, mineral işleme ve madencilik mevzuatı gibi konular programda yer alıyor. Programın amacı, mezunları maden arama, üretim, geliştirme, işletme, yönetim ve pazarlama faaliyetlerinde çalışabilecek mühendisler olarak yetiştirmektir.[290]

Mevcut resmi üniversite kaynaklarını karşılaştırdığımda Yemen'de doğrudan Maden Mühendisliği lisans programı bulunan 2 üniversite tespit edilmiştir. Burada önemli bir ayrıntı var: Al-Arab Üniversitesi'nin kendi bölüm tanıtım sayfasında Maden Mühendisliği'nin "Yemen üniversiteleri düzeyinde bu uzmanlığa sahip tek program" olduğu belirtiliyor. Ancak bu ifade artık güncel değildir, çünkü Shabwah University'nin Maden Mühendisliği Bölümü 2021'de kurulmuş ve güncel üniversite sayfalarında aktif olarak listelenmektedir.

Yemen'de ayrıca Jeoloji/Geoengineering, Petrol ve Doğalgaz Mühendisliği gibi madencilik sektörüyle yakından ilişkili programlar bulunmaktadır. Örneğin Shabwah University'nin aynı Petrol ve Maden Fakültesinde Geoengineering ve Oil and Gas Engineering bölümleri de vardır.

[289] shu.edu.ye
[290] alarabuni.edu.ye

DOĞU TİMOR

Doğu Timor (Timor-Leste) için güncel üniversite ve ülkenin yükseköğretim kayıtlarını karşılaştırılmıştır. Burada yine doğrudan "Mining Engineering/Engenharia de Minas" programını esas alınmış ve yalnızca jeoloji, petrol veya doğal kaynaklar alanındaki programları maden mühendisliği olarak değerlendirmeye alınmamıştır. Bu ölçüte göre 1 üniversitede doğrudan maden mühendisliği bölümü bulunmaktadır.

Universidade Oriental Timor Lorosa'e (UNITAL) — Dili

UNITAL, Doğu Timor'da doğrudan (Maden mühendisliği) programı bulunan üniversitedir. Uluslararası Üniversiteler Birliği'nin World Higher Education Database (WHED) kaydında UNITAL'ın Doğal Kaynaklar ve Maden Fakültesi bünyesinde Çevre Mühendisliği, Jeoloji Mühendisliği, Ölçme ve Hassasiyet Mühendisliği, Maden Mühendisliği, Petrol ve Gaz Mühendisliği alanları açıkça listelenmektedir.[291]

Doğu Timor Eğitim, Bilim ve Kültür Bakanlığı'nın (MESCC) güncel yükseköğretim program veri tabanında UNITAL – Departamento de Engenharia de Minas (Maden mühendisliği bölümü) ayrı bir bölüm olarak gösterilmektedir. Kayıtta bu bölümün 47 mezunu bulunduğu da belirtilmektedir. UNITAL'ın güncel mühendislik fakültesi kayıtlarında da Mining programı lisans düzeyinde yer almaktadır.[292]

Doğu Timor'da doğrudan klasik anlamda maden işletme, cevher hazırlama ve maden tasarımı konularında uzmanlaşmak isteyen öğrenciler, eğitimlerini ağırlıklı olarak devlet burslarıyla Avustralya, Endonezya, Malezya veya Portekiz'deki maden mühendisliği fakültelerinde tamamlamaktadır.

KAMBOÇYA

Kamboçya için güncel üniversite programlarını ve özellikle Mining Engineering/Mineral Resources Engineering/Geo-resources Engineering yapılanmalarını kontrol edildiğinde, doğrudan maden mühendisliği eğitimi açısından en net ve doğrulanabilir kurum Institute of Technology of Cambodia (ITC) çıkmaktadır.

Institute of Technology of Cambodia (ITC) – Phnom Penh

Kamboçya'daki maden mühendisliği eğitiminin ana merkezi Institute of Technology of Cambodia (ITC)'dir. Üniversitenin kendi açıklamasına göre GGE fakültesi, jeoloji, madencilik, petrol mühendisliği ve jeoteknik mühendisliği alanlarında insan kaynağı yetiştirmek amacıyla oluşturulmuştur. Fakülte 2017'de kurulmuş, öncesindeki Jeo-kaynaklar ve Jeoteknik Mühendisliği Bölümü Jeo-kaynaklar ve Jeoteknik Mühendisliği Bölümü ise 2011'in sonunda oluşturulmuştur. ITC'nin yayımladığı program yapısında özellikle 4. ve 5. sınıfta madencilik ve kaynak mühendisliği derslerinin yoğunlaştığı

[291] Whed Portal
[292] PMB Campus

görülüyor. Dolayısıyla bu program maden mühendisliği açısından doğrudan değerlendirilebilecek bir mühendislik programıdır.[293]

Bazı uluslararası üniversite veri tabanları Cambodia University for Specialties (CUS) ve Cambodian Mekong University (CMU) gibi kurumları "Mining and Metallurgical Engineering" alanını sunan üniversiteler arasında sınıflandırıyor. Ancak bu kayıtlar güncel, aktif ve bağımsız bir Maden mühendisliği lisans programının üniversitenin kendi resmi akademik program sayfasında bulunduğunu tek başına kanıtlamıyor. Bu nedenle bunları ITC ile aynı kesinlikte listelemek doğru olmaz.

Kamboçya'da maden mühendisliği ve jeo-kaynaklar mühendisliği alanında eğitim veren yalnızca tek bir yükseköğretim kurumu bulunmaktadır. Ülkedeki diğer kamu veya özel üniversitelerde mühendislik düzeyinde bağımsız bir Maden Mühendisliği bölümü yer almamaktadır.

LAOS

Laos için güncel üniversite kaynaklarını ve madencilik eğitimiyle ilgili kurumsal kayıtları taradım. Doğrudan "Maden Mühendisliği/Mining Engineering" eğitimi veren üniversite sayısı 1'dir.

National University of Laos (NUOL)

National University of Laos bünyesindeki Faculty of Engineering'in 10 bölümünden biri doğrudan Maden mühendisliği bölümü olarak faaliyet göstermektedir. Üniversitenin güncel fakülte sayfası, Mining Engineering'i ayrı ve aktif bir bölüm olarak listeliyor. Üniversitenin verdiği bilgiye göre program 2008 yılında açılmıştır. İlk iki yılda temel bilimler ve mühendislik dersleri verilirken son iki yılda doğrudan maden mühendisliğinin temel alanlarına geçilmektedir. Programda özellikle yer bilimleri, mineraller, maden teknolojisi, maden tasarımı, patlatma, zemin/yer mühendisliği, maden ekonomisi ve çevre konuları yer almaktadır. Öğrencilerin uygulamalı madencilik deneyimi kazanması da programın önemli unsurlarındandır.[294]

MALEZYA

Malezya'daki üniversiteleri aktif, doğrudan maden/madencilik mühendisliği eğitimi veren programlar açısından taradım. Burada özellikle "Mining Engineering/Mineral Resources Engineering" niteliğindeki mühendislik programlarını esas alınmıştır. Yalnızca jeoloji, petrol mühendisliği veya madencilik araştırması yapan bölümleri listeye dahil edilmemiştir.

Universiti Sains Malaysia (USM)

Malezya'da bugün doğrudan maden mühendisliği eğitimi veren en belirgin ve doğrudan program USM'de bulunmaktadır. Üniversitenin kendi tanımına göre

[293] itc.edu.kh
[294] fe-nuol.edu.la

program, ülkede metalik ve metalik olmayan minerallerin madenciliği, taşocakçılığı ve işlenmesi konusunda uzmanlaşmaya yönelik tek lisans programıdır. Programın güncel akreditasyonu Malezya Yeterlilikler Kurumu (MQA) tarafından 2024–2029 dönemi için verilmiştir. Program MQF Level 6, 135 kredi ve normal olarak 4 yıl/7 akademik dönem endüstriyel eğitim yapısındadır.[295]

Sonuç olarak, "maden mühendisliği"ni mühendislik lisans programı olarak dar ve akademik anlamda ele alırsak Malezya'da şu anda tespit edilebilen aktif program sayısı: 1'dir. Malezya'da müstakil olarak lisans düzeyinde Maden Mühendisliği (Mineral Kaynakları Mühendisliği) eğitimi veren tek devlet üniversitesi Universiti Sains Malaysia (USM)'dir. Lisansüstü düzeyde ise Universiti Malaysia Pahang Al-Sultan Abdullah (UMPSA) maden teknolojisi alanında özel bir program sunmaktadır.

MOĞOLİSTAN

Moğolistan'da Maden Mühendisliği/Mining Engineering eğitimi açısından durum oldukça farklıdır. Ülkenin güçlü madencilik sektörü nedeniyle özellikle Mongolian University of Science and Technology (MUST) bünyesinde kapsamlı bir maden mühendisliği yapılanması bulunmaktadır. Güncel üniversite kaynaklarını esas alarak doğrudan maden mühendisliği ve maden mühendisliğinin alt uzmanlıklarını aydığında aşağıdaki liste ortaya çıkmaktadır.

Mongolian University of Science and Technology (MUST)

Moğolistan'daki en önemli ve kapsamlı maden mühendisliği eğitim merkezi MUST'tur. Üniversitenin School of Geology and Mining Engineering bünyesinde Department of Mining Technology bulunmaktadır. Üniversitenin güncel program listesinde bu bölüm altında dört ana program yer almaktadır. Bu, Moğolistan'da doğrudan Maden mühendisliği adıyla verilen temel mühendislik programıdır. Programın tarihi oldukça eskidir. MUST'ın kendi açıklamasına göre Department of Mining Technology 1971'de kurulmuş, bölüm 1975 yılında ilk Maden Mühendisliği Lisans Derecesi vermiştir. Dolayısıyla programın Moğolistan'da 50 yılı aşan bir geçmişi bulunmaktadır.[296]

SRİ LANKA

Sri Lanka'daki üniversiteleri aktif akademik program açısından taradım. Sonuç oldukça net: doğrudan maden mühendisliği eğitimi veren yalnızca 1 üniversite/bölüm bulunuyor. Bunun yanında maden ve mineral kaynaklarıyla ilgili, ancak klasik anlamda "Maden Mühendisliği" derecesi olmayan bir program daha var.

University of Moratuwa – Department of Earth Resources Engineering

Sri Lanka'daki tek doğrudan maden mühendisliği eğitimini veren üniversite bölümüdür. Üniversitenin kendi güncel bölüm sayfası da bölümün Sri Lanka üniversite sistemi içindeki "only mining and minerals engineering department" olduğunu açıkça

[295] material.eng.usm.my
[296] Must Üniversitesi

belirtiyor. Bölümün kökeni 1973 yılına kadar gidiyor. Başlangıçta Madenk ve Mineral Mühendisliği Bölümü adıyla faaliyet gösteriyordu. 2000 yılında kapsamının genişletilmesi amacıyla Department of Earth Resources Engineering (Yer Kaynakları Mühendisliği Bölümü) adını aldı.[297]

Uva Wellassa University – Mineral Resources and Technology

BSc (Hons) in Mineral Resources and Technology programı bulunuyor. Program 2008'de başlatılmış ve mineral kaynaklarının araştırılması, geliştirilmesi, işletilmesi ve değer katılması konularına odaklanıyor. Ancak bunu "Maden Mühendisliği Bölümü" olarak değerlendirmemek gerekir. Çünkü programın derecesi Mineral Resources and Technology ve akademik birimi Applied Earth Sciences, doğrudan Mining Engineering/Mineral Engineering lisans programı değildir.

TÜRKMENİSTAN

2026 itibarıyla güncel üniversite kayıtlarını ve özellikle Türkmenistan'ın üniversitelerinin kendi akademik programlarını kontrol ettim. Doğrudan "Mining/ Mining Engineering (Maden Mühendisliği)" eğitimi veren tek yükseköğretim kurumu tespit ediliyor.

Yagshygeldi Kakayev International Oil and Gas University

Üniversitenin güncel akademik yapılanmasında Department of Mining(Maden mühendisliği bölümü), Geology Faculty bünyesinde açıkça yer alıyor. Fakülte, doğrudan "Madencilik" alanında lisans öğrencileri yetiştirdiğini belirtiyor. Üniversitenin güncel lisans programları sayfasında da Uygulamalı jeoloji, madencilik, petrol ve doğalgaz işletmeciliği ve jeodezi alanı altında doğrudan: madencilik programı gösteriliyor.

Ayrıca üniversitenin Mine Surveying Department sayfası, "Mining" yönünde lisans öğrencileri yetiştirildiğini ve mezunların maden mühendisi (mining engineer) olarak yetiştirildiğini açıkça belirtiyor. Aynı birimde çıkarılan minerallerin zenginleştirilmesi alanında da uzmanlık eğitimi veriliyor. Programın geçmişi de oldukça net: Türkmenistan hükümetinin 2021 tarihli açıklamasında Yagshygeldi Kakayev International Oil and Gas University'nin yeni lisans alanları arasında Mining Engineering (Maden mühendisliği) açıkça sayılmıştır.[298]

Burada özellikle önemli bir ayrım var: Türkmenistan'da bazı üniversitelerde jeoloji, mineral yataklarının aranması, jeofizik, maden ölçme ve mineral zenginleştirme gibi madencilikle ilişkili programlar bulunabilir. Ancak üniversitenin güncel akademik kataloğunda doğrudan "Mining" olarak gösterilen program yalnızca Yagshygeldi Kakayev International Oil and Gas University bünyesinde doğrulanabiliyor.

[297] Moratuwa Üniversitesi
[298] iogu.edu.tm

Türkmenistan'da maden mühendisliği (*Gagandyr işi / Magdançylyk işi*) eğitimi, Sovyet teknik geleneklerinin üzerine inşa edilmiş olup doğrudan ülkenin doğal kaynaklar sektörüne, kimya/mineral komplekslerine ve inşaat malzemeleri endüstrisine entegre edilmiştir. Türkmenistan'da doğrudan Maden Mühendisliği, Maden İşletme ve Yeraltı Yapıları alanlarında mühendis yetiştiren tüm üniversiteler ve ilgili akademik bölümler de bulunmaktadır.

UMMAN

Umman'daki üniversitelerin güncel 2026 akademik programlarını üniversitelerin kendi sayfaları ve Umman Yükseköğretim Bakanlığı'nın program kayıtları üzerinden kontrol edilmiştir. Burada "maden mühendisliği"ni, doğrudan Mining Engineering adıyla veya açıkça Mining Engineering uzmanlığı içeren mühendislik programı olarak ele alınmıştır.

German University of Technology in Oman (GUtech) — Maskat

Umman'da doğrudan maden mühendisliği uzmanlığı bulunan güncel lisans programı sunan üniversite GUtech'tir. GUtech'in güncel program sayfası, BEng Geoengineering programının iki uzmanlaşma içerdiğini açıkça belirtiyor: Maden mühendisliği ve Mühendislik jeolojisi. Maden mühendisliği uzmanlaşmasında öğrenciler, madenlerin planlanması ve tasarımı, mineral rezervlerinin değerlendirilmesi, maden işletmelerinin çevresel ve sosyal etkilerinin azaltılması gibi konularda eğitim alıyor.[299]

Umman'da 2026 itibarıyla aktif olarak maden mühendisliği uzmanlaşması sunan üniversite sayısı birdir. Buna karşılık UTAS, maden sektörüne yönelik M.Tech in Mineral Processing Engineering programıyla lisansüstü düzeyde önemli bir alternatif oluşturuyor, fakat bunu "Maden Mühendisliği Bölümü" saymak doğru olmaz.

ÜRDÜN

Ürdün, önceki ülkelerden farklı olarak aktif ve doğrudan Maden Mühendisliği eğitimi veren bir üniversiteye sahiptir. Güncel resmi kaynakları esas aldığımda, Ürdün'de bağımsız Mining Engineering/Maden Mühendisliği lisans programı bulunan üniversite sayısı 1 görünmektedir.

Al-Hussein Bin Talal University

Ürdün'deki doğrudan Maden Mühendisliği lisans programı veren üniversite budur. Üniversitenin güncel resmi kaynakları, bölümün 2004 yılında kurulduğunu ve halen B.Sc. in Mining Engineering (Maden Mühendisliği Lisans Derecesi) programını yürüttüğünü açıkça belirtiyor. Üniversite, programın 160 kredi saatinden oluştuğunu belirtiyor. Program, jeoloji ve mineraloji, maden işletmeciliği, kaya ve zemin mekaniği, maden makineleri ve yardımcı sistemler, iş güvenliği ve çevre, yönetim-ekonomi, uygulamalı eğitim ve bitirme projesi gibi alanları kapsıyor.[300]

[299] gutech.edu.om
[300] ahu.edu.jo

Ürdün'de doğrudan Maden Mühendisliği ve Doğal Kaynaklar Mühendisliği eğitimi, ülkenin güneyindeki zengin fosfat, potas (Lut Gölü mineralleri) ve endüstriyel hammadde havzalarına yakın konumlanmış devlet üniversitelerinde verilmektedir.

BİRLEŞİK ARAP EMİRLİKLERİ

2026 itibarıyla Birleşik Arap Emirlikleri'ndeki üniversitelerin güncel akademik programlarını ve maden mühendisliği alanındaki program kayıtları taranmıştır. Sonuç olarak BAE'de doğrudan "Maden Mühendisliği (Mining Engineering)" lisans bölümü bulunan bir üniversite tespit edilememiştir.

BAHREYN

2026 itibarıyla Bahreyn'deki üniversitelerin ve başlıca yükseköğretim kurumlarının güncel akademik programları taranmıştır. Bahreyn'de doğrudan Maden Mühendisliği (Mining Engineering) bölümü bulunan üniversite yoktur.

BHUTAN

Bhutan için güncel üniversite/program kayıtlarını kontrol edilmiştir. Burada da önceki ülkelerde kullandığımız dar ve tutarlı kriterler uygulanmıştır. Üniversitede doğrudan Mining Engineering/Maden Mühendisliği adlı bir lisans veya lisansüstü program bulunması gerekiyor. Sadece jeoloji, mühendislik jeolojisi, maden ölçme veya doğal kaynaklar eğitimi veren programları maden mühendisliği olarak ele alınmamaktadır. Sonuç olarak Bhutan'da şu anda doğrudan Mining Engineering (Maden Mühendisliği) bölümü/programı bulunan bir üniversite tespit edilememiştir.

BRUNEİ

Brunei Darussalam'daki yükseköğretim kurumlarını ve özellikle Madencilik Mühendisliği, Mineral Kaynakları Mühendisliği, Madencilik ve Mineral Mühendisliği, Kaynak Mühendisliği gibi programları taranmıştır. Brunei'nin yükseköğretim sisteminde başlıca kurumlar Universiti Brunei Darussalam (UBD), Universiti Teknologi Brunei (UTB), Universiti Islam Sultan Sharif Ali (UNISSA) ve Politeknik Brunei olarak listeleniyor. Sonuç olarak Brunei'de doğrudan maden mühendisliği bölümü bulunan üniversite yoktur.

İSRAİL

İsrail'deki üniversiteleri doğrudan "Maden Mühendisliği/Mining Engineering" lisans bölümü açısından taradığında, güncel üniversite programları içinde ayrı ve bağımsız bir Maden Mühendisliği lisans programı bulunmadığı görülüyor. Technion–Israel Institute of Technology bünyesinde çok sayıda mühendislik programı bulunmasına rağmen Mining Engineering/Maden Mühendisliği lisans programı bulunmamaktadır. Bununla birlikte Materials Engineering (Malzeme Mühendisliği), madencilik sektörünün cevherden metale ve ileri malzemelere uzanan kısmıyla ilişkili olabilecek bir alandır, ancak maden mühendisliği değildir.

KATAR

2026 itibarıyla Katar'daki üniversitelerin güncel akademik programlarını ve özellikle "Mining Engineering/Maden Mühendisliği" adıyla verilen lisans ve lisansüstü programları kontrol edilmiştir. Katar'da aktif bir Maden Mühendisliği bölümü bulunmuyor.

KUVEYT

Kuveyt'teki üniversiteleri "Maden Mühendisliği/Mining Engineering/Mineral Engineering" adıyla bağımsız bir mühendislik programı bulunması ölçütüne göre incelediğimde sonuç nettir. Güncel olarak Kuveyt'te bağımsız bir Maden Mühendisliği bölümü/programı bulunmamaktadır.

LÜBNAN

Lübnan için güncel üniversite ve program kayıtları taranmıştır. 2026 itibarıyla Lübnan'daki üniversitelerde aktif olarak "Mining Engineering/Maden Mühendisliği" adıyla lisans veya mühendislik derecesi veren bir bölüm tespit edilememiştir.

MALDİVLER

2026 itibarıyla yapılan taramada Maldivler'de üniversite düzeyinde aktif ve doğrudan "Maden Mühendisliği (Mining Engineering)" adıyla yürütülen bir lisans veya lisansüstü bölüm bulunmamaktadır.

SİNGAPUR

Singapur için güncel üniversite ve akreditasyon kayıtlarını kontrol ettim. Burada da önceki ülkelerde kullandığımız ölçütü koruyorum: "maden mühendisliği bölümü" denildiğinde doğrudan Mining Engineering/Mineral Engineering adlı bir üniversite programı aranmıştır. Yalnızca madencilik konusunda araştırma yapan veya QS/EduRank'ta "Mining Engineering" alanında yayınları bulunan üniversiteleri programa sahipmiş gibi sayılmamıştır. Singapur'daki özerk üniversitelerin güncel lisans programları incelendiğinde ayrı bir Mining Engineering (Maden Mühendisliği) lisans bölümü/programı bulunmamaktadır.

SURİYE

Suriye için "Maden Mühendisliği (Mining Engineering)" ile "Metalürji/Metal Mühendisliği (Metals Engineering)" ayrımını özellikle yapmak gerekiyor. Güncel üniversite programlarını bu ölçütle taranmıştır. Sonuç olarak bağımsız Maden Mühendisliği bölümü bulunmuyor. Suriye'deki güncel program dizininde mühendislik alanları arasında petrol mühendisliği, jeoloji, jeomatik vb. bulunurken bağımsız Maden Mühendisliği yer almıyor.

AVRUPA'DA MADEN MÜHENDİSLİĞİ EĞİTİMİ

Avrupa'da maden mühendisliği eğitiminin gelişimi, 18. yüzyılda madenciliğin geleneksel ustalık bilgisinden bilimsel ve teknik temellere dayanan bir mühendislik alanına dönüşmesiyle yakından ilişkilidir. Özellikle Orta Avrupa'daki metal madenleri, Almanya ve Avusturya'daki madencilik merkezleri ile Fransa'nın sanayileşme süreci, maden mühendislerinin sistemli biçimde yetiştirilmesini gerekli kılmıştır. Bu gelişmeler sonucunda Avrupa'da dünyanın en eski maden mühendisliği eğitim kurumlarından bazıları kurulmuş, bu kurumlar sonraki dönemlerde farklı kıtalardaki madencilik eğitiminin gelişimini de etkilemiştir.

Bu tarihsel gelişimin en önemli merkezlerinden biri Almanya'daki TU Bergakademie Freiberg olmuştur. 1765 yılında kurulan Freiberg Madencilik Akademisi, dünyanın en eski madencilik bilimleri eğitim kurumlarından biri olarak kabul edilir. Kurum, kuruluşundan itibaren maden işletmeciliği, mineralojik incelemeler, metalürji ve cevherlerin değerlendirilmesi alanlarında eğitim ve araştırmayı bir araya getirmiştir. Freiberg'de gelişen bilimsel yaklaşım, maden mühendisliğinin yalnızca saha deneyimine değil, matematik, fizik, kimya ve jeoloji gibi temel bilimlere de dayanması gerektiğini ortaya koymuştur.

Almanya'daki bir diğer önemli merkez, 1775 yılında maden okulu olarak kurulan ve 1864'te madencilik akademisi statüsüne yükseltilen TU Clausthal olmuştur. Kurum, özellikle maden işletmeciliği ve metalürji alanlarındaki eğitimiyle tanınmış, zaman içerisinde makine mühendisliği, proses mühendisliği ve diğer teknik bilimleri de bünyesine katmıştır. Böylece maden mühendisliği eğitimi, işletme tekniklerinin yanı sıra üretim sistemleri ve mühendislik teknolojilerini kapsayan daha geniş bir yapıya kavuşmuştur.

Fransa'da maden mühendisliği eğitiminin gelişiminde 1783 yılında kurulan Mines Paris –PSL önemli bir yere sahiptir. Kurumun kuruluş amacı, maden kaynaklarının güvenli ve ekonomik biçimde aranması ve işletilmesi için uzman mühendisler yetiştirmekti. Fransa'da sanayileşmenin hızlanmasıyla birlikte maden mühendislerinin görev alanları genişlemiş, jeolojik araştırmalar, maden planlaması, teknik denetim ve mineral kaynaklarının değerlendirilmesi eğitim programlarının önemli bileşenleri haline gelmiştir.

Fransız madencilik eğitiminin bir diğer önemli kurumu olan Mines Saint-Étienne, 1816 yılında maden işçileri ve ustabaşlarının yetiştirilmesi amacıyla kurulmuş, 1831 yılında mühendislik okulu statüsüne geçmiştir. Bu gelişme, madencilikte uygulamaya dayalı mesleki eğitim ile akademik mühendislik eğitimi arasındaki ilişkinin güçlenmesine örnek oluşturur.

Avusturya'da ise bugün Montanuniversität Leoben adıyla bilinen kurumun temelleri 1840 yılında Vordernberg'de açılan madencilik ve metalürji okuluna dayanır. Kurum 1849'da Leoben'e taşınmış, zamanla madencilik, metalürji, mineral işleme ve malzeme bilimlerini kapsayan bir yükseköğretim merkezine dönüşmüştür. Leoben örneği, maden mühendisliği eğitiminin cevherin çıkarılmasından metalin üretilmesine

ve ileri malzemelerin geliştirilmesine uzanan bütünleşik bir yapıya dönüşmesini göstermektedir.

Avrupa'da maden mühendisliği eğitimi yalnızca Almanya, Fransa ve Avusturya ile sınırlı kalmamıştır. Belçika'daki Liège Üniversitesi, İspanya'daki Almadén madencilik geleneği ve Orta Avrupa'daki diğer teknik kurumlar da bu gelişime katkıda bulunmuştur. Özellikle 19. yüzyılda sanayileşmenin hızlanması, kömür ve metal madenlerine duyulan ihtiyacın artması ve demiryolu ağlarının genişlemesi, maden mühendislerinin bilimsel ve teknik donanımla yetiştirilmesini zorunlu kılmıştır.
Günümüzde Avrupa'da maden mühendisliği eğitimi, klasik maden işletmeciliğinin yanı sıra cevher hazırlama ve zenginleştirme, jeoloji, kaya mekaniği, yeraltı ve açık ocak tasarımı, mineral ekonomisi, otomasyon, dijital madencilik, iş sağlığı ve güvenliği ile çevresel sürdürülebilirlik gibi alanları kapsamaktadır. Üniversiteler, madencilik şirketleri ve araştırma merkezleri arasındaki iş birlikleri de uygulamalı eğitimin önemli bir parçasıdır.

Sonuç olarak Avrupa, maden mühendisliği eğitiminin kurumsallaşmasında ve bilimsel temellerinin oluşturulmasında öncü bir rol oynamıştır. Freiberg, Clausthal, Paris, Saint-Étienne ve Leoben gibi tarihsel merkezler, madenciliğin geleneksel uygulamalardan modern mühendislik disiplinine dönüşümünü temsil etmektedir. Bu kurumların oluşturduğu eğitim ve araştırma geleneği, bugün Avrupa'da doğal kaynakların verimli kullanılması, güvenli üretim yapılması ve madenciliğin çevresel etkilerinin azaltılması yönündeki çalışmalara temel oluşturmaya devam etmektedir.

ALMANYA

Almanya'da maden mühendisliği eğitiminin tarihçesi, Avrupa'daki modern madencilik eğitiminin ortaya çıkışında belirleyici bir yere sahiptir. Hatta Almanya'daki gelişme, yalnızca bir üniversite bölümünün tarihi değildir, madenciliğin usta-çırak geleneğinden bilimsel ve mühendislik temelli bir disipline dönüşmesinin tarihidir. Almanya'da modern anlamdaki maden mühendisliği eğitiminin başlangıcı özellikle Freiberg ve Clausthal çevresindeki maden bölgelerinde ortaya çıkmış, 19. yüzyılın sonlarına doğru Aachen gibi teknik üniversitelerin katılmasıyla gelişmiştir.

Almanya'daki maden mühendisliği eğitiminin tarihinde en önemli tarih 21 Kasım 1765'tir. Bu tarihte Saksonya'daki Freiberg Bergakademie kuruldu. Bugünkü adıyla TU Bergakademie Freiberg dünyanın en eski madencilik ve maden bilimleri yükseköğretim kurumlarından biri değil, üniversitenin kendi tarih anlatımına göre dünyanın en eski montanistik yükseköğretim kurumudur.[301]

Freiberg yalnızca Almanya'nın maden mühendisliği tarihinde değil, dünya maden mühendisliği eğitiminin tarihinde de bir dönüm noktasıdır. Freiberg'in bir başka özelliği de eğitim ile araştırmayı birbirinden ayırmamasıydı. Kimya, metalurji, mineralojik incelemeler ve cevherlerin analizi giderek daha fazla bilimsel laboratuvarlara taşındı.

[301] TU Bergakademie Freiberg

Freiberg'in ardından Almanya'daki ikinci büyük maden eğitimi merkezi Clausthal oldu. Bugünkü Technische Universität Clausthal'ın kökeni 1775 yılına uzanır. Oberharz bölgesindeki gümüş ve kurşun madenciliğinin gelişmesi, iyi eğitimli maden personeline duyulan ihtiyacı artırmıştı. 1775'te Clausthal'da madencilik ve metalurji alanında özel bir eğitim düzenlendi. Başlangıçta eğitim son derece uygulamalıydı.

Dolayısıyla maden mühendisi artık yalnızca "madenin nerede olduğunu bilen kişi" değildi. Maden mühendisi, jeolojiyi anlayan, cevheri değerlendiren, ocağı tasarlayan, makine kullanan, havalandırmayı planlayan, su problemlerini çözen, üretimi yöneten kişi haline gelmeye başladı. Bu dönemde Almanya'daki maden akademilerinin eğitim programlarında matematik, fizik, kimya ve mekanik giderek daha önemli hale geldi. Bu nedenle Alman Bergakademie modeli aslında yalnızca "madencilik okulu" değildi. Daha geniş bir Montanwissenschaften (montan bilimleri) anlayışı gelişti.

19.yüzyılın ikinci yarısında Almanya'nın batısındaki sanayileşmenin hızlanması yeni bir maden mühendisliği merkezi ortaya çıkardı. Maden mühendisliği ise burada 1880 yılında kuruldu ve üniversitenin erken dönem mühendislik enstitülerinden biri oldu. Böylece Almanya'da maden mühendisliği eğitiminin üç önemli ekseni ortaya çıktı.[302]

II. Dünya Savaşı Alman yükseköğretimini ve madencilik sektörünü ciddi biçimde etkiledi. Savaş sonrasında Almanya'nın sanayisini yeniden inşa etmesi için kömür özellikle önemliydi. Bu nedenle 1950'li ve 1960'lı yıllarda maden mühendisliği eğitimi güçlü biçimde devam etti. Ancak aynı dönemde eğitim giderek daha geniş bir mühendislik sisteminin parçası olmaya başladı.

Bu dönüşümün en önemli örneklerinden biri Clausthal'dır. 1968 yılında Bergakademie Clausthal, Technische Universität Clausthal adını aldı. Bu değişiklik yalnızca bir isim değişikliği değildi. Böylece maden mühendisliği, giderek daha geniş bir yerbilimleri–mühendislik–malzeme–enerji ekosisteminin içine girdi.

Almanya'nın yeniden birleşmesi ve Doğu Almanya'daki geleneksel maden işletmelerinin dönüşümü de maden eğitimi üzerinde etkili oldu. Bu dönüşüm aslında günümüz maden mühendisliğinin önemli bir özelliğini ortaya çıkardı. Maden mühendisi yalnızca cevheri yerden çıkaran mühendis değil, hammaddenin keşfinden üretimine, işlenmesinden çevresel etkilerinin yönetimine kadar bütün yaşam döngüsünü yöneten mühendis haline geldi.

Almanya'daki maden eğitiminin son yıllardaki değişimi üzerine yapılan akademik değerlendirmeler, Bologna sürecinin programların yapısını önemli ölçüde değiştirdiğini ve klasik maden mühendisliği programlarının yeniden yapılandırıldığını ortaya koyuyor. Bugün Almanya'daki maden mühendisliği eğitimi geçmişteki kadar büyük bir kömür madenciliği sektörüne dayanmasa da uluslararası ölçekte önemini koruyor. Özellikle dört yükseköğretim kurumu tarihsel olarak Almanya'daki maden mühendisliği eğitiminin ana merkezleri arasında yer alıyor.[303]

---

[302] mre.rwth-aachen.de

[303] RWTH Aachen

Almanya'da maden mühendisliği eğitiminin kısa kronolojisi

Yıl	Gelişme
18. yy öncesi	Maden eğitimi ağırlıklı olarak usta-çırak ve uygulamalı gelenek
1765	Freiberg Bergakademie kuruldu
1775	Clausthal madencilik eğitiminin temeli atıldı
1811	Clausthal'da Bergschule kurumsallaştı
1864	Clausthal Bergakademie oldu
19. yy	Matematik, fizik, kimya, jeoloji ve mekanik maden eğitimine güçlü biçimde girdi
1870	Aachen'da bugünkü RWTH'nin temeli atıldı
1880	RWTH Aachen'da maden mühendisliği kuruldu
20. yy başı	Mekanizasyon, havalandırma, kaya mekaniği ve iş güvenliği gelişti
1950–60'lar	Kömür ve ağır sanayinin yükselişi
1968	Clausthal Teknik Üniversite statüsüne geçti
1970–90	Kömür krizinin etkisiyle maden eğitimi çeşitlendi
1990 sonrası	Mineral resources, çevre ve sürdürülebilirlik öne çıktı
2000'ler	Bologna sistemiyle Bachelor–Master yapılanması
Günümüz	Raw materials, critical minerals, sürdürülebilir madencilik, geri dönüşüm ve kaynak verimliliği öne çıkıyor

Almanya'nın maden mühendisliği eğitimi, 18. yüzyılın ortasında madenciliği bilimsel temele oturtma girişimiyle başlamış, 1765 Freiberg ve 1775 Clausthal ile kurumsallaşmış, 19. yüzyılda mühendislik ve doğa bilimleriyle bütünleşmiş, 20. yüzyılda kömür ve ağır sanayinin ihtiyaçlarına göre gelişmiş, 21. yüzyılda ise "madencilik mühendisliği"nden daha geniş bir "mineral kaynaklar ve hammaddeler mühendisliği" anlayışına evrilmiştir.

Bu nedenle Almanya, yalnızca çok sayıda maden mühendisi yetiştiren bir ülke değil, modern maden mühendisliği eğitiminin kurumsal temellerini atan ülkelerden biri olarak kabul edilmelidir. Freiberg'in 1765'te kurulması bu tarihsel zincirin başlangıç noktasıdır.

Almanya’da maden mühendisliği eğitimi veren kurumları değerlendirirken yalnızca bölüm adında “Mining Engineering/Bergbau” geçen programları değil, Almanya’nın geleneksel Montanwissenschaften (maden ve hammadde bilimleri) yaklaşımı nedeniyle Rohstoffingenieurwesen, Geoingenieurwesen, Mineral Resource Engineering ve Post-Mining (Mineral Kaynak Mühendisliği ve Madencilik Sonrası İşlemler) gibi doğrudan madencilikle bağlantılı programları da dikkate almak gerekir.

Güncel programları ve üniversitelerin 2026 bilgilerini kontrol ettiğimde, Almanya’da maden mühendisliği eğitiminin ana omurgasını 4 kurumun oluşturduğu görülüyor: TU

Bergakademie Freiberg, TU Clausthal, RWTH Aachen ve TH Georg Agricola (THGA). Bu dört kurum, Almanya'daki maden eğitiminin tarihsel ve güncel ana merkezleri olarak akademik literatürde de birlikte değerlendiriliyor.

Bu dört kurumun önemli özelliği, birbirlerinin kopyası olmamalarıdır. Freiberg daha klasik ve bütüncül maden mühendisliği geleneğini, Clausthal doğrudan Mining Engineering uzmanlığını, Aachen hammadde mühendisliği–madencilik–geri dönüşüm entegrasyonunu, THGA ise uygulamalı madencilik, hammadde üretimi ve post-mining yaklaşımını öne çıkarmaktadır.

TU Bergakademie Freiberg

Technische Universität Bergakademie Freiberg (TUBAF), Almanya'daki maden mühendisliği eğitiminin tarihsel merkezi ve dünyanın en eski madencilik yükseköğretim kurumlarından biridir. Bugünkü sistemde doğrudan maden mühendisliği eğitiminin karşılığı esas olarak 10 yarıyıllık Diplom-Ingenieur Geoengineering programındaki Mining uzmanlaşmasıdır. Program 2023/24 kış döneminden itibaren uygulanmaya başlamıştır.[304]

Ayrıca programda 120 vardiyalık endüstriyel staj bulunuyor. Dolayısıyla Freiberg'i "klasik maden mühendisliğinin Almanya'daki en kapsamlı temsilcisi" olarak değerlendirmek mümkündür. Özellikle Sustainable Mining and Remediation Management, (Sürdürülebilir Madencilik ve İyileştirme Yönetimi) madenciliğin çevresel boyutuna odaklanıyor, maden rehabilitasyonu, çevre hukuku, jeokaynak yönetimi, maden suları ve yeniden kullanım gibi konuları bir araya getiriyor. Program İngilizce ve 3 yarıyıl.[305]

[304] TU Bergakademie Freiberg
[305] TU Bergakademie Freiberg

TU Clausthal

Technische Universität Clausthal, Almanya'daki klasik maden mühendisliği geleneğinin ikinci büyük merkezidir. Clausthal'ın günümüzdeki en dikkat çekici özelliği, doğrudan adı Mining Engineering olan uluslararası bir yüksek lisans programına sahip olmasıdır. Üniversite, Almanya'da doğrudan Mining Engineering adını taşıyan programın tamamen İngilizce yürütülen tek örneği olduğunu belirtiyor. Bu özellik Clausthal'ı özellikle uluslararası öğrenciler açısından çok önemli hale getiriyor.[306]

Ayrıca programda 8 haftalık maden veya maden ekipmanı stajı zorunlu. "Klasik maden mühendisliğinin modern, uluslararası ve İngilizce eğitim modeli." Özellikle Türkiye'den yüksek lisans yapmak isteyen bir maden mühendisi açısından Almanya'daki en doğrudan seçeneklerden biridir.

RWTH Aachen University

Aachen'ın yaklaşımı Freiberg ve Clausthal'dan biraz farklı. Burada klasik Bergbauingenieurwesen (maden mühendisliği) kavramı giderek Rohstoffingenieurwesen/Mineral Resources Engineering anlayışına dönüştürülmüş durumda. RWTH'nin ilgili çalışmaları Faculty of Georesources and Materials Engineering içerisinde yürütülüyor. RWTH'de maden mühendisliği özellikle Mineral Resources and Raw Materials Engineering (Mineral Kaynakları ve Hammadde Mühendisliği) yapısı içerisinde ele alınıyor.

RWTH'nin yaklaşımı yalnızca "yeraltından hammadde çıkarma" değil. Hammadde zincirini: Keşif, Üretim, İşleme, Kullanım, Geri dönüşüm şeklinde ele alıyor. Bu nedenle madencilik eğitimi recycling ve circular economy ile birleştiriliyor. Güncel program yapısında madencilik, geri dönüşüm ve enerji konuları sürdürülebilir hammadde ve enerji arzı perspektifinde bir araya getiriliyor.[307]

TH Georg Agricola – Bochum

Dördüncü önemli merkez TH Georg Agricola University of Applied Sciences (THGA)'dır. Bochum'daki kurumun geçmişi doğrudan Ruhr madenciliğine dayanıyor. İlk öğrenciler burada 1816 yılında maden mühendisliği eğitimi almaya başlamıştı. 2026/27 döneminden itibaren önceki programın yerine Mineral Resource Extracting and Recycling adlı yeni lisans programı geliyor.

Programın dikkat çekici tarafı öğrencilerin daha sonra iki uzmanlık alanından birine yönelmesi: Taş ve Toprak ile Yapı/İnşaat mühendisliği bağlantılı alanıdır. Ancak programın temelinde hammadde çıkarma ve geri kazanma döngüsü bulunuyor. THGA'nın yüksek lisans programı 2026/27 itibarıyla Georesource Engineering adıyla yeniden yapılandırılıyor.[308]

---

[306] studiengaenge.tu-clausthal.de

[307] rohstoffe.rwth-aachen.de

[308] TH Georg Agricola

Almanya'daki maden mühendisliği eğitimini dört farklı model olarak düşünmek mümkündür. Freiberg modeli "Madencilik bilimlerinin bütünü", Clausthal modeli "Profesyonel Mining Engineering", Aachen modeli "21. yüzyıl Mineral Resources Engineering" ve THGA modeli "Uygulamalı madencilik ve maden sonrası yaşam"

Almanya'da "maden mühendisliği" artık tek bir bölüm adı değildir. Bu konu Almanya'yı diğer ülkelerle karşılaştırırken özellikle dikkate alınmalı. Örneğin Türkiye'de Maden Mühendisliği adı oldukça standarttır. Almanya'da ise aynı akademik alan farklı isimlere bölünmüş durumdadır.

Dolayısıyla yalnızca üniversitelerin bölüm adında "Mining Engineering" kelimesini aramak, Almanya'daki maden mühendisliği eğitiminin önemli bir bölümünü gözden kaçırır. Nitekim güncel Almanya yükseköğretim verilerinde doğrudan Mining Engineering olarak görünen program TU Clausthal'daki İngilizce M.Sc. iken, Freiberg'de aynı alan Geoengineering–Mining, Aachen'da Raw Materials/Mineral Resources Engineering, THGA'da ise Mineral Resource Extracting and Recycling / Georesource Engineering adı altında yürütülüyor.[309]

Almanya'da bu dört üniversitenin "maden mühendisliği" mezunları için 2021–2025 toplamını doğrudan veren tek bir ulusal tablo bulunmuyor. Çünkü programlar son yıllarda isim değiştirdi ve maden mühendisliği, Bergbau/Bergtechnik, Geoingenieurwesen, Rohstoffingenieurwesen, Mining Engineering, Georesource Engineering gibi farklı istatistik kodları altında tutuluyor. Destatis'in resmi veritabanı üniversite ve çalışma alanını ayrı tablolar halinde yayımlıyor.[310] Bu nedenle aşağıdaki rakamları programa mümkün olduğunca yakın mezun sayıları olarak değerlendirmek gerekir, üniversitenin tüm mezunları değildir.

2021–2025 dönemi

Üniversite	**2021**	**2022**	**2023**	**2024**	**2025**	**2021–25**
TU Bergakademie Freiberg	≈20	≈20	≈20	≈20	≈20	**≈100**
TU Clausthal	≈10	≈10	≈10	≈10	≈10	**≈50**
RWTH Aachen	≈20	≈20	≈20	≈20	≈20	**≈100**
TH Georg Agricola	≈20	≈20	≈20	≈20	≈20	**≈100**
TOPLAM	**≈70**	**≈70**	**≈70**	**≈70**	**≈70**	**≈350**

Almanya için güncel QS World University Rankings by Subject 2026–Mineral & Mining Engineering sonuçlarına baktığımızda önemli bir düzeltme ortaya çıkıyor. Almanya'da önceki mesajda sözünü ettiğimiz dört ana maden mühendisliği eğitim merkezinin tamamı QS Mineral & Mining Engineering sıralamasında yer almıyor. QS'nin 2026 sonuçlarına göre Almanya'dan yalnızca iki üniversite bu konu alanında sıralanmış durumda.[311]

[309] studiengaenge.tu-clausthal.de

[310] GENESIS-Online

[311] Top Universities

Almanya sırası	Üniversite	QS 2026 dünya sırası	2025 dünya sırası
1	**TU Bergakademie Freiberg**	33	27
2	**RWTH Aachen Uni.**	39	21
—	**TU Clausthal**	Sıralanmadı	Sıralanmadı
—	**TH Georg Agricola (THGA)**	Sıralanmadı	Sıralanmadı

TU Bergakademie Freiberg, 2026 QS konu sıralamasında Mineral & Mining Engineering alanında dünyada 33., Almanya'da ise 1. sırada bulunuyor. Bu sonuç Freiberg açısından özellikle dikkat çekici, çünkü üniversite 2025'te dünya 27.'si ve Almanya 2.'si durumundaydı. 2026'da Almanya'da yeniden birinci sıraya yükselmiş durumda.

Almanya'daki maden mühendisliği eğitimi, Türkiye'deki klasik "Maden Mühendisliği Bölümü" modelinden biraz farklı bir yapıya sahiptir. Almanya'da maden mühendisliği, madencilik, jeoloji, jeoteknik, hammadde mühendisliği, mineral işleme, geri dönüşüm, dijital madencilik ve maden sonrası arazi kullanımı gibi alanlara dağıtılmış durumdadır. Almanya'da klasik maden mühendisliği eğitimi tarihsel olarak Bergbau/Mining Engineering adı altında gelişmiş olsa da günümüzde "hammadde döngüsü" kavramı giderek önem kazanıyor.

FRANSA

Fransa'da maden mühendisliği eğitiminin tarihçesi, Avrupa'daki diğer ülkelerden biraz farklıdır. Çünkü Fransa'da madencilik eğitimi yalnızca maden işletmeciliği için mühendis yetiştiren bir sistem olarak kalmamışı zamanla jeoloji, metalurji, kimya, enerji, malzeme bilimi, ekonomi, çevre ve genel mühendislik alanlarını içine alan çok daha geniş bir "Mines" geleneğine dönüşmüştür.

Bu geleneğin iki temel kurumu École des Mines de Paris (Mines Paris – PSL) ve École des Mines de Saint-Étienne (Mines Saint-Étienne) olmuştur. Daha sonra Alès, Douai ve Nancy gibi merkezlerin eklenmesiyle Fransa'nın "Mines" okul sistemi genişlemiştir.

Fransa ise bu konuda özellikle Saksonya'nın gerisindeydi. Almanya'daki Freiberg Bergakademie, 1765'ten itibaren madencilik eğitiminin Avrupa'daki en önemli merkezlerinden biri haline gelmişti. Fransızlar da Freiberg modelinden yararlandı. Nitekim Mines Paris'in tarihçesi, okulun kuruluşunda Freiberg'deki madencilik eğitiminin örnek alındığını açıkça belirtmektedir.[312]

Bu nokta çok önemlidir. Çünkü Fransa'daki ilk maden mühendisliği eğitiminin amacı sadece: "Madenden cevheri nasıl çıkarırız?" değildi. Aynı zamanda: maden arama, jeoloji, cevherlerin özellikleri, üretim yöntemleri, güvenlik, ekonomi, metalurji gibi alanların birlikte ele alınması hedefleniyordu. Bu nedenle Fransız ingénieur des mines modeli daha kuruluşundan itibaren çok disiplinli bir karakter kazandı.

[312] MINES PARIS - PSL

Fransız maden mühendisliği tarihinin ilginç dönemlerinden biri de Peisey/Savoie dönemidir. 1794'te yeniden örgütlenen maden okulu daha sonra Savoie bölgesindeki Peisey'e taşındı. Bölge o dönemde Fransa'nın kontrolündeydi. 1802'de okul École pratique des Mines du Mont-Blanc adını aldı. Buradaki eğitim, teorik derslerle pratik madenciliği birleştiriyordu. Özellikle "courses géologiques" ve "voyages métallurgiques" adı verilen jeolojik ve metalurjik geziler, Fransız maden mühendisliği eğitiminde saha eğitiminin erken örneklerindendir.

Fransa'nın başka bir bölgesinde ikinci önemli gelişme yaşandı. 2 Ağustos 1816'da Louis XVIII döneminde École des Mineurs de Saint-Étienne kuruldu. Bunun temel nedeni çok açıktı: Saint-Étienne ve Loire bölgesi Fransa'nın önemli kömür havzalarından biriydi. Sanayi Devrimi hızlanırken Fransa'nın kömür üretimini artırması gerekiyordu. Bunun için doğrudan maden bölgesinin içinde yetişmiş teknik personele ihtiyaç vardı.[313]

Saint-Étienne açısından kritik tarih 7 Mart 1831'dir. Yeni bir kraliyet kararnamesiyle okul artık gerçek anlamda bir mühendislik okulu niteliği kazandı. Bu değişimle birlikte eğitim: maden ustası yetiştirme modelinden bilimsel ve teknik eğitim almış maden mühendisi yetiştirme modeline doğru ilerledi. Saint-Étienne'in tarihine ilişkin akademik çalışmalar, 1840–1880 döneminde burada bilimsel-endüstriyel kültüre sahip mühendis profilinin belirgin biçimde oluştuğunu gösteriyor.[314]

Fransa'daki maden mühendisliği eğitimi Paris ve Saint-Étienne ile sınırlı kalmadı. 1843'te École des Mines d'Alès kuruldu. Bu okul özellikle Fransa'nın güneyindeki maden ve sanayi bölgelerinin teknik personel ihtiyacına cevap vermek üzere gelişti. Böylece Fransa'da farklı maden havzalarına dayalı bölgesel bir eğitim ağı oluşmaya başladı.

1878'de École des Mines de Douai kuruldu. Bu kurum özellikle kuzey Fransa'nın büyük kömür havzalarıyla ilişkili olarak gelişti. 19. yüzyılın sonunda Fransa artık madencilik mühendisliği konusunda oldukça gelişmiş bir eğitim altyapısına sahipti. Maden okulları yalnızca maden işletmelerine mühendis yetiştirmiyor, aynı zamanda Fransa'nın sanayileşmesinin teknik kadrolarını oluşturuyordu. 1919'da Nancy'de Institut Métallurgique et Minier kuruldu. Bu kurum daha sonra École des Mines de Nancy olarak gelişti. Böylece Fransa'daki Mines geleneği doğu Fransa'da da güçlü bir akademik merkeze kavuştu. Nancy'nin ortaya çıkmasıyla Fransız madencilik eğitiminin ilgi alanları daha da genişledi.

Fransa'daki "Mines" markası, kelime anlamı bakımından madencilikle bağlantılı kalmasına rağmen eğitim açısından yüksek düzeyli genel mühendislik anlamına gelmeye başladı. Mines Paris'in tarihsel gelişiminde bu dönüşüm açık biçimde görülüyor. Okul, kuruluşundaki madencilik odağından giderek daha geniş bir mühendislik okuluna evrildi. 2000'li yıllardan sonra Fransa'da maden mühendisliği eğitiminin yeniden önem kazanmasının temel nedenlerinden biri kritik hammaddeler oldu.

---

313 mines-stetienne.fr

314 mines-stetienne.fr

Fransa'daki maden mühendisliği tarihinin temel dönüm noktaları

Yıl	Gelişme
1760'lar–1770'ler	Freiberg modelinin Fransız madencilik eğitimini etkilemeye başlaması
1783	École Royale des Mines kuruldu
1794	Devrim sonrasında maden okulu yeniden örgütlendi
1802	École pratique des Mines du Mont-Blanc dönemi
1816	Paris'teki École des Mines yeniden yapılandırıldı
1816	École des Mineurs de Saint-Étienne kuruldu
1831	Saint-Étienne mühendislik okuluna dönüştü
1843	École des Mines d'Alès
1878	École des Mines de Douai
1919	Nancy'de Institut Métallurgique et Minier
1945 sonrası	Devlet madenciliği ve kömür üretiminde mühendislik ağırlığının artması
1970–1990	Kömür madenciliğinin gerilemesii Mines okullarının çeşitlenmesi
1990–2000	Maden okullarının genel mühendislik, enerji ve teknoloji okullarına dönüşmesi
2000 sonrası	Kritik hammaddeler, çevre, geri dönüşüm ve sürdürülebilirlik
2020'ler	Enerji dönüşümü, kritik mineraller, döngüsel ekonomi ve stratejik hammadde güvenliği

Fransa'nın maden mühendisliği tarihini tek cümleyle özetlemek gerekirse: Fransa'da maden mühendisliği, madencilik sektörünün ihtiyacından doğmuşi ancak zamanla madencilikten genel mühendisliğe, oradan da enerji, malzeme, çevre ve stratejik hammaddeler mühendisliğine dönüşmüştür. Bu yüzden Fransa'nın maden mühendisliği tarihinin merkezinde yalnızca maden işletme teknikleri değil, "Mines" okulunun nasıl bir mühendislik ekolüne dönüştüğü vardır.

Özellikle 1783 École Royale des Mines, 1816 Saint-Étienne, 19. yüzyıl maden okulları, 20. yüzyılda genel mühendislik, 21. yüzyılda kritik hammaddeler ve enerji dönüşümü çizgisi, Fransa modelini anlamanın anahtarıdır. Mines Paris'in kendi tarihçesi de okulun kuruluşundan 240 yıl sonra dahi güncel toplumsal ve stratejik sorunları "Mines" geleneği içinde ele aldığını vurguluyor.

Fransa'daki yapı Almanya'dan farklıdır. Fransa'da "Maden Mühendisliği Bölümü" adıyla bağımsız bölüm bulunan üniversitelerin sayısı oldukça sınırlıdıri maden mühendisliği eğitimi büyük ölçüde Grandes Écoles/Écoles des Mines sistemi içinde verilir. Ayrıca bazı kurumlarda klasik maden mühendisliği yerine "mineral resources/ressources minérales", "subsoil engineering", "georesources" ve "sustainable mining" başlıkları kullanılmaktadır.

Güncel programları ve müfredatları birlikte değerlendirdiğimde, Fransa'da maden mühendisliği açısından başlıca 6 kurum öne çıkıyor:

1. Mines Paris – PSL
2. Mines Saint-Étienne
3. Mines Nancy – Université de Lorraine
4. IMT Mines Alès
5. IMT Nord Europe – eski École des Mines de Douai
6. ENSG – École Nationale Supérieure de Géologie / Université de

Lorraine, klasik maden mühendisliği okulu değil, ancak maden-jeoloji ve mineral kaynakları eğitiminde çok önemli bir kurum. Bunların ilk beşi doğrudan "Mines" geleneğinin kurumlarıdıri ENSG ise maden mühendisliğinin jeoloji, arama, kaynak değerlendirme ve mineral kaynakları tarafında çok önemli tamamlayıcı kurumdur.

Mines Paris – PSL

Mines Paris–PSL, Fransa'nın en eski ve en prestijli "Mines" kurumudur. 1783'te kurulan École Royale des Mines geleneğinin devamıdır. Ancak burada önemli bir ayrım var: Mines Paris bugün klasik anlamda dört yıllık/üç yıllık bir "Maden Mühendisliği Bölümü" değildir. Ana mühendislik programı Ingénieur Civil des Mines olup genelci bir mühendislik programıdır. Bunun içerisinde mineral kaynaklar ve madencilik üzerine uzmanlaşma yapılabilmektedir.

2025/26 programında mühendislik öğrencilerinin seçebildiği uzmanlıklar arasında "Ressources minérales pour les transitions" (Dönüşümler için Mineral Kaynaklar) ve Géosciences bulunmaktadır. Mines Paris'in ayrıca Ressources Minérales pour les Transitions alanında araştırma ve sanayi projeleri bulunuyor. 2024–25 faaliyet raporunda bu konuda OCP ile yürütülen bir sanayi kürsüsü/projesi de yer alıyor.[315]

Mines Saint-Étienne

Mines Saint-Étienne, 1816 yılında Fransa'nın kömür madenciliği ihtiyacını karşılamak amacıyla kurulmuştur. Bugünkü programı ise klasik maden mühendisliğinden daha geniştir. Ana program: Ingénieur Civil des Mines – ICM olup üç yıllık genel mühendislik programıdır. Program ağırlıklı olarak bilimsel ve teknolojik temellere dayanır. Dolayısıyla Mines Saint-Étienne'de öğrencinin doğrudan "Maden Mühendisliği Bölümü"ne girdiği bir sistem yoktur.

[315] MINES PARIS - PSL

Mines Nancy – Université de Lorraine

Mines Nancy, Fransa'nın mineral kaynakları ve jeoteknik alanındaki en önemli merkezlerinden biridir. Ana mühendislik eğitimi Diplôme d'Ingénieur Civil des Mines şeklindedir ve üç yıllık yüksek düzeyli mühendislik eğitimidir. Ancak Mines Nancy açısından asıl önemli olan, Université de Lorraine ve ENSG ile oluşturduğu mineral kaynakları ekosistemidir. Maden/mineral kaynakları alanındaki uzmanlaşmadır. Üniversite bünyesindeki Sciences de la Terre et des Planètes, Environnement yüksek lisansında: Exploitation Durable des Ressources Minérales uzmanlaşması bulunmaktadır.[316]

IMT Mines Alès

Fransa'da günümüzde maden mühendisliği açısından en doğrudan ve belirgin programlardan biri IMT Mines Alès'dedir. Burada genel mühendislik programı içinde doğrudan: Ingénierie du Sous-sol et Exploitation des Ressources Minérales yani: Yeraltı Mühendisliği ve Mineral Kaynakların İşletilmesi uzmanlığı bulunmaktadır. IMT Mines Alès'in mühendislik programında altı büyük uzmanlık alanından biri Ressources Minérales & Aménagement du Sous-Sol olarak tanımlanıyor.[317]

IMT Nord Europe – eski École des Mines de Douai

Burada önemli bir tarihsel ayrım yapmak gerekiyor. École des Mines de Douai, 1878'de kurulmuş önemli bir maden okuluydu. Ancak 2017'de Télécom Lille ile birleşerek IMT Lille Douai, daha sonra da IMT Nord Europe haline geldi. Dolayısıyla bugün artık bağımsız bir École des Mines de Douai/Maden Mühendisliği Bölümü bulunmuyor. IMT Nord Europe günümüzde genel mühendislik karakterinde bir kurumdur. Bu nedenle onu Fransa'nın tarihsel maden mühendisliği kurumları arasında saymak gerekiri ancak güncel programlar açısından Mines Alès veya ENSG kadar doğrudan bir maden mühendisliği uzmanlaşması sunmuyor.[318]

ENSG – École Nationale Supérieure de Géologie, Nancy

Bu kurumu özellikle listeye dahil ediyorumi fakat bir uyarıyla: ENSG klasik anlamda bir Maden Mühendisliği okulu değildir. ENSG, École Nationale Supérieure de Géologie yani Fransa'nın önde gelen jeoloji mühendisliği okuludur. 1908'de Nancy'de kuruldu ve başlangıçta madenler için mühendis-jeolog yetiştirmek amacı taşıyordu. Daha sonra petrol, jeoteknik, hidrojeoloji, çevre, jeomodelleme ve veri bilimlerine genişledi. Bugün ise maden sektörü açısından son derece önemli.[319]

Fransa'da maden mühendisliği eğitiminin en doğrudan karşılığını arıyorsak, IMT Mines Alès özellikle öne çıkıyor. Buna karşılık ENSG, madenin "arama-yatak-kaynak" tarafındai Mines Paris ise "stratejik hammadde-kaynak ekonomisi-politika" tarafında

316 mines-nancy.univ-lorraine.fr
317 IMT Mines Alès
318 IMT Nord Europe
319 ENSG

daha güçlü bir konumda. Ayrıca Fransa'nın çok önemli bir özelliği, Mines Paris+Mines Nancy+ENSG arasındaki ortak eğitimlerdir. MIRIS programı bunun çok iyi bir örneği: öğrenci aynı eğitim içerisinde maden işletmeciliği, yatak modelleme, cevher işleme, geri dönüşüm ve kamu madencilik yönetimi gibi birbirinden farklı uzmanlıkları bir araya getirebiliyor.

2026 QS Dünya Üniversite Sıralaması – Konu Bazında "Mineral & Mining Engineering (Mineral ve Madencilik Mühendisliği)" sıralaması yayımlandı. QS bu alanda dünya çapında 101 üniversiteyi sıralıyor. 2026 sıralamasında Fransa'dan yalnızca bir kurum bu konu alanında sıralamaya girmiştir.

Fransa'nın QS Mineral & Mining Engineering sıralaması

Dünya sırası	Üniversite / kurum	Fransa sırası	QS puanı
=27	Université Paris Sciences et Lettres (PSL) – özellikle Mines Paris – PSL	**1**	**71,4**

PSL'nin 2026'da Mineral & Mining Engineering alanındaki sırası 27. ve puanı 71,4'tür. Burada önemli bir nokta var: QS sıralamasında kurum adı "Université Paris Sciences et Lettres (PSL)" olarak geçiyori ancak bu sonuç içerisinde madencilik/mineral kaynakları alanındaki temel akademik aktör Mines Paris–PSL'dir. Dolayısıyla bunu doğrudan yalnızca "PSL'nin bütün fakülteleri" şeklinde yorumlamak doğru olmaz.

Fransız modelinin en önemli özelliği, maden mühendisini yalnızca "cevheri çıkaran mühendis" olarak görmemesidir. Programlarda genellikle şu zincirin tamamı dikkate alınır: Jeolojik oluşum, arama, rezerv/kaynak modelleme, fizibilite, maden tasarımı, açık ocak/yeraltı işletmesi, cevher hazırlama, atık ve su yönetimi, çevresel rehabilitasyon, ekonomik ve toplumsal boyuttur. Dolayısıyla Fransa'daki eğitim sistemini "klasik maden mühendisliği"nden çok "mineral kaynakları ve yeraltı sistemleri mühendisliği" şeklinde tanımlamak daha doğru olur.

Fransa'daki maden mühendisliği eğitimini tek bir "Fransız modeli" olarak değerlendirmek yerine dört farklı uzmanlaşma modeli olarak görmek daha doğru: Mines Paris–PSL, Stratejik kaynaklar ve ileri mühendislik, Mines Saint-Étienne, Disiplinlerarası ve dijital mühendislik, IMT Mines Alès, Doğrudan maden, taşocağı ve yeraltı mühendisliği, ENSG Nancy, Jeoloji, mineral kaynakları ve jeomodellemedir.

Bence Türkiye'deki maden mühendisliği müfredatının geleceği açısından özellikle IMT Mines Alès ve ENSG Nancy modelleri çok öğretici. Çünkü birincisi klasik maden mühendisliği çekirdeğini koruyarak dijitalleşme, çevre ve sosyal kabulü programa katıyori ikincisi ise maden mühendisliğini jeoloji, kritik mineraller, kaynak modelleme ve yeraltı sistemleri ile çok daha güçlü biçimde bütünleştiriyor.

İNGİLTERE

İngiltere'de maden mühendisliği eğitiminin tarihi, Sanayi Devrimi'nin ihtiyaçları ile üniversite düzeyinde bilimsel mühendislik eğitiminin ortaya çıkışının doğrudan kesiştiği bir geçmişe sahiptir. İngiltere'nin kömür, demir, kalay, bakır ve diğer metalik madenlerdeki sanayileşmesi, maden işletmeciliğinin geleneksel "usta-çırak" bilgisinden çıkarak jeoloji, jeodezi, mineralojik analiz, metalurji ve mühendislik hesaplarına dayalı bir meslek haline gelmesini hızlandırmıştır.

Bugünkü İngiliz maden mühendisliği eğitiminin tarihini anlamak için özellikle Royal School of Mines (1851), Camborne School of Mines (1888), University of Nottingham'daki Mining Department (1911) ve bunların günümüzdeki devamı olan kurumlara bakmak gerekir.

İngiltere'de modern maden mühendisliği eğitiminin gerçek başlangıç noktası 1851'dir. Sir Henry De la Beche öncülüğünde Londra'da: Government School of Mines and of Science Applied to the Arts kuruldu. Bu okul daha sonra Royal School of Mines (RSM) adını aldı. Bugünkü Imperial College London içindeki Royal School of Mines geleneğinin başlangıcı budur. Imperial College, RSM'nin 1851'de kurulduğunu ve İngiltere'deki türünün ilk okulu olduğunu belirtiyor.[320]

1851'de kurulan okulun adı 1863'te Royal School of Mines olarak değiştirildi. Okul zaman içinde Londra'nın bilim ve mühendislik eğitiminin merkezlerinden biri haline geldi. Bu dönemde İngiltere'nin dünya madenciliğindeki rolü de büyüyordu. Dolayısıyla İngiliz maden mühendisliği eğitimi daha 19. yüzyılda uluslararası bir karakter kazanmaya başladı.

Londra'daki Royal School of Mines daha çok ulusal ve bilimsel bir merkez haline gelirken, maden bölgelerinde de uygulamaya yönelik okullar kurulmaya başladı. Bunların en önemlisi Cornwall'daki: Camborne School of Mines (CSM) oldu. CSM 1888'de kuruldu. Cornwall o dönemde dünyanın en önemli metalik maden bölgelerinden biriydi. Buradaki yaklaşım Royal School of Mines'tan biraz farklıydı.[321]

Bu gelişmenin önemli merkezlerinden biri de University of Nottingham oldu. Nottingham'da madencilikle ilgili akademik yapılanma 1911'de Department of Mining'in kurulmasıyla belirginleşti. Üniversitenin kendi tarihçesi de 1911'de Mining Department'ın oluşturulduğunu belirtiyor. Nottingham özellikle İngiltere'nin kömür madenciliği endüstrisinin gelişmesiyle birlikte önemli bir maden mühendisliği merkezi haline geldi. Nottingham'ın kendi tarihçesi de 1970'ler ve 1980'lerde geleneksel maden endüstrisinin gerilemesinin, bölümün araştırma faaliyetlerinin daha geniş mühendislik ve yeni teknolojilere yönelmesinde etkili olduğunu belirtiyor.[322]

İngiliz maden eğitiminin dönüşümündeki en önemli kurumsal olaylardan biri 1993'te Camborne School of Mines'ın University of Exeter'e katılmasıdır. Bu birleşme maden

[320] Imperial College London
[321] University of Exeter
[322] Nottingham Üniversitesi

mühendisliğinin: maden, jeoloji, çevre, yer bilimleri ile daha güçlü biçimde bütünleşmesini sağladı. 2004'te okul, Cornwall'daki Tremough kampüsüne taşındı.[323]

Bugün İngiltere'deki maden mühendisliği eğitimi, 19. yüzyıldaki modelden oldukça farklıdır. Örneğin University of Exeter bünyesindeki Camborne School of Mines'ın BEng Mining Engineering programı günümüzde İngiltere'de doğrudan "Mining Engineering" adını taşıyan lisans programı olarak öne çıkıyor. Üniversite programı için 2026 QS Mineral & Mining Engineering alanında dünya ilk 30'unda olduğunu ve programın saha çalışmaları içerdiğini belirtiyor.

İngiliz maden mühendisliği eğitiminin geçirdiği dönüşüm

Dönem	Temel karakter
1700–1800	Usta-çırak ve saha deneyimi
1800–1850	Sanayi Devrimi ve bilimsel mühendislik ihtiyacı
1851–1880	Royal School of Mines ve bilimsel maden eğitimi
1888–1910	Camborne ve bölgesel uygulamalı maden okulları
1910–1945	Üniversiteleşme ve akademik disiplin
1945–1960	Kömür madenciliği ve mekanizasyon
1960–1980	Bilgisayar, otomasyon, kaya mekaniği ve modern teknolojiler
1980–1995	Kömür sektörünün gerilemesi ve eğitimde dönüşüm
1995–2010	Mineral kaynakları + çevre + sürdürülebilirlik
2010–günümüz	Kritik mineraller+dijital madencilik+enerji dönüşümü+sürdürülebilir kaynak yönetimi

İngiltere'nin maden mühendisliği eğitimindeki tarihsel önemi yalnızca kendi üniversiteleriyle sınırlı değildir. Özellikle Royal School of Mines ve Camborne School of Mines mezunları, Britanya İmparatorluğu'nun maden bölgelerinde çalışarak İngiliz madencilik mühendisliği anlayışını dünyanın farklı bölgelerine taşıdılar. Bu nedenle Avustralya, Güney Afrika, Kanada, Hindistan ve daha sonra birçok Commonwealth ülkesindeki maden mühendisliği eğitiminin gelişiminde İngiliz modelinin önemli etkileri görüldü. Camborne'un tarihçesi de mezunlarının 20. yüzyılın başlarında dünyanın başlıca maden bölgelerinde çalıştığını açıkça ortaya koyuyor.[324]

Bugün ise İngiliz modelinin ağırlık merkezi "kömür üretim mühendisliği"nden "mineral ve yeraltı kaynakları mühendisliği"ne kaymış durumda. Kritik mineraller, enerji dönüşümü, sürdürülebilir madencilik, çevresel rehabilitasyon, dijital modelleme ve otomasyon yeni dönemin temel konuları haline geliyor.

Dolayısıyla İngiltere'nin yaklaşık 175 yıllık modern maden mühendisliği eğitim tarihini, basitçe "kömür mühendisliğinden modern mineral kaynakları mühendisliğine geçiş"

[323] University of Exeter
[324] University of Exeter

olarak özetlemek mümkün. Royal School of Mines'ın 2026'da 175. kuruluş yılını kutlaması da bu uzun kurumsal sürekliliğin günümüzdeki sembolik göstergesidir.[325]

İngiltere için burada önemli bir ayrım yapmak gerekiyor: "maden mühendisliği eğitimi veren üniversiteler" ile geçmişte maden mühendisliği bölümü bulunmuş üniversiteler aynı şey değildir. İngiltere'de kömür madenciliğinin gerilemesiyle birçok klasik maden mühendisliği bölümü kapanmış veya başka mühendislik/yerbilimleri alanlarına dönüşmüştür.

2026 itibarıyla doğrudan "Mining Engineering" lisans eğitimi veren İngiliz üniversitesi olarak öne çıkan kurum University of Exeter bünyesindeki Camborne School of Mines'tır (CSM). Exeter bunu açıkça "UK'de sunulan tek Mining Engineering degree" olarak tanımlıyor. Bunun yanında Imperial College London/Royal School of Mines, University of Nottingham ve bazı diğer üniversitelerde maden mühendisliği tarihsel olarak çok önemli olmuş veya bugün maden-mineral kaynaklarıyla ilişkili lisansüstü/yerbilimleri programları bulunmaktadır. Bunları da ayrı değerlendirmek gerekir.

University of Exeter – Camborne School of Mines

Exeter/Camborne School of Mines, günümüzde İngiltere'deki en kapsamlı ve doğrudan maden mühendisliği eğitimi veren merkezdir. Üniversite, CSM'yi madencilik ve jeobilimleri birleştiren bir okul olarak tanımlıyor. Ayrıca 2024'te yapılan açıklamayla lisans düzeyindeki Mining Engineering programı, beş yıllık aradan sonra 2025/26 akademik yılında yeniden öğrenci almaya başladı. Program 3 yıl sürüyor. İkinci yıldan

[325] Imperial College London

itibaren doğrudan maden mühendisliği derslerine geçiliyor.Bu müfredatın önemli bir özelliği, klasik maden mühendisliği ile yeni nesil kaynak mühendisliğini bir araya getirmesidir.[326]

Exeter ayrıca 4 yıllık MEng Mining Engineering programı sunuyor. MEng'in BEng'den temel farkı, dördüncü yılda daha ileri düzey mühendislik ve araştırma eğitimi verilmesidir. Öğrenci: maden tasarımı, kaynak geliştirme, işletme, sürdürülebilirlik, dijitalleşme, maden ekonomisi, çevre, araştırma konularında daha ileri düzeye çıkıyor. Ayrıca öğrencinin kendi seçtiği bir alanda araştırma odaklı proje yapması öngörülüyor.

CSM'yi İngiltere'deki diğer üniversitelerden ayıran en önemli özelliklerden biri teorik eğitim ile gerçek maden ortamını birleştirmesi. Öğrenciler eğitimleri boyunca: yeraltı madenleri, açık işletmeler, jeolojik sahalar, ölçme çalışmaları, jeoteknik çalışmalar, havalandırma, maden tasarımı konularında saha uygulamaları yapıyorlar. Üniversite, öğrencilerin Güneybatı İngiltere'deki ve Birleşik Krallık'ın diğer bölgelerindeki yüzey ve yeraltı madenlerini ziyaret ettiğini belirtiyor.

Imperial College London – Royal School of Mines

Imperial College London'ın Royal School of Mines (RSM) İngiltere maden mühendisliği tarihinin en önemli kurumlarından biridir. Ancak burada önemli bir ayrım yapmak gerekiyor: Bugün RSM'yi doğrudan "Mining Engineering lisans bölümü" olarak değerlendirmemek gerekir. Royal School of Mines 1851'de kurulmuş ve İngiltere'deki modern maden mühendisliği eğitiminin temel kurumlarından biri olmuştur.

University of Nottingham

Nottingham, İngiliz maden mühendisliği tarihinde çok önemli bir başka merkezdir. Üniversitede Mining Department 1911'de kurulmuştu. Böylece Nottingham, 20. yüzyılda özellikle kömür madenciliği ve maden mühendisliği araştırmalarında önemli bir rol oynadı. Ancak günümüzde Nottingham'ı aktif bir klasik Mining Engineering lisans programı olarak listelemek doğru değildir. Nottingham'ın tarihsel maden mühendisliği uzmanlıkları arasında: maden işletme, mine surveying, kaya mekaniği, mineral processing, maden çevre mühendisliği, bilgisayar uygulamaları bulunuyordu. İngiliz maden mühendisliği eğitiminin 20. yüzyıldaki dönüşümünde Nottingham'ın önemi özellikle araştırma tarafındadır.

İngiltere için diğer ülkelerde yaptığımız "üniversiteleri sırala" çalışmasından önemli bir fark ortaya çıkıyor: İngiltere'de günümüzde aktif, doğrudan "Mining Engineering" lisans eğitimi veren üniversitelerin sayısı çok azdır, 2026 itibarıyla temel kurum University of Exeter – Camborne School of Mines'tır. Buna karşılık İngiltere'nin maden eğitimi ekosistemi tek üniversiteden ibaret değildir. Imperial/Royal School of Mines, Nottingham ve çeşitli üniversiteler jeoloji, mineral kaynakları, jeoteknik, metalurji, mineral işleme, çevre ve kritik mineraller üzerinden bu ekosistemin parçalarını oluşturur.

[326] University of Exeter

İngiltere açısından 2026 QS World University Rankings by Subject – Mineral & Mining Engineering sıralamasını esas aldığımızda, tablo oldukça dikkat çekici. QS 2026 sıralamasında dünya genelinde 101 üniversite bu alanda sıralanmış durumda.

İngiltere üniversitelerinin QS 2026 sıralaması

Dünya sırası	Üniversite	QS puanı	İngiltere sırası	Maden mühendisliği açısından durum
8	**Imperial College London**	**77,3**	**1.**	Royal School of Mines geleneği, bugün doğrudan klasik lisans Mining Engineering yerine mineral resources, earth sciences, geotechnics vb. alanlarda güçlü
26	**University of Exeter – Camborne School of Mines**	**71,6**	**2.**	Doğrudan Mining Engineering lisans eğitimi veren İngiltere'nin temel kurumu
=44	**University of Leeds**	**69,2**	**3.**	Mineral & Mining Engineering alanında QS'de yer alıyor, özellikle mineral/geoscience ve ilgili mühendislik araştırmaları
51–100	**University of Aberdeen**	—	—	Mineral & Mining Engineering, ayrıca Petroleum Engineering güçlü
51–100	**Newcastle University**	—	—	Mineral & Mining Engineering araştırma alanında QS'ye dahil
51–100	**University of Glasgow**	—	—	Mineral & Mining Engineering QS kategorisinde yer alıyor

Bu sıralamada Imperial 8., Exeter 26. ve Leeds =44. sırada bulunuyor. Aberdeen, Newcastle ve Glasgow ise 51–100 bandında yer alıyor. Imperial College London, İngiltere'nin Mineral & Mining Engineering alanındaki en yüksek dereceli üniversitesi. QS 2026'da 8. sırada ve 77,3 puanla yer alıyor.

Burada önemli bir ayrım var: Imperial bugün Exeter gibi klasik anlamda ayrı bir "Mining Engineering" lisans programı yürütmüyor. Buna karşılık üniversitenin tarihi doğrudan maden mühendisliğiyle bağlantılıdır. Royal School of Mines, 1851'de kurulmuş ve 1907'de Imperial College'ın oluşumunda temel kurumlardan biri olmuştur. Dolayısıyla Imperial'in QS'deki 8. sırası, yalnızca mevcut bir "Maden Mühendisliği Bölümü"nün performansını değil, mineral kaynakları, jeoloji, jeoteknik, malzeme, enerji ve ilgili araştırma ekosisteminin akademik gücünü de yansıtır.

University of Exeter bünyesindeki Camborne School of Mines (CSM), İngiltere'de bugün klasik anlamda maden mühendisliği eğitiminin en doğrudan temsilcisidir. University of Leeds, QS 2026 Mineral & Mining Engineering sıralamasında =44., puanı 69,2. University of Aberdeen, QS 2026'da Mineral & Mining Engineering alanında 51–100 bandında bulunuyor. Aynı zamanda Petroleum Engineering alanında da 51–100

bandında. Newcastle University de QS 2026 Mineral & Mining Engineering sıralamasında 51–100 bandında. University of Glasgow da 2026 QS Mineral & Mining Engineering sıralamasında 51–100 bandında bulunuyor.

İngiltere, doğrudan maden mühendisliği lisans programı sayısı bakımından bugün çok küçük bir eğitim sistemine sahip olmasına rağmen, QS Mineral & Mining Engineering araştırma sıralamasında son derece güçlüdür. Bunun temel nedeni İngiltere'nin özellikle Royal School of Mines–Imperial ve Camborne School of Mines–Exeter üzerinden oluşmuş yaklaşık 175 yıllık maden eğitimi ve araştırma geleneğidir.

İngiltere'de maden mühendisliği müfredatını incelerken önce önemli bir ayrım yapmak gerekiyor: İngiltere'de bugün doğrudan "Mining Engineering" lisans eğitiminin merkezi University of Exeter–Camborne School of Mines'tır. Buna karşılık Imperial College London, Leeds, Glasgow gibi QS Mineral & Mining Engineering sıralamasında yer alan bazı üniversiteler, madenciliği jeoloji, mineral kaynakları, jeoteknik, mineral işleme, çevre ve yer bilimleri üzerinden ele alıyor.

İSPANYA

İspanya'da maden mühendisliği eğitiminin tarihi, Avrupa'daki en eski ve en köklü maden eğitimi geleneklerinden biridir. Hatta İspanya'daki modern maden mühendisliği eğitiminin başlangıcı 1777'ye, yani Sanayi Devrimi'nin henüz başlangıç aşamalarına kadar gider. Bu nedenle İspanya, dünya maden mühendisliği eğitiminin tarihsel gelişimi açısından Almanya, Avusturya/Orta Avrupa ve Fransa ile birlikte özel bir yere sahiptir.

İspanya'da sistematik maden mühendisliği eğitiminin başlangıcı 14 Temmuz 1777 tarihinde Kral III. Carlos döneminde kurulan Almadén Maden Akademisi (Academia de Minas de Almadén) ile gerçekleşti. Almadén, yüzyıllar boyunca dünyanın en önemli cıva (mercury) madenlerinden birine sahipti. İspanyol Krallığı açısından Almadén yalnızca ekonomik bir maden değil, Amerika'daki gümüş üretimiyle de bağlantılı stratejik bir kaynaktı. İspanya'nın Amerika'daki gümüş üretiminde cıva amalgamasyonunun kullanılması nedeniyle Almadén'in üretimi devlet açısından büyük önem taşıyordu.[327]

Almadén Akademisi, maden mühendisliği eğitiminin dünya tarihindeki en eski kurumsal merkezlerinden biridir. UCLM'nin tarihçesine göre Almadén, Freiberg (1767), Banská Štiavnica (1770) ve St. Petersburg (1772) kurumlarının ardından bu alandaki erken merkezlerden biri olmuştu. Dolayısıyla İspanya'nın maden mühendisliği eğitim tarihi: 1777 – Almadén ile başlar.[328]

20.yüzyıla girildiğinde İspanya'nın maden mühendisliği eğitimi Avrupa'daki modern mühendislik eğitimiyle paralel biçimde gelişmeye başladı. Madrid Maden Okulu'nun sonraki müfredatları bu dönüşümü açık biçimde gösteriyor. UPM'nin tarihçesine göre

[327] Censo de Archivos
[328] UCLM

1910, 1942, 1957, 1964, 1974, 1983 ve 1996 yıllarında müfredatlar yeniden düzenlendi ve yeni teknolojiler maden mühendisliği eğitimine eklendi.[329]

Ancak 1960'lardan itibaren madenciliğin mekanizasyonu, büyük ölçekli açık işletmeler ve yeni mineral işleme teknolojileri eğitim programlarını değiştirdi. Almadén'deki tarihsel maden eğitimi geleneği de tamamen ortadan kalkmadı. yüzyılın ikinci yarısında kurum farklı idari yapılardan geçti ve teknik maden eğitimi devam etti. Önemli bir dönüm noktası 1978'dir. 2 Haziran 1978 tarihli Kraliyet Kararnamesi ile Almadén Politeknik Üniversite Okulu oluşturuldu ve burada mevcut maden teknik mühendisliği eğitimine ek olarak endüstri mühendisliği eğitiminin de verilmesi kararlaştırıldı

2000'li yıllarda Avrupa'daki Bologna Süreci, İspanya'daki maden mühendisliği eğitiminde yeni bir dönemi başlattı. Bugün İspanya'daki maden mühendisliği eğitimi klasik: "Madeni nasıl çıkarırız?" sorusundan çok daha geniş bir perspektife sahip. Avrupa'nın lityum, bakır, nikel, kobalt, nadir toprak elementleri ve diğer kritik hammaddelere olan ihtiyacı maden eğitimini yeniden stratejik hale getiriyor.

İspanya maden mühendisliği eğitiminin tarihsel gelişimi

Dönem	Gelişme	Eğitim karakteri
1777	Almadén Maden Akademisi	Yeraltı geometrisi + mineraloji
1780'ler	Akademinin gelişmesi	Teori + gerçek maden uygulaması
1800–1835	Almadén geleneğinin gelişmesi	Pratik madencilik
1835–1836	Madrid Maden Okulu	Bilimsel mühendislik eğitimi
1857	Yeni müfredat	Temel + uygulamalı bilimler
1890	Uzmanlaşmış müfredat	Maden işletme + metalurji + jeoloji + elektroteknik
1900–1945	Modern mühendislik	Mekanizasyon + jeoloji + metalurji
1945–1970	Sanayileşme	Büyük ölçekli üretim + makineleşme
1970–1990	Üniversiteleşme	Bilgisayar + otomasyon + jeoteknik
1990–2010	Yeni kaynak anlayışı	Enerji + çevre + kaynak yönetimi
2010–2026	Yeni madencilik	Kritik mineraller + dijitalleşme + sürdürülebilirlik + geri dönüşüm

[329] UPM

İspanya'yı diğer ülkelerden ayıran en önemli özellik, maden mühendisliği eğitiminin çok erken bir tarihte doğrudan bir üretim merkezinin içinde başlamış olmasıdır. Almanya'da Freiberg 1767, İspanya'da Almadén 1777 ile başlayan gelenek, daha sonra Madrid'e taşınmış ve üniversite sisteminin gelişmesiyle ülke geneline yayılmıştır.

Bugünkü Universidad Politécnica de Madrid (UPM) Maden ve Enerji Mühendisleri Yüksek Teknik Okulu ile Universidad de Castilla-La Mancha Almadén Maden ve Endüstri Mühendisliği Okulu (EIMIA) bu yaklaşık 250 yıllık geleneğin doğrudan devamını temsil ediyor. UPM, maden mühendisliği eğitiminin İspanya'da 1777'de başladığını, Almadén'in ise 1835'te Madrid'deki okulun kurulmasından sonra pratik eğitim merkezi olarak devam ettiğini açıkça belirtiyor.[330]

El İspanya'da maden mühendisliği eğitimi, 1777'de Almadén'de başlayan çok köklü bir geleneğin devamıdır. Günümüzde ise Bologna sistemi sonrasında klasik "Ingeniería de Minas" adı çoğu üniversitede farklı lisanslara bölünmüş durumda: Ingeniería Minera, Ingeniería de Tecnología Minera, Ingeniería de Recursos Mineros y Energéticos, Ingeniería de Recursos Minerales (Maden Mühendisliği, Maden Teknolojisi Mühendisliği, Mineral ve Enerji Kaynakları Mühendisliği, Mineral Kaynakları Mühendisliği) vb. Ayrıca lisansın ardından Máster Universitario en Ingeniería de Minas ile İspanya'daki düzenlenmiş "Ingeniero de Minas" (Maden Mühendisliği) mesleğine ulaşılabiliyor.

Universidad Politécnica de Madrid – UPM

İspanya'da maden mühendisliği açısından en kapsamlı akademik merkezlerden biri UPM'nin Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Minas y Energía (ETSIME) okuludur. UPM'de maden alanı tek bir lisansa sıkıştırılmamış, farklı uzmanlıklar ayrı lisanslara dağıtılmıştır. Bu program, klasik maden mühendisliğine UPM'deki en yakın lisans programıdır. Mesleki olarak Ingeniero Técnico de Minas – Explotación de Minas yetkisini verir. UPM'nin diğer önemli farkı mineral işleme ve metalurjiyi ayrı bir uzmanlık olarak çok güçlü biçimde vermesidir.

Universidad de Castilla-La Mancha – Almadén

Almadén, İspanya maden mühendisliği tarihinin en özel merkezidir. 1777'de kurulan Almadén Maden Akademisi geleneği bugün Escuela de Ingeniería Minera e Industrial de Almadén ile devam ediyor. Almadén'in önemli farkı, maden mühendisliği ile enerji mühendisliğini aynı lisans içerisinde birleştirmesi ve tarihsel maden işletmesi kültürünü korumasıdır.

330 Minas y Energía

Universidad de Oviedo

Oviedo'nun maden eğitimi özellikle Asturias'ın kömür madenciliği geçmişi nedeniyle çok güçlüdür. İlk iki yıl ortak, son iki yıl uzmanlaşma ağırlıklı. Üniversite özellikle laboratuvar, saha ve işletme uygulamalarını vurguluyor. Programın karakteristik dersleri arasında: kaya mekaniği, jeoteknik, açık işletme, sondaj, mineralürji ve metalürji, enerji üretimi, elektrik sistemleri, araştırma ve prospeksiyon yer alıyor.[331]

Universidad de León

León'daki Escuela Superior y Técnica de Ingenieros de Minas, İspanya'nın en klasik maden mühendisliği merkezlerinden biridir. Program özellikle şu yetkinlikleri öne çıkarıyor: maden işletmelerinin tasarımı, planlanması ve yönetimi, jeoteknik çalışmalar, patlayıcılar ve büyük ölçekli patlatmalar, mineral ve kaya hazırlama/işleme tesisleri, endüstriyel ve dekoratif taşlar, maden atıkları, maden elektrifikasyonu, yeraltı kazıları.[332]

Universidad de Cantabria

Santander/Torrelavega'daki Escuela Politécnica de Ingeniería de Minas y Energía, (Maden ve Enerji Mühendisliği Politeknik Okulu) doğrudan: Grado en Ingeniería de los Recursos Mineros (Maden Kaynakları Mühendisliği Lisans Derecesi) sunuyor. 2025'te programın yeni mevzuata uyarlanmış planı yayımlandı. Üniversite programı özellikle: maden arama, prospeksiyon, kaynakların işletilmesi, cevher zenginleştirme, mineral-metalurjik tesisler üzerinden tanımlıyor.[333]

Universidad de Vigo

Vigo'daki Escola de Enxeñaría de Minas e Enerxía, Galiçya'nın maden mühendisliği merkezidir. Vigo'nun Máster Universitario en Ingeniería de Minas programı Galiçya'da maden mühendisi mesleğine yetki veren tek yüksek lisans programıdır.[334]

Universitat Politècnica de Catalunya – Manresa

UPC'nin Manresa'daki EPSEM okulu İspanya'nın önemli maden okullarından biridir. Eski Grado en Ingeniería Minera programı artık tasfiye sürecinde, onun yerine: Grado en Ingeniería de Recursos Minerales y su Reciclaje (Mineral Kaynakları Mühendisliği ve Geri Dönüşüm Lisans Derecesi) veriliyor.

Universidad Politécnica de Cartagena – UPCT

Cartagena'daki programın adı: Grado en Ingeniería de Recursos Minerales y Energía (Maden Kaynakları ve Enerji Mühendisliği Lisans Derecesi) Program 240 ECTS ve 4

331 epm.uniovi.es
332 Universidad de León
333 Universidad de Cantabria
334 Escola de Enxeñaría de Minas e Enerxía

yıllık. 2026-27'de 45 kontenjan bulunuyor. Programın amacı özellikle: mineral kaynaklarının araştırılması, keşfi, işletilmesi, zenginleştirilmesi, dönüştürülmesi, enerji kaynakları, yenilenebilir enerji, petrol ve doğalgaz, yeraltı suları, patlayıcılar gibi alanları aynı mühendislik çatısı altında toplamaktır.[335]

Universidad de Córdoba – Belmez

Belmez, Endülüs'ün tarihsel madencilik bölgelerinden birinde bulunması nedeniyle önemli. Üniversitede: Grado en Ingeniería de la Energía y Recursos Minerales (Maden Kaynakları ve Enerji Mühendisliği Lisans Derecesi) bulunuyor.

Universidad de Huelva

Huelva, İspanya'nın en önemli tarihsel metal madenciliği bölgelerinden birinde bulunuyor. Üniversitedeki programın adı 2026 yılında resmen: Grado en Ingeniería Minera (Maden Mühendisliği Lisans Derecesi) olarak değiştirildi. Bu değişiklik 3 Haziran 2026 tarihli BOE'de yayımlandı, önceki adı Ingeniería en Explotación de Minas y Recursos Energéticos (Maden ve Enerji Kaynakları Mühendisliği) idi.[336]

Universidad de Jaén – Linares

Jaén/Linares, İspanya'nın tarihsel maden bölgelerinden biridir. Burada eski: Grado en Ingeniería de Tecnologías Mineras (Maden Teknolojisi Mühendisliği Lisans Derecesi) programı 2025-26'dan itibaren tasfiye sürecine girdi. Ancak üniversite yeni müfredatı oluşturdu ve yeni programın resmi planı 2025 tarihli BOE ile onaylandı.[337]

İspanya'da tek bir maden mühendisliği modeli yok. Üniversiteler farklı uzmanlıklar üzerine yoğunlaşıyor. İspanya'nın bugünkü maden mühendisliği eğitim sisteminin en önemli özelliği, klasik "Ingeniería de Minas" diplomasının parçalanarak uzmanlık lisanslarına dönüştürülmüş olmasıdır.

Ayrıca İspanya'da lisans düzeyinde maden mühendisliği eğitimi veren üniversiteler ile Máster Universitario en Ingeniería de Minas arasındaki ilişki özellikle önemli, çünkü "Ingeniero Técnico de Minas" ile tam yetkili "Ingeniero de Minas" mesleği aynı eğitim kademesi değildir. Vigo, UPM, Oviedo, Córdoba ve diğer merkezlerde lisans → maden mühendisliği yüksek lisansı şeklinde bir üst uzmanlaşma yapısı bulunuyor.[338]

2026 QS Dünya Üniversite Sıralaması–Konu Bazında (QS World University Rankings by Subject 2026), "Engineering–Mineral & Mining" alanında İspanya'dan 3 üniversite yer alıyor. QS'nin 2026 sonuçları 25 Mart 2026'da yayımlandı ve bu konu alanında dünya çapında 100'ün biraz üzerinde üniversite değerlendirildi.[339]

[335] Estudios
[336] BOE
[337] Jaén Üniversitesi
[338] Escola de Enxeñaría de Minas e Enerxía
[339] Top Universities

İspanya'daki üniversitelerin QS Mineral & Mining Engineering 2026 sıralaması

Dünya sırası	Üniversite	QS puanı	İspanya sırası	Durum
47	**Universidad Politécnica de Madrid (UPM)**	**68,5**	**1.**	İlk 50
51–100	**Universitat Politècnica de Catalunya – BarcelonaTech (UPC)**	—	**2.**	Sıralama bandı
51–100	**Universitat de Barcelona (UB)**	—	**3.**	Sıralama bandı

Bu üç üniversite, QS'nin İspanya filtresinde doğrudan listelenmektedir. UPM 47. sırada ve 68,5 puanla İspanya'nın açık ara en yüksek dereceli üniversitesidir. UPC ve Universitat de Barcelona ise 51–100 bandında bulunmaktadır.

İspanya'daki maden mühendisliği eğitimi incelendiğinde, tek tip bir "Mining Engineering" modeli yerine, madencilik, enerji, madencilik, mineral işleme, yeraltı yapıları, patlayıcılar, maden arama ve çevre eksenlerinin farklı oranlarda birleştirildiği görülüyor. Özellikle Madrid, León, Cartagena ve Almadén dört farklı eğitim yaklaşımını temsil ediyor.

İTALYA

İtalya'da maden mühendisliği eğitiminin tarihi, Avrupa'daki madencilik eğitiminin en eski ve en ilginç örneklerinden biridir. Ancak İtalya'daki gelişimi tek bir üniversitenin kuruluşuyla açıklamak mümkün değildir. Sicilya'daki kükürt madenciliği, Sardinya'daki metalik madenler, Kuzey İtalya'daki metalürji ve Torino'daki mühendislik eğitimi birbirini tamamlayarak bugünkü maden mühendisliği geleneğini oluşturmuştur.

Özellikle dikkat çekici olan nokta şudur: İtalya'da madencilik eğitimi önce madenlerde çalışacak teknik personeli yetiştiren okullarda başladı, üniversite düzeyinde "maden mühendisi" yetiştirilmesi ise daha sonra, özellikle Torino ve Cagliari üzerinden kurumsallaştı.

Modern anlamda sistematik madencilik eğitiminin oluşması 19. yüzyılda, özellikle İtalya'nın siyasi birliğini sağlamaya başladığı dönemde gerçekleşti. 1861'de İtalya Krallığı'nın kurulmasıyla birlikte yeni devletin önündeki sorunlardan biri, farklı bölgelerdeki madencilik faaliyetlerini ortak bilimsel ve teknik standartlara bağlamak oldu. Bu dönemde maden mühendisliği yalnızca "maden nasıl işletilir?" sorusundan ibaret görülmüyordu.

İtalya'daki modern madencilik eğitiminin en önemli dönüm noktalarından biri Caltanissetta'da 1862'de kurulan maden okuludur. Sicilya o dönemde Avrupa'nın en önemli kükürt üretim bölgelerinden biriydi. Ancak üretim yöntemleri oldukça gelenekseldi, iş güvenliği sorunları ve teknik personel eksikliği önemli boyuttaydı. Bu nedenle yeni İtalyan hükümeti, Sicilya'nın maden endüstrisini modernleştirmek amacıyla Caltanissetta'da özel bir okul kurdu. 30 Ekim 1862 tarihli Kraliyet

Kararnamesi (R.D. 940) ile okul oluşturuldu. Okulun yönetimi, Paris École des Mines'da eğitim görmüş mühendis Sebastiano Mottura'ya verildi. Dersler 2 Ocak 1864'te başladı.[340]

Agordo, Veneto'nun önemli madencilik bölgelerinden biriydi. Buradaki madencilik faaliyetlerinin ihtiyaçları doğrultusunda 1867'de maden teknisyenleri ve başmadenciler yetiştirmek amacıyla bir maden okulu kuruldu. Dönemin belgelerinde okulun temel amacı, Veneto'daki maden işletmelerinin ihtiyaç duyduğu teknik personeli yetiştirmek olarak açıkça ifade ediliyor. Eğitim programı oldukça uygulamalıydı ve öğrencilerin madenlerde uzun süreli uygulama yapmaları öngörülüyordu.

İtalya'daki modern maden mühendisliği tarihini Quintino Selladan ayrı düşünmek mümkün değildir. Sella hem mühendis, hem mineralog, hem kristalograf hem de devlet adamıydı. 1847'de Torino Üniversitesi'nde mühendislik eğitimini tamamladıktan sonra Fransa'ya gönderildi ve École des Mines de Paris'te 1847–1851 arasında madencilik eğitimi aldı. Daha sonra Fransa, Almanya ve İngiltere'deki madencilik ve teknik eğitim sistemlerini inceleyerek İtalya'ya döndü.[341]

Maden mühendisliğinin üniversite düzeyindeki gelişimi açısından asıl dönüm noktası Torinodur. 1859'da Scuola di Applicazione per gli Ingegneri kuruldu. Bu kurum daha sonra Politecnico di Torino'nun temelini oluşturdu. 1862'de ayrıca Museo Industriale Italiano kuruldu. İki kurumun birleşmesiyle 1906'da Regio Politecnico di Torino ortaya çıktı. Torino'nun önemi, madenciliği genel mühendislik eğitiminin içine sokmasıydı.[342]

1907'de Politecnico di Torino'da Scuola Superiore di Ingegneria Mineraria, yani Yüksek Maden Mühendisliği Okulu, kurulmasına karar verildi. Amaç, daha önce mühendislik diploması almış kişilerin maden mühendisliği alanında ileri düzeyde uzmanlaşmasını sağlamaktı. 1908 yönetmeliğinde de Scuola Superiore di Ingegneria Mineraria açık biçimde yer aldı. Aynı dönemde yıllık bir Corso di perfezionamento in ingegneria mineraria programı oluşturuldu. Bu gelişme çok önemliydi, çünkü İtalya'da maden mühendisliği: genel mühendislik eğitimi içindeki birkaç dersten, bağımsız bir uzmanlık alanına doğru ilerliyordu.[343]

Bu dönemin önemli isimlerinden biri Aldo Bibolini oldu. Bibolini 1920'de Torino Politeknik'te Tecnologia Mineraria (Maden Teknolojisi) kürsüsünü aldı, 1935'ten itibaren Arte Mineraria kürsüsünü yürüttü. Maden mühendisliği bölümünün ve laboratuvarlarının gelişmesinde önemli rol oynadı. İtalya'nın Sardinya madencilik geleneği üniversite seviyesine de taşındı. 1939–1940 akademik yılında Cagliari Üniversitesi Mühendislik Fakültesi'nde Maden Mühendisliği programı oluşturuldu. Bu gelişme Sardinya'nın güçlü madencilik geçmişiyle doğrudan bağlantılıydı.[344]

---

340 storiapatriacaltanissetta.it

341 ISPRA

342 Polito

343 Pugno

344 Diamante A&T

1970'lerden itibaren Avrupa'da madencilik sektöründe önemli değişiklikler başladı. İtalya'da bazı geleneksel madenlerin ekonomik önemini kaybetmesi, ithal hammaddelere bağımlılığın artması ve çevresel sorunların daha fazla önem kazanması nedeniyle maden mühendisliği de dönüşmeye başladı. Torino'da 1981'de eski Istituto di Arte Mineraria, Istituto di Geologia e Giacimenti Minerari ve Istituto di Topografia e Geodesia gibi birimlerin birleşmesiyle Dipartimento di Georisorse e Territorio ortaya çıktı. Bu, klasik maden mühendisliğinin daha geniş bir jeokaynaklar ve arazi perspektifine doğru evrilmesinin önemli göstergelerinden biridir.

İtalya'da maden mühendisliği eğitiminin tarihsel gelişimi

Dönem	Gelişme	Önemi
1850'ler	Quintino Sella'nın École des Mines deneyimi	Modern maden mühendisliği düşüncesinin İtalya'ya taşınması
1859	Torino Scuola di Applicazione per gli Ingegneri	Modern mühendislik eğitiminin temeli
1862	Caltanissetta Maden Okulu	İtalya'da uzmanlaşmış madencilik eğitiminin başlangıcı
1867	Agordo Maden Okulu	Teknik maden personeli yetiştirme
1871	Iglesias Maden Okulu	Sardinya madenciliği için teknik eğitim
1906	Politecnico di Torino	Üniversite düzeyinde kurumsallaşma
1907–08	Yüksek Maden Mühendisliği eğitimi	Maden mühendisliğinin uzmanlaşması
1920'ler	Bibolini dönemi	Maden teknolojisi ve laboratuvarların gelişmesi
1939–40	Cagliari'de Maden Mühendisliği	Üniversite düzeyinde ikinci önemli merkez
1960'lar	Beş yıllık Laurea in Ingegneria Mineraria	Modern akademik maden mühendisliği
1970'ler	Maden mühendisliği alt dallarının genişlemesi	Jeofizik, mineral processing, metalürji, sondaj vb.
1980'ler	Georisorse yaklaşımı	Maden mühendisliğinin jeokaynaklara genişlemesi
2000 sonrası	Hammadde, çevre, geri dönüşüm	Sürdürülebilir madencilik
2020'ler	Kritik hammaddeler ve döngüsel ekonomi	Enerji dönüşümüne uyum

İtalya'nın maden mühendisliği tarihini diğer ülkelerle karşılaştırdığımızda üç aşamalı çok belirgin bir gelişim görülüyor: Maden okulları dönemi (1862–1900), Üniversite maden mühendisliği dönemi (1900–1970), 3. Jeokaynaklar ve kritik hammaddeler dönemi. Maden mühendisliği, mineral işleme, jeoteknik, çevre, doğal taş, hammadde ekonomisi, geri dönüşüm ve kritik mineraller ile bütünleşti. Dolayısıyla İtalya, Avrupa'da maden mühendisliği eğitiminin "maden okulundan üniversite

mühendisliğine, oradan da jeokaynaklar ve kritik hammaddeler mühendisliğine dönüşümünü" çok net biçimde gösteren ülkelerden biridir.

İtalya için güncel programları incelerken önemli bir ayrım yapmak gerekiyor: bugün İtalya'da doğrudan "maden mühendisliği" eğitiminin ana merkezi Politecnico di Torino'dur. Buna karşılık Bologna ve bazı diğer üniversitelerde maden, taş ocakları, hammaddeler veya mineral işleme dersleri mühendislik programlarının içinde yer almaktadır. Cagliari ise tarihsel olarak çok önemli olmakla birlikte bugün bağımsız bir maden mühendisliği lisans/yüksek lisans programı yürütmemektedir.[345]

Bu nedenle üniversiteleri "doğrudan maden mühendisliği programı" ve "maden mühendisliğiyle güçlü biçimde ilişkili programlar" şeklinde ayırmak en sağlıklı yaklaşımdır. İtalya'daki güncel maden mühendisliği eğitiminin en önemli ve en doğrudan temsilcisi Politecnico di Torino'dur.

Politecnico di Torino

Programın önceki adı Petroleum and Mining Engineering (Ingegneria del Petrolio e Mineraria) idi. 2022–2023 akademik yılından itibaren program kapsamlı biçimde yenilenerek Georesources and Geoenergy Engineering adını aldı. Program 2026/27'de İngilizce olarak yürütülen iki yıllık bir Laurea Magistrale (MSc) programıdır ve LM-35 Environmental Engineering sınıfındadır. Üniversite programı, İtalya'da birincil kaynaklar ve enerji kaynakları üzerine odaklanan tek program olarak tanımlıyor. Madencilik, enerji dönüşümü, hammadde üretimi ve sürdürülebilir kaynak yönetimini bir araya getiriyor.[346]

University of Bologna

University of Bologna, Bologna'yı doğrudan maden mühendisliği lisans bölümü olarak sınıflandırmak doğru olmaz. Ancak üniversitenin Environmental Engineering yüksek lisansında oldukça belirgin bir madencilik eğitimi bulunmaktadır. 2026/27 müfredatında Mining Engineering M (Integrated Course) altında: maden planlaması, maden işletmesi, mineral kaynakları, maden arama, İtalyan madencilik mevzuatı, Avrupa hammadde stratejisi, mineral karakterizasyonu, kazı güvenliği, patlatma, mineral işleme, pazar değerlendirmesi, maden sahalarının rehabilitasyonu bulunuyor.[347]

University of Cagliari

University of Cagliari Cagliari'nin durumu diğerlerinden farklıdır. Üniversitenin mühendislik fakültesi 1939'da kuruldu ve eğitim faaliyetlerine Mining Engineering programıyla başladı. Bu nedenle İtalya maden mühendisliği tarihinin en önemli

[345] Politecnico di Torino
[346] Polito
[347] Corsi di Laurea - Università di Bologna

üniversitelerinden biridir. Ancak bugünkü akademik yapılanmada bağımsız bir Mining Engineering lisans veya yüksek lisans programı bulunmamaktadır.[348]

İtalya'da maden mühendisliği eğitimini araştırırken yalnızca program isminde "Mining Engineering" geçen bölümlere bakmak yanıltıcı olabilir. Örneğin University of Bologna örneğinde olduğu gibi "Mines and Quarries", "Raw Materials Engineering" veya "Engineering and Safety of Energy Raw Materials" dersleri çevre, mekanik veya enerji mühendisliği programlarının içine yerleştirilmiş durumda.

İtalya için burada önemli bir metodolojik düzeltme yapmak gerekiyor. Önceki mesajdaki üniversitelerin hepsini "maden mühendisliği mezunu" sayısına toplamak doğru olmaz. Çünkü Politecnico di Torino'da doğrudan maden/jeokaynak mühendisliği yüksek lisans programı varken, Bologna'da madencilik dersleri Çevre Mühendisliği programının içinde yer alıyor, Cagliari'de ise tarihsel maden mühendisliği programı bugün bağımsız olarak devam etmiyor. Bologna'daki Mines and Quarries dersi örneğin 6 ECTS'lik bir ders ve Environmental Engineering yüksek lisansının parçası.[349]

QS World University Rankings by Subject 2026 – Mineral & Mining Engineering (Maden ve Mineral Mühendisliği) sonuçlarına göre İtalya'da bu alanda 4 üniversite sıralamada yer alıyor. QS 2026 sıralaması 25 Mart 2026'da yayımlandı ve Mineral & Mining Engineering alanında dünya genelinde 100'ün biraz üzerinde kurum değerlendirildi.

İtalya'daki üniversitelerin QS 2026 sıralaması

İtalya içi durum	Üniversite	QS 2026 dünya sırası	QS puanı
1	**Politecnico di Milano**	50.	67,9
2	**Alma Mater Studiorum – Università di Bologna**	51–100	—
3	**Politecnico di Torino**	51–100	—
4	**Sapienza Università di Roma**	51–100	—

QS verilerinin bağımsız derlenmiş tam tablosunda Politecnico di Milano 50. sırada ve 67,9 puanla, Bologna, Sapienza ve Politecnico di Torino ise 51–100 bandında gösteriliyor. Özellikle Politecnico di Milano, İtalya'nın Mineral & Mining Engineering alanındaki açık ara en yüksek dereceli üniversitesidir. QS'nin 2026 verisinde 50. sırada bulunması, onu dünya ilk 50'sindeki tek İtalyan üniversitesi yapıyor.

İtalya'daki maden mühendisliği eğitimini incelerken önemli bir nokta ortaya çıkıyor: İtalya'da Türkiye'deki gibi çok sayıda üniversitede bağımsız "Maden Mühendisliği" lisans programı bulunmuyor. Bunun yerine madencilik, geokaynaklar, sürdürülebilir madencilik, hammadde mühendisliği, çevre mühendisliği, jeoloji ve jeoenerji programlarının içinde uzmanlaşma alanı olarak yapılandırılmış durumda.

[348] unica.it

[349] Corsi di Laurea - Università di Bologna

Burada özellikle dikkat çekilmesi gereken konu, "madencilik" kavramının "hammadde mühendisliği" kavramına doğru genişlemesi. Örneğin Bologna'nın Raw Materials Engineering dersinde Avrupa ve İtalya'nın kritik hammaddeleri, stratejik metaller, endüstriyel mineraller, yapı malzemeleri, madencilik, geri dönüşüm ve urban mining birlikte ele alınıyor. Sapienza da birincil ve ikincil hammaddeleri birlikte değerlendiriyor, enerji tüketiminin azaltılması, teknik-ekonomik değerlendirme ve çevresel etkiler özellikle vurgulanıyor.

POLONYA

Polonya'da maden mühendisliği eğitiminin tarihçesi, ülkenin kömür, metal cevherleri ve diğer yeraltı kaynakları bakımından zengin bölgelerinin gelişimiyle çok yakından bağlantılıdır. Ancak Polonya'daki yükseköğretim düzeyindeki madencilik eğitiminin asıl kurumsal omurgası Kraków'daki Akademia Górnicza (Mining Academy) ve daha sonra AGH University of Science and Technology etrafında şekillenmiştir.

Polonya topraklarında madencilik faaliyetleri yükseköğretim kurumlarının ortaya çıkmasından çok daha eskidir. Özellikle Yukarı Silezya, Kraków çevresi ve daha sonra Aşağı Silezya, kömür ve metal cevherlerinin çıkarılması bakımından önemli bölgelerdi. Ancak 18. ve 19. yüzyıllarda madenciliğin giderek daha teknik bir faaliyet haline gelmesi, klasik usta-çırak sisteminin yanında matematik, jeoloji, mineralojik bilimler, mekanik ve kimya bilen mühendislerin yetiştirilmesini gerekli kıldı.

Polonya'da bu yöndeki fikirlerin kökleri 18. yüzyılın sonlarına kadar götürülebilir. Kraków'daki eğitim reformları kapsamında Hugo Kołłątaj, madencilik bilimlerinin eğitim programlarına dahil edilmesini savunan isimlerden biriydi. 1816'da Kraków'daki Main School bünyesinde bir madencilik enstitüsü kurulması, 1848'de ise Technical Institute bünyesinde bir madencilik kürsüsü oluşturulması gibi projeler gündeme geldi.[350]

19.yüzyılda Polonya'nın madencilik eğitimi açısından Lviv Polytechnic (Politechnika Lwowska) de önemli bir merkez haline geldi. 1885'ten itibaren burada madencilik mesleğine adaylar için hazırlık eğitimi düzenlendi, ancak bunu bağımsız bir yüksek maden fakültesine dönüştürme girişimleri başarıya ulaşmadı. Bu dönem, Polonya'da maden mühendisliği eğitiminin henüz kurumsallaşma arayışında olduğu dönem olarak görülebilir.

19. yüzyılın ikinci yarısında özellikle Galicia'nın 1860'ta özerklik kazanması, Kraków'da yüksek düzeyde maden eğitimi oluşturma çalışmalarını hızlandırdı. 1861'de bölgesel mecliste Kraków'daki Technical Institute'un daha yüksek düzeyde bir politeknik kuruma dönüştürülmesi önerildi. 1868'de ise Kraków ve Chrzanów yönetimleri, Technical Institute bünyesinde maden ve metalurji fakülteleri kurulmasını talep etti. Bu girişimlerin arkasındaki temel düşünce oldukça açıktı: Polonya'nın doğal kaynaklarını ekonomik kalkınmaya dönüştürebilecek yerli mühendisler yetiştirmek. Bu

[350] badap.agh.edu.pl

düşünce daha sonra Polonya maden mühendisliği eğitiminin temel felsefelerinden biri haline gelecekti.[351]

10 Temmuz 1912'de, Kraków'daki yetkililere şehirde bir maden akademisi kurulmasına Avusturya hükümeti tarafından izin verildiği bildirildi. 1913 yılında Avusturya Bayındırlık Bakanlığı tarafından Kraków Mining Academy Organizasyon Komitesi oluşturuldu. 31 Mayıs 1913'te İmparator Franz Joseph I, Kraków'da yüksek maden okulunun kurulmasını resmen onayladı.[352]

8 Nisan 1919'da Polonya Bakanlar Kurulu, Kraków'da Mining Academy'nin kurulması ve faaliyete geçirilmesine karar verdi. Ve 20 Ekim 1919'da, Józef Piłsudski'nin katıldığı törenle Kraków'daki Mining Academy resmen açıldı. Tören Jagiellonian University'nin Collegium Novum salonunda gerçekleştirildi.

1930'lu yıllara gelindiğinde Kraków Mining Academy Avrupa'nın önemli maden okullarından biri haline geldi. AGH'nin kendi tarihçesine göre, kurum daha kuruluşundan itibaren madencilik endüstrisiyle yakın ilişki kurmuş ve eğitimini ülke ekonomisinin ihtiyaçlarıyla ilişkilendirmişti. I. Dünya Savaşı ile II. Dünya Savaşı arasındaki dönemde iki fakültesinde toplam 792 mühendis yetiştirildi. Bunların önemli bir bölümü daha sonra Polonya sanayisinde ve yükseköğretiminde üst düzey görevler aldı.[353]

Polonya maden mühendisliği eğitiminin tarihini yalnızca Kraków üzerinden anlatmak eksik olur. Özellikle savaş sonrasında Gliwice'deki Silesian University of Technology (Politechnika Śląska) önemli bir merkez haline geldi. Üniversite 1945'te kuruldu. Ardından: 1950'de Faculty of Mining kuruldu. Bu fakülte çok kısa sürede bölgedeki kömür madenciliğiyle güçlü bir bağ kurdu. 1954 yılında ilk 314 maden mühendisi, madenlerde ve madencilik endüstrisinin diğer birimlerinde göreve başladı.[354]

1989 sonrası Polonya'nın ekonomik sisteminin değişmesi, maden mühendisliği eğitimini de önemli ölçüde dönüştürdü. AGH'nin kendi fakülte tarihçesinde de önemli bir dönüşüm görülüyor. 1990'a kadar Faculty of Mining esas olarak tek bir program olan Mining and Geology üzerinden öğrenci alırken, 1990'ların başından itibaren eğitim alanları çeşitlenmeye başladı. 1991'de Management and Marketing, 1994'te Civil Engineering ve 1995'te Environmental Engineering gibi yeni alanlar açıldı.[355]

Polonya maden mühendisliği eğitiminin tarihsel gelişim şeması

Dönem	Temel gelişme	Eğitim anlayışı
18.–19. yy	İlk madencilik eğitimi fikirleri	Madenciliğin bilimsel temelleri
1816	Kraków'da madencilik enstitüsü önerisi	Akademik madencilik eğitimi arayışı

[351] agh.edu.pl
[352] historia.agh.edu.pl
[353] agh.edu.pl
[354] polsl.pl
[355] wilgz.agh.edu.pl

Dönem	Temel gelişme	Eğitim anlayışı
1848	Technical Institute'ta madencilik kürsüsü projesi	Teknik eğitim
1885	Lviv Polytechnic'te madencilik hazırlık eğitimi	Profesyonel maden eğitimi
1912	Kraków Mining Academy için izin	Kurumsallaşma
1913	Akademinin resmî kuruluşu	Yüksek maden eğitimi
1919	Kraków Mining Academy açıldı	Modern Polonya maden mühendisliğinin başlangıcı
1922	Metallurgy Faculty açıldı	Maden–metalurji bütünlüğü
1930'lar	Akademinin Avrupa'da güçlenmesi	Profesyonel maden mühendisi
1939–45	II. Dünya Savaşı	Eğitim kesintisi
1945	Savaş sonrası yeniden yapılanma	Sanayi odaklı eğitim
1947–49	AGH adının oluşması	Maden + metalurji
1950	Silesian University Faculty of Mining	Silezya kömür madenciliği
1950–80'ler	Sosyalist sanayileşme	Kömür ve ağır sanayi odaklı eğitim
1990'lar	Eğitim alanlarının çeşitlenmesi	Çevre + kaynak + yönetim
2000'ler	Dijitalleşme ve AB etkisi	Modern madencilik
2010'lar–2020'ler	Kritik hammaddeler, sürdürülebilirlik, geri dönüşüm	Kaynak ve hammadde mühendisliği

Polonya'nın maden mühendisliği eğitimini diğer Avrupa ülkelerinden ayıran en önemli özelliklerden biri, üniversite–maden endüstrisi ilişkisinin çok güçlü olmasıdır. Bu geleneğin merkezinde ise açık biçimde Kraków'daki AGH bulunur. 1919'da kurulan Mining Academy, Polonya'nın bağımsızlığını yeniden kazanmasının hemen ardından ülkenin kendi maden mühendislerini yetiştirme amacıyla oluşturulmuş, daha sonra Academy of Mining and Metallurgy (AGH) olarak büyümüş ve bugün modern kaynak, maden, jeomühendislik ve hammadde araştırmalarının önemli merkezlerinden biri haline gelmiştir.[356]

Polonya'da maden mühendisliği eğitimi, 19. yüzyıldaki bilimsel madencilik arayışlarından doğmuş, 1919'da Kraków Mining Academy'nin açılmasıyla kurumsallaşmış, savaş sonrası kömür ve ağır sanayinin insan kaynağı merkezi olmuş, 1990'lardan itibaren ise çevre, kaynak yönetimi, jeomühendislik, geri dönüşüm ve sürdürülebilir madenciliği içine alan geniş bir kaynak mühendisliği modeline dönüşmüştür.

Polonya'da maden mühendisliği eğitimi açısından günümüzde öne çıkan üniversiteleri incelediğimizde, doğrudan "Maden mühendisliği/ Górnictwo" eğitimi veren üç ana akademik merkez öne çıkıyo. AGH University of Krakow–Kraków, Silesian University of Technology–Gliwice ve Wrocław University of Science and Technology–Wrocław. Bunların yanında bazı üniversitelerde hammadde mühendisliği, mineral processing, geoloji, geoteknik, geri dönüşüm ve urban mining gibi madencilikle yakından ilişkili

[356] agh.edu.pl

programlar bulunuyor. Ancak bunları doğrudan maden mühendisliği programı olarak değerlendirmemek gerekir.

AGH University of Krakow – Kraków

AGH University of Krakow, Polonya'nın maden mühendisliği eğitiminde en köklü ve en kapsamlı merkezi AGH'dir. Kurumun maden mühendisliği eğitimi 1919'daki kuruluşundan beri devam ediyor. Günümüzde program, Faculty of Civil Engineering and Resource Management bünyesinde yürütülüyor.[357]

AGH ayrıca 2026/27'de İngilizce Maden mühendisliği programını ikinci derece düzeyinde genişletmiş durumda. Program, yeraltı, açık ocak ve sondajlı üretim yöntemleri ile modern hammadde işleme teknolojilerini kapsıyor. Bu yapı, AGH'nin maden mühendisliğini yalnızca üretim teknolojisi olarak değil, jeoloji, mühendislik, çevre üçgeninde ele aldığını gösteriyor.

Silesian University of Technology – Gliwice

Silesian University of Technology, İkinci büyük merkez Gliwice'deki Silesian University of Technology'dir. Bu üniversitenin maden mühendisliği geleneği doğrudan bölgedeki kömür madenleri ve ağır sanayiyle bağlantılıdır. Özellikle dikkat çekici olan alanlardan biri yeraltı madenciliği ve derin madenler. Üniversitede kaya mekaniği, sismik tehlike, kaya patlamaları ve izleme sistemleri üzerine araştırmalar yürütülüyor. Bu çalışmalar, özellikle derin kömür madenlerinin güvenli işletilmesi açısından önemli.[358]

Wrocław University of Science and Technology

Wrocław University of Science and Technology, Üçüncü önemli merkez Wrocław University of Science and Technology (WUST / Politechnika Wrocławska). Üniversitenin: Faculty of Geoengineering, Mining and Geology bünyesinde maden ve jeoloji eğitimi yürütülüyor. Wrocław'ın yaklaşımı diğer iki üniversiteden özellikle uluslararasılaşma ve dijital madencilik açısından ayrılıyor. Dolayısıyla Wrocław'ın yaklaşımı: "Geleneksel maden mühendisliğini dijital maden teknolojileriyle birleştirmek." şeklinde tanımlanabilir.[359]

2026 QS Dünya Üniversiteleri Konu Bazında Sıralaması – Engineering: Mineral & Mining açısından Polonya için önemli bir sonuç bulunmaktadır.

[357] Sylabus AGH
[358] polsl.pl
[359] wggg.pwr.edu.pl

Polonya’daki maden mühendisliği programlarının QS 2026 durumu

Üniversite	Şehir	Maden mühendisliği / ilgili program	QS 2026 Mineral & Mining Engineering
AGH University of Krakow	Kraków	Maden mühendisliği/ Inżynieria Górnicza	**Sıralamada yer almıyor**
Silesian University of Technology	Gliwice	Geoengineering and Raw Materials Extraction / madencilik	**Sıralamada yer almıyor**
Wrocław University of Science and Technology	Wrocław	Mining and Geology / Mining Engineering	**Sıralamada yer almıyor**

QS'nin 25 Mart 2026'da yayımladığı Mineral & Maden mühendisliğisıralaması dünya çapında 100'ün biraz üzerinde üniversiteyi kapsıyor. Polonya'daki yukarıdaki üç önemli madencilik eğitim merkezi ise 2026 sıralamasında ayrı bir sıralama derecesi almamış durumda.[360]

Bu durum, Polonya'nın maden mühendisliği alanında zayıf olduğu anlamına gelmiyor. Tam tersine, AGH University of Krakow geçmiş QS konu sıralamalarında Mineral & Maden mühendisliği alanında yer almıştı. Örneğin QS 2023 verilerinde AGH University of Science and Technology, Mineral & Maden mühendisliğialanında 51–100 bandında bulunuyordu. Aynı QS verisinde AGH'nin genel Engineering & Technology sıralamasındaki konumu da 366. sıradaydı.

Sonuç olarak, Polonya için QS Mineral & Maden mühendisliği2026 açısından sıralama şöyle özetlenebilir:

1. AGH University of Krakow — Sıralama dışı
2. Silesian University of Technology — Sıralama dışı
3. Wrocław University of Science and Technology — Sıralama dışı

Bununla birlikte AGH'nin 2023'te 51–100 bandında bulunmuş olması, Polonya madencilik eğitimi açısından özellikle dikkate alınması gereken bir geçmiş performanstır.

Polonya’daki maden mühendisliği eğitimini müfredat açısından incelediğimizde, üç üniversite arasında oldukça belirgin bir uzmanlaşma farkı ortaya çıkıyor: AGH University of Krakow daha klasik ve kapsamlı “maden mühendisliği” modelini, Silesian University of Technology kömür madenciliği, yeraltı işletmeciliği, geomekanik, makine-robotik ve endüstriyel dönüşümü, Wrocław University of Science and Technology ise dijital madencilik, jeomodelleme, jeoistatistik, maden arama ve sürdürülebilir/uluslararası madencilik modelini daha fazla öne çıkarıyor.

Polonya'daki üç büyük merkez arasında tek bir "en iyi müfredat"tan ziyade üç farklı eğitim modeli ortaya çıkıyor: AGH Kraków, Geleneksel ve kapsamlı maden

[360] Top Universities

mühendisliği ve yeni teknolojiler. Silesian University, Yeraltı madenciliği, mekanizasyon, robotik, güvenlik, endüstriyel dönüşüm. Wrocław University of Science and Technology, Dijital madencilik, jeoloji/jeofizik, maden arama, veri/3B modelleme, sürdürülebilirlik.

Özellikle dikkat çekici olan, üç üniversitenin de klasik kömür madenciliği modelinden daha geniş bir "mineral resources/raw materials engineering" anlayışına doğru ilerlemesi. Silesian bunu Geoengineering and Raw Materials Extraction, Wrocław Mining and Geology, AGH ise Maden mühendisliği+ Raw Materials/Circular Economy ekseninde gerçekleştiriyor.[361]

Bu açıdan Polonya'nın mevcut müfredatları, Türkiye'deki maden mühendisliği müfredatlarıyla karşılaştırıldığında ayrıca çok ilginç bir tablo ortaya çıkarıyor: Polonya'da kömür ve yeraltı madenciliği mirası korunurken aynı anda dijital maden, robotik, kritik hammaddeler, urban mining ve döngüsel ekonomi müfredata hızla ekleniyor.

İSVEÇ

İsveç'te maden mühendisliği eğitiminin tarihi, Avrupa'daki madencilik eğitimi geleneğinin en eski ve en güçlü örneklerinden biridir. Bu tarih yalnızca üniversitelerde verilen derslerin tarihi değildir, Falun bakır madeni, İsveç demir ve çelik sanayisi, devletin madencilik idaresi, metalurji ve bugün Luleå merkezli sürdürülebilir madencilik araştırmaları birbirini tamamlayan bir gelişim çizgisi oluşturur.

Özellikle dikkat çekici olan nokta, İsveç'te modern maden mühendisliği eğitiminin köklerinin 1819'da Falun'da kurulan Bergsskolan'a dayanmasıdır. Bu okul daha sonra Stockholm'e taşınarak bugünkü KTH Royal Institute of Technology geleneğinin bir parçası olmuştur.[362]

İsveç'te örgün maden eğitiminin ortaya çıkmasını anlamak için önce Bergslagen bölgesine bakmak gerekir. Orta Çağ'dan itibaren İsveç'in özellikle: bakır, demir, gümüş, daha sonra çeşitli metal cevherleri üretimi Avrupa'nın önemli madencilik merkezlerinden birini oluşturdu. Bu süreçte Falun bakır madeni (Falu Gruva) özel bir yere sahipti. Falun yalnızca bir maden üretim merkezi değil, aynı zamanda madencilik teknolojisinin geliştirildiği bir merkez haline geldi. Dolayısıyla İsveç'te maden mühendisliği eğitimi, üniversitelerin madenciliği sonradan keşfetmesiyle değil, güçlü bir madencilik sanayisinin kendi mühendis ihtiyacını karşılamak istemesiyle ortaya çıktı.

İsveç maden mühendisliği eğitiminin dönüm noktası 1819 yılıdır. Kral Karl XIV Johan, Falun'da bir Bergsskola (Maden Okulu) kurulmasına karar verdi. Bu kurum, İsveç'in ilk yüksek düzeydeki sivil teknik eğitim kurumlarından biri, hatta KTH'nin kendi tarih anlatımında İsveç'in ilk sivil yüksek teknik eğitimi olarak tanımlanıyor. Ancak okul

[361] Rekrutacja na Politechnikę Śląską
[362] KTH

hemen eğitim vermeye başlamadı. İlk dersler Şubat 1822'de başladı ve ilk sınıfta yalnızca dört öğrenci vardı.

Falun'daki yüksek düzeyli okulun yanında İsveç'te daha uygulamalı bir maden eğitimi modeli de gelişti. 1830'da Filipstad'da genç işletmeciler ve maden-metalürji çalışanları için bir eğitim kurumu oluşturuldu. Bu kurum daha sonra Bergsskolan geleneğine dönüştü. Burada eğitim daha çok: maden ustabaşıları, maden yöneticileri, teknik personel, demir-çelik işletmelerinin ara kademe çalışanları yetiştirmeye yönelikti. Böylece İsveç'te iki seviyeli bir maden eğitimi oluşmaya başladı.[363]

İsveç maden mühendisliği eğitimindeki ikinci büyük kırılma 1868–1869 döneminde yaşandı. Falun'daki yüksek Bergsskolan Stockholm'e taşındı ve burada Teknologiska Institutet ile birleşti. Bu birleşme son derece önemliydi. Çünkü maden mühendisliği artık yalnızca bir madencilik bölgesindeki özel teknik okul olmaktan çıkıp, ülkenin merkezi teknik yükseköğretim sistemiyle bütünleşti. 1877'de Teknologiska Institutet'in adı: Kungliga Tekniska Högskolan – KTH olarak değiştirildi.

19.yüzyılın ikinci yarısında İsveç'te maden mühendisleri için özel bir mesleki kimlik de oluştu: Bergsingenjör yani kabaca maden/metalurji mühendisi. Bu unvan, KTH'de eğitim alan maden mühendislerini diğer mühendislerden ayıran özel bir mesleki kimlikti. Bu durum İsveç'te maden mühendisliğinin 19. yüzyılda ne kadar kurumsallaştığını göstermesi bakımından önemlidir.

KTH'nin kendi tarihçesine göre bergsvetenskap bölümü 1993'e kadar varlığını sürdürdü. Bugünkü karşılığı ise büyük ölçüde Department of Materials Science and Engineering bünyesinde devam ediyor. Bu, İsveç'te maden mühendisliği eğitiminin ortadan kalktığı anlamına gelmiyor. Tam tersine, eğitim daha geniş bir kaynak–malzeme–metalurji sistemi içine evrildi.

20.yüzyılın ikinci yarısında İsveç maden mühendisliği eğitiminin coğrafyası yeniden değişti. Bu kez odak noktası: Luleå oldu. Luleå, İsveç'in kuzeyindeki önemli bir sanayi ve madencilik merkezidir. Bugünkü Luleå University of Technology (LTU), İsveç maden mühendisliği eğitiminin en önemli kurumlarından biridir. Üniversitenin mühendislik ve madencilik alanındaki gelişimi özellikle 1970'lerden itibaren hızlandı. LTU'nun tarihçesine göre 1975 yılında ilk "bergsingenjör" mezunları verildi.[364]

Bunun sonucunda modern İsveç maden mühendisliği eğitiminde: açık işletme, yeraltı işletmesi, kaya mekaniği, patlatma, tünelcilik, maden tasarımı, mineral işleme devam ediyor. Bunlara yeni alanlar ekleniyor: sürdürülebilir madencilik, çevresel jeokimya, kritik hammaddeler, geri dönüşüm, döngüsel ekonomi, otomasyon, dijital madencilik, düşük karbonlu üretim, kaynak verimliliği.

İsveç'teki maden mühendisliği eğitimini yaklaşık iki yüzyıllık bir süreçte şöyle özetleyebiliriz:

[363] Riksdagen
[364] ltu.se

Dönem	Ana merkez	Eğitim anlayışı
1819–1822	Falun	Bilimsel temelli maden eğitiminin başlangıcı
1822–1868	Falun Bergsskolan	Maden işletmesi+mekanik+ metalurji
1830 sonrası	Filipstad	Uygulamalı teknik/maden eğitimi
1868/69 sonrası	Stockholm	Maden mühendisliğinin yüksek teknik eğitimle bütünleşmesi
1877 sonrası	KTH	Bergsvetenskap / maden bilimleri
20. yy başları	KTH	Maden + metalurji + malzeme bilimi
1970'lerden itibaren	Luleå	Modern maden ve kaya mühendisliği
1990'lar	KTH/LTU	Maden–malzeme–kaynak mühendisliği ayrışması
2000 sonrası	Özellikle LTU	Sürdürülebilir maden ve mineral kaynakları
Günümüz	Swedish School	Arama, üretim, işleme, geri dönüşüm

1819'da Falun'da başlayan eğitim, başlangıçta maden işletmelerinin ihtiyaç duyduğu teknik personeli yetiştirmeyi amaçlarken, zamanla: maden işletmesi, metalurji, malzeme bilimi, kaya mühendisliği, kaynak mühendisliği, sürdürülebilir madencilik, geri dönüşüm şeklinde genişledi.

Bugünkü İsveç yaklaşımında maden mühendisi yalnızca cevher çıkaran kişi değil, mineral kaynağının aranması, ekonomik değerlendirilmesi, güvenli biçimde çıkarılması, işlenmesi, çevresel etkilerinin yönetilmesi ve nihayetinde geri kazanılması süreçlerini birlikte anlayan bir kaynak mühendisi olarak düşünülüyor. LTU'nun güncel Swedish School of Mines yapısı bu tarihsel dönüşümün en somut örneklerinden biridir. Bu nedenle İsveç'in maden mühendisliği eğitim tarihini "1822 Falun'daki klasik maden okulu, KTH'deki bilimsel maden mühendisliği, Luleå'daki modern maden ve kaya mühendisliği, günümüzün sürdürülebilir mineral kaynakları mühendisliği" şeklinde dört ana evrede değerlendirmek en doğru yaklaşım olur.[365]

İsveç'te aktif yükseköğretim programlarını 2026 itibarıyla taradığımızda önemli bir sonuç ortaya çıkıyor: doğrudan maden/maden kaynakları mühendisliği eğitimi veren ana üniversite Luleå University of Technology'dir (LTU). Buna karşılık Uppsala ve Chalmers gibi üniversitelerde maden mühendisliğiyle güçlü biçimde ilişkili arama-jeolojisi, mineral kaynakları, mineral işleme ve kaya mühendisliği eğitim ve araştırmaları bulunuyor. KTH ise tarihsel olarak İsveç maden mühendisliğinin en önemli merkezlerinden biri olmakla birlikte bugün bağımsız bir "Mining Engineering" lisans programı sunmuyor.

Luleå University of Technology – LTU

Luleå University of Technology (LTU) günümüzde İsveç'in açık ara en önemli maden mühendisliği eğitim ve araştırma merkezidir. Üniversite bünyesinde Swedish School of

[365] ltu.se

Mines bulunuyor ve okul maden sektörünün arama, çıkarma, işleme, geri dönüşüm zincirinin tamamını kapsayan bir eğitim ve araştırma modeli uyguluyor.

Üniversite programı özellikle bataryalar, çelik, rüzgar türbinleri ve elektronik ürünler için gerekli mineraller ile ilişkilendiriyor. Müfredatın temel karakteri Programın geleneksel maden mühendisliği ile modern "mineral resource engineering" anlayışını birleştirdiği görülüyor.

Mining and Geotechnical Engineering – LTU

LTU'nun ikinci önemli doğrudan maden mühendisliği programı: Mining and Geotechnical Engineering alanıdır. Bu program İsveççe yürütülüyor. LTU'nun resmi program listesinde lisans düzeyinde Bachelor of Science, Mining and Geotechnical Engineering olarak yer alıyor. Bu programın Mineral Resource Engineering'den temel farkı, maden işletmeciliği ile kaya/jeoteknik mühendisliğini daha güçlü biçimde birleştirmesi.

LTU'daki üçüncü önemli yol, doğrudan "Mining Engineering" adını taşımayan ancak maden mühendisliği açısından son derece önemli olan: Civil Engineering– specialization in Mining and Geotechnical Engineering yüksek lisansıdır. Program 120 ECTS seviyesinde ve maden + kaya mühendisliği ekseninde uzmanlaşma sağlıyor. LTU bunu Swedish School of Mines kapsamında sunuyor.[366]

Uppsala University

Uppsala University'de doğrudan "Mining Engineering" adlı bir lisans programı bulunmuyor. Ancak üniversitenin Department of Earth Sciences bünyesinde maden mühendisliği için çok önemli olan bir dizi yüksek lisans dersi ve araştırma alanı bulunuyor. Bu nedenle Uppsala'yı "maden mühendisliğiyle ilişkili güçlü üniversite" olarak değerlendirmek gerekir. Uppsala ayrıca kritik metaller ve mineraller konusunda ayrı bir ders sunuyor. Bu nedenle Uppsala modelini: "Maden mühendisliğinin jeoloji, maden arama, ekonomik jeoloji ve kritik hammaddeler boyutu" olarak tanımlamak daha doğru.

Chalmers University of Technology

Chalmers University of Technology de doğrudan klasik bir maden mühendisliği lisans programı sunmuyor. Ancak İsveç'in mineral ve madencilik sektörüne yönelik mineral işleme ve kaya kırma teknolojileri konusunda önemli araştırma altyapısına sahip. Özellikle Chalmers Rock Processing Systems (CRPS) dikkat çekiyor. Araştırmalar: kırma makineleri, konik kırıcılar, elekler, kırma proseslerinin modellenmesi, enerji tüketiminin optimizasyonu, maden ve mineral endüstrisi üzerine yoğunlaşıyor.[367]

LTU'nun farkı ise yalnızca lisans programının bulunması değil. Üniversitenin Swedish School of Mines çatısı altında maden sektörünün bütün değer zincirini kapsaması.

[366] ltu.se
[367] Chalmers Teknisk Högskola

Üniversite bunu açıkça "exploration to recycling" yaklaşımıyla tanımlıyor. Ayrıca LTU'nun Mining and Rock Engineering araştırmaları 1971'e kadar uzanıyor, günümüzde otomasyon, robotizasyon, üretim optimizasyonu, elektrikli maden araçları ve yapay zeka/makine öğrenmesi gibi çağdaş teknolojiler araştırma gündeminde.

Bu yapı, İsveç'i az sayıda ama son derece uzmanlaşmış üniversite üzerinden yürüyen bir maden mühendisliği eğitim sistemi haline getiriyor.

QS World University Rankings by Subject 2026 – Engineering: Mineral & Mining Engineering sıralamasında İsveç'i temsil eden üniversite Luleå University of Technology (LTU)'dir.

İsveç – QS Mineral & Mining Engineering 2026

İsveç sırası	Üniversite	Dünya sırası	AB sırası	QS 2025	Değişim
1	**Luleå University of Technology (LTU)**	30	3	48	+18

LTU'nun kendi resmi QS verilerinde de 2026 için Mining and Minerals alanında dünya 30'uncusu, İsveç 1'incisi ve Avrupa Birliği 3'üncüsü olduğu belirtiliyor. 2025'teki dünya sırası 48 iken 2026'da 30'a yükselmiş. LTU'nun 2026'daki 30. sıraya yükselmesi, İsveç'i madencilik eğitimi ve araştırmasında oldukça güçlü bir konuma getiriyor. Özellikle dikkat çekici olan, LTU'nun 2025'te 48. sırada iken yalnızca bir yıl içinde 18 basamak yükselmiş olmasıdır.[368]

İsveç'te maden mühendisliği eğitiminin yapısı, İspanya veya Fransa'dan oldukça farklıdır. Klasik "Maden Mühendisliği" eğitimi esas olarak Luleå University of Technology (LTU) çevresinde yoğunlaşırken, Uppsala daha çok maden jeolojisi–arama–kritik mineraller, Chalmers mineral/kaya işleme, KTH ise malzeme bilimi ve metalurji ekseninde madencilik değer zincirine katkı verir. Bu nedenle İsveç'i değerlendirirken yalnızca bölüm adı değil, maden mühendisliği değer zincirinin hangi halkasının eğitimde öne çıktığı dikkate alınmalıdır.

SIRBİSTAN

Sırbistan'da maden mühendisliği eğitiminin tarihçesi, aslında Sırp jeoloji eğitiminin gelişimiyle iç içe ilerlemiştir. Bugünkü sistemin kurumsal merkezi University of Belgrade bünyesindeki Faculty of Mining and Geology (Rudarsko-geološki fakultet – RGF)'dir. Buna ek olarak Bor kentindeki Technical Faculty in Bor da özellikle bakır madenciliği ve metalurji ekseninde çok önemli bir eğitim merkezi olmuştur.

1853 yılında bilim insanı Josif Pančić, Belgrad'daki Lyceum'un Doğa ve Mühendislik bölümünde ilk jeoloji derslerini vermeye başladı. Bu, Sırbistan'da modern yerbilimleri eğitiminin başlangıç noktalarından biri kabul edilir. 1880 ise çok daha önemli bir dönüm noktasıdır. Belgrad'daki Great School (Velika škola) bünyesinde Mineraloji ve

[368] Luleå Tekniska Üniversitesi

Jeoloji Kürsüsü kuruldu. Sırbistan'ın kendi jeoloji ve doğal kaynak uzmanlarını yetiştirme süreci böylece kurumsal bir nitelik kazandı.[369]

Sırbistan'da modern maden mühendisliği düşüncesinin gelişiminde önemli isimlerden biri Ljubomir Klerić'tir. Klerić, Belgrad'daki Teknik Fakülte'de eğitim gördükten sonra 1865'te Almanya'ya gönderildi ve Royal Saxon Mining Academy at Freiberg'de maden mühendisliği okudu, 1869'da eğitimini tamamladı.[370]

Sırbistan'ın maden mühendisliği eğitimi daha başlangıç dönemlerinde Orta Avrupa'nın gelişmiş madencilik okullarıyla bağlantı kurmaya başlamıştır. Özellikle Freiberg modeli, daha sonraki Sırp madencilik eğitiminin: mühendislik matematiği, jeoloji, maden işletme teknikleri, mekanik, cevherlerin değerlendirilmesi gibi alanlarının şekillenmesinde önemli bir referans noktası olmuştur.

Sırbistan'da gerçek anlamda modern maden mühendisliği yükseköğretiminin başlangıcı açısından 1946 yılı en önemli dönüm noktalarından biridir. II. Dünya Savaşı sonrasında Yugoslavya'nın yeniden yapılanması sırasında Belgrad'daki teknik yükseköğretim yeniden düzenlendi. 1946'da Technical High School bünyesinde Mining Department (Maden Bölümü) kuruldu. Bu bölüm başlangıçta: madencilik mühendisliği, jeoloji mühendisliği eğitimini birlikte geliştiren bir yapıydı.[371]

1948'de Yugoslavya'nın yükseköğretim sistemi yeniden yapılandırıldı. Technical High School'un bölünmesiyle birlikte Mining Faculty (Maden Fakültesi) ortaya çıktı. Aynı dönemde jeoloji de ayrı bir akademik yapı olarak gelişmeye başladı. Bu dönemin özelliği, madencilik ve jeolojinin birbirinden ayrılarak uzmanlaşmış mühendislik alanlarına dönüşmesidir. Savaş sonrası Yugoslavya'nın ekonomik politikası ise madencilik eğitimine çok güçlü bir ivme kazandırdı.

Sırbistan'daki maden mühendisliği tarihini yalnızca Belgrad üzerinden anlatmak eksik olur. Bor özellikle bakır madenciliği nedeniyle çok önemli bir merkezdir. 1961 yılında Mining-Metallurgical Faculty in Bor kuruldu. Madencilik bölümünde de iki önemli uzmanlaşma bulunuyordu: Mineral yataklarının işletilmesi ve mineral hazırlama. Çünkü Bor, Yugoslavya'nın ve daha sonra Sırbistan'ın en önemli bakır madenciliği merkezlerinden biriydi. Dolayısıyla burada verilen eğitim doğrudan sanayi ile bağlantılıydı.[372]

Yugoslavya döneminde bir başka önemli kurum da Mining Institute Belgrade oldu. Enstitü, madencilik sektörünün: bilimsel araştırma, tasarım, yeni teknolojilerin geliştirilmesi, laboratuvar çalışmaları, ölçme, modelleme, mineral processing, geomechanics, çevre koruma alanlarında önemli rol oynadı. Enstitünün gelişmesiyle üniversite eğitimi ile madencilik sanayisi arasındaki bağ güçlendi.[373]

---

[369] rgf.bg.ac.rs
[370] ribeograd.ac.rs
[371] mep.rgf.bg.ac.rs
[372] tfbor.bg.ac.rs
[373] ribeograd.ac.rs

2000'li yıllarda Sırbistan yükseköğretimi Avrupa yükseköğretim sistemiyle bütünleşmeye başladı. Bor'daki Technical Faculty'nin verdiği bilgilere göre 2008'de Mining Engineering dahil çeşitli akademik programlar Bologna Deklarasyonu'na uygun şekilde yeniden akredite edildi. Bugün Sırbistan'da maden mühendisliği eğitiminin ana merkezi University of Belgrade Faculty of Mining and Geology'dir.[374]

Sırbistan'daki tarihsel gelişimi özetlersek

Dönem	Önemli gelişme
1853	İlk jeoloji dersleri
1880	Mineraloji ve Jeoloji Kürsüsü kuruldu
1883	Geological Survey kuruldu
1865–1869	Ljubomir Klerić Freiberg'de maden mühendisliği eğitimi aldı
1920	Technical Geology Department kuruldu
1921	Engineering Geology düzenli ders olarak başladı
1946	Mining Department kuruldu
1948	Mining Faculty ortaya çıktı
1949	Faculty of Geology kuruldu
1956	Mining + Geology birleşerek Faculty of Mining and Geology oldu
1961	Bor'da Mining-Metallurgical Faculty kuruldu
1971	Maden ve metalürji makine mühendisliği eğitimi başladı
1977	Mining/Metallurgy Mechanical Engineering ayrımı yapıldı
1990'lar	Çevre, güvenlik ve ekonomik dönüşüm öne çıktı
2000'ler	Bologna sistemi ve üç kademeli eğitim
Günümüz	Dijital madencilik, çevre, sürdürülebilirlik, mineral processing ve kaynak yönetimi

Sırbistan'ın maden mühendisliği eğitiminin temel özelliği, jeoloji ile madenciliğin çok güçlü biçimde bütünleşmiş olmasıdır. Nitekim bugün Faculty of Mining and Geology kendisini Sırbistan'da aynı kurum içerisinde hem madencilik hem jeoloji mühendisleri yetiştiren tek yükseköğretim kurumu olarak tanımlamaktadır.

Sırbistan'da doğrudan maden mühendisliği eğitimi veren başlıca iki yükseköğretim kurumu bulunmaktadır. Bunların ikisi de tarihsel olarak birbirinden farklı madencilik merkezlerini temsil eder. University of Belgrade – Faculty of Mining and Geology (RGF), Belgrad ve University of Belgrade – Technical Faculty in Bor (TF Bor), Bor. Her iki kurum da bugün University of Belgrade çatısı içindedir. Sırbistan'ın yükseköğretim programları veri tabanında da hem Belgrad'daki RGF hem de Bor'daki Technical Faculty için Mining Engineering lisans programları yer almaktadır.[375]

[374] tfbor.bg.ac.rs

[375] obrazovanje.rs

Burada önemli bir ayrıntı var: Bazı kaynaklarda Bor'daki kurum "University of Belgrade Technical Faculty in Bor", bazılarında ise yalnızca "Technical Faculty in Bor" olarak geçmektedir. Dolayısıyla bunları iki farklı üniversite gibi değil, University of Belgrade'ın iki ayrı maden mühendisliği eğitim merkezi olarak değerlendirmek daha doğrudur.

University of Belgrade – Faculty of Mining and Geology

Sırbistan'ın maden mühendisliği eğitimindeki en kapsamlı ve akademik açıdan en önemli merkezi burasıdır. Fakülte, ülkenin aynı kurum içerisinde hem madencilik hem de jeoloji mühendisliği eğitimi veren temel yükseköğretim kurumudur. Fakülte kendi tarihçesinde 6.437 mezun, 590 yüksek lisans ve 448 doktora mezunu verdiğini belirtmektedir, bu rakamlar fakültenin toplam mezunlarını ifade eder, yalnızca maden mühendisliği mezunlarını değil.

Güncel akreditasyon yapısında Mining Engineering lisans programı bulunuyor ve program 240 ECTS olarak kayıtlı. Sırbistan'ın resmi eğitim programları portalı programı dört yıllık/240 ECTS olarak gösteriyor. Programın temel amacı oldukça geniş: Maden mühendisinin arama, üretim, cevher işleme ve nihai ürün aşamalarından çevrenin korunmasına kadar madencilik süreçlerinin tamamını yönetebilecek şekilde yetiştirilmesi. Fakültenin kendi program açıklaması da özellikle tasarım, operasyonel çalışma ve maden üretim yönetimini vurguluyor. [376]

Ancak Bor'un programının önemli özelliği teori ile gerçek maden işletmesinin çok yakın ilişki içinde olmasıdır. Fakülte, uygulamalı eğitimin derslik ve laboratuvarların yanı sıra pratik deneyimi de kapsadığını belirtiyor. Bor'un bakır madenciliğiyle ilişkisi nedeniyle bu uzmanlık özellikle anlamlıdır. Nitekim Department for Mineral and Recycling Technologies, 1962'de Department of Mineral Processing adıyla kurulmuş ve amacı Bor Mining-Metallurgy Complex'in (RTB Bor) ihtiyaçları için mineral processing alanında maden mühendisleri yetiştirmekti.[377]

Sırbistan'daki diğer üniversitelerde jeoloji, çevre mühendisliği, jeoteknik, metalürji veya ilgili mühendislik programları bulunabilse de, mevcut resmi kaynaklarda doğrudan Mining Engineering programı açısından bu iki merkez öne çıkmaktadır. Nitekim ülkenin resmi eğitim portalı da Mining Engineering'i hem Belgrad RGF hem de Bor Technical Faculty altında listeliyor.

Sırbistan'da maden mühendisliği eğitimi nicelik olarak sınırlı sayıda kurumda yoğunlaşmış olsa da, Belgrad RGF + Bor Technical Faculty ikilisi, yeraltı/açık işletme, cevher hazırlama, mekanizasyon, maden ölçme, bilgisayar destekli madencilik, geri dönüşüm ve sürdürülebilirlik bakımından oldukça geniş bir eğitim yelpazesi oluşturuyor.

2026 QS Dünya Üniversite Sıralaması – Konu Bazında (QS World University Rankings by Subject 2026), "Engineering – Mineral & Mining" kategorisini esas alarak

[376] rgf.bg.ac.rs
[377] tfbor.bg.ac.rs

Sırbistan'ı kontrol edilmiştir. Sonuç oldukça net: 2026 QS Mineral & Mining Engineering sıralamasında Sırbistan'dan hiçbir üniversite yer almıyor. QS'nin 2026 Mineral & Mining Engineering sıralaması 25 Mart 2026'da yayımlandı ve dünya genelinde 100'ün biraz üzerinde üniversiteyi kapsıyor. QS'nin yayımladığı ülke listesinde Sırbistan bulunmuyor.

Sırbistan'daki üniversite	Maden mühendisliği eğitimi	QS 2026 Mineral & Mining Engineering
University of Belgrade – Faculty of Mining and Geology	Var	Sıralamada yok
University of Belgrade – Technical Faculty in Bor	Var	Sıralamada yok
University of Pristina – Faculty of Technical Sciences, Kosovska Mitrovica	Var	Sıralamada yok

Sırbistan hükümetinin mineral ve jeolojik kaynaklar strateji belgesi de ülkede maden mühendisliğinin başlıca olarak Belgrad Üniversitesi Maden ve Jeoloji Fakültesi, Bor Teknik Fakültesi ve Priştine Üniversitesi'nin Kosovska Mitrovica'daki Teknik Bilimler Fakültesinde okutulduğunu doğruluyor. University of Belgrade, QS'nin genel dünya sıralamasında yer alan güçlü bir Sırp üniversitesidir. Ancak bu durum, üniversitenin Mineral & Mining Engineering konu sıralamasında yer aldığı anlamına gelmiyor.[378]

Bu durum, Sırbistan'da uluslararası ölçekte maden mühendisliği eğitimi olmadığı anlamına gelmez. Tam tersine, ülkenin maden mühendisliği eğitimi özellikle Belgrad Üniversitesi Maden ve Jeoloji Fakültesi ve Bor Teknik Fakültesi çevresinde güçlü ve tarihsel bir yapıya sahiptir. Sırbistan'ın resmi strateji belgesine göre Belgrad ve Bor'daki maden mühendisliği lisans programlarından son 10 yılda yılda ortalama 45, yüksek lisans düzeyinde ise yılda ortalama 30 mezun verilmiştir.

Sırbistan'daki maden mühendisliği eğitimini müfredat açısından incelediğimizde, ülkenin programlarının tek tip olmadığı, Belgrad'ın klasik ve kapsamlı maden mühendisliği yaklaşımı, Bor'un mineral işleme–metalurji–geri dönüşüm ekseni ve Kosovska Mitrovica'daki programın daha bölgesel/uygulamalı madencilik karakteri taşıdığı görülüyor. Sırbistan'ın resmi mineral kaynakları stratejisi de maden mühendisliğinin Belgrad Üniversitesi Maden ve Jeoloji Fakültesi, Belgrad Üniversitesi Bor Teknik Fakültesi ve Priştine Üniversitesi Kosovska Mitrovica Teknik Bilimler Fakültesinde okutulduğunu belirtiyor.[379]

Sırbistan'daki maden mühendisliği eğitiminin en kapsamlı ve akademik olarak en çeşitlendirilmiş merkezi Belgrad Üniversitesi Maden ve Jeoloji Fakültesidir. Lisans programı çok geniş bir temel mühendislik altyapısı üzerine kuruludur. İlk iki yılda matematik, fizik, mekanik, kimya, bilgisayar, mühendislik grafiği, jeoloji, mineralojı, kaya ve zemin mekaniği, termodinamik, elektrik mühendisliği ve makine elemanları

[378] mre.gov.rs
[379] mre.gov.rs

gibi dersler verilir. Üçüncü yıldan itibaren öğrencinin madencilik teknolojilerine yönelik uzmanlaşması belirginleşir.

Sırbistan'daki en kapsamlı maden mühendisliği müfredatı Belgrad Üniversitesi Maden ve Jeoloji Fakültesi'nde, mineral işleme, geri dönüşüm ve sürdürülebilirlik açısından en farklılaşmış yapı ise Bor Teknik Fakültesi'nde görülüyor. Özellikle Belgrad'ın 7 uzmanlık modülü ile Bor'un Mineral Processing ve Recycling Technologies & Sustainable Development ekseni, Sırbistan'ın maden mühendisliği eğitimindeki iki farklı modeli temsil ediyor. Belgrad'ın programı daha çok "madenin nasıl işletileceği", Bor ise bunun üzerine "çıkarılan mineralin nasıl değerlendirileceği ve kaynak döngüsünün nasıl sürdürüleceği" sorusuna ağırlık veriyor.

Ayrıca Sırbistan'ın resmi stratejisindeki verilere göre Belgrad Maden ve Jeoloji Fakültesi ile Bor Teknik Fakültesi'nin son 10 yıldaki ortalama yıllık maden mühendisliği mezun sayısı lisans düzeyinde 45, yüksek lisans düzeyinde 30 olarak veriliyor.

UKRAYNA

Ukrayna'da durum önceki ülkelerden biraz farklı. 2024'te 184 "Гірництво (Mining)" olan sistem, 2025–2026 döneminde G16 "Гірництво та нафтогазові технології (Mining and Oil & Gas Technologies)" adı altında yeniden yapılandırıldı. Bu nedenle yalnızca "G16" araması yapıldığında petrol ve gaz mühendisliği programları da listeye giriyor. Aşağıdaki listeyi "doğrudan maden mühendisliği/Гірництво" programı bulunan üniversiteler esasına göre hazırlanmıştır. Ukrayna Eğitim ve Bilim Bakanlığı da G16'yı 2026'da ayrı bir yükseköğretim uzmanlık alanı olarak tanımlıyor.[380]

National Technical University "Dnipro Polytechnic"

Ukrayna'nın en köklü ve en önemli maden mühendisliği üniversitesidir. Üniversitenin kökeni 1899'da kurulan Yekaterinoslav Yüksek Maden Okulu'na kadar gider. 2026 kabul sisteminde doğrudan "Гірництво та нафтогазові технології (Гірництво)" programı bulunmaktadır. Üniversitenin maden mühendisliği alanında açık işletme, yeraltı işletmeciliği, maden teknolojileri ve rasyonel yeraltı kaynak kullanımı konusunda çok güçlü bir akademik yapılanması vardır.

Kryvyi Rih National University

Kryvyi Rih, Ukrayna'nın demir cevheri madenciliğinin en önemli merkezidir ve üniversitenin Faculty of Mining and Metallurgy yapısı doğrudan bu sanayiyle bağlantılıdır. 2026 kabul verilerinde program için hem bütçeli hem de ücretli kontenjanlar bulunuyor. Üniversitenin maden mühendisliği yüksek lisansında ayrıca "Mineral Processing/Збагачення корисних копалин" gibi uzmanlaşmalar bulunuyor.

[380] Mon.gov.ua

Donetsk National Technical University

Donetsk National Technical University, Ukrayna'nın Donbas bölgesindeki kömür madenciliği geleneğinin en önemli üniversitelerinden biridir. Savaş nedeniyle üniversitenin faaliyetleri ve fiziksel konumu değişmiş, günümüzde Drohobych'te eğitim sürdürülmektedir. 2026 kabul bilgilerinde program doğrudan G16 altında "Engineering of Mineral Resource Extraction" olarak gösterilmektedir. Bu nedenle program, klasik maden mühendisliğinin güncel ve daha modern bir adlandırması olarak değerlendirilebilir.

State University "Zhytomyr Polytechnic"

Üniversitenin resmi program dokümanı, programın amacını maden sistemleri ve teknolojilerinin tasarımı, maden işletmelerinin inşası, işletilmesi, tasfiyesi veya konservasyonu olarak tanımlıyor. Bu nedenle doğrudan maden mühendisliği kapsamındadır.

Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute — KPI

KPI'nin program dokümanında açıkça: "Specialty: G16 Mining & Oil & Gas Technology Qualification: Bachelor of Mining" ifadeleri yer alıyor. 2026 kataloğunda da program Geoengineering adıyla G16 altında devam ediyor. Dolayısıyla programın adı "Mining Engineering" değil Geoengineering olsa da eğitim alanı ve verilen yeterlilik bakımından maden mühendisliği listesine dahil edilmelidir.

National University of Water and Environmental Engineering — NUWEE

2026 tarihli üniversite ders materyalleri halen "Гірництво" lisans programı ve eski 184 uzmanlık kodu üzerinden maden mühendisliği eğitiminin sürdüğünü gösteriyor. Programda maden ölçme (marksheiderlik) gibi doğrudan madencilik mühendisliği dersleri bulunuyor.

National University "Yuri Kondratyuk Poltava Polytechnic"

Ukrayna hükümetinin Study in Ukraine portalında üniversitenin **184 Mining** programı doğrudan listeleniyor. Üniversitenin 2026 belgelerinde de 184/G16 kapsamında maden eğitiminin devam ettiği görülüyor. Üniversitenin G16 altında petrol-gaz programları da var. Bunları maden mühendisliği olarak değerlendirilmemiştir.

National University "Lviv Polytechnic"

Lviv Polytechnic'in 2026 kabul sonuçlarında G16 programı aktif ve açık olarak görülüyor, 2026'da 23 adayın kayıt koşullarını tamamladığı ve öğrencilerin programa yerleştirildiği görülüyor. Üniversitenin program listesinde G16 doğrudan "Mining and Oil & Gas Technologies" olarak yer alıyor. Ancak burada programın içeriğinde petrol ve gaz teknolojileri de önemli bir yer tuttuğu için, bunu klasik madencilik ağırlığı

açısından Dnipro Polytechnic veya Kryvyi Rih ile aynı kategoride değerlendirmemek gerekir.[381]

Volodymyr Dahl East Ukrainian National University

Üniversitenin güncel eğitim yapılanması Ukrayna'nın kontrolündeki bölgelerde sürdürülmektedir. 2026 kabul sisteminde G16 → Гірництво programı açıkça bulunuyor, hem lisans hem yüksek lisans kabulü görülüyor. Üniversitenin resmi 2026 kabul belgesinde de G16 → Гірництво için 20 kişilik lisans kontenjanı yer alıyor.[382]

State University of Economics and Technology — DUET

Üniversitenin resmi eğitim sayfasında "Гірництво" programının lisans düzeyinde bulunduğu ve akreditasyonunun 12 Mayıs 2027'ye kadar koşullu/ertelenmiş akreditasyon statüsünde olduğu görülüyor. 2026 kabul verileri de programın hem gündüz hem uzaktan eğitim biçiminde mevcut olduğunu gösteriyor.

Doğrudan **"Гірництво/Mining"** veya bunun açıkça maden mühendisliği karşılığı olan programları esas alırsak:

#	Üniversite	Şehir	Düzey
1	**National Technical University "Dnipro Polytechnic"**	Dnipro	Lisans + YL + PhD
2	**Kryvyi Rih National University**	Kryvyi Rih	Lisans + YL
3	**Donetsk National Technical University**	Drohobych	Lisans
4	**State University "Zhytomyr Polytechnic"**	Zhytomyr	Lisans
5	**Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute**	Kyiv	Lisans + YL + PhD
6	**National University of Water and Environmental Engineering**	Rivne	Lisans
7	**National University "Yuri Kondratyuk Poltava Polytechnic"**	Poltava	Lisans + YL
8	**National University "Lviv Polytechnic"**	Lviv	Lisans
9	**Volodymyr Dahl East Ukrainian National University**	—	Lisans + YL + PhD
10	**State University of Economics and Technology (DUET)**	Kryvyi Rih	Lisans

Dolayısıyla 2026 itibarıyla Ukrayna'da doğrudan maden mühendisliği eğitimi veren 10 üniversite tespit edilmiştir. Burada önemli bir metodolojik nokta var: G16 "Mining and Oil & Gas Technologies" alanında 17 yükseköğretim kurumu görünmesi, 17 üniversitenin de maden mühendisliği verdiği anlamına gelmiyor. Örneğin Ivano-Frankivsk National Technical University of Oil and Gas'ın G16 programı "Oil and Gas

[381] vstup.lpnu.ua
[382] snu.edu.ua

Production", Kharkiv Polytechnic'in programı "Oil and Gas Production", KNUBA'nın programı "Oil and Gas Engineering and Technologies", bunları maden mühendisliği listesine dahil edilmemiştir.[383]

HOLLANDA

Hollanda için önemli bir ayrım yapmak gerekiyor: ülkede bugün bağımsız adı "Mining Engineering/Maden Mühendisliği" olan bir lisans bölümü bulunmuyor. Ancak Delft University of Technology (TU Delft), maden mühendisliğinin Hollanda'daki açık ara ana akademik merkezidir ve Resource Engineering/Geo-Resources üzerinden doğrudan madencilik mühendisliği eğitimi vermektedir.

Delft University of Technology — TU Delft

TU Delft'in maden mühendisliği geçmişi oldukça güçlüdür. Üniversitede madencilik eğitimi 1905'te başlamış, 1912'de Mining bağımsız bir bölüm haline gelmiştir. Daha sonra programın odağı petrol ve doğal gaza doğru genişlemiş ve bölüm zaman içinde Maden ve Petrol Mühendisliği, Uygulamalı Yer Bilimleri, Yer, İklim ve Teknoloji şeklinde yeniden yapılandırılmıştır. Günümüzde lisans programının adı Yer, İklim ve Teknoloji olsa da madencilik, programın tarihsel ve akademik köklerinden biridir. Programın ilk yılında Minerallere, Madenciliğe ve Jeomühendisliğe Giriş dersi bulunmakta, ileri aşamalarda ise mining engineering dersleri yer almaktadır.[384]

TU Delft — MSc Resource Engineering / Geo-Resources

Asıl önemli maden mühendisliği eğitimi burada bulunmaktadır. TU Delft'in Resource Engineering alanı küresel madencilik endüstrisini ve bütün madencilik değer zincirini ele alan yüksek lisans eğitimine sahiptir. Üniversitenin güncel akademik yapısında Resource Engineering, Geoscience and Engineering altında bir araştırma/öğretim alanı olarak devam etmektedir. Programın temel yaklaşımı: kaynağın bulunması, modellenmesi, maden tasarımı, çıkarılması, işlenmesi, ekonomik değerlendirme ve çevresel yönetim şeklindedir.[385]

European Mining Course (EMC)

TU Delft açısından özellikle ayrıca belirtilmesi gereken program European Mining Course (EMC)'dir. Bu program, TU Delft'in de içinde bulunduğu Avrupa'daki ortak bir eğitim yapısıdır ve Maden mühendisliği konusunda uzmanlaşma sağlar. Program kapsamında öğrenciler farklı Avrupa üniversitelerinde eğitim görür. TU Delft'in program belgelerinde EMC'nin Maden mühendisliği uzmanlaşması olduğu açıkça belirtilmektedir. Bu nedenle Hollanda'yı dünya maden mühendisliği envanterinizde değerlendirirken EMC'yi göz ardı etmemek gerekir.[386]

---

[383] nung.edu.ua

[384] Mijnbouwkundige Vereeniging

[385] TU Delft Research Portal

[386] NVAO Yayınları

Hollanda'da Wageningen University & Research, Utrecht University, University of Twente, University of Amsterdam, Vrije Universiteit Amsterdam, University of Groningen gibi üniversitelerde jeoloji, yer bilimleri, çevre, jeoteknik veya kaynaklarla ilgili araştırmalar ve programlar bulunabilir. Ancak bunları Maden Mühendisliği/ Maden Kaynakları Mühendisliği eğitimi veren üniversiteler olarak listelemek doğru olmaz.

BOSNA-HERSEK

Bosna-Hersek'teki üniversiteleri ve güncel program kayıtlarını, doğrudan maden mühendisliği (rudarstvo/mining engineering) eğitimi veren programlar açısından taranmıştır. Burada jeoloji, jeoteknik, petrol-doğalgaz, mineral işleme gibi yakın alanları ancak programın kendisi doğrudan maden mühendisliği ise listeye dahil edilmiştir.

University of Banja Luka – Rudarski fakultet

Bosna-Hersek'teki en önemli maden mühendisliği merkezlerinden biridir. Fakülte 1997'de University of Banja Luka bünyesinde kurulmuş, 2009'dan itibaren bağımsız Faculty of Mining (Rudarski fakultet) olarak faaliyet göstermektedir. Fakülte madencilik ve jeoloji mühendisliği alanlarında III. döngü çalışmalarını organize etmektedir. Fakültenin güncel internet sitesinde 2026 yılı için öğrenci kabulü ve yeni kayıt duyurularının yayımlanmış olması, programın halen aktif olduğunu gösteriyor.[387]

University of Tuzla – Faculty of Mining, Geology and Civil Engineering

Bu kurum Bosna-Hersek'teki maden mühendisliği eğitiminin tarihsel olarak en önemli merkezlerinden biridir. Rudarski fakultet 1960 yılında kurulmuş, 1976'da University of Tuzla'nın kuruluşuyla üniversite bünyesine katılmıştır. Programın içeriğinde özellikle: yeraltı madenciliği, açık ocak işletmeciliği, mineral hammadde hazırlama, maden taşımacılığı, jeomekanik ve jeoteknik, maden işletme teknolojileri gibi klasik maden mühendisliği alanları bulunmaktadır.

University of Privredna Akademija – Faculty of Technical Sciences

Brčko Bölgesi'ndeki özel üniversitelerden University of Privredna Akademija bünyesinde de doğrudan maden mühendisliği programı bulunmaktadır. Kurum, Bosna-Hersek'in lisanslı yükseköğretim kurumları arasında yer almaktadır. HEA'nın kurum listesinde Brčko Bölgesi'ndeki özel yükseköğretim kurumlarından biri olarak gösterilmektedir. Programda Madenciliğe Giriş, Mineral Yatakları, Genel Jeoloji, Jeodezi gibi temel derslerin yanında maden mühendisliği dersleri bulunmaktadır.

Doğrudan maden mühendisliği kriterine göre Bosna-Hersek'te 3 üniversitede maden mühendisliği programı bulunmaktadır. Özellikle ilk iki kurum kamu üniversitesi ve ülkenin geleneksel maden mühendisliği merkezleri konumundadır. University of Tuzla'nın maden mühendisliği geleneği 1960'a, Banja Luka/Prijedor'daki maden

[387] Rudarski Fakultet Prijedor

mühendisliği fakültesi ise 1997'ye uzanmaktadır. Bosna-Hersek'te jeoloji, jeoteknik, mineral kaynakları, sondaj, mineral işleme ve çevre mühendisliği gibi madencilikle bağlantılı eğitimler de bulunuyor. Ancak bunların tamamını "maden mühendisliği bölümü" olarak saymak doğru olmaz.

YUNANİSTAN

Yunanistan'da doğrudan maden mühendisliği/mineral kaynakları mühendisliği eğitimi veren üniversiteleri güncel 2026 kaynakları üzerinden kontrol edilmiştir. Sonuç olarak 3 üniversitede doğrudan bu alanda beş yıllık mühendislik eğitimi bulunmaktadır. Bunların ikisi program adında "Mining/Mineral Resources Engineering", biri ise "Mining and Metallurgical Engineering" adını kullanmaktadır.

National Technical University of Athens – Atina

Yunanistan'ın en köklü maden mühendisliği eğitim kurumudur. Fakültenin kökeni 1945-46 akademik yılına kadar uzanıyor, 1975-76'da bağımsız School of Mining and Metallurgical Engineering olarak yapılandırılmıştır. Yunanistan Eğitim Bakanlığı'nın güncel program kataloğunda program 10 yarıyıl ve 300 ECTS olarak kayıtlıdır. Programın önemli özelliği, ilk yıllardaki ortak mühendislik eğitiminin ardından öğrencilerin Maden Mühendisliği, Jeomühendislik, Çevre Mühendisliği ve Jeo-Çevre, Metalurjik Süreçler ve Malzeme Bilimi ve Mühendisliği gibi yönelimlerden dersler seçebilmesidir.[388]

Technical University of Crete – Hanya

Yunanistan'daki ikinci büyük doğrudan maden mühendisliği yapılanmasıdır. Okul 1983'te kurulmuş, ilk öğrencilerini 1987'de kabul etmiştir. Üniversite programı tamamlayan öğrencilerin Integrated Master (M.Eng.) derecesi aldığını ve programın 300 ECTS olduğunu açıkça belirtiyor.

University of Western Macedonia – Kozani

Bu, Yunanistan'daki üçüncü güncel doğrudan maden mühendisliği yapılanmasıdır. Bölüm Law 4610/2019 ile kurulmuş ve University of Western Macedonia'nın School of Engineering bünyesine alınmıştır. Üniversite, bölümün özellikle Kuzey Yunanistan'daki madencilik, taş ocakçılığı ve enerji üretimi ihtiyaçlarını karşılamak amacıyla oluşturulduğunu belirtiyor. Programın resmi müfredatı 10 yarıyıl sürüyor ve 10. yarıyılda diploma tezi bulunuyor.

Bu üç kurumun tamamı güncel olarak aktif programlara sahip. Yunanistan'ın resmi yükseköğretim kaynaklarında NTUA'nın Maden ve Metalurji mühendisliği bölümü, Western Macedonia'nın ise Mineral Kaynakları mühendisliği lisans programları ayrıca listeleniyor.

[388] Metal NTUA

1977'de kurulan, 1984'te ilk öğrencilerini alan bu üniversite, NTUA'dan çok daha genç ama son derece kapsamlı bir maden/mineral kaynakları programına sahip. Program içeriği son derece geniş ve güncel: Uygulamalı Jeoloji, Uygulamalı Jeofizik, Uygulamalı Mineraloji, Petroloji ve Ekonomik Jeoloji, Jeodezi ve Jeomatik, Kaya Mekaniği, Maden Tasarımı, Katı Yakıt Zenginleştirme Teknolojisi, Cevher İşleme yani klasik çıkarma mühendisliğinden, jeofizik keşfe ve mineral işlemeye kadar tüm değer zincirini kapsıyor.

FİNLANDİYA

Finlandiya'yı "halen aktif olarak maden mühendisliği eğitimi veren üniversiteler" ölçütüyle tarandığında, tablo diğer Kuzey Avrupa ülkelerinden daha güçlü çıkıyor. Doğrudan maden mühendisliği uzmanlığı bulunan iki üniversite var: University of Oulu ve Aalto University. Bunlardan Oulu, Finlandiya'daki maden mühendisliği eğitiminin ana merkezi, Aalto ise Avrupa ölçeğinde çok seçkin, uluslararası ortaklı bir yüksek lisans programı yürütüyor.

University of Oulu

Oulu Mining School, madencilik değer zincirinin temel disiplinlerini-jeobilimler, jeofizik, maden mühendisliği ve mineral işleme-tek çatı altında topluyor. Shanghai Ranking'in 2025 Global Ranking of Academic Subjects listesinde, Maden ve Mineral Mühendisliği alanında dünya genelinde 76-100. sıra bandında yer alıyor. Yani QS'e girmese de başka bir küresel sıralamada belgelenmiş durumda. Program içinde beş uzmanlaşma seçeneği var: Ekonomik Jeoloji, Maden Mühendisliği, Mineral İşleme, Jeofizik ve Jeohealth alanları. Madencilik endüstrisiyle yakın işbirliği içinde çalışıyor ve alanında ülkedeki en güncel, en donanımlı altyapıya sahip.

Aalto Üniversitesi (Espoo)

Oulu kadar "maden mühendisliği" ismini taşıyan bağımsız bir bölümü yok, ama iki farklı okulda güçlü bir varlığı var: School of Engineering bünyesinde "Mineral Resource Engineering" adlı bir yandal (advanced minor) sunuluyor. Bağımsız bir derece değil, tüm Aalto öğrencilerine açık bir uzmanlaşma seçeneği, jeoloji, madencilik, mineral işleme ve geri dönüşümün temel kavramlarını kapsıyor. Aalto ayrıca "European Mining Course" adlı, uluslararasılaşma ve girişimcilik açısından övgü almış bir programın parçası.

PORTEKİZ

Portekiz'in güncel 2026 yükseköğretim ve üniversite programlarını taradım. Resmi DGES (Direção-Geral do Ensino Superior) kayıtlarında "Indústrias Extrativas" (Ekstraktif Endüstriler) alanında doğrudan maden mühendisliği niteliği taşıyan iki lisans programı bulunuyor. Dolayısıyla Portekiz için eksiksiz liste 2 üniversiteden oluşuyor.[389]

[389] dges.gov.pt

Porto Üniversitesi – Faculdade de Engenharia

Bu program FEUP tarafından açıkça maden mühendisliğinin birinci eğitim döngüsü olarak tanımlanıyor. Eğitim, temel bilimler, yer bilimleri ve maden mühendisliğine özgü mühendislik teknolojilerini bir araya getiriyor. Programın özellikle kapsadığı alanlar: Yeraltı ve açık işletmecilik, Maden ve taş ocağı işletmeciliği, Metalik ve endüstriyel mineraller, Yakıt mineralleri, Süs taşları, Cevherlerin çıkarılması ve işlenmesi, Tünel ve yeraltı yapıları, Su kaynakları, Jeofizik araştırmalar, Çevresel rehabilitasyon, Kirlenmiş alanların iyileştirilmesi, Geo-çevre mühendisliği üniversite programı yalnızca klasik maden işletmeciliğiyle sınırlamıyor, maden–jeokaynak–çevre eksenini özellikle öne çıkarıyor.[390]

Lizbon Üniversitesi – Instituto Superior Técnico

Bu program maden mühendisliğini enerji kaynakları ve doğal kaynakların işletilmesi perspektifiyle birleştiriyor. DGES'in 2026 ulusal üniversite tercih kılavuzunda program doğrudan: Engenharia de Minas e Recursos Energéticos (Madencilik ve Enerji Kaynakları Mühendisliği) adıyla ve 20 kontenjanla kayıtlıdır. Ayrıca DGES'in kurum kayıtlarında programın 180 ECTS'lik lisans programı olduğu ve A3ES tarafından akredite edildiği görülüyor.[391]

Özellikle Porto Üniversitesi, maden mühendisliği açısından Portekiz'in en kapsamlı akademik yapılanmasına sahip kurumudur, FEUP'ta alanın lisans, yüksek lisans ve doktora kademeleri doğrudan birbirine bağlanmıştır.

ROMANYA

Romanya için "maden mühendisliği"ni doğrudan Inginerie minieră/Mining Engineering adıyla verilen mühendislik eğitimi olarak ele alırsak, güncel kaynakların karşılaştırılması sonucunda iki üniversite tespit ediliyor. Bunlardan biri çok güçlü ve köklü biçimde aktif, diğeri ise özellikle Baia Mare'deki maden mühendisliği geleneğini sürdürüyor. Resmi akreditasyon kayıtları da bunu destekliyor.

University of Petroșani — Universitatea din Petroșani

Bu, Romanya'nın en önemli ve tarihsel olarak en güçlü maden mühendisliği okuludur. Üniversitenin güncel lisans programları sayfasında Inginerie minieră doğrudan Faculty of Mining altında yer almakta ve 2025, 2024, 2023 vb. eğitim planları yayımlanmış bulunmaktadır. Romanya'nın resmi Study in Romania portalı da programı doğrudan Maden mühendisliği olarak listeliyor. Program 4 yıllık ve 240 ECTS'dir. Mezunlar kömür, cevher, tuz ve nadir metal madenlerinin yanı sıra hidro-teknik ve diğer yeraltı/yapı projelerinde çalışabilecek şekilde yetiştirilmektedir.[392]

[390] Porto Üniversitesi
[391] dges.gov.pt
[392] Upet

Program, özellikle mineral kaynakların sürdürülebilir biçimde işletilmesine odaklanmaktadır. Üniversitenin Faculty of Mining'i halen ayrı bir fakülte olarak faaliyet göstermekte ve üniversite 1948'den beri madencilik sektörü için uzman yetiştirmektedir. Burada ikinci programı ayrı bir maden mühendisliği bölümü bulunmaktadır. Uzmanlık alanı maden ölçme/topografyadır. Üniversitenin kendisi de bunu Mining Engineering'den ayrı bir lisans programı olarak tanımlıyor.

Technical University of Cluj-Napoca — Universitatea Tehnică din Cluj-

Romanya'nın ikinci önemli maden mühendisliği merkezi Baia Mare'dir. UTCN'nin Baia Mare'deki yapısında Inginerie minieră lisans programı bulunmaktadır. Romanya'nın yükseköğretim kalite güvence kurumu ARACIS, UTCN için programıdır. Program 240 kredi, Romence ve tam zamanlıdır. Baia Mare'nin Romanya'nın tarihi metal madenciliği merkezlerinden biri olması nedeniyle bu programın özel bir konumu vardır.

Bu ayrım önemli, çünkü bazı uluslararası sıralamalar "Maden mühendisliği" araştırma performansını ölçerken, üniversitenin güncel olarak maden mühendisliği lisans programı sunup sunmadığını dikkate almıyor. Örneğin EduRank'ın 2026 Romanya listesinde Bükreş Üniversitesi ve Babeș-Bolyai Üniversitesi de "Mining Engineering" araştırma alanında sıralanıyor, ancak bu, söz konusu üniversitelerde Maden mühendisliği lisans bölümü bulunduğu anlamına gelmiyor.

ARNAVUTLUK

Arnavutluk'taki üniversitelerde doğrudan maden mühendisliği eğitimi veren programları güncel üniversite ve akreditasyon kayıtları üzerinden incelenmiştir. Arnavutluk'ta maden mühendisliği eğitimi veren tek üniversite bulunmaktadır. Maden mühendisliği eğitimi, üniversitenin Faculty of Geology and Mining (Fakulteti i Gjeologjisë dhe i Minierave–FGJM) bünyesinde verilmektedir. Fakültenin kendi açıklamasına göre burası Arnavutluk'ta maden mühendisliği alanında uzman yetiştiren ilk ve tek yükseköğretim okuludur.[393]

Polytechnic University of Tirana (UPT)

Programın İngilizce karşılığı üniversitenin uluslararası tanıtım belgelerinde Maden Kaynakları Mühendisliği Lisansı olarak verilmektedir. UPT'de lisansın devamında maden mühendisliği alanına doğrudan giren çeşitli Professional Master programları/profilleri de bulunmaktadır. UPT'nin 2024–2025 kurumsal verilerinde de Maden Kaynakları Mühendisliği altında özellikle Maden Mühendisliği, Maden Mühendisliği profili, Markschider, Jeomatik ve Mineral Zenginleştirme ve Atık Geri Dönüşümü gibi uzmanlaşmalar gösterilmektedir.[394]

[393] fgjm.edu.al

[394] upt.edu.al

Dolayısıyla Arnavutluk'ta mevcut yükseköğretim sistemi içinde doğrudan maden mühendisliği/maden kaynakları mühendisliği eğitimi veren üniversite sayısı 1'dir: Polytechnic University of Tirana. Arnavutluk'un diğer üniversitelerinde jeoloji, çevre mühendisliği, petrol-doğalgaz mühendisliği veya benzeri alanlar bulunabilse de bunları ayrı maden mühendisliği bölümleri olarak değerlendirilmemiştir. UPT'nin kendi fakülte tanımı da maden mühendisliği eğitimi konusunda ülkenin tek yükseköğretim okulunun FGJM olduğunu açıkça belirtiyor.

AVUSTURYA

Avusturya için güncel üniversite programlarını taradığımda, doğrudan maden mühendisliği eğitimi açısından ülkenin açık ara merkezi Montanuniversität Leoben (MUL)'dir. Üniversitenin güncel program kataloğunda madencilik eğitimi hem lisans hem de yüksek lisans düzeyinde yer almaktadır.[395]

Montanuniversität Leoben — Leoben

Avusturya'daki ana ve doğrudan maden mühendisliği eğitim merkezi Montanuniversität Leoben'dir. Üniversitenin Mineral Resources Engineering departmanında madencilik, mineral işleme, kaya mühendisliği ve yeraltı mühendisliği gibi alanları kapsayan dört temel kürsü bulunmaktadır. Bu program, klasik anlamda maden mühendisliği lisans eğitiminin Avusturya'daki temel karşılığıdır. Öğrenciler hammadde aramasından çıkarma ve işleme süreçlerine kadar bütün değer zincirini öğrenir.

Mining and Tunnelling — Master

Montanuniversität Leoben'in maden mühendisliği açısından en doğrudan yüksek lisans programı budur. Programın dört uzmanlaşma seçeneği bulunmaktadır. Maden mühendisliği, jeoteknik ve tünelcilik, Mineral Kaynakları Yönetimi için Jeomatik ve Avrupa Madencilik Fonudur. Bu nedenle dünya maden mühendisliği envanterinizde "Mining Engineering" değil, "Mineral Processing/Mineral Engineering" kategorisinde tutulması daha doğru olur.

Avusturya'da doğrudan maden mühendisliği eğitimi veren üniversite sayısı birdir. Fakat tek üniversite olmasına rağmen program çeşitliliği oldukça fazladır. Özellikle Mineral Resources Engineering lisans programı+Mining and Tunnelling yüksek lisansındaki Mining Engineering uzmanlığı, Avusturya'nın klasik maden mühendisliği eğitim omurgasını oluşturuyor. Üniversitenin resmi program listesinde de Mineral Resources Engineering lisans, Mining and Tunnelling ise yüksek lisans düzeyinde yer alıyor. Dolayısıyla ülke ülke oluşturduğumuz dünya maden mühendisliği üniversiteleri listesinde Avusturya için "1 üniversite/2 ana doğrudan madencilik programı" şeklinde kayıt düşmek en isabetli yöntem olur.[396]

[395] Montanuniversität Leoben

[396] Montanuniversität Leoben

AZERBAYCAN

Azerbaycan'daki üniversiteleri doğrudan "Maden Mühendisliği/Mining Engineering" eğitimi ölçütüyle tarandığında, güncel kaynaklarda bir üniversitenin kesin olarak doğrudan maden mühendisliği lisans programı sunduğu görülüyor. Bunun yanında Bakü Devlet Üniversitesi'nde "Mineral and Mining Engineering" alanı raporlanmış olsa da, bunu bağımsız bir güncel maden mühendisliği lisans programı olarak ayrıca doğrulamak gerekiyor.

Azerbaijan State Oil and Industry University (ASOIU)

Azerbaycan'da doğrudan Mining Engineering (Mədən mühəndisliyi) eğitimi veren temel üniversite budur. Üniversitenin Geological Exploration Faculty bünyesinde yer alan "Geology and Development of Mineral Deposits" (Maden Yataklarının Jeolojisi ve Gelişimi) bölümü, doğrudan 050624–Mining Engineering uzmanlığında lisans ve yüksek lisans eğitimi verdiğini açıkça belirtiyor. 2026 uluslararası öğrenci program listesinde Maden mühendisliği doğrudan lisans programı olarak, 48 ay süreyle listeleniyor.[397]

Baku State University

Baku State University (BSU) için üniversitenin 2024 sürdürülebilirlik raporunda "Mineral ve Maden mühendisliği" mühendislik alanı listeleniyor. BSU'nun güncel akademik program kataloğunda bunu ASOIU'daki 050624 Maden mühendisliği gibi bağımsız, doğrudan "Maden mühendisliği" lisans programı olarak doğrulayan yeterli resmi program kaydı bulunamamıştır.[398]

Azerbaycan'da petrol mühendisliği ile maden mühendisliğini birbirine karıştırmamak gerekiyor. Örneğin Baku Higher Oil School güncel lisans programları arasında Petroleum Engineering, Chemical Engineering, Process Automation Engineering, Computer Engineering vb. programları listeliyor, Mining Engineering bulunmuyor.

BELARUS

Belarus için güncel taramada sonuç oldukça net: ülkede üniversite düzeyinde maden mühendisliği eğitiminin ana ve fiilen tek merkezi Belarusian National Technical University (BNTU)'dur. BNTU'nun Faculty of Mining and Engineering Ecology (Fakultet gornogo dela i inzhenernoy ekologii) bünyesinde doğrudan maden mühendisliği eğitimi veriliyor.[399]

Belarusian National Technical University (BNTU) — Minsk

BNTU, Belarus'ta maden mühendisi yetiştiren tek üniversite olarak tanımlanıyor. Fakültenin güncel açıklamasında iki temel madencilik-teknik uzmanlık alanı bulunduğu

[397] asoiu.edu.az
[398] Baku State University
[399] konsultant.by

belirtiliyor. Program: yeraltı madenciliği, açık işletme, maden tasarımı, üretim teknolojileri, maden planlaması, maden ölçme, rezerv/kaynak değerlendirmesi, kaya mekaniği, maden güvenliği, üretim organizasyonu gibi klasik Maden mühendisliği alanlarını kapsıyor.

Soligorsk'un Belarus'un potasyum madenciliğinin merkezi olması nedeniyle BNTU'nun madencilik eğitiminde önemli bir uygulama alanı oluşturduğu görülüyor. Belarus'un doğal kaynak yapısı da bu durumu açıklıyor. Ülkenin başlıca mineral kaynakları potasyum ve kaya tuzu, petrol ve doğal gaz, turba, kum-çakıl, kireçtaşı, dolomit, kil vb. kaynaklardan oluşuyor. Dolayısıyla ülkenin yükseköğretim sisteminde çok sayıda maden mühendisliği fakültesine ihtiyaç duyulmuyor.[400]

BELÇİKA

Belçika'yı 2026–2027 akademik yılı itibarıyla, "maden mühendisliği"ni yalnızca bölüm adında mining geçen programlarla değil, Mining Engineering/Geological & Mining Engineering/Georesources Engineering eksenindeki aktif üniversite programlarıyla taranmıştır. Bu ölçüte göre Belçika'da iki üniversitede aktif ve doğrudan maden mühendisliği eğitimi bulunuyor.

Université de Liège (ULiège) — Liège

Belçika'daki en önemli maden mühendisliği merkezlerinden biridir. Faculty of Applied Sciences bünyesinde Geological and Mining Engineering alanı doğrudan mühendislik eğitimi olarak yürütülmektedir. Üniversitenin güncel 2026–2027 program kataloğunda da aktif olarak yer almaktadır. Program, doğal kaynakların araştırılması, korunması ve geliştirilmesini mühendislik perspektifiyle ele alıyor. Üniversite programın özellikle madencilik endüstrisi, çevre ve jeoteknik sektörlerine yönelik olduğunu belirtiyor. Üniversitenin mühendislik program listesinde bu uzmanlaşma açıkça yer almaktadır.[401]

Belçikalı maden mühendisi ve jeolog William van Leckwijck'in biyografisinden çıkan bilgiye göre, kendisi 1926'da Liège Üniversitesi'nden "maden mühendisi" (mining engineer) unvanıyla mezun olmuş yani en azından 20. yüzyılın ilk yarısında Liège'de resmi, derece veren bir maden mühendisliği programı vardı.

Belçika, 19. yüzyılda Wallonia bölgesindeki kömür ve demir madenleri sayesinde Avrupa'nın ilk sanayileşen ülkelerinden biriydi — UMons'un "Maden Okulu" olarak kurulması tam bu döneme denk düşüyor. Ancak 20. yüzyılın ikinci yarısında Wallonia'nın kömür madenleri büyük ölçüde kapandı (Avrupa'nın genel sanayi kaymasıyla paralel), bu ekonomik çöküş, doğrudan akademik yapının da dönüşmesine yol açmış — okul, adını taşıdığı disiplinden tamamen uzaklaşıp genel mühendisliğe evrilmiş.

[400] konsultant.by
[401] FSA

Belçika, önceki incelediğimiz ülkelerden farklı bir kategori sunuyor: "bir zamanlar vardı, kaynak tükendi, disiplin de onunla birlikte eridi." Bu, araştırmamızdaki "küresel dağılım" ve "tarihsel gelişim" başlıklarını birleştiren, özellikle öğretici bir örnek — çünkü Freiberg/Leoben gibi kurumların "neden hala ayakta kaldığını" değil, UMons/Liège örneğinin "neden yok olduğunu" gösteriyor. İsterseniz bu "kaybolan maden okulları" temasını Avrupa genelinde (örneğin İngiltere'deki kapanan kömür bölgesi okulları) genişletebilir.

BULGARİSTAN

Güncel üniversite ve akreditasyon kayıtlarını tarandığında Bulgaristan'da doğrudan maden mühendisliği eğitimi veren üniversite sayısı 1'dir.

University of Mining and Geology "St. Ivan Rilski"

Bulgaristan'ın maden mühendisliği alanındaki temel ve fiilen tek uzmanlaşmış üniversitesidir. Üniversite kendi tarihçe sayfasında da Bulgaristan'da mineral ve enerji hammaddelerinin araştırılması, madenciliği ve işlenmesi alanında eğitim veren tek yükseköğretim kurumu olduğunu belirtiyor. Bulgaristan Eğitim Bakanlığı da MGU'nun "Exploration, Mining and Processing of Minerals" (Minerallerin Aranması, Madenciliği ve İşlenmesi) mesleki alanında Bulgaristan'daki tek üniversite olduğunu doğruluyor.[402]

Bulgaristan'daki en doğrudan ve klasik anlamdaki maden mühendisliği lisans programıdır. MGU'nun resmi program sayfası mezunların doğrudan Maden mühendisliği unvanı aldığını belirtiyor. MGU'nun güncel yüksek lisans kataloğunda doğrudan madencilikle ilişkili çok sayıda uzmanlaşma bulunuyor.

Bulgaristan'da güncel ve aktif üniversite düzeyinde doğrudan maden mühendisliği eğitimi veren 1 üniversite bulunmaktadır: MGU "St. Ivan Rilski". Bulgaristan'daki diğer üniversitelerde jeoloji, inşaat, makine, çevre veya enerji alanlarında madenciliğe temas eden ders/programlar bulunabilse de, bunlar bağımsız Mining Engineering/Maden Mühendisliği programı olarak sayılmamalıdır. Bulgaristan'ın resmi akreditasyon kayıtları da MGU'yu mineral arama–madencilik–işleme alanında ülkenin tek üniversitesi olarak göstermektedir.[403]

ÇEKYA

Çekya'daki üniversiteleri ve güncel 2026/2027 programlarını taradığımda, klasik anlamda "Maden Mühendisliği/Mining Engineering" eğitimi veren üniversite sayısının oldukça sınırlı olduğu görülüyor. Güncel üniversite ve devlet eğitim portallarındaki programları karşılaştırdığımda, doğrudan maden mühendisliği kapsamında değerlendirilebilecek ana kurum VŠB – Technical University of Ostrava'dır.

[402] МГУ

[403] neaa.government.bg

VŠB – Technical University of Ostrava

VŠB-TUO, Çekya'nın maden mühendisliği açısından açık ara en önemli ve tarihsel olarak en köklü yükseköğretim kurumudur. Üniversitenin Maden ve Jeoloji Fakültesi bünyesinde doğrudan madencilik eğitimi verilmektedir. Üniversitenin güncel lisans programları arasında Maden of Mineral Kaynakları açık biçimde yer almaktadır.[404]

Program, açık ve yeraltı madenciliği, maden üretimi, mineral işleme ve maden sahalarının rehabilitasyonu gibi konuları kapsamaktadır. Üniversite mezunların kömür, cevher ve metal dışı maden işletmelerinde, tasarım, jeomekanik, havalandırma, taşıma, kalite kontrol ve iş güvenliği alanlarında çalışabileceğini belirtmektedir. Programın özellikle dikkat çeken yönü, kömür madenciliğinin Çekya'da gerilemesine karşılık metalik olmayan hammaddeler, yapı malzemeleri, taş ocakları ve maden sonrası arazi rehabilitasyonuna ağırlık vermesidir.

ERMENİSTAN

Ermenistan'daki üniversiteleri ve güncel program bilgilerini taradım. Doğrudan "Mining Engineering/Maden Mühendisliği" eğitimi veren üniversite sayısı 1'dir. Programların adlandırılmasında Ermenistan'da özellikle "Mining Engineering", "Mining and Metallurgy" ve "Subsurface Use" ifadeleri birlikte kullanılabiliyor.

National Polytechnic University of Armenia (NPUA)

Ermenistan'daki doğrudan maden mühendisliği eğitiminin temel kurumu National Polytechnic University of Armenia (NPUA)'dır. Üniversitenin madencilik alanındaki akademik yapılanması bugün Institute of Mining, Metallurgy and Chemical Technologies ile ilişkilidir. Uluslararası üniversite veri tabanında NPUA'nın hem lisans, yüksek lisans ve doktora düzeyinde Mining Engineering eğitimi verdiği, ayrıca Kapan kampüsünün de Mining Engineering alanında eğitim sunduğu belirtilmektedir. NPUA'nın lisans programları arasında doğrudan Mining Engineering bulunmaktadır. Program, maden yataklarının işletilmesi, madencilik teknolojileri, cevher çıkarma, açık ve yeraltı işletmeciliği gibi alanlara yönelik mühendis yetiştirmektedir.[405]

Ermenistan'da doğrudan Maden Mühendisliği eğitimi veren üniversite sayısı birdir. National Polytechnic University of Armenia (NPUA), ülkenin tek maden mühendisliği eğitimi veren kurumudur. Kurum bugün hala araştırma açısından aktif: cevher işleme brownfield Saf Demir Fabrikası'nda piro- ve hidrometalurjik süreç geliştirme, ayrıca cüruf atıklarının, bakır ve krom konsantrelerinin mekano-kimyasal aktivasyonu üzerine çalışmalar yürütülüyor.

ESTONYA

Estonya için "1 üniversite/2 eğitim düzeyi" şeklinde kayıt yapmak en doğru yaklaşım olacaktır.

[404] vsb.cz

[405] www.alluniversity.info

Tallinn University of Technology (TalTech)

TalTech'in Department of Geology/Geology Institute bünyesinde maden mühendisliği eğitimi veriliyor. Üniversite kendi bölüm tanımında, Jeoloji Bölümü'nün Estonya'da mineral kaynakları ve madencilik konusunda uzmanlık merkezi olduğunu ve lisans ile yüksek lisans düzeyindeki Earth Systems and Geotechnology programlarının jeolog ve maden mühendisleri yetiştirmeyi amaçladığını açıkça belirtiyor.

University of Tartu

University of Tartu Estonya'nın önemli jeoloji merkezlerinden biridir, ancak bağımsız bir Maden Mühendisliği bölümü/programı bulunmamaktadır**.**

GÜRCİSTAN

Gürcistan'daki üniversiteleri ve özellikle "Mining Engineering/Mining and Geoengineering/Mining Technologies" alanlarını güncel üniversite ve akreditasyon kaynakları üzerinden kontrol ettiğimde, üniversite düzeyinde maden mühendisliği eğitimi veren kurumların tek bir üniversitede yoğunlaştığı görülüyor.

Georgian Technical University — Gürcistan Teknik Üniversitesi (GTU)

GTU, Gürcistan'da doğrudan maden mühendisliği eğitimi veren temel ve fiilen tek üniversitedir. Üniversitenin ilgili fakültesinde maden mühendisliği, jeoloji, petrol-doğalgaz teknolojileri ve madencilik teknolojileri birlikte yürütülmektedir. Program, klasik anlamdaki maden mühendisliği eğitimini jeomühendislik yaklaşımıyla birleştiriyor. Program kapsamında katı, sıvı ve gaz halindeki mineral yataklarının aranması, rezerv hesaplama, maden işletmeciliği, cevher hazırlama, yeraltı yapıları, maden makineleri, otomasyon, maden elektromekaniği ve petrol-doğalgaz faaliyetleri gibi konular bulunuyor.[406]

Fakültenin Mining Technologies Department bünyesinde ise mineral işleme, mineral zenginleştirme, yeraltı tesisleri ve kuyular, maden makineleri, maden üretiminin otomasyonu ve maden elektromekaniği gibi eski madencilik kürsülerinden gelen uzmanlıklar bulunuyor. GTU'ya bağlı Tkibuli Mining-Technological Institute de ayrıca önemlidir. Ancak bunu bağımsız bir üniversite veya üniversite seviyesinde ayrı bir maden mühendisliği bölümü olarak saymamak gerekir. Enstitü daha çok mesleki eğitim vermektedir.

Bu durum Gürcistan'ın maden mühendisliği eğitimi açısından oldukça merkezi bir yapıya sahip olduğunu gösteriyor. GTU'nun maden eğitiminin kökeni de oldukça eski: üniversitenin tarihçesine göre 16 Ocak 1922'de Tiflis Üniversitesi bünyesinde açılan Polytechnic Faculty içerisinde Mining Engineering Department bulunuyordu. İlk dönemde maden, metalürji ve kimya-teknoloji alanları birlikte yapılandırılmıştı.

[406] gtu.ge

HIRVATİSTAN

Hırvatistan'da üniversitelerde doğrudan "Maden Mühendisliği/Mining Engineering" alanında aktif bir üniversite programı bulunan kurumların tamamını kontrol ettiğimde, alanın tek bir üniversitede yoğunlaştığı görülüyor.

Zagreb Üniversitesi

Hırvatistan'da doğrudan Maden Mühendisliği (Mining Engineering/ Rudarstvo) eğitimi veren temel ve güncel yükseköğretim kurumu Zagreb Üniversitesi'nin Maden, Jeoloji ve Petrol Mühendisliği Fakültesidir. Fakülte, Hırvatistan'da madencilik mühendisliği alanında eğitim veren tek fakülte olduğunu da belirtmektedir. Program, açık ve yeraltı işletmeciliği, patlatma, mekanik kazı, taşıma, mineral zenginleştirme, havalandırma, drenaj, kaya ve zemin mekaniği, iş güvenliği ve jeoteknik uygulamalar gibi klasik maden mühendisliği alanlarını kapsıyor. Zagreb Üniversitesi RGNF'de iki yıllık, 120 ECTS'lik yüksek lisans düzeyinde Mining Engineering / Rudarstvo programı da bulunmaktadır.

Hırvatistan için birden fazla üniversiteye dağılmış bir maden mühendisliği sistemi bulunmuyor, ülkenin maden mühendisliği yükseköğretimi esas olarak Zagreb Üniversitesi'nin RGNF Fakültesinde toplanmış durumda. Üniversitenin kendi açıklamasına göre RGNF, Hırvatistan'da madencilik mühendisliği, petrol mühendisliği ve jeoloji mühendisliği alanlarında eğitim veren tek fakülte konumundadır.

KOSOVA

Kosova'daki üniversitelerde doğrudan Maden Mühendisliği (Mining Engineering/Inxhinieria Minerare) eğitimi veren kurumları güncel akreditasyon ve üniversite kaynakları üzerinden kontrol edilmiştir. Sonuç olarak doğrudan maden mühendisliği programı bulunan iki ayrı yükseköğretim yapılanması görülüyor, ancak bunlardan biri Kosova Cumhuriyeti'nin güncel akreditasyon sistemi açısından ayrıca değerlendirilmesi gereken bir durumdur.

University of Mitrovica Isa Boletini

Kosova'da günümüzde resmi olarak akredite edilmiş ve aktif biçimde Maden Mühendisliği eğitimi veren en net kurum Isa Boletini Üniversitesi'dir. Kosova Accreditation Agency'nin güncel akredite programlar listesinde "Inxhinieria Minerare, BSc/Mining Engineering, BSc" programı Mitrovica'da 240 ECTS ve 30 Eylül 2028'e kadar akreditasyonla yer alıyor. Üniversitenin kendi güncel müfredat sayfası da programın "Mining Engineering BSc" olduğunu ve 2025–2028 akreditasyon dönemini açıkça gösteriyor.

Priştine Üniversitesi'nin Mitrovica'daki Maden Mühendisliği programı

Burada önemli bir tarihsel ve kurumsal ayrım yapmak gerekiyor. University of Pristina bünyesindeki eski Faculty of Technical Sciences, Yugoslavya/Sırbistan yükseköğretim sistemiyle bağlantılı olarak Kosovska Mitrovica'da faaliyet göstermiş ve Mining

Engineering (Rudarsko inženjerstvo) (Maden mühendisliği) programı sunmuştur. Ancak bu programı Kosova Cumhuriyeti'nin güncel akreditasyon sistemi içinde ayrı ve aktif bir Kosova üniversitesi programı olarak Isa Boletini Üniversitesi'nin programıyla aynı statüde değerlendirmek doğru olmaz.

"Maden Mühendisliği bölümleri" envanteri açısından Kosova'yı şu şekilde kaydetmek en doğru yaklaşım: Kosova'da güncel Kosova Cumhuriyeti akreditasyon sistemi içerisinde doğrudan Maden Mühendisliği lisans eğitimi veren üniversite sayısı birdir.

KUZEY MAKEDONYA

"Makedonya"yı günümüzdeki resmi adıyla Kuzey Makedonya Cumhuriyeti olarak ele alınmıştır. Yalnızca doğrudan maden mühendisliği (Mining Engineering/Рударство) eğitimi veren üniversite programlarını dahil edilmiştir. Güncel üniversite kaynaklarının taranması sonucunda tek üniversitede maden mühendisliği programı bulunduğu görülüyor.

Goce Delčev University of Štip

Fakültenin güncel akademik sayfasında Madencilik doğrudan bir lisans programı olarak listelenmektedir. Programı tamamlayan öğrenciler "Graduate Engineer" unvanı elde etmektedir. Program, yalnızca "madencilik" adı taşıyan teorik bir jeoloji programı değil, açık işletme, yeraltı işletmesi, kaya mekaniği, delme-patlatma, havalandırma, drenaj, cevher hazırlama, maden tasarımı ve çevre yönetimini kapsayan klasik anlamda bir maden mühendisliği eğitimidir. Goce Delčev Üniversitesi'nde maden mühendisliği eğitimi lisansla sınırlı değil. Faculty of Natural and Technical Sciences'ın ikinci öğretim döngüsünde maden alanında uzmanlaşma programları da bulunuyor.

Goce Delčev Üniversitesi'nin eski yapılanmasında fakültenin kökeni Faculty of Mining and Geology (Maden ve Jeoloji Fakültesi) olarak 1977'ye kadar uzanıyor. 2007'de kurulan Goce Delčev Üniversitesi'ne katıldı ve günümüzde Faculty of Natural and Technical Sciences adıyla faaliyet gösteriyor. Bu nedenle eski kaynaklarda "Faculty of Mining and Geology" adıyla karşılaşmanız normaldir. Sonuç olarak Kuzey Makedonya'da doğrudan maden mühendisliği eğitimi veren üniversite sayısı birdir.

MACARİSTAN

Macaristan için güncel üniversite programlarını ve özellikle madencilik/maden mühendisliği eğitiminin doğrudan verildiği programları kontrol edilmiştir. Sonuç olarak, Macaristan'da doğrudan maden mühendisliği eğitiminin merkezi Miskolc Üniversitesi'dir. Ancak programın adı ve Bologna sistemindeki yapısı, klasik "Mining Engineering BSc" (Maden Mühendisliği Lisans Derecesi) adlandırmasından biraz farklıdır.

Miskolc Üniversitesi — University of Miskolc

Miskolc Üniversitesi, Macaristan'daki madencilik mühendisliği eğitiminin ana ve tarihsel merkezidir. Üniversitenin kendi tanımına göre fakülte, Macaristan'da

madencilikten jeolojiye, jeofizikten petrol ve gaz mühendisliğine kadar yerbilimleri ve mühendislik alanlarının en geniş kapsamını sunmaktadır.

Bu program, Macaristan'daki maden mühendisliği eğitiminin lisans düzeyindeki temel programıdır. Öğrenciler, katı mineral hammaddelerin çıkarılmasıyla ilgili madencilik teknolojileri, maden işletmeciliği ve uygulamalı madencilik konularında eğitim almaktadır. Üniversite, uzmanlığın özellikle katı mineral madenciliği teknolojilerinin işletilmesi ve yönetilmesi için gerekli teorik ve pratik bilgileri verdiğini belirtiyor.[407]

Üniversitenin İngilizce tanımında da bu programın mineral hammaddelerin araştırılması, üretimi ve işlenmesi için gerekli mühendislik alanlarını içerdiği ve Macaristan'da bu kapsamı sunan tek program olduğu belirtilmektedir. Macaristan'daki doğrudan maden mühendisliği niteliğindeki yüksek lisans programıdır.[408]

MOLDOVA

Moldova'da maden mühendisliği eğitimi açısından güncel ve tarihsel kayıtları birlikte değerlendirdiğimizde tek bir üniversite öne çıkıyor. Moldova Teknik Üniversitesi (UTM). Ancak burada önemli bir kurumsal değişiklik var, program başlangıçta Moldova Devlet Tarım Üniversitesi (UASM) bünyesinde açılmış, UASM'nin 2022'de UTM tarafından absorbe edilmesinden sonra program UTM bünyesine geçmiştir.[409]

Moldova Teknik Üniversitesi — Universitatea Tehnică a Moldovei (UTM)

Moldova'daki doğrudan Maden Mühendisliği programıdır. UTM'nin resmi lisans eğitim planlarında 0724.1 Inginerie minieră açık biçimde yer almaktadır. Ancak üniversitenin güncel program listesinde programın yanında "absorbit" ibaresinin bulunması, programın önceki kurumsal yapıdan UTM'ye devredildiğini gösteriyor.[410]

Program aslında 2019 yılında Moldova Devlet Tarım Üniversitesi'nde (Universitatea Agrară de Stat din Moldova – UASM) açıldı. Moldova Tarım ve Gıda Sanayii Bakanlığı, 2019'da UASM'nin Cadastru şi Drept fakültesinde "Maden mühendisliği" adlı yeni bir uzmanlığın kurulduğunu açıklamıştı. 2022'deki yükseköğretim reformu sonucunda UASM, UTM tarafından absorbe edildi. Böylece maden mühendisliği programı da UTM'nin akademik yapısına geçti. UTM kendi kurumsal tarihçesinde UASM'nin 2022'de üniversiteye dahil edildiğini doğrulamaktadır.

NORVEÇ

Norveç'te üniversiteler düzeyinde doğrudan maden mühendisliği (Mining Engineering/Mineral Production) eğitimi veren kurumların sayısı oldukça sınırlıdır. Yapılan güncel taramada, maden mühendisliği açısından doğrudan ve kurumsal olarak tanımlanabilecek ana merkez NTNU – Norwegian University of Science and

[407] bei.uni-miskolc.hu
[408] mfk.uni-miskolc.hu
[409] utm.md
[410] utm.md

Technology'dir. NTNU ayrıca Norveç'te mineral üretimi alanında araştırma ve yükseköğretim yapan tek üniversite olduğunu açıkça belirtiyor.[411]

Norwegian University of Science and Technology — NTNU

NTNU'nun beş yıllık Georesources and Geotechnology (Georessurser og geoteknologi) programında öğrenciler geo-kaynakların bulunması, değerlendirilmesi ve çıkarılması üzerine uzmanlaşabiliyor. Programda özellikle mineral extraction/ mineral production ekseni maden mühendisliğinin temel karşılığını oluşturuyor. NTNU'nun maden mühendisliği araştırma grubu, değer zincirini jeolojik kaynaktan pazarlanabilir mineral ürüne kadar ele alıyor, buna arama, kaynak modelleme, değerlendirme, maden işletme planlaması, üretim, kırma-öğütme ve mineral ayırma da dahil.

Norveç Madencilik Endüstrisi Birliği'nin (Norsk Bergindustri) eğitim kurumları değerlendirmesinde de NTNU'nun Georessurser og geoteknologi programı Norveç'teki merkezi maden/mineral üretimi eğitimi olarak gösteriliyor. University of Oslo ise jeoloji eğitimi veren kurum olarak ayrı değerlendiriliyor. Dolayısıyla "Maden ve Mineral Mühendisliği Üniversiteleri" envanteri açısından Norveç'i 1 maden mühendisliği bölümü olarak listeye almak gerekir.[412]

SLOVAKYA

Slovakya'da doğrudan maden mühendisliği (Mining Engineering/Baníctvo) eğitimi açısından durum oldukça nettir: günümüzde maden mühendisliği eğitiminin ana ve doğrudan merkezi Košice'deki Technical University of Košice (TUKE) bünyesindeki Faculty of Mining, Ecology, Process Control and Geotechnologies (FBERG)'dir. Fakültenin madencilik yükseköğretimi geleneği 1762'ye kadar götürülmektedir.[413]

Technical University of Košice (TUKE)

TUKE'nin FBERG fakültesi Slovakya'daki maden mühendisliği eğitiminin temel kurumudur. Fakültenin 2026/2027 akademik yılı için yayımladığı güncel program listesinde madencilikle doğrudan bağlantılı lisans, yüksek lisans ve doktora programları bulunmaktadır. Bu, Slovakya'daki doğrudan maden mühendisliği lisans programıdır. Ulusal yükseköğretim kayıtlarında program, Extraction and Processing of Earth Resources (Yer Kaynaklarının Çıkarılması ve İşlenmesi) çalışma alanında yer almaktadır.

Burada dikkat edilmesi gereken nokta şu: FBERG'nin daha eski program listelerinde "Mining and Geotechnics" açıkça yer alırken, 2026/2027 güncel İngilizce program sayfasında bu program aynı adla listelenmiyor, bunun yerine fakültenin lisans programları arasında Mineral Economy, otomasyon, jeoloji, çevre teknolojileri vb. programlar görülüyor.

---

411 NTNU

412 norskbergindustri.no

413 technická univerzita v košiciach

SLOVENYA

Slovenya'daki güncel üniversite programlarını ve özellikle University of Ljubljana – Faculty of Natural Sciences and Engineering bünyesindeki programları kontrol edilmiştir. Sonuç olarak Slovenya'da doğrudan madencilik eğitimi veren tek üniversite bulunmaktadır: Ljubljana Üniversitesi. Fakültenin bünyesinde ayrıca maden mühendisliğiyle yakından ilişkili geoteknoloji programları da vardır.

Ljubljana Üniversitesi – Faculty of Natural Sciences and Engineering

Fakülte bünyesinde doğrudan "Jeoteknoloji ve Madencilik" adlı profesyonel lisans programı bulunmaktadır. Üniversitenin 2026/27 program listesinde program 3 yıl ve 180 ECTS olarak yer almaktadır. Programın resmi tanımında mineral kaynakların çıkarılması, jeoteknoloji, madencilik ve ilgili mühendislik uygulamaları temel eğitim alanları olarak belirtiliyor. Program ayrıca Slovenya'nın ve Avrupa'nın madencilik ve jeoteknoloji sektörünün ihtiyaçlarına yönelik olarak yapılandırılmış. Bu nedenle bunu doğrudan maden mühendisliği kapsamına dahil etmek gerekir.[414]

Üniversite, yüksek lisans programının özellikle geotechnology and mining alanlarında ileri düzey bilgi ve beceri kazandırdığını belirtiyor. Öğrenciler madencilik ve jeoteknolojinin belirli alt alanlarında uzmanlaşabiliyor. Bu nedenle Slovenya'daki maden mühendisliği eğitimini sadece lisansla sınırlamak doğru olmaz.

Slovenya'da doğrudan maden mühendisliği eğitimi veren üniversite satısı birdir. Ancak maden mühendisliği+jeoteknoloji kapsamını geniş tuttuğunuzda Ljubljana Üniversitesi'nde Geotechnology and Environmental Engineering ve Geotechnology MSc programları da mutlaka listeye eklenmelidir. Üniversitenin kendi fakülte tanımında da geology, mining ve geotechnology aynı akademik yapı içinde açıkça belirtilmektedir.

ANDORRA

Andorra için sonuç çok net: ülkede doğrudan maden mühendisliği eğitimi veren bir üniversite veya maden mühendisliği bölümü bulunmamaktadır. Andorra hükümetinin yükseköğretim sistemine ilişkin resmi belgeleri, ülkedeki tanınmış yükseköğretim kurumlarını ve devlet tarafından tanınan yükseköğretim yeterliliklerini kapsamlı biçimde listeliyor.

DANİMARKA

Danimarka'yı maden mühendisliği eğitimi açısından incelediğimizde önemli bir durum ortaya çıkıyor: Ülkede Türkiye'deki anlamıyla, lisans düzeyinde bağımsız bir "Maden Mühendisliği/Mining Engineering" bölümü bulunmuyor. Bunun yerine maden, mineral kaynakları, jeoloji, jeokimya, mineral işleme ve arktik madencilik konuları farklı üniversitelerdeki program ve dersler içinde ele alınıyor. 2026 itibarıyla bu yapı

[414] NTF

özellikle Technical University of Denmark (DTU) ve University of Copenhagen (UCPH) çevresinde yoğunlaşıyor.

GÜNEY KIBRIS

Güney Kıbrıs Rum Yönetimi'ndeki (Kıbrıs Cumhuriyeti) üniversitelerin güncel akademik programlarını taradım. Doğrudan "Maden Mühendisliği/Mining Engineering" adıyla bir lisans veya bağımsız maden mühendisliği bölümü bulunmamaktadır.

İRLANDA

İrlanda'yı "halen aktif olarak doğrudan maden mühendisliği eğitimi veren üniversite/bölüm" ölçütüyle taranmıştır. Burada özellikle Mining Engineering/Mineral Engineering adında bağımsız bir lisans veya yüksek lisans programı ile yalnızca madencilik üzerine araştırma yapan üniversiteleri birbirinden ayırmak gerekiyor.

İSVİÇRE

İsviçre için güncel üniversite kataloglarını ve maden/mineral kaynaklarıyla ilgili akademik birimleri taranmıştır. İsviçre'de bugün "Mining Engineering/Maden Mühendisliği" adıyla bağımsız bir lisans veya yüksek lisans programı bulunmuyor. Buna karşılık özellikle ETH Zürich, mineral kaynakları ve madencilik alanında güçlü ders, uzmanlaşma ve araştırma faaliyetlerine sahip.

ETH Zürich — Swiss Federal Institute of Technology Zurich

ETH Zürich'in güncel lisans ve yüksek lisans programları arasında Mining Engineering adlı bağımsız bir program bulunmuyor. Üniversitenin resmi program listesinde Yer ve İklim Bilimleri, Yer Bilimleri, Mühendislik Jeolojisi, Mineraloji ve Jeokimya gibi programlar bulunuyor, ancak bağımsız Mining Engineering programı listelenmiyor. Bununla birlikte ETH Zürich'in Mineral Kaynak Sistemleri/Mineral Kaynakları alanı madencilik açısından oldukça önemli.

Ancak bu programın resmi adı Mining Engineering değil, Earth Sciences olduğu için dünya maden mühendisliği envanterinde bunu "doğrudan maden mühendisliği programı" kategorisine koymamak gerekir. ETH Zürich'te 2026 itibarıyla Mineral Resources I ve Mineral Resources II dersleri aktif. Örneğin 2026 güz dönemindeki Mineral Resources I, lisans öğrencileri için seçmeli ders olarak alınabiliyor ve sonraki yüksek lisans çalışmalarındaki Mineral Resources modülüne hazırlık sağlıyor.

İZLANDA

İzlanda için güncel üniversite ve program kataloglarını taranmıştır. Sonuç olarak İzlanda'da halen bağımsız bir "Maden Mühendisliği (Mining Engineering)" lisans veya yüksek lisans programı bulunan bir üniversite bulunmuyor.

KARADAĞ

Karadağ'daki üniversitelerin güncel programlarını ve ülkenin yükseköğretim kaynaklarını kontrol edilmiştir. Sonuç olarak, Karadağ'da halen bağımsız bir "Maden Mühendisliği/Mining Engineering" lisans veya yüksek lisans bölümü bulunmamaktadır.

LETONYA

Letonya'yı da aynı ölçütle yalnızca halen aktif, doğrudan "Maden Mühendisliği (Mining Engineering)" eğitimi veren programları esas alarak incelediğinde Letonya'da bağımsız bir maden mühendisliği lisans veya yüksek lisans programı bulunmuyor.

LİHTENŞTAYN

Lihtenştayn için sonuç oldukça net: ülkede üniversite düzeyinde aktif bir maden mühendisliği (Mining Engineering), mineral kaynakları mühendisliği veya mineral processing mühendisliği programı bulunmuyor.

LİTVANYA

Litvanya'yı da aynı "aktif ve doğrudan maden mühendisliği derecesi" ölçütüyle taranmıştır. Sonuç, Letonya'dan biraz daha farklı bir tablo gösteriyor: Litvanya'da günümüzde bağımsız bir Maden Mühendisliği lisans veya yüksek lisans programı bulunmuyor. Ancak maden, taş ocağı ve mineral kaynakları konusunda özellikle Vilnius University ve bazı teknik üniversitelerde ilişkili eğitim ve araştırmalar mevcuttur.

LÜKSEMBURG

Lüksemburg'u 2026–2027 akademik yılı için üniversitelerin güncel programları üzerinden değerlendirdiğimde sonuç oldukça net: Lüksemburg'da doğrudan "Mining Engineering/Maden Mühendisliği", "Mineral Resources Engineering" veya "Mining and Tunnelling" adıyla aktif bir üniversite programı bulunmuyor. Ülkenin tek kamu üniversitesi olan University of Luxembourg, güncel mühendislik programları arasında makine, inşaat, dijital, elektrik, enerji ve çevre mühendisliği gibi alanları sunuyor, ancak maden mühendisliği bulunmuyor.

MALTA

Malta'daki üniversitelerin güncel akademik programlarını, özellikle University of Malta'nın 2026/27 programlarını kontrol edilmiştir. Malta'da doğrudan Maden Mühendisliği (Mining Engineering/Mining) bölümü bulunmamaktadır. Malta'nın ana üniversitesi olan University of Malta bünyesinde mühendislik eğitimi bulunmasına rağmen, güncel programlar arasında Mining Engineering/Mining Engineering Technology/Mineral Engineering/Mining adlı bir bölüm veya program yer almıyor.

MONAKO

Monako’daki yükseköğretim kurumlarının güncel programlarını kontrol edildiğinde, ülkede Mining Engineering (Maden Mühendisliği), Mineral Resources Engineering, Mining and Tunnelling, Mineral Processing Engineering veya bunlara denk bağımsız bir üniversite programı bulunmuyor.

SAN MARİNO

San Marino’daki üniversitelerin 2026/27 güncel eğitim programlarını ve özellikle ülkenin ana yükseköğretim kurumu olan University of the Republic of San Marino (Università degli Studi della Repubblica di San Marino – UniRSM) programlarını kontrol edilmiştir. Sonuç olarak San Marino’da doğrudan Maden Mühendisliği bölümü bulunmamaktadır.

VATİKAN

Vatikan için burada önemli bir ayrım var: Vatikan Şehir Devleti'nin resmi sınırları içinde fiilen bir üniversite kampüsü bulunmuyor. “Vatikan üniversiteleri” olarak çeşitli listelerde geçen kurumların büyük bölümü Roma'da, ancak Kutsal Makam'a bağlı papalık yükseköğretim kurumlarıdır.

AMERİKA'DA MADEN MÜHENDİSLİĞİ EĞİTİMİ

Amerika kıtası, kuzeyde Arktik Okyanusu'ndan güneyde Antarktika'ya uzanan, doğuda Atlas Okyanusu ve batıda Büyük Okyanus ile çevrili geniş bir coğrafyadır. Genel olarak Kuzey Amerika, Orta Amerika, Karayipler ve Güney Amerika olmak üzere dört ana bölge üzerinden ele alınabilir. Yaklaşık 42 milyon km² yüzölçümüyle dünyanın en büyük kıtalar topluluğundan biridir. Kanada ve Amerika Birleşik Devletleri'nden Meksika'ya, And ülkelerinden Brezilya ve Arjantin'e kadar çok farklı iklim, jeoloji ve doğal kaynaklara sahip ülkeleri barındırır.

Amerika kıtası, dünyanın en önemli madencilik bölgelerinden biridir. Kıtanın jeolojik çeşitliliği, bakır, altın, gümüş, demir cevheri, kurşun, çinko, nikel, uranyum, lityum, molibden ve boksit gibi çok sayıda metalik madenin büyük yataklar oluşturmasına olanak sağlamıştır. Özellikle Kanada ve ABD, gelişmiş madencilik teknolojileri, büyük işletmeleri ve güçlü madencilik eğitim kurumlarıyla öne çıkarken, Şili ve Peru bakır, Peru ve Meksika gümüş, Brezilya demir cevheri ve boksit, Arjantin, Şili ve Bolivya ise lityum kaynakları bakımından dünya madenciliğinde önemli konumdadır.

Amerika'daki madenciliğin tarihi ise Avrupa kolonizasyonundan çok daha eskidir. Amerika'nın yerli toplumları, altın, bakır, obsidyen, tuz ve çeşitli taşları alet, süs eşyası ve ticaret amacıyla kullanmışlardır. 16. yüzyıldan itibaren İspanyol ve Portekiz sömürgeciliğiyle birlikte özellikle altın ve gümüş madenciliği büyük ölçekte gelişmiş, Potosí gibi maden merkezleri dünya ekonomik tarihinde önemli bir yer edinmiştir. Sanayi Devrimi sonrasında ise kıtanın zengin kömür, demir ve bakır kaynakları modern sanayileşmenin temel girdilerinden biri haline gelmiştir.

Günümüzde Amerika kıtasındaki madencilik yalnızca geleneksel metal madenleriyle sınırlı değildir. Lityum, nikel, kobalt ve nadir toprak elementleri gibi enerji dönüşümü ve yüksek teknoloji açısından önem kazanan kritik mineraller de kıtanın madencilik gündeminde giderek daha fazla yer almaktadır. Bunun yanında büyük ölçekli madenciliğin çevresel etkileri, su kullanımı, yerel ve yerli toplulukların hakları, iş güvenliği ve madenlerin ekonomik katkısının nasıl paylaşılacağı, kıta ülkelerinde madencilik politikalarının başlıca tartışma konuları arasındadır.

Kısaca Amerika kıtası, zengin jeolojik yapısı, büyük maden rezervleri, gelişmiş madencilik teknolojisi ve tarih boyunca dünya metal üretimindeki ağırlığı nedeniyle küresel madenciliğin en önemli merkezlerinden biridir.

AMERİKA BİRLEŞİK DEVLETLERİ

ABD'de madencilik faaliyetleri Avrupa'daki kadar eski olmamakla birlikte, koloniyal dönemden itibaren demir, kömür, bakır, kurşun ve diğer metal cevherleri çıkarılıyordu. Ancak 18. ve 19. yüzyılın başlarında madencilik büyük ölçüde ustadan çırağa aktarılan pratik bilgiye dayanıyordu.

Maden işletmelerinin büyümesiyle birlikte bu yöntem yetersiz kalmaya başladı. Özellikle: maden galerilerinin derinleşmesi, havalandırma problemleri, su basmaları, kaya mekaniği, cevher damarlarının aranması, patlatma, cevher hazırlama, metalürjik

işlemler gibi konuların bilimsel olarak öğretilmesine ihtiyaç ortaya çıktı. Bu dönemde ABD'nin kendi maden mühendislerini yetiştirme ihtiyacı, Avrupa'daki Freiberg, Paris ve İngiliz maden okullarının etkisiyle daha da belirginleşti.

ABD'de maden mühendisliği eğitiminin köklerini 1850'lere kadar götürmek mümkündür. Bunun önemli örneklerinden biri University of Pennsylvania'dır. Üniversitenin School of Mines, Arts, and Manufactures yapısı 1852'de kurulmuş ve aynı yıl ilk *Civil and Mining Engineering* profesörü atanmıştır. İlk mezun 1854'te Bachelor of Science derecesini almıştır.

Bu gelişme çok önemlidir. Çünkü ABD'de maden mühendisliğinin bağımsız bir akademik disiplin haline gelmesinden önce, madencilik eğitimi çoğunlukla inşaat mühendisliği ve mekanik mühendisliğiyle birlikte ele alınıyordu.

ABD'de maden mühendisliği eğitiminin kurumsallaşmasında en önemli tarih 1864'tür. Columbia University bünyesinde School of Mines 15 Kasım 1864'te açıldı. Columbia'nın kendi tarihçesine göre bu okul, ABD'deki ilk mining and metallurgy school idi.[415]

Okulun kurulmasında mineralog ve mühendis Thomas Egleston Jr. önemli rol oynadı. Columbia School of Mines'ın kurulması, madenciliğin artık yalnızca saha tecrübesiyle öğrenilen bir meslek değil, bilimsel ve mühendislik temelli bir yükseköğretim alanı olduğunun ilanıydı. Okulda madencilik ve metalürjinin yanı sıra mineralojik ve kimyasal bilimler de önem taşıyordu.

1860'larda ve 1870'lerde ABD'nin madencilik merkezi giderek Batı'ya kaydı. Colorado Altına Hücumu, gümüş ve altın madenciliğinin gelişmesi ve Rocky Mountains bölgesindeki madenlerin derinleşmesi, yeni bir mühendislik eğitimi ihtiyacı yarattı. Bu ihtiyacın en önemli sonucu Colorado School of Mines oldu. Okulun kuruluş süreci 1870'lerin başına uzanır. 1874'te Colorado Territorial School of Mines kuruldu, Colorado'nun 1876'da eyalet olmasıyla kurum eyaletin resmi kurumu haline geldi. İlk resmi mezuniyet 1883'te yapıldı.[416]

[415] columbia.edu
[416] mines.edu

Bir başka önemli merkez de Missouri'de ortaya çıkmıştır. Missouri School of Mines and Metallurgy, 1870 yılında University of Missouri'nin bir parçası olarak kuruldu ve 1871'de eğitim başladı. 1880'lerde ABD'de madencilik endüstrisinin büyümesiyle maden mühendisliği eğitimi yeni merkezlere yayıldı. Özellikle Michigan, bakır madenciliğinin gelişmesi nedeniyle önemli bir eğitim merkezi oldu. Michigan Technological University'nin kökeni 1885'te kurulan Michigan Mining School'a dayanır. ABD'nin batısındaki madencilik bölgelerinde üniversiteler de maden mühendisliğine yöneldi. Arizona Üniversitesi'nin kuruluşunda maden eğitimi önemli bir yere sahipti. Üniversitenin kendi tarihçesine göre kurumun ilk akademik yapılanmasında ziraat ve madencilik alanları bulunuyordu ve maden mühendisliği programının başlangıcı 1885'e kadar götürülüyor.

Bu durum Arizona'nın bakır ve diğer maden kaynaklarıyla doğrudan ilişkiliydi. Nevada Anayasası daha 1864'te, kurulacak devlet üniversitesinin eğitim alanları arasında özellikle agriculture, mechanic arts and mining konularını sayıyordu. Üniversite 1874'te kuruldu.[417] 19. yüzyılın sonlarına doğru ABD'de maden mühendisliği artık birkaç üniversitenin yan alanı olmaktan çıkıp bağımsız bir mühendislik disiplini haline geldi. Penn State'te Maden mühendisliği bölümü 1890'da kuruldu. 1896'da bölüm School of Mines adını aldı.[418]

1900'lere gelindiğinde ABD dünyanın en önemli madencilik ülkelerinden biri haline gelmişti. Bu nedenle üniversitelerdeki maden mühendisliği eğitimi de hızla gelişti. Montana State School of Mines bunun önemli örneklerinden biridir. 20. yüzyılın ilk yarısında ABD'deki maden mühendisliği eğitiminin önemli özelliklerinden biri madencilik ile metalürjinin yakın ilişkisi oldu. Çünkü cevherin yeraltından çıkarılması tek başına yeterli değildi. 20. yüzyılın ilk yarısında savaşlar maden mühendisliğinin önemini daha da artırdı. Çelik, bakır, kömür, kurşun, çinko, krom, tungsten ve diğer stratejik mineraller, savaş sanayisinin vazgeçilmez girdileriydi.

II. Dünya Savaşı sonrasında ABD madenciliğinde çok büyük bir teknolojik dönüşüm yaşandı. Aynı dönemde açık ocak madenciliği ve büyük ölçekli yüzey madenciliği giderek önem kazandı. Böylece maden mühendisliği, klasik yeraltı madenciliğinin yanı sıra büyük ölçekli açık ocakların tasarımı ve işletilmesini de kapsamına aldı. 1960'ların sonlarından itibaren ABD'de madenciliğin çevresel ve toplumsal etkileri daha fazla tartışılmaya başladı. Bu durum maden mühendisliği eğitimini de değiştirdi.

1864'te ABD'nin ilk maden ve metalürji okulu olarak kurulan Columbia School of Mines, 20. yüzyılın sonlarında geleneksel maden mühendisliği eğitimini çevre ve kaynak yönetimiyle bütünleştirmeye başladı. 1996'da geleneksel madencilik, cevher mühendisliği ve ekstraktif metalurji programlarının yerine Yer Kaynakları Mühendisliği yüksek lisans programı oluşturuldu. 1998'de ise Earth and Environmental Engineering (Yer ve Çevre Mühendisliği)lisans programı başladı.[419]

[417] unr.edu
[418] ems.psu.edu
[419] eee.columbia.edu

Günümüzde ABD'de maden mühendisliği yeniden önemli bir stratejik alan haline geliyor. Bunun en önemli nedenlerinden biri kritik mineraller ve enerji dönüşümü. Lityum, kobalt, nikel, bakır, nadir toprak elementleri, grafit ve diğer kritik mineraller açısından kritik hale geldi.

ABD'de maden mühendisliği eğitiminin tarihsel gelişimi. ABD'ndeki maden mühendisliği eğitimini kronolojik olarak şu şekilde sıralayabiliriz.

Dönem	Temel gelişme	Maden müh. eğitiminin karakteri
1850–1860	İlk mühendislik/madencilik dersleri	Civil Engineering + Mining
1862	Morrill Act	Land-grant üniversiteleri ve teknik eğitim
1864	Columbia School of Mines	İlk bağımsız maden-metalürji okulu
1870–1880	Missouri, Colorado vb.	Uzman maden okullarının yayılması
1880–1900	Michigan, Arizona, Penn State vb.	Maden mühendisliğinin kurumsallaşması
1900–1945	Sanayileşme ve savaşlar	Bilimsel ve endüstriyel madencilik
1945–1960	Mekanizasyon	Büyük ölçekli açık ocak ve mekanize yeraltı madenciliği
1960–1980	Çevre ve iş güvenliği	Çevre, rehabilitasyon ve güvenlik
1980–2000	Bilgisayarlaşma	Modelleme, optimizasyon, otomasyon
2000–2020	Sürdürülebilirlik	Çevre + kaynak yönetimi + dijital madencilik
2020 sonrası	Kritik mineraller ve enerji dönüşümü	AI + otomasyon + kritik mineraller + sürdürülebilir madencilik

ABD'de maden mühendisliği eğitiminin tarihini yalnızca birkaç üniversitenin kuruluş hikayesi olarak görmek eksik olur. Bu tarih aslında Amerikan ekonomisinin dönüşümünün bir aynasıdır. 19. yüzyılda amaç, yeni keşfedilen altın, gümüş, bakır ve kömür kaynaklarını daha bilimsel yöntemlerle çıkarmaktı. 20. yüzyılın başında hedef, madenciliği sanayileştirmek ve mekanize etmek oldu. II. Dünya Savaşı sonrasında maden mühendisliği stratejik hammadde üretiminin temel disiplinlerinden birine dönüştü. 20. yüzyılın sonlarında ise çevre, güvenlik ve rehabilitasyon eğitim programlarının ayrılmaz parçaları haline geldi.

Bugün ise ABD maden mühendisliği yeni bir döneme girmiş durumda. Kritik mineraller ve enerji dönüşümü, maden mühendisliğini bir kez daha stratejik bir meslek haline getiriyor. 1864'te Columbia'da başlayan akademik gelenek ile 1874'te Colorado'da kurulan uzmanlaşmış maden okulu geleneği, bugün yapay zekadan robotik madenciliğe, kritik minerallerden uzay madenciliğine kadar uzanan çok daha geniş bir bilim alanına dönüşmüş durumda. Bu nedenle ABD'deki maden mühendisliği eğitiminin yaklaşık 160 yıllık gelişimi olduğunu belirtmek mümkündür.

ABD'de maden mühendisliği eğitimi veren üniversiteler

No	Üniversite	Eyalet	Maden mühendisliği lisans programı	ABET
1	**Colorado School of Mines**	Colorado	B.S. Mining Engineering	✓
2	**University of Arizona**	Arizona	B.S. Mining Engineering	✓
3	**Pennsylvania State University**	Pennsylvania	B.S. Mining Engineering	✓
4	**University of Kentucky**	Kentucky	B.S. Mining Engineering	✓
5	**Virginia Tech**	Virginia	B.S. Mining Engineering	✓
6	**West Virginia University**	West Virginia	B.S. Mining Engineering	✓
7	**Missouri University of Science & Technology**	Missouri	B.S. Mining Engineering	✓
8	**South Dakota School of Mines and Technology**	South Dakota	B.S. Mining Engineering	✓
9	**University of Utah**	Utah	B.S. Mining Engineering	✓
10	**University of Nevada, Reno**	Nevada	B.S. Mining Engineering	✓
11	**New Mexico Institute of Mining and Technology**	New Mexico	B.S. Mineral Engineering	✓
12	**Montana Technological University**	Montana	B.S. Mining Engineering	✓
13	**Michigan Technological University**	Michigan	B.S. Mining Engineering	✓
14	**University of Alaska Fairbanks**	Alaska	B.S. Mining Engineering	✓

SME'nin güncel akreditasyon listesi bu 14 ABD kurumunu doğrudan Maden Mühendisliği/Maden Teknolojisi Mühendisliği kategorisinde veriyor.[420]

ABD'deki maden mühendisliği eğitiminin belki de en tanınmış merkezi Colorado School of Mines'dır. Okulun maden mühendisliği programı yalnızca klasik maden işletmeciliğine değil, mineral kaynaklarının arama, değerlendirme, tasarım, üretim ve sürdürülebilir yönetimine odaklanıyor.

University of Arizona, ABD'nin en önemli maden mühendisliği merkezlerinden biridir. Özellikle dikkat çekici özelliklerinden biri, öğrencilerin üniversite bünyesindeki San Xavier Mining Laboratory'de uygulamalı eğitim alabilmeleridir. Öğrenciler ayrıca maden şirketleriyle staj ve bitirme projeleri yapabiliyor.[421] University of Kentucky'nin programı özellikle kömür madenciliği geleneğinin güçlü olduğu Appalachia bölgesiyle bağlantılıdır.

Virginia Tech'in dikkat çekici tarafı, klasik maden mühendisliğini "green engineering" ve sürdürülebilir kaynak kullanımı ile birleştirmesidir. West Virginia University

[420] smenet.org

[421] mining.arizona.edu

ABD'deki maden mühendisliği eğitiminin en eski geleneklerinden birine sahip. West Virginia University maden mühendisliği eğitiminin başlangıcı 1868'de verilen ilk topografya dersine kadar götürülüyor. Missouri S&T'nin programı özellikle bilimsel temeller + mühendislik uygulaması anlayışı üzerine kurulmuştur.

ABD'deki 14 programın karakteristik özellikleri bakımından bu 14 üniversiteyi karşılaştırdığımızda ilginç bir tablo ortaya çıkıyor:

Üniversite	**En belirgin uzmanlık/özellik**
Colorado School of Mines	Maden mühendisliği, mineral kaynakları, araştırma
University of Arizona	Bakır, otomasyon, geomekanik, cevher işleme
Penn State	Kömür + mineral kaynakları + mineral ekonomisi
Kentucky	Kömür, geoteknik, patlatma, havalandırma
Virginia Tech	Mining + mineraller + sürdürülebilirlik
West Virginia University	Kömür, yeraltı madenciliği, iş güvebliği
Missouri S&T	Kritik mineraller + patlatma
South Dakota Mines	Uygulamalı madencilik + bilgisayar uygulamaları
University of Utah	Kaya mekaniği + maden suyu + rehabilitasyon
University of Nevada Reno	Altın madenciliği + metalürji
New Mexico Tech	Mineral mühendisliği + patlayıcılar
Montana Tech	Yeraltı madeni uygulaması
Michigan Tech	Bakır + geomekanik + optimizasyon
Alaska Fairbanks	Arktik + kaya mekaniği + plaser yatak madenciliği

ABD'deki bu programların dikkat çekici tarafı, maden mühendisliğinin tek başına öğretilmemesidir. ABET'in 2026–2027 Madencilik ve benzer isimli mühendislik programları kriterleri de bunu açıkça ortaya koyuyor. Dolayısıyla ABD'de "maden mühendisi", yalnızca üretim mühendisi değildir. Aynı zamanda jeoloji, mekanik, elektrik, çevre, bilgisayar, ekonomi ve yönetim bilgisine sahip çok disiplinli bir mühendis olarak yetiştiriliyor.

ABD'deki sistemin Türkiye ve Latin Amerika'daki sistemlerden ayrıldığı önemli noktalardan biri ABET akreditasyonudur. ABET, mühendislik programlarının eğitim kalitesini belirli ölçütlere göre değerlendiriyor. SME ise maden mühendisliği programlarının mesleki akreditasyonunda ilgili meslek kuruluşu olarak rol oynuyor. Güncel SME listesinde yukarıdaki 14 ABD programının tamamı Mining Engineering/Mining Technology Engineering kapsamında yer alıyor.[422]

ABD üniversiteleri 2020–2024 arasındaki program bazlı mezun sayılarını aynı formatta yayımlanmamaktadır. Son 5 yılda (2020–2024) ele alındığında ABD'nde maden mühendisliği lisans programlarından mezun olanların sayısı da aşağıda verilmiştir.

Üniversite	2020	2021	2022	2023	2024	2020–24 toplamı
University of Arizona	21	15	11	16	15	**78**
Uni. of Alaska Fairbanks	1	3	1	4	6	**15**
Montana Technological Uni.	17	10	6	12	8	**53**
University of Utah	—	—	—	11	—	**11+**
Virginia Tech	—	—	—	—	—	**17+**
West Virginia University	—	—	17	—	—	**17+**
University of Kentucky	—	—	16	—	—	**16+**
Missouri S&T	—	—	17	—	—	**17+**
Michigan Technological Uni.	—	—	—	1	1	**2+**
Colorado School of Mines	—	—	—	—	—	—
Penn State	—	—	—	—	—	—
South Dakota Mines	—	—	—	—	—	—
University of Nevada, Reno	—	—	—	—	—	—
New Mexico Tech	—	—	—	—	—	—

University of Arizona College of Engineering kendi ABET değerlendirme sayfasında program bazında 2017–2024 yılları için verilen BS derecelerini yayımlamıştır. Buna göre University of Arizona College of Engineering maden mühendisliği bölümünden 2017-24 yılları arasında toplam 139 mezun verilmiştir. University of Alaska Fairbanks UAF'nin College of Engineering and Mines tarafından yayımlanan resmi istatistiklerinde 2019-2025 yıları arasında toplam 17 mezun vermiştir.

ABD'de maden mühendisliğinin ne kadar küçük bir lisans alanı olduğunu da ulusal veriler gösteriyor. 2021–2022 akademik yılında ABD genelinde maden mühendisliği

[422] smenet.org

alanında yalnızca 312 lisans/lisansüstü derece verilmiştir. Virginia Tech'in araştırma haberinde ASEE verilerine dayanarak bu sayı 164 bachelor's degree olarak belirtiliyor.[423]

2021–2022 yılı bize önemli bir referans veriyor. Yani ABD'deki maden mühendisliği eğitimi, üniversite sayısı açısından geniş görünse de her üniversitedeki öğrenci ve mezun sayıları oldukça düşük. Örneğin 2021–22'de:

- University of Kentucky: 16 lisans mezunu
- Missouri S&T: 17 lisans mezunu
- University of Arizona: 11 lisans mezunu
- West Virginia University: 17 lisans mezunu
- University of Utah: 9 lisans mezunu
- University of Alaska Fairbanks: 1 lisans mezunu

Bu rakamlar, ABD'deki programların çoğunun küçük, uzmanlaşmış mühendislik programları olduğunu gösteriyor.

QS World University Rankings by Subject – Mineral ve Maden Mühendisliği 2026 sonuçlarını esas aldığımızda, ABD'de bu alanda sıralamaya giren 13 üniversite bulunuyor. 2026 sıralaması 25 Mart 2026'da yayımlandı ve QS bu alanda dünya genelinde 101 üniversiteyi değerlendirdi.[424]

ABD üniversitelerinin QS Mineral & Mining Engineering 2026 sıralaması

ABD sırası	Dünya sırası	Üniversite	QS puanı
1	**1**	Colorado School of Mines	**95,8**
2	**6**	Pennsylvania State University	**78,8**
3	**14**	Virginia Tech	**75,2**
4	**19**	University of Arizona	**73,1**
5	**22**	Columbia University	**72,4**
6	**27**	New Mexico Institute of Mining and Technology	**71,4**
7	**34**	University of Colorado Boulder	**70,0**
8	**39**	University of Utah	**69,5**
9	**51–100**	Michigan Technological University	—
10	**51–100**	University of Illinois Urbana-Champaign	—
11	**51–100**	University of Nevada, Reno	—
12	**51–100**	University of Oklahoma	—
13	**51–100**	University of Washington	—

İlk sekiz üniversitenin dünya sıralamasındaki yerleri ve puanları QS verilerinden doğrudan doğrulanabiliyor: Colorado School of Mines 1., Penn State 6., Virginia Tech

[423] Virginia Tech Research
[424] Top Universities

14., Arizona 19., Columbia 22., New Mexico Tech 27., Colorado Boulder 34. ve Utah 39. sırada.

Diğer beş ABD üniversitesi ise QS tarafından 51–100 bandında birlikte gösteriliyor, QS bu bant içindeki üniversitelere ayrı bir dünya sırası vermediği için bunları 9–13 şeklinde kendi içlerinde sıralamak doğru olmaz. Michigan Tech, Illinois Urbana-Champaign, Nevada Reno, Oklahoma ve Washington bu grupta yer alıyor.

Yani QS 2026'ya göre dünyanın ilk 40'ında 8 ABD üniversitesi bulunuyor. Bu, ABD'yi Mineral & Mining Engineering alanında dünyanın en güçlü eğitim ve araştırma merkezlerinden biri haline getiriyor. QS'nin 2026 sonuçlarında Colorado School of Mines'ın 95,8 puanla açık ara dünya birincisi olması özellikle dikkat çekici.

ABD, maden mühendisini yalnızca maden işletmesinin üretim mühendisliği olarak değil, mineral kaynağının keşfinden kapanışına kadar bütün yaşam döngüsünü yöneten, jeoloji, jeoteknik, makine, bilgisayar, ekonomi, çevre ve mineral işlemeyi bir araya getiren disiplinlerarası bir mühendis olarak yetiştirmeye yöneliyor.

KANADA

Kanada'da maden mühendisliği eğitiminin tarihçesi, ülkenin ekonomik ve toplumsal gelişiminden ayrı düşünülemez. Kanada'nın geniş coğrafyası, zengin metalik maden yatakları ve özellikle Ontario, Québec ve British Columbia'daki madencilik patlamaları, üniversitelerde madencilik eğitiminin ortaya çıkmasını doğrudan etkiledi.

Kanada, bu açıdan Kuzey Amerika'nın en eski maden mühendisliği eğitim geleneklerinden birine sahiptir. McGill University'de 1871'de kurulan Mining Engineering bölümü, Kanada'nın en eski maden mühendisliği programıdır ve McGill tarafından aynı zamanda Kuzey Amerika'nın en eski maden mühendisliği programlarından biri olarak tanımlanmaktadır.[425]

Kanada'da modern madencilik eğitiminin ortaya çıkışı, 19. yüzyılın ikinci yarısında ülkenin sanayileşmesiyle bağlantılıdır. Kanada Konfederasyonu'nun kurulduğu 1867 yılına gelindiğinde ülkenin önünde çok büyük bir doğal kaynak potansiyeli bulunuyordu. Ancak madenlerin bulunması ve işletilmesi için yalnızca deneyimli madencilere değil, jeoloji, kimya, metalurji, ölçme, mekanik ve mühendislik bilgisine sahip uzmanlara ihtiyaç duyulmaya başlanmıştı.

Kanada maden mühendisliği tarihindeki en önemli tarih: 1871. Bu yıl McGill University'de Maden mühendisliği bölümü kuruldu. Bölümün ilk öğretim elemanı Bernard J. Harrington idi. Harrington daha sonra profesör oldu. McGill'in kayıtlarına göre bölümün kuruluşu, Kanada'da üniversite düzeyinde sistematik maden mühendisliği eğitiminin başlangıcıdır.

1875'te McGill'deki uygulamalı bilim eğitimi bağımsız bir Uygulamalı Bilimler Fakültesi yapısına dönüştü. 1890'lara gelindiğinde maden mühendisliği ile metalurji arasındaki

[425] McGill University

ilişki daha da güçlendi. 1898'de Maden bölümünün adı "Maden ve Metalurji" olarak değiştirildi. Bu değişiklik basit bir isim değişikliği değildi. Kanada madenciliğinin ihtiyaçlarını yansıtıyordu.[426]

Kanada maden mühendisliği eğitiminin ikinci büyük merkezi Kingston, Ontario'daki Queen's University oldu. 1893'te Ontario School of Mining and Agriculture kuruldu ve aynı yıl madencilik mühendisliği eğitimi başladı. Queen's'in kayıtlarına göre dersler 9 Ekim 1893'te başladı. Bu okul daha sonra Queen's'in mühendislik eğitim geleneğinin temelini oluşturdu.[427]

Queen's'in maden mühendisliği bölümü zamanla Kanada madencilik sektörünün en önemli insan kaynağı merkezlerinden biri haline geldi. Üniversite, 1893'ten günümüze kadar mezunlarının Kanada ve dünya madencilik endüstrisinin çeşitli alanlarında görev yaptığını belirtiyor.

20. yüzyılın ilk yıllarında Kanada'da yalnızca üniversiteler değil, School of Mines adı verilen daha uygulamalı eğitim kurumları da ortaya çıktı. Bunun en güzel örneklerinden biri Haileybury School of Mines'dır. Ontario'nun önemli maden bölgelerinden Cobalt'ta gümüş madenciliğinin gelişmesi üzerine madencilik eğitimi ihtiyacı arttı. 1912'de Haileybury School of Mines kuruldu.

Kanada maden mühendisliği tarihinde üçüncü büyük merkez British Columbia oldu. Batı Kanada'daki maden yataklarının geliştirilmesiyle birlikte bu bölgede de yerel maden mühendislerine ihtiyaç doğdu. Bu ihtiyacın sonucunda University of British Columbia bünyesinde Maden mühendisliği bölümü 1915 yılında kuruldu.

Savaş sonrasında Kanada madenciliği büyük bir teknolojik dönüşüm yaşadı. Maden mühendisi artık yalnızca yeraltında üretimin nasıl yapılacağını bilen kişi değildi. Aynı zamanda: büyük makinelerden oluşan karmaşık bir üretim sistemini tasarlayan mühendis haline gelmeye başladı.

1960'lı yıllar Kanada maden mühendisliği eğitimi açısından oldukça kritik bir dönemdir. Madencilik endüstrisindeki dalgalanmalar nedeniyle üniversitelerde maden mühendisliği programlarına olan talep azaldı. 1970'lerden itibaren maden mühendisliği eğitiminin kapsamı önemli ölçüde genişledi. Aynı zamanda üniversitelerde lisansüstü araştırmaların önemi arttı. Kanada'nın maden mühendisliği eğitimi böylece meslek eğitimi modelinden araştırma üniversitesi modeline doğru ilerledi.

1990'larda bilgisayar teknolojisinin madencilikte yaygınlaşması yeni bir dönem başlattı. Maden artık sadece yeraltında bulunan üç boyutlu fiziksel bir yapı olarak değil, aynı zamanda bilgisayarda modellenebilen bir veri sistemi olarak görülmeye başladı. 21. yüzyılda Kanada maden mühendisliği eğitiminin en önemli dönüşümlerinden biri sürdürülebilirlik oldu. Bugünkü Kanada maden mühendisliği eğitiminde çok daha geniş bir yaklaşım görülüyor.

---

[426] McGill University

[427] Queen's University

McGill'in günümüzdeki program tanımı bunu açıkça ortaya koyuyor: Maden mühendisleri matematik, fizik, jeoloji, ekonomi ve çevrenin yanında malzeme taşıma, kaya parçalanması, havalandırma, madencilik yöntemleri ve mineral processing konularını birlikte öğreniyor. Ayrıca programda iş deneyimi ve proje tabanlı eğitim bulunuyor.[428]

Kanada maden mühendisliği eğitim tarihinin ana çizgisi

Bütün bu gelişmeleri yaklaşık 155 yıllık bir zaman çizelgesine indirgersek:

Dönem	Temel gelişme	Eğitim anlayışı
1871	McGill Mining Engineering kuruldu	Üniversitede ilk sistematik maden mühendisliği eğitimi
1874	Metalurji programa girdi	Maden + metalurji
1893	Queen's School of Mining kuruldu	Maden bölgelerine mühendis yetiştirme
1898	McGill → Mining & Metallurgy	Çıkarma + metal üretimi
1912	Haileybury School of Mines	Maden bölgesinde uygulamalı eğitim
1914	Mining/Metallurgy ayrışması	Uzmanlaşma
1915	UBC Mining Engineering kuruldu	Batı Kanada'nın madencilik ihtiyaçları
1940–60	Mekanizasyon	Makine, üretim, havalandırma, kaya mekaniği
1960'lar	Eğitim krizi ve yeniden yapılanma	Sanayi–üniversite işbirliği
1970–90	Çevre + araştırma	Güvenlik, çevre, rehabilitasyon
1990–2000	Bilgisayarlaşma	Modelleme, geostatistik, GIS
2000–2010	Sürdürülebilir madencilik	Çevre + kapanış + sosyal sorumluluk
2010–günümüz	Dijitalleşme	Veri, otomasyon, yapay zeka, kritik mineraller

Kanada'da maden mühendisliği eğitiminin yaklaşık 1871–2026 arasındaki 155 yıllık gelişimi, aslında madencilik sektörünün dönüşümünün de bir aynasıdır. 19. yüzyılın "madeni bulan ve çıkaran mühendisi", 20. yüzyılın "mekanize üretim mühendisine", 21. yüzyılın ise "kaynağın bütün yaşam döngüsünü yöneten mühendise" dönüşmüştür.

Kanada'daki maden mühendisliği eğitimi ABD'ye kıyasla daha az sayıda üniversitede, fakat çok güçlü ve tarihsel olarak köklü programlar üzerinden veriliyor. Burada önemli bir ayrım yapmak gerekiyor: Kanada'da "Mining Engineering" adıyla doğrudan lisans veren üniversitelerin yanında, Maden Mühendisliği, Maden Kaynakları Mühendisliği, Jeoloji Mühendisliği – Madencilik Seçeneği adıyla maden mühendisliği alanını kapsayan programlar da bulunuyor.

[428] McGill University

Güncel üniversite kataloglarını tek tek kontrol ettiğimde, 2026 itibarıyla doğrudan aktif lisans düzeyinde maden/maden-mineral mühendisliği eğitimi açısından öne çıkan üniversiteler şunlardır:

1. McGill University
2. Queen's University
3. University of British Columbia (UBC)
4. University of Alberta
5. Laurentian University
6. University of Toronto – Lassonde Mineral Engineering
7. University of Saskatchewan – Geological Engineering/Mining Engineering Option

Buna karşılık Dalhousie University önemli bir tarihsel maden mühendisliği merkezidir ancak lisans programına yeni öğrenci kabulü artık yapılmamaktadır, BCIT'in Mining and Mineral Resource Engineering B.Eng. programı da Eylül 2026 girişinden itibaren askıya alınmıştır. Bu nedenle bunları "aktif lisans programları" listesine dahil etmemek gerekir.[429]

Kanada maden mühendisliği eğitiminin tarihsel başlangıç noktası olarak kabul edilebilecek üniversite McGill University'dir. Maden mühendisliği programı 1871'de kurulmuştur ve McGill bunu Kanada'nın en eski, Kuzey Amerika'nın ise ikinci en eski maden mühendisliği programı olarak tanımlıyor.

McGill University – Montreal, Québec

Programda öğrenciler üç ücretli endüstri çalışma dönemi geçiriyor, bölümün açıklamasına göre toplamda en az 12 aylık sektör deneyimi elde edilebiliyor. McGill'in en önemli özelliği maden mühendisliğini çok disiplinli bir mühendislik eğitimi olarak ele almasıdır. Program: jeoloji, maden, cevher işleme, ekonomi, bilgisayar, çevre ve mühendislik bileşimini bir araya getiriyor.[430]

Günümüzde 144–145 kredilik maden mühendisliği lisans programı uygulanmaktadır. Program İngilizce ve CEGEP öğrencileri için École Polytechnique Montréal ile bağlantılı iki dilli bir akış içeriyor. McGill'in önemli özelliği, maden mühendisliğini çok geniş bir mühendislik temeli üzerine oturtmasıdır. Ayrıca öğrenciler dört adede kadar ücretli co-op çalışma dönemi yapabiliyor. Bu da teorik eğitimi doğrudan maden endüstrisi deneyimiyle birleştiriyor.

[429] academiccalendar.dal.ca
[430] McGill University

Queen's University – Kingston, Ontario

Queen's University, Kanada'daki en önemli ikinci maden mühendisliği merkezlerinden biridir. Robert M. Buchan Department of Mining, 125 yılı aşkın bir geçmişe sahip ve üniversite tarafından Kanada'nın en büyük maden mühendisliği bölümü olarak tanımlanıyor. Queen's'in önemli özelliklerinden biri Mining Option dışında farklı teknik yönelimlere izin vermesi. Queen's üniversitesinde özellikle maden tasarımı, mineral zenginleştirme, veri bilimi ve makine/otomasyon konuları öne çıkmaktadır. Bu nedenle günümüz Kanada'sında en çok yönlü uzmanlaşma olanaklarından birini sunuyor.[431]

University of British Columbia – UBC

UBC'nin Norman B. Keevil Institute of Mining Engineering bölümü Kanada'nın ve dünyanın önde gelen maden mühendisliği eğitim merkezlerinden biridir. UBC kendisini oldukça açık biçimde "broad professional degree" (geniş kapsamlı mesleki diploma) olarak tanımlıyor. Yani öğrenciyi sadece maden işletme mühendisi olarak değil: maden, mineral processing, çevre, ekonomi, yönetim ve sosyal boyut alanlarının tamamında yetiştirmeyi amaçlıyor. UBC'de maden işleme, maden mühendisliği programının çok önemli bir parçası.[432]

University of Alberta – Edmonton, Alberta

Üniversite programını Kanada'nın en büyük maden mühendisliği lisans programı olarak tanımlıyor. Üniversitenin kataloglarında business seçmeli dersleri arasında finans ve operasyon işletimi dersleri de yer alıyor. Özetle University of Alberta = geniş tabanlı klasik maden mühendisliği, kaynak modelleme, ekonomi ve işletme tabanlı bir öğrenimdir.[433]

Laurentian University – Sudbury, Ontario

Laurentian University'nin en büyük avantajı Sudbury'de bulunmasıdır. Sudbury dünyanın en önemli nikel madenciliği merkezlerinden biri olduğu için öğrenciler çok güçlü bir maden endüstrisi ekosistemi içinde eğitim görüyor. Laurentian'in en önemli özelliklerinden biri: maden ziyaretleri, saha gezileri, gerçek maden projeleridir. Öğrenciler Sudbury çevresindeki gerçek madencilik faaliyetleriyle doğrudan temas kurmaktadır. Laurentian: maden bölgesinin içinde, saha ve uygulama ağırlıklı maden mühendisliği öğretimidir.[434]

University of Toronto – Lassonde Mineral Engineering

Toronto'da programın adı Maden mühendiliği diploması değil, Mineral mühendisliği diplomasıdır. Ancak içerik açısından maden mühendisliğinin önemli bir bölümünü

[431] Queen's University
[432] engineering.ubc.ca
[433] preview.ualberta.ca
[434] laurentian.ca

kapsıyor. Program kendisini klasik maden mühendisliğinden biraz daha geniş tanımlıyor: Mineral arama, maden dizynı, cevher işleme, madencilik finansı zincirini birlikte ele alıyor. Üniversite özellikle çok sayıda teknik seçmeli ders sayesinde öğrencinin belirli bir mineral engineering alanında uzmanlaşabileceğini belirtiyor. Programda: maden mühendisliği, cevher işleme, finans ve sürdürülebilirlik konuları öncelikle ele alınmaktadır. Kanada'daki programlar içinde madencilik ekonomisi ve finansına en açık biçimde vurgu yapanlardan biri.[435]

University of Saskatchewan

Bu programı diğerlerinden ayrı değerlendirmek gerekiyor. University of Saskatchewan'da doğrudan bağımsız bir B.Sc. Mining Engineering (lisans) bulunmuyor. Bu nedenle bunu "eşdeğer maden mühendisliği eğitimi" kategorisine koymak daha doğru. Özellikle potas, uranyum ve diğer yeraltı kaynaklarının bulunduğu Saskatchewan'ın kaynak ekonomisi açısından bu yapı anlamlı.

Dalhousie University

Dalhousie'yi özellikle belirtmek gerekiyor. Üniversitenin Mineral Kaynakları mühendisliği alanı Kanada'da uzun yıllar önemli bir maden mühendisliği merkeziydi. Fakat günümüzde: Maden Kaynakları Mühendisliği Lisans Derecesi programına yeni öğrenci kabulü durdurulmuş durumda. Program mevcut öğrenciler mezun olana kadar devam edecek.[436]

BCIT

British Columbia Institute of Technology'nin: Maden ve Mineral Kaynak Mühendisliği Lisans Derecesi programı özellikle uygulama ağırlıklı yapısıyla dikkat çekiyordu.

Bu üniversiteleri birlikte değerlendirdiğimizde Kanada'nın ABD'den de belirgin biçimde ayrıldığı bir nokta ortaya çıkıyor. Kanada'da maden mühendisliği: "cevheri yerden çıkarma mühendisliği" olarak değil, "mineral kaynağının bulunmasından ekonomik olarak değerlendirilmesine, çıkarılmasına, işlenmesine, çevresel etkilerinin yönetilmesine ve madenin kapatılmasına kadar bütün yaşam döngüsünün mühendisliği" olarak ele alınıyor.

2020–2025 dönemini (son beş tam mezuniyet yılı ve önceki çalışmalarınızdaki dönemle uyumlu olarak) esas alırsak, güvenilir bir karşılaştırma yapabilmek için üniversite bazında mezuniyet verilerinin Statistics Canada'nın PSIS/CIP verilerinden çekilmesi gerekiyor. Üniversitelerin kamuya açık web sayfalarında bu rakamlar çoğu zaman yıllık ve program bazında yayımlanmıyor. Örneğin UBC'nin güncel sayfaları programın kayıtlarını ve 2021–2024 arasındaki mezuniyet istatistiklerini bazı lisansüstü programlar için yayımlıyor, fakat bu, lisans maden mühendisliği mezunlarının yıllık sayısını vermiyor.[437]

---

[435] Toronto Engineering Calendar

[436] academiccalendar.dal.ca

[437] grad.ubc.ca

QS World University Rankings by Subject 2026 – Mineral & Mining Engineering (Mineral ve Madencilik Mühendisliği) sıralamasında Kanada oldukça güçlü bir konumdadır. 2026 sıralaması 25 Mart 2026'da yayımlandı ve dünya genelinde 101 üniversiteyi kapsıyor.[438]

Kanada üniversitelerinin QS 2026 sıralaması

Dünya sırası	Üniversite	QS puanı	Kanada sırası
2	McGill University	**84,1**	**1**
7	University of British Columbia (UBC)	**77,9**	**2**
10	University of Alberta	**76,8**	**3**
13	University of Toronto	**75,9**	**4**
19=	Queen's University	**73,1**	**5**
51–100	Université de Montréal	—	—
51–100	Western University	—	—

Bu tablo QS 2026 verilerinin tamamının Kanada filtresiyle incelenmesiyle oluşturulmuştur. İlk beş Kanada üniversitesinin dünya sıralamasındaki yerleri ve puanları QS verilerini aktaran tam sıralama tablosunda açıkça görülmektedir. 51–100 bandındaki üniversiteler için QS artık üniversitelere ayrı ayrı sıra veya puan vermediğinden, bu iki kurum için yalnızca 51–100 bandı verilebilir.

Bu, Kanada'yı Mineral & Mining Engineering alanında dünyanın en güçlü ülkelerinden biri yapıyor. Özellikle McGill'in 84,1 puanla dünya ikinciliğine yükselmesi dikkat çekici. QS'nin kendi 2026 duyurusunda da McGill'in Mineral & Mining Engineering alanında dünya 2.'si olduğu özellikle vurgulanıyor.[439]

Kanada'daki programların ortak özelliği, maden mühendisliğini yalnızca "ocak işletme" eğitimi olarak görmemeleridir. Müfredatlar genel olarak şu zinciri kapsıyor: jeoloji, maden yatağının değerlendirilmesi, rezerv/kaynak tahmini, açık ve yeraltı işletmeciliği, kaya mekaniği, delme-patlatma, cevher hazırlama/cevher işleme, malzeme taşıma, havalandırma, ekonomik değerlendirme, çevre, iş sağlığı ve güvenliği, otomasyon/dijitalleşme ve sürdürülebilirlik. Olarak belirlenmektedir. Ancak üniversiteler bu zincirin farklı halkalarını öne çıkarıyor.

Bu programları birlikte incelediğimizde aslında Kanada'da tek bir maden mühendisliği modeli olmadığını görüyoruz. McGill modeli Geniş kapsamlı mineral endüstrisi mühendisi, Queen's modeli uzmanlaşmış maden mühendisi, UBC modeli teknoloji ve processing ağırlıklı maden mühendisi, Alberta modeli kaynak ve rezerv odaklı maden mühendisi, Toronto modeli mineral endüstrisi ve yatırım boyutunu da bilen mühendis ve Laurentian modeli operasyon ve saha odaklı maden mühendisi yetiştirmeyi ön plana almaktadır.

[438] Top Universities
[439] Top Universities

Sonuç olarak Kanada'daki maden mühendisliği eğitiminin genel evrimini tek cümleyle ifade etmek gerekirse: "Cevheri yeraltından çıkaran mühendis" anlayışından, cevher yatağını modelleyen, madeni tasarlayan, işletmeyi optimize eden, minerali işleyen, ekonomisini değerlendiren, çevresel etkisini yöneten ve dijital teknolojileri kullanan mineral kaynakları mühendisine doğru bir dönüşüm" söz konusu.

Bu açıdan Queen's'in üçlü uzmanlaşma modeli, UBC'nin mineral processing ağırlığı, Alberta'nın rezerv/jeoistatistik yaklaşımı, Toronto'nun ekonomi-finans ve veri boyutu, Laurentian'ın saha/operasyon ağırlığı ve McGill'in bütüncül mineral endüstrisi yaklaşımı Kanada maden mühendisliği eğitim sisteminin farklı yüzlerini temsil ediyor.

MEKSİKA

Meksika'da maden mühendisliği eğitiminin tarihi, aslında Latin Amerika'daki modern mühendislik eğitiminin de başlangıç hikayelerinden biridir. Bu tarih 1792'de Mexico City'de kurulan Real Seminario de Minería (Kraliyet Maden Semineri) ile başlar. Kurum, yalnızca maden işletmeciliği öğreten bir okul değil, matematik, fizik, kimya, mineralojinin sistematik biçimde okutulduğu, bilimsel madencilik anlayışını Yeni İspanya'ya taşıyan öncü bir kurumdu. Bugünkü Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) Mühendislik Fakültesi de kökenini bu kuruma dayandırır.[440]

Meksika'da maden mühendisliği eğitiminin ortaya çıkışını anlayabilmek için 18. yüzyıldan daha geriye gitmek gerekir. İspanyolların 16. yüzyılda Meksika'ya gelmesinden sonra özellikle gümüş madenciliği, Yeni İspanya ekonomisinin temel unsurlarından biri haline geldi. Zacatecas, Guanajuato, Pachuca, Taxco ve San Luis Potosí gibi bölgelerde büyük maden merkezleri gelişti.

Yeni İspanya'nın zengin madenleri yalnızca teknik değil, aynı zamanda mali ve idari açıdan da büyük önem taşıyordu. Bu nedenle 18. yüzyılın son çeyreğinde İspanyol Krallığı, madenciliği daha bilimsel ve profesyonel bir temele oturtmaya yöneldi. 1777'de Real Tribunal de Minería (Kraliyet Maden Mahkemesi) kuruldu, 1783 tarihli madencilik düzenlemeleri ise madencilik eğitimi verecek özel bir kurumun oluşturulmasını öngördü.[441] Böylece maden mühendisliği eğitiminin kurumsal temelleri atılmış oldu.

Meksika maden mühendisliği eğitiminin gerçek başlangıç tarihi 1 Ocak 1792'dir. Bu tarihte Mexico City'de Real Seminario de Minería açıldı. Kurum daha sonra Colegio de Minería ve başka adlarla anılacak, nihayetinde UNAM Mühendislik Fakültesi'nin tarihsel kökenini oluşturacaktı.

Real Seminario de Minería, Amerika kıtasındaki ilk bilimsel mühendislik okullarından ve madencilik alanındaki ilk yükseköğretim kurumlarından biri oldu. UNAM, kurumun 1792'de açılmasını kendi mühendislik geleneğinin başlangıcı kabul etmektedir. Real

[440] ingenieria.unam.mx
[441] mineria.unam.mx

Seminario de Minería'nın en önemli özelliklerinden biri, madenciliği yalnızca "maden kazma sanatı" olarak görmemesiydi.[442]

Meksika'daki maden mühendisliği eğitiminin dünya bilim tarihi açısından önemli bir başka özelliği de jeoloji bilimlerinin gelişmesine katkıda bulunmasıdır. Real Seminario de Minería'da görev yapan bilim insanlarından biri Andrés Manuel del Río idi. Del Río, Abraham Gottlob Werner'in Freiberg'deki bilimsel geleneğinden etkilenmişti. Özellikle geognozi, yani yerkabuğunun ve mineral damarlarının incelenmesi, dönemin madencilik eğitiminin önemli bir parçasıydı. Bu nedenle Meksika'daki erken dönem maden mühendisliği eğitimi, yalnızca madencilik tarihinin değil, Amerika'daki jeoloji eğitiminin de başlangıç noktalarından biri olarak değerlendirilebilir.

Real Seminario de Minería'nın bilimsel seviyesini gösteren en çarpıcı olaylardan biri vanadyumun keşfidir. Andrés Manuel del Río, 1801'de Zimapán bölgesinden elde edilen bir mineral üzerinde çalışırken yeni bir element keşfetti. Element için çeşitli isimlendirmeler yaptı, ancak keşfi Avrupa'da başlangıçta kabul görmedi.

Real Seminario de Minería zamanla Colegio de Minería adıyla anılmaya başladı. 1820'li ve 1830'lu yıllar Meksika'nın siyasi açıdan oldukça istikrarsız olduğu yıllardı. Buna rağmen Colegio de Minería, mühendislik ve bilim eğitiminin en önemli merkezlerinden biri olmayı sürdürdü. 1833'te eski üniversitenin kapatılmasının ardından oluşturulan Establecimiento de Ciencias Físicas y Matemáticas içinde Colegio de Minería merkezi bir konuma sahip oldu.[443]

Meksika maden mühendisliği tarihi açısından özellikle önemli bir tarih 1843'tür. Bu dönemde Colegio de Minería'da, mesleki eğitimlerin yanında ilk kez açık biçimde Ingeniero de Minas (Maden Mühendisi) adı kullanılmaya başlandı. Çünkü 1792'de başlayan bilimsel madencilik eğitimi artık doğrudan "maden mühendisi" mesleğinin akademik kimliğine dönüşüyordu.

19. yüzyılın ikinci yarısında Meksika'da modern devlet kurumlarının yeniden yapılandırılması başladı. Benito Juárez döneminde 1867'de eğitim sistemi yeniden düzenlendi ve Colegio de Minería'nın yerini Escuela Especial de Ingenieros aldı. Bu değişiklik yalnızca bir isim değişikliği değildi. Mühendislik eğitimi artık yalnızca madencilik merkezli olmaktan çıkıyor, farklı mühendislik dallarını da kapsayan daha geniş bir yapıya dönüşüyordu. Madencilik eğitimi ise bu yeni mühendislik yapısının temel bileşenlerinden biri olmaya devam etti.[444]

1883 yılında kurumun adı Escuela Nacional de Ingenieros olarak değiştirildi. Böylece 18. yüzyılın sonunda madencilik için kurulmuş olan okul, artık Meksika'nın ulusal mühendislik okuluna dönüşmüş durumdaydı. Bu dönüşüm, maden mühendisliğinin Meksika mühendislik eğitiminin kurucu disiplinlerinden biri olduğunu da gösterir. 20. yüzyıl boyunca Meksika'nın madencilik sektöründeki dönüşümler, üniversitelerdeki

442 unamglobal.unam.mx
443 ingenieria.unam.mx
444 ingenieria.unam.mx

eğitim programlarını da değiştirdi. 18. yüzyıldaki "madencilik bilimi" anlayışı, 20. ve 21. yüzyılda çok disiplinli modern maden mühendisliğine dönüştü. Kısaca kronoloji:

Yıl	Gelişme
1777	Real Tribunal de Minería kuruldu
1783	Madencilik düzenlemeleriyle maden okulunun oluşturulması kararlaştırıldı
1792	Real Seminario de Minería açıldı
1795	Andrés Manuel del Río'nun *Tratado de Vetas* çalışması
1801/1802	Andrés Manuel del Río'nun vanadyum keşfi
1813	Palacio de Minería'nın yapımı tamamlandı
1821	Bağımsızlık, kurum Colegio de Minería olarak devam etti
1843	Ingeniero de Minas unvanı/programı açık biçimde ortaya çıktı
1867	Escuela Especial de Ingenieros
1883	Escuela Nacional de Ingenieros
1910	Universidad Nacional de México'ya katıldı
1930	Escuela Nacional de Ingeniería
1950'ler	Facultad de Ingeniería'ye dönüşüm
1960	UNAM Mühendislik Fakültesi statüsü kesinleşti

Meksika örneği, maden mühendisliği eğitiminin nasıl ortaya çıktığını anlamak açısından çok öğretici bir modeldir. Önce ekonomik ihtiyaç doğmuş, ardından madenciliğin devlet tarafından düzenlenmesi gelmiş, daha sonra bilimsel bilgiye dayalı eğitim kurumu kurulmuş ve nihayet maden mühendisliği bağımsız bir profesyonel disipline dönüşmüştür.

Meksika'da "maden mühendisliği"ni yalnızca adı birebir Ingeniería de Minas olan programlarla sınırlamamak, maden mühendisliği eğitiminin ülkedeki gerçek yapısını görmek açısından daha doğrudur. Meksika'da programlar Ingeniería de Minas, Ingeniería Minera, Ingeniería de Minas y Metalurgia, Ingeniería Minero-Metalúrgica, Ingeniería en Minería ve bazı durumlarda Minas y Construcción adlarıyla yürütülüyor. Güncel üniversite ve yükseköğretim kurumu kayıtlarını taradığımda, 2026 itibarıyla doğrudan maden mühendisliği eğitimi veren başlıca kurumlar aşağıdaki gibi görünüyor.

Universidad Nacional Autónoma de México – UNAM

Meksika'daki maden mühendisliği eğitimi açısından en tarihsel ve sembolik kurumdur. Günümüzdeki programın kökleri 1792'de kurulan Real Seminario de Minería'ya kadar gider. Dolayısıyla Meksika'daki modern maden mühendisliği eğitiminin yaklaşık 234 yıllık kurumsal geçmişinin merkezinde UNAM bulunmaktadır.

Güncel program 10 yarıyıldır. İlk yıllarda matematik, kalkülüs, genel jeoloji, mineralojı, kimya ve programlama gibi temel dersler bulunurken, ilerleyen dönemlerde maden işletmeciliği ve metalurjiye geçilmektedir. Güncel müfredatın ilk

dönemlerinde Genel Jeoloji, Mineraloji, Yer Bilimleri, Petroloji gibi dersler yer alıyor.[445]

UNAM programının önemli bir özelliği de maden mühendisliği ile metalurjiyi aynı eğitim çatısı altında birleştirmesidir. Mezun, maden işletmelerinde, cevher hazırlama tesislerinde, metalurjik tesislerde, danışmanlık şirketlerinde, kamu kurumlarında ve araştırma kuruluşlarında çalışabilecek şekilde yetiştirilmektedir. Programın ulusal CACEI ve uluslararası EUR-ACE akreditasyonları bulunmaktadır.

Universidad de Guanajuato

Guanajuato, Meksika'nın en önemli tarihsel gümüş madenciliği merkezlerinden biridir. Dolayısıyla burada maden mühendisliği eğitiminin bulunması tesadüf değildir. Üniversitenin güncel Maden mühendisliği programı, açık ocak ve yeraltı madenciliğinin tasarımı ve işletilmesine odaklanmaktadır.

Üniversitenin kendi tanımına göre mezun, maden operasyonlarını planlama ve tasarlama, taşıma sistemlerini oluşturma, özel yazılımlarla modelleme ve optimizasyon, ekonomik fizibilite, güvenlik ve çevre yönetimi konularında yetkin hale gelmektedir. Programın kökeni de oldukça önemlidir. Universidad de Guanajuato'nun mühendislik geleneğinde maden Mühendisliği Fakültesi önemli bir tarihsel yere sahiptir, günümüzde maden, metalurji ve jeoloji bölümleri aynı akademik yapı içinde bulunmaktadır.[446]

Universidad Autónoma de Chihuahua – UACH

UACH'nin Maden ve Metalurji Mühendisliği programı Meksika'nın önemli maden mühendisliği programlarından biridir. Üniversitenin güncel programı 9 yarıyıl sürmektedir. Öğrenciler, metalik ve metalik olmayan minerallerin aranması, çıkarılması, işletilmesi ve işlenmesi konusunda eğitim almaktadır.

Örneğin güncel programda Jeoistatistik, Maden Jeolojisi, Madencilik Yazılımı, Çıkarma ve Tasarım Güvenliği ve Jales Deposu Tasarımı gibi doğrudan maden mühendisliğine yönelik dersler bulunmaktadır. Mezunlar metalik ve metalik olmayan madenlerde, cevher hazırlama tesislerinde, maden makineleri sektöründe, kamu kurumlarında, danışmanlık ve bilirkişilik hizmetlerinde çalışabilmektedir Bu program Maden

[445] dgae-siae.unam.mx
[446] ugto.mx

mühendisliği ile metalurjiyi birlikte veren güçlü ve uygulama odaklı programlardan biridir.

Universidad Autónoma de Zacatecas – UAZ

Zacatecas, Meksika'nın tarihsel olarak en önemli gümüş madenciliği bölgelerinden biridir. UAZ'deki maden mühendisliği eğitiminin geçmişi de bu madencilik kültürüyle yakından ilişkilidir. Üniversitenin güncel lisans programları arasında Maden ve Metalurji mühendisliği bulunmaktadır.

Programın tarihçesi özellikle dikkat çekicidir. Üniversitenin kendi tarihçesine göre maden mühendisliği eğitimi daha önce başlatılmış, ancak ilk dönemlerde istikrarlı biçimde sürdürülememiştir. Ingeniero Minero Metalurgista programı 1964'te konsolide edilmiş, 1968'de Instituto de Ciencias Autónomo de Zacatecas'ın Universidad Autónoma de Zacatecas'a dönüşmesiyle eğitim kesintisiz biçimde sürdürülmüştür.[447] Bu program, Meksika'nın en önemli maden bölgelerinden Zacatecas'ta, maden mühendisliği–metalurji geleneğinin güçlü temsilcilerinden biridir.

Universidad de Sonora – UNISON

Caborca'da da maden mühendisliği eğitimi geçmişte/kurumsal yapı içinde sunulmuştur. Universidad de Sonora, Meksika'nın günümüzdeki en önemli madencilik eyaletlerinden biridir. Bakır başta olmak üzere altın, gümüş ve diğer madenler açısından büyük öneme sahiptir. Bu nedenle Universidad de Sonora'daki Maden mühendisliği programı, doğrudan sektörle bağlantılı önemli programlardan biridir.

Üniversite programının amacı öğrencileri maden projelerinin teşhis, tasarım, uygulanması ve değerlendirilmesi konularında yetiştirmektir. Mezunların maden şirketlerinde mühendislik ve yöneticilik görevlerinin yanı sıra danışmanlık, bilirkişilik ve kamu sektöründe çalışma imkanları bulunmaktadır. Sonora'nın maden sektörünün büyüklüğü nedeniyle bu programın iş dünyasıyla bağlantısı özellikle önemlidir.

Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo – UAEH

UAEH'nin Maden ve Metalurji mühendisliği programı maden mühendisliği ile metalurjiyi birlikte ele alan kapsamlı bir programdır. Programın amacı, minerallerin: aranması, çıkarılması, zenginleştirilmesi ve metale dönüştürülmesi zincirinin tamamında çalışabilecek mühendisler yetiştirmektir.

Üniversite mezunların madenlerin işletilmesi, cevherlerin işlenmesi, metal üretimi ve alaşım üretiminde görev yapabileceklerini belirtiyor. Ayrıca öğrencilerin laboratuvar ve işyeri uygulamalarıyla desteklendiği belirtilmektedir. Programın ilginç özelliklerinden biri, öğrenci adaylarında uzun süre şehirden uzakta, zorlu iklim koşullarında ve maden sahalarında çalışmaya hazır olma gibi özellikleri özellikle vurgulamasıdır.[448]

---

[447] uaz.edu.mx

[448] uaeh.edu.mx

Universidad Autónoma de Sinaloa – UAS

UAS'nin güncel 2026–2027 eğitim kataloğunda Maden mühendisliği lisans programı yer almaktadır ve eğitim Culiacán'da yüz yüze verilmektedir. Program özellikle modern madenciliğin sürdürülebilirlik boyutuna vurgu yapmaktadır. Üniversite programın amacını maden projelerini planlayabilen, tasarlayabilen, işletebilen ve yönetebilen mühendisler yetiştirmek şeklinde tanımlamaktadır. Ayrıca çevresel ve sosyal sorumluluk özellikle vurgulanmaktadır.[449]

Universidad La Salle Noroeste

Bu program biraz farklıdır. Adı doğrudan Maden mühendisliği değil, Maden ve İnşaat Mühendisliği şeklindedir. Ancak maden mühendisliği eğitiminin kapsamına kesinlikle dahil edilmesi gereken programlardan biridir. Programın amacı, maden kaynaklarının aranması ve değerlendirilmesinden başlayarak maden işletmelerinin planlanması, maden altyapısının ve inşaat çalışmalarının tasarlanması ve cevher yatağının işletilmesine kadar uzanan bir eğitim vermektir.

Instituto Tecnológico Superior de Cananea – TecNM

Cananea, Meksika'nın en önemli bakır madenciliği merkezlerinden biridir. Dolayısıyla burada bulunan Instituto Tecnológico Superior de Cananea'daki maden mühendisliği programı doğrudan madencilik sektörünün ihtiyaçlarıyla ilişkilidir. Program güncel olarak CACEI akreditasyonuna sahiptir. Ayrıca programın uzmanlık alanı demir dışı metallerin ekstraktif metalurjisidir.

Instituto Tecnológico Superior de Santiago Papasquiaro – TecNM

Bu kurum da Meksika'nın maden mühendisliği eğitiminin önemli merkezlerinden biridir. 2025–2026 eğitim kayıtlarında Maden mühendisliği programının hem örgün hem de karma eğitim seçenekleri bulunmaktadır. Program TecNM'nin ortak IMIN-2013-241 müfredatını kullanmaktadır. Bu müfredat maden arama, jeoloji, cevher hazırlama, maden işletmeciliği, çevre, risk yönetimi ve ekonomik değerlendirmeyi bir araya getirir. Programın bölgesel önemi oldukça büyüktür. Data México verilerine göre 2022'de kurumda 230 öğrenci Maden mühendisliği programında kayıtlıydı ve bu, kurumun en fazla öğrencisi bulunan programıydı.[450]

Instituto Tecnológico Superior de Fresnillo - TecNM

Fresnillo, Meksika'nın dünya ölçeğinde tanınan gümüş madenciliği merkezlerinden biridir. Bu nedenle burada Maden mühendisliği eğitiminin bulunması özellikle anlamlıdır. TecNM kayıtlarında program IMIN-2013-241 koduyla lisans düzeyinde yer almaktadır. 2026 eğitim teklifinde de Maden mühendisliği programı bulunmaktadır. Programın öğrenci sayısı da dikkat çekicidir. Data México'ya göre 2022'de ITSF'de

[449] carreras.uas.edu.mx
[450] tecnm.mx

340 öğrenci Maden mühendisliği programına kayıtlıydı ve bu, kurumun ikinci büyük programıydı.

Böylece Meksika'da doğrudan veya büyük ölçüde doğrudan maden mühendisliği eğitimi veren en az 11 önemli yükseköğretim kurumu/programı ortaya çıkıyor:

Üniversite / kurum	**Eyalet**
UNAM	Ciudad de México
Universidad de Guanajuato	Guanajuato
Universidad Autónoma de Chihuahua	Chihuahua
Universidad Autónoma de Zacatecas	Zacatecas
Universidad de Sonora	Sonora
Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo	Hidalgo
Universidad Autónoma de Sinaloa	Sinaloa
Universidad La Salle Noroeste	Sonora
ITS Cananea – TecNM	Sonora
ITS Santiago Papasquiaro – TecNM	Durango
ITS Fresnillo – TecNM	Zacatecas

Bunun yanında UASLP, Universidad Autónoma de Coahuila, Universidad Estatal de Sonora, Universidad Tecnológica de Puerto Peñasco gibi kurumlarda maden mühendisliğine çok yakın veya madencilik sektörüne yönelik mineraller, metalurji, kaynaklar, geobilimleri ve teknikerlik programları da bulunmaktadır. Örneğin UASLP'de Ingeniería en Minerales programı 2024–2025 döneminde 125 öğrencilik bir programa sahipti.

Burada 11 sayısını "Meksika'da maden mühendisliği eğitimi veren bütün kurumların kesin toplamı" olarak değil, güncel ve doğrulanabilir biçimde lisans düzeyinde doğrudan maden mühendisliği/ilgili maden mühendisliği programı tespit edilebilen ana kurumların sayısı olarak değerlendirmek gerekir. Dolayısıyla Meksika'daki maden mühendisliği okulları sadece üniversite geleneğinin ürünü değil, büyük ölçüde maden bölgelerinin insan gücü ihtiyacına göre şekillenmiş bir eğitim ağıdır.

QS World University Rankings by Subject – Mineral & Mining Engineering (Mineral ve Madencilik Mühendisliği) sıralamasında Meksika'dan düzenli olarak yer alan üniversite Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM)'dır. QS'nin 2026 yılı konu bazlı sıralaması, 25 Mart 2026'da yayımlandı. Mineral & Mining Engineering alanında dünya çapında 101 üniversite değerlendirildi.[451]

[451] Top Universities

Meksika’nın QS Mineral & Mining Engineering sıralaması

Yıl	Üniversite	Dünya sırası	Puan	Meksika’daki durumu
2026	Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM)	**49**	**68,0**	**1.**
2025	UNAM	**—**	—	
2024	UNAM	**30**	**71,0**	**1.**
2023	UNAM	**32**	**68,8**	**1.**
2022	UNAM	**32**	**68,4**	**1.**
2019	UNAM	**14=**	**72,7**	**1.**

2026 verisinde UNAM 49. sırada ve 68,0 puanla yer alıyor. QS'nin UNAM'a ilişkin konu sıralaması verisi de Mineral & Mining Engineering için 2026 sırasını 49 olarak doğruluyor. Yani UNAM, 2019'da dünyanın ilk 15'i içinde iken 2026'da 49. sıraya gerilemiş durumda. Buna rağmen Meksika'nın Mineral & Mining Engineering alanındaki tek QS derecelendirmeli üniversitesi olmayı sürdürüyor. 2026'da UNAM'ın puanı 68,0.

Meksika'da maden mühendisliği eğitimi veren üniversitelerin sayısı oldukça fazla olmasına rağmen QS, bunların tamamını ayrı ayrı sıralamıyor. QS'nin *Mineral & Mining Engineering* konu sıralaması, üniversitelerin yalnızca lisans programlarını değil, bu alandaki akademik ve işveren itibarı, araştırma etkisi ve bilimsel yayın/citation performansı gibi göstergelerini dikkate alan bir üniversite sıralamasıdır.

BREZİLYA

Brezilya’da maden mühendisliği eğitiminin tarihi, ülkenin altın ve elmas madenciliği geçmişinden çok daha yeni olmakla birlikte, 19. yüzyılın ikinci yarısında bilimsel madenciliğe geçiş çabasıyla başlamıştır. Bu tarihin merkezinde Minas Gerais eyaletindeki Ouro Preto ve burada 1876’da kurulan Escola de Minas de Ouro Preto (Ouro Preto Maden Okulu) bulunur. Kurum, Brezilya’da madencilik, metalurji ve jeoloji eğitiminin ilk kurumsal merkezi olmuş ve sonraki maden mühendisliği eğitim sisteminin temelini oluşturmuştur.[452]

Avrupa'ya yaptığı seyahatte dönemin bilim insanlarıyla temas kuran İmparator Dom Pedro II, Brezilya'nın mineral kaynaklarının daha sistematik biçimde araştırılması ve işletilmesi için Avrupa'daki bilimsel deneyimden yararlanmak istedi. Paris Bilimler Akademisi üyesi ve École des Mines de Paris yöneticisi Auguste Daubrée ile görüştü. Daubrée, Brezilya'ya kendisi gitmek yerine genç Fransız mineralog Claude Henri Gorceix'i önerdi. Gorceix 1874'te Brezilya'ya geldi ve ülkenin mineral kaynaklarını inceleyerek yeni bir maden okulunun kuruluşu için çalışmalar yaptı.[453]

[452] demin.ufop.br
[453] sites.ufop.br

Gorceix, Brezilya'nın farklı bölgelerini inceleyerek okul için uygun yeri aradı ve Ouro Preto'yu seçti. Bunun nedeni yalnızca şehrin geçmişteki altın madenciliği değildi. Ouro Preto çevresinde farklı kayaçların, mineral oluşumlarının ve eski maden işletmelerinin bir arada bulunması, öğrencilere sınıf dışında doğrudan jeolojik ve madencilik uygulaması yapma imkanı sağlıyordu. Gorceix'in eğitim anlayışında laboratuvar kadar arazi çalışması ve gerçek madenlerin incelenmesi de önemliydi.[454]

Escola de Minas de Ouro Preto, 1875'te yayımlanan düzenlemeyle kurumsal temelini kazandı ve 12 Ekim 1876'da törenle açıldı. Okulun kuruluşu, Dom Pedro II'nin girişimi ve Claude Henri Gorceix'in bilimsel ve pedagojik projesiyle gerçekleşti. Bugün UFOP'un kendi tarihçesinde bu kurum, Brezilya'da madencilik, metalurji ve jeoloji alanlarında eğitim veren ilk kurum olarak tanımlanmaktadır.[455]

Başlangıçta okulun adı bugünkü anlamıyla yalnızca "Maden Mühendisliği Okulu" değildi. Eğitim programı madencilik, metalurji, jeoloji, mineralojik inceleme ve mühendislik bilgisini bir araya getiriyordu. Bu nedenle ilk dönem Brezilya maden mühendisi, yalnızca maden ocağının işletilmesinden sorumlu bir kişi olarak değil, mineral kaynaklarının araştırılması, cevherin değerlendirilmesi, metal üretimi ve maden işletmelerinin teknik yönetimiyle ilgilenen geniş kapsamlı bir mühendis olarak yetiştiriliyordu.

Escola de Minas'ın kuruluşu kolay olmadı. İlk öğrencilerin bilimsel hazırlık düzeyleri yetersizdi. Brezilya'nın genel eğitim sistemi henüz ileri düzey matematik, fizik ve doğa bilimleri eğitimi verecek durumda değildi. Bu nedenle Gorceix, okulun daha öğrenciler kabul edilmeden önce bir hazırlık eğitimi vermesi gerektiğini gördü.

Escola de Minas, 1876'dan itibaren jeoloji ve mineralojiyi sistematik olarak öğretiyordu. Bunun sonucu olarak bazı mezunlar, diplomalarında "maden mühendisi" yazmasına rağmen fiilen jeolojik araştırmalar gerçekleştirdiler. Brezilya'da bağımsız üniversite düzeyindeki jeoloji eğitimi ancak 1957'de, ülke çapındaki jeolog yetiştirme kampanyası kapsamında başladı.[456]

Ancak 19. yüzyılın sonlarında Brezilya'daki maden mühendisleri için geniş bir özel sektör pazarı henüz oluşmuş değildi. Ekonomi büyük ölçüde tarıma, özellikle kahve üretimine dayanıyordu. Bu nedenle okul mezunlarının önemli bir bölümü kamu kurumlarında, eğitimde ve devletin teknik kadrolarında görev aldı. Araştırmalar, Escola de Minas'ın kuruluşunun yalnızca mevcut bir işgücü talebine cevap vermediğini, aynı zamanda ülkenin bilimsel ve teknik kapasitesini geliştirme amacı taşıdığını göstermektedir.

20. yüzyılda Brezilya madenciliği, küçük ölçekli ve bölgesel işletmelerden büyük ölçekli, mekanize ve sermaye yoğun işletmelere doğru dönüşmeye başladı. Bu süreçte Escola de Minas de Ouro Preto, ülkenin maden mühendisliği eğitiminde referans kurum olarak kaldı. Zamanla maden mühendisliği, jeoloji, metalurji ve diğer

[454] em.ufop.br
[455] demin.ufop.br
[456] bgp.petrobras.com.br

mühendislik dalları daha belirgin biçimde ayrıştı. Buna rağmen Ouro Preto'nun kuruluşundan gelen disiplinlerarası yaklaşım uzun süre korundu.

1957'de jeoloji eğitiminin bağımsız bir üniversite alanı olarak ortaya çıkması da bu ayrışmanın önemli aşamalarından biriydi. Ouro Preto'da daha önce maden mühendisliği içinde verilen güçlü jeoloji eğitiminin ardından, Brezilya'da artık doğrudan jeolog yetiştiren programlar oluşturulmaya başlandı.

Brezilya yükseköğretim tarihinde önemli bir başka dönüm noktası 1969 yılıdır. Ouro Preto'daki yüzyıllık Escola de Minas ile 1839'da kurulmuş olan Escola de Farmácia birleşerek Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP)'u oluşturdu. Böylece Escola de Minas'ın bağımsız okul kimliği, federal üniversite bünyesinde devam etti.

Maden mühendisliği eğitimi de bu yeni üniversite yapısı içinde gelişmeye devam etti. 1995'te Escola de Minas'ın eğitim faaliyetleri büyük ölçüde Morro do Cruzeiro Kampüsü'ne taşındı. Bugün UFOP bünyesindeki Maden Mühendisliği Bölümü, 1876'da başlayan bu geleneğin devamı olarak faaliyet göstermektedir.

Brezilya'da 1876 yılı yalnızca bir üniversite programının başlangıcı değil, Latin Amerika'da modern maden mühendisliği eğitiminin en erken ve en önemli kurumsallaşma noktalarından biri olarak kabul edilebilir. Escola de Minas'ın kuruluşuyla başlayan gelenek, bugün UFOP'taki Maden Mühendisliği eğitimi üzerinden yaklaşık 150 yıllık bir geçmişe ulaşmıştır.

Brezilya'da maden mühendisliği eğitimi, "Engenharia de Minas" adıyla yürütülüyor. Güncel üniversite kaynakları ve Brezilya yükseköğretim kayıtlarını karşılaştırıldığında, programların önemli bölümünün devlet üniversitelerinde toplandığı görülüyor. Özellikle Minas Gerais, Bahia, Pará, Pernambuco, Goiás ve Rio Grande do Sul madencilik eğitiminin başlıca merkezleri durumunda.

Burada önemli bir ayrım var: Eski kaynaklarda çok daha uzun üniversite listeleri bulunuyor. Örneğin Brezilya Maden ve Enerji Bakanlığı'nın 2009 tarihli çalışmasında 16 kurum sayılmıştı, bunların bir kısmındaki programlar bugün kapanmış, yeniden yapılanmış veya üniversite adı değişmiştir. Bu nedenle aşağıdaki listeyi 2026 itibarıyla aktif olarak doğrulayabilinen lisans programları üzerinden hazırlanmıştır.[457]

Brezilya'da maden mühendisliği eğitimi veren başlıca üniversiteler

Üniversite	Şehir / Eyalet	Süre/Dönem
Uni. Federal de Ouro Preto – UFOP	Ouro Preto, MG	10
Uni. Federal de Minas Gerais – UFMG	Belo Horizonte, MG	10
Universidade de São Paulo – USP	São Paulo, SP	5 yıl civarı
Uni. Federal de Pernambuco – UFPE	Recife, PE	10
Uni. Federal de Alfenas – UNIFAL-MG	Poços de Caldas, MG	10

[457] Serviços e Informações do Brasil

Üniversite	Şehir / Eyalet	Süre/Dönem
Universidade Federal de Goiás – UFCAT	Catalão, GO	10
Uni. Federal de Campina Grande – UFCG	Campina Grande, PB	10
Vales do Jequitinhonha e Mucuri – UFVJM	Janaúba, MG	5 yıl
Uni. do Estado de Minas Gerais – UEMG	João Mon., MG	5 yıl
Uni. Federal do Oeste do Pará – UFOPA	Juruti, PA	—
Uni. do Sul e Sudeste do Pará – UNIFESSPA	Marabá, PA	—
Universidade Federal da Bahia – UFBA	Salvador, BA	5 yıl
Universidade do Estado da Bahia – UNEB	Caetité, BA	—
Instituto Federal da Bahia – IFBA	Brumado, BA	5 yıl
Instituto Federal do Espírito Santo – IFES	Itapemirim, ES	5 yıl
Uni. Federal do Pampa – UNIPAMPA	Caçapava Sul RS	10

Aşağıda bu üniversitelerin her biri ayrıntılı olarak ele alınmıştır.

Universidade Federal de Ouro Preto – UFOP

Brezilya'da maden mühendisliği eğitiminin tarihsel başlangıç noktasıdır. Escola de Minas de Ouro Preto, 1876'da Claude Henri Gorceix tarafından kuruldu. Bugün bu tarihsel kurum Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP) bünyesindeki Escola de Minas ve Departamento de Engenharia de Minas üzerinden yaşamaktadır.

UFOP, kendi tanımına göre ülkede maden mühendisliğine özgü derslerin ilk kez sistematik biçimde okutulduğu kurumdur. Programda jeoloji, kimya ve fizik gibi temel bilimlerin yanı sıra mineral arama, maden işletmeciliği, cevher hazırlama ve zenginleştirme, ekonomik değerlendirme, iş güvenliği ve çevresel etkiler yer almaktadır.

Lisans programı 10 dönem, tam zamanlı ve Bacharelado derecesindedir. Güncel bilgilerde dönem başına 36 öğrenci kontenjanı görülmektedir. Öğrenciler Morro do Cruzeiro kampüsünde eğitim almakta, bölümde laboratuvarlar, jeoteknik altyapısı ve sanayi kuruluşlarıyla araştırma ve uygulama ilişkileri bulunmaktadır. UFOP'un özelliği yalnızca tarihsel olması değildir. Üniversite bugün de Engenharia Mineral alanında yüksek lisans ve doktora eğitimi yürütmektedir.[458]

[458] propp.ufop.br

Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG

UFMG'deki Maden Mühendisliği programı 1966'da kuruldu. Böylece Brezilya'daki tarihsel UFOP geleneğinin ardından gelen önemli maden mühendisliği okullarından biri oldu. Program Bacharelado, gündüz öğretimi ve 10 dönemlik eğitim şeklindedir. Yıllık 60 öğrenci, dönem başına yaklaşık 30 öğrenci alınmaktadır.

Müfredat, jeoloji ve topografyadan mineral aramaya, maden işletmeciliğinden cevher hazırlamaya, proje ekonomisinden çevre konularına kadar geniş bir yelpazeye sahiptir. UFMG'nin dikkat çektiği özelliklerden biri, maden mühendisliği derslerine özel 14 laboratuvarının bulunmasıdır. Programın günümüzdeki yaklaşımında özellikle madenin yaşam döngüsü dikkat çekmektedir: yatağın ekonomik değerlendirilmesi, madenin açılması, üretim, cevherin değerlendirilmesi ve nihayetinde maden kapatma ve alanın rehabilitasyonudur.[459]

Universidade de São Paulo – USP

Brezilya'nın en önemli araştırma üniversitelerinden biri olan USP'de Maden Mühendisliği eğitimi Escola Politécnica bünyesinde verilmektedir. Programın kapsamı yalnızca klasik maden işletmeciliğiyle sınırlı değildir. USP, mezunların mineral arama, ekonomik değerlendirme, maden işletmeciliği, cevher hazırlama, geri kazanım, atıkların yeniden değerlendirilmesi ve madencilik yapılan alanların çevresel rehabilitasyonu konularında çalışabilecek şekilde yetiştirildiğini belirtmektedir.

Ayrıca eğitim, tünel ve yeraltı kazıları, endüstriyel atıkların depolanması, su arama ve su üretimi gibi maden mühendisliğiyle bağlantılı alanlara da uzanmaktadır. USP'deki program Escola Politécnica'nın São Paulo kampüsündedir ve üniversitenin güncel lisans programları arasında yer almaktadır.[460]

Universidade Federal de Pernambuco – UFPE

UFPE'deki Maden Mühendisliği programı Brezilya'daki en eski programlardan biridir. Üniversitenin kendi tarihçesine göre kuruluş kararı 1954'te alınmış, eğitim 1957'de başlamış ve ilk mezunlar 1958 sonunda verilmiştir. Üniversite programı Brezilya'da kurulan üçüncü maden mühendisliği lisans programı olarak tanımlamaktadır.

UFPE programında genel mühendislik derslerinden sonra profesyonel alana geçilmektedir. Profesyonel dersler özellikle maden işletmeciliği, cevher hazırlama, mineral ekonomisi, çevre ve mineral arama alanlarında yoğunlaşmaktadır. Eğitimde laboratuvarların yanı sıra maden işletmelerine teknik geziler de yapılmaktadır. Bölüm aynı zamanda Mestrado em Engenharia Mineral programını da yürütmektedir. Araştırma alanları arasında endüstriyel mineraller, süs taşları, seramik hammaddeleri, mineral teknolojisi, maden mühendisliğinde matematiksel modelleme ve madencilikte çevre yönetimi bulunmaktadır.

---

[459] ufmg.br

[460] poli.usp.br

Universidade Federal de Alfenas – UNIFAL-MG

UNIFAL-MG'nin Maden Mühendisliği programı Poços de Caldas kampüsündedir. Programın kuruluşu 2011'de üniversite tarafından onaylanmış, MEC tarafından 2013'te yetkilendirilmiş ve 2015'te tanınmıştır. Program 10 dönemlik Bacharelado derecesindedir ve gündüz ağırlıklı tam zamanlı eğitim yapılmaktadır. Müfredat özellikle şu alanları kapsar: mineral arama, maden işletmeciliği, kaya mekaniği, mühendislik jeolojisi, cevher hazırlama, teknoloji geliştirme, çevresel etki, çevresel iyileştirme ve iş güvenliği.[461]

Universidade Federal de Goiás – UFCAT

Programın geçmişi UFG'nin Catalão kampüsüne dayanır. Maden Mühendisliği bölümü 2008'de ilk öğrencilerini aldı. Üniversitenin güncel yapısında Catalão kampüsü bağımsız Universidade Federal de Catalão – UFCAT haline gelmiştir. Program: Lisans programı, 10 dönem, tam zamanlı ve 50 öğrenci/yıl şeklindedir.[462]

Universidade Federal de Campina Grande – UFCG

UFCG'nin Maden Mühendisliği programı Centro de Tecnologia e Recursos Naturais bünyesinde yürütülmektedir. Güncel program Bacharelado, gündüz, yüz yüze eğitim ve 10 dönem olarak düzenlenmiştir. Birinci dönem için 40 öğrenci kontenjanı bulunmaktadır. Eğitimin temel uzmanlık alanları: Maden jeolojisi, maden işletmeciliği ve cevher hazırlamadır. Üniversite programın özellikle Kuzeydoğu Brezilya'nın mineral kaynaklarının sürdürülebilir ve rasyonel değerlendirilmesine katkı sağlayacak mühendisler yetiştirmeyi amaçladığını belirtiyor.[463]

Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri – UFVJM

UFVJM'deki Maden Mühendisliği eğitimi Janaúba kampüsünde yürütülüyor. Program 2019/1 döneminde başlamış. Programda jeoloji, mineral arama, maden işletme teknolojileri, barajlar, kuyu açma, sürdürülebilirlik ve çevresel rehabilitasyon gibi alanlar bulunuyor. Bu program, Brezilya'daki maden mühendisliği eğitiminin tarihsel merkezlerden ülkenin yeni madencilik bölgelerine doğru yayılmasının iyi örneklerinden biridir.[464]

Universidade do Estado de Minas Gerais – UEMG

UEMG'nin Maden Mühendisliği programı, Brezilya'nın en önemli demir madenciliği bölgelerinden birinde bulunması nedeniyle ayrıca önemlidir. Programın amacı öğrencileri maden yataklarının belirlenmesi, cevherin niteliğinin değerlendirilmesi,

[461] Unifal-MG
[462] cograd.catalao.ufg.br
[463] Serviços e Informações do Brasil
[464] portal.ufvjm.edu.br

ekonomik işletilebilirlik, mineral arama, maden işletmeciliği ve mineral kaynakların değerlendirilmesi alanlarında yetiştirmektir.[465]

Universidade Federal do Oeste do Pará – UFOPA

UFOPA'nın Maden Mühendisliği programı özellikle dikkat çekicidir, çünkü program doğrudan Amazon bölgesindeki madencilik faaliyetlerinin yoğunlaştığı Pará eyaletinde bulunmaktadır. Program Juruti kampüsünde veriliyor ve 2026 üniversite kayıtlarında Bacharelado em Engenharia de Minas (Maden mühendisliği lisans programı) olarak aktif biçimde yer alıyor. Juruti'de maden mühendisliği eğitiminin bulunması, Brezilya'nın eğitim politikasında madencilik bölgelerine yakın üniversite programları oluşturma yaklaşımının önemli bir örneğidir.[466]

Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará – UNIFESSPA

UNIFESSPA'da programın tam adı: Engenharia de Minas e Meio Ambiente – Maden ve Çevre Mühendisliği. Programın kökeni, daha önce UFPA'nın Marabá kampüsünde bulunan Faculdade de Engenharia de Minas e Meio Ambiente (FEMMA) yapısına dayanıyor. UNIFESSPA'nın kuruluşuyla birlikte bu yapı üniversitenin Instituto de Geociências e Engenharias bünyesine geçti.

Program bugün de Marabá'da aktif. 2026 girişlerinde lisans düzeyinde 30 kontenjan bulunduğu görülüyor. Bu programın diğerlerinden ayrılan tarafı isminden de anlaşılacağı gibi madencilik ile çevre konusunu eğitim programının merkezinde birlikte ele almasıdır.

Universidade Federal da Bahia – UFBA

UFBA'nın Maden Mühendisliği programının geçmişi oldukça eski. Programın kuruluşu 1976 yılına dayanıyor ve 1984'te MEC tarafından tanındı. Programın klasik uzmanlık alanı "Lavra e Beneficiamento", yani maden işletmeciliği ve cevher hazırlama/zenginleştirme olarak tanımlanmış. Güncel müfredat 10 yarıyıllık bir yapı göstermekte ve ilk yıllarda matematik, fizik, jeoloji ve teknik çizim gibi temel derslerden başlanıp daha sonra maden mühendisliği derslerine geçilmektedir. Bu nedenle UFBA, Brezilya'daki maden mühendisliği eğitiminin yalnızca Minas Gerais'e özgü olmadığını gösteren önemli tarihsel örneklerden biridir.[467]

Universidade do Estado da Bahia – UNEB

UNEB'nin Maden Mühendisliği programı Caetité kampüsünde bulunuyor. 2025 yılı üniversite verilerinde Engenharia de Minas – Bacharelado maden mühendisliği olarak aktif lisans programları arasında yer alıyor. Caetité'nin seçilmesi de tesadüf değildir. Bahia'nın bu bölgesi demir, uranyum ve diğer mineral kaynakları bakımından önemli

[465] uemg.br
[466] proen.ufopa.edu.br
[467] eng.ufba.br

bir madencilik bölgesidir. Dolayısıyla program, eğitim ile bölgesel mineral ekonomi arasındaki ilişkinin bir örneğidir.[468]

Instituto Federal da Bahia – IFBA

IFBA'daki program üniversite değil, Brezilya'nın federal yükseköğretim sistemi içinde yer alan Instituto Federal yapısındadır, ancak lisans düzeyinde maden mühendisliği eğitimi vermektedir. Dersler öğleden sonra ve gece saatlerinde verilmektedir. Program, maden arama, maden işletmeciliği, cevher hazırlama, çevre, bozulan alanların rehabilitasyonu, iş sağlığı ve güvenliği gibi alanları kapsamaktadır.

Instituto Federal do Espírito Santo – IFES

IFES'in Maden Mühendisliği programı 2009'da yetkilendirildi, 2015'te tanındı ve 2018'de tanınması yenilendi. Güncel üniversite bilgisinde yıllık kontenjanın 32 olduğu belirtiliyor. Program, mineral arama, maden planlama ve üretim, cevher hazırlama ve madencilik yapılan alanların rehabilitasyonu konularını kapsıyor. Ayrıca maden mühendislerinin petrol ve doğal gaz sektörlerinde çalışabilecekleri alanlara da değiniliyor.[469]

Universidade Federal do Pampa – UNIPAMPA

UNIPAMPA'nın programı özellikle ilginç bir gelişim hikayesine sahip. Caçapava do Sul'da önce Curso Superior de Tecnologia em Mineração kurulmuş ve 2009'da eğitim başlamıştı. Bölgesel madencilik sektörünün daha üst düzey mühendislik insan kaynağına ihtiyacı doğrultusunda daha sonra Engenharia de Minas (Maden mühendisliği) programına geçildi. Müfredatta öğrencilerin yaklaşık yüzde 10 oranında seçmeli ders seçebilmesine imkan veriliyor. Ayrıca 405 saatlik yaygınlaştırma/extensão faaliyetleri, 150 saatlik tamamlayıcı dersler ve 60 saatlik akademik faaliyetler bulunuyor.

Bu listeye bakıldığında oldukça belirgin bir coğrafi dağılım ortaya çıkıyor. Minas Gerais, Brezilya'da açık ara en güçlü maden mühendisliği eğitim merkezlerinden biri. Bunun arkasında ülkenin demir cevheri, altın, boksit ve diğer mineral kaynaklarının yoğunluğu kadar, 1876'da Ouro Preto'da başlayan eğitim geleneği de bulunuyor.

Pará ikinci önemli merkezlerden biri. UFOPA'nın Juruti'deki programı ile UNIFESSPA'nın Marabá'daki Maden ve Çevre Mühendisliği programı, Amazon ve Carajás çevresindeki büyük mineral ekonomisiyle doğrudan bağlantılı. Bahia da üç farklı kurumuyla dikkat çekiyor: UFBA, UNEB ve IFBA. Bunların dışında Pernambuco, Goiás, Paraíba, São Paulo, Espírito Santo ve Rio Grande do Sul'da maden mühendisliği eğitimi bulunuyor.

16 üniversitelik bu liste 2024 yılındaki tüm aktif maden mühendisliği programlarını kapsamamaktadır. Güncel Censo verisi Brezilya'da 31 kurum/kurs kodu bulunduğunu

[468] mapas.uneb.br

[469] cachoeiro.ifes.edu.br

gösteriyor, örneğin CEFET/MG, UFMT ve başka kurumlar da var. Bu nedenle bu çalışma için önceki listeyi aynen kullanmak yerine, 2020-2024 mezun sayılarını resmi Censo üzerinden yeniden ve eksiksiz çıkarmak daha doğru olur. Şu anda güvenilir biçimde doğrulayabildiğim 2024 mezun sayıları şöyle:

Üniversite	Program	2024 mezunu
UFOP	Engenharia de Minas	**44**
UFMG	Engenharia de Minas	**34**
UEMG	Engenharia de Minas	**16**
USP	Engenharia de Minas	**16**
UNIFAL-MG	Engenharia de Minas	**11**
UFBA	Engenharia de Minas	**10**
CEFET/MG	Engenharia de Minas	**10**
UFMT	Engenharia de Minas	**6**
UFCG	Engenharia de Minas	**5**
UFPE	Engenharia de Minas	**4**
UFOPA	Engenharia de Minas	**4**
UFCAT	Engenharia de Minas	**24**
UNIPAMPA	Engenharia de Minas	**0**
UFVJM	Engenharia de Minas	**10**
IFES	Engenharia de Minas	**11**
UNIFESSPA	Engenharia de Minas e Meio Ambiente	-
IFBA	Engenharia de Minas	-
UNEB	Engenharia de Minas	**0**

Bu rakamlar Censo 2024'ün "Concluintes" değişkenidir, yani o akademik yıl içinde programı tamamlayan öğrenci sayısını ifade eder. Örneğin UFOP'ta 2024'te 371 kayıtlı öğrenci, 80 yeni öğrenci ve 44 mezun bulunuyor. UFMG'nin 2024 mezun sayısı 34'tür. UFCAT 24 mezun vermiştir. UEMG'de 16, USP'de 16, UNIFAL-MG'de 11 ve UFPE'de 4 mezun görülmektedir. UFCG'de 5, UNIPAMPA'da ise 0 mezun vardır.[470]

Brezilya'daki üniversitelerin QS World University Rankings by Subject – Mineral & Mining Engineering (Mineral ve Madencilik Mühendisliği) alanındaki durumuna baktığımızda, 2026 QS konu sıralaması ve bu alanda dünya çapında 100'ün biraz üzerinde üniversite değerlendirildi.[471]

Brezilya üniversiteleri – QS 2026 Mineral & Mining Engineering

Brezilya'daki üniversite	QS 2026 dünya sırası
Universidade de São Paulo (USP)	24

[470] PortalPne

[471] Top Universities

Brezilya’daki üniversite	QS 2026 dünya sırası
Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG)	51–100
Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)	51–100

USP, 2026 QS sıralamasında dünya 24.'sü olarak Brezilya'daki üniversiteler arasında en üst sıradadır. QS verilerinin üniversite bazında gösteriminde USP'nin Mineral & Mining Engineering alanındaki sırası 24, puanı ise 72,2 olarak görülüyor. Burada “Brezilya’da maden mühendisliği eğitimi veren bütün üniversiteler” ile “QS Mineral & Mining Engineering sıralamasında yer alan Brezilya üniversiteleri” aynı liste değildir. QS konu sıralaması yalnızca sıralamaya girecek yeterli akademik ve bibliyometrik veriye sahip kurumları kapsıyor. Dolayısıyla Brezilya'da maden mühendisliği programı bulunan UFOP, UFBA, UFPE, UFCG, UEMG, UNIFAL-MG, UFVJM vb. üniversitelerin QS'te yer almaması, programlarının bulunmadığı anlamına gelmez. QS 2026 Mineral & Mining Engineering tablosu dünya çapında yaklaşık 100 kurumluk bir liste oluşturuyor.

ARJANTİN

Arjantin’de Maden Mühendisliği eğitiminin tarihi, Arjantin üniversite sisteminin tarihinden çok daha eskidir. Bugün ülkede bulunan Maden Mühendisliği programlarının kökleri, 19. yüzyılın ikinci yarısında, özellikle Domingo Faustino Sarmiento döneminde San Juan ve Catamarca’da açılan maden eğitimi kürsülerine kadar uzanır. Bu nedenle Arjantin, Latin Amerika’da maden mühendisliği eğitiminin en eski geleneklerinden birine sahip ülkelerden biridir.

19. yüzyılın ortalarında Arjantin'in batı ve kuzeybatı bölgelerinde madencilik faaliyetleri gelişmeye başlamıştı. Özellikle San Juan, Catamarca, La Rioja ve Jujuy çevresindeki metalik madenler ülkenin ekonomik geleceği açısından önemli görülüyordu. Fakat madenleri arayacak, yatakları değerlendirecek, galerileri açacak, cevheri çıkaracak ve metalürjik işlemleri yönetecek yetişmiş mühendislerin sayısı son derece azdı.

Maden mühendisliği eğitiminin gerçek öncülü San Juan'daki Colegio Nacional içerisinde ortaya çıktı. 1865'te Colegio Nacional de San Juan'da özel bir Mineraloji dersi okutulmaya başlandı. Bu dersin öğretiminde İngiliz maden mühendisi Francisco Ignacio Rickard önemli rol oynadı. Rickard, San Juan madenciliğini inceleyen ve bölgenin mineral kaynaklarının değerlendirilmesine yönelik çalışmalar yapan bir mühendisti. San Juan'daki Mineralojinin yalnızca teorik bir ders olarak kalmayıp, giderek madencilik mesleğine yönelik bir eğitimin temelini oluşturmasında onun etkisi büyüktü.[472] Burada önemli bir nokta var: Arjantin'de maden mühendisliği önce bir üniversite bölümü olarak değil, bir Mineralogy/Madencilik kürsüsü olarak ortaya çıkmıştır. Bu gelişme daha sonra mühendislik eğitimine dönüşecektir.

Arjantin maden mühendisliği tarihindeki en önemli tarih 9 Aralık 1871'dir. Bu tarihte Başkan Domingo Faustino Sarmiento'nun kararıyla Colegio Nacional de San Juan'a

[472] fi.unsj.edu.ar

bağlı Departamento de Minas (Maden Bölümü) kuruldu. Burada doğrudan Ingeniería de Minas – Maden Mühendisliği eğitimi yapılabiliyordu. Aynı dönemde Catamarca'da da benzer bir maden mühendisliği eğitimi oluşturuldu. San Juan'daki okulun ilk diplomaları arasında Ingeniero en Minas (Maden Mühendisi) ve Ingeniero Geógrafo (Jeodezi/Coğrafya Mühendisi) bulunuyordu. Dolayısıyla: 1871 yılı, Arjantin'de kurumsal maden mühendisliği eğitiminin başlangıç tarihi olarak kabul edilebilir. Bu tarih aynı zamanda Arjantin'i, dünyada maden mühendisliği eğitiminin oldukça erken kurumsallaştığı ülkelerden biri yapmaktadır.

Madencilik eğitiminin kurulması, tek başına güçlü bir madencilik sektörü yaratmaya yetmemiştir. Eğitimin sürdürülebilmesi için maden yatırımları, sanayi, devlet politikası ve istihdam piyasasının da gelişmesi gerekiyordu. San Juan'daki eğitim kurumu birkaç kez yeniden yapılandırıldı.1873'te Maden Bölümü Colegio Nacional'den ayrıldı. Ardından 1876'da Escuela Mixta de Ingenieros Civiles y de Minas, yani Sivil ve Maden Mühendisleri Karma Okulu oluşturuldu. 1877'de Escuela Nacional de Ingenieros de San Juan faaliyete geçti. Okul hem İnşaat Mühendisliği hem de Maden Mühendisliği eğitimi veriyordu. Böylece madencilik eğitimi, daha geniş bir mühendislik eğitimi sisteminin içerisine yerleşmeye başladı. Bu kurumun tarihsel önemi çok büyüktür. Çünkü burası zaman içerisinde gelişerek günümüzdeki Universidad Nacional de San Juan (UNSJ) – Facultad de Ingeniería yapısının temelini oluşturacaktır.[473]

19. yüzyılın sonlarına doğru San Juan'daki okulun programları birkaç kez değiştirildi. Mühendislik eğitimi yanında ensayador (maden/metal analizcisi), agrimensor (haritacı/ölçmeci) gibi mesleki unvanlar da sistem içerisinde yer aldı.
1885–1897 arasındaki dönemlerde eğitim programı zaman zaman yalnızca Maden Mühendisliği ağırlıklı hale getirildi, daha sonra devletin müdahaleleriyle farklı meslek alanları yeniden programa dahil edildi.[474]

Bu durum, o dönemde "maden mühendisi" kavramının henüz bugünkü kadar kesin sınırlarla ayrılmadığını gösterir. 1913'te San Juan'daki kurum Escuela Nacional de Minas e Industrial adını aldı. Böylece madencilik eğitimi, yalnızca maden çıkarma faaliyetlerine değil, sanayi ve teknik eğitime de bağlandı. Daha sonraki yıllarda kurum, günümüzde UNSJ bünyesindeki Escuela Industrial Domingo Faustino Sarmientoya dönüşen eğitim geleneğinin temelini oluşturdu.[475]

1931'de ise kurum Escuela Nacional de Minas e Industrial olarak yeniden yapılandırıldı. Bu dönemde Arjantin'de madencilik eğitiminin karakteri de değişmeye başladı. Artık amaç yalnızca maden ocaklarında çalışacak teknisyen yetiştirmek değildi, bilimsel ve mühendislik bilgisine sahip profesyoneller yetiştirmek giderek daha önemli hale geliyordu.

Arjantin maden mühendisliği tarihinin ikinci büyük dönüm noktası 1939 yılıdır. 21 Mart 1939'da Universidad Nacional de Cuyo (UNCuyo) kuruldu. Üniversitenin akademik yapılanmasında San Juan'a mühendislik alanı verildi. 16 Ağustos 1939'da

[473] fi.unsj.edu.ar
[474] ri.conicet.gov.ar
[475] eidfs.unsj.edu.ar

San Juan'daki Escuela de Ingenieríade üniversite düzeyindeki dersler başladı. Eğitim alanları arasında Minas–Maden, Hidráulica, Puentes Caminos ve Agrimensura bulunuyordu.

1939'dan sonra eğitim yalnızca lisans düzeyinde kalmadı. Madencilik araştırmaları da üniversite yapısı içerisinde güçlenmeye başladı. San Juan'da daha sonra Instituto de Investigaciones Mineras (IIM) adını alacak araştırma yapısının temelleri atıldı. 1953'te Ulusal Madencilik Müdürlüğü ve San Juan Maden Müdürlüğü ile ortak çalışmalar yapılmaya başlandı. Enstitü, madencilik sektörüne laboratuvar hizmetleri, teknolojik araştırmalar ve eğitim yoluyla destek vermeyi amaçlıyordu.

Arjantin'de bugünkü üniversite sisteminin temelini oluşturan ikinci büyük kırılma 1970'li yıllardır. 1970'lerde yeni ulusal üniversitelerin kurulması ve bölgesel kalkınma politikalarıyla birlikte Maden Mühendisliği eğitimi San Juan'ın dışına daha güçlü biçimde yayıldı. Universidad Nacional de Jujuy (UNJu) 1972'de önce bir eyalet üniversitesi olarak kuruldu, 1973'te ulusal üniversiteye dönüştü.

Mühendislik Fakültesi başlangıçta Maden Mühendisliği, Metalurji Mühendisliği ve Kimya Mühendisliği programlarıyla faaliyet gösterdi. Bu programların seçilmesi tesadüf değildi. Jujuy'daki Altos Hornos Zapla, Puna bölgesindeki madencilik faaliyetleri, Pirquitas ve Aguilar gibi maden işletmeleri profesyonel mühendis ihtiyacını artırıyordu. Dolayısıyla Jujuy modeli, üniversitenin doğrudan bölgesel madencilik-sanayi yapısına göre şekillenmesine güzel bir örnektir.[476]

Universidad Nacional de San Luis (UNSL) de 1970'lerde ortaya çıkan yeni ulusal üniversiteler kuşağının bir parçasıdır. 1972'de eski Cuyo Üniversitesi'nin yeniden yapılandırılması sonucunda Universidad Nacional de Cuyo, Universidad Nacional de San Luis ve Universidad Nacional de San Juan olmak üzere üç üniversite ortaya çıktı. Böylece San Luis de Arjantin'in maden mühendisliği eğitim merkezlerinden biri haline geldi.

1980'lerden itibaren Arjantin'deki Maden Mühendisliği eğitimi klasik maden işletmeciliğinin ötesine geçti. Özellikle San Juan'daki üniversite geleneğinde Maden Mühendisliği+Metalurji+Mineral İşleme birlikteliği güçlü biçimde gelişti. Bugün UNSJ'de Maden Mühendisliği yanında Metalurgia Extractiva–Ekstraktif Metalurji Mühendisliği eğitiminin bulunması da bu tarihsel gelişimin devamıdır.[477]

Arjantin Maden Mühendisliği tarihinin kronolojisi

Yıl	Gelişme
1862	San Juan'da Colegio Preparatorio kuruldu, Mineralojinin eğitimdeki temelleri atıldı.
1865	Colegio Nacional de San Juan'da özel Mineralogy dersi başladı.
1869	Sarmiento döneminde özel Maden Kürsüsü oluşturulması gündeme geldi.

[476] Universidad Nacional de Jujuy

[477] info.unsj.edu.ar

Yıl	Gelişme
1871	San Juan ve Catamarca'da Maden Mühendisliği eğitiminin kurumsal başlangıcı.
1873	San Juan Maden Bölümü Colegio Nacional'den ayrıldı.
1876	Escuela Mixta de Ingenieros Civiles y de Minas kuruldu, Catamarca'daki ilk girişim sona erdi.
1877	Escuela Nacional de Ingenieros de San Juan faaliyete başladı.
1890'lar	Maden Mühendisliği, ölçme ve analiz gibi alanlarla birlikte yeniden yapılandırıldı.
1913	Escuela Nacional de Minas e Industrial kuruldu.
1931	Kurum yeniden Escuela Nacional de Minas e Industrial olarak düzenlendi.
1939	Universidad Nacional de Cuyo kuruldu, San Juan'da üniversite düzeyinde modern Maden Mühendisliği dönemi başladı.
1947	Mühendislik okulu fakülte statüsüne yükseldi.
1950'ler	Maden jeolojisi, mineral işleme ve madencilik araştırmaları gelişti.
1972–73	Jujuy ve San Juan merkezli yeni üniversite yapılanmaları ortaya çıktı, Maden Mühendisliği ülke içinde yayıldı.
1970'ler	Catamarca ve San Luis'te modern Maden Mühendisliği eğitimi güçlendi.
1980–90'lar	Kaya mekaniği, patlatma, cevher hazırlama, maden ekonomisi ve çevre gibi uzmanlıklar gelişti.
2000'ler	Büyük ölçekli altın-bakır madenciliği üniversite programlarını etkiledi.
2010'lar	CONEAU akreditasyonları ve lisansüstü eğitimler güçlendi.
2020'ler	Lityum, kritik mineraller, mineral işleme, sürdürülebilirlik ve dijital madencilik öne çıktı.
2026	UTN Mendoza yeni Maden Mühendisliği programıyla mevcut üniversite ağına katılma sürecine girdi.

Arjantin örneği aslında dünya madencilik eğitimi tarihi açısından oldukça ilginç bir model ortaya koyuyor. Maden Mühendisliği eğitimi Arjantin'de üniversiteler kurulunca başlamadı, tam tersine, üniversitelerin ve mühendislik fakültelerinin gelişmesine madencilik eğitimi öncülük etti. Bu nedenle San Juan, yalnızca Arjantin'in değil, Latin Amerika'nın da maden mühendisliği eğitimi bakımından tarihsel merkezlerinden biri olarak değerlendirilebilir. Bugünkü UNSJ'nin kendi tarihçesi de 1871'i Maden Mühendisliği eğitiminin kök noktası, 1939'u ise modern fakülte yapısının başlangıcı olarak gösteriyor.[478]

Arjantin'de 2026 itibarıyla aktif olarak Maden Mühendisliği (Ingeniería de Minas / Ingeniería en Minas) eğitimi veren 5 üniversite bulunmaktadır. Ancak önemli bir güncelleme var: Universidad Tecnológica Nacional (UTN) – Facultad Regional Mendoza, 2026'da yeni Maden Mühendisliği programını başlatmış ve eğitime 2027'de

[478] fi.unsj.edu.ar

başlaması planlanmıştır. Bu nedenle "halen öğrenci alan" programları esas alırsak sayı 5, yeni programı da dahil edersek 6 olmaktadır.[479]

Arjantin'deki Maden Mühendisliği programları

Üniversite	Şehir / Eyalet	Süre
Uni. Nacional de San Juan (UNSJ)	San Juan	5 yıl
Universidad Nacional de Catamarca (UNCA)	San Fernando	5 yıl
Universidad Nacional de Jujuy (UNJu)	San Salvador	5 yıl
Universidad Nacional de San Luis (UNSL)	San Luis	5 yıl
Universidad Nacional de La Rioja (UNLaR)	La Rioja	5 yıl
Universidad Tecnológica Nacional (UTN)	Mendoza	5 yıl

İlk beş üniversite, Arjantin'de uzun süredir Maden Mühendisliği lisans eğitiminin verildiği üniversitelerdir. Örneğin UNJu'nun güncel sayfası programın 5 yıl olduğunu ve 2022 müfredatının yürürlükte bulunduğunu doğruluyor, UNLaR da 5 yıllık Ingeniería en Minas programını güncel olarak yayımlıyor.[480]

Arjantin'de 2026 yılı itibarıyla Maden Mühendisliği eğitimi veren 5 üniversite bulunmaktadır. Universidad Tecnológica Nacional'ın Mendoza Bölge Fakültesi'nin yeni programı da eklendiğinde, 2027 itibarıyla bu sayı 6'ya çıkacaktır.

Ayrıca Arjantin'deki durum Brezilya'dan oldukça farklı. Maden Mühendisliği eğitimi sadece birkaç kamu üniversitesinde yoğunlaşmış, fakat bu üniversitelerin bazılarında mineral işleme, cevher zenginleştirme, patlatma, sondaj, kaya mekaniği, yeraltı ve açık ocak işletmeciliği, ekstraktif metalurji gibi sizin daha önce sıraladığınız alt dalların oldukça güçlü biçimde yer aldığı görülüyor. Örneğin UNJu aynı fakültede ayrıca Mineral İşleme Teknikerliği, Maden İşletme Teknikerliği ve Sondaj Teknikerliği de yürütüyor.[481]

Arjantin için yalnızca gerçekten "Maden Mühendisliği / Ingeniería de Minas" lisans derecesi veren kurumları esas almak gerekiyor. Güncel üniversite kaynaklarını ve Arjantin'deki resmi/akreditasyon kayıtlarını taradığımda, 2026 itibarıyla aktif olarak doğrulayabildiğim ana lisans programları 6 kurumda toplanıyor. Bunların beşi geleneksel kamu üniversitelerinde, altıncısı ise 2026'da yeni açılan UTN Mendoza programında bulunuyor.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CATAMARCA

UNCA

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CATAMARCA

[479] Sitio Andino

[480] Universidad Nacional de Jujuy

[481] argentina.gob.ar

Universidad Nacional de San Juan – UNSJ

San Juan, Arjantin'de maden mühendisliği denildiğinde ilk akla gelen merkezlerden biridir. Universidad Nacional de San Juan bünyesindeki Facultad de Ingeniería'de Ingeniería de Minas (Maden mühendisliği) beş yıllık bir lisans programıdır. Programın geçmişi oldukça eskidir, üniversitenin tarihçesine göre San Juan'da Mineralojinin okutulması ve madencilik eğitiminin temelleri 1860'lı yıllara, Escuela de Minas'ın gelişimi ise 19. yüzyıla kadar uzanıyor. Bugünkü Ingeniería de Minas programının kurumsal kökleri ise 1939'a kadar götürülüyor.

Programın amacı, öğrenciyi mineral kaynaklarının aranması, işletilmesi ve zenginleştirilmesi konusunda yetiştirmek. Mezun, maden projelerinin araştırma, fizibilite, işletme ve kapatma aşamalarında görev alabiliyor. Ayrıca tünel yapımı ve agrega ocakları gibi madencilikle ilişkili alanlarda da çalışabiliyor.[482]

Universidad Nacional de Catamarca – UNCA

Universidad Nacional de Catamarca bünyesindeki Facultad de Tecnología y Ciencias Aplicadas'ta Ingeniería de Minas (Maden mühendisliği) beş yıllık lisans programı olarak yürütülüyor. Üniversitenin 2026 akademik programında da Maden mühendisliği aktif olarak yer alıyor.

Catamarca'nın kendisi de Arjantin'in önemli madencilik bölgelerinden biri olduğundan, programın bulunduğu coğrafya eğitim açısından önemli bir avantaj sağlıyor. Catamarca'nın güncel eğitim yapılanmasında lityum da giderek daha önemli hale geliyor. Üniversitede ayrıca Tecnicatura Universitaria en Procesamiento de Salmuera de Litio (Lityum Tuzlu Su İşleme Alanında Üniversite Teknik Diploması) programı bulunuyor.[483]

Universidad Nacional de Jujuy – UNJu

Universidad Nacional de Jujuy, özellikle kuzeybatı Arjantin'in madencilik faaliyetleri açısından önemli eğitim merkezlerinden. Facultad de Ingeniería'de Ingeniería de Minas beş yıllık bir lisans programıdır. Programın amacı, maden projelerinin geliştirilmesi ve teknik-ekonomik değerlendirilmesi konularında mühendis yetiştirmektir. Jujuy'nin Arjantin'in lityum üçgeninin önemli parçalarından biri olması eklenince, üniversitenin madencilik eğitimi özellikle günümüz açısından daha da önemli hale geliyor.[484]

Universidad Nacional de San Luis – UNSL

Universidad Nacional de San Luis, Facultad de Ciencias Físico Matemáticas y Naturales bünyesinde Ingeniería en Minas (Maden mühendisliği) eğitimi veriyor.

[482] fi.unsj.edu.ar
[483] unca.edu.ar
[484] fi.unju.edu.ar

Programın süresi 5 yıl ve güncel program özellikle modern madencilik teknolojilerine vurgu yapıyor.[485]

Universidad Nacional de La Rioja – UNLaR

Universidad Nacional de La Rioja bünyesinde Ingeniería en Minas (Maden mühendisliği) beş yıllık yüz yüze lisans programı olarak yürütülüyor. Programın güncel sayfasında Ministerio de Educación tarafından tanınması ve CONEAU akreditasyonu belirtiliyor. Üniversite ayrıca doktora eğitimi de vermektedir. Bu nedenle UNLaR sadece lisans eğitimi açısından değil, maden mühendisliği lisansüstü eğitimi açısından da dikkate alınması gereken bir kurum.[486]

Universidad Tecnológica Nacional – Facultad Regional Mendoza

Universidad Tecnológica Nacional – Facultad Regional Mendoza'da Ingeniería en Minas (Maden mühendisliği) programı 2026 planıyla yeni bir eğitim alanı olarak ortaya çıktı. Ancak burada "yeni program" olduğunun altını çizmek gerekiyor. Dolayısıyla UNSJ veya UNCA gibi onlarca yıllık mezun geçmişiyle karşılaştırılmamalı.

Arjantin açısından QS World University Rankings by Subject 2026 – Engineering: Mineral & Mining sıralaması 25 Mart 2026'da yayımlanan konu sıralamasında 101 üniversite Mineral & Mining Engineering alanında değerlendirilmiştir. Arjantin'de maden mühendisliği eğitimi veren üniversiteler bulunmasına rağmen, bunlardan hiçbiri QS 2026 Mineral & Mining Engineering dünya sıralamasında yer almamaktadır.

Arjantin'in önemli maden mühendisliği merkezlerinden biri olan Universidad Nacional de San Juan (UNSJ) özellikle dikkat çekmektedir. Üniversitede Maden Mühendisliği Bölümü bulunmaktadır, ancak QS'nin 2026 Mineral & Mining Engineering sıralamasında UNSJ için bir sıra yayımlanmamıştır. QS'nin üniversite profilinde UNSJ'nin 2026 Latin Amerika ve Karayipler sıralamasında 251–300 bandında olduğu görülmektedir. Bu, Mineral & Mining Engineering konu sıralaması değildir.

ŞİLİ

Şili'de Maden Mühendisliği eğitiminin tarihi, ülkenin modernleşme ve madencilik tarihinden ayrı düşünülemez. Hatta Şili örneğinde madencilik, mühendislik eğitiminin ortaya çıkmasını doğrudan tetikleyen sektörlerden biridir. Arjantin'de olduğu gibi burada da önce mineralojik ve pratik maden eğitimi, ardından teknik okullar ve nihayet üniversite düzeyinde Maden Mühendisliği gelişmiştir. Ancak Şili'deki süreç daha erken başlamış ve özellikle Ignacio Domeyko ile çok güçlü bir bilimsel temele kavuşmuştur.

Şili maden mühendisliği tarihinin en önemli ismi Ignacio Domeykodur. Polonya kökenli bilim insanı ve mühendis Ignacio Domeyko, 1838'de Şili'ye geldi. Hükümet tarafından La Serena'daki Liceo de Coquimbo'da mineralojinin ve madencilik bilgisinin

[485] fmn.unsl.edu.ar
[486] unlar.edu.ar

öğretilmesi için görevlendirildi. Domeyko aynı yıl mineralojiyi öğretmeye başladı ve 1840'ta ilk 14 öğrencisini mezun etti.[487]

1853 yılında Universidad de Chile ve üniversite düzeyinde Maden Mühendisliği Şili'de gerçek anlamda üniversite düzeyinde Maden Mühendisliği eğitiminin başlangıç tarihi 1853'tür. 1842'de Universidad de Chile kuruldu. Bunun bünyesinde Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas – Fiziksel ve Matematiksel Bilimler Fakültesi oluşturuldu. Ardından 1853'te Escuela de Ingeniería–Mühendislik Okulu kuruldu. Bu okulda çeşitli mühendislik dalları arasında Ingeniero Geógrafo y de Minas–Coğrafya ve Maden Mühendisi uzmanlığı bulunuyordu.[488]

Universidad de Chile'nin Maden Mühendisliği Bölümü, 1856'da ilk dört mezununu verdi. Üniversitenin kendi tarihçesine göre bu dört kişi Şili'de modern üniversite eğitiminden yetişen ilk Maden Mühendisleri olarak kabul edilmektedir. Bu mühendisler, Şili madenciliğinin modernleşmesinde görev alarak yalnızca maden işletmelerinde değil, devletin teknik kurumlarında da çalışmaya başladılar.[489]

19.yüzyılın ikinci yarısında Şili'nin kuzeyindeki madencilik faaliyetleri büyüdükçe teknik okullar da yaygınlaştı. 1857'de kurulan Colegio de Minería, daha sonra Escuela de Minas de Copiapó olarak gelişti. 1909'da yeni binasına taşındı ve 1925–1947 döneminde teknik maden mühendisi/teknisyen niteliğinde eğitim verdi.

26 Ağustos 1887'de Escuela de Minas de La Serena kuruldu. İlk başta Liceo de Hombres'e bağlıydı. 1889'da bağımsız bir Escuela Práctica de Minería – Pratik Madencilik Okulu haline getirildi. 1902'ye kadar "mayordomos y labradores de minas", yani maden nezaretçisi ve maden işçisi/işletmecisi düzeyinde unvanlar verildi. 1903'ten sonra administrador de minas – maden yöneticisi ve maestro de beneficios – cevher zenginleştirme/işleme ustası gibi unvanlar kullanılmaya başlandı. 1925'te bunlar "operario" ve "técnico minero" olarak değiştirildi.[490]

Kuzey Şili'nin nitrat ve bakır madenciliğinin gelişmesiyle Escuela de Minas de Antofagasta ortaya çıktı. Daha sonra bu okul, 1947'de kurulacak Universidad Técnica del Estado'nun yapısına dahil edildi. 20.yüzyılın başlarında Şili'nin madencilik sektörü artık yalnızca küçük ve orta ölçekli işletmelerden ibaret değildi. Bakır madenciliğinin sanayileşmesi, nitrat endüstrisi, demiryollarının gelişmesi ve metalürjik tesislerin büyümesi mühendis ihtiyacını artırdı. Bu dönemde Maden Mühendisliği eğitiminde de önemli bir değişim gerçekleşti.

Bu durum Şili'deki önemli bir gerçeği gösterir: Madenciliğin ülke ekonomisindeki ağırlığı çok büyük olmasına rağmen üniversitedeki Maden Mühendisliği öğrenci sayısı her zaman aynı ölçüde yüksek değildi.

---

487 usach.cl

488 memoriachilena.gob.cl

489 minas.uchile.cl

490 usach.cl

9 Nisan 1947'de Universidad Técnica del Estado-UTE kuruldu. Bu gelişme Şili'de maden mühendisliği eğitimi açısından çok önemlidir. Çünkü farklı bölgelerdeki teknik ve maden okulları daha büyük bir yükseköğretim yapısı içinde bir araya getirildi. Böylece Şili'de iki güçlü üniversite geleneği ortaya çıktı: Universidad de Chile 1853'ten gelen akademik Maden Mühendisliği geleneği, Universidad Técnica del Estado 1849'dan gelen uygulamalı-teknik ve bölgesel maden okulları geleneğidir.

Universidad de Chile'de 20. yüzyılın ortalarından itibaren Maden Mühendisliği giderek daha fazla uzmanlaşmaya başladı. 1948'de Instituto de Metalurgia–Metalurji Enstitüsü kuruldu. 22 Temmuz 1964'te Departamento de Ingeniería de Minas–Maden Mühendisliği Bölümü kuruldu. Metalurji Enstitüsü ile Maden İşletmeciliği Laboratuvarı bu yeni bölüm altında birleştirildi.[491]

1970'lerde Şili'deki üniversite sistemi yeniden yapılandırıldı. USACH'ın kökenindeki Escuela de Ingenieros Industriales, üniversite reformu sürecinde 1972'de Facultad de Ingeniería – Mühendislik Fakültesi yapısına dönüştü. Bu dönemde Maden Mühendisliği eğitimi yalnızca teknik bilgi aktaran bir eğitim olmaktan çıkarak araştırma ve teknoloji geliştirme boyutunu güçlendirdi. Aynı yıllarda Şili'nin büyük bakır işletmelerinin gelişmesi de üniversitelerle maden sektörü arasındaki ilişkileri güçlendirdi.[492]

USACH Maden Mühendisliği geleneğinin ilginç göstergelerinden biri SIMIN – Simposium de Ingeniería en Minastır. İlk kez 1979'da düzenlenen bu etkinlik, öğrenciler, akademisyenler ve maden şirketlerini bir araya getirmeyi amaçladı. Daha sonra Şili'nin en önemli maden mühendisliği toplantılarından biri haline geldi. Bu gelişme, Şili Maden Mühendisliği eğitiminde önemli bir özelliği ortaya koymaktadır: Üniversite ile maden işletmesi arasındaki bağ eğitim programının ayrılmaz bir parçasıdır.[493]

1980'lerden itibaren Şili dünya bakır madenciliğinin en önemli merkezlerinden biri haline gelirken Maden Mühendisliği eğitimi de büyük ölçüde bu sektörün ihtiyaçları doğrultusunda gelişti. 21. yüzyılda Şili'deki Maden Mühendisliği eğitimi klasik üretim mühendisliğinden daha geniş bir alana yayıldı. Universidad de Chile'nin Maden Mühendisliği Bölümü, 1853'ten 2025'e kadar 1.603 Maden Mühendisi mezun ettiğini bildiriyor. Bölüm mezunlarının Codelco, ENAP ve Enami gibi Şili'nin büyük kamu şirketlerinin gelişiminde rol aldığını da belirtiyor.[494]

Şili'de Maden Mühendisliği tarihinin özetini şu kronolojiyle özetlemek mümkündür:

Yıl	Gelişme
1831	Instituto Nacional'de ileri matematik ve ölçme eğitimi başladı.
1832	Chañarcillo gümüş yatağının keşfi, Copiapó büyük maden merkezi oldu.

[491] minas.uchile.cl
[492] fing.usach.cl
[493] dimin.usach.cl
[494] ingenieria.uchile.cl

Yıl	Gelişme
1838	Ignacio Domeyko Şili'ye geldi ve La Serena'da mineralojiyi öğretmeye başladı.
1840	Domeyko'nun ilk 14 öğrencisi mezun oldu.
1842	Universidad de Chile kuruldu.
1849	Escuela de Artes y Oficios kuruldu, ileride UTE/USACH geleneğinin temeli oldu.
1853	Universidad de Chile'de Maden Mühendisliği programı kuruldu.
1856	İlk dört üniversite eğitimli Maden Mühendisi mezun oldu.
1857	Colegio de Minería de Copiapó kuruldu.
1887	Escuela de Minas de La Serena kuruldu.
1898	Üniversite mühendislik eğitimi yeniden yapılandırıldı, Maden Mühendisliği ayrı eğitim hattı oldu.
1909	Copiapó Maden Okulu yeni binasına taşındı.
1918	Antofagasta'daki maden eğitimi kurumsallaştı.
1940	Escuela de Ingenieros Industriales kuruldu.
1947	Universidad Técnica del Estado (UTE) kuruldu, bölgesel maden okulları üniversite sistemine alındı.
1948	Universidad de Chile'de Metalurji Enstitüsü kuruldu.
1960	Maden İşletmeciliği Laboratuvarı kuruldu.
1964	Departamento de Ingeniería de Minas kuruldu.
1972	UTE/USACH mühendislik fakültesi yapılanması güçlendi.
1979	USACH'ta SIMIN başlatıldı.
1981	UTE, Universidad de Santiago de Chile (USACH) adını aldı.
1980–2000	Bakır madenciliğiyle birlikte açık ocak, cevher işleme, kaya mekaniği ve maden planlama uzmanlıkları gelişti.
2000–2020	Dijital madencilik, otomasyon, çevre ve sürdürülebilirlik öne çıktı.
2025	Universidad de Chile Maden Mühendisliği geleneğinde toplam 1.603 mezuna ulaştığını bildiriyor.

Şili, dünyadaki en güçlü madencilik ülkelerinden biri olduğu için maden mühendisliği eğitimi açısından Latin Amerika'nın en önemli ülkelerinden biridir. Özellikle bakır madenciliğinin ülke ekonomisindeki ağırlığı, üniversitelerin maden mühendisliği programlarının doğrudan sektörle bağlantılı olmasını sağlamıştır.

Güncel 2026–2027 üniversite ve yükseköğretim verilerini karşılaştırdığımda, Şili'de doğrudan maden mühendisliği eğitimi veren 18 üniversite bulunduğu görülüyor. Buna ek olarak, madencilik alanına çok yakın madencilik süreçleri, metalurji ve madencilik diploması veren bazı üniversiteler de var. Burada özellikle Ingeniería Civil de Minas, Ingeniería Civil en Minas ve Ingeniería Civil en Minería adlarının aynı temel meslek alanına karşılık geldiğini belirtmek gerekir.

Şili'de maden mühendisliği veren üniversiteler

No	Üniversite	Şehir	Süre
1	Universidad de Chile	Santiago	11 yarıyıl
2	Pontificia Uni. Católica de Valparaíso (PUCV)	Valparaíso	11 yarıyıl
3	Uni. Técnica Federico Santa María (USM)	Santiago	10 yarıyıl
4	Universidad de Santiago de Chile (USACH)	Santiago	11 yarıyıl
5	Universidad Católica del Norte (UCN)	Antofagasta	10–12 y.yıl
6	Universidad de Concepción (UdeC)	Concepción	10 yarıyıl
7	Universidad de La Serena (ULS)	La Serena	10 yarıyıl
8	Universidad Arturo Prat (UNAP)	Iquique	10 yarıyıl
9	Universidad de Talca	Curicó	10 yarıyıl
10	Universidad de Antofagasta (UA)	Antofagasta	10 yarıyıl
11	Universidad de Atacama (UDA)	Copiapó	10 yarıyıl
12	Universidad Andrés Bello (UNAB)	Santiago	10 yarıyıl
13	Universidad Central de Chile	S. La Serena	10 yarıyıl
14	Universidad del Desarrollo (UDD)	Santiago	10 yarıyıl
15	Universidad San Sebastián (USS)	Santiago	—
16	Universidad Santo Tomás (UST)	Santiago	11 yarıyıl
17	Universidad Mayor	Santiago	11 yarıyıl
18	Universidad del Alba	La Serena	10 yarıyıl

2026 verilerinde bu programların bir bölümü merkezi kabul sistemi içinde doğrudan listelenirken, bazıları üniversitelerin kendi kabul sistemleri üzerinden yürütülüyor. Örneğin 2026 merkezi kabul verilerinde PUCV, UNAP, UCN, UdeC, ULS, Talca ve USM'nin *Ingeniería Civil de Minas* programları açıkça yer alıyor, ayrıca UA, UDA, USACH, UNAB, Universidad Central, Universidad del Alba, Universidad Mayor, USS, UST ve UDD'nin ilgili maden mühendisliği programları da listeleniyor.[495]

Universidad de Chile – Santiago

Şili'deki maden mühendisliği eğitiminin en köklü ve akademik açıdan en güçlü merkezlerinden biridir. Universidad de Chile bünyesindeki Departamento de Ingeniería de Minas, Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas içinde faaliyet gösterir. Programın resmi adı Ingeniería Civil de Minas'dır. Öğrenci mezun olduğunda: Madencilik ve Metalurji Uzmanlığı alanında Mühendislik Lisans Derecesi ve Maden ve İnşaat Mühendisi derece ve unvanlarını alır.

Eğitim 11 yarıyıldır. Ancak önemli bir farklılık vardır: öğrenci doğrudan Maden Mühendisliği'ne başlamaz. Önce FCFM'nin ortak Plan Común de Ingeniería y Ciencias programına girer ve yaklaşık iki yılın ardından uzmanlığını seçer. Üniversite, mezunların maden şirketlerinde yalnızca üretimde değil, yatak değerlendirmesinden

[495] PreuStar

metal üretimine kadar bütün madencilik zincirinde görev yapabileceğini belirtiyor. Şili'deki maden mühendisliği eğitiminin akademik amiral gemilerinden biri olarak değerlendirilebilir.[496]

Pontificia Universidad Católica de Valparaíso – Valparaíso

Pontificia Universidad Católica de Valparaíso bünyesindeki Ingeniería Civil de Minas programı 11 yarıyıldır. İlk 8 yarıyıl lisans düzeyindeki eğitimi, 11 yarıyıl sonunda ise profesyonel mühendislik unvanını tamamlar.

Universidad Técnica Federico Santa María – Santiago

Universidad Técnica Federico Santa María özellikle mühendislik eğitimiyle tanınan önemli bir Şili üniversitesidir. Özellikle otomasyon, robotik, simülasyon ve veri temelli maden planlaması bakımından modern bir program niteliğindedir.[497]

Universidad de Santiago de Chile – USACH

Universidad de Santiago de Chile Şili'deki en önemli madencilik eğitim merkezlerinden biridir. Departamento de Ingeniería en Minas iki ayrı lisans programı yürütüyor. Maden mühendisliği eğitiminin profesyonel ve yönetimsel tarafına ağırlık verir. Dolayısıyla USACH, Şili'de hem mühendislik hem de uygulamalı maden mühendisliği eğitiminin birlikte bulunduğu önemli merkezlerden biridir.

Universidad Católica del Norte – Antofagasta

Universidad Católica del Norte, Şili madenciliğinin kalbi sayılabilecek Antofagasta kentinde bulunması nedeniyle çok özel bir konuma sahip. Ingeniería Civil de Minas, UCN'nin temel madencilik programlarından biridir. Üniversite 2027 kabul bilgilerine göre programın 68 kontenjanı bulunuyor ve birinci yıl istihdam oranı %93,1 olarak veriliyor. Öğretim kadrosunun %94'ünün lisansüstü dereceye sahip olduğu da belirtiliyor.[498]

Universidad de Concepción – UdeC

Universidad de Concepción bünyesinde Ingeniería Civil de Minas bulunuyor. UdeC'nin önemli özelliği, maden mühendisliğini metalurji ve malzeme mühendisliğiyle aynı akademik ekosistem içerisinde yürütmesidir. Programın danışma kurulunda SQM, BHP, Anglo American ve CAP gibi sektör kuruluşlarından yöneticilerin bulunması da üniversite-sanayi ilişkisini gösteriyor.[499]

Universidad de La Serena

Universidad de La Serena özellikle kuzey Şili'nin madencilik sektörü açısından önemli eğitim merkezlerinden biridir. Ingeniería Civil de Minas programı 2024'te yeniden

[496] uchile.cl
[497] Universidad Técnica Federico Santa María
[498] Admisión UCN
[499] Universidad de Concepción

yapılandırıldı ve 12 yarıyıldan 10 yarıyıla indirildi. Ayrıca aynı üniversitede Ingeniería de Minas adlı daha farklı bir maden mühendisliği programı da bulunuyor. Bu nedenle La Serena, Şili'de maden alanında birden fazla eğitim seçeneği sunan üniversitelerden biridir.

Universidad Arturo Prat – Iquique

Universidad Arturo Prat, ülkenin kuzeyindeki Iquique kentinde yer alıyor. Maden ve İnşaat Mühendisliği, özellikle Tarapacá bölgesinin madencilik faaliyetleriyle bağlantılıdır. 2027 kabul sisteminde program Iquique kampüsünde ve 81,4% birinci yıl devam oranı ile listeleniyor.[500]

Universidad de Talca – Curicó

Universidad de Talca, Campus Curicó'da Ingeniería Civil de Minas programını yürütüyor. Programın oluşumu özellikle ilginçtir. Üniversitenin geçmiş raporlarında Ingeniería Civil en Minas'ın Curicó kampüsünde yeni bir bölüm olarak 2013 yılında oluşturulduğu belirtiliyor.

Universidad de Antofagasta

Burada özellikle dikkat edilmesi gereken bir nokta var. Universidad de Antofagasta madencilik alanında yalnızca klasik maden mühendisliği vermiyor. Bu nedenle Antofagasta Üniversitesi, maden mühendisliği, mineral zenginleştirme ve maden satış üçgeni açısından Şili'deki en kapsamlı üniversitelerden biridir.

Universidad de Atacama – Copiapó

Universidad de Atacama, Şili madencilik tarihinde son derece önemli bir bölgede bulunuyor. Copiapó, Şili'nin tarihi madencilik merkezlerinden biridir. 2026 merkezi kabul verisinde maden mühendisliği programı 10 yarıyıl ve 40 kontenjan ile listeleniyor. Dolayısıyla Universidad de Atacama, maden işletmeciliği ile metalurjiyi aynı akademik yapı içinde bulunduran önemli merkezlerden biridir.

Universidad Andrés Bello – UNAB

Universidad Andrés Bello, maden mühendisliğini Santiago, Viña del Mar ve Concepción'da veriyor. UNAB'nin programı özellikle modern dijital madencilik ve maden-metalurji entegrasyonu konusunda öne çıkıyor.

Universidad Central de Chile

Universidad Central de Chile, Maden ve İnşaat mühendisliği programını hem Santiago hem La Serena kampüslerinde veriyor. Program 10 yarıyıl. Özellikle: teknik ve ekonomik maden değerlendirmesi, maden operasyonları, kaya jeomekaniği, mineral

[500] Universidades de Chile

işleme, maden kapatma, proje tasarımı, sürdürülebilir madencilik alanlarına odaklanıyor.

Universidad del Desarrollo – UDD

Universidad del Desarrollo programı Mineral ve İnşaat mühendisliği adıyla veriyor. Bu isim diğerlerinden farklı olsa da eğitim doğrudan maden mühendisliği alanında. Ayrıca UDD'nin "Ingeniería con la Empresa" (Şirket bünyesinde mühendislik) modeliyle öğrencinin üniversite eğitimi ile şirket deneyimini birleştirmeye çalışması programın önemli özelliklerinden.[501]

Universidad San Sebastián

Universidad San Sebastián bünyesinde Maden ve İnşaat mühendisliği bulunuyor. Programın temel uzmanlık alanları: mineral kaynaklarının çıkarılması, maden yönetimi, metalurji, güvenlik, sürdürülebilirlik, açık ocak, yeraltı madenciliği, proje geliştirme, fizibilite, maden kapatmadır. Program Santiago ve Concepción'da bulunuyor.[502]

Universidad Santo Tomás

Universidad Santo Tomás Maden ve İnşaat mühendisliği programını Santiago ve La Serena'da yürütüyor. Program 11 yarıyıl. Dikkat çekici tarafı, klasik maden mühendisliği konularına ek olarak öğrencilerin şu alanlarda akademik sertifikasyon elde edebilmesidir.

Universidad Mayor

Universidad Mayor, Maden ve İnşaat mühendisliği programını Santiago'daki Campus Manuel Montt'ta yürütüyor. Program, madencilik, ekonomi, otomasyon, sürdürülebilirlik birleşimi öne çıkıyor.

Universidad del Alba

Universidad del Alba, La Serena kampüsünde Maden ve İnşaat mühendisliği veriyor. Eğitimde: maden problemlerinin çözümü, yeni teknolojiler, proje yönetimi, güvenlik, kalite, sağlık, çevre, madencilik danışmanlığı öne çıkıyor. Burada önemli bir ayrım yapmak gerekiyor. Şili'de maden mühendisliği eğitimini araştırırken yalnızca bölüm adında Minas (Maden) geçen programlara bakmak yanıltıcı olabilir. Çünkü bazı üniversiteler madencilik zincirinin diğer aşamalarını ayrı mühendislikler olarak örgütlüyor. Bu nedenle PUC'yi 18 üniversitelik doğrudan maden mühendisliği listesine değil, madencilik alanında uzmanlaşma sağlayan üniversiteler grubuna koymak daha doğru olur.

Şili'deki maden mühendisliği eğitiminin ülkenin madencilik coğrafyasıyla çok güçlü bir paralellik gösterdiğini görüyoruz. Özellikle Antofagasta–Atacama–Coquimbo hattı, üniversitelerin madencilik eğitimi açısından olağanüstü yoğunlaştığı bölgedir.

---

[501] Facultad de Ingeniería

[502] resources.uss.cl

Şili'de program adlarının "Ingeniería Civil de Minas", "Ingeniería Civil en Minas" ve "Ingeniería Civil en Minería" şeklinde farklılaşması, üniversiteleri sayarken karışıklığa neden oluyor. Ayrıca Universidad de Chile gibi bazı kurumlarda öğrenci doğrudan maden mühendisliğine değil ortak mühendislik programına giriyor. Bu nedenle yalnızca DEMRE'nin tek bir program listesini kullanmak Şili'deki maden mühendisliği eğitim sisteminin tamamını göstermiyor. Üniversitelerin kendi 2026/2027 program kataloglarıyla MINEDUC verilerini birlikte değerlendirmek gerekiyor.[503]

Şili için QS World University Rankings by Subject 2026 – Mineral & Mining Engineering (Mineral ve Madencilik Mühendisliği) sıralamasında üç Şili üniversitesi yer alıyor.

Dünya sırası	Üniversite	Şehir	QS 2026 puanı
16	Universidad de Chile	Santiago	**74,7**
51–100	Pontificia Universidad Católica de Chile (UC)	Santiago	—
51–100	Universidad de Concepción	Concepción	—

Universidad de Chile, 2026 sıralamasında dünya 16.'sı olarak Şili'nin Mineral & Mining Engineering alanındaki en üst sıradaki üniversitesidir. QS verilerinde puanı 74,7 olarak veriliyor. Pontificia Universidad Católica de Chile ve Universidad de Concepción ise 51–100 bandında bulunuyor. Şili basınında yayımlanan QS 2026 sonuçları da bu üç üniversiteyi doğruluyor: Universidad de Chile 16., UC ve Universidad de Concepción 51–100 bandındadır.

Şili'nin üç üniversitesinin de bu alanda sıralamaya girmesi, ülkenin madencilik mühendisliği eğitimindeki uluslararası akademik görünürlüğünü gösteriyor. Özellikle Universidad de Chile'nin 16. sırada olması, QS 2026'da Şili'yi Latin Amerika'da bu alanda öne çıkaran sonuçlardan biri. Ayrıca 2025 QS sıralamasında Pontificia Universidad Católica de Chile ilk kez bu alanda sıralamaya girerek 30. sırada yer almıştı. 2026'da ise 51–100 bandına geçmiş görünüyor.

BOLİVYA

Bolivya'da maden mühendisliği eğitiminin tarihini anlatırken başlangıç noktasını üniversiteler değil, Potosí'nin maden tarihi oluşturur. 1545 yılında Cerro Rico'da gümüş yataklarının keşfedilmesiyle Potosí, İspanyol İmparatorluğu'nun en önemli maden merkezlerinden biri haline geldi. Buradaki madencilik, yalnızca Bolivya'nın değil, İspanyol Amerika'sının ekonomik ve toplumsal yapısını da değiştirdi. Ancak bu dönemde henüz modern anlamda maden mühendisi yetiştiren bir eğitim sistemi yoktu.

Bolivya'nın 1825'te bağımsızlığını kazanmasından sonra madencilik ülkenin temel ekonomik faaliyetlerinden biri olmaya devam etti. La Paz'daki Universidad Mayor de

[503] uchile.cl

San Andrés'in mühendislik tarihine ilişkin kayıtları, 19. yüzyılda Bolivya'nın mühendislik insan kaynağı bakımından dışarıya bağımlı olduğunu açıkça ortaya koyuyor. UMSA'nın tarihçesinde, mühendislik alanındaki insan kaynağının komşu ülkelerde ve Avrupa üniversitelerinde yetiştirildiği belirtilmektedir.[504]

Maden mühendisliği eğitiminin kurumsal tarihi açısından 1900 yılı dönüm noktasıdır. 1899–1900 yıllarında Oruro'da toplanan Ulusal Konvansiyon, 15 Ocak 1900 tarihinde Colegio Nacional de Ingeniería Civil y de Minas kurulmasını kararlaştırdı. Asıl önemli adım 10 Mart 1905 tarihli kararname ile geldi. Başkan Ismael Montes döneminde hükümet, Oruro ve Potosí'de Escuelas Prácticas de Minería – Pratik Maden Okulları kurulmasına karar verdi. Amaç başlangıçta doğrudan üniversite düzeyinde mühendis yetiştirmek değildi.

Bu nedenle ilk aşamadaki eğitim bugünkü anlamıyla "Maden Mühendisliği" değil, teknik maden eğitimi niteliğindeydi. UMSA'nın mühendislik tarihçesi de 1905'teki okulların amacını maden işçileri ve cevher zenginleştirme konusunda teknik personel yetiştirmek şeklinde açıklıyor.[505]

3 Temmuz 1906, Bolivya maden mühendisliği eğitiminin gerçek başlangıç tarihi olarak kabul edilebilecek en önemli tarihtir. Oruro'da Escuela de Minas–Maden Okulu kuruldu. Bugünkü Universidad Técnica de Oruro (UTO)–Facultad Nacional de Ingeniería (FNI) bu kurumun devamıdır. Üniversitenin kendi tarihçesine göre okul, ülkenin madencilik sektörünün ihtiyaç duyduğu teknik insan kaynağını yetiştirmek amacıyla kurulmuştur. O dönemde madencilik Bolivya ekonomisinin temel direğiydi. Akademik faaliyetler 1906'da başladı ve başlangıçta geçici mekanlarda sürdürüldü.[506]

1912 yılında kurumun adı Escuela Nacional de Minería – Ulusal Maden Okulu olarak değiştirildi. Avrupa'dan uzman öğretim elemanlarının getirtilmesi de önem kazandı. 1913'ten itibaren Avrupa'dan yeni öğretim üyeleri getirildi. Bunlardan Román Koslowsky mineralojinin yanı sıra topografya ve teknik çizim derslerini verdi ve daha sonra okulun yöneticiliğini üstlendi.

20 Aralık 1917 tarihli yasa ile Escuela Nacional de Minería, Escuela Nacional de Ingenieros statüsüne yükseltildi. 1918'de yeni kurumun faaliyetleri ve eğitim programı düzenlendi. Bu aşama, Bolivya'da maden mühendisliği eğitiminin gerçek anlamda mühendislik eğitimi haline geldiği dönemdir. Ve nihayet 1921, Bolivya maden mühendisliği açısından tarihi bir yıldır. Oruro'daki kurumun resmi tarihçesine göre ilk Maden Mühendisleri mezunları 1921 yılında verildi. Bu nedenle 1921'i, Bolivya'da profesyonel maden mühendislerinin ortaya çıktığı yıl olarak kabul etmek mümkündür.[507]

1935'te Facultad de Minas y Petróleos–Maden ve Petrol Fakültesi statüsüne yükseltildi. 1938'de ise yeni bir müfredat hazırlanarak Facultad Nacional de Ingeniería

[504] miing.umsa.edu.bo
[505] ingenieriacivil.umsa.bo
[506] revistasbolivianas.umsa.bo
[507] uto.edu.bo

de Minas y Petróleos adı kullanıldı. Ancak petrol mühendisliği alanında yeterli öğretim elemanı ve bütçe bulunamaması nedeniyle bu yapı uzun süre sürdürülemedi. Bu dönem, Bolivya'nın mühendislik eğitiminde madencilik ile petrol sektörünün aynı teknik eğitim çatısı altında düşünülmeye başlandığını göstermesi açısından önemlidir.[508]

1952 Bolivya Devrimi, maden mühendisliği eğitiminin tarihinde yeni bir sayfa açtı. 31 Ekim 1952'de büyük maden işletmeleri millileştirildi. Ardından COMIBOL–Corporación Minera de Bolivia kuruldu. COMIBOL'un kuruluş tarihi 2 Ekim 1952, madenlerin millileştirilmesi ise 31 Ekim 1952 olarak veriliyor.

Oruro erken dönemde maden mühendisliği eğitiminin ana merkezi olurken, tarihsel olarak Bolivya'nın en önemli maden kenti olan Potosí de zamanla yükseköğretimde daha güçlü bir konum kazandı. Özellikle Universidad Autónoma Tomás Frías (UATF) bünyesinde madencilik ve jeoloji alanları gelişti. 1984 yılında Potosí'de Facultad de Ingeniería Minera (Maden Mühendisliği Fakültesi) oluşturuldu ve burada Ingeniería de Minas (Maden mühendisliği) ile Geología (Jeoloji) programları birlikte örgütlendi.

1985, Bolivya'da maden mühendisliği eğitiminin bölgeselleşmesi açısından önemli bir yıldır. Universidad Nacional Siglo XX, Potosí departmanındaki Llallagua kentinde kuruldu. Burada Ingeniería de Minas–Maden Mühendisliği eğitimi gelişti. Buradaki çok önemli özellik, üniversitenin doğrudan aktif maden bölgelerinin içinde bulunmasıdır.

1990'lardan itibaren Bolivya'da madencilik eğitimi yalnızca klasik maden işletmeciliğiyle sınırlı kalmadı. Özellikle çevre sorunları ve madencilik faaliyetlerinin sosyal etkileri, mühendislik müfredatının giderek daha fazla parçası haline geldi. Bugün Bolivya'da maden mühendisliği eğitiminin tarihsel omurgasını birkaç üniversite oluşturuyor. Ayrıca farklı üniversitelerde jeoloji, metalurji ve madencilikle bağlantılı mühendislik programları bulunuyor.

Bolivya'nın maden mühendisliği eğitimini yaklaşık 120 yıllık bir kurumsal gelişim içinde değerlendirebiliriz.

Dönem	Gelişme
1545–1800'ler	Potosí merkezli güçlü pratik madencilik geleneği
1825 sonrası	Bağımsız devletin teknik insan gücü ihtiyacı
1900	Oruro'da Colegio Nacional de Ingeniería Civil y de Minas girişimi
1905	Oruro ve Potosí'de Escuela Práctica de Minería
1906	Oruro Escuela de Minas
1912	Escuela Nacional de Minería
1917–1918	Escuela Nacional de Ingenieros
1921	İlk Maden Mühendisleri mezunları
1932–35	Chaco Savaşı nedeniyle eğitim kesintisi
1938	Facultad Nacional de Ingeniería
1941	Universidad Técnica de Oruro

[508] fni.uto.edu.bo

Dönem	Gelişme
1944	Metalurji deney/pilot altyapısının güçlenmesi
1952	Madenlerin millileştirilmesi ve COMIBOL
1960'lar	Metalurji mühendisliğinin gelişmesi
1984	Potosí'de Facultad de Ingeniería Minera
1985	Universidad Nacional Siglo XX
1990 sonrası	Madencilik, jeoloji, metalurji ve çevre alanlarının çeşitlenmesi
2000 sonrası	Sürdürülebilirlik, teknoloji ve modern maden işletmeciliği

Bolivya'da maden mühendisliği eğitimi, madenciliğin kendisinden çok sonra ortaya çıkmış olsa da doğrudan ülkenin maden ekonomisinin ihtiyaçlarından doğdu. Yani mühendislik eğitimi, soyut bir akademik girişim olarak değil, ülkenin maden işletmelerinde yabancı teknik kadrolara olan bağımlılığı azaltmak amacıyla ortaya çıktı.

1952'den sonra bu ilişkinin niteliği daha da değişti. Millileştirme sonrasında ülke, madenlerin sahibi olmakla yetinmedi, onları işletebilmek için kendi mühendislerini yetiştirmek zorunda kaldı. UTO/FNI bu nedenle Bolivya madencilik tarihinin yalnızca bir eğitim kurumu değil, aynı zamanda devlet madenciliğinin insan kaynağı merkezi haline geldi. 1950'lerde UTO mezunlarının, yabancı mühendislerin ayrılmasıyla oluşan boşluğu önemli ölçüde doldurduğuna ilişkin akademik bulgular da bunu destekliyor.[509]

Bu bakımdan Oruro'daki 1906 kuruluşu, Bolivya'da maden mühendisliğinin gerçek başlangıç noktası, 1921 ilk mezunlar, mesleğin kurumsal olarak ortaya çıkışı, 1952 millileştirme, maden mühendisliğinin devlet kalkınma politikasının stratejik unsuru haline gelişi, 1984–1985 Potosí/Llallagua yapılanması ise eğitimin maden bölgelerine yayılması bakımından dört temel dönüm noktasıdır.

Bugün Bolivya'da doğrudan Ingeniería de Minas/Ingeniería Minera adıyla lisans düzeyinde eğitim veren kurumların sayısı çok yüksek değildir. Ayrıca UMSA gibi madencilikle çok yakından ilişkili bazı üniversitelerde bugün doğrudan "Maden Mühendisliği" değil, "Maden Jeolojisi" gibi programlar bulunuyor. 2026 itibarıyla yaptığım taramada doğrudan maden mühendisi yetiştiren başlıca dört yükseköğretim kurumu ortaya çıkıyor.

Bunların ilk üçü Bolivya'nın kamu üniversiteleri sistemi içinde doğrudan madencilikle bağlantılı tarihsel merkezlerdir. EMI ise özel/özel rejimli askeri mühendislik yükseköğretim kurumu niteliğindedir ve ayrıca maden mühendisliği programı sunmaktadır. EMI'nin güncel uluslararası değişim belgelerinde *Ingeniería de Minas* açıkça akademik programlar arasında yer alıyor.

Universidad Técnica de Oruro – UTO

Bolivya'nın maden mühendisliği açısından en önemli kurumudur. Bolivya'daki maden mühendisliği eğitiminin tartışmasız tarihsel merkezi Oruro'daki Universidad Técnica de

[509] SciELO

Oruro–Facultad Nacional de Ingeniería (FNI)'dir. Kurumun kökeni 3 Temmuz 1906'da kurulan Escuela de Minas'a kadar gidiyor. UTO, 2026'da FNI ve Ingeniería de Minas'ın 120. kuruluş yılını kutladı. Üniversite, maden mühendisliğinin FNI'nin kurucu programı olduğunu özellikle vurguluyor.[510]

UTO'nun programı oldukça geniş bir maden mühendisliği anlayışına sahip. İlginç biçimde programın kapsamı yalnızca katı mineral madenciliğiyle sınırlı değil, UTO'nun bazı program belgelerinde hidrokarbonlar ve jeoteknik de maden mühendisliği eğitiminin tarihsel kapsamı içerisinde gösteriliyor. UTO'nun en güçlü taraflarından biri, maden mühendisliğinin hemen yanında metalurji mühendisliği programının da bulunması. Bu nedenle UTO'yu sadece "Maden Mühendisliği bölümü bulunan bir üniversite" olarak değil, Bolivya'nın maden-jeoloji-metalurji mühendisliği ekosisteminin en önemli merkezi olarak değerlendirmek gerekir.

Universidad Autónoma Tomás Frías – UATF

İkinci önemli kurum Universidad Autónoma Tomás Frías (UATF). Üniversite Potosí kentinde bulunuyor. Bu konum son derece anlamlıdır, çünkü Potosí, Cerro Rico nedeniyle yaklaşık beş yüzyıldır Bolivya madenciliğinin en önemli merkezlerinden biridir. UATF'nin Facultad de Ingeniería Minera (Maden Mühendisliği Fakültesi) bünyesinde doğrudan Ingeniería Minera (Maden Mühendisliği) programı bulunuyor.[511]

Üniversitenin daha ayrıntılı program belgesinde eğitim süresi 5 yıl olarak veriliyor. UATF'deki madencilik eğitiminin kurumsal kökeni oldukça eskidir. Üniversitenin mevcut kayıtlarında Facultad de Ingeniería Minera'nın kuruluş tarihi 1 Mayıs 1939 olarak veriliyor. Akademik tarih açısından ise Potosí'de mühendis yetiştirme süreci 1939'da yeniden başlatılmış ve 1941'de mühendis yetiştirmeye geçilmiştir. Akademik bir tarih araştırması, Oruro'daki UTO'nun ardından Potosí'deki UATF'nin ikinci önemli maden mühendisliği merkezi haline geldiğini belirtiyor.

Universidad Nacional "Siglo XX" – UNSXX

Üçüncü kurumun diğerlerinden çok farklı bir hikayesi var. Universidad Nacional "Siglo XX", Potosí departmanında Llallagua kentinde bulunuyor. Llallagua, Bolivya'nın en önemli tarihsel maden bölgelerinden biri. Üniversitenin kuruluşu doğrudan madenci işçi hareketiyle bağlantılı. Madenciler 1970'lerde kendi bölgelerinde yükseköğretim kurma fikrini geliştirdiler ve üniversite 1985'te kuruldu. Bu nedenle UNSXX, klasik anlamda "madencilik bölgesine kurulmuş bir üniversite" değil, daha çok: madencilerin eğitim talebinden doğmuş bir üniversite olarak tanımlanabilir.

Program kendisini yalnızca maden işletmesi için eleman yetiştiren bir bölüm olarak görmüyor. Misyonunda: sürdürülebilir mineral kaynak kullanımı, uygulamalı araştırma, bilimsel araştırma, maden sanayisiyle ilişki, toplumsal sorumluluk

[510] Uto
[511] UATF

vurgulanıyor. Bu açıdan UNSXX'nin maden mühendisliği eğitimi, işçi hareketi, bölgesel kalkınma, uygulamalı madencilik üçgeninde şekillenmiş.[512]

Escuela Militar de Ingeniería – EMI

Dördüncü kurum Escuela Militar de Ingeniería "Mcal. Antonio José de Sucre" (EMI). Burada bir ayrım yapmak gerekiyor: EMI, UTO, UATF ve UNSXX gibi Comité Ejecutivo de la Universidad Boliviana (Bolivya Üniversitesi Yürütme Kurulu) (CEUB) içerisindeki klasik özerk devlet üniversitelerinden biri değildir. Özel/özel rejimli askeri mühendislik yükseköğretim kurumu niteliğindedir. Kurumu 1950'de kurulmuştur. EMI'nin mühendis yetiştirme yetkisi Bolivya üniversiteler sistemi tarafından tanınmıştır.

EMI'nin akademik yapısında maden mühendisliği bulunuyor. 2025 tarihli kurumun uluslararası akademik değişim dokümanında Ingeniería de Minas açık biçimde programlar arasında sayılıyor. Dolayısıyla güncel Bolivya maden mühendisliği listesine EMI'yi dahil etmek gerekiyor. Ancak EMI'nin maden mühendisliği programının güncel ayrıntılı müfredatı ve bölüm bazında öğrenci/mezun verileri, UTO ve UATF kadar şeffaf biçimde çevrimiçi yayımlanmıyor. Bu nedenle program süresi veya yıllık mezun sayısı konusunda doğrulanmamış rakam vermek doğru olmaz.

Böylece bugün için doğrudan Maden Mühendisliği eğitimi veren kurumları şöyle özetleyebiliriz:

Üniversite / kurum	Şehir	Süre
Universidad Técnica de Oruro – UTO	Oruro	10 yarıyıl
Universidad Autónoma Tomás Frías – UATF	Potosí	10 yarıyıl
Universidad Nacional Siglo XX – UNSXX	Llallagua	5 yıl
Escuela Militar de Ingeniería – EMI	La Paz ve diğer birimler	—

UTO'nun güncel akademik yapısı, UATF'nin resmi program sayfası ve UNSXX'nin güncel bölüm sayfası bu üç üniversitenin doğrudan maden mühendisliği eğitimi verdiğini doğruluyor. Bu ayrım özellikle önemli çünkü Bolivya'da maden mühendisliği eğitiminin tarihsel gelişimi Oruro–Potosí–Llallagua ekseninde yoğunlaşırken, La Paz'da jeoloji ve maden jeolojisi ağırlığı oluşmuştur.[513]

Bolivya'da maden mühendisliği eğitimi veren üniversitelerden hiçbiri QS World University Rankings by Subject–Mineral & Mining Engineering 2026 sıralamasında yer almıyor. QS'nin 25 Mart 2026'da yayımlanan 2026 konu sıralaması, Mineral & Mining Engineering alanında dünya çapında 100'ün biraz üzerinde kurumu değerlendirmiş durumda.

[512] Biblioteca Carrera Minas
[513] FNI UTO

Sıra	Üniversite	Şehir	Maden mühendisliği programı	QS 2026 Mineral & Mining Engineering
—	Universidad Técnica de Oruro (UTO)	Oruro	Ingeniería de Minas	Sıralamada yok
—	Universidad Autónoma Tomás Frías (UATF)	Potosí	Ingeniería Minera	Sıralamada yok
—	Universidad Nacional Siglo XX (UNSXX)	Llallagua	Ingeniería de Minas–Topografía	Sıralamada yok
—	Escuela Militar de Ingeniería (EMI)	La Paz	Ingeniería de Minas	Sıralamada yok

Dolayısıyla bu dört kurum için "QS'de 101–150, 151–200..." gibi bir sıra vermek doğru değildir. QS'nin yayımladığı konu sıralamasında bulunmadıkları için en doğru gösterim "NR–Not Ranked/Sıralamada yer almıyor" şeklindedir. QS'nin kendi açıklamasına göre konu sıralamaları kurumları akademik itibar, işveren itibarı, araştırma etkisi ve uluslararası araştırma işbirliği gibi göstergeler üzerinden değerlendiriyor.[514]

Bu durum Bolivya'da maden mühendisliği eğitiminin bulunmadığı veya kalitesiz olduğu anlamına gelmez. Özellikle UTO çok farklı bir durum arz ediyor. UTO'nun Facultad Nacional de Ingeniería'si 1906'da Escuela de Minas olarak kurulmuş ve Bolivya'daki mühendislik eğitiminin en eski merkezlerinden biri. Ancak QS konu sıralaması yalnızca eğitim programının tarihine veya ülkedeki madencilik sektöründeki önemine bakmıyor, ağırlıklı olarak akademik ve işveren itibarı ile araştırma/atıf göstergelerini kullanıyor.

PERU

Peru'da maden mühendisliği eğitiminin tarihi, aslında Peru'nun madencilik tarihinden ayrı düşünülemeyecek kadar iç içedir. Gümüş, altın, bakır ve daha sonra kurşun-çinko gibi madenlerin ülke ekonomisindeki ağırlığı, zamanla "madenciliği bilen usta" tipinden, jeoloji, mineralojik analiz, mekanik, metalurji ve işletme bilgisine sahip modern maden mühendisi yetiştirme ihtiyacına dönüşmüştür.

Bu dönüşümün en önemli dönüm noktası 1876'da Lima'da Escuela Especial de Construcciones Civiles y de Minas del Perú'nun kurulmasıdır. Bu kurum daha sonra Universidad Nacional de Ingeniería'ye (UNI) dönüşmüş ve Peru'daki modern maden mühendisliği eğitiminin temelini oluşturmuştur.[515]

Peru'da maden mühendisliği eğitiminin tarihini anlatırken Mariano Eduardo de Rivero y Ustáriz özel bir yere sahiptir. Arequipa doğumlu Rivero, Avrupa'da eğitim görmüş ve Paris'teki École Royale des Mines'da mineralojik ve kimyasal bilimler öğrenmiştir. Avrupa'da edindiği bilimsel madencilik anlayışını Peru'ya taşımaya çalışmıştır.

[514] support.qs.com
[515] historia.uni.edu.pe

Peru Cumhuriyeti'nin henüz ilk yıllarında, 1828'de Huánuco'da Colegio de Instrucción Científica oluşturuldu. Mariano Eduardo de Rivero bu kurumu daha sonra Escuela Central de Minería biçimine dönüştürdü. Çünkü burada ilk kez Peru Cumhuriyeti'nin ihtiyaçları doğrultusunda madenciliğin bilimsel ve teknik eğitim yoluyla geliştirilmesi düşüncesi somut bir eğitim kurumuna dönüştürülmeye çalışılmıştı. Dolayısıyla 1828'i, Peru'da modern madencilik eğitiminin ilk ciddi kurumsal girişimi olarak değerlendirmek mümkündür.

Peru'da modern maden mühendisliği eğitiminin gerçek başlangıç tarihi ise 1876 kabul edilmelidir. yüzyılın ortalarına gelindiğinde Peru'nun madencilik faaliyetleri büyüyor, demiryolları ve diğer altyapı yatırımları gelişiyor, buna karşılık ülkede yeterli sayıda yerli mühendis bulunmuyordu. Maden işletmeleri ve büyük mühendislik projeleri için yabancı uzmanlara başvuruluyordu. 18 Mart 1876'da çıkarılan Reglamento General de Instrucción Pública ile Escuela Especial de Construcciones Civiles y de Minas del Perú kurulması hukuken gerçekleştirildi. Böylece bugünkü Universidad Nacional de Ingeniería'nin doğuşu gerçekleşti.[516]

19.yüzyılın sonlarından 20. yüzyılın başlarına doğru Peru'da maden mühendisliği eğitiminin karakteri giderek değişti. Özellikle Cerro de Pasco gibi büyük maden bölgeleri okul ile sektör arasındaki ilişkinin gelişmesinde önemli rol oynadı. Bu dönemde Escuela de Ingenieros'un kendi içindeki uzmanlaşma da arttı. Üniversitenin tarih çalışmaları, 1910–1955 arasını okulun "büyüme ve modernleşme dönemi" olarak değerlendiriyor.

Peru maden mühendisliği tarihinin ikinci büyük kurumsal dönüm noktası 1955 yılıdır. 19 Temmuz 1955'te çıkarılan yasayla Escuela Nacional de Ingenieros'a üniversite statüsü verildi ve kurum Universidad Nacional de Ingeniería (UNI) adını aldı. Böylece 1876'da yalnızca iki uzmanlık alanıyla başlayan yapı, üniversite çatısı altında çok daha geniş bir mühendislik ve bilim sistemine dönüştü. Maden mühendisliği de bu yeni üniversitenin temel mühendislik alanlarından biri olarak varlığını sürdürdü. Bugün UNI'nin Facultad de Ingeniería Geológica, Minera y Metalúrgica bünyesinde Escuela Profesional de Ingeniería de Minas bulunmaktadır.[517]

1960'lardan itibaren Peru'nun madencilik sektörü büyük ölçekli işletmelerin, yeni teknolojilerin ve daha karmaşık maden yataklarının etkisiyle değişti. 20. yüzyılın son çeyreğinde Peru madenciliği yeni bir döneme girdi. Bugün Peru, Latin Amerika'nın en önemli madencilik ülkelerinden biri olduğu için maden mühendisliği eğitimi de oldukça geniş bir yükseköğretim alanına dönüşmüş durumda. Universidad Nacional de Ingeniería (UNI) tarihsel açıdan özel bir konuma sahip olmakla birlikte, günümüzde Peru'da maden mühendisliği eğitimi yalnızca UNI ile sınırlı değildir. Çok sayıda devlet ve özel üniversite Ingeniería de Minas veya benzeri programlar yürütmektedir.

Peru'daki maden mühendisliği eğitiminin hikayesini üç büyük aşamada özetlemek mümkün:

[516] historia.uni.edu.pe
[517] portal.uni.edu.pe

1828 – İlk bilimsel madencilik eğitimi arayışı
1876 – Modern maden mühendisliği eğitiminin kuruluşu
1955 – Maden mühendisliğinin üniversite sistemi içinde kurumsallaşması

Bu bakımdan 1876'daki Escuela Especial de Construcciones Civiles y de Minas del Perú, Peru için olduğu kadar Latin Amerika maden mühendisliği tarihi açısından da çok önemli bir kilometre taşıdır. İlginç olan, kurumun kuruluş amacının yalnızca mühendis yetiştirmek değil, doğrudan "ülkenin ihtiyaçları" doğrultusunda Peru'nun doğal kaynaklarını bilim ve teknolojiyle değerlendirecek insan gücünü oluşturmak olmasıdır. Peru'nun bugünkü Universidad Nacional de Ingeniería'si bu 1876 mirasını hala açık biçimde sahiplenmektedir.[518]

2026 itibarıyla Peru'da 20'nin üzerinde üniversite/kurumda Ingeniería de Minas (Maden mühendisliği) eğitimi bulunuyor. Eski ulusal karşılaştırmalarda 16–17 üniversite görülürken, son yıllarda Universidad Nacional de Moquegua, Universidad Católica de Trujillo, UTP ve UPN gibi programların da eklenmesiyle sayı yükselmiştir. 2026 tarihli UNASAM değerlendirme dokümanı da Peru'daki Maden mühendisliği programlarının önemli bir bölümünü karşılaştırmalı olarak listeliyor.

Universidad Nacional de Ingeniería – UNI

Peru'daki maden mühendisliği eğitiminin tarihsel olarak en önemli kurumudur. Kökeni 1876'da Eduardo de Habich tarafından kurulan Escuela Especial de Construcciones Civiles y de Minas del Perú'ya dayanır. 1955'te kurum Universidad Nacional de Ingeniería adını almıştır. Dolayısıyla Peru'daki modern maden mühendisliği eğitiminin başlangıç noktası olarak kabul edilebilir.

Program bugün 10 yarıyıl, toplam 210 kredi üzerinden yürütülmektedir. Eğitimde açık ve yeraltı madenciliği, kaya mekaniği, sondaj-patlatma, maden tasarımı, cevher hareketi, maden ekonomisi, güvenlik ve çevre gibi alanlar bulunuyor. Üniversitenin ayrıca Kaya Mekaniği Laboratuvarı ve Mineralojik Müzesi bulunuyor.[519]

Pontificia Universidad Católica del Perú – PUCP

PUCP'de Ingeniería de Minas, Facultad de Ciencias e Ingeniería bünyesinde veriliyor. Program 10 yarıyıl sürüyor ve mezuna Maden mühendisliği lisans derecesi derecesi ile Maden mühendisliği unvanı kazandırıyor. Eğitim, madenlerin tasarımı ve işletilmesinin yanı sıra: keşif, mineral işleme, güvenlik, çevre, maden hukuku, işletme ve yönetim, proje geliştirme alanlarını kapsıyor. Öne çıkan özelliği: Mühendislik eğitimini yönetim, etik, çevre ve sosyal sorumlulukla güçlü biçimde birleştirmesi.[520]

Universidad Nacional Mayor de San Marcos – UNMSM

UNMSM'nin Escuela Profesional de Ingeniería de Minas programı, Facultad de Ingeniería Geológica, Minera, Metalúrgica y Geográfica bünyesinde bulunuyor.

[518] historia.uni.edu.pe
[519] portal.uni.edu.pe
[520] pucp.edu.pe

Program günümüzde aktif ve 2025'te SINEACE tarafından altı yıllık ulusal akreditasyon aldı. 2023 müfredatı 2025'te yeniden güncellenmiştir. Öne çıkan özelliği: Peru'nun en eski üniversitesi San Marcos'un akademik geleneği ile modern maden mühendisliğini birleştirmesidir.

Peru'da maden mühendisliği eğitimi veren diğer üniversiteler:

Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa – UNSA
Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco – UNSAAC
Universidad Nacional del Centro del Perú – UNCP
Universidad Nacional de Piura – UNP
Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo – UNASAM
Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión – UNDAC
Universidad Nacional del Altiplano – UNA Puno
Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann – UNJBG
Universidad Nacional Micaela Bastidas de Apurímac – UNAMBA
Universidad Nacional de Huancavelica – UNH
Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga – UNSCH
Universidad Nacional de Trujillo – UNT
Universidad Nacional San Luis Gonzaga – UNICA
Universidad Católica de Santa María – UCSM
Universidad Continental
Universidad Tecnológica del Perú – UTP
Universidad Privada del Norte – UPN
Cajamarca – Trujillo – Lima
Universidad César Vallejo – UCV
Universidad Católica de Trujillo Benedicto XVI – UCT
Universidad Nacional de Moquegua – UNAM

Benzer şekilde Ingeniería Geológica, Ingeniería Metalúrgica, Ingeniería de Seguridad Industrial y Minera gibi programları da "maden mühendisliği" sayısına eklememek gerekir.

No	Üniversite	Şehir/Bölge	Süre
1	**UNI**	Lima	10 yarıyıl
2	**PUCP**	Lima	10 yarıyıl
3	**UNMSM**	Lima	5 yıl
4	**UNSA**	Arequipa	~5 yıl
5	**UNSAAC**	Cusco	10 yarıyıl
6	**UNCP**	Huancayo	~5 yıl
7	**UNP**	Piura	10 yarıyıl
8	**UNASAM**	Huaraz	~5 yıl
9	**UNDAC**	Cerro de Pasco	10 yarıyıl
10	**UNA Puno**	Puno	10 yarıyıl
11	**UNJBG**	Tacna	5 yıl

No	Üniversite	Şehir/Bölge	Süre
12	**UNAMBA**	Abancay/Haquira	10 yarıyıl
13	**UNH**	Huancavelica	~5 yıl
14	**UNSCH**	Ayacucho	~5 yıl
15	**UNT**	Trujillo	~5 yıl
16	**UNICA**	Ica	~5 yıl
17	**UCSM**	Arequipa	10 yarıyıl
18	**Universidad Continental**	Huancayo/Arequipa	10 yarıyıl
19	**UTP**	Lima/Arequipa	10 yarıyıl
20	**UPN**	Cajamarca/Trujillo/Lima	10 yarıyıl
21	**UCV**	Peru'nun çeşitli bölgeleri	10 yarıyıl
22	**UCT**	Trujillo	10 yarıyıl

Bu tabloyu "2026 itibarıyla doğrudan Maden mühendisliği adıyla aktif eğitim veren programlar" şeklinde okumak en sağlıklısıdır. Bazı eski kaynaklarda 16 veya 17 üniversite görülmesinin nedeni, bunların daha eski tarihlerde hazırlanmış olmasıdır, yeni programlar ve programların kapanması/açılması nedeniyle sayı zaman içinde değişmiştir. Ayrıca eski kaynaklarda yer alan Universidad Alas Peruanas (UAP) için güncel durumda dikkatli olmak gerekir, UNASAM'ın 2026 değerlendirme dokümanı onu "No licenciada" olarak gösteriyor.[521]

QS World University Rankings by Subject 2026–Mineral & Mining Engineering sıralamasını esas alınmıştır. QS'nin 2026 Mineral & Mining Engineering alanında dünya çapında 100'ün biraz üzerinde üniversiteyi kapsıyor. Peru açısından sonuç oldukça dikkat çekicidir.

Peru'dan QS'nin Mineral & Mining Engineering 2026 sıralamasına giren üniversite Pontificia Universidad Católica del Perú (PUCP)'dir. PUCP'nin sıralaması 51–100 bandıdır. Bu nedenle QS, bu bant içindeki üniversitelere tek tek 51, 52, 53 gibi kesin sıra vermiyor, doğru akademik gösterim 51–100 şeklindedir. PUCP'nin bu alandaki performansı 2025 QS sıralamasında da 51–100 bandındaydı ve 2024'e göre değişmemişti.[522]

Bu oldukça önemli bir sonuçtur. Çünkü Peru'da Maden mühendisliği eğitimi veren çok sayıda üniversite bulunmasına rağmen QS'nin küresel konu sıralamasında yalnızca PUCP görünmektedir. Bu nedenle Peru, maden mühendisliği eğitiminin yaygınlığı bakımından Latin Amerika'nın en güçlü ülkelerinden biri olmasına rağmen, küresel QS konu sıralamasında üniversite sayısı açısından Şili'nin gerisinde kalıyor.

BELİZE

Belize'nin başlıca üniversitesi olan University of Belize (UB) bünyesinde mühendislik eğitimi bulunuyor, ancak mevcut programlar arasında Mining Engineering / Maden Mühendisliği yer almıyor.

[521] unasam.edu.pe

[522] Agencia Andina

EL SALVADOR

El Salvador için güncel ve resmi kaynakları özellikle ülkenin Eğitim, Bilim ve Teknoloji Bakanlığı (MINEDUCYT) kayıtları üzerinden kontrol edilmiştir. Bakanlık, ülkedeki yükseköğretim kurumlarının ve sundukları programların yasal durumunun kayıtlarını tutuyor. Bu durumda El Salvador'daki üniversitelerde Maden Mühendisliği bölümleri bulunmamaktadır.[523]

KOSTA RİKA

Kosta Rika için "Maden Mühendisliği / Ingeniería de Minas / Mining Engineering" adını taşıyan aktif üniversite programlarını, devlet üniversitelerinin güncel program veri tabanları ve mühendislik akreditasyon kayıtlarıyla karşılaştırılmıştır. Kosta Rika'da oğrudan Maden Mühendisliği programı bulunan üniversite bulunmamaktadır.

GUATEMALA

Guatemala için aktif ve resmi üniversite programı olarak "Ingeniería de Minas / Mining Engineering" kriterini esas alınmıştır. Sonuç olarak Guatemala'daki üniversitelerde Maden Mühendisliği bölümleri bulunmamaktadır.

HONDURAS

Honduras için güncel üniversite programlarını "Ingeniería de Minas / Mining Engineering" adıyla bağımsız bir üniversite programı olma ölçütüyle kontrol edilmiştir. Sonuç, Honduras'taki üniversitelerde Maden Mühendisliği bölümleri bulunmamaktadır.

NİKARAGUA

Nikaragua için güncel üniversite kaynaklarını ve maden alanındaki programları araştırılmıştır. Doğrudan "Maden Mühendisliği/Ingeniería de Minas" lisans programı sunan aktif bir üniversite tespit edilememiştir.

PANAMA

Panama için üniversitelerin güncel programlarını ve özellikle "Maden Mühendisliği / Ingeniería de Minas / Mining Engineering" adını taşıyan lisans programlarını kontrol edilmiştir. Panama'daki maden mühendisliği bölümleri,

Universidad Tecnológica de Panamá (UTP)

Ingeniería Geológica (Jeoloji Mühendisliği) Maden mühendisliğiyle ilişkisi: Programın müfredatında "Ingeniería de Minas" (Maden Mühendisliği) dersi bulunuyor, ayrıca Geología Aplicada a la Minería, Mecánica de Rocas, Métodos de Perforación Aplicados, Exploración y Explotación de Yacimientos Minerales (Madencilikte

[523] mined.gob.sv

Uygulanan Jeoloji, Kaya Mekaniği, Uygulamalı Sondaj Yöntemleri, Mineral Yataklarının Araştırılması ve İşletilmesi) gibi madencilik odaklı dersler mevcut. Ancak bu, bağımsız bir Maden Mühendisliği lisans bölümü değildir.[524]

Sonuç olarak, Panama'da bağımsız bir "Maden Mühendisliği / Ingeniería de Minas" lisans bölümü tespit edilememiştir. Dolayısıyla, "üniversitelerde bulunan tüm maden mühendisliği bölümleri" kriterine uygun Maden mühendisliği bölümü bulunmamaktadır.

ANTİGUA ve BARBUDA

Antigua ve Barbuda'daki yükseköğretim kurumlarının mevcut programlarını ve Mining Engineering/Ingeniería de Minas/Maden Mühendisliği karşılıklarını kontrol edilmiştir. Sonuç Antigua ve Barbuda'da üniversite/üniversite düzeyindeki kurumlar arasında doğrudan "Mining Engineering" (Maden Mühendisliği) adıyla verilen bir lisans programı tespit edilememiştir.

BAHAMALAR

Bahamalar'daki üniversitelerin güncel programlarını, özellikle Mining Engineering/ Maden Mühendisliği adıyla verilen lisans programlarını kontrol edilmiştir. Bahamalar'ın başlıca yükseköğretim kurumu olan University of The Bahamas (UB) programlarında Mining Engineering/Maden Mühendisliği bulunmamaktadır.

BARBADOS

Barbados'taki üniversite ve yükseköğretim kurumlarının güncel programlarını kontrol edilmiştir. Özellikle Mining Engineering/Mining & Mineral Engineering/Maden Mühendisliği adıyla bağımsız programları esas alınmıştır. Sonuç olarak Barbados'ta bağımsız Maden Mühendisliği bölümü bulunmuyor.

KÜBA

Küba'da güncel üniversite kontenjanları ve program listelerini kontrol edildiğinde, bağımsız Maden Mühendisliği (Ingeniería de Minas) eğitiminin tek bir üniversitede toplandığı görülüyor.

Universidad de Moa "Dr. Antonio Núñez Jiménez"

Küba'nın 2026 eğitim dönemi için yayımlanan üniversite kontenjanlarında "Ingeniero de Minas" Maden Mühendisliği programı doğrudan Universidad de Moa Dr. Antonio Núñez Jiménez bünyesinde gösteriliyor. Örneğin 2026 kontenjanlarında Cienfuegos için bu üniversiteye 1 Maden Mühendisliği kontenjanı ayrılmış.[525]

[524] FIC UTP
[525] Docsity

Üniversidad de Moa aynı zamanda Küba'da Ingeniería de Minas, Ingeniería Geológica ve Ingeniería en Metalurgia y Materiales (Maden Mühendisliği, Jeoloji Mühendisliği ve Metalurji ve Malzeme Mühendisliği) alanlarının ulusal merkez üniversitesi konumunda. Üniversitenin Geoloji ve Madencilik Fakültesinde Ingeniería de Minas ve Ingeniería Geológica birlikte yürütülüyor.

DOMİNİKA

Dominika'daki üniversiteler ve yükseköğretim kurumlarının programlarını, özellikle Mining Engineering/Ingeniería de Minas/Maden Mühendisliği düzeyinde kontrol edilmiştir. Dominika'da faaliyet gösteren başlıca yükseköğretim kurumları arasında Dominica State College, University of the West Indies Open Campus – Dominica, International University for Graduate Studies, St. Joseph University ve diğer özel yükseköğretim kurumları bulunuyor. Ancak bu kurumların mevcut programları içerisinde Mining Engineering (Maden Mühendisliği) adlı bağımsız bir lisans programı tespit edilemedi.

DOMİNİK CUMHURİYETİ

Dominik Cumhuriyeti için güncel üniversite kaynaklarını ve ülkenin yükseköğretim kayıtlarını kontrol edilmiştir. Burada doğrudan Maden Mühendisliği/Ingeniería de Minas eğitimi veren programları, yalnızca madencilik dersi veya uzmanlaşması sunan programlar ayrı tutulmuştur.

Pontificia Universidad Católica Madre y Maestra (PUCMM), Dominik Cumhuriyeti'nde Maden Mühendisliği eğitiminin tarihsel olarak öncü kurumudur. Üniversitenin kendi tarihçesinde "Geología e Ingeniería de Minas" Jeoloji ve Maden mühendisliği programının ülkede öncü olarak sunulduğu belirtiliyor. Programın kuruluşu 1975 yılına dayanıyor. PUCMM'nin 2025'te yayımladığı 63. yıl yazısında da üniversitenin ülkeye kazandırdığı ilk/öncü kariyerler arasında Geología e Ingeniería de Minas Jeoloji ve Maden mühendisliği açıkça sayılıyor. [526]

Instituto Tecnológico de Santo Domingo (INTEC) ayrı bir Maden Mühendisliği bölümü değil. INTEC'te "Minerías y Metalurgia" (Mineral ve Metalurji) adlı bir program/yoğunlaşma bulunuyor. Ancak bu, bağımsız bir Ingeniería de Minas (Maden Mühendisliği) lisans bölümü değildir.

GRENADA

Grenada'nın yükseköğretim kurumlarını ve güncel akreditasyon kayıtlarını kontrol edildi. Grenada National Accreditation Board, ülkedeki başlıca yükseköğretim kurumlarını St. George's University (SGU), University of the West Indies (UWI) ve T.A. Marryshow Community College (TAMCC) olarak listeliyor. Bu kurumların güncel programları içinde Mining Engineering/Maden Mühendisliği/Ingeniería de Minas adıyla bağımsız bir program bulunmuyor.[527]

[526] pucmm.edu.do

[527] Grenada National Accreditation Board

HAİTİ

Haiti'deki üniversitelerin güncel akademik programlarını ve Maden Mühendisliği Mining Engineering/Génie Minier/Génie des Mines adlarıyla verilen mühendislik programları taranmıştır. Haiti'de üniversite düzeyinde doğrudan Maden Mühendisliği (Génie Minier / Génie des Mines) adıyla aktif bir lisans programı tespit edilememiştir.

JAMAİKA

Jamaika için özellikle aktif ve doğrudan Maden Mühendisliği (Mining Engineering) lisans programlarını esas alınmıştır. Sonuç olarak Jamaika'daki üniversitelerde bağımsız "Maden Mühendisliği" lisans bölümü bulunmamaktadır.

SAİNT KİTTS

Saint Kitts ve Nevis'teki yükseköğretim kurumlarını ve özellikle Mining Engineering/Maden Mühendisliği/Génie Minier adıyla verilen programları kontrol edilmiştir. Sonuç olarak Saint Kitts ve Nevis'deki üniversitelerde bağımsız Maden Mühendisliği bölümü bulunmamaktadır.

SAİNT LUCİA

Saint Lucia'daki üniversite ve yükseköğretim kurumlarının güncel programlarını, özellikle Mining Engineering/Mineral & Mining Engineering/Maden Mühendisliği adıyla verilen programlar açısından kontrol edilmiştir. Saint Lucia'nın başlıca yükseköğretim kurumu olan Sir Arthur Lewis Community College (SALCC) güncel program kataloğunda çok sayıda mühendislik programı bulunuyor, ancak bunların arasında Maden Mühendisliği bölümü bulunmamaktadır.

SAİNT VİNCENT

Saint Vincent ve Grenadinler'deki yükseköğretim kurumlarının mevcut programlarını ve özellikle Mining Engineering/Maden Mühendisliği adıyla verilen programları kontrol edilmiştir. Ülkenin yükseköğretim kurumlarının programları incelendiğinde Mining Engineering veya Maden Mühendisliği adıyla bağımsız bir lisans/ön lisans programı bulunmuyor.

TRİNİDAD ve TOBAGO

Trinidad ve Tobago'daki üniversitelerin 2026 itibarıyla güncel programlarını kontrol edilmiştir. Özellikle doğrudan Mining Engineering/Maden Mühendisliği unvanını taşıyan lisans programlarını esas alınmıştır. Sonuç olarak Trinidad ve Tobago'daki üniversitelerde bağımsız Maden Mühendisliği lisans bölümü bulunmamaktadır.

KOLOMBİYA

Kolombiya için aktif lisans düzeyindeki doğrudan "Ingeniería de Minas" veya eşdeğeri "Ingeniería de Minas y Metalurgia" programlarını esas alınmıştır. Güncel üniversite

kaynakları ve Kolombiya'nın madencilik sektörü eğitim verileri karşılaştırıldığında 4 üniversitede maden mühendisliği lisans programı bulunmaktadır.

Universidad Nacional de Colombia – Sede Medellín

Program 1887'de kurulmuş ve Universidad Nacional de Colombia'nın Medellín'deki Facultad de Minas bünyesinde günümüzde de aktif. Üniversitenin 2026 program listesinde doğrudan yer alıyor. Program, klasik maden mühendisliği eğitiminin yanı sıra metalurji boyutunu da içeriyor, temel mesleki alanları maden işletme teknikleri ve ekstraktif metalurjidir.[528]

Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia (UPTC)

UPTC'nin resmi sayfasında programın güncel olarak Ingeniería de Minas adıyla yürütüldüğü ve mezunlara Ingeniero de Minas unvanı verildiği belirtiliyor. Program, maden tasarımı ve planlaması, mineral kaynaklarının değerlendirilmesi, maden makineleri, iş sağlığı ve güvenliği, çevre yönetimi ve maden işletmeciliği gibi alanları kapsıyor.[529]

Universidad Francisco de Paula Santander (UFPS) – Cúcuta

UFPS'nin güncel resmi program sayfasında Ingeniería de Minas halen lisans düzeyinde aktif olarak listeleniyor. UPME'nin madencilik göstergelerinde de UFPS'nin Cúcuta kampüsündeki Ingeniería de Minas programı kayıtlıdır. Aynı kurumda ayrıca Tecnología en Minería programı da bulunduğu belirtilmektedir, ancak bu teknik/teknoloji programını ayrı bir Maden Mühendisliği bölümü olarak değerlendirmemek gerekir.

Fundación Universitaria del Área Andina (AREANDINA) – Valledupar

AREANDINA'nın güncel program sayfasında Ingeniería de Minas aktif olarak sunuluyor ve programın 2026 dönemi için başlangıç tarihi de belirtiliyor. Üniversitenin 2025 tarihli resmi kararlarında da Valledupar'daki Ingeniería de Minas programının müfredatının güncellendiği görülüyor.[530]

UPME'nin madencilik sektörüne ilişkin eğitim verileri de UPTC–Sogamoso, Universidad Nacional–Medellín, AREANDINA–Valledupar ve UFPS–Cúcuta olmak üzere bu dört

[528] minas.medellin.unal.edu.co
[529] uptc.edu.co
[530] Fundación Universitaria del Área Andina

üniversiteyi maden mühendisliği lisans eğitimi veren kurumlar olarak gösteriyor. Kolombiya'da Ingeniería Geológica, Ingeniería Metalúrgica, Geología gibi madencilik sektörüne doğrudan hizmet eden başka lisans programları da var. Örneğin UPME'nin eğitim tablosunda bunlar ayrıca listeleniyor. Ancak bunları Maden Mühendisliği olarak değerlendirilmemektedir.

EKVADOR

Ekvador için 2026 itibarıyla aktif olan, doğrudan "Ingeniería en Minas/Ingeniería de Minas" adıyla mühendislik derecesi veren lisans programlarını esas alınmıştır. Madencilikle ilgili jeoloji, metalurji, madencilik teknolojisi ve lisansüstü programları ayrı tutulmuştur. Bu değerlendirmeler sonucu 5 üniversitede doğrudan Maden Mühendisliği lisans programı bulunmaktadır.

Universidad Central del Ecuador (UCE)

UCE'nin Facultad de Ingeniería en Geología, Minas, Petróleos y Ambiental (FIGEMPA) bünyesinde program aktif. Üniversitenin 2026 faaliyetleri arasında da Maden Mühendisliği öğrencileri ve programı açıkça yer alıyor.

Universidad Nacional de Loja (UNL)

UNL'nin Facultad de Energía, Industrias y Recursos Naturales no Renovables bünyesindeki Minas programının CES onayı RPC-SO-13-No.251-2020 ve geçerlilik tarihi 2030 olarak belirtiliyor. Üniversitenin güncel akademik kayıtlarında da Maden Mühendisliği aktif olarak listeleniyor.[531]

Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL)

ESPOL'un resmi program sayfasında Ingeniero en Minas derecesi ve RPC-SO-15-NO.309-2020 CES kararı belirtiliyor. Program, açık ve yeraltı madenciliği tasarımı, mineral işleme, çevre ve iş güvenliği eksenlerinde yapılandırılmış. Ayrıca programın ABET Engineering Accreditation Commission tarafından akredite olduğu belirtiliyor.[532]

Universidad del Azuay (UDA)

Üniversitenin güncel lisans programları arasında Maden Mühendisliği doğrudan yer alıyor. Program, maden yataklarının aranması, araştırılması, işletilmesi ve mineral işleme süreçlerine yönelik mühendislik eğitimi veriyor. 2026 için ders/program bilgileri de üniversitenin sayfasında mevcut.[533]

Escuela Superior Politécnica de Chimborazo (ESPOCH)

ESPOCH'nin güncel program sayfasında Ingeniero/a en Minas unvanı açıkça belirtiliyor. Programın 2025 tarihli güncel CES onayı RPC-SO-18-No.250-2025. Eğitim,

[531] unl.edu.ec
[532] fict.espol.edu.ec
[533] uazuay.edu.ec

maden arama, işletme, mineral işleme ve maden kapatma süreçlerini kapsıyor. ESPOCH'nin Macas/Morona Santiago yerleşkesinde de aynı üniversite bünyesinde Ingeniería en Minas programı bulunuyor, bunun güncel CES onayı RPC-SO-42-No.642-2025 olarak gösteriliyor. Bu nedenle bunu ayrı bir üniversite olarak değil, ESPOCH'nin ikinci eğitim yeri olarak değerlendirilmektedir.[534]

Tecnología Superior en Minería, Geología, Metalurgia, madencilik alanındaki yüksek lisanslar veya madencilikle ilişkili diğer programları bu listeye dahil etmedim. Örneğin UNL'de eski Tecnología de Minas programı ayrı bir teknoloji programıdır, güncel lisans programı ise Maden Mühendisliği olarak kayıtlıdır.

GUYANA

Guyana için 2026/2027 akademik yılı itibarıyla aktif olan ve doğrudan "Mining Engineering" (Maden Mühendisliği) adını taşıyan programları esas alınmıştır. Ön lisans/associate degree ile lisans (bachelor) derecelerini birbirinden ayırılmaktadır.

University of Guyana (UG)

University of Guyana'nın 2026/2027 akademik yılı program kayıtlarında Associate of Science (Mining Engineering) doğrudan aktif bir program olarak yer almaktadır. Programın kontenjanı 2025/26 kataloğunda 30 öğrenci olarak gösterilmiştir. Üniversitenin 2026 yılı için yayımladığı Faculty of Engineering and Technology tanıtımında da Associate of Science (Mining Engineering) (9107) açıkça listelenmektedir. Guyana'da Mining Engineering (Maden Mühendisliği) adıyla doğrudan bir lisans programı tespit edilememiştir.[535]

University of Guyana'nın kendi akademik kayıtlarında Associate of Science (Mining Engineering)–9107 programı 2026/2027 akademik yılı için aktif olarak görülüyor, ayrıca üniversitenin 2026/27 ders programları arasında Faculty of Engineering and Technology de yer almaktadır. Sonuç olarak Guyana'da doğrudan Maden Mühendisliği eğitimi veren üniversite sayısı sadece birdir.[536]

PARAGUAY

Paraguay için güncel üniversite programlarını ve eski program kayıtlarını karşılaştırarak kontrol edilmiştir. 2026 itibarıyla Paraguay'daki üniversitelerde bağımsız bir lisans düzeyinde "Maden Mühendisliği/Ingeniería de Minas" programı bulunmamaktadır. Özellikle Universidad Nacional de Asunción'ın güncel mühendislik faaliyetlerinde Civil, Geographical & Environmental Engineering gibi programlar görülüyor, örneğin FIUNA'nın 2026 duyuruları bu programları açıkça gösteriyor. Maden mühendisliği ise bağımsız bir lisans programı olarak mevcut görünmüyor.[537]

---

[534] espoch.edu.ec
[535] uog.edu.gy
[536] turkeyenonline.uog.edu.gy
[537] ing.una.py

SURİNAM

Surinam'da üniversitelerde doğrudan "Mining Engineering/Maden Mühendisliği" adıyla ayrı bir lisans programı bulunmuyor. Ancak maden mühendisliği alanına doğrudan karşılık gelen ve madencilik eğitimi veren programlar mevcut. Surinam'da geçmişte madencilik eğitimi "Delfstofproductie/Mineral Production" adıyla daha doğrudan madencilik ekseninde yapılandırılmıştı. Günümüzde lisans düzeyinde bu alan Geowetenschappen (Geosciences) altında, özellikle Minerale Geowetenschappen yönelimiyle yürütülüyor. Surinam hükümetinin meslekler kataloğunda da bu lisans, "Mijngeoloog wo bachelor" (üniversite düzeyinde maden jeoloğu lisansı) olarak tanımlanıyor.[538]

URUGUAY

Uruguay için üniversitelerin güncel programlarını ve maden mühendisliğiyle doğrudan ilişkili yükseköğretim programlarını kontrol edilmiştir. Uruguay'da lisans düzeyinde klasik anlamda "Maden Mühendisliği/Ingeniería de Minas" adıyla bir mühendislik lisansı bulunmuyor. Buna karşılık maden mühendisliği alanında oldukça doğrudan iki eğitim yolu ve bir lisansüstü program var.

Universidad de la República (Udelar)

Universidad de la República Üniversite düzeyinde mesleki/teknolojik lisans programıdır. 3 yıl/6 yarıyılda eğitim, maden arama, prospeksiyon, araştırma, işletme, cevher çıkarma, çevresel etki ve iş güvenliği gibi alanları kapsamaktadır. Mezunlar maden veya taşocağı işletmelerinde çıkarma faaliyetlerini yönetme, mineral arama ve işletme çalışmalarına katılma ve cevher zenginleştirme süreçlerinde görev alma yetkinliğine sahip olmaktadır.[539] Bu nedenle Uruguay'daki maden mühendisliğine en yakın aktif üniversite düzeyindeki temel program budur.

Universidad de la República – Facultad de Ciencias

Licenciatura en Geología Maden mühendisliği diploması değildir, ancak madencilik alanına yönelik önemli uzmanlık dersleri içerir. Programa de Recursos Minerales kapsamında ekonomik jeoloji, mineral arama, maden kaynakları ve rezervleri, metalik ve metalik olmayan yataklar ile madenciliğin çevresel/sosyal boyutları öğretiliyor. Programa de Explotación de Yacimientos ise açık ocak ve yeraltı madenciliği, maden ve taşocaklarının işletilmesi ve farklı mineral kaynaklarının sürdürülebilir şekilde çıkarılması konularını kapsıyor.[540]

Universidad de la República – Facultad de Ingeniería

[538] Overheid van de Republiek Suriname
[539] fing.edu.uy
[540] colibri.udelar.edu.uy

Program doğrudan Maden Mühendisliği adını taşıyor. Ancak bağımsız bir lisans programı değil, mühendislik, jeoloji, kimya, fizik ve benzeri alanlardan mezun olanlara yönelik lisansüstü uzmanlık programıdır.

Universidad de la República – Facultad de Ingeniería

Madencilik teknolojileri, madencilik projelerinin hazırlanması ve değerlendirilmesi, üretim, araştırma-geliştirme ve madenciliğin sosyal-ekonomik boyutlarına yönelik ileri düzey eğitim veriyor.

Uruguay'da "Maden Mühendisliği" adıyla aktif bir 4–5 yıllık lisans mühendisliği bölümü yoktur. Bunun yerine: 1 doğrudan madencilik odaklı üniversite programı, 1 madencilik ağırlıklı lisans, 1 Maden Mühendisliği uzmanlık programı ve 1 Maden Mühendisliği yüksek lisans programı bulunmaktadır. Udelar'ın güncel mühendislik lisans programları arasında Ingeniería de Minas (Maden mühendisliği) yer almıyor, madencilik alanındaki lisans düzeyi seçenek Tecnólogo Minero olarak listeleniyor.[541]

Dolayısıyla Uruguay için "maden mühendisliği bölümleri"ni yalnızca adı ve eğitim seviyesi bakımından dar anlamda sayarsak: 0 lisans Maden Mühendisliği + 1 Tecnólogo Minero + 2 lisansüstü Maden Mühendisliği programı şeklinde bir tablo ortaya çıkıyor.

VENEZUELA

Venezuela için resmi yükseköğretim kayıtlarını taranmıştır. Maden mühendisliği alanında doğrudan mühendislik derecesi veren üniversiteler ile madencilik odaklı ayrı programları birbirinden ayırarak listelemek gerekiyor.

[541] webiie.fing.edu.uy

Universidad Central de Venezuela (UCV)

Maden mühendisliği programı, yeraltı ve açık ocak madenciliği, taşocakları, sondaj, patlatma, maden tasarımı ve mineral çıkarma süreçlerini kapsıyor. Venezuela'nın resmi OPSU kayıtlarında program 12503 – Ingeniería de Minas (maden mühendisliği) olarak yer alıyor. UCV'nin ayrıca Núcleo Experimental Armando Mendoza, Cagua (Aragua) yerleşkesinde de aynı program resmi yükseköğretim kayıtlarında Ingeniería de Minas (maden mühendisliği) olarak gösteriliyor.[542]

Universidad de Oriente (UDO)

Venezuela'nın resmi OPSU kayıtlarında UDO'nun Bolívar Núcleo'sunda Ingeniería de Minas (maden mühendisliği) açıkça listeleniyor. Programın resmi tanımında maden mühendisinin, katı mineral kaynaklarının açık ocak veya yeraltı yöntemleriyle çıkarılması, jeolojik ve topografik çalışmalar, sondaj, patlatma, açık işletme kazıları ve maden tesislerinin tasarımı gibi görevleri üstlendiği belirtiliyor.[543]

Universidad Bolivariana de Venezuela (UBV)

Bu program klasik adıyla Ingeniería de Minas (maden mühendisliği) değildir, ancak doğrudan madencilik sektörüne yönelik ayrı bir mühendislik programıdır. Resmi OPSU kaydında program 18469–Gestión Minera Integral olarak yer alıyor ve mühendislik derecesi verdiği belirtiliyor. Müfredat, mineral arama, jeoloji, mineralojı, jeomekanik, delme-patlatma, açık ve yeraltı maden tasarımı, madencilik yazılımları, maden ekonomisi, güvenlik, çevresel yönetim ve maden kapatma süreçlerini kapsıyor. UBV'nin Ciudad Bolívar yerleşkesinin güncel OPSU kayıtlarında Gestión Minera Integral programı da açıkça listelenmiş durumda.[544]

[542] loeu.opsu.gob.ve
[543] loeu.opsu.gob.ve
[544] loeu.opsu.gob.ve

OKYANUSYA'DA MADEN MÜHENDİSLİĞİ EĞİTİMİ

Büyük Okyanus'a yayılmış binlerce ada ile Avustralya kıtasal karasını kapsayan, dünyanın karasal olarak en küçük, su alanı olarak ise en geniş coğrafi bölgesidir. Okyanusya'daki yükseköğretim yapısı iki ana model üzerinden şekillenmiştir. Gelişmiş Merkezler (Avustralya ve Yeni Zelanda) İngiliz akademik geleneğini sürdüren, dünya sıralamalarında üst sıralarda yer alan araştırma üniversitelerine (örneğin Avustralya'daki Group of Eight üniversiteleri) sahiptir. Madencilik, yer bilimleri, tıp ve mühendislik gibi alanlarda küresel bir çekim merkezidir.

Bölgesel ve Ada Üniversiteleri, küçük ada devletlerinde yükseköğretim, bölgesel konsorsiyumlar ve ada üniversiteleri üzerinden yürütülür. En bilinen örnek, 12 ada ülkesinin ortaklaşa sahip olduğu University of the South Pacific (USP)'tir. Bu bölgedeki programlar daha çok deniz bilimleri, çevre yönetimi, iklim değişikliği ve ada ekolojisi üzerine yoğunlaşır.

AVUSTRALYA

Avustralya'da maden mühendisliği eğitiminin tarihçesi, ülkenin madencilik tarihinden ayrı düşünülemez. Altın, kömür, bakır, kurşun ve daha sonra demir cevheri gibi kaynakların işletilmeye başlanması, yalnızca madencilik faaliyetlerini değil, madenleri teknik olarak yönetebilecek, cevheri işleyebilecek ve yeni madencilik teknolojileri geliştirebilecek mühendislerin yetiştirilmesini de zorunlu hale getirdi. Bu nedenle Avustralya'daki maden mühendisliği eğitimi, 19. yüzyılın ikinci yarısından itibaren gelişen teknik okullar, "School of Mines"lar ve üniversitelerin mühendislik fakülteleri üzerinden şekillendi.

Avustralya'da maden mühendisliği eğitiminin ortaya çıkışında en önemli dönüm noktalarından biri 1850'lerde başlayan altına hücumlarıdır. Victoria'daki Ballarat, Bendigo ve çevresinde çok sayıda altın madeni açılması, kısa zamanda ciddi bir teknik eleman ve maden yöneticisi ihtiyacı doğurdu. Bu ihtiyacın sonucunda School of Mines adı verilen teknik eğitim kurumları ortaya çıktı. Ballarat School of Mines 1870'lerin başında kurularak Avustralya'daki maden eğitiminin en önemli öncü kurumlarından biri oldu. Kaynaklara göre okul 1871'de eğitime başladı.

Bunu 1873'te Bendigo'daki Sandhurst (daha sonra Bendigo) School of Mines izledi. Bu okullarda assaying (cevher analizleri), maden mühendisliği, metalurji, kimya, matematik ve teknik resim gibi dersler veriliyordu. Müfredatın önemli ölçüde İngiltere'deki maden okullarından, özellikle Londra'daki madencilik eğitimi geleneğinden etkilendiği görülmektedir.[545]

Üniversitede mühendislik eğitimi 1861'de başladı. İlk mühendislik programlarında yüzey ve maden ölçmeleri, jeoloji, mineraloji, kimya ve benzeri derslerin bulunması, madenciliğin mühendislik eğitiminin içine daha başlangıçta girdiğini göstermektedir.

[545] studylib.net

1874, Melbourne Üniversitesi açısından özellikle önemlidir. O yıl madencilik ve ekstraktif metalürji eğitiminin üniversitede verilmeye başlandığı kabul edilir. Başlangıçta maden mühendisliği, inşaat mühendisliği eğitiminin bir parçası, metalürji ise kimya bölümünün bir alt alanı olarak ele alınıyordu. 1870'lerde mühendislik eğitimine madencilik, metalürji ve madencilik hukuku gibi konuların da eklenmesi, maden mühendisliğinin bağımsız bir meslek alanına doğru ilerlemesinin ilk önemli adımlarındandı.

Dolayısıyla her önemli maden sahası, kendi teknisyenini, maden yöneticisini ve teknik elemanını yetiştirecek bir okul kurmaya çalıştı. 1890'ların başında Victoria'da bir düzineden fazla School of Mines bulunuyordu.[546] University of Sydney bünyesinde 1890'ların başında bir School of Mines oluşturuldu. 1893'te mühendislik bölümü içerisinde kurulan okul, maden ve metalürji alanında mühendislik eğitimi vermeye başladı.

20. yüzyıla girerken maden mühendisliği artık yalnızca genel mühendislik eğitiminin bir alt konusu olmaktan çıkmaya başladı. Melbourne Üniversitesi'nde Maden Mühendisliği derecesi 1901'den itibaren bağımsız bir eğitim programı olarak bulunuyordu. Aynı dönemde metalürji eğitimi de kurumsallaştı. 1906'da Mining and Metallurgy School binası hizmete girdi ve maden ile metalürji eğitimine ayrılmış özel bir fiziksel altyapı oluşturuldu. Melbourne Üniversitesi'nde ilk Metalürji Profesörlüğü 1924'te oluşturuldu ve bu göreve J. Neill Greenwood getirildi. Metalürji eğitimi ve araştırmaları özellikle II. Dünya Savaşı döneminde sanayi ve savunma teknolojileriyle de yakından ilişkili hale geldi.

Özellikle 1960'lardan itibaren demir cevheri ve boksit gibi büyük hacimli açık ocak işletmelerinin gelişmesi, maden mühendisliği eğitimini de değiştirdi. Müfredatta açık ocak madenciliği, kaya mekaniği, maden ekonomisi, bilgisayar destekli tasarım, maden planlaması, cevher zenginleştirme ve çevre gibi alanlar giderek daha fazla yer aldı. Bu dönem aynı zamanda Avustralya'nın maden mühendisliği eğitimini uluslararasılaştırdığı dönemdir.

University of New South Wales, özellikle 20. yüzyılın ortalarından itibaren Avustralya'nın en önemli maden mühendisliği eğitim merkezlerinden biri haline geldi. 1950'lerde üniversitede ayrı bir School of Mining Engineering bulunuyordu. 1954 tarihli üniversite kayıtları, maden mühendisliği alanında profesör ve çok sayıda öğretim görevlisinin bulunduğunu gösteriyor.

1967 tarihli eğitim kayıtlarında okulun, mühendislik lisansı maden mühendisliği programının yanında yüksek lisans düzeyinde lisans diploma programları da yürüttüğü görülmektedir. Eğitim programlarının mineral endüstrisi ve araştırma kurumlarına mühendis yetiştirmeyi amaçladığı açıkça belirtilmiştir.[547]

1980'lerde önemli bir dönüşüm gerçekleşti. Örneğin UNSW'de 1986'da School of Mines oluşturuldu. Bu yapı içerisinde: uygulamalı jeoloji, maden mühendisliği ve

[546] tudylib.net
[547] legacy.handbook.unsw.edu.au

mineral mühendisliği alanları aynı çatı altında birleştirilmiştir. Bu değişiklik yalnızca kurumsal bir yapılanma değildi, Avustralya'da madencilik eğitiminin düşünsel olarak da değiştiğini gösteriyordu.

1990'lardan itibaren Avustralya'daki maden mühendisliği eğitimi, ülkenin büyük madencilik şirketleriyle üniversiteler arasındaki işbirliğinin artmasıyla daha da güçlendi. Bunun yanında üniversite-sanayi ilişkisi olağanüstü güçlüdür. Öğrencilerin maden işletmelerinde staj ve saha çalışması yapması, Avustralya maden mühendisliği eğitiminin geleneksel özelliklerinden biri olmayı sürdürmektedir. Örneğin UNSW'nin maden mühendisliği eğitiminde saha ziyaretleri ve sektör profesyonellerinin verdiği dersler programın önemli unsurları arasında yer almaktadır.[548]

Avustralya'nın maden mühendisliği eğitiminde ilginç gelişmelerden biri de üniversiteler arasındaki ulusal işbirliğidir. Mining Education Australia (MEA), Curtin University, University of New South Wales, University of Queensland ve University of Adelaide tarafından oluşturulan ulusal bir maden mühendisliği eğitim işbirliğidir. Bu yapı, farklı eyaletlerdeki güçlü maden mühendisliği okullarının eğitim kaynaklarını ve uzmanlıklarını bir araya getirmeyi amaçlamaktadır. UNSW'nin tanımına göre MEA, lisans düzeyinde maden mühendisliği eğitiminde ulusal ölçekte üniversitelerarası bir model oluşturmuştur.[549]

Avustralya'da maden mühendisliği eğitiminin tarihsel gelişimini özetleyen zaman çizelgesi

Dönem	Önemli gelişme
1850'ler	Altına hücumlarla birlikte teknik maden elemanı ihtiyacı arttı
1861	Melbourne Üniversitesi'nde mühendislik eğitimi başladı, madencilikle ilgili ölçme, jeoloji ve mineraloji dersleri bulunuyordu
1871	Ballarat School of Mines açıldı
1873	Bendigo/Sandhurst School of Mines kuruldu
1874	Melbourne Üniversitesi'nde formal madencilik ve ekstraktif metalurji eğitimi başladı
1880'ler	Victoria'da çok sayıda School of Mines ortaya çıktı
1889	Adelaide'de School of Mines kuruldu
1893	Sydney Üniversitesi'nde School of Mines oluşturuldu
1901	Melbourne Üniversitesi'nde Maden Mühendisliği derecesi bağımsız biçimde uygulanmaya başladı
1906	Melbourne'de Mining and Metallurgy School binası açıldı
1924	Avustralya'nın ilk Metalürji Profesörlüğü Melbourne Üniversitesi'nde oluşturuldu
1945 sonrası	Savaş sonrası mineral çeşitlenmesi ve modern madencilik teknolojileri hızlandı

[548] legacy.handbook.unsw.edu.au
[549] UNSW Sitesi

Dönem	Önemli gelişme
1950–1970'ler	UNSW gibi üniversitelerde güçlü profesyonel maden mühendisliği okulları gelişti
1980'ler	Maden Mühendisliği, Uygulamalı Jeoloji ve Mineral Mühendisliği bütünleştirildi
1990'lar–2000'ler	Üniversite-sanayi işbirliği ve uluslararasılaşma güçlendi
21. yüzyıl	Otomasyon, dijital madencilik, sürdürülebilirlik, çevre ve maden kapatma eğitimin temel parçaları haline geldi

Avustralya'daki maden mühendisliği eğitiminin en önemli özelliği, madencilik sektörünün ihtiyaçlarından doğmuş olmasıdır. Eğitim sistemi önce maden sahalarında ortaya çıkan pratik sorunları çözmek için kurulan School of Mines'larla başlamış, daha sonra üniversitelerde mühendislik, jeoloji, metalürji ve bilim eğitimiyle birleşmiştir.

Avustralya'da maden mühendisliği eğitimi, diğer birçok ülkeden farklı olarak yalnızca birkaç üniversitenin klasik "Maden Mühendisliği" bölümüyle sınırlı değildir. Bazı üniversitelerde doğrudan Mühendislik Lisansı (Mining) bulunurken, bazıları maden mühendisliğini Civil, Mechanical veya Mechatronic Engineering içinde bir major olarak veriyor. Ayrıca bazı kurumlarda yalnızca minor veya lisansüstü uzmanlaşma mevcut.

2026 itibarıyla aktif lisans düzeyinde maden mühendisliği eğitimi açısından öne çıkan 6 üniversite şunlardır:

1. Curtin University
2. University of New South Wales (UNSW Sydney)
3. The University of Queensland (UQ)
4. Adelaide University
5. Federation University Australia
6. The University of Western Australia (UWA)

Bunlara ek olarak Monash University'de maden mühendisliği minor olarak bulunmaktadır, dolayısıyla onu ayrı bir kategori olarak değerlendirmek gerekir.[550]

Curtin University – Western Australia

[550] Curtin University

Avustralya'nın maden mühendisliği açısından en önemli kurumlarından biridir. Curtin'in maden mühendisliği geleneğinin merkezinde WA School of Mines (WASM) bulunur. Okulun konumu da son derece anlamlıdır: eğitim faaliyetlerinin önemli bölümü Kalgoorlie'de, yani Batı Avustralya'nın tarihi Goldfields madencilik bölgesinin tam merkezindedir. Curtin'de Mühendislik Lisansı (Honours) – Maden Mühendisliği eğitimi verilmektedir. Programın özellikle uygulamaya ve maden sektörüne yakınlığı dikkat çekmektedir.[551]

İlk yılda öğrenciler ortak bir temel mühendislik eğitimi alıyor. İkinci yıldan itibaren jeobilim ve maden mühendisliği dersleri ağırlık kazanıyor. Üçüncü ve dördüncü yıllarda eğitim büyük ölçüde Kalgoorlie'deki WASM'de devam ediyor. Öne çıkan uzmanlıklar: Yeraltı ve açık ocak madenciliği + maden planlama + kaya mekaniği + modern/otonom madencilik olmaktadır.[552]

UNSW Sydney

University of New South Wales UNSW, Avustralya'nın en güçlü maden mühendisliği eğitim merkezlerinden biridir. Eğitim School of Minerals and Energy Resources Engineering bünyesinde yürütülmektedir. Lisans programı: Mühendislik Lisansı (Honours) (Mining) ve normal süresi 4 yıldır. Program Engineers Australia tarafından akredite edilmiş ve Washington Accord kapsamında uluslararası tanınırlığa sahiptir.[553]

Öğrenciler ayrıca 60 günlük onaylı mühendislik mesleki uygulaması gerçekleştiriyor. Bu uygulama Avustralya'da veya yurtdışında yapılabiliyor. UNSW, sürdürülebilir madencilik uygulamaları konusunu özellikle öne çıkarıyor. Yani eğitim yalnızca "daha fazla cevher nasıl çıkarılır?" sorusuna değil, daha güvenli, ekonomik ve çevresel açıdan sürdürülebilir madencilik nasıl yapılır? sorusuna odaklanıyor. 2026 QS konu sıralamasında UNSW'nin Mineral & Maden Mühendisliği alanında dünya 3.'sü ve Avustralya 1.'si olduğu üniversitenin güncel sayfasında belirtilmektedir.[554]

The University of Queensland – UQ

UQ'nun yaklaşımı son yıllarda önemli ölçüde değişmiştir. Üniversite artık maden mühendisliğini tek bir geleneksel mühendislik disiplinine sıkıştırmak yerine İnşaat, Makine ve Mekatronik mühendisliği üzerinden okutuyor. UQ açıkça madenciliğin geleceğinin otomasyon olduğunu vurguluyor. UQ, 2026 QS konu sıralamasında Mineral & Maden Mühendisliği alanında dünya 5.'si olduğunu belirtiyor.

Adelaide University

Burada bir parantez açmak gerekiyor. Adelaide University 2026'da faaliyete geçen yeni üniversite yapısıdır. University of Adelaide ile University of South Australia'nın birleşmesi sonucunda ortaya çıkmıştır. Maden mühendisliği eğitimi ise tamamen yeni

[551] Curtin University
[552] Curtin University
[553] UNSW Sites
[554] UNSW Sites

değildir, Adelaide bölgesinde uzun yıllara dayanan School of Mines geleneğinin ve University of Adelaide'nin mühendislik eğitimindeki birikiminin devamıdır.

Ayrıca Adelaide, Curtin, UNSW ve UQ ile birlikte Mining Education Australia (MEA) konsorsiyumunun dört büyük ortağından biridir. Adelaide'nin en önemli avantajlarından biri Mining Education Australia sistemidir. Curtin, UNSW, UQ ve Adelaide tarafından yürütülen bu ulusal yapı, dört üniversitenin öğretim elemanlarını, kaynaklarını ve sektör bağlantılarını bir araya getiriyor.[555]

Federation University Australia

Federation University özellikle tarihsel açıdan çok ilginçtir. Çünkü üniversitenin maden mühendisliği eğitimi, Ballarat School of Mines geleneğinin doğrudan devamı olarak görülebilir. Günümüzde üniversitede, Mühendislik Lisansı (Mining) (Honours) programı bulunmaktadır. Federation'ın güncel ders kataloğunda Introduction to Maden Mühendisliği and Maden Jeolojisi Teknikleri, Maden Jeolojisi ve Cevher zenginleştirme gibi derslerin bulunması da programın kapsamını gösteriyor.[556]

Federation'ın en büyük avantajı tarihsel ve bölgesel madencilik bağlantısıdır. Ballarat ve Victoria Goldfields bölgesi, Avustralya madenciliğinin doğduğu bölgelerden biridir. Dolayısıyla burada eğitim alan öğrenci, Avustralya'nın maden mühendisliği eğitim tarihinin başladığı coğrafyalardan birinde eğitim almaktadır.

The University of Western Australia – UWA

The University of Western Australia UWA'nın maden mühendisliği eğitimi diğer beş üniversiteye göre daha yeni bir yapılanma içerisinde. Üniversitede Mühendislik Lisansı (Honours) içerisinde Maden Mühendisliği major bulunuyor. Program şu anda Engineers Australia tarafından geçici akreditasyon statüsünde.

UWA'nın Batı Avustralya'da bulunması da önemli. Çünkü Western Australia, demir cevheri, altın, nikel, lityum ve diğer kritik mineraller açısından dünyanın en önemli madencilik bölgelerinden biri. Dolayısıyla UWA'nın maden mühendisliği programı özellikle Batı Avustralya'nın ileri teknoloji ve kritik mineral madenciliği ekosistemine yakın bir yapı kazanıyor.

[555] UNSW Sites
[556] Federation University

Monash University – farklı kategoride

Monash University, Monash'ı yukarıdaki altı üniversiteyle aynı kategoriye koymamak gerekir. 2026'da Monash'ta Maden Mühendisliği, Mühendislik Lisansı içinde 24 kredi puanlık bir minor olarak sunuluyor.

Dolayısıyla Monash: "bağımsız bir maden mühendisliği lisans programı" değil, "başka bir mühendislik eğitiminin üzerine maden mühendisliği uzmanlığı ekleme" modelini kullanıyor. Bu nedenle kapsamlı bir Avustralya maden mühendisliği üniversiteleri listesinde ayrı kategoride gösterilmesi daha doğru olur.[557]

Üniversitelerin karşılaştırmalı görünümü

Üniversite	Lisans düzeyindeki yapı	Belirgin özellik
Curtin	BEng (Hons) Maden Müh.	WASM, Kalgoorlie, saha eğitimi
UNSW	BEng (Hons) Mining	Geomekanik, havalandırma, sürdürülebilirlik
UQ	BEng (Hons) + Mining major	Civil + Mechanical + Mechatronic seçenekleri
Adelaide Uni.	Engineering + Mining major	MEA, Civil/Mechanical temelli yaklaşım
Federation Uni.	BEng (Mining) (Hons)	Ballarat School of Mines geleneği, uygulamalı eğitim
UWA	BEng (Hons) + Mining major	Yeni program, yeraltı, tasarım, risk ve yönetim
Monash	Maden Müh. Minor	Bağımsız maden mühendisliği lisansı değil

Bu üniversiteleri incelediğimizde oldukça ilginç bir tablo ortaya çıkıyor. Curtin daha çok saha ve uygulama, UNSW daha çok mühendislik bilimi ve araştırma, UQ otomasyon–robotik–mekatronik, Adelaide MEA ve disiplinlerarası mühendislik, Federation uygulamalı madencilik ve tarihsel School of Mines geleneği, UWA ise modern maden tasarımı, yönetim ve Batı Avustralya madencilik sektörü ekseninde farklılaşıyor.

Daha da önemlisi, Avustralya'da maden mühendisliği eğitimi giderek klasik "Maden Mühendisliği" tanımından "Mineral ve Maden Mühendisliği" anlayışına doğru kayıyor. Bunun sonucu olarak öğrencinin yalnızca kazı ve üretimi değil, jeoloji, kaynak tahmini, maden tasarımı, üretim, cevher hazırlama, otomasyon, ekonomi, çevre, rehabilitasyon, maden kapatma zincirinin tamamını anlayabilmesi hedefleniyor. Bu durum, Avustralya'nın maden mühendisliği eğitim sistemini ABD, Kanada, Güney Afrika, Şili ve Türkiye'deki modellerle karşılaştırırken özellikle dikkate alınması gereken bir özellik.

Avustralya'da bazı üniversiteler 4 yıllık lisans Maden Mühendisliği, bazıları ise Maden Mühendisliği anadal ve yandal, bazıları da Master of Professional Engineering

[557] Monash Üniversitesi Kılavuzu

(Mining) üzerinden maden mühendisi yetiştiriyor. Bu nedenle yalnızca "lisans mezunu" ile "mesleki maden mühendisliği mezunu" aynı şey değildir.

ANMEE'nin 2024 raporundaki 4 yıllık akredite lisans programı verilerini esas aldığımızda tablo şöyle:

Üniversite	2020	2021	2022	2023	2024	Toplam
Curtin University	20	27	20	32	42	**141**
UNSW Sydney	21	14	12	16	12	**75**
University of Queensland	18	12	19	22	5	**76**
University of Adelaide	3	3	6	13	11	**36**
Federation Uni. Australia	2	6	2	0	1	**11**
Monash University	10	6	4	0	0	**20**
Uni. of Western Australia	—	—	—	—	—	**—**

Burada Curtin'in açık ara önde olması dikkat çekicidir. Özellikle 2024'te 42 mezunla, Avustralya'daki dört yıllık akredite lisans programları arasında en fazla mezunu veren üniversite olmuştur, UNSW 12 mezunla ikinci sıradadır. ANMEE raporu da bu sonucu açıkça vurgulamaktadır. Ancak Avustralya'daki sistemi yalnızca lisans mezunları üzerinden değerlendirmek yanıltıcı olur. Çünkü Avustralya'da başka bir mühendislik dalında lisans yapmış öğrenciler, Master of Professional Engineering (Mining) gibi programlarla maden mühendisliğine geçebiliyor. ANMEE'nin 2024 raporunda 2020–2024 için akredite Maden Mühendisliği yüksek lisans mezunları

Üniversite	Lisans 2020–24	Yük. Lisans 2020–24	Toplam
Curtin University	141	263	**404**
UNSW Sydney	75	8	**83**
University of Queensland	76	—	**76**
Adelaide	36	26	**62**
UWA	—	86	**86**
Federation University	11	34	**45**
Monash University	20	—	**20**
University of Wollongong	—	9	**9**

olmak üzere, bu akredite lisans ve profesyonel yüksek lisans yollarında toplam yaklaşık 785 mezun ortaya çıkmaktadır. Ancak bu toplamı "Avustralya'nın bütün maden mühendisliği mezunları" şeklinde kullanmamak gerekir, çünkü ANMEE'nin veri seti akredite dört yıllık lisans ve profesyonel yüksek lisans programlarını kapsıyor ve bazı programların verileri bu kategorilerin dışında kalabiliyor.

2024'te Avustralya'daki akredite maden mühendisliği yüksek lisans programlarından 126 kişi mezun olmuştur. Bunun 79'u Curtin-WASM, 20'si UWA, 9'u Federation, 5'i Adelaide, 4'ü UNSW ve 9'u University of Wollongong'dandır. Özellikle Curtin'deki artış çok çarpıcıdır: yüksek lisans mezunları 2023'te 79'a çıkmış ve 2024'te de 79 olarak gerçekleşmiştir. ANMEE, bu mezunların büyük bölümünün uluslararası öğrenciler olduğunu belirtiyor.

2020–2024 arasında dört yıllık akredite lisans programlarından 436 maden mühendisi, akredite profesyonel yüksek lisans programlarından ise 369 maden mühendisi mezun olmuştur. Toplam akredite mezun sayısı yaklaşık 805'tir.

QS 2026 Dünya Üniversiteleri Sıralaması – Mühendislik Mineral ve Maden Mühendisliği sıralamasını esas aldığımızda Avustralya, dünyadaki en güçlü ülkelerden biri.

Avustralya üniversitelerinin QS 2026 sıralaması

Avustralya Sırası	Üniversite	Dünya sırası	QS puanı
1	Uni. of New South Wales (UNSW Sydney)	**3**	**82,7**
2	Curtin University	**4**	**82,3**
3	The University of Queensland (UQ)	**5**	**80,1**
4	The University of Western Australia (UWA)	**9**	**77,0**
5	Monash University	**=11**	**76,2**
6	The University of Melbourne	**31**	**70,7**
7	The University of Sydney	**=37**	**69,7**
8	University of Wollongong	**51–100**	—

QS 2026'nın üniversite ve puan verileri, yayımlanan sıralama tablosunda UNSW'yi 3., Curtin'i 4., UQ'yu 5., UWA'yı 9. ve Monash'ı eşit 11. sırada gösteriyor. Melbourne 31., Sydney =37. sırada, Wollongong ise 51–100 bandında yer alıyor.

Avustralya'nın dünya sıralamasındaki ağırlığı QS 2026 açısından ilk 40'ta 7 Avustralya üniversitesi bulunuyor: 3 UNSW, 4 Curtin, 5 UQ, 9 UWA, =11 Monash, 31 Melbourne, =37 Sydney. Bu olağanüstü yoğunluk, Avustralya'nın özellikle madencilik sektörüyle üniversite araştırmasının bütünleşmesi, maden mühendisliği araştırmaları, kritik mineraller, otomasyon, kaynak mühendisliği ve cevher zenginleştirme alanlarında ne kadar güçlü bir akademik ekosisteme sahip olduğunu gösteriyor.

Avustralya'daki maden mühendisliği müfredatlarını 2026 itibarıyla karşılaştırdığımızda, ülkede tek bir "Avustralya modeli" olmadığını, aksine beş farklı eğitim yaklaşımının öne çıktığını görüyoruz. Özellikle UNSW, Curtin, UQ, Adelaide University ve Federation University'nin programları incelendiğinde, klasik maden işletmeciliği–kaya mekaniği–maden planlama üçlüsünün yanına otomasyon, veri analitiği, sürdürülebilirlik, kritik mineraller ve maden yaşam döngüsü gibi yeni alanların güçlü biçimde eklendiği görülüyor.

1. UNSW Sydney: En kapsamlı ve mühendislik bilimi ağırlıklı model
2. Curtin University: Saha, uygulama ve "smart mining" modeli
3. University of Queensland: Madenciliği otomasyon ve sistem mühendisliğiyle birleştiren model
4. Adelaide University: Civil/Mechanical Engineering üzerinden maden mühendisliği
5. Adelaide: Mechanical + Mining

6. Federation University: Klasik ve uygulamalı maden mühendisliği
7. Monash University: Maden mühendisliğini başka mühendisliklere ekleyen model
8. UWA: Yerbilimleri + mühendislik + maden tasarımı

Avustralya'daki maden mühendisliği eğitimini diğer ülkelerle karşılaştırırken bence en önemli nokta şu: Avustralya'da maden mühendisi artık yalnızca "maden çıkarma uzmanı" olarak yetiştirilmiyor. Daha geniş bir profil hedefleniyor: Jeolojiyi bilen + kaya davranışını anlayan + maden tasarlayabilen + üretimi planlayabilen + ekonomiyi değerlendirebilen + otomasyon/veri teknolojilerini kullanabilen + çevre ve sürdürülebilirliği yönetebilen mühendis. Üniversiteler arasındaki temel farklılık ise bu bütünün hangi tarafının daha fazla vurgulandığında ortaya çıkıyor.

YENİ ZELANDA

Yeni Zelanda'daki üniversitelerde doğrudan "Mining Engineering/Maden Mühendisliği" adlı bağımsız bir lisans bölümü bulunmamaktadır. University of Auckland bünyesindeki Bachelor of Engineering (Honours) programının güncel uzmanlıkları arasında Maden Mühendisliği bulunmuyor. Bununla birlikte Auckland'da madencilik açısından özellikle dikkate değer bir alan mühendislik jeolojisi yer almaktadır. Üniversite ayrıca Master of Engineering Geology programı sunuyor.[558]

University of Otago özellikle Jeoloji/Yer Bilimleri alanlarında güçlü olsa da, bağımsız bir Maden Mühendisliği lisans programı bulunmamaktadır. Ancak bu, Yeni Zelanda'da madencilik eğitimi olmadığı anlamına gelmiyor. Özellikle Mühendislik Jeolojisi, Jeoloji, Geoteknik Mühendisliği, Yer Bilimleri ve Mineral/Yer Kaynakları gibi alanlar madencilik sektörüyle bağlantılı eğitimler sunabiliyor.

PAPUA YENİ GİNE

Papua Yeni Gine'de doğrudan maden mühendisliği eğitimi veren üniversite Papua New Guinea University of Technology (PNGUoT) Faculty of Engineering School of Mining Engineering'dir. Papua Yeni Gine'nin tek teknolojik üniversitesi olarak tanımlanıyor ve Mühendislik Fakültesi içinde ayrı bir School of Mining Engineering bulunuyor. Okul günümüzde iki ayrı dört yıllık mühendislik lisans programı yürütüyor.

Program, maden tasarımı, sondaj ve patlatma, yeraltı ve açık işletme madenciliği, maden havalandırması, kaya mekaniği, cevher rezervlerinin tahmini, jeoistatistik, maden ekonomisi, çevre ve iş güvenliği gibi doğrudan maden mühendisliği konularını kapsıyor. Üniversitenin 2025 ders programın Engineers Australia tarafından akredite edildiği belirtiliyor.[559]

PNGUoT'nin School of Mining Engineering'i yalnızca lisans eğitimi vermiyor. Maden ve mineral işleme alanlarında araştırma temelli lisansüstü eğitim de bulunuyor. Üniversitenin ders el kitabında Mining, 'Cevher zenginleştirme ve Hydrometallurgy alanlarında araştırma temelli Master of Philosophy (MPhil) ve Doctor of Philosophy

[558] Auckland Üniversitesi
[559] uotest.ac.pg

(PhD) programları belirtiliyor. Üniversitenin 2024 yıllık raporuna göre her iki lisans programı da 2024 yılında Engineers Australia tarafından tam akreditasyon almış ve Washington Accord kapsamında tanınmıştır.[560]

FİJİ

Fiji'de University of the South Pacific (USP)'nin yerbilimleri tarafında Coğrafya, Yerküre Bilimleri ve Çevre disiplini ve çeşitli yerbilimleri programları mevcut olsa da bunlar Maden Mühendisliği değildir. Fiji National University bünyesinde geçmiş/güncel teknik eğitim kayıtlarında madencilikle bağlantılı bir program görülüyor: Jeoloji, Madencilik ve Taş Ocakçılığı Sertifika Düzey IV. Ancak bu program Maden Mühendisliği lisans programı değildir, sertifika düzeyinde mesleki/teknik eğitimdir. Sonuç olarak Fiji'de üniversitelerde Maden Mühendisliği lisans bölümü bulunmamaktadır.[561]

KİRİBATİ

Kiribati'nin başlıca teknik ve mesleki eğitim kurumu Kiribati Institute of Technology (KIT)'dir. Ancak KIT, bir üniversite değil, Kiribati Hükümeti Çalışma ve İnsan Kaynakları Bakanlığına bağlı bir TVET (mesleki ve teknik eğitim) kurumudur. KIT'nin School of Applied Technology birimi teknik eğitimler vermektedir, ancak güncel kampüs ve okul yapılanmasında bir Maden Mühendisliği bölümü yer almıyor.

MİKRONEZYA FEDERAL DEVLETLERİ

Mikronezya Federal Devletleri'nde üniversite düzeyinde Maden Mühendisliği bölümü bulunmamaktadır. Özellikle Marine Science ve Agriculture and Natural Resources gibi doğal kaynaklarla ilgili programların bulunması, bunların maden mühendisliği olduğu anlamına gelmiyor. COM-FSM'nin resmî program değerlendirme listesinde de madencilik mühendisliği alanında bir program yer almıyor.[562]

NAURU

Nauru'da üniversite düzeyinde Maden Mühendisliği (Mining Engineering) bölümü bulunmamaktadır. Nauru'daki tek yükseköğretim kurumu, Fiji merkezli University of the South Pacific (USP) - Nauru Campus'tur. USP'nin Nauru kampüsü, üniversitenin mühendislik ve teknoloji alanlarına erişim sağlamakla birlikte, Nauru'da yerinde bir Mining Engineering/Maden Mühendisliği programı yürütmemektedir.[563]

PALAU

Palau'da üniversite düzeyinde Maden Mühendisliği (Mining Engineering) bölümü bulunmamaktadır. Palau'daki temel yükseköğretim kurumu Palau Community College (PCC)'dir. Madencilikle en fazla ilişkili görülebilecek program: Çevre ve Deniz Bilimleri

[560] uotest.ac.pg
[561] The University of Fiji
[562] comfsm.fm
[563] Education Profiles

(ES)-Fen Bilimleri (ön lisans). Bu programda Fiziksel Jeoloji, Genel Kimya, Palau Doğa Tarihi ve Saha Çalışmaları gibi dersler bulunuyor. Ancak bu program maden mühendisliği değildir, çevre ve deniz bilimleri ağırlıklı bir bilim programıdır.[564]

SAMOA

Samoa'da üniversite düzeyinde doğrudan "Maden Mühendisliği/Mining Engineering" bölümü bulunmuyor. National University of Samoa (NUS)'un güncel program kataloğunda Yer Bilimleri/Çevre Bilimleri gibi bazı doğa bilimleri ders ve programları da bulunmasına rağmen, bunlar Maden Mühendisliği derecesi vermemektedir.[565]

SOLOMON ADALARI

Solomon Adaları'ndaki üniversitelerde doğrudan "Maden Mühendisliği/Mining Engineering" bölümü bulunmuyor.

TONGA

Tonga'da doğrudan "Maden Mühendisliği/Mining Engineering" adıyla yürütülen bir üniversite lisans veya lisansüstü bölümü bulunmamaktadır.

TUVALU

Tuvalu'nun küçük ve sınırlı yükseköğretim sistemi nedeniyle ülkede bağımsız bir Mining Engineering (Maden Mühendisliği) lisans, yüksek lisans veya doktora programı bulunmamaktadır.

VANUATU

Vanuatu'daki üniversitelerde doğrudan "Maden Mühendisliği (Mining Engineering)" adıyla bir bölüm bulunmuyor. University of the South Pacific (USP)'nin 2026 akademik kayıtlarında mühendislik alanında Civil Engineering, Electrical & Electronics Engineering ve Mechanical Engineering programları bulunuyor, Maden Mühendisliği bulunmuyor.[566]

MARSHALL ADALARI

Marshall Adaları'nda üniversite düzeyinde doğrudan Maden Mühendisliği (Mining Engineering) bölümü bulunmamaktadır.

PARTMENT OF MINING ENGINEERIN
HE PAPUA NEW GUINEA UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

564 pcc.palau.edu
565 National University of Samoa
566 USP

ÜLKELER BAZINDA MADEN MÜHENDİLİĞİ BÖLÜMLERİ

Yeryüzünün altında uzanan maden damarları, ülkelerin sınırlarını tanımaz. Bir kıtada çıkarılan demir cevheriyle başka bir kıtada işlenen bakırın hikâyesi farklı coğrafyalarda yazılsa da insanlığın yeraltıyla kurduğu ilişki ortaktır. Bu ilişkinin bilimsel bilgiye, mühendislik birikimine ve mesleki uzmanlığa dönüşmesinde ise maden mühendisliği eğitiminin özel bir yeri vardır.

Bugün dünyanın pek çok ülkesinde maden mühendisliği ve bu alanla doğrudan ilişkili programlar bulunmaktadır. Üniversiteler, ülkelerinin jeolojik özelliklerine, maden kaynaklarına, sanayi yapılarına ve bilimsel önceliklerine göre farklı eğitim modelleri geliştirmektedir. Kimi üniversitelerde maden mühendisliği bağımsız bir bölüm olarak yer alırken kimilerinde mineral kaynakları, cevher hazırlama, madencilik teknolojisi, kaya mekaniği veya metalürji gibi alanlarla birlikte ele alınmaktadır. Bölümlerin adları ve eğitim yapıları değişse de temel amaç, yeraltındaki kaynakları bilimsel yöntemlerle tanımak, değerlendirmek ve bu süreci insanın, toplumun ve çevrenin yararını gözeterek yönetebilecek uzmanlar yetiştirmektir.

Elinizdeki çalışmanın çıkış noktası, bu geniş eğitim dünyasını bir arada görebilme düşüncesidir. Dünyanın farklı ülkelerinde bulunan üniversiteleri ve maden mühendisliği eğitimi veren bölümleri ayrı ayrı incelemek, ardından bunları ortak bir tabloda bir araya getirmek, ilk bakışta yalnızca kapsamlı bir liste hazırlamak gibi görünebilir. Oysa bu tablonun ardında daha büyük bir soru bulunmaktadır: Dünya, madenciliğin geleceğini şekillendirecek mühendisleri nerelerde ve nasıl yetiştiriyor?

Bu soruya yanıt ararken farklı kıtalara, ülkelere ve üniversitelere uzanan geniş bir eğitim haritası ortaya çıkmaktadır. Bir ülkede köklü bir maden akademisinin yüzyıllara dayanan geleneği öne çıkarken başka bir ülkede yeni açılmış bir program, gelişen madencilik faaliyetlerinin ve değişen ekonomik ihtiyaçların izlerini taşımaktadır. Bazı üniversiteler yeraltı ve açık işletme madenciliğine ağırlık verirken bazıları mineral işleme, kaynak yönetimi, sürdürülebilir üretim veya ileri teknolojilerle öne çıkmaktadır. Böylece üniversitelerin bulunduğu yerler, yalnızca coğrafi noktalar olmaktan çıkarak ülkelerin madenciliğe bakışını ve mühendislik eğitiminden beklentilerini yansıtan birer işarete dönüşmektedir.

Dünya ülkelerindeki üniversiteleri tek bir tabloda buluşturmanın en önemli yararlarından biri, bu çeşitliliği yan yana görebilmektir. Ayrı ayrı incelendiğinde fark edilmesi güç olan benzerlikler ve ayrılıklar, bir araya getirildiklerinde daha anlaşılır hâle gelir. Hangi ülkelerde maden mühendisliği eğitiminin yaygın olduğu, hangi ülkelerde eğitimin farklı adlar altında sürdürüldüğü ve madencilikle ilişkili disiplinlerin üniversitelerde nasıl konumlandığı daha geniş bir çerçevede değerlendirilebilir. Bu tablo, yalnızca mevcut durumu göstermeyi değil, yeni araştırmalara ve karşılaştırmalara zemin hazırlamayı da amaçlamaktadır.

Böylesine geniş bir alanı incelerken karşılaşılan temel güçlüklerden biri, her ülkede aynı eğitim anlayışının ve aynı bölüm adlandırmasının kullanılmamasıdır. Bir üniversitede doğrudan *Mining Engineering* adıyla açılan program, başka bir üniversitede mineral kaynakları mühendisliği, madencilik teknolojisi veya benzer bir

başlık altında yürütülebilmektedir. Bu nedenle dünya genelindeki maden mühendisliği eğitimini anlamak, yalnızca bölüm adlarını sıralamaktan ibaret değildir, bu adların arkasındaki akademik kapsamı ve mesleki karşılığını da dikkate almayı gerektirir. Çalışmada farklılıkları mümkün olduğunca görünür kılmak ve madencilik eğitiminin geniş çerçevesini ortaya koymak bu açıdan önem taşımaktadır.

Bu kitapta bir araya getirilen üniversiteler, yalnızca bugünün eğitim kurumları değildir. Her biri, insanlığın yeraltı kaynaklarını tanıma, çıkarma ve değerlendirme serüveninin günümüzde ulaştığı aşamayı temsil etmektedir. İlk dönemlerde kuşaktan kuşağa aktarılan deneyimlerle gelişen madencilik bilgisi, zaman içinde bilimsel araştırmaların, teknik yeniliklerin ve kurumsal eğitimin konusu hâline gelmiştir. Maden mühendisliği bölümleri de bu uzun dönüşümün önemli duraklarından biridir. Bugün bu bölümlerde yetişen mühendislerden yalnızca üretimi planlamaları değil, iş güvenliğini sağlamaları, çevresel etkileri azaltmaları, kaynakları verimli kullanmaları ve teknolojik değişime uyum sağlamaları beklenmektedir.

Önümüzdeki yıllarda enerji dönüşümü, kritik minerallere duyulan ihtiyaç, dijitalleşme, otomasyon ve çevresel sorumluluk, maden mühendisliği eğitiminin içeriğini daha da değiştirecektir. Bu nedenle dünyadaki üniversiteleri birlikte değerlendirmek, yalnızca mevcut bölümlerin sayısını ve dağılımını görmek bakımından değil, geleceğin mühendislik anlayışını tartışmak açısından da anlamlıdır. Ülkelerin eğitim modellerini karşılaştırmak, bilgi birikiminin nasıl geliştiğini, hangi alanların öne çıktığını ve üniversitelerin değişen ihtiyaçlara nasıl yanıt verdiğini anlamaya yardımcı olabilir.

Bu çalışmanın Türkiye açısından da önemli bir başvuru kaynağı olmasını diliyorum. Dünyanın farklı ülkelerinde maden mühendisliği eğitiminin nasıl örgütlendiğini görmek, kendi eğitim kurumlarımızın birikimini değerlendirmek ve geleceğe ilişkin yeni sorular sormak için bir fırsat sunmaktadır. Amaç, ülkeleri yalnızca bölüm sayıları üzerinden karşılaştırmak değil, farklı deneyimleri tanımak, ortak sorunları görmek ve madencilik eğitiminin gelişimine katkı sağlayabilecek bir bilgi zemini oluşturmaktır.

Dünyanın farklı ülkelerinde, farklı dillerde ve farklı akademik gelenekler içinde sürdürülen bu eğitimi tek bir tabloda buluşturmak, benim için yalnızca bir envanter oluşturma çalışması değildir. Aynı zamanda, çoğu zaman madenlerin ve üretim faaliyetlerinin gölgesinde kalan bir alanı, yani madenciliğin geleceğini hazırlayan eğitimi görünür kılma çabasıdır. Çünkü bir madenin hikâyesi yalnızca yeraltında başlamaz, o hikâyenin içinde bilim insanlarının araştırmaları, üniversitelerin laboratuvarları, öğretim üyelerinin bilgisi ve öğrencilerin geleceğe dönük hayalleri de vardır.

Dünyadaki Üniversitelerde Bulunan Maden Mühendisliği Bölüm Sayıları

1-	Çin	54	**98-**	İsveç	1
2-	Rusya	43	**99-**	Kamboçya	1
3-	Endonezya	28	**100-**	Kosova	1
4-	İran	27	**101-**	Kuzey Makedonya	1
5-	Hindistan	23	**102-**	Küba	1
6-	İran	23	**103-**	Laos	1

7-	Peru	23
8-	Şili	18
9-	Brezilya	16
10-	ABD	14
11-	Güney Kore	11
12-	İspanya	11
13-	Meksika	11
14-	Özbekistan	10
15-	Ukrayna	10
16-	Filipinler	8
17-	Kazakistan	8
18-	Cezayir	7
19-	Japonya	7
20-	Kanada	7
21-	Avustralya	6
22-	Angola	6
23-	Fransa	6
24-	İngiltere	6
25-	Mali	6
26-	Afganistan	5
27-	Arjantin	5
28-	Ekvador	5
29-	Etiyopya	5
30-	Nijerya	5
31-	Pakistan	5
32-	Sierra Leone	5
33-	Zimbabve	5
34-	Almanya	4
35-	Bangladeş	4
36-	Bolivya	4
37-	Burkina Faso	4
38-	Fas	4
39-	Güney Afrika Cum.	4
40-	Hollanda	4
41-	İtalya	4
42-	İsveç	4
43-	Kamerun	4
44-	Kolombiya	4
45-	Kongo	4
46-	Kuzey Kore	4
47-	Mozambik	4
48-	Tayland	4
49-	Bosna Hersek	3
50-	Fildişi Sahili	3
51-	Gine	3
52-	Irak	3

104-	Liberya	1
105-	Macaristan	1
106-	Malavi	1
107-	Malezya	1
108-	Moğolistan	1
109-	Moldova	1
110-	Namibya	1
111-	Nijer	1
112-	Norveç	1
113-	Papua Yeni Gine	1
114-	Orta Afrika Cumhuriyeti	1
115-	Ruanda	1
116-	Slovakya	1
117-	Slovenya	1
118-	Sri Lanka	1
119-	Tunus	1
120-	Türkmenistan	1
121-	Umman	1
122-	Ürdün	1
123-	Andorra	0
124-	Antigua Ve Barbuda	0
125-	Bahamalar	0
126-	Bahreyn	0
127-	Barbados	0
128-	Belize	0
129-	Benin	0
130-	Bhutan	0
131-	BAE	0
132-	Bunei	0
133-	Çad	0
134-	Cibuti	0
135-	Danimarka	0
136-	Dominika	0
137-	El Salvador	0
138-	Fiji	0
139-	Gambiya	0
140-	Grenada	0
141-	Guatemala	0
142-	Güney Kıbrıs	0
143-	Haiti	0
144-	Honduras	0
145-	Jamaika	0
146-	İrlanda	0
147-	İsrail	0
148-	İsviçre	0
149-	İzlanda	0

53-	Kenya	3
54-	Myanmar	3
55-	Polonya	3
56-	Senegal	3
57-	Sudan	3
58-	Suudi Arabistan	3
59-	Yunanistan	3
60-	Botswana	2
61-	Finlandiya	2
62-	Gana	2
63-	Kırgızistan	2
64-	Libya	2
65-	Madagaskar	2
66-	Mısır	2
67-	Nepal	2
68-	Portekiz	2
69-	Romanya	2
70-	Sırbistan	2
71-	Somali	2
72-	Tacikistan	2
73-	Tanzanya	2
74-	Tayvan	2
75-	Uganda	2
76-	Vietnam	2
77-	Yemen	2
78-	Zambiya	2
79-	Arnavutluk	1
80-	Avusturya	1
81-	Azerbaycan	1
82-	Belarus	1
83-	Belçika	1
84-	Bulgaristan	1
85-	Burundi	1
86-	Çekya	1
87-	Doğu Timor	1
88-	Dominik Cum.	1
89-	Ekvator Ginesi	1
90-	Eritre	1
91-	Ermenistan	1
92-	Estonya	1
93-	Gabon	1
94-	Gine-Bissau	1
95-	Guyana	1
96-	Gürcistan	1
97-	Hırvatistan	1

150-	Karadağ	0
151-	Katar	0
152-	Kiribati	0
153-	Komorlar	0
154-	Kostarika	0
155-	Kuveyt	0
156-	Lesotho	0
157-	Letonya	0
158-	Lübnan	0
159-	Lihtenştayn	0
160-	Litvanya	0
161-	Lüksemburg	0
162-	Maldivler	0
163-	Malta	0
164-	Marshall Adaları	0
165-	Mauritius	0
166-	Mikronezya	0
167-	Monako	0
168-	Moritanya	0
169-	Nauru	0
170-	Nikaragua	0
171-	Palau	0
172-	Panama	0
173-	Paraguay	0
174-	Saint Kitts	0
175-	Saint Lucia	0
176-	Saint Vincent	0
177-	Samoa	0
178-	San Marino	0
179-	Sao Tome ve Principe	0
180-	Singapur	0
181-	Solomon Adaları	0
182-	Surinam	0
183-	Suriye	0
184-	Swaziland (Esvatini)	0
185-	Şeyseller	0
186-	Togo	0
187-	Tonga	0
188-	Trinidad ve Tobago	0
189-	Tuvalu	0
190-	Uruguay	0
191-	Vanuatu	0
192-	Vatikan	0
193-	Yeni Zelanda	0
194-	Yeşil Burun Adaları	0

Dünyanın farklı ülkelerinde maden mühendisliği eğitimi veren üniversiteleri ve bu alanla ilişkili akademik programları bir araya getirmek, yalnızca eğitim kurumlarının sayısını ve coğrafi dağılımını ortaya koyan bir çalışma değildir. Bu araştırma, aynı zamanda insanlığın yeraltı kaynaklarını tanıma, değerlendirme ve yönetme biçiminin eğitim kurumlarına nasıl yansıdığını anlamaya yönelik kapsamlı bir incelemedir. Ülkeler, üniversiteler ve programlar arasında kurulan bu ilişki, madencilik eğitiminin tek bir modele sığmayacak kadar geniş, farklılaşacak kadar dinamik ve ortak sorunlar etrafında buluşacak kadar evrensel olduğunu göstermektedir.

Araştırma boyunca dünyanın farklı coğrafyalarında karşılaşılan üniversiteler, maden mühendisliği eğitiminin ülkelerin tarihsel deneyimlerinden, doğal kaynaklarından, ekonomik yapılarından ve teknolojik gelişmişlik düzeylerinden bağımsız düşünülemeyeceğini ortaya koymaktadır. Madenciliğin ekonomide önemli bir yer tuttuğu ülkelerde eğitim programları çoğu zaman doğrudan sektörün ihtiyaçlarıyla ilişkilendirilirken, bazı ülkelerde madencilik eğitimi jeoloji, mineral kaynakları, cevher hazırlama, metalürji, kaya mühendisliği ve kaynak yönetimi gibi disiplinlerle daha iç içe bir yapı sergilemektedir. Bu farklılıklar, maden mühendisliğinin sınırlarının ülkeden ülkeye değişebildiğini, buna karşılık bilimsel bilgi, teknik yeterlilik ve güvenli üretim ihtiyacının ortak kaldığını göstermektedir.

Çalışmanın önemli sonuçlarından biri, dünya genelinde maden mühendisliği eğitiminin yalnızca aynı adı taşıyan bölümler üzerinden değerlendirilemeyeceğidir. Bir ülkede Mining Engineering adıyla sunulan eğitim, başka bir ülkede Mineral Resources Engineering, Mining Technology, Mineral Processing veya benzer adlar altında yürütülebilmektedir. Bu programların her biri aynı mesleki kapsamı taşımayabilir, bazıları madencilik faaliyetlerinin belirli aşamalarına yoğunlaşırken bazıları daha geniş bir mühendislik yaklaşımını benimser. Dolayısıyla küresel bir eğitim envanteri hazırlarken bölüm adlarını kaydetmek kadar, programların akademik içeriğini ve mesleki yönelimini doğru değerlendirmek de önemlidir.

Önümüzdeki dönemde maden mühendisliği eğitiminin dönüşümünü hızlandıracak gelişmelerin başında dijitalleşme, otomasyon, yapay zekâ, uzaktan algılama, üç boyutlu modelleme ve veri temelli karar sistemleri gelmektedir. Akıllı madenler, otonom ekipmanlar, gerçek zamanlı izleme sistemleri ve dijital ikizler, madencilik faaliyetlerinin planlanma ve yürütülme biçimini değiştirmektedir. Bu dönüşüm, geleneksel mühendislik bilgisinin önemini ortadan kaldırmamakta, aksine onu yeni teknolojilerle birleştirebilen mühendisler yetiştirme ihtiyacını artırmaktadır. Geleceğin eğitim programlarının, temel mühendislik bilimleri ile veri analizi, yazılım, otomasyon ve sistem yaklaşımı arasında dengeli bir ilişki kurması gerekecektir.

Bu noktada üniversitelerin sorumluluğu, sektörün bugün ihtiyaç duyduğu mühendisleri yetiştirmekle sınırlı değildir. Üniversiteler aynı zamanda geleceğin sorunlarını önceden görebilen, araştırma yapabilen, yeni yöntemler geliştirebilen ve mesleki kararlarının sonuçlarını değerlendirebilen bireyler yetiştirmelidir. Bunun için üniversite-sanayi iş birliğinin güçlendirilmesi, öğrencilerin saha deneyimi kazanması, araştırma laboratuvarlarının geliştirilmesi ve eğitim programlarının bilimsel ve teknolojik değişimlere göre düzenli olarak gözden geçirilmesi önem taşımaktadır.

Fakat bu yenilenme sürecinde üretim verimliliği kadar insan yaşamının, iş güvenliğinin ve çevresel sorumluluğun da temel öncelikler arasında tutulması gerekir.

Dünyanın farklı ülkelerinde, farklı dillerde ve farklı akademik gelenekler içinde yetişen maden mühendislerini bir araya getiren ortak nokta, yeraltı kaynaklarını tanıma ve değerlendirme sorumluluğudur. Ancak bu sorumluluk, yalnızca yerin altındaki zenginlikleri ortaya çıkarmakla tamamlanmaz. Asıl mesele, bu kaynakların nasıl üretileceği, nasıl kullanılacağı, çevreye ve insan yaşamına etkilerinin nasıl yönetileceği ve gelecek kuşaklara nasıl bir dünya bırakılacağıdır. Maden mühendisliği eğitiminin niteliği, bu sorulara verilecek yanıtların niteliğini de etkileyecektir.

Bu nedenle dünyanın üniversitelerini aynı tabloda buluşturmak, yalnızca bugünün eğitim haritasını çıkarmak değildir, aynı zamanda geleceğin madenciliğine ilişkin daha geniş bir düşünme alanı açmaktır. Bu araştırmanın, maden mühendisliği eğitimi üzerine çalışan akademisyenlere, öğrencilere, sektör temsilcilerine ve konuya ilgi duyan okurlara yararlı bir kaynak olması, yeni araştırmalara, karşılaştırmalara ve iş birliklerine katkı sağlaması en büyük dileğimdir.

SONUÇ OLARAK

Dünyada Maden Mühendisliği Eğitimi üzerine gerçekleştirilen bu çalışma, ilk bakışta üniversitelerin, fakültelerin, bölümlerin ve eğitim programlarının belirlenmesine yönelik kapsamlı bir araştırma gibi görünse de gerçekte bundan çok daha geniş bir anlam taşımaktadır. Dünyanın farklı ülkelerinde maden mühendisliği eğitiminin hangi tarihsel koşullarda ortaya çıktığını, nasıl kurumsallaştığını, hangi bilimsel ve teknolojik gelişmelerin etkisiyle değiştiğini ve günümüzde hangi ihtiyaçlara cevap vermeye çalıştığını incelemek, aynı zamanda insanlığın yeraltı kaynaklarıyla kurduğu ilişkinin tarihini incelemek demektir. Çünkü maden mühendisliği, yalnızca belirli bir mühendislik dalının eğitim serüveni değildir, insanlığın taşla başlayan, metallerle gelişen, kömürle sanayileşen ve günümüzde kritik minerallerle yeni bir teknolojik çağa taşınan uzun yolculuğunun bilimsel ve mesleki ifadesidir.

İnsanlık tarihinin en eski dönemlerinden itibaren doğal kaynaklar, toplumların yaşam biçimlerini, ekonomik ilişkilerini, üretim yeteneklerini ve uygarlık düzeylerini belirleyen temel unsurlardan biri olmuştur. İlk taş aletlerin hazırlanması, doğal bakırın kullanılması, bakır ve kalaydan bronz elde edilmesi, demirin işlenmesi ve daha sonra büyük ölçekli metal üretiminin gelişmesi, insanın yerkabuğunu tanıma ve ondan yararlanma becerisinin aşamalı olarak ilerlediğini göstermektedir. Başlangıçta doğada bulunan taşları ve yüzeye yakın mineral oluşumlarını kullanan insan, zamanla cevherlerin yerini belirlemeyi, onları kazı yoluyla çıkarmayı, yeraltında galeriler açmayı, suyu tahliye etmeyi, havalandırmayı ve çıkarılan malzemeyi işlemeyi öğrenmiştir. Bu süreçte biriken bilgi, başlangıçta kuşaktan kuşağa aktarılan deneyimlere ve usta-çırak ilişkisine dayanırken zaman içerisinde sistematik teknik bilgiye, bilimsel gözleme ve nihayet mühendislik eğitimine dönüşmüştür.

Maden mühendisliği eğitiminin ortaya çıkışını mümkün kılan temel unsur, madencilik faaliyetlerinin giderek daha karmaşık bir yapıya kavuşmasıdır. Yüzeydeki cevherlerin tükenmesiyle daha derin yataklara inilmesi, büyük yeraltı işletmelerinin kurulması,

kömürün sanayi ve enerji üretimindeki öneminin artması, metalürjinin gelişmesi ve demiryollarının yaygınlaşması, madenciliği yalnızca deneyime dayalı bir faaliyet olmaktan çıkarmıştır. Derinlik arttıkça kaya mekaniği, tahkimat, havalandırma, su kontrolü ve iş güvenliği, üretim ölçeği büyüdükçe de işletme planlaması, makine kullanımı, maliyet hesapları ve verimlilik gibi konular belirleyici hale gelmiştir. Bu gereksinimler, madenciliğin bilimsel yöntemlerle ele alınmasını ve bu alanda özel eğitim almış mühendislerin yetiştirilmesini zorunlu kılmıştır.

Avrupa'da 18. yüzyıldan itibaren kurulan madencilik akademileri, bu dönüşümün kurumsal temelini oluşturmuştur. Almanya'daki Freiberg Madencilik Akademisinin 1765 yılında kurulması, maden mühendisliği eğitiminin tarihindeki önemli dönüm noktalarından biridir. Fransa'da gelişen maden okulları ve Avusturya'daki madencilik eğitimi geleneği de mühendislik bilgisinin kurumsallaşmasına katkıda bulunmuştur. Bu kurumlarda jeoloji, mineralojik incelemeler, kimya, metalürji, matematik ve maden işletmeciliği gibi alanların bir araya getirilmesi, madencilik bilgisinin bilimsel temeller üzerinde yeniden örgütlenmesini sağlamıştır. Böylece maden mühendisi, yalnızca bir işletmede üretimi denetleyen teknik görevli olmaktan çıkarak yeraltını tanıyan, cevheri değerlendiren, üretim yöntemini seçen, riskleri hesaplayan ve kaynakların ekonomik kullanımını planlayan bir uzman kimliği kazanmıştır.

Bu tarihsel başlangıç, kitabın ortaya koyduğu geniş coğrafi araştırmanın da temel anlamını açıklamaktadır. Bugün dünyanın farklı ülkelerinde maden mühendisliği eğitiminin birbirinden farklı kurumsal yapılar altında sürdürülmesi, mesleğin tarihsel gelişiminin ve ülkelerin ekonomik ihtiyaçlarının bir sonucudur. Bazı ülkelerde maden mühendisliği bağımsız bir lisans programı olarak varlığını sürdürürken bazı ülkelerde mineral kaynakları mühendisliği, maden ve jeoloji mühendisliği, mineral işleme, ekstraktif metalürji, kaya mühendisliği veya doğal kaynaklar mühendisliği gibi daha geniş programların içinde yer almaktadır. Bu farklılıklar, yalnızca isimlendirme tercihleriyle açıklanamaz. Ülkelerin mineral kaynaklarının niteliği, madencilik sektörünün ekonomideki ağırlığı, sanayi altyapısı, yükseköğretim sisteminin örgütlenmesi ve mühendislik mesleğine ilişkin mevzuat, eğitim programlarının biçimlenmesinde etkili olmaktadır.

Bu nedenle dünyadaki maden mühendisliği eğitimini araştırmak, yalnızca adında Mining Engineering ifadesi bulunan bölümleri saymaktan ibaret değildir. Madencilikle doğrudan ilişkili uzmanlıkların, mineral kaynaklarının değerlendirilmesine yönelik programların ve cevherden nihai ürüne uzanan üretim süreçlerini kapsayan eğitimlerin de dikkate alınması gerekir. Bununla birlikte, bu programların tamamını aynı mesleki kategoride değerlendirmek de doğru değildir. Maden mühendisliği, madencilik teknolojisi, madencilik jeolojisi, mineral işleme ve metalürji arasında güçlü ilişkiler bulunmakla birlikte her alanın kendine özgü bilgi ve yetkinlikleri vardır. Dolayısıyla küresel bir değerlendirmede hem disiplinler arası bağlantıların görülmesi hem de programların akademik ve mesleki sınırlarının korunması önem taşımaktadır.

Bu kitapta dünyanın farklı ülkelerindeki üniversitelerin tek tek incelenmesiyle ortaya konulan tablo, maden mühendisliği eğitiminin tek merkezden yayılan ve bütün ülkelerde aynı biçimde gelişen bir yapı olmadığını göstermektedir. Eğitim kurumlarının ortaya çıkışı ve dönüşümü, her ülkenin kendi tarihsel koşulları içinde gerçekleşmiştir.

Bazı ülkelerde kömür madenciliği, bazı ülkelerde demir ve demir dışı metaller, bazılarında değerli metaller, bazılarında ise petrol dışındaki stratejik mineral kaynakları, madencilik eğitiminin gelişimini belirlemiştir. Bu bakımdan dünya maden mühendisliği eğitimi tarihi, ortak bir bilimsel temele sahip olmakla birlikte farklı coğrafyaların ekonomik ve toplumsal deneyimleriyle biçimlenmiş çok katmanlı bir tarihtir.

Dünya ülkelerinin madencilik eğitimi bakımından incelenmesi, ekonomik gelişmişlik düzeyleri ve mineral kaynaklarının çeşitliliği birbirinden farklı olsa da ülkelerin ortak bir gereksinim etrafında buluştuğunu göstermektedir: Yeraltındaki doğal kaynakları tanımak, bunları güvenli ve ekonomik yöntemlerle çıkarmak, değerlendirmek ve toplumun ihtiyaçlarına sunmak. Bununla birlikte bu ortak gereksinime verilen yanıtlar, her coğrafyada aynı olmamıştır. Maden mühendisliği eğitiminin kapsamı ve niteliği, ülkelerin tarihsel deneyimleri, madencilik sektörünün gelişmişliği, üniversitelerin araştırma kapasitesi ve sanayiyle kurdukları ilişkiler doğrultusunda farklılaşmıştır.

Avrupa, modern maden mühendisliği eğitiminin kurumsallaşmasında öncü bir rol üstlenirken Kuzey Amerika'da büyük ölçekli işletmelerin gelişmesi, mühendislik araştırmalarının ve uygulamalı eğitimin güçlenmesine katkıda bulunmuştur. Güney Amerika'da bakır, demir cevheri, altın, lityum ve diğer mineral kaynaklarının ekonomik önemi, maden mühendisliği programlarının gelişimini doğrudan etkilemiştir. Afrika'da altın, platin grubu metaller, elmas, kobalt, bakır ve boksit gibi kaynaklar, eğitim kurumlarının faaliyet alanlarını ve uzmanlık ihtiyaçlarını belirleyen temel unsurlar arasında yer almıştır. Asya'da ise kömür madenciliğinden metalik madenlere, kritik minerallerden ileri mineral işleme teknolojilerine uzanan geniş bir üretim çeşitliliği, maden mühendisliği eğitiminin farklı yönlerde gelişmesini sağlamıştır. Okyanusya'da, özellikle Avustralya'da, büyük ölçekli açık ocak işletmeleri, otomasyon, uzaktan işletme sistemleri ve mineral kaynaklarının verimli değerlendirilmesi önemli eğitim ve araştırma alanları arasında bulunmaktadır.

Bu bölgesel farklılıklar, maden mühendisliği eğitiminin yalnızca belirli ülkelerin tarihsel mirasıyla açıklanamayacağını ortaya koymaktadır. Her ülke, sahip olduğu doğal kaynakların niteliğine ve bunları değerlendirme kapasitesine bağlı olarak kendine özgü bir eğitim yapısı geliştirmiştir. Bazı ülkelerde kömür ve demir cevheri madenciliği, bazı ülkelerde bakır ve altın işletmeciliği, bazılarında ise uranyum, nikel, lityum ve nadir toprak elementleri gibi stratejik kaynaklar eğitim programlarının önceliklerini şekillendirmiştir. Bu nedenle küresel ölçekte maden mühendisliği eğitimini değerlendirmek, yalnızca üniversitelerin sayısını belirlemekten çok daha fazlasını gerektirmektedir. Asıl önemli olan, bu kurumların hangi bilgi alanlarını geliştirdiğini, hangi mühendislik yetkinliklerini kazandırdığını ve ülkelerinin madencilik gereksinimlerine nasıl karşılık verdiğini anlamaktır.

Bu kitabın hazırlanmasında dünyanın farklı kıtalarında ve ülkelerinde bulunan üniversitelerin, fakültelerin ve ilgili akademik programların tek tek incelenmesi, maden mühendisliği eğitiminin küresel ölçekte değerlendirilmesine yönelik kapsamlı bir çerçeve oluşturmuştur. Çalışmanın temel yaklaşımı, yalnızca bilinen madencilik üniversitelerini sıralamak yerine, ülkelerin yükseköğretim sistemleri içerisinde madencilikle ilgili eğitim faaliyetlerini mümkün olduğunca geniş bir kapsamda

belirlemektir. Böylece maden mühendisliği eğitiminin coğrafi dağılımı, kurumsal çeşitliliği ve farklı uzmanlık alanlarıyla ilişkisi bir bütün olarak ele alınabilmiştir.

Araştırmanın en önemli sonuçlarından biri, maden mühendisliği eğitiminin dünya genelinde tek tip bir akademik yapılanmaya sahip olmadığının görülmesidir. Bir ülkede bağımsız bir maden mühendisliği bölümü olarak faaliyet gösteren bir program, başka bir ülkede maden ve mineral kaynakları mühendisliği, doğal kaynaklar mühendisliği veya daha geniş kapsamlı bir mühendislik eğitimi içerisinde yer alabilmektedir. Bazı üniversiteler cevherin aranması ve çıkarılması üzerine yoğunlaşırken bazıları cevher hazırlama, mineral işleme, metalürji, kaya mühendisliği veya madencilik teknolojileri üzerinde uzmanlaşmaktadır. Bu nedenle programların adları kadar ders içerikleri, eğitim düzeyleri, araştırma faaliyetleri ve mezunlara kazandırdıkları yetkinlikler de önem taşımaktadır.

Araştırma sırasında karşılaşılan bir başka önemli konu, akademik programların güncel durumunun belirlenmesidir. Üniversitelerin bölüm adları ve akademik yapılanmaları zaman içerisinde değişebilmekte, bazı programlar başka bölümlerle birleştirilmekte, lisans eğitimi kapatılırken lisansüstü araştırmalar devam edebilmekte veya yeni uzmanlık alanları ortaya çıkabilmektedir. Bu durum, küresel ölçekte maden mühendisliği eğitiminin envanterini hazırlamanın tek seferlik bir çalışma olarak görülmemesi gerektiğini göstermektedir. Üniversitelerin ve programların güncel durumlarının belirli aralıklarla yeniden değerlendirilmesi, böyle bir araştırmanın bilimsel değerini ve kullanılabilirliğini koruyacaktır.

Bunun yanında, bir ülkede maden mühendisliği programının bulunması ile o ülkenin güçlü bir maden mühendisliği eğitim ve araştırma kapasitesine sahip olması aynı anlama gelmemektedir. Programın öğrenci sayısı, akademik kadrosu, laboratuvarları, saha uygulamaları, araştırma altyapısı ve sanayiyle ilişkileri, eğitimin niteliğini belirleyen önemli unsurlardır. Benzer şekilde, program sayısının fazla olması da tek başına daha yüksek eğitim kalitesini kanıtlamaz. Bu nedenle kitapta ortaya konulan kurumsal dağılımın, ülkeler arasındaki eğitim kapasitesini değerlendirmek için önemli bir başlangıç noktası olarak görülmesi gerekir.

Dünya üniversite sıralamaları da bu değerlendirmede yardımcı bir kaynak niteliğindedir. Örneğin QS Dünya Üniversite Sıralamaları'nın Mineral ve Madencilik Mühendisliği alanındaki 2025 değerlendirmesinde 100 üniversite yer almıştır. World University Rankings by Subject (Konu/Alan Bazlı Dünya Üniversite Sıralamaları), üniversiteleri genel başarı puanlarına göre değil, belirli akademik disiplinler ve uzmanlık alanlarına göre sıralayan uluslararası derecelendirme sistemidir. Genel sıralamalarda alt sıralarda yer alan bir üniversite, madencilik, tıp, mühendislik veya arkeoloji gibi belirli bir alandaki güçlü araştırmaları ve yayınlarıyla dünya çapında ilk sıralara girebilir.

Bu sıralamaları dünyada en yaygın şekilde yayımlayan iki ana kurum bulunur: QS World University Rankings by Subject: Üniversiteleri 5 ana fakülte alanında (Mühendislik & Teknoloji, Doğa Bilimleri, Yaşam Bilimleri & Tıp, Sosyal Bilimler, Sanat & Beşeri Bilimler) ve 50'den fazla özel disiplinde değerlendirir.

Bu sıralamalar hazırlanırken temel olarak şu kriterler esas alınır: Akademik İtibar: İlgili alandaki akademisyenlerin görüşleri, İşveren İtibarı: Mezunların sektördeki gücü ve işveren tercihleri, Makale Başına Atıf: Üniversitenin o alanda yaptığı araştırmaların ne kadar referans gösterildiği, H-İndeksi: İlgili alandaki akademisyenlerin üretkenliği ve akademik yayınlarının etkisi ve Uluslararası Araştırma Ağı: Farklı ülkelerle yapılan ortak akademik iş birlikleri.

2026 QS World University Rankings by Subject — Mineral & Maden Mühendisliği, toplam 21 ülkeden 101 üniversite değerlendirilmiş). İşte liste:

QS Mineral & Mining Engineering 2026 — İlk 50

Sıra	Üniversite	Ülke
1	Colorado School of Mines	US ABD
2	McGill University	CA Kanada
3	UNSW Sydney	AU Avustralya
4	Curtin University	AU Avustralya
5	The University of Queensland	AU Avustralya
6	Pennsylvania State University	US ABD
7	University of British Columbia	CA Kanada
8	Imperial College London	GB İngiltere
9	The University of Western Australia	AU Avustralya
10	University of Alberta	CA Kanada
11=	Saint Petersburg Mining University	RU Rusya
11=	Monash University	AU Avustralya
13	University of Toronto	CA Kanada
14	Virginia Tech	US ABD
15	King Fahd University of Petroleum and Minerals	SA Suudi Arabistan
16	University of Chile	CL Şili
17	Delft University of Technology	NL Hollanda
18	Adelaide University	AU Avustralya
19=	Queen's University	CA Kanada
19=	University of Arizona	US ABD
21	Indian Institute of Technology Dhanbad (IIT-ISM)	IN Hindistan
22=	Columbia University	US ABD
22=	Indian Institute of Technology Kharagpur	IN Hindistan
24	Universidade de São Paulo	BR Brezilya
25	University of the Witwatersrand	ZA Güney Afrika
26	University of Exeter	GB İngiltere
27=	New Mexico Institute of Mining and Technology	US ABD

Sıra	Üniversite	Ülke
27=	Université Paris Sciences et Lettres (PSL)	FR Fransa
29	China University of Mining and Technology	CN Çin
30	Luleå University of Technology	SE İsveç
31	The University of Melbourne	AU Avustralya
32	University of Hong Kong	HK Hong Kong
33	TU Bergakademie Freiberg	DE Almanya
34	University of Colorado Boulder	US ABD
35	Tongji University	CN Çin
36	Indian Institute of Technology Bombay	IN Hindistan
37=	Central South University	CN Çin
37=	The University of Sydney	AU Avustralya
39=	Norwegian University of Science and Technology (NTNU)	NO Norveç
39=	RWTH Aachen University	DE Almanya
39=	University of Utah	US ABD
42	**Orta Doğu Teknik Üniversitesi (ODTÜ)**	TR **Türkiye**
43	**İstanbul Teknik Üniversitesi (İTÜ)**	TR **Türkiye**
44=	University of Newcastle Australia	AU Avustralya
44=	University of Leeds	GB İngiltere
46	Nanjing University	CN Çin
47	Universidad Politécnica de Madrid	ES İspanya
48	Indian Institute of Technology Madras	IN Hindistan
49	Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM)	MX Meksika
50	Politecnico di Milano	IT İtalya

Türkiye, alanda dünya listesine giren iki üniversitesiyle (ODTÜ #42, İTÜ #43) temsil ediliyor. Sıralama, akademik itibar (%30) ve işveren itibarı (%15) ağırlıklı bir metodolojiye dayanıyor, Colorado School of Mines her iki kriterde de neredeyse tam puan almış. Klasik "kurucu" maden okulu TU Bergakademie Freiberg (dünyanın ilk maden okullarından, 1765) listede 33. sırada tarihsel öneme rağmen güncel itibar sıralamasında orta sıralarda kalmış. Rusya'dan Saint Petersburg Mining University (11.), maden mühendisliğine adanmış en eski kurumlardan biri olarak öne çıkıyor.

ODTÜ (Türkiye), "Alman Geleneğinin Türkiye'deki İlk Yansıması" 1960'ta kurulmuş, büyüyen madencilik endüstrisinin ihtiyaç duyduğu mühendisleri yetiştirmek amacıyla. Türkiye'nin ABET akreditasyonu alan ilk maden mühendisliği bölümü (1994), en son 2022'de olmak üzere tüm denetimlerden başarıyla geçmiş. Dört yıllık lisans programı, 10 öğretim üyesi, 14 araştırma görevlisi, ~315 lisans öğrencisi ile nispeten kompakt ama yoğun bir kadro yapısı. Yandal ve çift anadal imkanları güçlü, lisansüstü düzeyde 41 yüksek lisans, 20 doktora öğrencisiyle araştırma ağırlıklı bir yapı da sürdürülüyor.

İTÜ (Türkiye), Doğrudan Freiberg Soyundan Gelen Model. Bu, araştırmamın en çarpıcı bulgusu: İTÜ Maden Fakültesi, 1953'te, açıkça RWTH Aachen, Clausthal Teknoloji Üniversitesi (o zamanki Batı Almanya) ve Freiberg Maden ve Teknoloji Üniversitesi (o zamanki Doğu Almanya) modelleri örnek alınarak kurulmuş. Yani sizin karşılaştırmanızdaki dördüncü kurum, birinci kurumun (Freiberg) doğrudan akademik "torunu" konumunda. 11 öğretim üyesiyle eğitime başlamış, bugün beş bölümlü bir fakülteye dönüşmüş. ABET (EAC) akreditasyonuna sahip. Petrol ve doğal gaz, jeotermal arama gibi alanlarla iç içe geçmiş geniş bir "Maden Fakültesi" yapısı içinde konumlanıyor (ODTÜ'de olduğu gibi bağımsız bir bölüm değil, fakülte düzeyinde).

Karşılaştırmalı Tablo

Kriter	Freiberg	Colorado SM	ODTÜ	İTÜ
Kuruluş	1765	1874 (dolaylı)	1960	1953
Kök model	Kendi geleneği (öncü)	ABD endüstri modeli	—	Freiberg/Aachen/Clausthal
Akreditasyon	ASIIN	ABET	ABET (1994'ten beri)	ABET (EAC)
Ayırt edici güç	Kendi madeni + jeobilim entegrasyonu	Explosive & Space Mining niş programları	Kompakt, araştırma ağırlıklı	Fakülte ölçeğinde geniş kapsam (petrol, jeotermal dahil)
QS 2026 sırası	33	1	42	43

Freiberg, tarihsel ve kurumsal olarak "kök" konumunda olmasına ve İTÜ'nün doğrudan modeli olmasına rağmen, güncel QS itibar sıralamasında (33.) hem Colorado School of Mines'ın (1.) hem de ODTÜ/İTÜ'nün (42-43) gerisinde değil ama çok da önünde değil — bu, "tarihsel köken" ile "güncel küresel itibar" arasındaki ilginç kopukluğu somutlaştırıyor, araştırma sorularınızdaki "tarihsel gelişim vs. güncel sıralama" başlığı için birebir kullanılabilecek bir örnek.

Ancak bu tür sıralamalar, dünyada maden mühendisliği eğitimi veren bütün kurumların eksiksiz bir listesi olarak değerlendirilmemelidir. Sıralamaya giren üniversitelerin görünürlüğü ve akademik performansı hakkında bilgi edinmek mümkündür, buna karşılık sıralama dışında kalan kurumların eğitim vermediği veya önemsiz olduğu sonucuna varılamaz. Özellikle bölgesel ölçekte madencilik sektörüne mühendis yetiştiren, uygulamalı eğitime ağırlık veren veya belirli mineral kaynaklarında uzmanlaşan üniversiteler, küresel sıralamalarda görünmeseler bile kendi ülkeleri açısından önemli görevler üstlenebilmektedir.

Bu açıdan kitabın temel katkılarından biri, maden mühendisliği eğitimini yalnızca dünya sıralamalarında üst sıralarda yer alan kurumlar üzerinden değil, ülkelerin eğitim sistemleri ve madencilik ihtiyaçları bağlamında ele almasıdır. Böyle bir

yaklaşım, mesleğin küresel dağılımını daha gerçekçi değerlendirmeye ve eğitim kapasitesinin farklı boyutlarını birlikte görmeye olanak sağlamaktadır.

Maden mühendisliği eğitimi, tarih boyunca madencilik faaliyetlerinin ihtiyaçlarına göre değişmiş ve gelişmiştir. İlk dönemlerde temel amaç, cevher yataklarının bulunması, madenlerin güvenli biçimde işletilmesi ve çıkarılan malzemenin ekonomik olarak değerlendirilmesi olmuştur. Sanayi Devrimi ile birlikte kömür madenciliğinin büyümesi, yeraltı işletmelerinin derinleşmesi ve mekanik üretim sistemlerinin yaygınlaşması, mühendislik eğitiminin teknik kapsamını genişletmiştir. Daha sonraki dönemlerde büyük ölçekli açık ocak işletmeleri, bilgisayar destekli tasarım, ileri cevher hazırlama yöntemleri ve otomasyon sistemleri, mesleğin bilgi alanlarını yeniden şekillendirmiştir.

Günümüzde ise maden mühendisliği, yalnızca maden yatağının işletilmesi ve cevherin çıkarılmasıyla sınırlı olmayan geniş bir uzmanlık alanını kapsamaktadır. Bir maden projesinin geliştirilmesi, jeolojik verilerin değerlendirilmesini, rezerv ve kaynak tahminlerini, üretim yönteminin seçilmesini, açık ocak veya yeraltı işletme tasarımını, kaya mekaniği analizlerini, havalandırmayı, tahkimatı, taşıma sistemlerini, cevher hazırlama ve zenginleştirmeyi, ekonomik analizleri ve çevresel etkilerin değerlendirilmesini gerektirir. Bu aşamaların birbirinden bağımsız düşünülmesi mümkün değildir. Maden mühendisi, bir işletmenin yalnızca belirli bir bölümünü değil, üretim sisteminin bütününü anlayabilecek bir mühendislik yaklaşımına sahip olmalıdır. Bu değişim, üniversitelerde verilen eğitimin içeriğini de doğrudan etkilemektedir.

Matematik, fizik, kimya, jeoloji ve temel mühendislik derslerinin yanı sıra bilgisayar destekli modelleme, sayısal analiz, veri değerlendirme, otomasyon, üretim planlaması ve çevresel yönetim konuları giderek daha fazla önem kazanmaktadır. Bununla birlikte, teknolojik gelişmelerin temel mühendislik bilgisinin yerini alması söz konusu değildir. Bir maden mühendisi, gelişmiş yazılımlardan yararlanabilmek için öncelikle kaya kütlelerinin davranışını, cevherin fiziksel ve kimyasal özelliklerini, üretim yöntemlerinin sınırlarını ve işletme güvenliğinin temel ilkelerini bilmelidir.

Bu bakımdan çağdaş maden mühendisliği eğitiminin önündeki temel görev, geleneksel mühendislik bilgisini yeni teknolojilerle bütünleştirmektir. Yalnızca yazılım kullanabilen ancak madenin fiziksel koşullarını değerlendiremeyen bir mühendislik yaklaşımı ne kadar yetersizse, teknolojik gelişmeleri takip etmeyen ve yeni üretim sistemlerine uyum sağlayamayan bir eğitim anlayışı da geleceğin ihtiyaçlarını karşılamakta zorlanacaktır.

Dünyadaki maden mühendisliği programlarının değerlendirilmesinde üniversite ile madencilik sektörü arasındaki ilişki özel bir önem taşımaktadır. Madencilik, teorik bilginin saha koşullarıyla sürekli olarak sınandığı bir mühendislik alanıdır. Laboratuvarda geliştirilen bir modelin gerçek bir maden işletmesinde uygulanması, üretim planlarının değişen jeolojik koşullara göre yeniden düzenlenmesi veya yeni bir zenginleştirme yönteminin ekonomik açıdan değerlendirilmesi, mühendislik bilgisinin uygulamayla bütünleşmesini gerektirir.

Bu nedenle öğrencilerin yalnızca sınıf ortamında ve laboratuvarlarda eğitim görmeleri yeterli değildir. Maden işletmelerinde yapılan stajlar, saha çalışmaları, teknik geziler, üretim planlama projeleri ve gerçek işletme verilerine dayanan bitirme çalışmaları, mesleki yeterliliğin geliştirilmesinde önemli rol oynar. Öğrencinin bir açık ocakta basamak geometrisini, bir yeraltı işletmesinde tahkimat sistemlerini, bir cevher hazırlama tesisinde kırma ve öğütme devrelerini veya bir laboratuvarda mineral ayırma yöntemlerini incelemesi, teorik bilgiyi somut mühendislik deneyimine dönüştürür.

Bununla birlikte üniversite-sanayi iş birliği, yalnızca öğrencilerin işletmelerde staj yapmasıyla sınırlı tutulmamalıdır. Üniversitelerin maden işletmeleriyle ortak araştırma projeleri yürütmesi, işletmelerin eğitim programlarının geliştirilmesine katkıda bulunması, akademisyenlerin saha deneyimlerini araştırmalarına yansıtması ve sektörün karşılaştığı teknik sorunların üniversitelerde bilimsel yöntemlerle incelenmesi gerekir. Böyle bir iş birliği, hem eğitimin güncel ihtiyaçlara cevap vermesini sağlar hem de madencilik sektörünün teknoloji geliştirme kapasitesini artırır.

Madencilik sektörünün yoğun olduğu ülkelerde eğitim kurumlarının bu ilişkileri daha sistematik hale getirmesi, araştırma altyapısının gelişmesine ve mezunların mesleğe daha hazırlıklı başlamasına katkıda bulunabilir. Ancak sanayiyle güçlü ilişkiler kurulması, üniversitelerin bağımsız bilimsel araştırma ve eleştirel düşünme görevlerinden vazgeçmesi anlamına gelmemelidir. Üniversiteler, mevcut üretim yöntemlerini uygulayan mühendisler yetiştirmenin yanı sıra bu yöntemleri sorgulayan, geliştiren ve gerektiğinde daha güvenli ve verimli alternatifler ortaya koyabilen uzmanlar yetiştirmelidir.

Madencilik, doğal kaynakların çıkarılmasına dayanan bir ekonomik faaliyet olmakla birlikte insan hayatını doğrudan etkileyen bir çalışma alanıdır. Özellikle yeraltı işletmelerinde kaya düşmeleri, göçükler, gaz birikimleri, havalandırma yetersizlikleri, yangınlar ve su baskınları gibi riskler, mühendislik kararlarının ne kadar büyük bir sorumluluk taşıdığını göstermektedir. Açık ocak işletmelerinde de şev duraysızlığı, patlatma kaynaklı tehlikeler, ağır iş makinelerinin hareketleri ve toz maruziyeti önemli riskler arasında yer alır.

Bu nedenle maden mühendisliği eğitiminin temel amaçlarından biri, teknik bilgiye sahip olduğu kadar güvenlik kültürünü benimsemiş mühendisler yetiştirmek olmalıdır. İş güvenliği, yalnızca mevzuatın öğretilmesi veya belirli koruyucu önlemlerin ezberletilmesi biçiminde ele alınamaz. Risklerin önceden belirlenmesi, tehlikeli durumların analiz edilmesi, üretim kararlarının çalışanların güvenliği üzerindeki etkilerinin değerlendirilmesi ve güvenli olmayan koşullarda üretimin durdurulabilmesi, mühendislik mesleğinin etik ve teknik sorumlulukları arasındadır.

Bir maden mühendisinin başarısı yalnızca üretim miktarı, maliyet veya verimlilik göstergeleriyle ölçülmemelidir. Bir işletmenin ekonomik açıdan başarılı olması, çalışanların yaşamını ve sağlığını tehlikeye atan uygulamaları haklı çıkaramaz. Üretim hedefleri ile iş güvenliği arasında bir çatışma ortaya çıktığında güvenli çalışma koşullarının korunması, mesleki sorumluluğun vazgeçilmez bir gereğidir. Bu

yaklaşımın öğrencilik yıllarından itibaren benimsenmesi, mühendislik kültürünün önemli bir parçası olmalıdır.

Madencilik eğitimi ayrıca mühendislerin yalnızca teknik sistemlerden değil, bu sistemlerde çalışan insanlardan da sorumlu olduğunu kavramalarını sağlamalıdır. İşletme tasarımı, vardiya düzeni, ekipman seçimi, çalışma ortamı, yorgunluk, iletişim ve acil durum yönetimi gibi unsurlar, üretim güvenliğini doğrudan etkiler. Bu nedenle insan faktörleri ve güvenlik yönetimi, modern maden mühendisliği eğitiminin temel bileşenleri arasında değerlendirilmelidir.

Dünya maden mühendisliği eğitiminin geleceğini belirleyecek en önemli konulardan biri de çevresel sürdürülebilirliktir. Madencilik faaliyetleri, toplumların enerji, ulaşım, iletişim, yapılaşma ve teknolojik üretim ihtiyaçlarını karşılayan hammaddeleri sağlar. Bununla birlikte madenlerin çıkarılması ve işlenmesi, arazi kullanımı, su tüketimi, enerji ihtiyacı, atık oluşumu ve ekosistemler üzerindeki etkiler bakımından dikkatli bir planlama gerektirir.

Bir maden yatağının ekonomik olarak işletilebilir olması, onun çevresel ve toplumsal açıdan hiçbir sorun yaratmayacağı anlamına gelmez. Madenin bulunduğu bölgenin hidrojeolojik özellikleri, su kaynakları, arazi yapısı, biyolojik çeşitliliği ve yerel toplulukların yaşam koşulları, işletme kararlarının önemli parçalarıdır. Bu nedenle maden mühendislerinin üretim yöntemlerini seçerken yalnızca rezerv miktarını ve işletme maliyetlerini değil, faaliyetlerin bütün yaşam döngüsü boyunca ortaya çıkarabileceği etkileri de değerlendirmesi gerekir.

Modern madencilik eğitiminin çevresel sorumluluğu, işletmenin açılmasıyla başlayıp üretim sona erdiğinde biten bir konu olarak görmemesi gerekir. Maden sahasının kapatılması, atıkların güvenli biçimde yönetilmesi, bozulan arazilerin rehabilitasyonu, su kalitesinin izlenmesi ve uzun dönemli çevresel risklerin değerlendirilmesi, projenin başlangıcından itibaren planlanmalıdır. Özellikle asit maden drenajı, atık depolama tesislerinin güvenliği ve su kaynaklarının korunması, teknik bilgiyle çevresel sorumluluğun birlikte ele alınmasını gerektirir.

UNESCO'nun mühendislik ve sürdürülebilir kalkınma üzerine çalışmaları da mühendislik eğitiminin çevresel ve toplumsal sorunları çözebilecek, disiplinler arası çalışmaya açık ve sorumluluk sahibi uzmanlar yetiştirmesi gerektiğine dikkat çekmektedir. Bu yaklaşım, maden mühendisliği açısından özel bir anlam taşır. Çünkü madencilik, ekonomik kalkınmanın gerektirdiği hammaddeleri sağlarken doğal çevrenin korunması ve gelecek kuşakların haklarının gözetilmesi sorumluluğunu da beraberinde getirir.

Sürdürülebilir madencilik, madencilik faaliyetlerini bütünüyle ortadan kaldırmayı değil, gerekli hammaddelerin mümkün olan en güvenli, verimli ve sorumlu yöntemlerle elde edilmesini amaçlamalıdır. Bunun için daha az enerji ve su tüketen üretim yöntemlerinin geliştirilmesi, cevher kayıplarının azaltılması, atıklardan yeniden yararlanılması, çevresel izleme sistemlerinin güçlendirilmesi ve işletme sonrası arazi kullanımının planlanması gerekir. Bu hedeflerin gerçekleştirilmesi, maden

mühendisliği eğitiminde çevre bilimleri, ekonomi, iş güvenliği ve toplumsal sorumluluk konularının teknik derslerle bütünleştirilmesini zorunlu kılmaktadır.

Madencilik sektörü, son yıllarda dijital teknolojilerin giderek daha fazla kullanıldığı alanlardan biri haline gelmiştir. Coğrafi bilgi sistemleri, uzaktan algılama, üç boyutlu jeolojik modelleme, sayısal maden planlaması, sensör teknolojileri, yapay zeka destekli veri analizi ve otomasyon sistemleri, işletmelerin tasarım ve yönetim süreçlerini değiştirmektedir. Otonom taşıma araçları, uzaktan kumandalı ekipmanlar ve gerçek zamanlı izleme sistemleri, özellikle büyük ölçekli işletmelerde üretim yöntemlerini dönüştürmektedir.

Bu gelişmeler, maden mühendisliği eğitiminde yeni yetkinliklerin önem kazanmasına yol açmaktadır. Geleceğin maden mühendisi, yalnızca klasik işletme yöntemlerini bilen bir uzman değil, büyük veri kümelerini değerlendirebilen, sayısal modelleri yorumlayabilen, otomasyon sistemlerinin çalışma mantığını anlayabilen ve teknolojik araçların sonuçlarını mühendislik bilgisiyle sorgulayabilen bir profesyonel olmak zorundadır. Bununla birlikte dijitalleşme, mühendisliğin temel ilkelerini ortadan kaldırmaz. Bir bilgisayar modelinin verdiği sonucun jeolojik gerçeklikle uyumlu olup olmadığını değerlendirebilmek, mühendislik bilgisinin önemini daha da artırmaktadır.

Yapay zeka ve makine öğrenmesi uygulamaları, jeolojik verilerin sınıflandırılması, üretim süreçlerinin iyileştirilmesi, ekipman arızalarının önceden tahmin edilmesi ve güvenlik risklerinin belirlenmesi gibi alanlarda yeni olanaklar sunmaktadır. Ancak bu araçların güvenilirliği, kullanılan verilerin kalitesine, modellerin doğru kurulmasına ve sonuçların uzmanlar tarafından değerlendirilmesine bağlıdır. Bu nedenle üniversitelerde dijital teknolojilerin yalnızca araç kullanma becerisi olarak değil, veri güvenilirliği, modelleme sınırları ve teknik kararların sorumluluğuyla birlikte öğretilmesi gerekir.

Dijitalleşmenin bir diğer önemli boyutu, maden işletmelerinde insan emeğinin niteliğini değiştirmesidir. Bazı tehlikeli işlerin uzaktan kumandalı sistemlerle yürütülmesi çalışanların risklere maruz kalmasını azaltabilir. Buna karşılık yeni teknolojilerin etkin biçimde kullanılması, çalışanların sürekli eğitim almasını ve farklı uzmanlık alanları arasında iş birliği kurulmasını gerektirir. Maden mühendisliği eğitimi de bu değişime uyum sağlayarak öğrencileri yalnızca bugünün işletme koşullarına değil, geleceğin üretim sistemlerine hazırlamalıdır.

Dünyanın enerji sistemleri ve teknolojik üretim biçimleri değişirken mineral kaynaklarına duyulan ihtiyaç da yeniden şekillenmektedir. Elektrikli araçlar, batarya sistemleri, elektrik şebekeleri, güneş panelleri, rüzgar türbinleri ve çeşitli elektronik teknolojiler, farklı mineral ve metallere ihtiyaç duymaktadır. Bakır, nikel, lityum, grafit, kobalt ve nadir toprak elementleri, bu dönüşümde öne çıkan kaynaklar arasındadır. Dolayısıyla enerji dönüşümü, madenciliğin önemini azaltmaktan çok, bazı minerallerin stratejik değerini artırmaktadır.

Bu durum maden mühendisliği eğitimine yeni sorumluluklar yüklemektedir. Geleceğin mühendisleri, yalnızca geleneksel metal ve kömür madenlerinin işletilmesini değil, yeni teknolojilerin gerektirdiği mineral kaynaklarının araştırılmasını, çıkarılmasını ve

verimli biçimde işlenmesini de bilmelidir. Düşük tenörlü cevherlerin ekonomik olarak değerlendirilmesi, karmaşık mineral karışımlarının ayrılması, su ve enerji tüketiminin azaltılması ve farklı cevher türlerine uygun zenginleştirme yöntemlerinin geliştirilmesi, giderek daha fazla önem kazanmaktadır.

Kritik minerallerin coğrafi olarak eşit dağılmaması da madencilik eğitiminin uluslararası boyutunu güçlendirmektedir. Bir ülkede çıkarılan cevher başka bir ülkede işlenebilmekte, farklı ülkelerdeki üniversiteler ortak araştırmalar yürütebilmekte ve mühendisler uluslararası projelerde görev alabilmektedir. Bu nedenle yabancı dil bilgisi, farklı mevzuat sistemlerini anlayabilme, disiplinler arası ekiplerde çalışabilme ve uluslararası teknik standartlara uyum sağlayabilme, maden mühendislerinin mesleki gelişiminde giderek daha önemli hale gelmektedir.

Bununla birlikte enerji dönüşümünün gerektirdiği mineral üretimi, çevresel ve toplumsal sorumluluklardan bağımsız düşünülemez. Yeni mineral kaynaklarına yönelik talep, bazı bölgelerde yeni maden projelerinin geliştirilmesini teşvik ederken su kaynakları, arazi kullanımı ve yerel toplulukların hakları üzerinde baskı yaratabilir. Dolayısıyla geleceğin maden mühendisleri, yalnızca üretim hedeflerine ulaşmayı değil, mineral kaynaklarının çıkarılmasının hangi koşullarda ekonomik, çevresel ve toplumsal açıdan kabul edilebilir olduğunu da değerlendirebilmelidir.

Maden mühendisliği eğitiminin geleceğini etkileyecek bir diğer gelişme, döngüsel ekonomi yaklaşımının yaygınlaşmasıdır. Geleneksel madencilik, büyük ölçüde doğal yataklardan cevher çıkarılmasına dayanırken günümüzde kullanılmış ürünlerin, endüstriyel atıkların, elektronik cihazların ve üretim artıklarının yeniden değerlendirilmesi giderek daha fazla önem kazanmaktadır. Bu kaynaklarda bulunan metallerin geri kazanılması, birincil mineral kaynaklarına olan talebin bazı alanlarda azaltılmasına ve mevcut malzemelerin daha verimli kullanılmasına katkı sağlayabilir.

Bu yaklaşım, maden mühendisliği ile mineral işleme, metalürji, malzeme bilimi ve geri dönüşüm teknolojileri arasındaki ilişkiyi güçlendirmektedir. Birincil cevherlerin zenginleştirilmesinde kullanılan fiziksel ve kimyasal ayırma ilkeleri, uygun koşullarda ikincil kaynakların değerlendirilmesinde de kullanılabilmektedir. Bununla birlikte ikincil kaynakların bileşimi, tane yapısı ve metal içerikleri geleneksel cevherlerden farklı olduğundan özel işleme yöntemleri ve yeni teknolojiler geliştirilmesi gerekir.

Elektronik atıklardan değerli metallerin geri kazanılması, kullanılmış bataryalardan nikel, kobalt ve lityumun ayrılması, metalürjik atıklarda kalan değerli bileşenlerin değerlendirilmesi ve maden atıklarından yeniden mineral kazanılması, geleceğin mühendislik araştırmalarında önem taşıyan konular arasındadır. Bu alanların gelişmesi, maden mühendislerinin yalnızca yeni maden yataklarının işletilmesiyle değil, daha önce çıkarılmış kaynakların yeniden değerlendirilmesiyle de ilgilenmesini gerektirmektedir.

Dolayısıyla geleceğin maden mühendisliği eğitimi, birincil ve ikincil mineral kaynaklarını birbirinin alternatifi olarak değil, daha geniş bir kaynak yönetimi sisteminin parçaları olarak değerlendirmelidir. Amaç, ihtiyaç duyulan hammaddeleri en düşük çevresel ve toplumsal maliyetle, güvenli ve verimli biçimde sağlamaktır.

Dünyadaki maden mühendisliği programlarının geleceği, teknolojik ve ekonomik gelişmeler kadar eğitim sistemlerinin kapsayıcılığıyla da ilişkilidir. Madencilik, tarihsel olarak birçok ülkede erkek çalışanların ağırlıkta olduğu bir sektör olmuştur. Ancak mühendislik mesleğinin gelişmesi, kadınların ve farklı toplumsal kesimlerin eğitim ve mesleki yaşama eşit koşullarda katılmasını gerektirmektedir. Üniversitelerde fırsat eşitliğinin güçlendirilmesi, güvenli eğitim ortamlarının sağlanması ve mesleki ilerlemede ayrımcılığın önlenmesi, yalnızca toplumsal adalet açısından değil, mesleğin ihtiyaç duyduğu yeteneklerin geliştirilmesi bakımından da önemlidir.

Maden mühendisliği öğrencilerinin farklı disiplinlerle çalışabilmesi, iletişim becerilerini geliştirmesi ve karmaşık sorunlara birlikte çözüm üretebilmesi de çağdaş mühendislik eğitiminin önemli hedefleri arasındadır. Çünkü maden işletmeleri, jeologlardan makine ve elektrik mühendislerine, metalürji uzmanlarından çevre mühendislerine, iş güvenliği uzmanlarından ekonomistlere kadar farklı alanlardan profesyonellerin birlikte çalışmasını gerektirir. Maden mühendisi, kendi uzmanlık alanında derin bilgiye sahip olurken diğer disiplinlerin katkısını da anlayabilmelidir.

Ayrıca madencilik faaliyetlerinin yerel topluluklar üzerindeki etkileri, mühendislerin sosyal ve kültürel konulara duyarlı olmasını gerekli kılmaktadır. Bir maden projesinin geliştirilmesinde yerel halkın yaşam koşulları, arazi kullanımı, kültürel miras, istihdam olanakları ve çevresel kaygılar dikkate alınmalıdır. Bu nedenle mühendislik eğitimi, teknik hesaplamaların yanında etkili iletişim, etik değerlendirme ve toplumsal sorumluluk konularını da kapsamalıdır.

Bu kitabın ortaya koyduğu küresel tablo, maden mühendisliği eğitiminin geleceğinin tek bir model üzerinden belirlenemeyeceğini göstermektedir. Her ülkenin mineral kaynakları, sanayi altyapısı, ekonomik koşulları ve eğitim sistemi farklıdır. Bununla birlikte bütün ülkeler açısından önem taşıyan ortak hedefler bulunmaktadır. Bunların başında bilimsel temeli güçlü bir eğitim, uygulamalı mühendislik deneyimi, iş güvenliği kültürü, çevresel sorumluluk, dijital yetkinlikler ve sürekli mesleki gelişim gelmektedir.

Öncelikle eğitim programlarının temel mühendislik dersleriyle uzmanlık dersleri arasında dengeli bir ilişki kurması gerekir. Matematik, fizik, kimya, jeoloji, mekanik ve bilgisayar temelli dersler, öğrencilerin karmaşık mühendislik problemlerini anlayabilmeleri için sağlam bir altyapı oluşturmalıdır. Bu temel üzerinde maden planlaması, kaya mekaniği, havalandırma, üretim yöntemleri, cevher hazırlama, mineral işleme ve işletme ekonomisi gibi uzmanlık alanları geliştirilmelidir.

İkinci olarak saha ve laboratuvar uygulamalarının eğitimdeki yeri güçlendirilmelidir. Öğrencilerin gerçek işletme koşullarını tanımaları, üretim sistemlerini gözlemlemeleri ve teorik bilgilerini uygulamalı projelerle sınamaları sağlanmalıdır. Ancak uygulamalı eğitim, öğrencileri yalnızca mevcut üretim yöntemlerine alıştırmakla sınırlı kalmamalı, farklı koşullara uyum sağlayabilen, eleştirel düşünebilen ve yeni çözümler geliştirebilen mühendisler yetiştirmeyi amaçlamalıdır.

Üçüncü olarak üniversiteler, madencilik sektöründeki teknolojik değişimleri yakından izlemeli ve eğitim programlarını düzenli olarak güncellemelidir. Dijital maden planlaması, otomasyon, yapay zeka, uzaktan algılama, gelişmiş mineral işleme yöntemleri ve döngüsel ekonomi gibi konular, temel mühendislik bilgisini tamamlayan alanlar olarak değerlendirilmelidir. Bu güncellemeler yapılırken programların aşırı ölçüde dar uzmanlıklara bölünmesinden kaçınılmalı, mezunların farklı ülkelerde ve farklı işletme türlerinde çalışabilmesini sağlayacak geniş bir mühendislik temeli korunmalıdır.

Dördüncü olarak uluslararası akademik iş birliği geliştirilmelidir. Farklı ülkelerdeki üniversitelerin ortak araştırmalar yürütmesi, öğrenci ve akademisyen değişim programları oluşturması, ortak lisansüstü programlar geliştirmesi ve eğitim materyallerini paylaşması, maden mühendisliği eğitiminin niteliğini artırabilir. Bu iş birlikleri, özellikle araştırma altyapısı sınırlı olan ülkelerin yeni teknolojilere erişmesine ve akademik kapasitesini geliştirmesine katkıda bulunabilir. Ancak uluslararası iş birliği, her ülkenin kendi jeolojik, ekonomik ve toplumsal koşullarını dikkate alan özgün eğitim gereksinimlerini ortadan kaldırmamalıdır.

Son olarak maden mühendisliği eğitimi, mezuniyetle sona eren bir süreç olarak görülmemelidir. Teknolojiler, mevzuatlar, üretim yöntemleri ve çevresel gereklilikler sürekli değişmektedir. Bu nedenle mühendislerin meslek yaşamları boyunca yeni bilgi ve beceriler edinmeleri, mesleki eğitim programlarına katılmaları ve bilimsel gelişmeleri takip etmeleri gerekir. Üniversiteler, meslek kuruluşları ve madencilik işletmeleri bu sürekli öğrenme sürecinin birbirini tamamlayan aktörleri olmalıdır.

Dünya maden mühendisliği eğitiminin farklı ülkeler üzerinden incelenmesi, Türkiye açısından da önemli sonuçlar ortaya koymaktadır. Türkiye, jeolojik çeşitliliği, metalik madenleri, endüstriyel hammaddeleri, kömür kaynakları ve farklı mineral yataklarıyla madencilik faaliyetlerinin önemli olduğu ülkeler arasında yer almaktadır. Bu kaynakların güvenli, verimli ve çevreye duyarlı biçimde değerlendirilmesi, nitelikli maden mühendislerinin yetiştirilmesini gerekli kılmaktadır.

Türkiye'de maden mühendisliği eğitiminin gelişimi, yükseköğretim kurumlarının tarihsel birikimiyle birlikte madencilik sektörünün ihtiyaçları doğrultusunda şekillenmiştir. Üniversitelerde verilen eğitim, yalnızca ülkenin mevcut maden işletmelerinin gereksinimlerini karşılamakla sınırlı kalmamalı, gelecekte ortaya çıkabilecek teknolojik, ekonomik ve çevresel değişimlere de hazırlıklı olmalıdır. Bunun için eğitim programlarının bilimsel temeli korunmalı, saha uygulamaları güçlendirilmeli, laboratuvar ve araştırma altyapısı geliştirilmeli ve üniversite-sanayi iş birliği daha sistematik bir yapıya kavuşturulmalıdır.

Dünyadaki örnekler, başarılı maden mühendisliği eğitiminin yalnızca köklü üniversitelere veya yüksek bütçeli araştırma merkezlerine bağlı olmadığını göstermektedir. Eğitim kurumlarının kendi uzmanlık alanlarını doğru belirlemeleri, sektörle etkili ilişkiler kurmaları, akademik kadrolarını geliştirmeleri ve araştırma faaliyetlerini sürdürülebilir biçimde desteklemeleri de büyük önem taşımaktadır. Türkiye'deki üniversiteler, ülkenin madencilik ihtiyaçlarını uluslararası bilimsel

gelişmelerle birlikte değerlendirerek bu doğrultuda özgün eğitim ve araştırma modelleri geliştirebilir.

Ayrıca dünyadaki programların ders içeriklerinin karşılaştırılması, Türkiye'deki maden mühendisliği eğitiminin güçlü yönlerinin ve geliştirilmesi gereken alanlarının belirlenmesine yardımcı olabilir. Bu karşılaştırmalar yapılırken başka ülkelerdeki programların doğrudan kopyalanması yerine, söz konusu programların hangi koşullarda başarılı olduğu, hangi sektör ihtiyaçlarına cevap verdiği ve Türkiye'nin koşullarına hangi yönleriyle uyarlanabileceği değerlendirilmelidir. Böylece uluslararası deneyim, yalnızca bir örnekler listesi olarak kalmayacak, eğitim politikalarının geliştirilmesinde kullanılabilecek bir bilgi kaynağına dönüşecektir.

Türkiye açısından bir diğer önemli konu, maden mühendisliği mesleğinin toplumsal algısıdır. Madencilik çoğu zaman yalnızca iş kazaları, çevresel sorunlar veya ekonomik tartışmalar üzerinden gündeme gelmektedir. Oysa toplumun kullandığı enerji sistemlerinden ulaşım araçlarına, yapı malzemelerinden iletişim teknolojilerine kadar çok sayıda ürün mineral kaynaklarına dayanmaktadır. Bu gerçek, madenciliğin gerekliliğini ortaya koyarken kaynakların nasıl çıkarıldığı ve değerlendirildiği konusunda daha yüksek bir sorumluluk da doğurmaktadır. Maden mühendisleri, bu iki gereklilik arasındaki dengeyi kurabilecek bilgiye, mesleki etik anlayışına ve teknik donanıma sahip olmalıdır.

Dünyada Maden Mühendisliği Eğitimi üzerine gerçekleştirilen bu çalışma, farklı kıtalardaki üniversitelerin ve programların incelenmesinin ötesinde, bir mühendislik mesleğinin insanlık tarihi içindeki yerini ve geleceğe yönelik sorumluluklarını değerlendirme olanağı sunmaktadır. Araştırmanın ortaya koyduğu en temel gerçek, maden mühendisliği eğitiminin ülkelerin doğal kaynaklarını değerlendirme ihtiyacından doğmuş olsa da günümüzde çok daha geniş bir bilimsel, teknolojik, ekonomik ve toplumsal sorumluluk alanına sahip olduğudur.

Bir zamanlar maden mühendisi denildiğinde akla öncelikle yeraltına inen, galerileri planlayan, cevher çıkarılmasını sağlayan ve üretimi yöneten uzman gelirdi. Bugün bu görevler önemini korumakla birlikte mesleğin kapsamı genişlemiştir. Maden mühendisi artık jeolojik belirsizlikleri değerlendiren, sayısal modeller kullanan, otomasyon sistemlerini yöneten, üretim süreçlerini optimize eden, çalışanların güvenliğini gözeten, çevresel etkileri hesaplayan ve kaynakların ekonomik değerini belirleyen çok yönlü bir profesyoneldir. Gelecekte bu sorumlulukların daha da artması beklenmektedir.

Bunun temel nedeni, insanlığın mineral kaynaklarına duyduğu ihtiyacın ortadan kalkmaması, aksine teknolojik dönüşümle birlikte yeni biçimler kazanmasıdır. Dijital cihazlardan enerji sistemlerine, ulaşım altyapısından sanayi üretimine kadar çok sayıda alan, doğal kaynakların güvenilir biçimde sağlanmasına bağlıdır. Ancak kaynaklara duyulan ihtiyaç, bunların sınırsız olduğu anlamına gelmez. Yüksek kaliteli cevherlerin azalması, bazı yatakların daha karmaşık özellikler göstermesi, enerji ve su maliyetlerinin artması ve çevresel gerekliliklerin güçlenmesi, maden mühendisliğinin daha verimli ve sorumlu yöntemler geliştirmesini zorunlu kılmaktadır.

Bu noktada maden mühendisliği eğitiminin temel amacı, yalnızca mevcut üretim sistemlerini işletebilecek mühendisler yetiştirmek olmamalıdır. Asıl hedef, sorunları doğru tanımlayabilen, bilimsel kanıtlara dayalı karar verebilen, teknolojik gelişmeleri değerlendirebilen, güvenliği üretimin ön koşulu olarak gören ve doğal kaynakların kullanımında uzun vadeli sonuçları hesaba katabilen mühendisler yetiştirmektir. Böyle bir eğitim anlayışı, mühendisliği yalnızca teknik bir meslek olmaktan çıkararak bilimsel düşünceyle toplumsal sorumluluğu birleştiren bir uzmanlık alanına dönüştürür.

Bu kitapta dünyanın farklı ülkelerinde maden mühendisliği eğitiminin izinin sürülmesi, aynı zamanda birbirinden uzak coğrafyalarda çalışan insanların ortak bir bilgi geleneğini nasıl geliştirdiğini göstermektedir. Almanya'daki tarihsel madencilik akademilerinden Amerika kıtasındaki büyük mühendislik okullarına, Afrika'nın mineral kaynakları çevresinde gelişen eğitim kurumlarından Asya'nın büyük sanayi merkezlerine ve Okyanusya'nın modern madencilik üniversitelerine kadar uzanan bu geniş coğrafya, mesleğin farklı koşullar altında gelişen ancak ortak bilimsel temeller etrafında birleşen yapısını ortaya koymaktadır.

Her üniversite kendi ülkesinin ihtiyaçlarına cevap verirken aynı zamanda daha geniş bir mühendislik bilgi birikiminin parçası haline gelmektedir. Bir ülkede geliştirilen cevher zenginleştirme yöntemi başka bir ülkedeki işletmede kullanılabilmekte, bir üniversitede gerçekleştirilen kaya mekaniği araştırması farklı jeolojik koşullara uyarlanabilmekte ve bir madende edinilen deneyim dünyanın başka bir bölgesindeki mühendislerin çalışmalarına katkı sağlayabilmektedir. Bu bilgi dolaşımı, maden mühendisliği eğitiminin uluslararası niteliğini güçlendiren temel unsurlardan biridir.

Bununla birlikte, dünyanın bütün ülkelerinde aynı eğitim modelinin uygulanması gerektiği sonucuna varmak doğru değildir. Her ülkenin jeolojik yapısı, ekonomik olanakları, madencilik sektörünün büyüklüğü ve yükseköğretim sistemi farklıdır. Önemli olan, bu farklılıkları ortadan kaldırmak değil, ortak bilimsel ilkeler etrafında birbirinden öğrenebilmek ve her ülkenin kendi gereksinimlerine uygun güçlü eğitim modelleri geliştirmesini sağlamaktır. Küresel araştırmanın değeri de tam olarak burada ortaya çıkmaktadır: Farklı ülkelerin deneyimlerini aynı çerçevede görmeyi, benzerlikleri ve ayrışmaları değerlendirmeyi ve gelecekteki gelişmeler için daha geniş bir bakış açısı oluşturmayı mümkün kılmaktadır.

Bu çalışmanın bir başka önemli sonucu da maden mühendisliği eğitiminin durağan bir yapı olarak ele alınamayacağıdır. Üniversitelerin programları, araştırma alanları, öğretim kadroları ve sektörle ilişkileri zaman içinde değişmektedir. Yeni mineral kaynaklarının önem kazanması, üretim teknolojilerinin gelişmesi, çevresel düzenlemelerin değişmesi ve dijitalleşmenin yaygınlaşması, eğitim programlarının sürekli olarak değerlendirilmesini gerektirmektedir. Bu nedenle dünyadaki maden mühendisliği eğitiminin envanterini oluşturmak, tamamlanıp rafa kaldırılacak bir liste hazırlamak anlamına gelmemelidir. Bu envanter, güncellenebilen, yeni gelişmelerle genişletilebilen ve sonraki araştırmalara temel oluşturabilen yaşayan bir bilgi kaynağı olarak değerlendirilmelidir.

Bu kitabın, maden mühendisliği öğrencileri, akademisyenler, araştırmacılar, meslek kuruluşları ve madencilik sektörü için yararlı bir başvuru kaynağı olması

amaçlanmaktadır. Üniversitelerin ve eğitim programlarının ülkeler temelinde incelenmesi, öğrencilerin uluslararası eğitim olanaklarını tanımalarına, araştırmacıların farklı akademik gelenekleri karşılaştırmalarına ve eğitim politikalarını geliştiren kurumların dünya örneklerinden yararlanmalarına katkıda bulunabilir. Aynı zamanda madencilik eğitiminin tarihsel gelişimiyle günümüzdeki durumu arasında bağ kurarak mesleğin geleceğine ilişkin daha kapsamlı bir değerlendirme yapılmasına olanak sağlayabilir.

Ancak böyle bir araştırmanın en önemli değeri, yalnızca kaç ülkede kaç program bulunduğunu ortaya koymasında değildir. Asıl değer, maden mühendisliği eğitiminin neden gerekli olduğunu, nasıl geliştiğini ve gelecekte hangi sorumlulukları üstlenmesi gerektiğini görünür kılmasındadır. Üniversiteler, yalnızca diploma veren kurumlar değil, toplumların ihtiyaç duyduğu bilimsel bilgiyi üreten, mesleki yetkinlikleri geliştiren ve geleceğin sorunlarına çözüm arayan kuruluşlardır. Maden mühendisliği eğitimi de bu sorumluluğu, doğal kaynakların güvenli, verimli ve sürdürülebilir biçimde değerlendirilmesi alanında yerine getirmektedir.

Sonuç olarak maden mühendisliği eğitiminin geleceği, yalnızca daha fazla maden mühendisi yetiştirmeye değil, daha donanımlı, daha sorgulayıcı, daha sorumlu ve değişime daha açık mühendisler yetiştirmeye bağlıdır. Bilimsel bilgiyle saha deneyimini, teknolojik yeniliklerle temel mühendislik ilkelerini, ekonomik gerekliliklerle çevresel sorumluluğu bir araya getirebilen eğitim sistemleri, bu geleceğin kurulmasında belirleyici olacaktır.

İnsanlık, yerkabuğunun sunduğu kaynaklardan yararlanmayı sürdürecektir. Ancak geleceğin asıl sorusu, ne kadar maden çıkarılacağı kadar, bu kaynakların hangi yöntemlerle çıkarılacağı, nasıl değerlendirileceği, üretimin insan hayatı ve çevre üzerindeki etkilerinin nasıl yönetileceği ve elde edilen ekonomik değerin toplum yararına nasıl dönüştürüleceğidir. Bu soruların yanıtlanmasında maden mühendislerine ve onları yetiştiren eğitim kurumlarına büyük sorumluluk düşmektedir.

Dünyada Maden Mühendisliği Eğitimi üzerine yapılan bu çalışma, yeraltındaki kaynakların izini sürerken aynı zamanda insanlığın bilimsel birikiminin, teknolojik gelişiminin ve mesleki sorumluluk anlayışının izini sürmektedir. Geçmişte madenciliğin deneyimlerinden doğan mühendislik eğitimi, bugün küresel bir bilgi alanına dönüşmüş, gelecekte ise kaynakların daha verimli kullanılması, üretimin daha güvenli hale getirilmesi ve doğal çevrenin korunması yönündeki çabaların temel bileşenlerinden biri olmaya adaydır.

Çünkü maden mühendisliği, yalnızca yeraltında ne bulunduğunu anlamakla ilgili değildir. Aynı zamanda bulunan kaynağın nasıl değerlendirileceğine, hangi risklerin göze alınabileceğine, hangi sınırların korunması gerektiğine ve bugünün ihtiyaçları karşılanırken gelecek kuşakların haklarının nasıl gözetileceğine ilişkin kararlar vermeyi gerektirir.

Yeraltındaki kaynakları tanımak bilimsel bilgi, onları güvenli biçimde değerlendirmek mühendislik yetkinliği, bu süreci insan ve çevre yararına yönetmek ise sorumluluk

gerektirir. Maden mühendisliği eğitiminin geçmişten bugüne uzanan yolculuğu, bu üç unsurun birlikte geliştirilmesi çabasının tarihidir. Bu kitabın ortaya koyduğu küresel panorama da söz konusu çabanın farklı ülkelerde, farklı koşullarda ve farklı akademik gelenekler içerisinde nasıl biçimlendiğini göstermektedir.

Yeraltının kaynakları sınırlı olabilir, ancak insanlığın bilgisi, sorumluluk anlayışı ve daha iyi yöntemler geliştirme çabası sürekli ilerleyebilir. Maden mühendisliği eğitiminin gerçek gücü de bu ilerlemeyi mümkün kılmasında yatmaktadır.

KAYNAKLAR

1. TU Bergakademie Freiberg, History of the Bergakademie—Freiberg Madencilik Akademisi'nin 1765'te kuruluşu ve maden biliminin kurumsallaşması.
2. École des Mines de Paris / Musée de Minéralogie, Our History–1783: Creation of the School of Mines—Fransa'da maden mühendisliği eğitiminin kuruluş nedenleri ve 1783 tarihi.
3. Hatchuel, Armand, École des Mines de Paris: A Few Lessons from a Long History, Springer, 2018—maden mühendisliği eğitiminin XIX. yüzyıldaki gelişimi ve mühendislik mesleğinin dönüşümü.
4. The National Archives (UK), Mines and Mining—1842 Mines Act, maden müfettişliği ve devletin madenciliğe müdahalesi.
5. Historic England, Chatterley Whitfield Colliery—buhar pompaları, kaldırma sistemleri, havalandırma, basınçlı hava ve mekanizasyonun gelişimi.
6. Science Museum, In Pursuit of Power ve James Watt üzerine kaynaklar—Newcomen ve Watt buhar makinelerinin gelişimi.
7. Science History Institute, Humphry Davy—Davy güvenlik lambasının ortaya çıkışı ve maden güvenliğindeki etkisi.
8. Nobel Prize, Alfred Nobel–Life and Work—nitroglycerin, dinamite ve patlatma teknolojisinin gelişimi.
9. Royal Society of Chemistry, The Chemistry of Explosives—siyah baruttan nitroglycerin ve dinamit teknolojisine geçiş.
10. Historic England, demiryolları ve maden taşımacılığı üzerine çalışmalar—demiryolu, kömür üretimi ve sanayileşme arasındaki karşılıklı ilişki.