

İÇERİK

Bölüm 1

1-GİRİŞ.....	1
--------------	---

Bölüm 2

2-BOYUT KÜÇÜLTME YASALARI	15
2.1 Boyut küçültme yasaları	23
2.1.1 Rittinger Yasası	23
2.1.2 Kick Yasası	24
2.1.3 Charles Yasası	24
2.1.4 Bond Yasası	24
2.1.5 Holmes Yasası	25
2.1.6 Hukki Yasası	25

Bölüm 3

3-BOYUT KÜÇÜLTME TESTLER	27
3.1 Bilyalı değirmen iş indeksi belirleme yöntemleri	27
3.1.1 Bond Yöntemi	27
3.1.2 Berry ve Bruce Yöntemi	29
3.1.3 Smith ve Lee Yöntemi	30
3.1.4 Horst ve Bassarear Yöntemi	30
3.1.5 Kapur Yöntemi	31
3.1.6 Karra Yöntemi	33
3.1.7 Yashima Yöntemi	33
3.1.8 Anaconda Yöntemi	34
3.1.9 Hardgrove Yöntemi	37
3.1.10 Magdalinoviç Yöntemi	38
3.1.11 U.S. Bureau of Mines Yöntemi	39
3.1.12 F.L. Smidth Yöntemi	39
3.2 Çubuklu değirmen ile öğütülebilme testi	41
3.3 Aşınma indeksi testi	41
3.4 Darbe iş indeksi testi	43
3.5 Otojen öğütme testi	45
3.6 Çakıl değirmen testi	46

Bölüm 4

4-KIRMA.....	48
4.1 Döner kırıcılar	48
4.1.1 Çalışma prensibi	48
4.1.2 Döner kırıcı çeşitleri	50
4.1.3 Küçültme oranı ve kapasite	51
4.2 Çeneli kırıcılar	55
4.2.1 Çalışma prensibi	55
4.2.2 Çeneli kırıcı çeşitleri	58
4.2.3 Küçültme oranı ve kapasite	61
4.2.4 Çeneli ve döner kırıcıların karşılaştırılması	65
4.3 Darbeli kırıcılar	66

4.3.1 Çalışma prensibi	66
4.3.2 Darbeli kırıcı çeşitleri, küçültme oranları ve kapasiteleri	67
4.4 Otojen kırıcılar	74
4.5 Konik kırıcılar	76
4.5.1 Çalışma prensibi	76
4.5.2 Konik kırıcı çeşitleri	77
4.5.3 Küçültme oranları ve kapasite	80
4.5.4 Kırıcı çıkış açıklığı ayarı ve koruma sistemleri	82
4.6 Rulolu kırıcılar	84
4.7 Klinker kırıcıları	88
4.8 Donmuş malzeme kırıcıları	88
4.9 Kırıcı ve kırıcı devrelerinin seçimi	88
4.9.1 Kırılacak malzemenin özellikleri	89
4.9.2 Kırıcı seçimi	90
4.9.3 Kırma devrelerinin kapasitesi	93
4.9.4 Malzemenin stoklanması ve ara stoklar	93
4.9.5 Kırma devreleri	95
4.9.6 Elek seçimi	96
4.9.7 Mobil kırıcı devreleri	98
4.10 Stoklama ve harmanlama	99
4.11 Toz toplama sistemleri	104
4.11.1 Toz tutma siklonları	104
4.11.2 Kuru toz tutucular	105
4.11.3 Yaş toz tutucular	106
4.11.4 Elektrostatik toz tutucular	108
4.11.5 Toz filtreleri	109
4.11.6 Ultrasonik toz tutucular	109

Bölüm 5

5-ELEME	111
5.1 Elemanın sınıflandırılması	111
5.1.1 Boyuta göre sınıflandırma	111
5.1.2 Susuzlandırma	111
5.1.3 Şlam temizleme	111
5.1.4 Katı kazanımı	111
5.1.5 Yıkama	111
5.1.6 Taşıma	111
5.2 Boyut dağılımı	112
5.3 Elemanın teorik açıklaması	113
5.4 Eleklerin sınıflandırılması	114
5.5 Eleklerin hareket sistemleri	120
5.6 Elemeyi etkileyen faktörler	123
5.7 Endüstriyel elemelerde verimlilik	127
5.8 Eleme devrelerinde devreden yük	130
5.9 Elek analizlerinin değerlendirilmesi	132
5.9.1 Boyut dağılımının grafiksel değerlendirilmesi	133
5.9.2 Yüzey alanı	136
5.9.3 Boyut dağılımının matematiksel değerlendirilmesi	136
5.10 Elek seçimi için gerekli bilgiler	137
5.11 Elek yüzey alanının hesaplanması	138
5.11.1 Yöntem I	138
5.11.2 Yöntem II	143

Bölüm 6

6-ÖĞÜTME	149
6.1 Değirmen tipleri	149
6.1.1 Çubuklu değirmenler	150
6.1.2 Otojen değirmenler	155
6.1.3 Yarı otojen değirmenler	160
6.1.4 Bilyalı değirmenler	161
6.1.5 Konik bilyalı değirmenler	166
6.1.6 Çakıl değirmenler	166
6.1.7 Valsli değirmenler	167
6.1.8 Yatay valsli değirmenler	169
6.1.9 Yüksek basınçlı öğütme ruloları	170
6.1.10 Kule değirmenler	172
6.1.11 Karıştırmalı değirmenler	174
6.1.12 Akışkan enerjili değirmenler	176
6.1.13 Titreşimli değirmenler	178
6.1.14 Bilyalı dikey değirmenler	178
6.1.15 Kafes değirmenler	179
6.1.16 Diğer değirmenler	180
6.2 Kritik hız	180
6.2.1 Kritik hızın hesaplanması	180
6.2.2 Kritik hızın öğütmeye etkisi	182
6.3 Öğütme uygulamaları	185
6.3.1 Kuru öğütme	185
6.3.1.1 Çimentonun öğütülmesi	188
6.3.1.2 Bilyalı değirmenlerde çimento öğütme süresi	192
6.3.1.3 Çimento sektöründe kullanılan öğütücüler	193
6.3.1.4 Değirmen kapasiteleri	194
6.3.2 Yaş öğütme	195
6.3.2.1 Pülp viskozitesi ve yoğunluğu	198
6.3.2.2 Devreden yük	200
6.3.2.3 Madde denkliği	203
6.3.3 Öğütmede kullanılan katkı maddeleri	204
6.4 Öğütücü ortamlar	207
6.4.1 Çubuk çapının hesaplanması	210
6.4.2 Çubuk yapısı	211
6.4.3 Çubuk tüketimi	211
6.4.4 Bilya çapının hesaplanması	212
6.4.5 Bilya yapısı	214
6.4.6 Bilya tüketimi	217
6.4.7 Öğütücü ortamın hacmi	219
6.5 Değirmen astarları	220
6.5.1 Döküm astarlar	223
6.5.1.1 Martensitik Cr-Mo'lu beyaz döküm	223
6.5.1.2 Martensitik yüksek C'lu Cr-Mo'lu çelik döküm	223
6.5.1.3 Martensitik yüksek Cr'lu beyaz dökme demir	223
6.5.1.4 Perlitik beyaz döküm demir	224
6.5.1.5 Martensitik orta C'lu Cr-Mo'lu dövme veya döküm çelik	224
6.5.1.6 Ostenitik 6 Mn - 1 Mo çelik döküm	224
6.5.1.7 Perlitik yüksek C'lu Cr-Mo'lu çelik döküm	225
6.5.1.8 Ostenitik 12 Mn'lu çelik döküm	225
6.5.1.9 Perlitik yüksek C'lu çelik	225
6.5.1.10 Martensitik Ni-Cr'lu beyaz demir döküm	226

6.5.2 Lastik ve poliüretan astarlar	226
6.5.3 Alumina ve seramik astarlar	231
6.5.4 Manyetik Astarlar	233
6.5.5 Değirmen malzemeleri	234
6.5.6 Astar aşınması	235
6.6 Değirmen tasarımı	237
6.6.1 Kuru öğütme faktörü, EF ₁	239
6.6.2 Açık devre öğütme faktörü, EF ₂	239
6.6.3 Değirmen çap faktörü, EF ₃	239
6.6.4 İri boyut faktörü, EF ₄	240
6.6.5 İnce boyut faktörü, EF ₅	240
6.6.6 Çubuklu değirmen küçültme faktörü, EF ₆	241
6.6.7 Bilyalı değirmen küçültme faktörü, EF ₇	241
6.6.8 Çubuklu değirmen faktörü, EF ₈	241
6.7 Değirmen maliyetlerinin hesaplanması	242
6.7.1 Maliyet analiz yöntemleri	242
6.7.1.1 Maliyet-kapasite yöntemi	242
6.7.1.2 Tesis maliyet-oran yöntemi	242
6.7.1.3 Tesis bölümleri maliyet-oran yöntemi	242
6.7.1.4 Büyüklük oranı maliyet yöntemi	243
6.7.1.5 Malzeme-maliyet eğrileri	244
6.7.2 Değirmen yatırım maliyetleri	244
6.7.2.1 Malzeme maliyetleri	244
6.7.2.2 Montaj maliyetleri	247
6.7.2.3 Değirmen işletme maliyetleri	247
6.7.2.3.1 Elektrik giderleri	247
6.7.2.3.2 Öğütücü maliyetleri	247
6.7.2.3.3 Astar maliyetleri	248
6.7.2.3.4 İşçilik maliyetleri	249
6.7.2.3.5 Bakım ve yedek parça maliyetleri	249
6.8 Değirmenler ile ilgili genel bilgiler	249
6.8.1 Genel bilgiler	249
6.8.2 Değirmenlerin devreye alınması	252
6.8.3 Değirmen içinde malzemenin kalış süresi	256
6.8.4 Öğütmede açığa çıkan ısısının hesaplanması	256
6.8.5 Diğer bilgiler	257
Bölüm 7	
7-SINIFLANDIRMA	259
7.1 Sınıflandırmanın temel prensipleri	260
7.1.1 Serbest çökme	260
7.1.2 Engelli çökme	263
7.2 Hidrolik sınıflandırıcılar	264
7.3 Hidrosiklonlar	268
7.3.1 Siklonun yapısı	268
7.3.2 Siklonun çalışması	269
7.3.3 Siklon parametreleri	272
7.3.4 Siklon eşitlikleri	273
7.3.5 Siklon çapı ve sayısının belirlenmesi	275
7.4 Mekanik sınıflandırıcılar	276
7.4.1 Spiral sınıflandırıcılar	276
7.4.2 Taraklı sınıflandırıcılar	278
7.4.3 Katı merkezkaç sınıflandırıcı	279

7.4.4 Sınıflandırma etkinliği	279
7.5 Havalı sınıflandırıcılar	282

Bölüm 8

8-ZENGİNLEŞTİRME	293
8.1 Yerçekimi yöntemi ile zenginleştirme	294
8.1.1 Sarsıntılı masalar	296
8.1.1.1 Klasik sarsıntılı masalar	296
8.1.1.2 Bartles-Mozley zenginleştirme masaları	300
8.1.1.3 Bartles zenginleştirme bandı	302
8.1.1.4 Gemeni masaları	302
8.1.2 Stripa ağır ortam ayırıcısı	304
8.1.3 Jigler	305
8.1.4 Humprey spirali	310
8.1.5 Reichert konileri	312
8.1.6 Falcon zenginleştirici	313
8.1.7 Yüksek yerçekimli ayırıcılar	314
8.1.8 Knelson zenginleştirme makinesi	318
8.2 Manyetik zenginleştirme	321
8.3 Elektrostatik zenginleştirme	338
8.4 Ağır mineral kazanımı	340
8.5 Kömür	346
8.5.1 Kömürün özellikleri	346
8.5.1.1 Kükürt	346
8.5.1.1.1 İnorganik kükürt	346
8.5.1.1.2 Organik kükürt	346
8.5.1.2 Kül	347
8.5.1.3 Nem	347
8.5.1.4 Uçucu maddeler	347
8.5.1.5 Kalorifik değer	348
8.5.1.6 Kömürün yoğunluğu	348
8.5.2 Yanma olayı	348
8.5.3 Kömürün temizlenmesi	349
8.5.3.1 Kömürün kırılması	349
8.5.3.2 Kömürün temizlenmesinde kullanılan yöntemler	349
8.5.3.3 Ağır ortam yöntemi	353
8.5.3.4 Ağır ortamın hazırlanması	354
8.5.3.5 Yüzdürme ve batırma eğrileri	356
8.5.3.6 Ağır ortam ayırıcıları	358
8.5.3.6.1 Mc Nally üç ürlü ağır ortam ayırıcısı	360
8.5.3.6.2 Mc Nally ağır ortam ayırıcısı	361
8.5.3.6.3 McNally düşük akışlı ağır ortam ayırıcısı	361
8.5.3.6.4 Link-Belt tank tipi ağır ortam ayırıcısı	362
8.5.3.6.5 OCC temizleyici	363
8.5.3.6.6 Barvoy ayırıcılar	363
8.5.3.6.7 Neldco tambur ayırıcılar	364
8.5.3.6.8 Wemco tambur ayırıcılar	364
8.5.3.6.9 DSM temizleyicisi	366
8.5.3.6.10 Drewboy ayırıcı	366
8.5.3.6.11 Wemco ayırıcı	367
8.5.3.6.12 Nortwalt ayırıcılar	368
8.5.3.6.13 Teska ayırıcılar	368
8.5.3.6.14 Wemco koni ayırıcılar	369

8.5.3.6.15	Chance kum konisi	369
8.5.3.6.16	Ağır ortamın geri kazanımı	370
8.5.3.7	Merkezkaç kuvvetinin uygulandığı ayırıcılar	371
8.5.3.7.1	Silindir gövdeli ayırıcılar	371
8.5.3.7.2	Siklonlar	372
8.5.3.7.3	Kömür yıkama spiralleri	373
8.5.3.8	Jigler	374
8.5.3.9	Sarsıntılı masa	374
8.5.3.10	Kömürün kuru temizlenmesi	375
8.5.3.11	Flotasyonla zenginleştirme	376
8.5.4	Temizlenmiş kömürün susuzlandırılması	377
8.5.5	Kömürün öğütülmesi	378
8.5.6	Kömür yıkama tesislerinin yatırım maliyeti	380
8.6	Flotasyon	381
8.6.1	Flotasyonun teorisi	381
8.6.2	Flotasyon kimyasalları	382
8.6.2.1	Toplayıcılar	382
8.6.2.1.1	Anyonik toplayıcılar	385
8.6.2.1.2	Katyonik toplayıcılar	386
8.6.2.2	Köpük yapıcılar	387
8.6.2.3	Flotasyon düzenleyicileri	388
8.6.2.3.1	Aktifleştiriciler	388
8.6.2.3.2	Bastırıcılar	388
8.6.2.3.3	pH ayarlayıcılar	389
8.6.3	Kıvamlandırma tankları	390
8.6.4	Flotasyon hücreleri	391
8.6.5	Kolon flotasyonu	393
8.6.6	Akıllı flotasyon hücreleri	394
8.6.7	Flotasyon devreleri	395
8.6.8	Laboratuvar çalışmaları	398
8.6.9	Örnek bir flotasyon devresi	398
8.6.10	Genel bilgiler	402
8.7	Liç yöntemiyle zenginleştirme	402
8.7.1	Altının doğada bulunuş şekli	403
8.7.2	Altın üretim yöntemleri	403
8.7.2.1	Fiziksel ve fizikokimyasal yöntemler	403
8.7.2.2	Kimyasal yöntemler	404
8.7.2.3	Amalgamasyon	404
8.7.2.4	Siyanür ile altın üretimi	404
8.7.2.4.1	Altının çözültiden kazanılması	408
8.7.2.4.2	Çinko tozu ile çöktürme	408
8.7.2.4.3	Aktif karbona soğurma	408
8.7.2.4.4	İyon değiştirme	410
8.7.2.4.5	Elektroliz	410
8.7.3	Liç yöntemi ile nikel ve kobalt zenginleştirme	410
8.7.4	Uranyum liçing	412

Bölüm 9

9-SUSUZLANDIRMA	415
9.1 Koyulaştırma	415
9.1.1 Koyulaştırma havuzları	416
9.1.1.1 Ortadan destekli koyulaştırıcı havuzları	416
9.1.1.2 Kenardan hareket sistemli koyulaştırma havuzları	417

9.1.1.3 Köprü tipi koyulaştırıcı havuzları	418
9.1.1.4 Katlı koyulaştırıcı havuzları	418
9.1.1.5 Yüksek kapasiteli koyulaştırma havuzları	419
9.1.1.6 Lamella koyulaştırıcılar	420
9.1.1.7 Silindirik koyulaştırıcı	422
9.1.1.8 Reaktör koyulaştırıcılar	422
9.1.2 Koyulaştırıcı tarakları	423
9.1.3 Koyulaştırma havuzunun boyutlandırılması	424
9.1.4 Koyulaştırıcı devreleri	428
9.1.5 Koyulaştırıcı besleme sistemleri	429
9.1.6 Koyulaştırıcılar ile ilgili diğer bilgiler	430
9.2 Filtreleme	433
9.2.1 Filtre çeşitleri	433
9.2.1.1 Vakum filtreler	433
9.2.1.2 Basıncılı filtreler	435
9.2.1.3 Merkezkaç kuvvetinin uygulandığı filtreler	435
9.2.1.4 Yerçekiminin kullanıldığı filtreler	436
9.2.2 Filtre Seçimi	436
9.2.3 Cevher hazırlama tesislerinde kullanılan filtreler	438
9.2.3.1 Tamburlu vakum filtreler	438
9.2.3.2 Diskli vakum filtreler	440
9.2.3.3 Bez konveyörlü yatay filtreler	441
9.2.3.4 Basıncılı filtreler	442
9.2.3.5 Yatay tavalı filtreler	445
9.2.3.6 Yatay tablalı, vidalı boşaltmalı filtreler	445
9.2.3.7 Kapalı sistem basınçlandırılmış filtreler	446
9.3 Merkezkaç kuvvetinin uygulandığı susuzlandırıcılar	447
9.4 Spiral susuzlandırıcılar	450
9.5 Siklon-elek susuzlandırma devreleri	450
9.6 Kum yıkama makineleri	451
9.7 Kurutma	452
9.7.1 Kurutma devreleri	452
9.7.2 Isı hesaplamaları	456
Bölüm 10	
10-ATIK YÖNETİMİ	457
10.1 Atık bertaraf yöntemleri	457
10.1.1 Atık türleri	457
10.1.1.1 Katı atıklar	457
10.1.1.2 Sulu atıklar	458
10.1.2 Atık yönetiminin amacı	458
10.2 Yerine, yapım biçimi ve yerleşim düzenine göre atık yönetimi	460
10.2.1 Yerüstünde atık yönetimi	460
10.2.2 Yeraltı ocaklarında atık bertarafı	461
10.2.3 Derin deniz deşarjı atık bertarafı	461
10.3 Atık bertaraf seçeneklerinin değerlendirilmesi	461
10.4 Atık barajları	463
10.4.1 Baraj tipleri	464
10.4.2 Baraj yenilmeleri	468
10.4.2.1 Zemin kayma yenilmesi	470
10.4.2.2 Sıvılaşma nedeni ile baraj yenilmesi	471
10.4.2.3 Su seviyesinin etkisi ile baraj yenilmesi	471
10.4.2.4 Aşma sonucu baraj yenilmesi	472

10.4.2.5 Sızıntıdan kaynaklanan baraj yenilmesi	473
10.4.2.6 Hızlı dolgudan kaynaklanan baraj yenilmesi	473
10.4.2.7 Dairesel ve düzlemsel kaymalar	473
10.4.3 Atık boşaltma yöntemleri	475
10.4.4 Barajdan su alma sistemleri	476
10.5 Atık barajlarının iyileştirilmesi	478

Bölüm 11

11-PROSES KONTROLÜ	481
11.1 Cevher denkliği	481
11.2 Cevher hazırlama tesislerde proses kontrolünün gerekliliği	483
11.3 Proses kontrol sistemleri	483
11.4 Proses kontrol parametreleri	484
11.5 Ölçüm cihazları çalışma prensipleri	486
11.6 Proses kontrol döngüleri	487
11.7 Öğütme devrelerinde proses kontrolü	492
11.7.1 Öğütme devrelerinde proses kontrol parametreleri	493
11.7.2 Öğütme devrelerinde proses kontrol uygulamaları	495
11.7.3 Öğütme devrelerinde proses kontrolü ile ilgili örnekler	497
11.8 Flotasyon devrelerinde proses kontrolü	499
11.9 Kitleme sistemleri	505

Bölüm 12

12-POMPA VE VANALAR	507
12.1 Pompalar	508
12.2 Akışkanlar	511
12.3 Pülpün özellikleri	513
12.4 Pompa devreleri.....	514
12.5 Pompa fanları.....	517
12.6 Flotasyon devrelerinde pompa kullanımı	517
12.7 Pompa gövdeleri.....	518
12.8 Pompa havuzları.....	519
12.9 Pompalarda aşınma.....	521
12.10 Pompa mili sızdırmazlığı.....	523
12.11 Koç darbesi.....	524
12.12 Pompa hesaplamaları.....	525
12.12.1 Boru hattındaki dirençler.....	527
12.12.2 Boru hatlarındaki yükseklik kayıpları.....	528
12.12.3 Basma hattındaki çap değişiminden kaynaklanan kayıplar.....	531
12.12.4 Boru çıkışındaki kayıplar.....	531
12.12.5 Pompa girişindeki kayıplar.....	531
12.12.6 Pompanın beslediği proses makinelerindeki kayıplar.....	532
12.12.7 Borudaki sürtünme kayıpları.....	533
12.12.8 Pülp içindeki katının çökmesi.....	533
12.12.9 Dinamik yükseklik.....	536
12.12.10 Pompaların seri çalıştırılması.....	540
12.12.11 Pompaların paralel çalıştırılması.....	542
12.13 Pompaların anma boyutu	543
12.14 Verimlilik oranı	543
12.15 Temiz su hattında sürtünme kayıplarının hesaplanması.....	545
12.16 Pülp pompalama hesaplaması	546
12.17 Vanalar.....	550

12.17.1 Vana çeşitleri.....	551
12.17.1.1 Küresel vanalar.....	551
12.17.1.2 Klasik vanalar.....	552
12.17.1.3 Kelebek vanalar.....	553
12.17.1.4 Sürgülü vanalar.....	554
12.17.1.5 Diyaframlı vanalar.....	554
12.17.1.6 Pinch vanalar.....	555
12.17.1.7 Taylor vanaları.....	555
12.17.1.8 Kademeli vanalar.....	556
12.17.2 Çek valfler.....	556
12.18 Genel Bilgiler.....	558

Bölüm 13

13-SAYISAL ÖRNEKLER	561
13.1 Bond iş indeksinin belirlenmesi	561
13.2 Anaconda Yöntemi ile iş indeksinin belirlenmesi	564
13.3 Elek verimliliğinin hesaplanması	565
13.4 Devreden yük	566
13.5 Devreden yük	567
13.6 Elek yüzey alanının hesaplanması	568
13.7 Elek yüzey alanının hesaplanması	573
13.8 Elek yüzey alanının hesaplanması.....	578
13.9 Çubuklu değirmen boyutlandırılması	580
13.10 Otojen değirmen boyutlandırılması	584
13.11 Bilyalı değirmen boyutlandırılması	586
13.12 Tek kademeli bilyalı değirmen boyutlandırılması	590
13.13 İnce öğütme bilyalı değirmen boyutlandırılması	593
13.14 Kuru öğütme bilyalı değirmen boyutlandırılması	596
13.15 Kamaralı değirmen kapasite hesabı	598
13.16 Pülp yoğunluğu ile ilgili hesaplamalar	598
13.17 Devreden yük hesaplamaları	601
13.18 Öğütücü ortam hacminin hesaplanması	603
13.19 Hidrosiklon verimliliği	603
13.20 Elek analizlerinin grafiksel değerlendirilmesi	606
13.21 Koyulaştırıcı havuzlarının boyutlandırılması-I	607
13.22 Koyulaştırıcı havuzlarının boyutlandırılması-II	608

Bölüm 14

14-EKLER	611
14.1 Ölçü çevirim tabloları	611
14.2 Bazı minerallerin iş indeksi	613
14.3 Elek Serileri	614
14.4 Logaritmik Grafik Kağıdı	615
14.5 Yoğunluklara göre pülpteki katı oranları	616
14.6 Metalik mineraller ve sanayi madenleri	617
14.7 Periyodik çizelge	621
14.8 Kırıcılar	622
14.9 Sınıflandırıcılar	625
14.10 Değirmen boyut(hacim-şarj-güç) tabloları	628
14.11 Mineral özellikleri	629
14.12 Flotasyon kimyasalları	634

Bölüm 15

15- AKIM ŞEMALARI	639
15.1 Siilinjari Apatit Tesisi	639
15.2 Arafertil Fosfat Tesisi	639
15.3 Cimney Creek Altın Tesisi.....	640
15.4 Altın Üretimi Yığın Liçi Yöntemi	641
15.5 Altın Üretimi Tank Liçi Yöntemi	641
15.6 Seramik Tesisi Akım Şeması	642
15.7 Tiltan Demir Cevheri Zenginleştirme Tesisi	643
15.8 Takonit Cevheri Zenginleştirme Tesisi.....	644
15.9 Bear Creek Uranyum Zenginleştirme Tesisi.....	645
15.10 Tunçbilek Kömür Hazırlama Tesisi.....	646
15.11 Ömerler Kömür Hazırlama Tesisi.....	647
15.12 Kömür Hazırlama Tesisi.....	648
15.13 Grootegeluk Kömür Hazırlama Tesisi	649
15.14 Kömür Hazırlama Tesisi	650
15.15 Kömür Hazırlama Tesisi	650
15.16 Kömür Hazırlama Tesisi	651
15.17 Termik Santral Akım Şeması	652
15.18 Alumina Üretimi, Smirnov	653
15.19 Alumina Üretimi, Smirnov	654
15.20 Alumina Rafineri Tesisi, FL Smidth	655
15.21 Moly Mines Spinitez Bakır-Molibden Tesisi	656
15.22 Cu-Mo Zenginleştirme Tesisi	657
15.23 Raglan, Kanada, Cu-Mo Zenginleştirme Tesisi	657
15.24 Panantza&San Carlos Cu Mo Tesisi	658
15.25 Bentonit Tesisi	659
15.26 Çinko Üretimi	660
15.27 Manganez Zenginleştirme Tesisi	661
15.28 Barit Zenginleştirme Tesisi	661
15.29 Feldispat Zenginleştirme Tesisi	662
15.30 Krom Zenginleştirme Tesisi	662
15.31 Platin Zenginleştirme Tesisi	663
15.32 Nikel Yığın Liçi	664
15.33 Collahuasi- Sülfür Konsantre Tesisi	664
15.34 Robinson Bakır Cevheri Zenginleştirme Tesisi	665
15.35 Minera Escondida Bakır Zenginleştirme Tesisi	666
15.36 Selektif Pb-Zn Zenginleştirme Tesisi Akım Şeması	667
15.37 New Broken Hill Kurşun-Çinko Zenginleştirme Tesisi	668
15.38 Pyhasami Bakır-Çinko Flotasyon Tesisi	669
15.39 Kambove Bakır-Kobalt Zenginleştirme Tesisi	670
15.40 LKAB-İsveç Izgara-Fırın Demir Cevheri Peletleme Akışı.....	671
15.41 Klasik Hareketli Izgara Demir Cevheri Peletleme Akışı	672
15.42 Demir Cevheri Sinter Tesisi Akım Şeması.....	672

Bölüm 16

16-KAYNAKLAR	673
---------------------------	-----

Bölüm 17

17-İNDEKS	683
------------------------	-----