

İçindekiler

Foto listesi	viii
Şekil listesi	xv
Tablo listesi	xxi

I- GENEL ESASLAR

Bölüm A: Yerküre	1
1. Çekirdek	1
2. Manto	2
3. Litosfer	3
4. Levha Tektoniği	5
5. Levha Tektoniği ve Magmatizma	13
6. Levha içi volkanizma: Sıcak Noktalar	16
Bölüm B: Magmatik kökenli kayalar	17
1. Bileşimleri ve kökenleri	17
2. Tekstür özellikleri	20
2.1. Pegmatitik doku	20
2.2. Faneritik doku	20
2.3. Porfirik doku	21
2.4. Afanitik doku	21
2.5. Camsı doku	22
2.6. Vesiküler doku	22
2.7. Piroklastik doku	23
3. Gaz içeriği, Sıcaklık ve Viskozite	23
4. Magmatik kayaların sınıflaması	24
4.1. Felsik magmatik kayalar	26
4.2. Ortaç magmatik kayalar	27
4.3. Mafik magmatik kayalar	27
4.4. Ultramafik magmatik kayalar	28
Bölüm C: Magmatizma	31
1. İntrüzif magmatizma	32
1.1. Masif Plütonlar	34
1.1.1. Batolit	34
1.1.2. Lakolit	36
1.1.3. Lapolit	36

1.2. Tabüer Plütonizma	37
1.2.1. Dayk	38
1.2.2. Sill	39
1.2.3. Nek	40
2. Extrüzif magmatizma	41
2.1. Volkanizma ürünleri	42
2.1.1. Lav	42
2.1.2. Piroklastik maddeler	44
2.1.3. Gazlar	51
2.2. Volkanik faaliyet tipleri	52
2.2.1. Efüzif püskürmeler	52
2.2.2. Eksploziv püskürmeler	57
2.2.3. Deniz altı püskürmeleri	64
2.2.4. Buzul altı püskürmeleri	65
2.2.5. Hidrovolkanik püskürmeler	66
2.3. Volkanik strüktürler	68
2.3.1. Volkan konileri	68
2.3.1.1. Lav konileri (Kubbe-Kalkan konileri)	69
2.3.1.2. Kompozit (Stratovolkan) konileri	73
2.3.1.3. Piroklastik koniler	78
2.3.2. Dom yapıları	80
2.3.3. Volkanik örtüler	83
2.3.3.1. Mafik lav örtüleri	83
2.3.3.2. Piroklastik örtüler	100
2.3.3.3. Volkanik tüf örtüleri	106
2.3.3.4. Volkanik breş örtüleri	108
2.3.3.5. Lahar akıntısı örtüleri	110
2.3.4. Volkanik patlama yapıları	112
2.3.4.1. Dietrama	112
2.3.4.2. Maar	113
2.3.4.3. Krater	115
2.3.4.4. Kaldera	116

Bölüm D: Magmatik kayalar üzerinde oluşan yüzey şekilleri	121
Magmatik kayalarda ayrışma	121
1.1. Fiziksel ayrışma süreçleri	122
1.2. Kimyasal ayrışma süreçleri	126
1.3. Fiziksel ve kimyasal ayrışma süreçlerinin etkileri	129
1.4. Ayrışma ürünleri	131
2. Volkanoklastik-Sedimanter yapılar	132
2.1. Volkanoklastik-Sedimanter kayalar	132
2.2. Volkanoklastik-Sedimanter istif	133
3. Flüviyo-magmatik jeomorfoloji	134
3.1. Aşınım şekilleri	134
3.1.1. Plütonik yapılarda aşınım şekilleri	135
3.1.2. Volkan konilerinde aşınım şekilleri	141
3.1.3. Bazalt örtülerinde aşınım şekilleri	145
3.1.4. Volkanik breşlerde aşınım şekilleri	149
3.1.5. Volkanik tüflerde aşınım şekilleri	150
3.2. Birikim şekilleri	162
3.2.1. Magmatik kum ve çakıl plajları	162
3.2.2. Piroklastik sedimanter depolar	163
3.2.3. Volkan konisi yamaç depoları	163
3.2.4. Lahar depoları	165
3.3. Terselmiş volkanik rölief	167
Bölüm E: Volkanik Tehlikeler	169
1. Lahar	170
2. Volkanik kül/toz püskürmeleri	176
3. Volkanik gaz yayılımı	181
4. Asit yağmurları	185
5. Volkanik strüktürlerde yamaç problemleri	186
6. Volkanik depremler	191
7. Volkanik faaliyetlerin iklimik etkileri	192
8. Volkanik tsunamiler	194
Faydalanılan Kaynaklar – I	197

II. ANAHATLARIYLA, TÜRKİYE’NİN MAGMATİK YAPILARI **227**

Bölüm F: Türkiye’nin plütonik yapılarına ait örnekler **229**

- 1. Felsik plütonik yapılar** **231**
 - 1.1.Kuzey Marmara plütonik yapıları 231
 - 1.2.Güney Marmara plütonik morfolojisi 234
 - 1.3.Kuzey Ege plütonik yapıları 236
 - 1.4.Orta Anadolu plütonik yapıları 240
 - 1.5.Batı Karadeniz plütonik yapıları 242
 - 1.6.Doğu Karadeniz plütonik yapıları 243
 - 1.7.Anadolu’daki diğer plütonik yapılar 245
- 2. Mafik ve Ultramafik plütonik yapılar** **247**

Bölüm G: Türkiye’nin volkanik yapılarına ait örnekler **250**

- 1. Senozoik volkanizması** **252**
- 2. Volkan konileri** **253**
 - 1.1.Lav konileri 253
 - 1.2.Stratovolkan konileri 257
 - 1.3.Piroklastik koniler 263
- 3. Volkanik örtüler** **267**
 - 2.1. lav örtüleri 267
 - 2.1. Piroklastik örtüler 270
- 4. Volkanik patlama yapıları** **272**
 - 3.1. Diatrema 272
 - 3.2. Maar 273
 - 3.3. Krater 275
 - 3.4. Kaldera 277
- 5. Volkanik dom yapıları** **279**
- 6. Denizaltı volkanizması, Ofiyolitler** **280**

Faydalanılan Kaynaklar – II **284**

İndeks **293**

Foto Listesi

Foto A.1: 17 Ağustos 1999 Kocaeli depreminde, İzmit-Adapazarı arası demiryolunda, Tepetarla istasyonu yakınlarındaki ötelenme	11
Foto B.1: Pegmatitik doku (Pegmatit)	20
Foto B.2: Faneritik doku. (Granit)	20
Foto B.3: Porfirik doku. Her tür magmatik kayanın porfiri olabilir	21
Foto B.4: Afanitik doku (Riyolit)	21
Foto B.5: Camsı doku (Obsidiyen)	22
Foto B.6: Vesiküler doku (S: Skorya, P: Pomza)	22
Foto B.7: Piroklastik doku (Volkanik tüf)	23
Foto B.8: GB Anadolu, Kemer-Köyceğiz bölümünde; Peridotit, Piroksenit, Hornblendit, Harzburjit örneklerinden oluşan ultrabazik kayalar (yani yeşil kayalar) ve hidratasyonla oluşan serpantinler geniş alanlar kaplar	30
Foto B.9: 1600m rakımlı Çaykavak Geçidi (Niğde-Ulukışla yolu) mafik nitelikteki su altı volkanizmasına bağlı olarak, hidrostatik basınç etkisiyle şekillenerek katılaştıran “Yastık lav (Pillow lav)” yapısı	30
Foto C.1: Üzerindeki örtü tabakalarının jeolojik mazi içinde aşınıp taşınması sonucunda karmaşık şekil özellikleriyle ortaya çıkarlar	35
Foto C.2: Erozyon sonucu topografyada yüzeylenen Dayk ve Nek. San Juan County, New Mexico	38
Foto C.3: Bu fotoğrafta, ilksel konumları tektonik deformasyon ile bozulan piroklastik, volkanoklastik istiften oluşan depo, daha genç mafik karakterli bir dayk ile kesilmiştir	38
Foto C.4: Felsik piroklastikler içine enjekte olan “Sill” ve onu dikine kesen “Dayk” görülmektedir	39
Foto C.5: Volkanik nek; Devils Tower (Wyoming, ABD)	40
Foto C.6: Navajo volkanik sahası (New Meksika, USA)	40
Foto C.7: Farklı boyut ve şekillerdeki volkan bombası örnekleri	46
Foto C.8: Siyah, kırmızı-kahverengi tonları ile mafik skorya taneleri	47
Foto C.9: Kula yöresindeki mafik tefra (skorya) örnekleri ve tefra konisi yamacı	48

Foto C.10: Pomza; beyaz, gri, bej ve farklı tonlarındaki felsik bileşimli veziküller camsı volkanik bir üründür	48
Foto C.11: Volkanik kül; volkanik bir patlama sırasında püskürtülen 2 mm den küçük kaya, mineral ve cam parçacıklarının bir karışımıdır	49
Foto C.12: St. Helens Dağı'nın patlama sütunu (18 Mayıs 1980)	50
Foto C.13: Laki püskürümü (İzlanda tipi volkanik faaliyet)	53
Foto C.14: Yarık (Fissür baca) boyunca yüzeye çıkarak çevreye yayılan mafik lav akıntıları	53
Foto C.15: Laki çizgisel püskürümü	55
Foto C.16: 08 Mayıs 1902 tarihinde gerçekleşen Pele volkanizması ve "Pele kulesi" olarak isimlendirilen sonrasında oluşan baca tıkaçı	61
Foto C.17: (a) Hidrotermal püskürmeler, (b) Featik püskürmeler, (c) Featomagmatik püskürümler	67
Foto C.18: İzlanda'daki fissür volkanizması ve diverjansa bağlı açılma. Thingvellir Ulusal Parkı (İzlanda)	70
Foto C.19: Erciyes Stratovolkan konisi ve çevresindeki parazit koniler ve dom yapıları	77
Foto C.20: Kula çevresindeki yöresel adı "Divlit" olan mafik bileşimli piroklastik (skorya) volkan konilerinden biri	79
Foto C.21: Kula çevresindeki genç bazalt akıntıları ve mafik bileşimli piroklastik (skorya) volkan konileri	79
Foto C.22: Piroklastik koniler, patlamalar sırasında koni duvarının deforme olmasıyla klasik koni şekillerini kaybedebilirler	79
Foto C.23: Erciyes stratovolkan kompleksi içindeki Karagüllü Tepe volkanik domu	80
Foto C.24: Bir baca aracılığı ile volkan krateri ya da kalderası içinde yüzeyleyen ve felsik bileşimdeki yüksek viskoziteli lavlar, akarak patlama çukurunun dışına çıkıp, etrafa yayılma fırsatı bulamadan, hızlı bir şekilde katılarak baca tıkaçı oluşturacak şekilde kubbe yapısı oluştururlar	82
Foto C.25: Baca tıkaçı lav domları; çok hızlı katılan, kıvamlı ve yapışkan lavların kaldera ya da krater içindeki kubbe yapılarıdır	82
Foto C.26: Sıcak, bazaltik pahoehoe tipi yüzeyleyen lav	84
Foto C.27: Sıcak bazaltik Aa tipi lavı	85
Foto C.28: Bloklü lavlardan oluşan mafik örtü	86
Foto C.29: Hassa (Hatay) leçesi leçe yapısı	87
Foto C.30: Basınç sırtları	88

Foto C.31: Hornitoslar; mafik lav akma ve örtülerinin yüzeylerinde oluşan mikro relief şekillerinden biridir	89
Foto C.32: Sıçrama konileri; bir bacadan çıkan lav parçalarının baca çevresine sıçraması ile oluşur	90
Foto C.33: Lav kanalları	91
Foto C.34: Lav tünelleri	93
Foto C.35: Lav mağaraları	94
Foto C.36: Mafik lav örtülerindeki çökme yapıları	95
Foto C.37: Effüzif lav gazı bacaları	96
Foto C.38: Yastık lavlar (Pillow Lava)	97
Foto C.39: Bartın Güzelcehisar Bazalt sütunları	99
Foto C.40: Boyabat Kurusaray Köyü Bazalt sütunları	99
Foto C.41: 2011 Shinmoedake (Japonya) püskürmesi	100
Foto C.42: Farklı tane boyutundaki, felsik piroklastik ürün konkordant tabakalı, pekişmemiş (unkonsolide) örtü depo	101
Foto C.43: Mafik unkonsolide piroklastiklerden (skorya) oluşan tefra deposu	101
Foto C.44: Farklı püskürümlere ait felsik ve mafik unkonsolide iri taneli piroklastik katmanlarının ardalanmalarından oluşan tefra deposu	103
Foto C.45: Piroklastik akma bulutu	104
Foto C.46: Piroklastik dalga depolarının stratigrafik özellikleri	105
Foto C.47: Volkanik tüf tekstür ve Kapadokya'daki volkanik tüfleri (İgnibritler) üzerinde gelişen aşınım şekiller	106
Foto C.48: Kapadokya yöresindeki farklı ignimbrit tabakalanma yapıları	107
Foto C.49: Otoklastik volkanik breş sahası	109
Foto C.50: Piroklastik volkanik breş	109
Foto C.51: Kolombiya'daki Nevado del Ruiz Dağı volkanizması (13 Kasım 1985) ile oluşan lahar akışı Chinchina köyünü volkan çamuru gölüne çevirmişti	110
Foto C.52: 19 Mart 1982 tarihinde St. Helens Dağındaki volkanik faaliyet ile püskürtülen sıcak piroklastik malzemeler ve pomza kırıntıları, kar erimelerine neden olarak, lahar oluşturmuştur	111
Foto C.53: Endonezya'daki Galunggung volkanı 1982 püskürümü ile oluşan lahar akıntısı evlere ve ekili alanlara büyük zarar verdi	111
Foto C.54: Yılanlı Diatreması	113
Foto C.55: Meke Gölü (Tuzlagöl) maarı ve piroklastik konisi	114
Foto C.56: Acıgöl maarı, (Karapınar)	114

Foto C.57: Üstte Süphan Dağı krateri, Alttaki foto Kula volkanik sahasındaki piroklastik koni olan Sandal Divliti ve krateri	115
Foto C.58: Nemrut Kalderası konik şekilli olup, taban alanı $\pm 36 \text{ km}^2$ kadarken, üst alanı $\pm 48 \text{ km}^2$ civarındadır	116
Foto C.59: Mount Mazama Krater gölü kalderası (Oregon, ABD)	118
Foto C.60: Kīlauea, Hawaii Adaları'nda şu anda aktif olan bir volkan olup, Hawaii adasını oluşturan beş kalkan volkanın en aktifidir	120
Foto C.61: Hawaii tipi kaldera; devam eden dönemsel aktivitenin çökme deformasyonu nedeni ile kaldera morfolojisi değişimi güncelliğini korur	120
Foto D.1: Kaya yüzeylerinde çatlamalara neden olan ısınma-kuruma ayrışma süreci "Termal Stres" olarak da tanımlanır	124
Foto D.2: Granitin hidroliz ile ayrışması sonucu kuvars, feldspat ve mika ayrışarak dağılır	126
Foto D.3: dış yüzeyinden başlayarak oksidasyon ile altere olarak (kimyasal bozulma) limonite dönüşen, biyotit ve amfibol içeren granitik bir kaya	127
Foto D.4: Plütonik kayalarda yüzey altında ayrışma süreçleri özellikle toprak neminin kimyasal süreçleri tetiklemesi ile güçlü şekilde devam eder	128
Foto D.5: Granit'te eksfoliasyon şeklindeki ayrışma	129
Foto D.6: Mafik volkanik kayada gelişen sferoidal ayrışma	130
Foto D.7: Epiklastik volkanik sedimanter kayalardan oluşan istif	133
Foto D.8: Fiziksel zayıflık zonlarını takip ederek plütonik kayaların iç kesimlerine giren su; temas ettiği kaya yüzeyinden başlayarak hidroliz ile kayayı ayrıştırmaya başlar	135
Foto D.9: Felsik plütonik yapıların yüzeylendiği, örtüden yoksun magmatik kayalar üzerinde gelişen tor süreci; üst üste dizilmiş muntazam blokları oluşturur	136
Foto D.10: Yüzeyi deforme olmuş granit, diorit, dasit, dolerit, vb. magmatik kayaların yuvarlak blokları olabilir	138
Foto D.11: Avşa Adası granitleri üzerinde gelişen ayrışma, yarıntı erozyonu ve yamaç işlenmesi	139
Foto D.12: Şekil özellikleri itibarıyla farklı tip inselberg örnekleri	140

Foto D.13: Kula'daki piroklastik tefra konileri (Divlit) yamaçlarında ışınal drenajın rill erozyonu yaygındır	144
Foto D.14: Lapili konilerinin etek seviyelerinden malzeme alındığında gevşek mafik klastikler gravitasyona bağlı olarak, kayarak yer değiştirirler	144
Foto D.15: Ardışıklı bazalt akıntılarında oluşan kalın mafik istif ve derin Palouse Nehri vadisi, Washington	145
Foto D.16: Bazalt platosu, Büt ve Mesa yapıları	146
Foto D.17: Volkanik tüflerdeki ana aşınım şekilleri	150
Foto D. 18: İgnimbirit plato yüzeyi ve yamaçlarda gelişen yarıntılara ait oluk erozyonu	151
Foto D. 19: Aşınımına karşı farklı dirençteki ignibiritler üzerinde gelişen oluk erozyonu	151
Foto D.20: Kapadokya yöresindeki ignibiritler üzerinde gelişen peribacası aşınım şekilleri	152
Foto D.21: Kapadokya yöresindeki volkanik tüfler üzerinde peribacalarının gelişim evreleri	152
Foto D.22: Geri planda henüz yarılmamış, farklı dirençteki ignimbirit ardalanması (A). Onun önündeki belirgin peribacası aşınım şekli (B). Ve ön planda şapkası düşmüş ve hızlı erozyon safhasındaki peribacası kalıntısı (C)	153
Foto D.23: Kapadokya yöresinde, peribacalarının yamaç üzerindeki lokasyonları	154
Foto D.24: İgnimbirit yamaçlarında, su erozyonu ile gelişen peribacası mantarkaya ve oyuklar	155
Foto D.25: İgnimbiritler üzerinde gelişen su ve rüzgâr erozyonu oyuntu aşınım şekilleri	155
Foto D.26: Kula volkanik sahasındaki gaz kaçma yapıları	156
Foto D.27: İgnimbiritlerden oluşan volkanik tüflerdeki erozyonal kubbe yapıları	157
Foto D.28: Kapadokya ignimbirit platosu	158
Foto D.29: İgnimbiritlerden oluşan volkanik tuf platosu ve aşınım şekillerinin geliştiği yamaçlar	159
Foto D.30: Volkanik örtülerdeki mesa ve korniş yapıları, yamaç profilindeki aşınım düzensizlikleri	159
Foto D.31:İgnimbirit içinde açılmış olan Ihlara Kanyonu (Aksaray) ve paralel yamaç gerilemesi	161
Foto D32: siyah plaj kumlarının yakın çekim görüntüsü	162
Foto D.33: Siyah renkli bazalt kumlarından oluşan Sinop Karakum Plajı	162

Foto D.34: Volkanik enkaz çığı birikimi tümsekleri (hummocks)	164
Foto E.1: Süper Tayfun Goni (Rolly) (1 Kasım 2020) tetiklemeyle, Mayon volkanının (Filipinler) yamaçlarından gelen yoğun lahar akışı afet boyutunda sonuçlara neden olmuşt	171
Foto E.2: Armero trajedisi, 13 Kasım 1985'te Kolombiya, Tolima'daki Nevado del Ruiz stratovolkanının patlamasının ardından lahar akıntısıyla meydana geldi	172
Foto E.3: Merapi lahar akıntısı 28 Mart 2011	173
Foto E.4: 05 Nisan 1815 Tambora volkanı püskürmesi ile atmosfere salınan kl, toz, vb. volkanik aerosoller sıra dıŐı hava olaylarına neden oldu	177
Foto E.5: apı 2-4 mm'den az olan volkanik kül örttüğü her Őeyi yüksek sıcaklığı ile zarar verir	179
Foto E.6: Vezüv volkanının MS 79 yılındaki püskürümü ile saçılan sıcak piroklastik yaęıŐın altında kalıp, gömülerek yaŐamlarını yitiren Pompeii Őehrinin insanları halen antik kent içindeki müzede sergilenmektedir	180
Foto E.7: Halema'uma'u kraterindeki gaz ıkıŐı, Kilauea, Hawaii	181
Foto E.8: Ihlara kanyonundaki Kızılkaya ignimbiriti çatlaklı yapısı ve blok düŐmeleri	189
Foto E.9: İgnimbirit yıkılmaları kalın ignimbirit rtlerinde ait dikliklerin alınlarında gelişen kuruma, gravitasyona bağlı çatlak ve yarıklar ile oluşan kopmalardır	190
Foto G.1: Ağrı Dağı Stratovolkan konisi, 5137m zirve ykseltisiyle Türkiye'nin en yüksek dağıdır	257
Foto G.2: Hasandağ ve Melendiz volkanik kütlesi ve ön planda genç volkanik örtünün yarılmasıyla oluşan alçak plato yüzeyi	261
Foto G.3: Kula volkanik yöresi Sandal Piroklastik konisi (Sandal divliti)	263
Foto G.4: Diyarbakır volkanik yöresi mafik bileşimli piroklastik (skorya) volkan konisi	263
Foto G.5: Kula genç volkanik yöresindeki piroklastik volkan konileri	266

Foto G.6: Hassa bazalt örtüsü; bazalt örtüsü zengin bazik lav akıntısı yüzey türleri ve zengin yüzey şekillerine sahip bir volkanik yöredir	269
Foto G.7: Karacadağ (Diyarbakır) volkanizması bazalt örtüsü; bazik lav akıntısı yüzey türleri ve zengin yüzey şekli çeşitliliğine sahip bir volkanik yöredir	269
Foto G.8: Kapadokya yöresindeki piroklastik örtü; parklı püskürümlere ait çok dönemli ignimbirit volkanik örtüsüdür	270
Foto G.9: Niğde merkez ile Çiftlik belediyesi arasında bulunan 1620m rakımlı Sekkin Geçidi ignibirit örtüsü içindeki yol yarması	270
Foto G.10: Karaman volkanik yöresi; çok sayıda volkanik patlama yapılarının bir arada bulunduğu bir sahadır	272
Foto G.11: Yılanlı Diatreması. Bazı yayınlarda maar olarak da ifade edilmiş olmasına karşın morfolojik özellikleri nedeni ile diatrema türünde bir patlama şekli olarak tanımlanmıştır	273
Foto G.12: Meke Gölü maarı ve piroklastik konisi	273
Foto G.13: Acıgöl Maarı	273
Foto G.14: Nar Gölü maarı	274
Foto G.15: Erciyes volkan kompleksi içindeki monojenik patlama yapısı olan Cora Maarı	274
Foto G.16: Aygır Gölü Maarı; Süphan Dağı stratovolkan konisi güney etek düzlüğünde, piroklastik halkası ile yer alır	274
Foto G.17: Hasandağ stratovolkan konisi, Büyük Hasandağ ve Küçük Hasandağ kraterleri	275
Foto G.18: Süphan krateri ve krater gölü, koni etek düzlüğünde ise Aygır maarı ve Van Gölü	276
Foto G.19: Gölcük Kalderası içindeki maar ve dom yapıları	278
Foto G.20: Erciyes Dağı ve dom yapıları	279
Foto G.21: Erciyes volkan kompleksi içindeki monojenik püskürüme ait olan Dikartın Dağı dom yapısı	279
Foto G.22: Niğde-Ulukışla karayolu üzerinde, yol yarması pillow lav (Yastık lav) yapısı kesiti	280
Foto G.23: Denizaltı volkanizması ve yastık lav yapılarının tipik örneklerinden biri de Karpaz, Balalan köyü (KKTC) çevresindekilerdir	281
Foto G.24: Peridotit ağırlıklı ultrabazik kayalardan oluşan yeşil kayalar yarması (GB Anadolu)	282

Şekiller Listesi

Şekil A.1: Yerkürenin iç katmanları	1
Şekil A.2: Manto ve litosfere ait kesit özellikler	2
Şekil A.3: Litosferin kesit özellikleri	3
Şekil A.4: Tektonik levhalar ve sınır özellikleri	6
Şekil A.5: Manto içindeki konveksiyon akıntıları ve tektonik levha sınırları ile ilişkisi	7
Şekil A.6: Konverjans levha sınırları	8
Şekil A.7: Diverjans levha sınırı gelişim aşamaları	9
Şekil A.8: İzlanda karası üzerinden geçen Avrasya ve Kuzey Amerika tektonik levhaları arasındaki sınır, adayı yavaş yavaş bölerek parçaları bir birinden ayırırken aynı zamanda yeni kabuk oluşumu ile adanın alansal olarak büyümesinde ve şekilsel değişimine neden olmaktadır	10
Şekil A.9: Avrasya, Afrika ve Arap Levhaları arasındaki Anadolu levhasının batıya hareketine müsaade eden “Transform levha sınırları”	10
Şekil A.10: Karalar üzerindeki transform levha sınırı, yatay ve ters yöndeki yer değiştirmeler	11
Şekil A.11: Okyanus tabanı transform faylı “Sırt-Sırt” levha sınırı	11
Şekil A.12: Orta Atlantik Sırtı; yeni kabuk oluşumları ile şekillenen ve transform faylar ile kesilen, okyanus tabanı bir diverjans levha sınırındır	12
Şekil A.13: Dünyanın tektonik aktivite haritası. Son bir milyon yılın tektonik ve volkanik faaliyetleri esas alınmıştır	14
Şekil A.14: Pasifik Okyanusu'nun kenarındaki deprem ve volkanik aktivite zinciri	15
Şekil A.15: Pasifik Levhası ortasında yer alan Hawaii Adaları ve deniz tabanı yükseltileri	16
Şekil A.16: Hawaii adaları ve volkanik deniz tabanı yükseltilerinin şematik kesiti	16
Şekil B.1: Kaya türü ve kaya bileşimi arasındaki ilişki	19
Şekil B.2: Yerkürenin litosferindeki magmatik kayaların cins ve kökenleri	19
Şekil C.1: Plütonizma, oluşan plütonik yapılar ve tektonik yükselmeye bağlı olarak gerçekleşen erozyon sonucu plütonik yapıların yüzeylenmesi	33

Şekil C.2: Konverjans levha sınırındaki tektonik gelişmeler, batolit oluşumu ve aşınım sonucu yüzeylemesi	35
Şekil C.3: Üstte tipik lakolit ve lapolit kesiti, altta ise üzerindeki örtüsü sıyrılmış ve aşınımına karşı gösterdiği direnç farkından dolayı yüzeyleyerek, belirginleşen lakolit domu	37
Şekil C.4: Volkan bacası içinde kalıp, katılaştan baca tıkaçı, kendinden daha az dirençli olan koni malzemelerinin aşınması sonrasında değişik çap ve seviyedeki münferit sivri yükseltilere (Nek) dönüşürler	40
Şekil C.5: Bir volkan konisine ait magmatizma unsurları	41
Şekil C.6: Lav türleri, özellikleri ve oluşan magmatik kayalar	42
Şekil C.7: Patlamalı volkanizma ve ürünleri	45
Şekil C.8: Çizgisel püskürme (Fissür baca Volkanizması) ve oluşum şekli	53
Şekil C.9: Efüsiv püskürmelerden biri olan İzlanda tipi çizgisel (fissür baca) Volkanizması	54
Şekil C.10: Efüziv Hawaii adalar zinciri fissür volkanizmasının kökeni	55
Şekil C.11: Hawaii tipi püskürümün çizgisel adalar zinciri	56
Şekil C.12: Adalar ve okyanus tabanındaki yayılış alanları	56
Şekil C.13: Bir bacaya bağlı merkezi püskürme ile oluşan volkan konisi ve volkanik unsurları	57
Şekil C.14: Patlamalı püskürme türleri	58
Şekil C.15: Stromboli ve Vulkano; İtalya'nın Sicilya açıklarındaki Aeolian takımadaı olarak bilinen 7 volkanik adadan iki tanesidir	59
Şekil C.16: Şiddetli patlamalar, püskürme bulutu, kül ve asit yağmurları, saniyede yüzlerce metre hızla koni yamacından aşağı istikamette yayılıp akan kızgın piroklastikler, viskoz lav akışı Vulkano tipi püskürmelerin öne çıkan özellikleridir	60
Şekil C.17: 08 Mayıs 1902 tarihinde gerçekleşen Pele volkanizması sırasındaki dinamik blast etkisi (patlama basınç dalgası) ve sıcak kül bulutu dalgalanmasının ortalama yönüne ait simülasyon Haritası	62
Şekil C.18: Plinian tipi püskürme ve oluşan gaz, kül bulutunun yükselmesi	63
Şekil C.19: Okyanus tabanında meydana gelen tipik bir denizaltı volkanizmasının şematik gösterimi	64

Şekil C.20: Buzul altı patlamaların genel modeli ve ilişkili volkanik fasiyes dağılımı	65
Şekil C.21: Eylül 2014 te gerçekleşen Ontake hidrovulkanik püskürümünün şematik kesiti	67
Şekil C.22: Farklı volkan konilerinin karakteristik özellikleri	69
Şekil C.23: İzlanda tipi volkanizma ve onun nedeni olan İzlanda'dan geçen diverjans sınırı	70
Şekil C.24: Hawaii tipi kalkan şekilli lav konisi	71
Şekil C.25: Kalkan şekilli tipik bir Hawaii volkanının şematik enine kesiti	72
Şekil C.26: Hawaii adasındaki kalkan şekilli Kilauea volkanı	72
Şekil C.27: Tipik bir stratovulkan konisi kesit özellikleri	73
Şekil C.28: Ağrı Dağı Sayısal Yükselti Modeli (DEM) ve KD-GB profili	74
Şekil C.29: Ağrı Dağı stratovulkan konisi; eğim(derece) ve drenaj özellikleri	75
Şekil C.30: Ağrı Dağı Stratovulkanı ve Ağrı Dağını ve yakın çevresini oluşturan magmatikler	76
Şekil C.31: Bacasından dallanan parazit konilerin olduğu bir polijenik volkan konisinin kesit özellikleri	77
Şekil C.32: Farklı tip Lav Domları	81
Şekil C.33: Viskozitesi yüksek felsik lavlar patlama bacası etrafındaki piroklastik birikim içinde hızla katılaşıp baca tıkaçı bir dom oluşturabilir	82
Şekil C.34: Etna'nın Eylül 2004 püskürümünde, gerçekleşen bazaltik lav kanallarının morfolojisi	92
Şekil C.35: Bazaltlarda gelişen sütunlu eklemeler (Bazalt sütunlar) oluşumu	98
Şekil C.36: Farklı yollarla gerçekleşen piroklastik depo oluşumlarına ait tekstür ve strüktür özellikleri	102
Şekil C.37: Piroklastik akma ve dalga bulutları yer çekimi güdümlü 30-100 km/saat hızla hareket eden, 200-800 C° arasında değişken yüksek sıcaklıklardaki kül, pomza blokları ve gaz karışımı bulutlardır	104
Şekil C.38: Dietrama ve kimberlit baca şematik enine kesiti	112
Şekil C.39: Monojenik volkan olan Maar patlama yapısı şematik enkesiti	114
Şekil C.41: Kalderalar; büyük boyutlardaki volkanik çökme yapılarıdır	117
Şekil C.42: Yellowstone (Resurgent) tipi kaldera oluşumu	119

Şekil D.1: Donma-Çözülme süreci ile magmatik kayalar fiziksel olarak bloklara ayrılarak parçalanırlar	123
Şekil D.2: Basınçtan kurtulma ayrışma süreci plütonik magmatik kayalarda en sık karşılaşılan fiziksel ayrışma şeklidir	125
Şekil D.3: Magmatik kayaların yüzey altındaki ayrışma gelişimi; fiziksel ve kimyasal süreçlerin birlikte çalışmasıyla gerçekleşir	130
Şekil D.4: Granitin şiddetli ayrışması ve oluşan regolitin süpürülmesi ile açığa çıkan yuvarlak blok oluşumu evreleri	137
Şekil D.5: Ağrı Dağı polijenetik jeomorfolojisi. Kuaterner volkanizması ürünleri	142
Şekil D.6: Erciyes Dağı stratovolkan konisi (üstte) ve üzerinde gelişen buzul jeomorfolojisi	143
Şekil D.7: Bazalt platosu ve akarsu aşındırması ile gelişen masa ve büt oluşumu	147
Şekil D.8: Bazalt, göl-akarsu, piroklastik ardalanmalı istifte yamaç gerilemesi	148
Şekil D.9: Lahar hareketi ve etki alanı şekilsel özellikleri	166
Şekil D.10: Lahar akıntılarına ait birikintilerin yatak içinde, yatay ve düşeydeki dağılışı	166
Şekil D.11: Terselmiş volkanik röliefin gelişim aşamaları	168
Şekil E.1: Volkanizma kökenli tehlikeler	169
Şekil E.2: St. Helen volkanı, piroklastik ve lahar alanları	174
Şekil E.3: Lahar tehlike riskini azaltmak için temel stratejilerin şematik gösterimi	175
Şekil E.4: Eyjafjallajökull volkanının 16 Nisan 2010 tarihli püskürüm fotosu ve volkanik kül bulutunun SEVIRI (Spinning Enhanced Visible and Infrared Imager) verisine göre 3 farklı zaman aralığındaki mekânsal dağılışı	178
Şekil E.5: Nyos Gölü volkanik CO ₂ gazı püskürümü	182
Şekil E.6: Volkanik gazların iklim üzerindeki soğutucu etkisi	183
Şekil E.7: Magmanın litosfer içine enjekte olarak bir hazne oluşturmasının yarattığı stres; yerkabuğunda çatlama, kırılma deformasyonu için tetikleyici olur ve her kırık küçük bir deprem ile yeryüzünde hissedilir	191
Şekil E.8: Plinian püskürümü ile atmosfere salınan volkanik ürünler ve solar radyasyon etkileşimi	193
Şekil E.9: Kıyı ve yakınlarında meydana gelen bir volkanizma sırasında denize ulaşarak deniz tabanına yayılan	

büyük hacimlerdeki lav ya da piroklastik malzemeler deniz tabanında önemli batimetrik değişikliklere neden olur	195
Şekil E.10: Hunga-Tonga-Hunga-Ha'apai deniz altı volkanizmasının neden olduğu tsunami dalgaları, kıtaların Pasifik Okyanusu kıyılarına saatler içinde ulaşarak hasarlara neden olmuştur	196
Şekil F.1: Türkiye'nin magmatik kökenli kayalarının dağılışı	228
Şekil F.2: Türkiye'nin plütonik kayalarının dağılışı	230
Şekil F.3: Yıldız Dağları (Istrancalar) metamorfik kütlesi içindeki Demirköy granit batoliti	231
Şekil F.4: Türkiye'nin batı bölümündeki plütonik kayalar	232
Şekil F.5: Gebze(4) ve Çavuşbaşı(5) felsik plütonları İstanbul'un plütonik yapılarını oluşturur	233
Şekil F.6: Elmadağ (İstanbul) çevresinin jeoloji haritası	234
Şekil F.7: Güney Marmara plütonik yapıları	235
Şekil F.8: Uludağ granit batoliti	235
Şekil F.9: Uludağ plütunu blokdiyagramı	235
Şekil F.10: Madra Dağı, Kozak plütunu	237
Şekil F.11: Madra Dağı ve Kozak felsik batolit plütunu jeolojik kesiti	237
Şekil F.12: Kuzey Ege plütonik yapıları	238
Şekil F.13: Orhaneli Plütunu ve çevresinin sayısal yükselti modeli	238
Şekil F.14: Eğrigöz, Koyunoba ve Alaçam Oligosen granitoid Plütonları	239
Şekil F.15: Anadolu'nun orta bölümündeki plütonik yapıların dağılışı	240
Şekil F.16: Üst Kretase-Paleosen Granitoid (desensiz), Granit, Granodiyorit (+), Siyenit (x.x), Monzonit (#), Gabro (x) sokulumlarına ait Orta Anadolu plütonik yapıları	241
Şekil F.17: Batı Karadeniz felsik plütonları	242
Şekil F.18: Bolu Dağları metagranit plütunu	242
Şekil F.19: Mesozoik birimler içindeki Dogger (Orta Jura) granitoid sokulumlarına ait (g4 numaralı plütonlar) Batı Karadeniz Plütonları	243
Şekil F.20: Doğu Karadeniz felsik plütonları	244
Şekil F.21: Doğu Karadeniz Dağları Mesozoik birimleri içine enjekte olan Paleosen-Eosen felsik plütonik yapılar	244
Şekil F.22: Giresun Dağları Mesozoik birimleri içine enjekte olan felsik plütonik yapılar	245

Şekil F.23: Bilecik-Beyazıt ve civarındaki felsik Plütonlar	246
Şekil F.24: Malatya, Bingöl, Van bölgesi felsik Plütonları	246
Şekil F.25: Aydın, Çine felsik plütonik kayalar	246
Şekil F.26: Türkiye'deki bazik ve Ultrabazik Plütonlar	247
Şekil F.27: Bursa-Akhisar-Uşak bölgesi bazik-ultrabazik Plütonları	248
Şekil F.28: Muğla, Burdur, Fethiye bölgesi bazik-utrabazik Plütonları	248
Şekil F.29: Aksaray, Divriği, plütonları	249
Şekil F.30: Malatya, Bingöl, Van bölgesi felsik plütonları	249
Şekil G.1: Türkiye'deki volkanik kayaların dağılışı	251
Şekil G.2: Türkiye'deki volkan konileri ve aktif faylar	254
Şekil G.3: Karacadağ (Diyarbakır) lav konisi	255
Şekil G.4: Karacadağ Bazalt sahası	255
Şekil G.5: Tendürek Dağı, Ağrı Dağı volkanik bölgesi	256
Şekil G.6: Doğu Anadolu'daki stratovulkan konileri	258
Şekil G.7: Ağrı Dağı ve çevresi volkanik bölgesi	259
Şekil G.8: Süphan ve Tendürek Dağları volkanik bölgesi	260
Şekil G.9: Hasandağ ve Melendiz Volkanı	261
Şekil G.10: Orta Anadolu'daki GB dan itibaren; Karadağ, Karacadağ, Hasandağ, Melendiz ve Erciyes Dağı stratovulkan ve piroklastik konileri	262
Şekil G.11: Erciyes Dağı stratovulkan konisi; Orta Miyosen'den günümüze, çok dönemli püskürmelerle gerçekleşen koni morfolojisi, çok sayıdaki parazit koni, lav akışları, lav domları ve piroklastik yığışmalarla şekillenmiştir	262
Şekil G.12: Kula volkanik yöresindeki piroklastik koniler	264
Şekil G.13: Kula-Adala arası genç volkan reliyefi	265
Şekil G.14: Türkiye'deki lav örtülerinin dağılışı	268
Şekil G.15: Türkiye'deki piroklastik örtülerinin dağılışı	271
Şekil G.16: Karadağ volkan konisi (Karaman) ve parazit koni ve dom yapıları	276
Şekil G.17: Erciyes Dağının buzullar tarafından aşındırılarak deforme edilmiş zirve bölgesi	276
Şekil G.18: Nemrut kalderası	277
Şekil G.19: Gölcük Kalderası	278
Şekil G.20: Molla Tepe Domu	280
Şekil G.21: Türkiye'deki denizaltı volkanizmasına ait kayaların dağılışı	283

Tablo Listesi

Tablo A.1: Boyutlarına göre büyük ve küçük tektonik levhalardan bazıları	5
Tablo B.1: Bileşimlerine göre magma türleri ve magmatik kayalar	18
Tablo B.2: Tipik felsik, ortaç, mafik ve ultramafik kayaların yaygın mineralleri	24
Tablo B.3: Magmatik kayaların özellikleri ve sınıflaması	25
Tablo B.4: Yaygın magmatik kaya örnekleri	29
Tablo C.1: Magmatizma ve kapsamı	31
Tablo C.2: Piroklastikler ve piroklastik depoların tane boyutlarına göre yapılan sınıflaması	45
Tablo C.3: Bazı volkanik püskürmelere ait gaz salınımlarının karşılaştırmalı yüzdeleri	51
Tablo D.1: Magmatik kayalardaki ayrışma ürünleri	131
Tablo D.2: Volcano-Sedimanter kayaların sınıflaması	132
Tablo E.1: Yıllık antropojenik – volkanik CO ₂ emisyon miktarı karşılaştırması	194