

**TEKİRDAĞ MERKEZ İLÇESİ SAHİL
ŞERİDİNİ OLUŞTURAN DOĞAL DRENAJ
SİSTEMİNDE YER ALAN TOPRAKLARIN
MÜHENDİSLİK ÖZELLİKLERİNİN
DEĞERLENDİRİLMESİ**

Bahadır ATMACA

Doktora Tezi

Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı

Danışman: Yrd. Doç. Dr. Duygu BOYRAZ

2011

T.C.
NAMIK KEMAL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

DOKTORA TEZİ

**TEKİRDAĞ MERKEZ İLÇESİ SAHİL ŞERİDİNİ OLUŞTURAN DOĞAL
DRENAJ SİSTEMİNDE YER ALAN TOPRAKLARIN MÜHENDİSLİK
ÖZELLİKLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ**

Bahadır ATMACA

TOPRAK BİLİMİ VE BİTKİ BESLEME ANABİLİM DALI

DANIŞMAN: YRD. DOÇ. DR. DUYGU BOYRAZ

TEKİRDAĞ-2011

Her hakkı saklıdır

Yrd. Doç. Dr. Duygu BOYRAZ danışmanlığında, Bahadır ATMACA tarafından hazırlanan bu çalışma aşağıdaki jüri tarafından, Fen Bilimleri Enstitüsü Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı'nda Doktora tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Başkanı: Prof Dr. M. Turgut SAĞLAM

İmza:

Üye: Prof. Dr. Mustafa BÜYÜKYILMAZ

İmza:

Üye: Prof. Dr. Hasan ÖZCAN

İmza:

Üye: Prof. Dr. Aydın ADILOĞLU

İmza:

Üye: Yrd. Doç. Dr. Duygu BOYRAZ (Danışman)

İmza:

Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu adına

Doç. Dr. Fatih KONUKÇU
Enstitü Müdürü

ÖZET

Doktora Tezi

TEKİRDAĞ MERKEZ İLÇESİ SAHİL ŞERİDİNİ OLUŞTURAN DOĞAL DRENAJ SİSTEMİNDE YER ALAN TOPRAKLARIN MÜHENDİSLİK ÖZELLİKLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Bahadır ATMACA

Namık Kemal Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı

Danışman: Yrd. Doç. Dr. Duygu BOYRAZ

Bu çalışmada, Tekirdağ Merkez İlçesi'nin sahil şeridinde yer alan drenaj ağ sistemindeki dere yataklarından alınan toprak örneklerinin fiziksel, kimyasal ve toprak mühendisliği özellikleri belirlenerek çeşitli kullanımlara uygunlukları ortaya konmuştur. Araştırma alanında incelenen drenaj ağ sistemleri, birbirlerine paralel ve denize dik ve subparalel (yarı paralel) drenaj ağ sistemleridir. Yapılan değerlendirmeler sonucunda, pH'ları genellikle nötr olarak bulunan yüzey topraklarında tuzluluk sorununa rastlanmamıştır. Yüzey topraklarının kireç ve organik madde kapsamı genellikle az olarak saptanırken, verimlilik açısından da çinko haricinde bitki besin elementleri açısından herhangi bir eksiklik tespit edilmemiştir. Araştırma toprakları genellikle kil tekstür sınıfındadır ve yavaş hidrolik iletkenliğe sahiptirler. LL değerleri % 28,30 ve % 68,15 PL değerleri % 11,44 ve % 34,44, Pİ değerleri de % 14,64 ve % 34,53 arasında değişiklik gösteren araştırma toprakları kil aktivitesi bakımından aktif değil sınıfında bulunmuştur. Casagrande plastiklik kartına göre; araştırma topraklarının sınıfları orta derecede plastik inorganik killer, fazla plastik inorganik killer, fazla sıkışabilen inorganik siltler ve organik killer ve kohezyonsuz topraklar şeklinde bulunmuştur. AASHO sınıflarından A-6, A-7-5 ve A-7-6 sınıflarına giren toprak örneklerinin, USCS sistemine göre de CL, CH, MH veya OH ve SC sınıflarına girdiği saptanmıştır. Drenaj ağ sistemlerinin oluşturduğu sekilerin, yamaçların ve alüviyal arazilerin tarım için uygun olup diğer kullanımlarda kullanım amaçlarına göre dikkat edilmesi gerekmektedir.

Anahtar kelimeler: Toprak mühendisliği, Atterberg limitleri, drenaj ağ sistemleri, seki.

2011, 120 sayfa

ABSTRACT

Ph.D. Thesis

THE ASSESSMENT OF SOIL ENGINEERING PROPERTIES OF SOIL IN THE NATURAL DRAINAGE SYSTEM SITUATED IN THE COASTAL LINE OF TEKIRDAG CENTRAL DISTRICT

Bahadır ATMACA

Namık Kemal University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Soil Science and Plant Nutrition

Supervisor : Assist. Prof. Dr. Duygu BOYRAZ

In this study, physical, chemical and the soil engineering properties of the soil samples, taken from streambeds in the drainage network system situated in the coastal line of Tekirdağ, Central District have been specified. And their suitability for different uses has been revealed. The drainage network systems, examined at the research area, are drainage network systems that are parallel to one another and that are vertical and sub-parallel (semi-parallel) to the sea. As a result of the assessments made, there was no salinity problem encountered in the surface soils and their pH values have been found to be generally neutral. While the lime and organic substances scope of the surface soils have been determined to be small, with regards to productivity, no deficiency has been found as regards to plant nutrition elements, except zinc. The soils, subject to the research are generally in a clay texture class and have a slow hydraulic conductivity. The LL values of the research soils vary between 28,30% and 68,15%, PL values - between 11,44% and 34,44%, and PI values – between 14,64% and 34,53%. Regarding clay activity, they are in the non-active class. According to the Casagrande plasticity card; the classes of the research soils have been found to be moderate plastic inorganic clays, too much plastic inorganic clays, too much compressible plastic inorganic silts and organic clays and non-cohesive soils. It has been found that from AASHO classes, soils samples from the A-6, A-7-5 and A-7-6 classes, according to USCS system enter the CL, CH, MH or OH and SC classes. Shapes, formed by the drainage network systems, hillsides and alluvial lands are suitable for agriculture, other usages should be assessed according to the nature of the exploitation.

Keywords: Soil engineering, Atterberg limits, drainage network systems, terrace sets.

2011, 120 pages

TEŞEKKÜR

Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Ana Bilim Dalı'nda Doktora tezi olarak hazırlanan bu çalışma için;

Lisans eğitimimden itibaren kendisini tanıma şansına ulaştığım, her zaman engin bilgi ve tecrübelerini paylaşan, kendisini her zaman sevgi ve saygıyla anarak yüreğimde; derslerini, sohbetlerini, bilim ve hayat ile ilgili nasihatlerini de ömrümün sonuna kadar hatıralarımda yaşatacağım; vefatına kadar bu doktora tezini yöneten, konu ve yer seçimini yapan, her aşamasında beni yönlendiren, sürekli olarak yardımını ve desteğini aldığım, toprak örneklerinin alımına ve arazi çalışmalarına da bizzat katılarak çok büyük fedakârlıklar yapan ve üzerimde çok büyük emekleri olan saygıdeğer hocam Prof. Dr. Cemil CANGİR'e hem bir öğrencisi hem de toprak sevdalısı vatansever bir Türk evladı olarak sonsuz teşekkürlerimi sunmayı bir borç bilirim.

Sayın hocam Prof. Dr. Cemil CANGİR'in vefatından sonra danışmanlığımı üstlenen, bu doktora tezinin her aşamasında bilgisini ve tecrübesini aktaran, toprak örneklerinin alımı, arazi çalışmaları ve laboratuvar çalışmaları için büyük fedakârlıklar yapan, yardımını ve desteğini esirgemeyen, doktora tezinin tamamlanması aşamasında beni yönlendiren, lisans eğitimimden itibaren kendisinden çok şeyler öğrendiğim Sayın hocam Yrd. Doç. Dr. Duygu BOYRAZ'a sonsuz teşekkürlerimi sunmayı bir borç bilirim.

Çok değerli bilgi ve tecrübelerini bana aktaran, bu doktora tezi için yardımlarını ve desteklerini benden esirgemeyen hocalarım Sayın Prof. Dr. M. Turgut SAĞLAM'a ve Sayın Prof. Dr. Mustafa BÜYÜKYILMAZ'a teşekkürlerimi sunmayı bir borç bilirim.

Gerek lisans, gerekse yüksek lisans ve doktora eğitimim süresince emekleri geçen bütün hocalarıma teşekkür etmeyi bir borç bilirim.

Arazi çalışmalarında ve özellikle de laboratuvar çalışmalarında emeği geçen araştırma görevlisi arkadaşlarıma ve öğrenci arkadaşlarıma şükranlarımı sunarım.

Beni yetiştiren, bugünlere getiren, hayatın tüm zorluklarında desteklerini benden esirgemeyen, her zaman yaşam için olumlu bir yön bulabilen, kendileriyle gurur duyduğum; başta; babam Mahmut ATMACA, annem Meral ATMACA ve kardeşim Bahar ATMACA olmak üzere tüm aile fertlerime eğitimim süresince verdikleri desteklerden dolayı sonsuz teşekkürlerimi sunmayı bir borç bilirim.

SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

Simgeler

cm	Santimetre
cm/h	Santimetre bölü saat
cmol/kg	Santimol bölü kilogram
h	Saat
ha	Hektar
kg	Kilogram
kg/da	Kilogram bölü dekar
km	Kilometre
km ²	Kilometre kare
m	Metre
mb	Milibar
mm	Milimetre
m/s	Metre bölü saniye
ppm	Milyonda bir kısım
°	Derece
°C	degree Celcius
'	Dakika
%	Yüzde

Kısaltmalar

A	Aktivite (Kil aktivitesi)
AASHO	Amerika Eyalet Karayolları Memurları Birliği
A.D.	Aktif dere-si
C	Karbon
C	Kil (Tekstür sınıfı)
CBS	Coğrafi Bilgi Sistemleri
CH	Yüksek plastisiteli inorganik killer (USCS'ye göre)
CL	Düşük plastisiteli inorganik killer (USCS'ye göre)
CL	Killi tın (Tekstür Sınıfı)
Cu	Bakır
C1,B'2,s,b'3	C1:Yarı Kurak-az nemli, B'2:mezotermal, s:Su fazlası kış mevsiminde ve orta derecede olan, b'3:Deniz tesirine yakın iklim
D	Su noksanlığı
DTPA	Dietilen Triamin Penta Asetik Asit
Fe	Demir
F.p.i.k.	Fazla plastik inorganik killer
F.s.i.s.v.o.k.	Fazla sıkışabilen inorganik siltler ve organik killer
GC	Killi çakıllar, killi kumlu çakıllar (USCS'ye göre)
GM	Siltli çakıllar, killi kumlu çakıllar (USCS'ye göre)
GP	Kötü derecelenmiş çakıllar, kumlu çakıllar (incesi az veya hiç yok) (USCS'ye göre)
GW	İyi derecelenmiş çakıllar, kumlu çakıllar (incesi az veya hiç yok) (USCS'ye göre)
ICP	Inductively Coupled Plasma (İndükleşmiş Eşleşmiş Plazma)
K	Kuzey (yön)
K.D.	Kuru dere-si
K2O	Değişebilir potasyum
L	Tın (Tekstür sınıfı)
LL	Likit Limit
LS	Tınlı kum (Tekstür sınıfı)
Md	Denizel miosen
Mg	Magnezyum
MH	Yüksek plastisiteli inorganik siltler (USCS'ye göre)

Mk	Ayrılmamış karasal miosen
ML	Düşük plastisiteli inorganik siltler, inorganik siltli veya killi ince kumlar (USCS'ye göre)
Mn	Mangan
N	Kuzey
OH	Yüksek plastisiteli organik killer (USCS'ye göre)
oldı	Kömürlü denizel oligosen
O.p.i.k.	Orta derecede plastik inorganik killer
pH	Toprak reaksiyonu
PI	Plastiklik indeksi
PL	Plastik limit
P ₂ O ₅	Yarayışlı fosfor
Qy	Holosen yeni alüvyon
R	Su depolama
S	Kum (Toprak fraksiyonu)
SC	Killi kumlar (USCS'ye göre)
SCL	Kumlu killi tın (Tekstür sınıfı)
SiC	Siltli kil (Tekstür sınıfı)
SiCL	Siltli killi tın (Tekstür sınıfı)
SL	Kumlu tın (Tekstür sınıfı)
SM	Siltli kumlar (USCS'ye göre)
SW	İyi derecelenmiş kumlar, çakıllı kumlar (incesi az veya hiç yok) (USCS'ye göre)
SP	Kötü derecelenmiş kumlar, çakıllı kumlar (incesi az veya hiç yok) (USCS'ye göre)
Ta	Yıllık ortalama toprak sıcaklığı
Ts	Haziran, Temmuz ve Ağustos aylarında ölçülen toprak içi yaz sıcaklığı ortalaması
Tw	Aralık, Ocak ve Şubat aylarında ölçülen toprak içi kış sıcaklığı ortalaması
U	Su kullanımı
USCS	Birleştirilmiş Zemin Sınıflandırma Sistemi (Unified Soil Classification System)
W	Batı

Zn	Çinko
α	Andezit, spilit, porfirit
β	Bazalt, dolerit

İÇİNDEKİLER

ÖZET	i
ABSTRACT	ii
TEŞEKKÜR	iii
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ	iv
İÇİNDEKİLER.....	viii
ŞEKİLLER DİZİNİ	ix
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	xi
1. GİRİŞ.....	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ	3
3. MATERYAL ve YÖNTEM	16
3.1. Materyal.....	16
3.2. Yöntem	17
4. ARAŞTIRMA BULGULARI	19
4.1. Toprak Yapan Faktörler	19
4.1.1. Jeolojik yapı ve ana materyal	19
4.1.2. İklim	23
4.1.3. Canlılar	26
4.1.4. Topoğrafya	28
4.1.5. Zaman	49
4.2. Toprakların Fiziksel, Kimyasal ve Mühendislik Özellikleri	50
5. SONUÇ	87
6. KAYNAKLAR.....	112
ÖZGEÇMİŞ.....	120

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa No

Şekil 4.1.1.1. Araştırma alanına ait 1/ 500000 ölçekli jeolojik haritadan alınmış kroki	22
Şekil 4.1.2.1. Araştırma alanına ait toprakların toprak – su dengesi	25
Şekil 4.1.3.1. Tekirdağ İli bitki örtüsü	26
Şekil 4.1.4.1. Araştırma alanına ait drenaj ağ sistemlerini gösterir 1/ 3000 yatay ölçekli Google-Earth 2011 görüntüsü	32
Şekil 4.1.4.2. Araştırma alanına ait drenaj ağ sistemlerini gösterir 1/ 3000 yatay ölçekli Google-Earth 2011 görüntüsü	33
Şekil 4.1.4.3. Araştırma alanına ait drenaj ağ sistemlerini gösterir 1/ 3000 yatay ölçekli Google-Earth 2011 görüntüsü	34
Şekil 4.1.4.4. Araştırma alanına ait 1/25000 ölçekli harita üzerinde oluşturulmuş fizyografik kesitlerin konumlarını gösteren kroki	35
Şekil 4.1.4.5. Araştırma alanına ait 1/25000 ölçekli harita üzerinde oluşturulmuş fizyografik kesitlerin konumlarını gösteren kroki	36
Şekil 4.1.4.6. Araştırma alanına ait 1/25000 ölçekli harita üzerinde oluşturulmuş fizyografik kesitlerin konumlarını gösteren kroki	37
Şekil 4.1.4.7. Araştırma alanına ait fizyografik konumu gösteren 1/10000 yatay, 1/2000 dikey ölçekli A-A' kesiti	38
Şekil 4.1.4.8. Araştırma alanına ait fizyografik konumu gösteren 1/10000 yatay, 1/2000 dikey ölçekli B-B' kesiti	39
Şekil 4.1.4.9. Araştırma alanına ait fizyografik konumu gösteren 1/10000 yatay, 1/2000 dikey ölçekli C-C' kesiti	40
Şekil 4.1.4.10. Araştırma alanına ait fizyografik konumu gösteren 1/10000 yatay, 1/2000 dikey ölçekli D-D' kesiti	41
Şekil 4.1.4.11. Araştırma alanına ait fizyografik konumu gösteren 1/10000 yatay, 1/2000 dikey ölçekli E-E' kesiti	42
Şekil 4.1.4.12. Araştırma alanına ait fizyografik konumu gösteren 1/10000 yatay, 1/2000 dikey ölçekli F-F' kesiti	43
Şekil 4.1.4.13. Araştırma alanına ait fizyografik konumu gösteren 1/10000 yatay, 1/2000 dikey ölçekli G-G' kesiti	44
Şekil 4.1.4.14. Araştırma alanına ait fizyografik konumu gösteren 1/10000 yatay, 1/2000 dikey ölçekli H-H' kesiti	45
Şekil 4.1.4.15. Araştırma alanına ait fizyografik konumu gösteren 1/10000 yatay, 1/2000 dikey ölçekli I-I' kesiti	46
Şekil 4.1.4.16. Araştırma alanına ait fizyografik konumu gösteren 1/10000 yatay, 1/2000 dikey ölçekli J-J' kesiti	47
Şekil 4.1.4.17. Araştırma alanına ait fizyografik konumu gösteren 1/10000 yatay, 1/2000 dikey ölçekli K-K' kesiti	48
Şekil 5.1. Toprak örneklerinin kum miktarları (%)	89
Şekil 5.2. Toprak örneklerinin silt miktarları (%)	90
Şekil 5.3. Toprak örneklerinin kil miktarları (%)	91
Şekil 5.4. Toprak örneklerinin hidrolik iletkenlik değerleri (cm/h)	92
Şekil 5.5. Yüzey topraklarının toprak reaksiyonu (pH) değerleri	93
Şekil 5.6. Yüzey topraklarının tuz miktarları (%)	94
Şekil 5.7. Yüzey topraklarının kireç miktarları (%)	94
Şekil 5.8. Yüzey topraklarının organik madde miktarları (%)	95
Şekil 5.9. Yüzey topraklarının fosfor (P ₂ O ₅) miktarları (kg/da)	96

Şekil 5.10. Yüzey topraklarının potasyum (K ₂ O) miktarları (kg/da).....	97
Şekil 5.11. Yüzey topraklarının demir (Fe) miktarları (ppm)	98
Şekil 5.12. Yüzey topraklarının bakır (Cu) miktarları (ppm).....	98
Şekil 5.13. Yüzey topraklarının çinko (Zn) miktarları (ppm)	99
Şekil 5.14. Yüzey topraklarının mangan (Mn) miktarları (ppm)	99
Şekil 5.15. Toprak örneklerinin likit limit değerleri (%).....	102
Şekil 5.16. Toprak örneklerinin plastik limit değerleri (%)	103
Şekil 5.17. Toprak örneklerinin plastiklik indeksi değerleri	104
Şekil 5.18. Toprak örneklerinin kil aktivitesi değerleri.....	105
Şekil 5.19. Tüm toprak örneklerinin granülasyon eğrileri.....	108

ÇİZELGELER DİZİNİ

Sayfa No

Çizelge 4.1.4.1. Toprak örneklerinin alındığı yerler ve fizyografik tanımlamaları.....	30
Çizelge 4.2.1. BA-1 no'lu örneğin fiziksel ve mühendislik özellikleri ile ilgili analiz sonuçları ve sınıflamaları.....	52
Çizelge 4.2.2. BA-1 no'lu örneğin kimyasal özellikleri ile ilgili analiz sonuçları ve yorumları.....	53
Çizelge 4.2.3. BA-2 no'lu örneğin fiziksel ve mühendislik özellikleri ile ilgili analiz sonuçları ve sınıflamaları.....	55
Çizelge 4.2.4. BA-2 no'lu örneğin kimyasal özellikleri ile ilgili analiz sonuçları ve yorumları.....	56
Çizelge 4.2.5. BA-3 no'lu örneğin fiziksel ve mühendislik özellikleri ile ilgili analiz sonuçları ve sınıflamaları.....	58
Çizelge 4.2.6. BA-3 no'lu örneğin kimyasal özellikleri ile ilgili analiz sonuçları ve yorumları.....	59
Çizelge 4.2.7. BA-4 no'lu örneğin fiziksel ve mühendislik özellikleri ile ilgili analiz sonuçları ve sınıflamaları.....	61
Çizelge 4.2.8. BA-4 no'lu örneğin kimyasal özellikleri ile ilgili analiz sonuçları ve yorumları.....	62
Çizelge 4.2.9. BA-5 no'lu örneğin fiziksel ve mühendislik özellikleri ile ilgili analiz sonuçları ve sınıflamaları.....	64
Çizelge 4.2.10. BA-5 no'lu örneğin kimyasal özellikleri ile ilgili analiz sonuçları ve yorumları.....	65
Çizelge 4.2.11. BA-6 no'lu örneğin fiziksel ve mühendislik özellikleri ile ilgili analiz sonuçları ve sınıflamaları.....	67
Çizelge 4.2.12. BA-6 no'lu örneğin kimyasal özellikleri ile ilgili analiz sonuçları ve yorumları.....	68
Çizelge 4.2.13. BA-7 no'lu örneğin fiziksel ve mühendislik özellikleri ile ilgili analiz sonuçları ve sınıflamaları.....	70
Çizelge 4.2.14. BA-7 no'lu örneğin kimyasal özellikleri ile ilgili analiz sonuçları ve yorumları.....	71
Çizelge 4.2.15. BA-8 no'lu örneğin fiziksel ve mühendislik özellikleri ile ilgili analiz sonuçları ve sınıflamaları.....	73
Çizelge 4.2.16. BA-8 no'lu örneğin kimyasal özellikleri ile ilgili analiz sonuçları ve yorumları.....	74
Çizelge 4.2.17. BA-9 no'lu örneğin fiziksel ve mühendislik özellikleri ile ilgili analiz sonuçları ve sınıflamaları.....	76
Çizelge 4.2.18. BA-9 no'lu örneğin kimyasal özellikleri ile ilgili analiz sonuçları ve yorumları.....	77
Çizelge 4.2.19. BA-10 no'lu örneğin fiziksel ve mühendislik özellikleri ile ilgili analiz sonuçları ve sınıflamaları.....	79
Çizelge 4.2.20. BA-10 no'lu örneğin kimyasal özellikleri ile ilgili analiz sonuçları ve yorumları.....	80
Çizelge 4.2.21. BA-11 no'lu örneğin fiziksel ve mühendislik özellikleri ile ilgili analiz sonuçları ve sınıflamaları.....	82
Çizelge 4.2.22. BA-11 no'lu örneğin kimyasal özellikleri ile ilgili analiz sonuçları ve yorumları.....	83

Çizelge 4.2.23. BA-12 no'lu örneğin fiziksel ve mühendislik özellikleri ile ilgili analiz sonuçları ve sınıflamaları.....	85
Çizelge 4.2.24. BA-12 no'lu örneğin kimyasal özellikleri ile ilgili analiz sonuçları ve yorumları.....	86
Çizelge 5.1. Araştırma topraklarının çeşitli kullanım alanları için değerlendirilmesi.....	111

1. GİRİŞ

Mustafa Kemal Atatürk'ün milli ekonomimizin temellerini dayandırdığı tarım, tarih boyunca en temel geçim kaynaklarından biri olmuştur. Tarımın iyi yapılabilmesi için toprak en iyi şekilde işlenmeli ve elde edilecek tarım ürünleri en üst seviyeye çıkarılmalıdır. Bunun için de toprak oluşum koşulları ilk aşamalardan itibaren incelenmeli ve toprakların tüm canlılar alemi için ne kadar önemli olduğu her zaman ve her şartta bilinmelidir.

Ülkemiz değişik iklim koşullarına ve farklı toprak yapısına sahiptir. Bu nedenle çok çeşitli ürünler yetiştirebilmektedir. Nüfusumuzun büyük çoğunluğu kırsal yerleşimlidir. Toprağı işleyerek, ona emeğimizi vererek elde edilen tarımsal ürünleri en üst düzeye çıkarmak, tarımın ilk koşuludur. Bu da toprağın özelliklerini bilmekle ve onu türlü yönleriyle tanımakla gerçekleşir. Toprakları bütün ayrıntılarıyla değerlendirmede akılda bulunması gereken önemli konu; yalnız birim alandan en üst düzey verimi elde etmek olmayıp, aynı zamanda ilerleyen zaman içinde toprağı iyi değerlendirmektir. Yoksa bitki gelişimi için canlı bir ortam olan toprağın doğal dengesi yitirilebilir, bitki besin düzeni bozulabilir, yapısı değişebilir ve iyi olan fiziksel, kimyasal ve biyolojik özellikleri kaybolabilir. Erozyonla, çoraklaşmayla, taban taşının oluşmasıyla verimliliklerini kaybeden ve dolayısıyla kimi zaman kullanım dışı kalan topraklar buna birer örnektir. Amaç, doğa ile uyumlu toprak kullanımı ile sürdürülebilir tarıma devamlılık sağlanmasıdır. Çünkü tarım toprakları ülkelerin doğal zenginlik kaynaklarının başında gelir (Sağlam ve ark. 1993).

Tekirdağ İli'nin çevresinde oligosen denizel çökeller ile miosen denizel çökeller ağırlıklıdır. Bu tortul kayaç orijinli oluşuklarda Danişmen ve Muhacir formasyonları litostratigrafik konumunda yer almaktadır. Bu oluşumları örten deniz ortamı, Marmara Denizi'ne çekildiği günden günümüze kadar kuaterner döneminde de holosen yeni alüvyon çökellerde oluşmuştur. Bu akarsu kaynaklı ve yan dere ağızları ile farklı nitelikli sekilerini oluşturan çökeller kendi drenaj ağ sistemini oluştururken; arka havzadan meteorolojik koşullara ve yörede yer alan jeolojik materyal ile toprakların karakteristik özelliklerine göre Marmara Denizi'ne doğru taşınarak, denize ulaştığı yörede alüviyal yatağını oluşturmuştur. Bu doktora tezinin amacı da, bu konumda yer alan doğal drenaj sisteminde yer alan toprakların ayrıcalıklı mühendislik özelliklerinin araştırılarak aralarındaki ilişkilerin saptanması ve pratiğe yönelik kullanım durumlarının belirlenmesidir. Tekirdağ Merkez İlçesi'nde alüvyon karakterli birçok akarsu yatağı oligosen ve miosen çökeller üzerinde yataklanarak yeni malzemeyi oluşturmuştur. Bu jeolojik ve toprak kökenli kuaterner-holosen yeni alüvyon malzeme üzerinde, drenaj ağ sisteminin geri yataklarında tarım ve denize yakın

bölümlerinde de tarım amaçlı ve kentsel amaçlı kullanım yapılmaktadır. Tarım yapılan alanlarda topraklar, üreticiler tarafından farklı amaçlarla kullanılabilirler. Üretim sistemlerinde toprak amenajman yöntemlerine dikkat edilmemesi, çevre sorunlarına ve toprakların bozulmalarına neden olmaktadır. Ayrıca bu toprakların büyük bir kısmı, Toprak Taksonomisi'ne göre Entisol ordosu'na girmektedir. Bu nedenle bu toprakların çok ayrıcalıklı toprak mühendisliği özellikleri ortaya çıkmaktadır. Ayrı yerlerde farklı amaçlar için kullanılan toprakların karakteristik özellikleri bir katena konumunda irdelenmektedir (**Cangir 2009**).

Bu doktora tezi kapsamında 1/25000 ölçekli standart topoğrafik haritalardan yararlanılarak arazinin ön etüdü yapılmış ve bölgede drenaj ağ sisteminin etkisiyle ayrıcalık gösterdiği saptanan yerlerden toprak örnekleri alınmıştır. Alınan toprak örneklerinin fiziksel, kimyasal ve mühendislik özellikleri belirlenmiş ve bu özellikler değerlendirilmiştir.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

Brewer ve Walker (1969) nehir sekilerinin bir serisi üzerinde toprak gelişimi ve ayrışma konusunda yaptıkları çalışmada, Avustralya'nın Yeni Güney Galler Eyaletindeki Macleay Nehri Vadisi'ndeki alüviyal sekiler üzerindeki 5 toprak profilini, yaş artışı ile toprak gelişiminde saptanan değişikliklere göre incelemişler ve bu çalışmada şu kriterleri kullanmışlardır; çoğunlukla makromorfoloji, mikromorfoloji, tane büyüklüğü dağılımlarının derinlik fonksiyonları ve kil mineralojisi. Sonuç olarak, en genç 4 toprak profilinin; daha az bir alana göre, illüviye olmuş kil horizonunun oluşumunu, çoğu bölüm için ayrışmayı ve profil gelişiminin birbirini izleyen aşamalarını temsil ettiğini kanıtlamışlardır.

Demiralay ve Güresinli (1979) Erzurum Ovası topraklarının kıvam limitleri ve sıkışabilirliği üzerine yaptıkları bir araştırma için 40 adet toprak örneği kullanmışlardır. Toprak örneklerinin kıvam limitleri ve sıkışma parametreleri ve ilaveten maksimum kuru densiteye tekabül eden toplam porozite ile bazı toprak özellikleri (kil, silt, kum, organik madde ve kireç miktarı) arasındaki ilişkileri incelemişler ve toprakları işlenmeye uygunluk ve sıkışabilirlik bakımından değerlendirmişlerdir. Araştırma topraklarının Casagrande plastiklik diyagramına göre değerlendirmeleri yapıldığında, toprakların % 25'inin az, % 65'inin orta ve % 10'unun yüksek derecede plastikliğe sahip olduklarını, sıkışabilirlik yönünden yaptıkları değerlendirmede ise; toprakların % 10'unun düşük, % 68'inin orta ve % 22'sinin yüksek derecede sıkışabilirliğe sahip olduklarını saptamışlardır.

Faure (1981) kilin plastik ve likit limitlerinin yeni bir kavramı üzerinde çalışmıştır. Laboratuvardaki toprak kompaksiyonunun; su içeriği eğrisine karşı, kuru hacim yoğunluğunda iki özel noktayı gösterebildiğini ve bu noktalarda, kuru hacim yoğunluklarının; toprak taneciklerinin büyüklüklerine, şekillerine, dağılımlarına ve kompaksiyonda kullanılmış enerji düzeyine veya kuvvetine bağlı olduğunu, ancak belirlenmiş bir kuvvet veya enerji düzeyi için su içeriklerinin yalnızca kilin cinsine bağlı olduğunu belirtmiştir. Bu iki özel noktanın, Atterberg'in plastik ve likit limitlerine karşılık geldiğini ve her birinin spesifik bir enerji düzeyiyle ilgili olduğunu da belirten Faure, plastiklik indisinin, aynı deneysel koşullar altında belirlenen iki karakteristik su içeriğini karşılaştırdığı sonucuna varmıştır.

Cangir (1985) yapmış olduğu çalışmada, Trakya'da yer alan toprakların % 33 veya daha fazla kil içerdikleri için tav, işleme ve sulama ile ilgili problemleri olduğunu ve bu toprakların zemin mühendisliği açısından elverişsiz özelliklere sahip olduklarını belirtmiştir.

Dündar (1990) İzmir'de Bozdağ ve çevresi asidik kahverengi orman büyük toprak grubunun bazı mühendislik özelliklerini değerlendirmek için 7 ayrı profilden toplam 38 adet

toprak örneği ve ana özdek (ana materyal) örnekleri almış ve bu toprakların mekanik, fiziksel ve kimyasal özelliklerini belirlemiştir. Bünyeleri kumlu-tın, tınlı-kum olan topraklar SC, SM-SC, SM zemin sınıflaması içindedirler. Atterberg limitlerine göre, toprak örneklerinin likit limit değerlerinin % 22,50-% 43,15, plastik limit değerlerinin % 15,75-% 39,78, plastiklik indeksi değerlerinin de 1,56-8,70 sınırlarında olduğu belirlenmiştir. Kil aktiviteyi de 0,27-2,24 değerleri arasında değişiklik göstermektedir. Tane çapı dağılım eğrileri yatık eğri görünümünde olup, malzeme içerisindeki tane boylarının birbirinden farklı olması halinde bile aralarında belirli bir oranın bulunması zeminin üniform olmadığını gösterir. Mühendislikte ve teknolojik alanda dolgu özdeği olarak kullanımı dikkate alındığında, orta, zayıf ve çok zayıf sınırlarında bulunmakta ve sonuçta bu toprakların stabilitelerinin düşükten orta düzeylere kadar yükselmesine neden olmaktadır.

Ekinci (1990) yapmış olduğu çalışmada, Tekirdağ topraklarının toplam 621.788 ha alanda yayılım gösterdiğini ve çalışma alanında yüksek dağlık arazilerin, eğimli yamaç ve yüksek tepelik arazilerin, peneplen arazilerin ve alüviyal ovaların başlıca fizyografik üniteleri oluşturduğunu belirtmiş ve bazı büyük toprak gruplarının yapılan kil mineralojisi analizlerine göre genel olarak, baskın kil minerali dizilimini smektit, kaolinit, illit şeklinde belirlemiştir.

Cangir ve Ekinci (1991) Tekirdağ'da yaklaşık 15.000 ha alanda, vertisol toprakların zemin mühendisliği özelliklerini incelemişlerdir. İnceledikleri toprakların üst horizonlarının orta derecede plastik inorganik killerden, 150 cm derinliğe kadar yer alan alt horizonlarının da fazla derecede plastik inorganik killerden kurulu olduklarını, zemin mühendisliği özelliklerinden ise birleştirilmiş grup olarak A-7-6 grubunda sınıflandırıldıklarını belirtmişlerdir.

Dinç ve ark. (1991) Çukurova Bölgesi'nin kuzeyinden güneyine bir katenasal seriyi, pedo-jeomorfolojik ölçütler kullanarak incelemişlerdir. İncelenen katenanın, Akdeniz sahil alanları için tipik olduğunu, yüzeyleri kaplayan jeomorfik ünitelerin pedolojiyle ilgili süreçleri takip ettiğini ve neotektonik aktiviteyle biçimlendiğini belirtmişlerdir. Her bir jeomorfik üniteyi, gelişimin farklı aşamalarındaki topraklardan oluşturarak belirlemişlerdir. Bununla birlikte bölgenin güneyinden kuzeyine doğru, deniz seviyesine oranla yüksekliğin artmasıyla birlikte yaşın artış gösteren bir eğilimini bulmuşlardır. Sonuç olarak, flüviyal-marın üzerinde Mollisoller ve Alfisollerin; Bajadalar üzerinde Vertisoller, Entisoller ve İnseptisollerin; nehir sekileri üzerinde Entisollerin; alt araziler üzerinde Entisoller, Vertisoller, İnseptisollerin; delta üzerinde Vertisoller ve İnseptisollerin; sahile ait kum tepeleri üzerinde Entisollerin ve üst araziler üzerinde Entisoller ve Mollisollerin oluştuğunu belirtmişlerdir.

Ekinci ve ark. (1993) yapmış oldukları çalışmada, Vertisol ordosuna ait iki toprak profilini incelemişlerdir. Bu çalışma sonunda elde ettikleri bilgiler şu şekildedir: Araştırma toprakları % 45-% 56 arasında kil içermektedir ve hakim kil minerali de smektittir. Topraklar AASHO sınıflamasına göre A-7-6 grubunda, Casagrande plastik kartına göre 1 no'lu toprak fazla plastik inorganik kil; 2 no'lu toprak ise orta derecede plastik inorganik kil sınıfında bulunmuştur.

Er (1994) yapmış olduğu çalışmada, Konya Kapalı Havzası'nda yer alan Hotamış Gölü'nün kuruması neticesinde tarıma açılan toprakların önemli fiziksel ve kimyasal özelliklerini araştırmış ve bu çalışmada 150 adet toprak örneği kullanmıştır. Araştırma topraklarının tekstür sınıflarını killi, killi tın, tınlı siltli kil, kumlu killi tın ve kumlu tın olarak belirleyen Er, killi tekstüre sahip olan toprakların diğerlerine göre hakim durumda olduğunu belirtmiştir. Ayrıca Er, toprak örneklerinin % 75'inin çok fazla kireç içerdiğini ve organik madde miktarlarının da % 0,14 ile % 4,31 arasında değişiklik gösterdiğini belirtmiştir. Ayrıca araştırma topraklarının herhangi bir tuzluluk ve alkalilik sorunu da bulunmamaktadır.

Sinan (1996) Tekirdağ ile Marmara Ereğlisi arasında yer alan ve Marmara Denizi'nin etkisi altında kalan kıyı bandı topraklarında, denizden kaynaklanan bir tuzlulaşmanın var olup olmadığını belirlemek ve bu toprakların önemli bazı fiziksel ve kimyasal özelliklerini ortaya çıkarmak amacıyla yaptığı çalışmada 11 adet toprak örneği kullanmıştır. Toprak reaksiyonları (pH) 6,77-7,80 arasındadır. Kireçsiz kahverengi topraklarda kireç, önemli ölçüde üst topraktan yıkanmış ve birikme alt toprakta meydana gelmiştir. Vertisoller az miktarda kireçli, çorak toprak çok kireçli olarak bulunmuştur. Tekstür sınıfları açısından topraklar ağır bünyeli topraklardır, organik madde içerikleri azdır ve tuzluluk açısından 3 no'lu örnek hariç diğer örneklerde önemli bir tuz problemi yoktur.

Çakır (1997) Istranca (Yıldız) Dağı güneyinde yer alan Vertisol ordosu topraklarını incelemiştir. İncelenen profillerin büyük kısmının thermic veya mesic toprak sıcaklık rejimi ile xeric toprak nem rejimi koşullarında oluştuğunu belirtmiştir. Bazı profillerde üst horizonun altında kompaksiyon nedeniyle suyun, havanın ve bitki kökleri iletiminin engellendiği sert tabakanın oluştuğunu belirten Çakır, araştırma topraklarında pH'ların, hafif alkalinden kuvvetli alkaline kadar değişmekte olduğunu ve genelde orta derecede alkaline toprak reaksiyonuna rastlandığını bildirmiştir. Kireç içerikleri % 0,0-% 55,32 arasında değişmekte olan topraklar, organik madde bakımından genelde az humuslu ve orta derecede humusludur. Ağır bünyeli olarak belirlenen toprakların kil içerikleri de % 30-% 77 değerleri arasında değişmektedir. Zemin mühendisliği bakımından toprakların çoğu olumsuz özelliklere sahip olup, AASHO sınıflamasına göre A-6 ve A-7-6 sınıflarına giren yüksek plastiklik indekslerine

sahip olan topraklar 14-20 grup indeksleriyle çok kötü taban toprağına karşılık gelmektedirler. USC sınıflarına göre topraklar, düşükten ortaya kadar plastik inorganik killerden (CL) yüksek plastikli inorganik killer veya yağlı killere (CH), hatta orta-yüksek derecede plastik organik killere (OH) kadar değişiklik göstermektedir.

Cangir ve ark. (1997) Tekirdağ'da, oligosen denizel çökellerin oluşturduğu toprakların kil mineralojisini incelemek ve mühendislik yorumlarını yapmak amacıyla bir araştırma yapmışlardır. Araştırma toprakları AASHO sınıflamasına göre değerlendirildiğinde; 1,2,4,5,6 ve 8 no'lu profiller A-4 sınıfında, 3,7,9,13 no'lu profiller A-6 sınıfında, 10 no'lu profil A-7-5 sınıfında, 11 ve 12 no'lu profiller de A-7-6 sınıfında bulunmuştur. Araştırma topraklarının yol dolgu malzemesi olarak uygunlukları çoğunda orta, bir kısmında da zayıf olarak belirlenmiştir. Bina temeli açısından değerlendirildiklerinde, toprakların çoğunun uygun olduğu belirlenmiş ve incelenen profillerin büyük bir bölümü, kamp-piknik ve oyun alanı olarak kullanılmalari açısından iyi olarak değerlendirilmiştir. Patika yolları için, araştırma topraklarının çoğu iyi derecede uygun olarak bulunmuştur.

Gómez-Villar ve García-Ruiz (1997) alüviyal yelpazelerin gelişiminde insan faaliyetlerinin rolünü incelemek amacıyla, İspanya'da İberik Sıradağları'nda yapmış oldukları bir çalışmada, 165'i gelişmiş alüviyal yelpazelere sahip ve 128'i alüviyal yelpazesi olmayan 293 havzanın karakteristikleri üzerine çalışmışlardır. Farklı istatistiksel analizlerin; alüviyal yelpazelerin varlığını açıklayan ana faktörlerin, sağanak katsayısı ve drenaj yoğunluğu olduğunu gösterdiğini belirtmişlerdir. Diğer önemli faktörlerin de, yeniden ormanlaştırma ve kullanılmayan alanların yani, geçmişteki insan faaliyetleri tarafından en çok etkilenmiş alanların oranı olduğunu ifade etmişlerdir. İnceleme sonucunda; alüviyal yelpazelerin varlığının en yüksek olduğu havzaların, büyük bir oranda orta ve düşük gradiente sahip olan ve arazinin kullanımı ekili alanlar ve mera alanı olarak onaylanan havzalar olduğunu saptamışlardır. Buna karşın, ağızlarında alüviyal yelpazeleri olmayan havzaların da, çok dik eğimler ile tanımlandıklarını ve genellikle tarımsal faaliyetin imkânsız olduğu ormanla kaplı olduklarını belirtmişlerdir.

Guzzetti ve ark. (1997) yapmış oldukları çalışmada, Kuzey İtalya'da, Ticino ve Mincio Nehirleri arasında, Po Ovası'ndaki 17 alüviyal yelpazeyi tanımlamış ve incelemişlerdir. Araştırmayı, yükseklik verisinin analizini ve gösterimini, morfometrik haritaların yorumunu ve jeomorfolojik haritaların karşılaştırmalı denetlemesini birleştiren semi-kantitatif bir yaklaşımdan sonra gerçekleştirmişlerdir. Yelpazeler arasındaki sınırları, gölgeli bir rölyef görüntüsü üzerine etkileşimli olarak çizmişler, 5 ve 1 m tesviye çizgisinin ara değerini hesaplayarak, 50 m'lik bir ayrışmadan hesapladıkları dijital arazi modelini hazırlamışlardır.

Her bir yelpaze için veya daha geniş bir yelpaze oluşturan her bir kısım için, geometrik ve morfometrik ölçütleri hesaplamışlardır. Yelpazenin morfometrik ölçütlerini, mevcut drenaj havzalarının morfolojik ortamıyla karşılaştırmışlardır. Sonuç olarak, yelpaze alanı ve drenaj havzası alanı arasındaki ilişkinin, kurak ve nemli bölgelerin her ikisi için çoğunlukla önerilenden daha düşük olan gerileme çizgisinin eğimi ile pozitif allometri gösterdiğini belirtmişlerdir.

Irmak ve ark. (1997) Orta Anadolu'da yarı kurak bölgelerdeki bazı kuaterner toprakların fiziksel, kimyasal özellikleri ve sınıflandırılması üzerine bir çalışma yapmışlardır. Bu çalışmada, Orta Anadolu'da yarı kurak iklim bölgesinde yer alan Çankırı-Kızılırmak ovasında tanımlanan beş tipik kuaterner toprak profilinin fiziksel, kimyasal ve morfolojik özelliklerini araştırmışlardır. Çalışılan toprakların, Kızılırmak Nehri'nin kuaternerde depoladığı genç alüviyal ana materyaller üzerinde oluştuğunu ifade etmişlerdir. Farklı yörelerden taşınıp getirilen alüviyal toprakların karmaşık fiziksel, kimyasal ve mineralojik bileşim içerdiklerini gözlemişler ve çukur topoğrafyalarda yer alan bazı topraklarda tuzlulaşma ve alkalileşme problemi olduğunu görmüşlerdir. Toprak profilinde tuz akümülyasyonunu gösteren yoğun tuz kristallerini gözlemişlerdir. Çalışılan beş toprak profilini Toprak Taksonomisi' ne göre Vertisol, Entisol ve Aridisol olarak sınıflandırmışlardır.

Keskin (1998) Antakya'da yapmış olduğu çalışmada, Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Selam arazisi topraklarının temel özelliklerini incelemiş ve çalışma alanı topraklarının eski göl tabanı üzerinde oluştuğunu ve Selam serisinin Vertisol, Eşrefiye serisinin ise Inceptisol ordosunda yer almakta olduğunu belirlemiştir. Keskin, Selam ve Eşrefiye serisi topraklarının % 60'ın üzerinde kil içerdiğini, her iki seride de başat kil mineralinin smektit olduğunu, organik madde içeriğinin genellikle düşük, kireç içeriklerinin yüksek olduğunu ve bu toprakların çok tuzlu topraklar sınıfına girdiğini saptamıştır. Her iki serinin de düşük hidrolik iletkenlik değerlerine sahip olduğunu belirten Keskin, ayrıca Selam arazisindeki toprak serilerinin hacim ağırlığı değerlerinin, bünye sınıfları dikkate alındığında, genellikle yüksek bulunduğunu ve doğal bir sıkışma sorununun olduğunu ve gözenek irilik dağılımlarının da bu bulguyu desteklediğini belirtmiştir.

Cangir ve Boyraz (1999) bir inşaat mühendisinin zemin mühendisliği özellikleri ile bir tarım mühendisinin toprak amenajman istemlerine göre bazı önemli toprak özelliklerini karşılaştırmışlardır. Buna göre, inşaat bakımından 2:1 tipi şişen killer istenmezken, toprak amenajman uygulamaları için topraktaki tüm killerin yaklaşık eşit olarak bulunması istenmektedir. İnşaat mühendisliği için AASHO sınıflarının A-1, A-2 ve A-3 gruplarını kapsayan granüler yapıda olması istenirken, toprak amenajmanında ise A-4, A-5 gruplarını

kapsayan silt ve kil malzemelerden oluşan topraklar istenmektedir. İnşaat mühendisliğinde USCS sınıflarından GW, GP, GM, GC, SW, SP, SM, SC sınıfları kapsamındaki iri tanecik yapısında bulunan topraklar istenirken, toprak amenajmanı için ML ve MH sınıflarını kapsayan ince tanecik yapısında bulunan topraklar istenmektedir.

Kurucu ve ark. (2000) Ege yöresinde dağılım gösteren ayrımlı toprak taksonomik birimleri ve jeolojik yapılanmaların drenaj desenleri üzerine yaptıkları araştırma ile hava fotoğrafları ve uydu verilerinden kolaylıkla belirlenebilen drenaj desenlerinin, Akdeniz ikliminin etkisi altındaki Ege yöresinde, değişik toprak grupları üzerinde oluşum şekillerini ve drenaj yoğunluğu değerlerinin belirlenmesi amacıyla. Ege Bölgesi'nin Aydın, İzmir ve Manisa yörelerinde yer alan 7 ayrımlı yöreyi ve 5 ana özdek (ana materyal) çeşidini incelemiştir. Araştırma sonucunda, mikaşist ve kuvarşist ana özdekli topraklarda koşut bir desen şeklini, gnays ana özdeklilerde ise koşut benzeri desen şeklini saptamışlardır. Andezit ana özdekler üzerinde oluşmuş, Lithic Xerorthent ve Typic Dystroxerept topraklarda dikdörtgen desen şeklini, marn ana özdekler üzerinde oluşmuş Typic Haprendoll topraklarda ise ağaç dalı desen şeklini belirlemiştir. Kalker ana özdekli Lithic ve Typic Rhodoxeralf topraklarda genel olarak ağaç dalı benzeri (subdendritik) ancak uç ve yan dallarda ise dikdörtgen desen şeklini saptamışlardır.

Varol (2002) Bartın yöresi taban topraklarının yol inşaat malzemesi olarak kullanılabilirliğini belirlemek amacıyla yaptığı çalışmada, 264 toprak örneğini yol inşaatı yönünden sınıflandırmak için, elek analizi, likit limit, ve plastik limit analizlerini yapmış, plastisite indeksi değerlerini hesaplamış ve elde edilen sonuçlara göre taban topraklarını AASHTO yöntemi ile sınıflandırdıktan sonra USCS sistemindeki karşılıklarını da belirlemiştir. Araştırma alanına genel olarak bakıldığında, toprak örneklerinin % 69,32'lik bir kısmının yol altı dolgu malzemesi ve altyapı olarak elverişliliğinin orta-zayıf, % 30,68'inin ise çok iyi-iyi olduğunu saptayan Varol, Bartın yöresi orman yollarında ya zeminin en üst tabakası ya da temel tabakasının seçilecek olan stabilizasyon yöntemiyle güçlendirilmesi gerektiği sonucuna ulaşmıştır.

Boyras (2003) Trakya Bölgesi'nde kıyı şeridi boyunca derelerin dikine yararak oluşturduğu katenada, Kayı ve Aydınınar Derelerinin oluşturduğu topoğrafya üzerindeki oligosen marin ve kuaterner alüvyal çökeller üzerindeki toprakların özelliklerini, oluşum süreçlerini, kökenini ve gelişen olayları belirlemek amacıyla 9 adet toprak profilinde çalışmalar yapmıştır. Çalışma alanındaki topraklarda hakim kil mineralinin smektit olduğunu saptayan Boyras; araştırma topraklarının likit limit değerlerinin % 27,80 ve % 58,60, plastik limit değerlerinin de % 11,77 ve % 22,25 arasında değiştiğini, Casagrande plastik kartına

göre, 8 profili orta derecede plastik inorganik killer sınıfında saptamış ve sadece KA3 no'lu profilin Ap1 horizonu hariç diğer horizonlarının düşük derecede plastik inorganik killer, yağsız killer-kohezyonsuz topraklar sınıfına girdiğini, Ap1 horizonunun ise orta derecede plastik inorganik killer sınıfına girdiğini belirtmiştir. AASHO sınıflamasına göre tüm profiller A-6 grup indeksindedir ve kil aktiviteleri yönünden tüm profiller aktif özellik göstermektedir.

Sarı ve ark. (2003) Korkuteli sınırları içerisinde yer alan eski Manay (Söğüt) Gölü'nün kurutulmasıyla kazanılan araziler ile çevresindeki tarım arazilerinde fizyografya-toprak ilişkileri bakımından anlamlı farklılıkları olan toprakların bazı fiziksel, kimyasal ve morfolojik özelliklerini araştırmışlardır. Alüviyal yelpaze ve alüviyal sırt fizyografik üniteleri üzerinde yer alan topraklarda hafif-orta tekstüre bağlı yüksek geçirgenlik, düşük su ve besin maddesi tutma ve kök gelişimine engel olacak düzeydeki çakıllı ara katmanların, alüviyal teraslarda yüksek kil ve kireç içeriği ile birlikte vertikal özelliğin neden olduğu şişme-büzülme olaylarına bağlı bitki kök sistemlerindeki olası fiziksel zararlanmaların ve eski göl tabanlarında da yüksek kil ve kireç içeriği, vertikal özellik, fena drenaj ve yüksek miktardaki değişebilir sodyumun varlığının öne çıktığını saptamışlardır. Bu özelliklerin, bu alandaki gerek sulu ve gerekse kuru tarım tekniklerine dayalı arazi kullanımlarında mutlaka dikkate alınması gerektiğini belirtmişlerdir.

Schmitz ve ark. (2004) kildeki kimyasal-mekanik etkileşimler ile ilgili olarak, Atterberg limitleri ve kil mineralojisi arasında bir korelasyon üzerine çalışmışlardır. Diğer birkaç test arasında, Atterberg limitleri değerlendirmesinin; ilk olarak kilin kimyasal reaktivitesini kavramaya imkân veren çok temel bir zemin mekaniği testi olduğunu ve aslında likit limit ve plastiklik indisinin, esasen ve büyük ölçüde sınırlarla karşılıklı etkileşen kil minerallerinin yeteneği tarafından etkilendiğini belirtmişlerdir.

Başayığıt ve ark. (2004) yapmış oldukları çalışmada, ana materyali kireçli alüviyaller olan yaşlı nehir terasları üzerinde oluşmuş toprakları incelemişlerdir. Bu amaçla açılan profillerde 4 farklı seriyi tanımlanmışlar, horizon esasına göre örneklemişler, toprak örneklerinde fiziksel, kimyasal ve mineralojik analizleri yapmışlardır. Analiz sonuçlarına ve morfolojik tanımlamalara göre serilerin tamamını Inceptisol ordosunda sınıflandırmışlardır. Tanımlanan bu serilerden Konuklar ve Sarıtaş serilerini Typic Calcixerept, Dingil ve Karatepe serilerini ise Typic Haploxerept olarak sınıflandırmışlardır. Araştırma alanı için, toprak profilinin gelişiminde ana materyal, zaman ve topoğrafyanın etkilerini açıklamaya çalışmışlardır. Çalışma sonunda, ana materyal, zaman ve topoğrafyanın tanımlanan toprakların oluşumunu farklı derecede etkilediğini ortaya koymuşlardır.

Bolat ve ark. (2005) İstanbul Ömerli Beldesi dolaylarında geniş alanlar kaplayan alüvyon zeminin jeoteknik özelliklerini incelemek amacıyla yaptıkları çalışmada alüvyon zeminin fiziko-mekanik özelliklerini ortaya koymuşlardır. Zemin numunelerinin likit limit değerlerinin % 20-70 arasında, plastik limit değerlerinin % 10-20 arasında ve plastik indisi değerlerinin de 5-20 arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Elek analizi sonuçlarına göre zeminin silt ve kilce zengin olduğunu belirleyen Bolat ve ark., birleştirilmiş zemin sınıflamasına göre en çok CL grubuna rastlamışlardır. Killerin aktif olmayan killer sınıfına girdiğini ve şişme potansiyellerinin de düşük-orta olduğunu belirlemişlerdir. Sonuç olarak, alüvyon zeminin depreme karşı dayanıklı olmadığını, taşıma kapasitesinin düşük ve yapılaşma için sakıncalı olduğunu belirtmişlerdir.

Cangir ve ark. (2005) tarım topraklarının mineralojik ve toprak mühendisliği özelliklerinden yararlanarak sürüm koşulları haritasının modellenmesi üzerine araştırmalar yapmışlardır. Bu çalışmada, Edirne'ye bağlı İpsala İlçesi'nin Sultanköy Beldesi'nde yer alan arazilerin, toprak serileri ve fazlarına göre tarım topraklarının mineralojik, toprak mühendisliği özellikleri ve sınıflamalarından yararlanarak toprak mekanizasyon koşullarını incelemişlerdir. Toprakların tav koşullarını adezyon, kohezyon ve kesme direnci değerleriyle toprak sürüm işlemlerine karşı davranışlarını inceleyerek saptamışlardır. Likit limit değerlerinde elde edilen nem oranlarındaki artışa paralel olarak, toprağın kil fraksiyonundaki oranlarının artışıyla birlikte, kil fraksiyonundaki kil tiplerinin de önem kazandığını belirtmişlerdir. Plastik limit değerinin üzerindeki nem koşullarında yapılacak olan sürüm sonucunda toplam porozite oranlarında azalmanın olacağını saptamışlardır.

Cangir ve Boyraz (2005) yapmış oldukları çalışmada, Edirne-İstanbul TEM Otoyolu (E-80) güzergâhı arazilerini toprak taksonomisine göre incelemişler ve arazilerin büyük bir bölümünün Vertisol ordosunda olduğunu, % 40 ve üzerinde kil fraksiyonuna, yüksek derecede şişme büzülme kapasitesine, profilin alt katmanlarında parlak-cıvalı-kaygan yüzeylere, bu katmanlarda yatayla 10°-60° arasında açıyla değişen kama strüktürlere ve gilgai mikrorölyefe sahip olduklarını belirtmişlerdir. Arzu edilmeyen toprak mühendisliği özelliklerine sahip olan bu arazilerin, AASHO sınıflandırmasına göre A-6 grubu, A-7-5 ve A-7-6 alt gruplarında olduğunu saptamışlardır. Buna ek olarak, E-80 Otoyolu'nun iyi nitelikli ve verimli tarım topraklarının tam ortasından geçerek, tarım arazilerinin amaç dışı kullanımlarını desteklediğini belirtmişlerdir.

Aydın (2006) ana materyali alüviyaller olan, Yeşilirmak Nehir terasları üzerinde oluşmuş toprakları incelemek amacıyla yaptığı çalışmada, Kum Ocağı, Çakıl, Havaalanı ve Mera isimli 4 farklı profil açmış ve 27 adet toprak örneği alarak laboratuvarında fiziksel ve

kimyasal analizler yapmıştır. Araştırma sonunda, Kum Ocağı ve Çakıl profillerinin bulunduğu aşağı nehir terası topraklarında çakıllılık ve kaba tekstürden kaynaklanan su ve besin maddesi tutma sorunları görüldüğünü belirten Aydın, Mera ve Havaalanı profillerinin bulunduğu yukarı nehir teraslarındaki toprakların yüksek kil içeriği, yüksek EC ve pH içerikleri ve toprakların genetiksel anlamda yeterince gelişmemiş olması nedeniyle bu alanlarda yapılacak olan sulama uygulamalarının, bu toprakların tuzlulaşmasına ve alkalileşmesine yol açabileceğini belirtmiştir. Araştırma alanının sulamaya açılmadan önce sulu tarıma uygunluk yönünden detaylı bir şekilde incelenerek, her bir toprak çeşidine göre ayrı ayrı hazırlanması gereken sulu tarım amenajman tekniklerine uygun üretim modellerinin belirlenip uygulanması gerektiğini vurgulamıştır.

Gülser ve Candemir (2006) Ondokuz Mayıs Üniversitesi Kurupelit Kampüs alanı topraklarının bazı mekaniksel özelliklerini ve işlenebilirliklerini incelemişlerdir. Araştırma alanında yer alan toprak serilerinde en yüksek likit limit (% 88,67) ve plastik limit (% 42,28) değerlerini Oyumca serisinde, en düşük likit limit (% 57,55) ve plastik limit (% 30,11) değerlerini ise Aksu serisi topraklarında belirlemişlerdir. Toprakların plastiklik indeksi değerleri % 27,44 ile % 47,22 arasındadır. Likit limit ve plastiklik indeksi değerlerine göre bütün toprakları fazla plastik inorganik killer grubunda sınıflandırmışlardır. Geniş plastiklik indeksi değerlerine sahip İncesu ve Oyumca serilerindeki toprakların çok ıslakken işlendiklerinde balçıklaşma tehlikesinin daha fazla olduğunu saptamışlar ve Ondokuz Mayıs Üniversitesi Kurupelit Kampüsü'nde yer alan toprak serilerinde en uygun toprak işleme için maksimum nem içeriğini, kıvam indeksinin yaklaşık 1,0'e eşit olmasını sağlayan tarla kapasitesindeki nem değerleri veya plastik limit'in % 90'ındaki nem değerleri olarak belirlemişlerdir.

Kobyaoğlu (2006) yapmış olduğu çalışmada, Kırkkepenekli Köyü (Muratlı-Tekirdağ) topraklarını incelemiştir. Köy arazisinin genel morfolojik yapısının % 0-2 eğim arasında olup, düz-düze yakın araziye sahip olduğunu belirten Kobyaoğlu, profillere ait tekstür sınıflarının kil, kil tın, tın, kumlu kil tın, kumlu tın, tınlı kum, kum ve kumlu kil olduklarını bildirmiştir. Araştırma alanındaki drenaj ağ sistemi de şu şekildedir: Çorlu Deresi ve bu dereye yarı paralel şekilde (yaklaşık 45° açıyla) bağlanan kollarıyla paralel drenaj ağ sistemini oluşturmuştur. Ergene Deresi'nin kolu olan Kuru Deresi arazide drenaj ağ sistemi oluşturmamıştır. Ağıl Deresi ve Hamagölü Deresi kapalı havza sistemi içinde yer almakta ve herhangi bir akarsuya ulaşmamaktadır. Birbirlerine paralel olarak dizilen yan kollardan Gül Çayı, Ağıl Deresi, Tuzlu Deresi, Hünkarkavağı Deresi ve Kol Deresi ana dere olan Çorlu Deresi'ne yaklaşık 45° açıyla bağlanmaktadır.

Ng (2006) heyelan mevkileri ve drenaj ağı gelişimi ile ilgili olarak Hong Kong'da bir durum çalışması yapmıştır. Heyelanların, nemli tropikal ortamları etkileyen en baskın jeomorfik süreçlerden biri olduğunu ve Hong Kong'daki önceki çalışmaların, coğrafi bilgi sistemlerini (CBS) kullanan potansiyel denetim faktörleri ve heyelan dağılımı arasındaki uzaysal ve zamansal ilişkiler üzerine odaklandığını belirtmiştir. Bir havza ölçeğinde drenaj ağı gelişimine ilişkin jeomorfolojik görünümleri, birkaç doğal heyelan çalışmasında incelemiştir. Bu çalışmada, flüviyal drenaj gelişiminin kuramlarına başvurarak heyelan mevkilerini incelemiştir. 8 küçük drenaj havzasında (5,31 km²), kayda alınmış 451 heyelan'da çalışmıştır. Bu çalışmanın sonucunda, heyelan mevkilerinin, heyelan yoğunluğu ve morfometrik parametreler arasında sistematik değişim vasıtasıyla belirtilen, ana akarsudan başlayarak (5.sıra), ilk sıradaki ırmağa dökülen akarsulara kadar, drenaj ağ bütünleşmesinin başa doğru bir ilerleyişi ile ilişkili olduğunu belirtmiştir.

Uzundurukan (2006) yapmış olduğu çalışmada, şişen zeminlerin ıslanma-kuruma etkilerine maruz kalması sonucunda üniform olmayan şişme-büzülme deformasyonlarının meydana gelmekte olduğunu ve bu deformasyonların, bu tür zeminler üzerine oturan çeşitli mühendislik yapılarında önemli hasarlara neden olduğunu belirtmiştir. Bu zemin probleminin etkilerini en aza indirmek için, şişme-büzülme karakteristiklerinin uygun deneylerle belirlenmesi, gerekli önlemlerin alınması ve uygun temel sisteminin seçilmesi gerektiğini belirten Uzundurukan, killerin şişme davranışı üzerinde etkisi bulunan parametreleri incelemiş ve elde ettiği deneysel verilere bağlı olarak modelleme çalışmalarını yürütmüştür. Bunun için Ankara, Burdur ve Kütahya yörelerinden alınan doğal zemin numunelerini kullanmış ve doğal zeminlerden bazılarında belirli oranlarda bentonit ilave ederek yeni numuneler hazırlamıştır.

Campolunghi ve ark. (2007) İtalya'da, Roma Şehri'ndeki bazı holosen alüviyal depozitleri dahilinde, spesifik jeomekanik davranışlar tarafından tanımlanan üniteleri belirlemek için bir çalışma yapmışlardır. Özellikle, çökmeden sorumlu olabilen yüksek derecede sıkıştırılabilir üniteleri ve kentsel yapıların aşağısında yerleşme olgusunu belirlemişlerdir. Yaptıkları İncelemelerde, Tiber Nehri ve onun kollarının sağ ve sol kıyılarının alüviyal depozitlerinin fiziksel-mekanik özelliklerini ve yaklaşık 800 stratigrafik kesiti değerlendirmişlerdir. Analiz, incelenen her depozit için, litolojik üniteler içinde parsellenmiş karakteristik serileri tanımlamaya imkân vermiştir. Seriler arasında, stratigrafik ve jeolojik özellikleri karşılaştırarak, Tiber Nehri'nin kollarının sağ ve sol kıyılarından itibaren depozitlerdeki jeomekanik davranışta dikkate değer bir fark olduğunu ve nehrin depozitleri içinde stratigrafik ve jeolojik özelliklerin tanınabildiğini belirtmişlerdir. Kentsel

yapılar için ayrılan bölümlerdeki bir verim tehlikesi ile ilişkili olarak, yeni oluşmuş alüviyal depozitleri de tanımlamışlardır.

Nouaouria ve ark. (2008) Kuzey Afrika'daki lösü, Cezayir'den örnekler kullanarak araştırmışlardır. Araştırmada kullandıkları örneklerin özgül ağırlıklarını, Atterberg limitlerini, tane boyu dağılımlarını ve kuru yoğunluklarını belirlemişlerdir. Sonuç olarak, Cezayir'e özgü lösün özelliklerinin Iowa ve Libya gibi dünyanın birçok kısmından löslere benzer olduğunu ve bunların siltli lös olarak sınıflandırılabileceklerini belirtmişlerdir.

Özşahin (2008) yapmış olduğu çalışmada, Marmara Bölgesi'nin Güney Marmara Bölümü'nde yer alan Gönen Çayı'nın bir kolunu oluşturan Keçi Dere Havzası'nı incelemiştir. Yakın geçmişte oluşan Güney Marmara akarsularının çoğunlukla dendritik bir drenaj ağına sahip olduğunu, fakat Keçi Deresi'nin dendritik bir drenaj sisteminin yanında tektonik açıdan fay hatlarıyla iç içe bir konumda bulunmasından dolayı bazı kollarında kancalı drenaj özellikleri de gösterdiğini saptamıştır. Sonuç olarak, Keçi Dere Havzası'nın, oluşum ve gelişiminde önemli jeomorfolojik ve hidrografik süreçlerin etkisi olan genç karakterli bir havza olduğunu belirtmiştir.

Yeğin (2008) Erzurum'da Madenköprübaşı Beldesi sınırları içerisinde Çoruh Nehri kenarında biriken alüviyal karakterli toprakların bazı fiziksel ve kimyasal özelliklerini belirlemek amacıyla 4 profil tanımlayarak 12 toprak örneğinde fiziksel ve kimyasal analizler yapmıştır. Araştırma topraklarının önemli bir kısmı hafif eğimli bir alüviyal yelpaze üzerinde yer almaktadır. Tüm toprak örnekleri orta ve orta-ince bünyeli, derin, kireçli, tuzsuz, hafif derecede alkalın karakterli olarak belirlenmiştir. Sonuç olarak, benzer fizyografik pozisyonlara, ancak topoğrafya faktörünün bazı özelliklerinin değiştiği alanlarda, taşkın etkisinde kalan topraklarla, topoğrafik olarak taşkın etkisinde kalmamış alanların bazı özellikler bakımından farklılıklar gösterdiğini belirleyen Yeğin, ayrıca araştırma topraklarının alındığı alanlarda, üst toprakta belirgin bir erozyon belirtisine ve çalışma alanında toprakların üretkenliklerini olumsuz olarak etkileyebilecek bir fiziksel soruna rastlanmadığını belirtmiştir.

Dorji ve ark. (2009) Himalayalar'ın doğusunda, Bhutan'da yer alan yüksek bir dağ vadisinde, geç kuaterner nehir sekileri üzerindeki toprak gelişimi ile ilgili olarak yaptıkları çalışmada, Bhutan'da Bumthang Vadisi üstündeki Thangbi'de şimdiki nehir yatağının yukarısında, deniz seviyesinden 40 m'ye kadar yükseklikte, morfolojik olarak iyi tanımlanmış ve görsel olarak farklı olan birtakım flüviyal teraslar üzerindeki toprakların jeokimyasını ve mikromorfolojisini incelemişlerdir. Alüvyonun oluşturduğu sekilerin her birinin, litolojik ve morfolojik olarak benzer olduğunu, sığ veya kısmen derin olmakla beraber, klast içermeyen kumlu, verimli toprak yığınları üzerindeki depozitlerin, yuvarlanmış büyük kayalar ve yatağa

ait kumun derin klast destekli yataklarını kapladığını ve sekinin 40 m üzerindeki üst toprak tabakalarının, alt sekiler üzerindikilerden daha çok silt içerdiğini belirtmişlerdir. Esasen toprakları kesin olarak monoklinal bir kronosequens olarak yorumlamışlardır. Sonuç olarak, toprakların olgunlaşmama olasılıklarının, toprak ana materyallerine ilaveler vasıtasıyla, pedojenik gençleştirme sebebiyle olduğu sonucuna varmışlardır.

Çiftçi ve Bozkurt (2009) Türkiye'nin güney batısındaki Gediz Grabeni'ni dolduran miosen tortulunun gelişimi üzerine bir çalışma yapmışlardır. Gediz Grabeni'nin gelişiminin, miosen yarım graben evresi ve miyosen sonrası graben evresi olmak üzere 2 bakımdan ifade edilebileceğini belirtmişlerdir. Miosen yarım graben evresinin, havzadaki stratigrafik değişikliği önemli şekilde kontrol eden güney sınır yapısı gelişimi tarafından yönetildiğini, alüviyal, flüviyal ve göl (lakustrin) sistemlerinin güney sınırına olan uzaklığın bir fonksiyonu olarak grabende geliştiğini belirtmişlerdir. Miosen sonrası graben evresinin, kuzey sınırının faylanmasıyla başladığını ve önceki asimetrinin graben tarafından miras kalmasına rağmen, iki sınır arasındaki dibe çökmenin nispeten dengeli olarak paylaştırılmasıyla sonuçlandığını belirtmişlerdir. Sonuç olarak, çökelti akışının bipolar olduğunu ve her iki sınır boyunca alüviyal yelpaze sistemlerinin geliştiğini saptamışlardır.

Dengiz ve ark. (2009) akarsuların zamanla taşıdığı depozitler üzerinde oluşmuş alüviyal toprakların kısa mesafeler içerisinde çok farklı özellikler göstermekte olduğunu ve birbirinden farklı topraklar oluşabildiğini belirten Dengiz ve ark., bu çalışmayı Çankırı-Kızılırmak ilçesinde çeltik tarımı yapılan alüviyal araziler üzerinde oluşmuş toprakların dağılımlarını belirlemek ve farklı toprakları sınıflamak için yapmışlardır. Bölgeye ait topoğrafik, jeolojik ve jeomorfolojik haritaların incelenmesi ve arazi gözlemleri sonucunda araştırma alanında 8 adet profil açmışlardır. Detaylı arazi gözlemlerini, grid yöntemi ve burgu yoklamaları ile gerçekleştirmişlerdir. Açtıkları profillerin her birinden horizon esasına göre örnekler almışlar ve laboratuvarında analizlerini yapmışlardır. Analizlerden elde edilen sonuçları ve arazi gözlemlerini değerlendirerek 8 farklı toprak serisi tanımlamışlardır. Belirledikleri toprakların 3 tanesini genç olmaları nedeniyle Entisol ordosuna ve 5 tanesini ise Aridisol ordosuna dahil etmişlerdir.

Çağlar (2009) yapmış olduğu çalışmada, 17 farklı yerden almış olduğu yüzey ve yüzey altı toprak örneklerinin fiziksel, kimyasal ve mühendislik özelliklerini belirlemiştir. Toprak örneklerinin likit limit değerleri sıfırdan % 73,90'a kadar, plastik limit değerleri non-plastik değerden % 24,66'ya kadar ve plastiklik indeksi değerleri non-plastik değerden % 49,24'e kadar değişim göstermektedir. Araştırma toprakları, Casagrande plastiklik kartına göre orta derecede plastik inorganik killer, fazla plastik inorganik killer ve kohezyonsuz topraklar

olarak belirlenmiştir. AASHO sınıflamasına göre, A-2-4 (1-2), A-2-6 (1), A-3 (0), A-6 (5-10), A-6 (6-9), A-7-6 (6-13), A-7-6 (8-10), A-7-6 (12-18) sınıflarında bulunan araştırma toprakları, USCS sınıfına göre de CL, CH, SC, SM veya SP-SM olarak belirlenmiştir. ağlar, tarım topraklarının sürdürülebilir arazi kullanım koşullarının yerine getirilebilmesi için amenajman projelerinin uygulanmasının gerekliliğini ve toprakların kırsal yerleşim amaçlı inşaat alanlarında, mekanizasyon işlemlerinin uygulanabilirlik durumlarında toprak mekaniği ve mühendislik özelliklerinden yararlanılmasının n koşul olduğunu belirtmiştir.

Sarı (2010) Tekirdağ Merkez Bağlar Sırtları Mevkiinde yer alan toprakların katenasal ilişkilerini belirlemek amacıyla, toprak yapan faktörlerle birlikte 10 toprak profilini incelemiştir. Bu inceleme sonunda, araştırma alanı topraklarının pH'larının genelde nötral olduğunu, tuzluluk sorunlarının olmadığını, kireç kapsamı olarak genellikle az kireçli olduklarını, orta ve az miktarda organik madde içerdiklerini ve tekstrlerinin de genellikle killi ve tınlı bir yapıda olduğunu belirtmiştir. Sarı, kısa mesafede ve aynı iklim koşullarında meydana geldiğini belirttiği araştırma topraklarının, Aydınpınar ve ayırlar Derelerinin bulunduğu drenaj ağ sistemine ve topoğrafyaya bağlı olarak olduğunu ve USCS sınıflama sistemine göre bir değerlendirme yapıldığında, yüksek plastisiteli silt, yüksek plastisiteli kil ve düşük plastisiteli kil sınıfına girdiklerini belirtmiştir.

3. MATERYAL ve YÖNTEM

3.1. Materyal

1- Arazide çalışma yapılacak noktaların belirlenmesi için Köy Hizmetleri Tekirdağ İl Müdürlüğü'nden alınan 1/25.000 ölçekli standart topoğrafik haritalardan inceleme alanı kıyı şeridi boyunca denize dik ve dike yakın açılarla kavuşan drenaj ağ sistemleri tek tek irdelenmiş, **Anonim (1972)**' ye göre eski toprak sınıflaması ve 1/500.000 ölçekli jeolojik haritalardan yararlanarak benzeyen ve benzemeyen yönleri belirlenerek toprak örneklerinin yerleri tespit edilmiştir.

2- Toprak örnekleri, bölgede drenaj ağ sistemlerinin etkisiyle ayrıcalık gösterdikleri saptanan yerlerde, farklı yüzey ve yüzey altı derinliklerinden kovalı burgu, yarı kovalı burgu, tirbuşon burgu, kazma, kürek yardımıyla alınmıştır.

3- Farklı derinliklerde açılan çukurlardan alınan yaklaşık 2'şer kg'lık toprak örnekleri temiz ve kullanılmamış poşetlere konulup laboratuvara getirilmiş ve laboratuvar koşullarında kurutulmuştur.

4- Toprak örneğinin alındığı yerler, toprak derinlikleri, eğimi, denizden yüksekliği not edilmiştir.

5- Araştırma alanına ait drenaj ağ sistemlerini göstermek amacıyla, internet üzerinden elde edilen Google-Earth 6.0.1.2032 (beta) sürümünden faydalanılmıştır (**Anonim 2011**).

3.2. Yöntem

1- Araziden alınan toprak örnekleri laboratuvar koşullarında kurutulduktan sonra tahta tokmakla dövülerek elenmeye hazırlanmış ve 2 mm'lik elekten geçirilerek analizlere hazır hale getirilmiştir (**Sağlam 2001**).

2- Tane büyüklüğü dağılımı (tekstür): Toprak tekstüründeki yüzde kum, silt ve kil oranını belirlemek için Bouyoucous Hidrometre yöntemi kullanılmıştır (**Bouyoucous 1951**). Toprakların tekstür sınıflarının isimlendirilmesi için de tekstür üçgeni kullanılmıştır (**Anonim 1993**).

3- Topraktaki nem miktarı: Toprak örneklerinin 105 °C sıcaklıkta kurutma fırınında bekletilmesiyle bulunmuştur (**Anonim 1954**).

4- Kum fraksiyonları: Hidrometre yöntemi ile tane büyüklüğü dağılımları belirlenen toprak örneklerine ıslak elek analizi uygulanmasıyla belirlenmiştir (**Anonim 1963**).

5- Toprak reaksiyonu (pH): 1:2,5 (toprak:su) oranında sulandırılmış olan toprak süspansiyonlarında cam elektrodlu pH-metre ile ölçülerek belirlenmiştir (**Jackson 1958**). Toprak reaksiyonu (pH) değerlerinin yorumlamaları da, **Alpaslan ve ark. (1998)**' na göre yapılmıştır.

6- Hidrolik İletkenlik (Toprakların su geçirme özelliği) (cm/h): Bir hidrolik yük altında bulunan belirli kalınlıktaki bir toprak sütununun gözeneklerinden birim zamanda hacim olarak geçen suyun ölçülmesi prensibine dayanarak belirlenmiştir (**Tüzüner 1990**).

7- Kıvamlilik sınıfları: Toprak örneklerinin kıvamlilik sınıfları **Anonim (1993)**'e göre belirlenmiştir.

8- Tuz (%): 1:2,5 (toprak:su) oranında sulandırılmış olan toprak süspansiyonlarında Wheatstone Bridge (elektriki iletkenlik cihazı) ile ölçülerek belirlenmiş ve tuz değerlerinin yorumlamaları yapılmıştır (**Richards 1954**).

9- Kireç miktarı (%): Volumetrik kalsimetre metodu ile tayin edilmiştir (**Sağlam 2001**). Kireç değerlerinin yorumlamaları, **Cangir (1991)**' e göre yapılmıştır.

10- Organik madde miktarı (%): Toprak örneklerinin organik madde miktarları Smith-Weldon metodu ile bulunan % Organik-C değerinin 1,724 değeri ile çarpılmasıyla bulunmuştur (**Sağlam 2001**). Organik madde değerlerinin yorumlamaları, **Alpaslan ve ark. (1998)**' na göre yapılmıştır.

11- Yarayışlı fosfor (P₂O₅) (kg/da): Olsen metodu ile ICP (İndükleşmiş Eşleşmiş Plazma) cihazında belirlenmiştir (**Olsen ve ark. 1954**). Yarayışlı fosfor değerlerinin yorumlamaları, **Olsen ve Dean (1965)**' e göre yapılmıştır.

12- Değişebilir potasyum (K₂O) (kg/da): Toprak örneklerinin amonyum asetat ile ekstrakte edilerek (**Sağlam 2001**), ICP cihazında okunmalarıyla belirlenmiştir. Değişebilir potasyum (K₂O) değerlerinin yorumlamaları, **Anonim (1984)**' e göre yapılmıştır.

13- Topraktaki yarayışlı mikro elementler (Fe, Cu, Zn, Mn) (ppm): Araştırmada kullanılan toprak örneklerinin DTPA (Dietilen Triamin Penta Asetik Asit) ile ekstrakte edilerek (**Sağlam 2001**), ICP cihazında okunmalarıyla belirlenmiştir. Topraktaki yarayışlı mikro elementlerden Fe ve Cu değerlerinin yorumlamaları, **Lindsay ve Norwell (1978)**' a göre, Zn ve Mn değerlerinin yorumlamaları da **Viets ve Lindsay (1973)**' e göre yapılmıştır.

14- Likit Limit (LL) (%): Toprak örneklerinin likit limit değerleri; **Uzuner (2007)**' e göre, Casagrande aleti kullanılarak belirlenmiştir

15- Plastik Limit (PL) (%): Toprak örneklerinin plastik limit değerleri; toprakların bir çubuk şeklinde yuvarlandıktan sonra ufalanmaya başladıkları andaki nem miktarı olarak, **Uzuner (2007)**' e göre belirlenmiştir.

16- Plastiklik İndeksi (PI= LL-PL): Likit limit değerleri ile plastik limit değerleri arasındaki farktan hesaplanmıştır (**Uzuner 2007**).

17- Kil Aktivitesi: Toprak örneklerinin plastiklik indeksi değerlerinin % kil oranlarına bölünmesiyle elde edilmiş ve kil aktivitesi değerlerinin yorumlamaları yapılmıştır (**Uzuner 2007**).

18- Casagrande Plastiklik Kartı Sınıflandırılması: Likit limit ve plastiklik indeksi değerlerinden yararlanılarak, Casagrande plastisite kartı kullanılarak yapılmıştır (**Munsuz 1985**).

19- AASHO Zemin Sınıflama Sistemi: **Uzuner (2007)**' e göre yapılmıştır.

20- USCS-Birleşik Zemin Sınıflama Sistemi: **Uzuner (2007)**' e göre yapılmıştır.

21- Tane büyüklüğü (çapı) dağılım eğrileri (Granülasyon eğrileri): **Uzuner (2007)**' e göre yapılmıştır.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI

4.1. Toprak Yapan Faktörler

4.1.1. Jeolojik yapı ve ana materyal

Tekirdağ ilinde jeolojik yapı oldukça gençtir. I. zamanda il alanı denizlerle kaplıydı. Bu zamanda aşınmalar nedeniyle denizlerin dibinde karasal kökenli tortular oluşarak, II. zamanda yükselme-alçalma hareketleri başladığından il alanı su altında kalmış, III. zamanın ilk yarısında Alp kıvrımlaşmasının etkisiyle, Kuzey Anadolu Dağları ile birlikte Tekir Dağları oluşmuştur. Daha önceden kıvrılmış ve sertleşmiş olan eski temel ve tortul tabakalar da yer yer kırılmış, kıvrılmıştır. III. zamanın sonunda, Tekirdağ yeniden alçalmış ve düzleşmiştir. Bu dönemde Ganos, Gölcük ve Kuru Dağı'nın kuzeyinde uzanan platoda gre ve marnlar birikmiştir. En kısa jeolojik dönem olmasına karşın, ilin yapısının belirlenmesi açısından en önemli jeolojik dönem IV. zamandır. Tekirdağ İli, günümüzdeki görüntüsünü IV. zamanda almıştır (**Anonim 2008a**).

Boyras (2003) yapmış olduğu çalışmada, Kayı ve Aydınpınar Dereleri (Tekirdağ) arasında yer alan inceleme yöresi topraklarını genel bir tanımlama ile yüksek tepelerde oligosen denizel (Marin) ve bu oluşumları derin yarıntılarla Holosen yeni alüvyon çökellerin kesmekte olduğunu ve Kayı Deresi doğrultusunda da miosen denizel (marin), ayrılmamış tortulların yer aldığını belirtmiştir.

Araştırma alanını da içine alan bölgedeki jeolojik yapı ve ana materyal ile ilgili yapısal ve dönemseller açıklamalar **Anonim (1987)**' e göre aşağıda topluca verilmiştir.

Kömürlü denizel oligosen (oldı): Çekmece'den Keşan'ın 20-25 km batısına Meriç Nehri'ne doğru uzanan denizel oligosen yaşlı birimin alt kısmında marn ve şeyller, üst kesiminde ise linyitli kum taşları ayırtlanmıştır (**Paréjas 1939, Ternek 1949**). Linyitli kum taşlarında sannoisiyen-akitaniyen yaşlı fosiller bulunmuştur (**Ternek 1949**). Palinolojik çalışmalar sonucu 50 kadar yeni polen cinsi bulunarak Trakya'daki denizel oligosen yaşlı birimlerin sannoisiyen katına ait olduğu belirtilmiştir (**Nakoman 1966**). Kömürlü tabakalara, **Lebküchner (1962)**' in bulduğu ve **Ozansoy (1962, 1964)**' un tanımladığı omurgalı fosiller ile alt oligosen (alt tongriyen-alt sannoisiyen), orta oligosen (stampiyen) yaşı verilmiştir.

Araştırma alanındaki BA-3, BA-4, BA-5, BA-6, BA-7 ve BA-11 no'lu örnekler; kömürlü denizel oligosen (oldı) üzerinde oluşmuştur ve araştırma alanına ait jeolojik harita'da gösterilmiştir (Şekil 4.1.1.1).

Denizel miosen (md): Gelibolu Yarımadası'ndan Ganos Dağı güneyine kadar devam etmek üzere Çanakkale Boğazı'nın her iki tarafında az çok devamlı olarak izlenir. Ayrıca

Tekirdağ'dan Silivri'ye kadar olan bölgede küçük mostralar halinde ve Hayrabolu-Malkara arasında haritalanamayan ölçekte birkaç mostra vardır.

Holosen yeni alüvyon (Qy): İri çakıl, kum, kil ve topraktan oluşan akarsu oluşuklarıdır. Trakya'da en iyi gelişmiş olup, Ergene ve Meriç Nehri'nin vadi ve vadi kolları tabanlarını örten önemli ovaları meydana getirirler. Yenişehir, İnegöl, Bursa, Apolyont, M. Kemalpaşa, Karacabey, Manyas, Gönen gibi birbirinden çöküntü havzaları ile ayrılmış, zincir gibi sıralanan ovalar halinde Marmara Denizi güneyi depresyon sahasında izlenirler.

Araştırma alanındaki BA-1, BA-2, BA-8, BA-9, BA-10 ve BA-12 no'lu örnekler; holosen yeni alüvyon (Qy) üzerinde oluşmuştur ve araştırma alanına ait jeolojik harita'da gösterilmiştir (Şekil 4.1.1.1).

Araştırma alanına ait jeolojik formasyonlarla ilgili yapısal açıklamalar aşağıda verilmiştir.

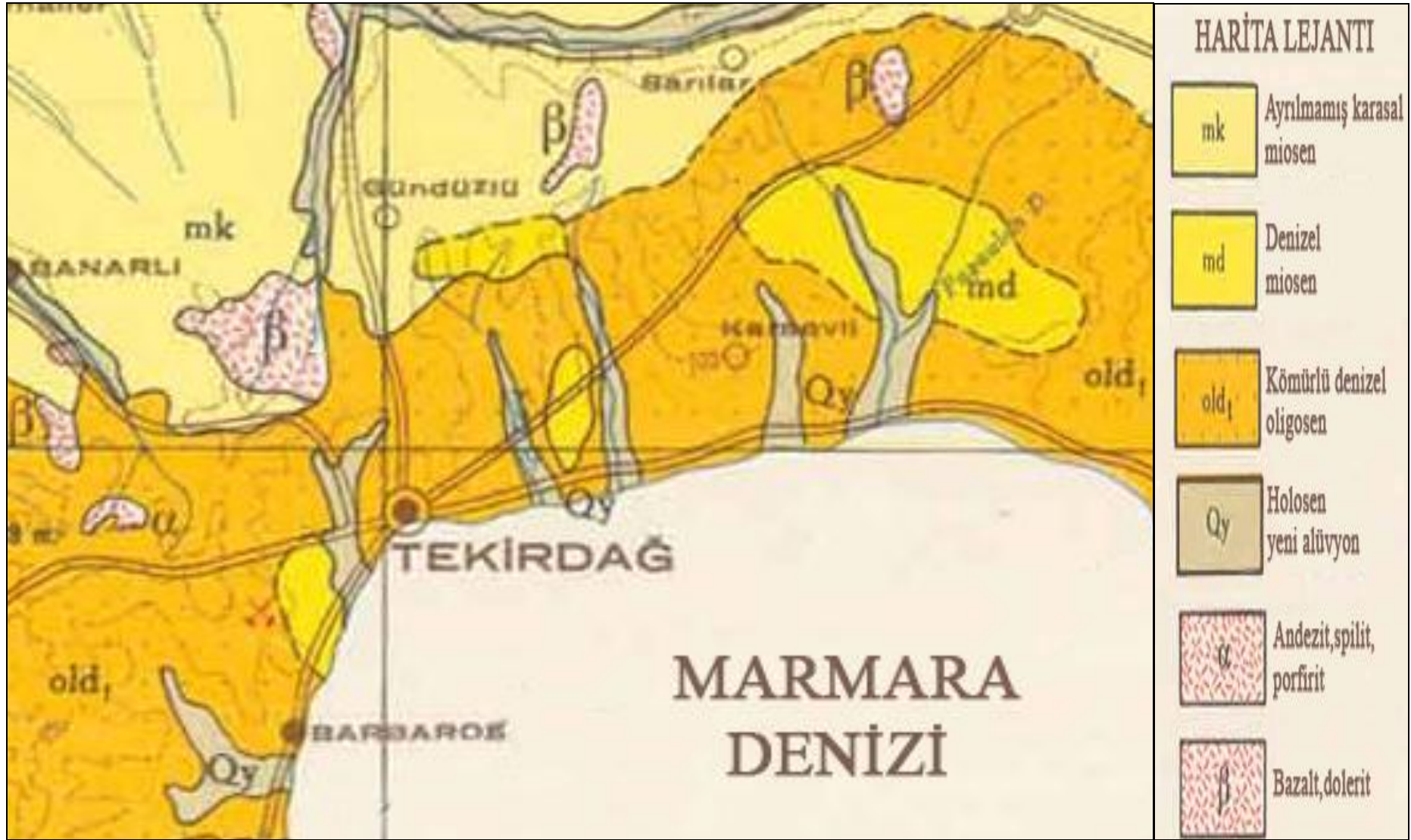
Danişmen Formasyonu: Kuzey Trakya'da koyu sarımsı turuncu, sarımsı gri, gri, kahvems gri mikalı kum taşı ve onlarla ardalanmalı gri, masif kil taşı-silt taşı, nadiren çakıl taşı ve linyit damarlarından oluşur. Çakıl taşları ve kum taşları mercek şeklinde olup, kil taşı-silt taşı içinde kamalanmaktadır. Kum taşları orta tabakalı olup, 25-30 m'ye kadar kalınlık verebilir. Formasyon yer yer konjeryalı ince seviyeler, gastropod, balık, bitki fosilleri içerir. Mikalı kum taşları büyük ölçekli teknesi ve tablamsı çapraz katmanlıdır. Kil taşı; yeşil, koyu yeşil, nefti renkli, sıkı-çok sıkı tutturulmuş, eklem sistemi gelişmemiş ve ince tabakalıdır. Oldukça kalın olan (100 m) birim üzerinde 80-150 cm toprak örtüsü gelişmiştir. Silt taşı; gri, koyu gri, boz renkli, ince tabakalı, sıkı-çok sıkı tutturulmuş olup, eklem ve çatlak sistemi gelişmemiştir. Çoğunlukla silt taşıdan oluşan birim, yer yer çok ince taneli kil taşı ile temsil edilmektedir. Çoğunlukla ince olan (1-5 m) birim en fazla 30 m kalınlığa ulaşmaktadır. Birim üzerinde 40-100 cm toprak örtüsü gelişmiştir (**Anonim 2008a**).

Muhacir Formasyonu: Üst oligosen'de yer alan Muhacir formasyonu genellikle killi çökellerden kurulu olup; yer yer gri-yeşilimsi renkli kireçli, mikalı ve laminalı dizilimiyle, aralarında kireç taşı tabakalarını da içeren, kil taşı ve silt taşlarından oluşmuştur. Muhacir formasyonunda başat olarak yer alan kil taşlarında saptanan fosil organizmalar, havzada regrasyon olayı sırasında yer alan lagün ve körfez ortamının da bir kanıtıdır. Üst oligosen ile alt miosen birbirine girişimli bir konumda yer almaktadır ve Danişmen formasyonu alt üyesi olarak isimlendirilmiştir. Bu üyenin tabanında kumtaşları, ince ve orta taneli boyutuyla yer alır; aralarında tüflü ve konglomeratik seviyelerde bulunabilir. Bu formasyondaki kil taşları ise, ileri derecede laminalı yapıda olup, kireç de içermektedir (**Boyras 2003**).

Lebküchner (1974) tarafından bildirildiğine göre, Muhacir formasyonunun ince tabakalanmış olan marnları nispeten sakin bir çökme devresine işaret etmektedir. Yer yer, özellikle tabanda kaide tüflerinin (Karaçalı tüfleri) üzerinde bulunan kum taşları ve uzun bir mesafede takip edilebilen birkaç kum taşı bankı sınırlı ölçüde buna karşı çıkmaktadır. Muhacir formasyonunun sonunda yükselmeler dolayısıyla tabakaların çökmesinde hissedilir bir huzursuzluk başlamıştır. Muhacir formasyonunun marnlarını takip eden linyitli kum taşı formasyonunun kum taşları ve marnları, kuzeyde Istranca Dağı ile güneyde Tekir Dağı arasında kalan geniş lagün havzalarında çökmüştür. Lagünlerin içinde daha sakin olan devrelerde en ince elemanlar marnlar halinde toplanmıştır. Çok sayıdaki linyit damarları meydana gelişlerini, nemli sıcak iklim ve buna bağlı olan zengin bitki örtüsüne borçludur. Bunlar çoğu kez marn zemini örtmüşlerdi, fakat kumlu fasiyesin hemen üzerinde de linyit damarları tespit edilmiştir.

Alüvyon: Trakya yöresinde akarsu vadilerinde oluşmuş genç çökeller olup, kalınlıkları akarsu yatağının konumuna bağlı olarak değişir. 2-20 m arasında kalınlık arz eden alüvyonlarda killi, siltli kum ve çakıl birimleri gözlenir (**Anonim 2008b**).

Alüvyon; kil boyundan çakıl boyuna kadar malzeme içerir. Kül renkli, yer yer sarımsı kül renklidir. Büzülme çatlaklı taşkın ovası çökelleri oldukça sık yüzeylenmektedir. Trakya Havzası içinde Ergene Nehri ve kolları geniş alüvyon düzlükleri oluşturmuştur (**Anonim 2008a**).



Şekil 4.1.1.1. Araştırma alanına ait 1/ 500000 ölçekli jeolojik haritadan alınmış kroki (Anonim 2011a ve Anonim 2011b)

4.1.2. İklim

Yer şekli oluşumunu belirleyen dış etken ve süreçlerin (çözülme, kütle hareketleri, akarsular, rüzgâr, buzul vb.) yerküre üzerindeki dağılımı iklim tarafından belirlenir. İklim karakterine bağlı olarak bu süreçler dünya üzerinde belirli alanlarda yoğunlaşmıştır. Bu kuşaklardaki yer şekillenmesi ve dolayısıyla meydana gelen jeomorfolojik yapı baskın dış sürece uygun olarak yapılır. Bu nedenle her iklim kuşağında, o iklimi karakterize eden yer şekilleri oluşur (**Dirik 2005**).

Tekirdağ, 40° 59' kuzey enleminde bulunmaktadır. Orta enlemler sahasında bulunan Tekirdağ ılıman iklimlerin etkinlik alanı içinde bulunmaktadır. Yaz durumunda tropikal hava kütlelerinin etki alanı genişlemektedir. Bu durum etkili olduğunda polar havanın kuzeye çekilmesiyle Tekirdağ enleminde cephe oluşumu azalmaktadır. Bu durumda yaz kuraklığına neden olan yağış azlığı görülmektedir. Sonbaharla birlikte cephe yağışları görülmeye başlar. Tropikal ve polar hava kütlelerinin karşılaşmasına bağlı olarak, frontal faaliyetin artması kış mevsiminde yağışı bollaştırır. Tekirdağ genel olarak Akdeniz iklimi etki alanında yer almakla birlikte yaz kuraklığı Akdeniz iklimindeki derecede hissedilmez. Sıcaklık ortalamalarının, en soğuk aylar olan Ocak ve Şubat'ta bile 5 °C altına düşmemesi tropikal kütlelerin etkisiyle olmaktadır (Ocak, 5 °C; Şubat, 5 °C). Ortalama düşük sıcaklıkların da 0 °C altına düşmemesi denizlikle ilgilidir. Sonbahar mevsiminin ilkbahar mevsimine göre ortalama sıcaklık değerleri daha yüksektir. Tekirdağ'da rüzgârlar genellikle kuzey yönlüdür. Yıllık hakim rüzgâr N 12°24' W yönünden esmektedir. Hakim rüzgâr yönünün genel doğrultusu mevsim ortalamalarında da görülmektedir. Ortalama bulutluluğun yıllık ortalaması 4,3 gündür. Toplam bulutlu gün sayısının büyük oranı kış mevsiminde görülmektedir (% 69) (**Günay 2007**).

Tekirdağ'ın iklim tipi; Aydeniz metoduna göre nemli, Erinç metoduna göre yarı nemli, De Martonne metoduna göre step-yarı nemli arası, Thornthwaite metoduna göre de C1,B'2,s,b'3 (C1:Yarı Kurak-az nemli, B'2:mezotermal, s:Su fazlası kış mevsiminde ve orta derecede olan, b'3:Deniz tesirine yakın iklim)'dir (**Sensoy ve Ulupınar 2007**).

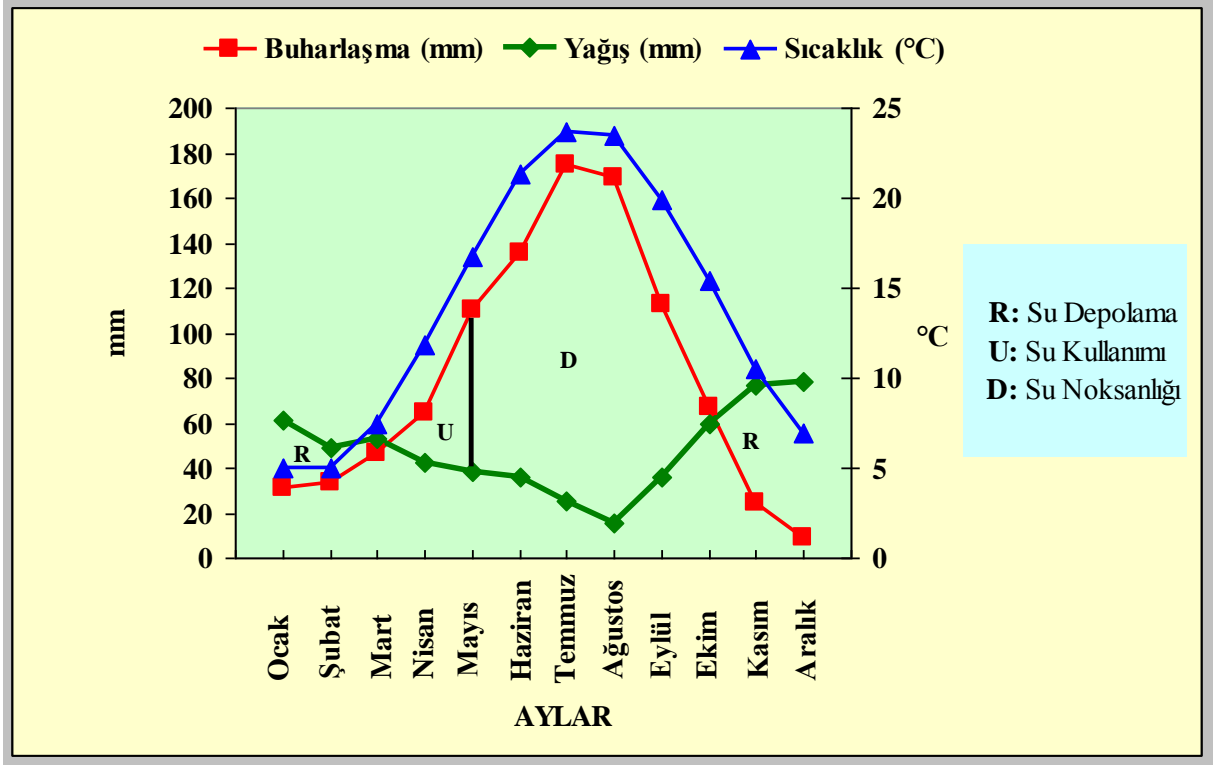
Tekirdağ Merkez ilçesinin Marmara kıyılarında Akdeniz iklimi egemendir. Kıyı şeridinde yazlar sıcak, kışlar ılıktır. Bununla birlikte Akdeniz Bölgesi kıyılarından ayrı olarak kışın kar yağar. Bölgede zaman zaman esen soğuk kuzey rüzgârları ısının düşmesine neden olur. İç bölgelerde karasal iklim egemendir (**Anonim 2010b**).

İklim verilerinin belirlenmesi için, Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü Tekirdağ Meteoroloji İl Müdürlüğü verilerinden (Tekirdağ İli'ne ait meteoroloji kayıtlarından elde edilen 1971-2010 yılları arasındaki aylık ve yıllık gözlem ortalamaları) yararlanılmıştır

(Anonim 2010a). Buna göre; bölgenin yıllık ortalama yağış miktarı 571,4 mm'dir. Yılda en fazla yağış sırasıyla, Aralık ve Kasım aylarında görülmektedir (Aralık: 78,1 mm, Kasım: 76,9 mm). Yılda en düşük yağışın görüldüğü aylar sırasıyla Ağustos ve Temmuz aylarıdır (Ağustos: 15,7 mm, Temmuz: 25,6 mm). Ortalama sıcaklığın en düşük olduğu aylar, Ocak ve Şubat aylarıdır (Ocak: 5 °C, Şubat: 5 °C). Ortalama sıcaklık Temmuz ve Ağustos aylarında en yüksek değerlere ulaşmaktadır (Temmuz: 23,7 °C, Ağustos: 23,5 °C). Ortalama nisbi nem sırasıyla Temmuz, Ağustos ve Haziran aylarında en düşük değerlerini almaktadır (Temmuz: % 70,5, Ağustos: % 71,8, Haziran: % 73,7). Ortalama nisbi nemin en yüksek olduğu aylar sırasıyla Ocak, Aralık ve Kasım aylarıdır (Ocak: % 82,8, Aralık: % 82,6, Kasım: % 82,2). Bölgenin yıllık ortalama buharlaşma miktarı 977,5 mm'dir. En yüksek buharlaşmanın görüldüğü aylar sırasıyla Temmuz ve Ağustos aylarıdır (Temmuz: 174,3 mm, Ağustos: 168,8 mm). En düşük buharlaşmanın görüldüğü aylar da sırasıyla Aralık ve Kasım aylarıdır (Aralık: 9,2 mm, Kasım: 24,3 mm). Bölgedeki ortalama rüzgâr hızı yıllık 2,7 m/s olup rüzgâr hızının en yüksek olduğu aylar 3,1 m/s ile Aralık ve Şubat ayları, en düşük olduğu aylar ise 2,2 m/s ile Mayıs ve Haziran aylarıdır. Bölgedeki yıllık ortalama buhar basıncı 12,0 mb'dir. En düşük buhar basıncı 6,8 mb ile Ocak ayında, en yüksek buhar basıncı 18,5 mb ile Temmuz ayında kaydedilmiştir. Yağışlı gün sayısı 11,8 ile en fazla Aralık ayında, 3,8 gün ile de Ağustos ayında saptanmıştır.

Toprak içindeki yıllık ortalama sıcaklık ile sıcaklığın aylara göre dağılımı, toprak içi sıcaklık gruplarının kurulması için oldukça önemlidir. Toprak içi sıcaklığı, toprakların kimyasal, fiziksel ve biyolojik olayları ve bitki tohumlarının çimlenmesi için önem taşımaktadır. Toprağın 50 cm derinliği içinde ölçülen sıcaklıktan yararlanılarak 8 toprak grubu kurulmuştur. Bu gruplardan 4 tanesi, toprak sıcaklığı ayrımı Ts (Haziran, Temmuz ve Ağustos aylarında ölçülen toprak içi yaz sıcaklığı ortalaması) ile Tw (Aralık, Ocak ve Şubat aylarında ölçülen toprak içi kış sıcaklığı ortalaması) arasındaki farkın 5 °C'den fazla olduğu topraklardır. Diğer 4 toprak grubu sıcaklığı ise (Ts-Tw)'nin 5 °C'den az olduğu toprakları kapsar. Ta (Yıllık ortalama toprak sıcaklığı)'ya göre de bu gruplar alt gruplara ayrılmaktadır (Buringh 1968 ve Anonim 1996).

Araştırma alanında, 50 cm toprak derinliğine kadar olan (5 cm, 10 cm, 20 cm, 50 cm) toprak sıcaklıklarına göre hesaplanan ve toprak sıcaklığı sınıflamasına temel olan değerler sırasıyla Ts = 26,7 Tw = 6,6 ve Ta = 16,4'tür. Ts ile Tw arasındaki fark 5 °C'den fazla olduğundan araştırma alanı toprakları iklim-toprak sıcaklığı ilişkileri bakımından Thermic grubuna girmektedir.



Şekil 4.1.2.1. Araştırma alanına ait toprakların toprak – su dengesi

İklim verileri değerlendirildiğinde şekil 4.1.2.1’de görüldüğü gibi araştırma alanı nem rejimi yaz gündönümünden sonraki 4 ay içinde ardışık 45 gün veya daha fazla bir süre tamamen kurudur. Aynı zamanda kış gündönümünden sonraki 4 ay içinde ardışık 45 gün veya daha fazla bir süre de tamamen nemli olması dolayısıyla ve 50 cm’deki toprak sıcaklığının 8 °C’nin üzerinde olduğu günlerde peş peşe 90 gün veya daha fazla kuru olarak tespit edildiğinden nem rejimi Xeric olarak bulunmuştur.

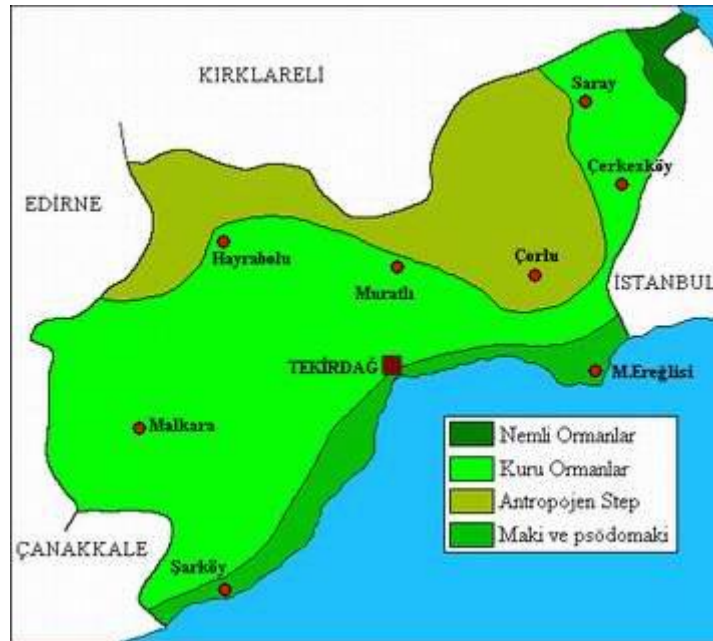
Günümüzde toprak sınıflamaları toprak sıcaklık rejimi ve toprak nem rejimlerine göre yapılmaktadır. Araştırma alanı toprakları Xeric nem rejiminde ve Thermic toprak sıcaklığı rejimindedir.

4.1.3. Canlılar

Trakya Bölgesi, doğal bitki örtüsü tür ve çeşitliliği açısından oldukça zengindir. Bölge Mediterran, Euro-Sibirian ve Irano-Turanien Floristik Bölgelerinin karşılaştığı alanda yer almaktadır. Bu üç bölgenin elementi olan bitkiler Tekirdağ'da doğal olarak yetişmektedir (Korkut 1993). Anonim (2010c)' e göre araştırma alanı (Marmara Denizi'ne bakan kıyı kesimi) maki ve psödömakilerden kuruludur. Bitki örtüsüne ilişkin harita şekil 4.1.3.1'de verilmiştir.

Tekirdağ İli'nde rastlanılan karaçam, kızılçam, kayın, meşe, gürgen, dişbudak, akçaağaç, kocayemiş, erika gibi ağaç ve ağaççıkların yaygın olarak bulunduğu ormanlarda yabancı bitki ve hayvan çeşitliliklerinde de zenginlik söz konusudur (Anonim 2008a).

Tekirdağ Merkez ilçesinin sahip olduğu toprakların büyük bir kısmı tarıma elverişlidir. Tekir ve Ganos Dağları'nın yüzeylerinde yer yer meşelikler bulunmaktadır. Ayrıca bazı kesimlerde az miktarda kızılbaş, karaağaç türlerine de rastlanmaktadır (Anonim 2010b).



Şekil 4.1.3.1. Tekirdağ İli bitki örtüsü (Anonim 2010c)

Korkut (1993) tarafından bildirildiğine göre, araştırma bölgesindeki doğal bitki türlerinden bazıları; sumak (*Rhus coriaria*), emzik otu (*Onosma proponticum* Aznav), mürver (*Sambucus ebulus*), laden (*Cistus creticus*), asil otu (*Achillea coarctata* Poire), kızılçık (*Cornus mas* L.), dağ çayı (*Morina persica* L.), fiçı otu (*Euphorbia rigida* Bieb.), katır tırnağı (*Spartium junceum* L.), kantaron (*Hypericum triquetrifolium* Turra.), kekik (*Thymus atticus* Celak.), aklar ot (*Lythrum salicaria* L.), hatmi (*Althaea officinalis* L.), yasemin (*Jasminum fruticans* L.), deve kulağı (*Limonium gmelinii* Wild), ak asma (*Clematis vitalba* L.), köpek gülü (*Rosa canina*), alıç (*Crataegus monogyna* Jacq), sığır kuyruğu (*Verbascum phlomoides* L.), teke dikenini (*Lycium barbarum* L.), çoban yastığı (*Thymeleaceae tartonraira* L.) ve hayıt (*Vitex agnus castus* L.)'tir.

Boyraz (2003) yapmış olduğu çalışmada, Kayı ve Aydınpınar Dereleri (Tekirdağ) arasında yer alan inceleme alanı içinde farklı yerlerden toplam 31 çeşit bitki saptamıştır. Bitki familyalarına göre buğdaygiller (*Gramineae*)'den 12 çeşit; baklagiller (*Leguminosae*)'den 5 çeşit; düğünçiçeğigiller (*Ranunculaceae*)'den, bileşik çiçekligiller (*Compositae*)'den, karanfilgiller (*Caryophyllaceae*)'den ve gülgiller (*Rosaceae*)'den 2 çeşit; ebegümecigiller (*Malvaceae*)'den, *Plantaginaceae*'lerden, *Oenotheraceae*'lerden, *Rhamnaceae*'lerden, çuhaçiçeğigiller (*Primulaceae*)'den ve atkuyruğugiller (*Equisetacea*)'den de 1 çeşit saptayan Boyraz, bu ayrıcalıklı bitki türlerinin tek bir profilin çevresinde yer alabildiği gibi, daha fazla profilin çevresinde veya tüm profillerin çevresinden toplandığını belirtmiştir.

4.1.4. Topoğrafya

Tekirdağ toprakları genel olarak pek engebeli değildir. İlin güney kesiminde Marmara Denizi boyunca akarsularca taşınmış alüvyonlarla kaplı kıyı ovaları vardır. Tekirdağ İli'nde, yeryüzünün bütün şekillerine rastlamak mümkündür. Ancak il alanının % 75,2'sini kaplayan platolar ağırlıktadır. Bunu % 15,5 ile ovalar, % 9,3 ile dağlar izlemektedir. Tekirdağ topraklarının büyük bir bölümü geniş düzlükler ve alçak tepelerden oluşmuş bir plato görünümündedir. İlin güney, doğu ve batı kesimlerini kaplayan dağlar arasında kalan orta kesimler geniş platolardan oluşur. Bu platolar, güneyde kıyıya paralel olarak uzanan Tekir Dağları'na, batıda bu dağların uzantılarına ve doğuda Işıranca Dağları'na dek uzanır (Anonim 2008a).

İlin en önemli yükseltisini oluşturan Tekir Dağları, Kumbağ'dan başlar, Gelibolu kıstağına kadar bir sıra halinde uzanır. En yüksek yeri Ganos (Işık) Dağı'dır. İlin doğu kesimi daha az yüksektir. Hafif dalgalı düzlükler üzerinde bazı sırtlar görülür. İç kesimlerde akarsuların geniş tabanlı vadilerini kaplayan geniş ve bereketli ovalar yer alır. Marmara kıyıları boyunca uzanan dar ve küçük kıyı ovaları, akarsuların getirmiş olduğu materyallerin kıyı boyunca birikmesi sonucu oluşmuştur. Tekirdağ, Ergene Havzası'nda yer almakla birlikte, bitki örtüsü, yağış, jeolojik yapının yetersizliği nedeniyle seyrek ve az akarsu ağına sahiptir. Akarsuların debi ve rejimleri düzensiz olup, yağış miktarı ve rejimiyle orantılıdır. Yazın, suları azalarak kurumakta, kışın ise yağış ve kar erimeleriyle çoğalmakta, hatta taşmaktadır. İl sınırları içinde bulunan dereler ancak yağmur ve kar sularını taşır. Ayrıca bunları besleyen kaynak yoktur. Marmara kıyı şeridinde yer alan derelerin akışları ise devamlılık göstermez. Yaz mevsiminde kururlar. Kısa boylu cılız akarsular, sularını Marmara Denizi'ne boşaltırlar. Tekirdağ'ın, güney sınırı boyunca uzanan Marmara Denizi'nde 133 km kıyısı bulunmaktadır. Marmara kıyıları, dar ve küçük kıyı ovaları bir tarafa bırakılacak olursa genellikle yüksek kıyılardır. Tekirdağ İli'nin Marmara Ereğlisi - Kumbağ arasındaki kıyı kesimi genelde alçak ve plajlı bir görünümündedir. Bu kıyılardaki plajlar daha çok kum taşlarının aşınım ve çözünmesinden oluşan kumulların birikiminden meydana gelmiştir. Barbaros kıyıları, deniz ve akarsu aşındırmasına uğramış falezli kıyılara güzel bir örnektir. Kumbağ - Gaziköy arası ise Ganos Dağları'nın denize dik inmesi ile yüksek bir kıyıya sahiptir (Anonim 2010c).

Tekirdağ Merkez ilçe topraklarının büyük bir bölümü geniş düzlükler ve alçak tepelerden oluşur. Tekirdağ Merkez ilçe doğal durumu, yağış miktarı ve toprak özellikleri nedeniyle büyük akarsulara sahip değildir. Küçük akarsuların yatakları da mevsimlere göre

değişir. Yazın suları azalan, bazen tamamıyla kuruyan bu akarsuların suları kışın artar (Anonim 2010b).

Araştırma alanında incelenen drenaj ağ sistemleri yaklaşık olarak 31 km²'lik bir alan içerisinde yayılmıştır. Marmara Denizi kıyı şeridini oluşturan doğal drenaj sistemi, denize dik ve birbirlerine paralel ve subparalel bağlanan drenaj ağ sistemlerinden oluşmaktadır. Toprak örnekleri, bu drenaj ağ sistemlerindeki derelerin sekilerinden alınmıştır. BA-1 no'lu örneğin alındığı Hacımuratlı Aktif Deresi, BA-2 no'lu örneğin alındığı Ağılovası Aktif Deresi, BA-3 no'lu örneğin alındığı Derince Aktif Deresi, BA-4 no'lu örneğin alındığı Menekşe Aktif Deresi, BA-5 no'lu örneğin alındığı Aydınpınar Kuru Deresi, BA- 6 no'lu örneğin alındığı Domlu Kuru Deresi, BA-11 no'lu örneğin alındığı Barbaros Aktif Deresi ve BA-12 no'lu örneğin alındığı Koca Aktif Deresi, birbirlerine paralel ve denize dik drenaj ağ sistemleri göstermektedirler. BA-7 no'lu örneğin alındığı Domlu Kuru Deresi, BA-8 ve BA-10 no'lu örneklerin alındığı Nailçavuş Deresi ve BA-9 no'lu örneğin alındığı Köseoğlu Aktif Deresi, sap paralel (yarı paralel) drenaj ağ sistemleri göstermektedirler. Araştırma alanına ait drenaj ağ sistemleri ve toprak örneklerinin alındığı yerler şekil 4.1.4.1, şekil 4.1.4.2 ve şekil 4.1.4.3'te gösterilmiştir.

Toprak örneklerinin alındığı yerler, fizyografik tanımlamaları ve eski sınıflandırma sistemine göre değerlendirilmeleri çizelge 4.1.4.1'de, araştırma alanına ait fizyografik kesitlerin konumları şekil 4.1.4.4, şekil 4.1.4.5 ve şekil 4.1.4.6'da, araştırma alanına ait değişik uzunluk ve yönlerde, arazinin topoğrafik yapısını ve fizyografik konumunu gösteren kesitler de şekil 4.1.4.7, şekil 4.1.4.8, şekil 4.1.4.9, şekil 4.1.4.10, şekil 4.1.4.11, şekil 4.1.4.12, şekil 4.1.4.13, şekil 4.1.4.14, şekil 4.1.4.15, şekil 4.1.4.16 ve şekil 4.1.4.17'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.1.4.1. Toprak örneklerinin alındığı yerler ve fizyografik tanımlamaları

ÖRNEK NO	TOPRAK ÖRNEĞİNİN ALINDIĞI YER	DERE ADI	EĞİM SINIFI	DENİZDEN YÜKSEKLİK (m)
BA-1	Tekirdağ-Çorlu Karayolu'ndan Çorlu yönüne 4,64 km gidildikten sonra sol tarafta bulunan alüviyal arazi	Hacımuratlı Aktif Deresi	B (Hafif Eğimli)	17 m
BA-2	Çorlu kavşağı'ndan Tekirdağ yönüne 2,86 km gidişte, yolun sağında, eski Salat yağ fabrikasının yakınından geçen Ağılovası Deresi'nin sekisi	Ağılovası Aktif Deresi	B (Hafif Eğimli)	5 m
BA-3	Çorlu kavşağı'ndan Tekirdağ yönüne 4,85 km gidişte, yolun sağındaki Derince Deresi'nin sağ tarafındaki sekisi	Derince Aktif Deresi	B (Hafif Eğimli)	17 m
BA-4	Eski Salat yağ fabrikasından Tekirdağ yönüne 2,92 km gidişte ve Gazioğlu Köyü yol ayrımına 280 m mesafede olan, yolun sağındaki Menekşe Deresi'nin sağ tarafındaki sekisi	Menekşe Aktif Deresi	B (Hafif Eğimli)	8 m
BA-5	Tekirdağ Aka Koleji'nin yanında, Aydınpınar Deresi'nin yan kollarının sekisi	Aydınpınar Kuru Deresi	B (Hafif Eğimli)	9 m
BA-6	Tekirdağ Halk Eğitimi Merkezi ve Akşam Sanat Okulu'ndan 400 m iç kısımdaki alüviyal arazi	Domlu Kuru Deresi	B (Hafif Eğimli)	35 m

Çizelge 4.1.4.1'in devamı

BA-7	Tekirdağ-Muratlı Çevre Yolu kavşağından Malkara yönünde 400 m içeride, yolun sağında, 60 m uzaklıkta Domlu Deresinin sekisi (Tekirdağ Ticaret Borsası binasına 215 m mesafedeki arazi)	Domlu Kuru Deresi	B (Hafif Eğimli)	141 m
BA-8	Hayrabolu yolu üzerindeki Şehit Öğretmen Neşe Alten Anaokulu'nun yakınından geçen Nailçavuş Deresi'nin birinci sekisi	Nailçavuş Deresi	A (Düz-Düze Yakın)	29 m
BA-9	Tekirdağ Bağcılık Araştırma Enstitüsü yol ayrımından 250 m içeride alüviyal yatak üzerinde	Köseoğlu Aktif Deresi	A (Düz-Düze Yakın)	18 m
BA-10	Tekirdağ-Malkara Karayolu'ndan Malkara yönüne gidişte sol taraftaki alüviyal arazi (Delta Sitesi'nin arka tarafındaki arazi)	Nailçavuş Deresi	A (Düz-Düze Yakın)	8 m
BA-11	Altınova çıkış köprüsünün 4,5 km ilerisinde, Barbaros yönüne gidişte, Barbaros çıkış köprüsünün hemen sağ tarafındaki Barbaros Aktif Deresinin sekisi	Barbaros Aktif Deresi	A (Düz-Düze Yakın)	40 m
BA-12	Naip-Kumbağ yol ayrımından Kumbağ yönüne 300 m gittikten sonra yolun sağındaki alüviyal arazi	Koca Aktif Deresi	A (Düz-Düze Yakın)	5 m



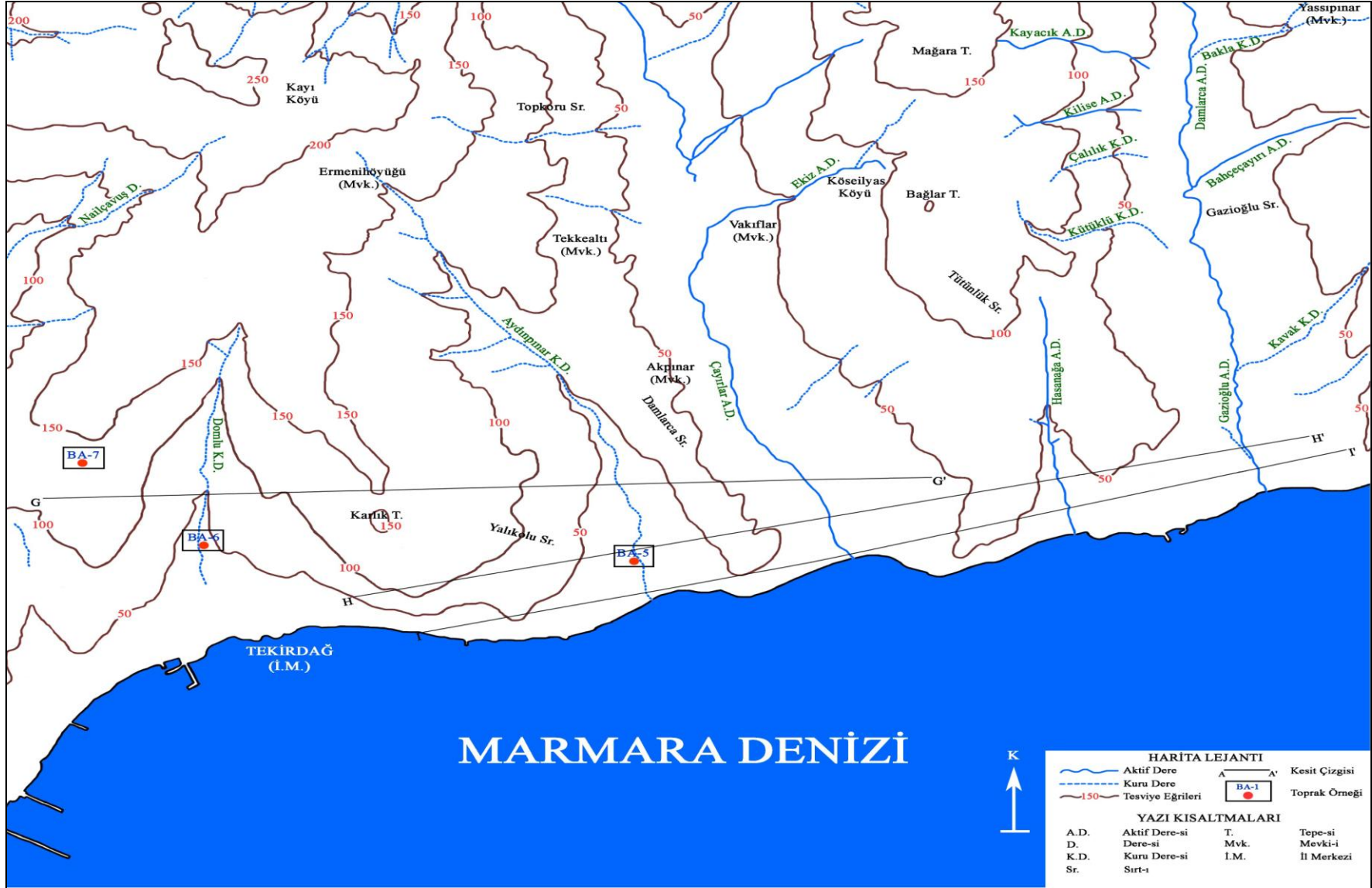
Şekil 4.1.4.1. Araştırma alanına ait drenaj ağ sistemlerini gösterir 1/ 3000 yatay ölçekli Google-Earth 2011 görüntüsü



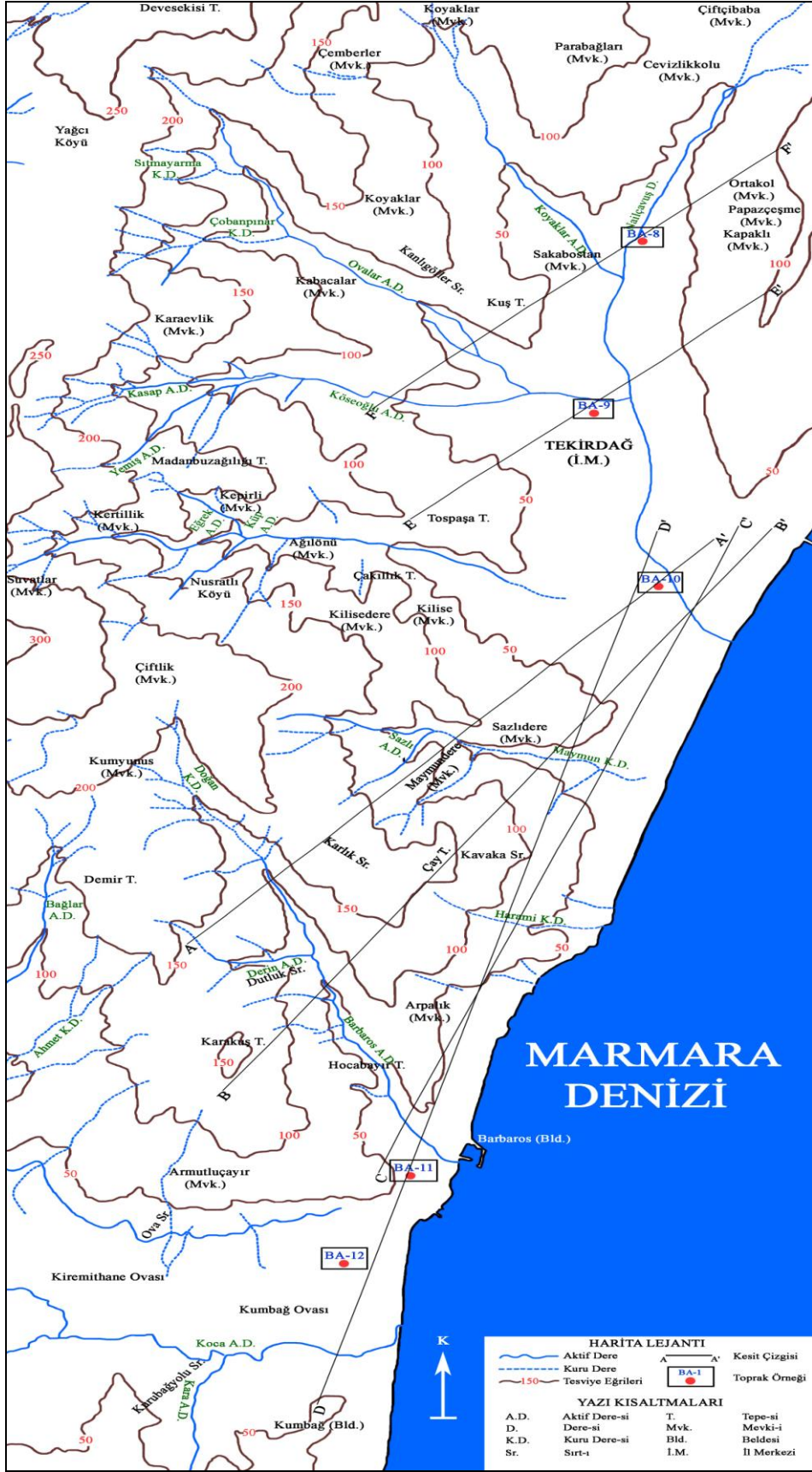
Şekil 4.1.4.2. Araştırma alanına ait drenaj ağ sistemlerini gösterir 1/ 3000 yatay ölçekli Google-Earth 2011 görüntüsü



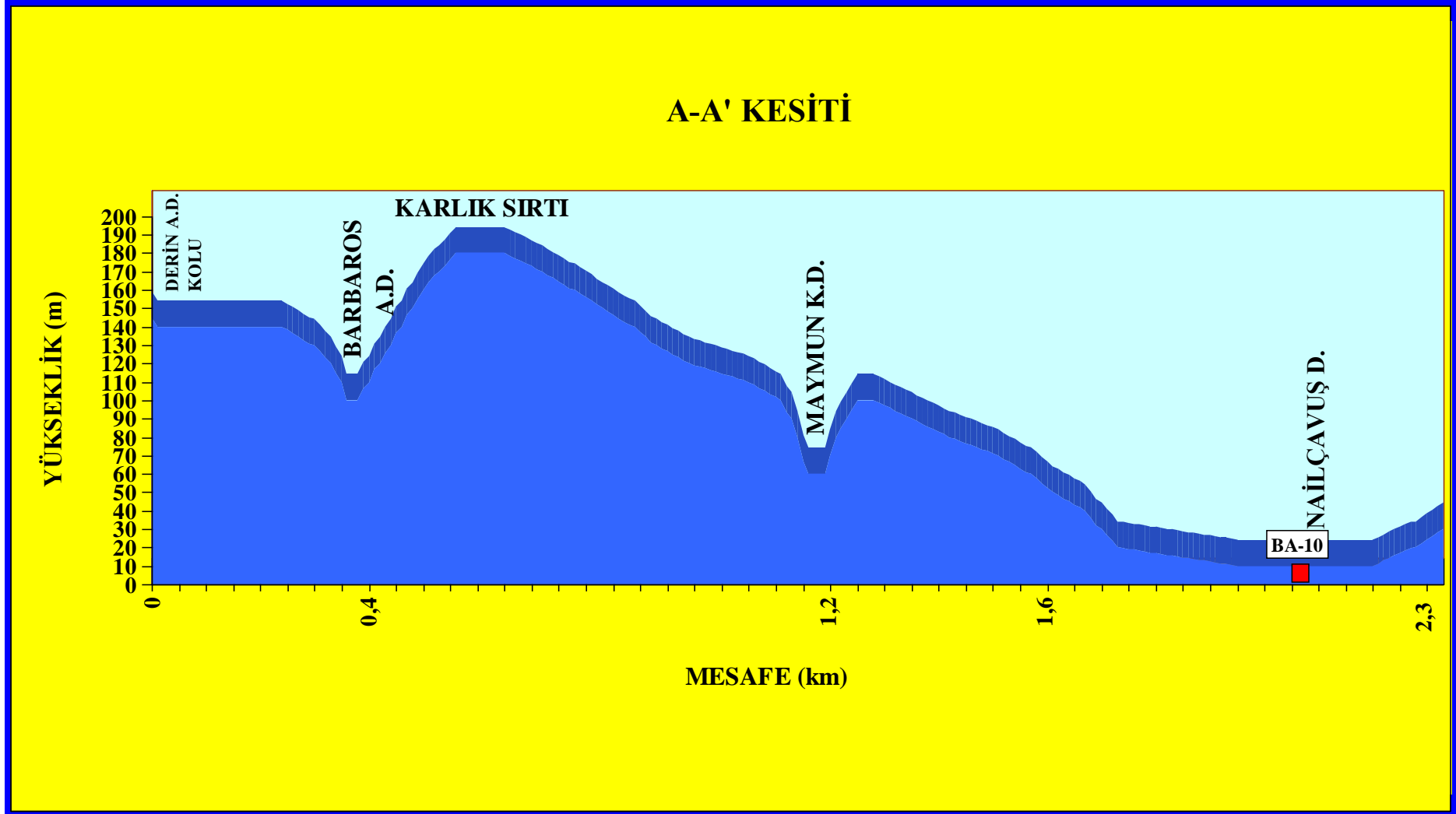
Şekil 4.1.4.3. Araştırma alanına ait drenaj ağ sistemlerini gösterir 1/ 3000 yatay ölçekli Google-Earth 2011 görüntüsü



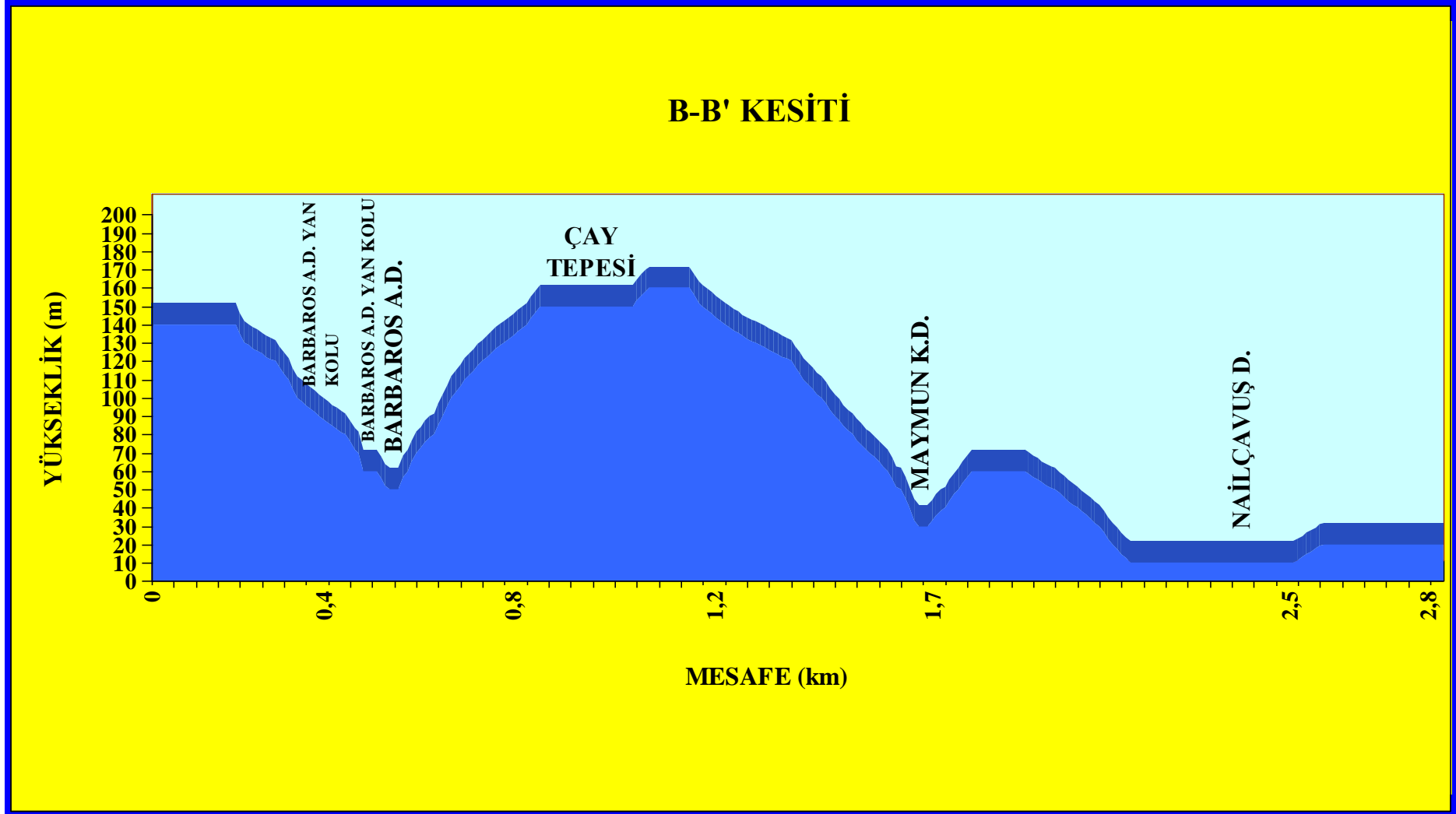
Şekil 4.1.4.5. Araştırma alanına ait 1/25000 ölçekli harita üzerinde oluşturulmuş fizyografik kesitlerin konumlarını gösteren kroki



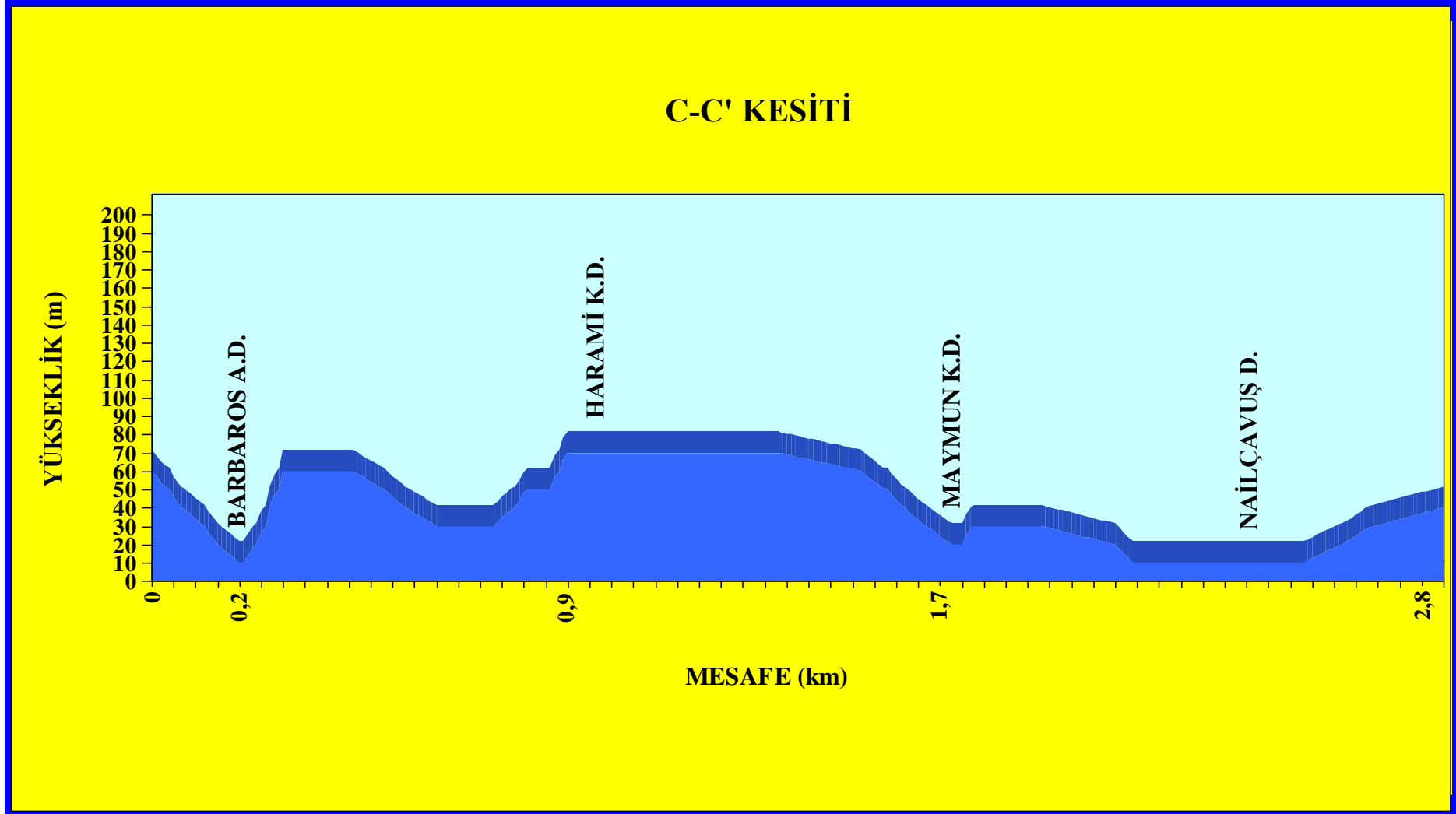
Şekil 4.1.4.6. Araştırma alanına ait 1/25000 ölçekli harita üzerinde oluşturulmuş fizyografik kesitlerin konumlarını gösteren kroki



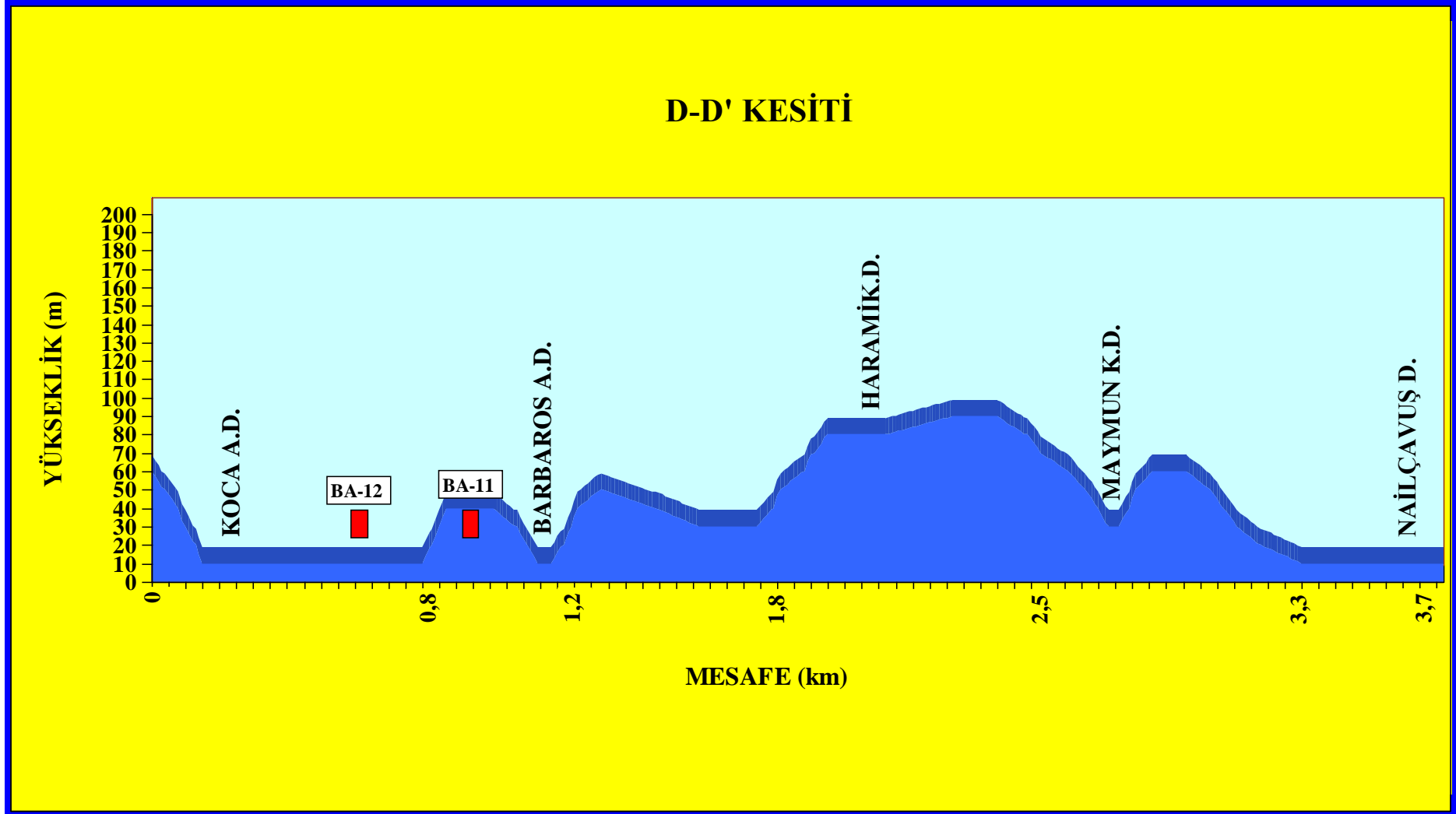
Şekil 4.1.4.7. Araştırma alanına ait fizyografik konumu gösteren 1/10000 yatay, 1/2000 dikey ölçekli A-A' kesiti



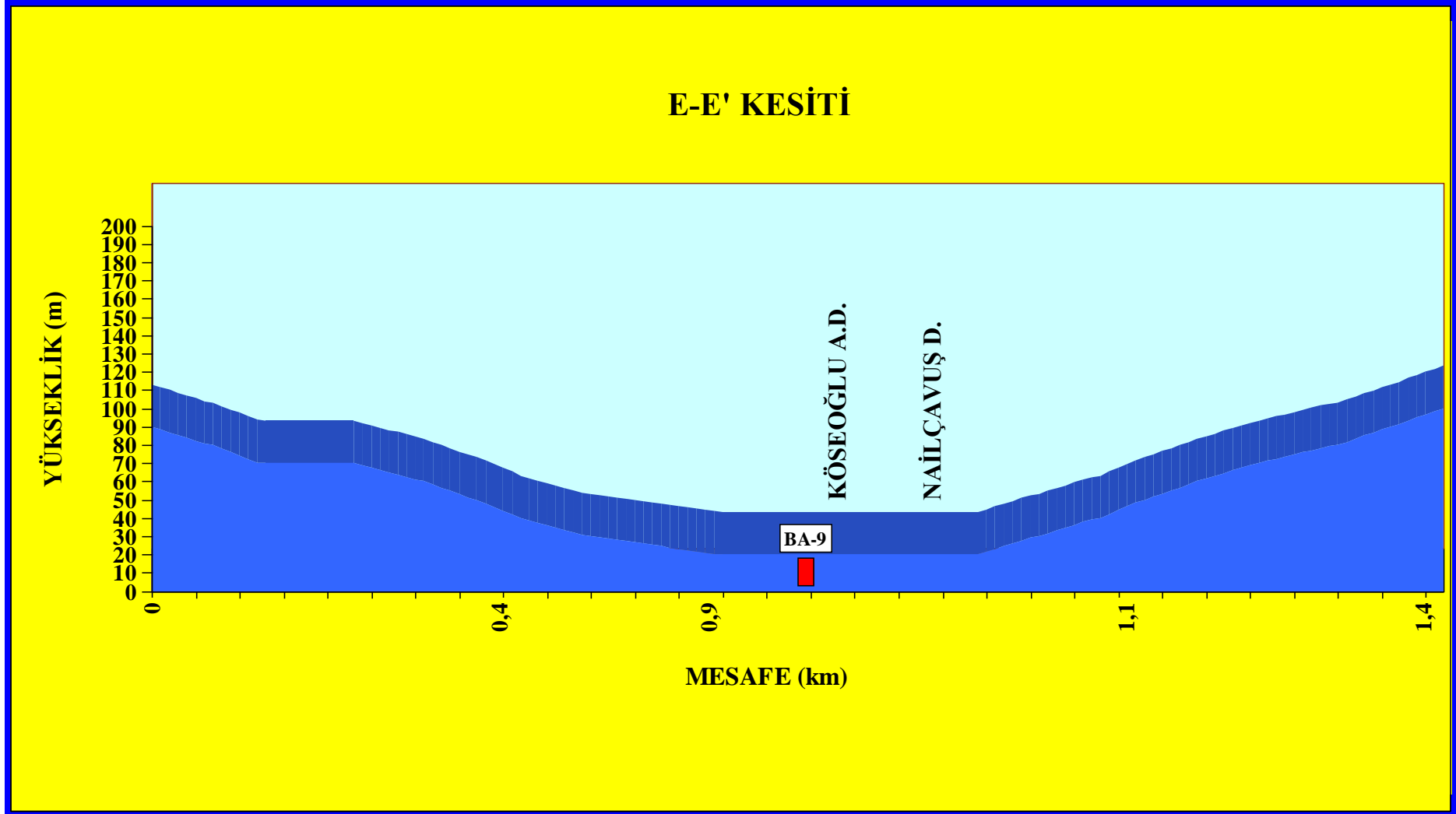
Şekil 4.1.4.8. Araştırma alanına ait fizyografik konumu gösteren 1/10000 yatay, 1/2000 dikey ölçekli B-B' kesiti



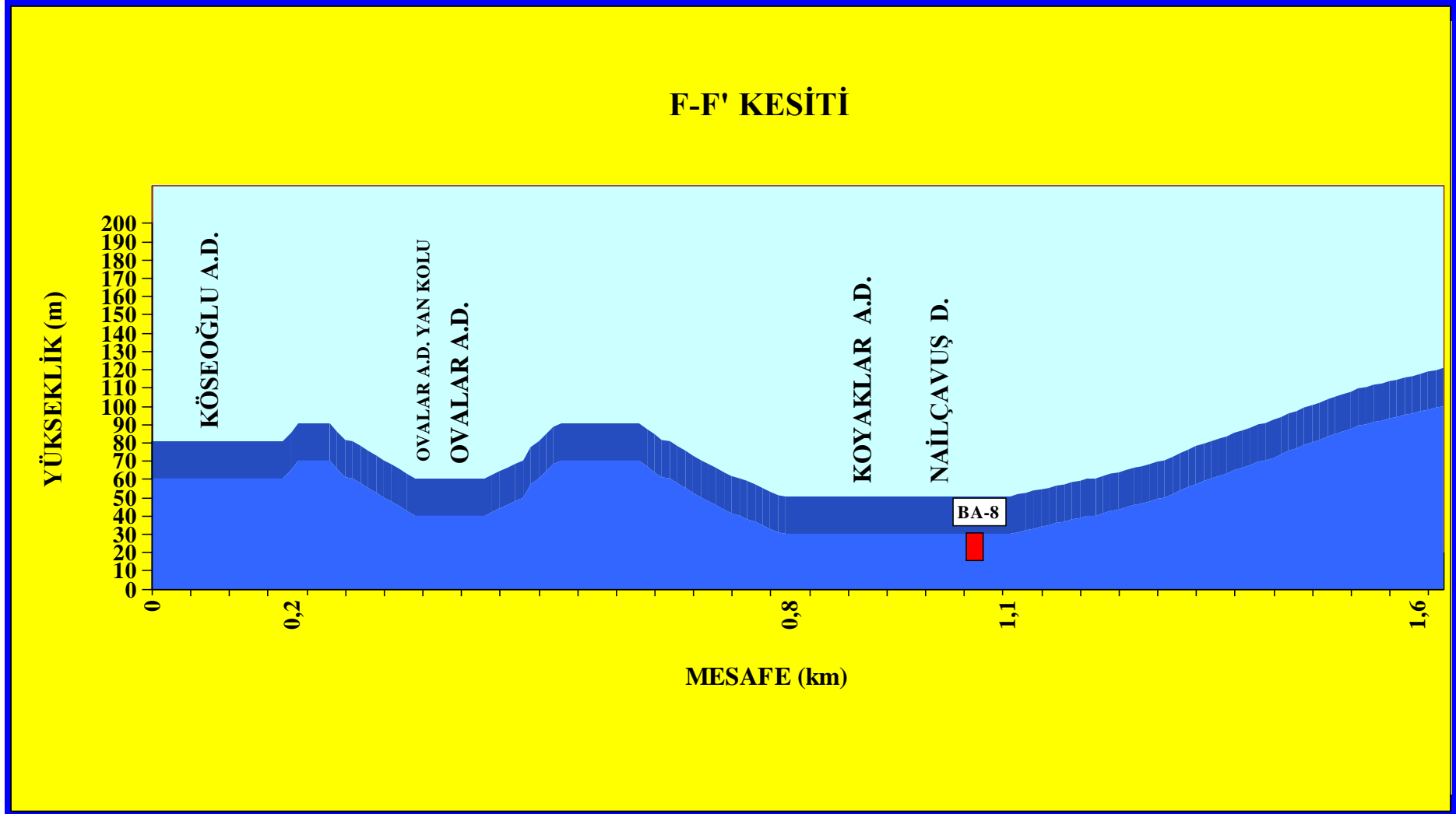
Şekil 4.1.4.9. Araştırma alanına ait fizyografik konumu gösteren 1/10000 yatay, 1/2000 dikey ölçekli C-C' kesiti



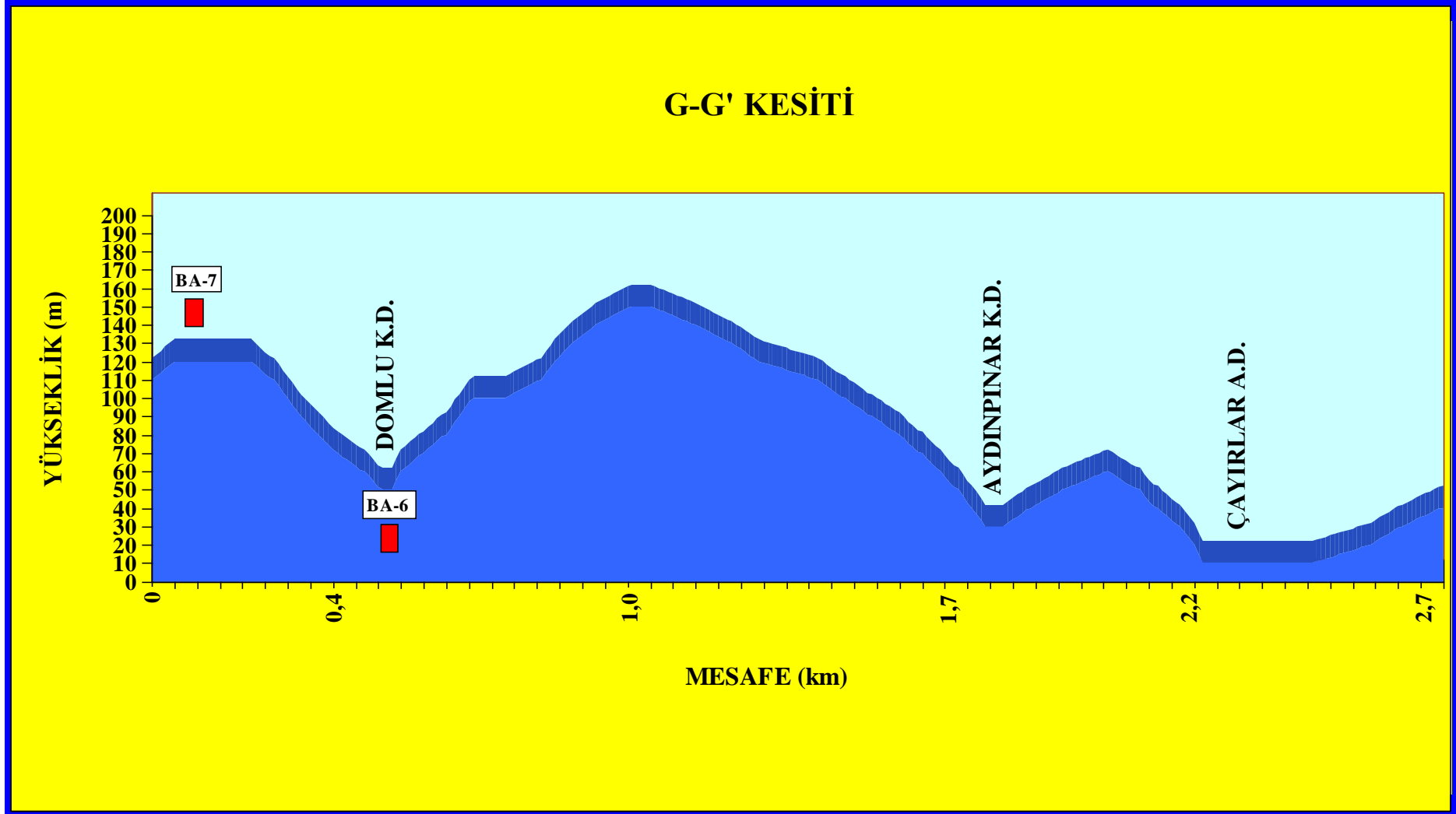
Şekil 4.1.4.10. Araştırma alanına ait fizyografik konumu gösteren 1/10000 yatay, 1/2000 dikey ölçekli D-D' kesiti



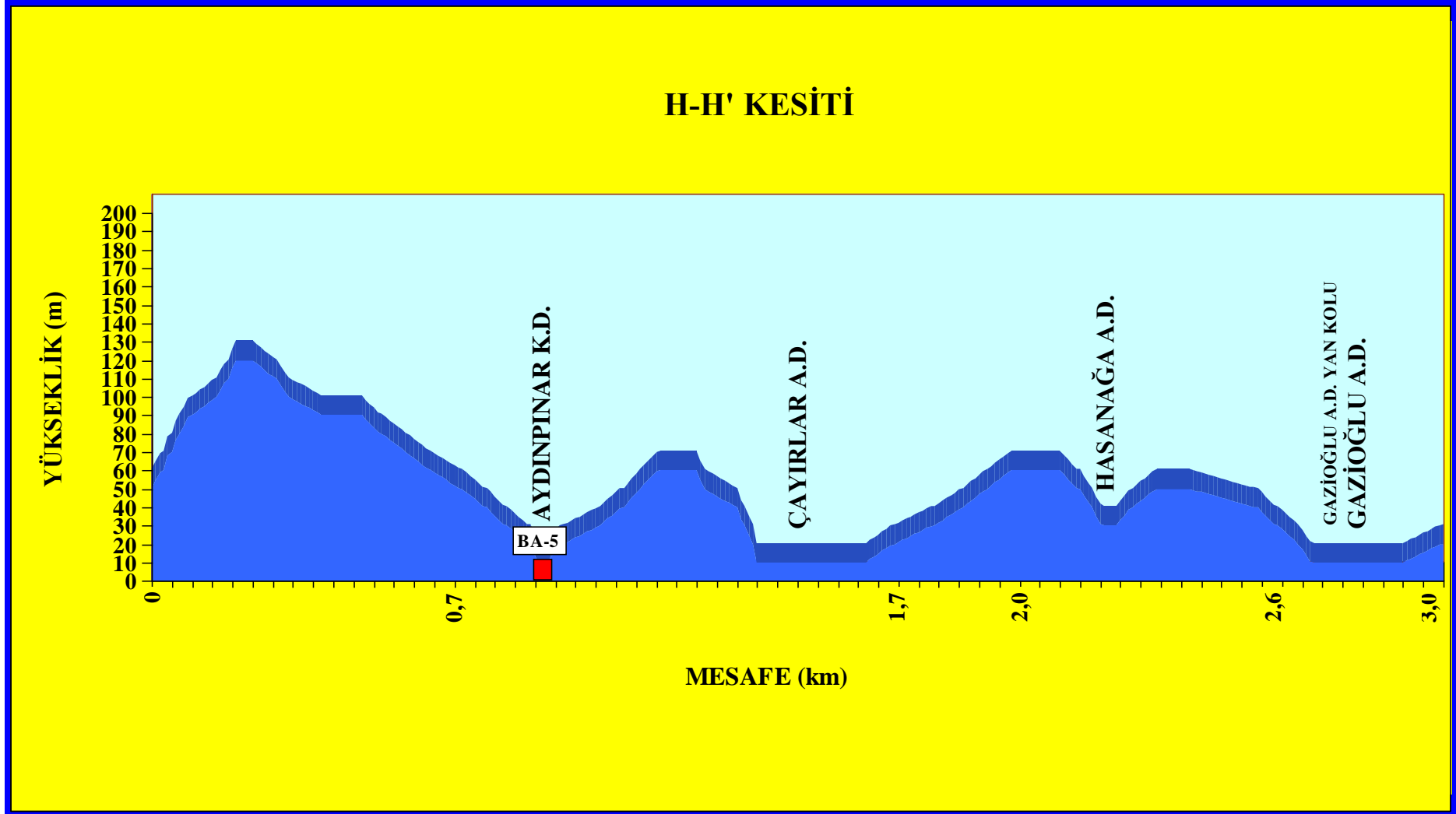
Şekil 4.1.4.11. Araştırma alanına ait fizyografik konumu gösteren 1/10000 yatay, 1/2000 dikey ölçekli E-E' kesiti



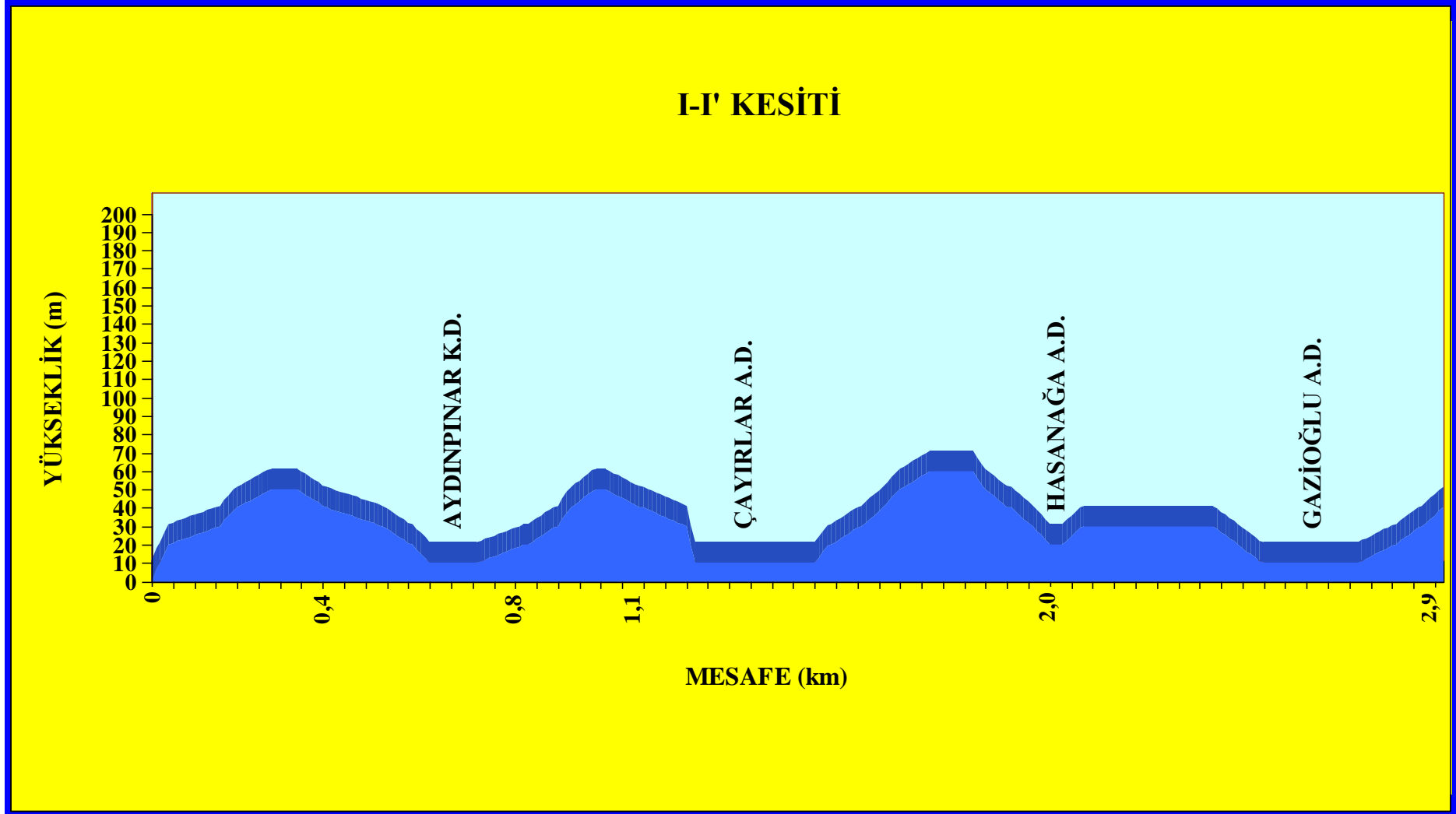
Şekil 4.1.4.12. Araştırma alanına ait fizyografik konumu gösteren 1/10000 yatay, 1/2000 dikey ölçekli F-F' kesiti



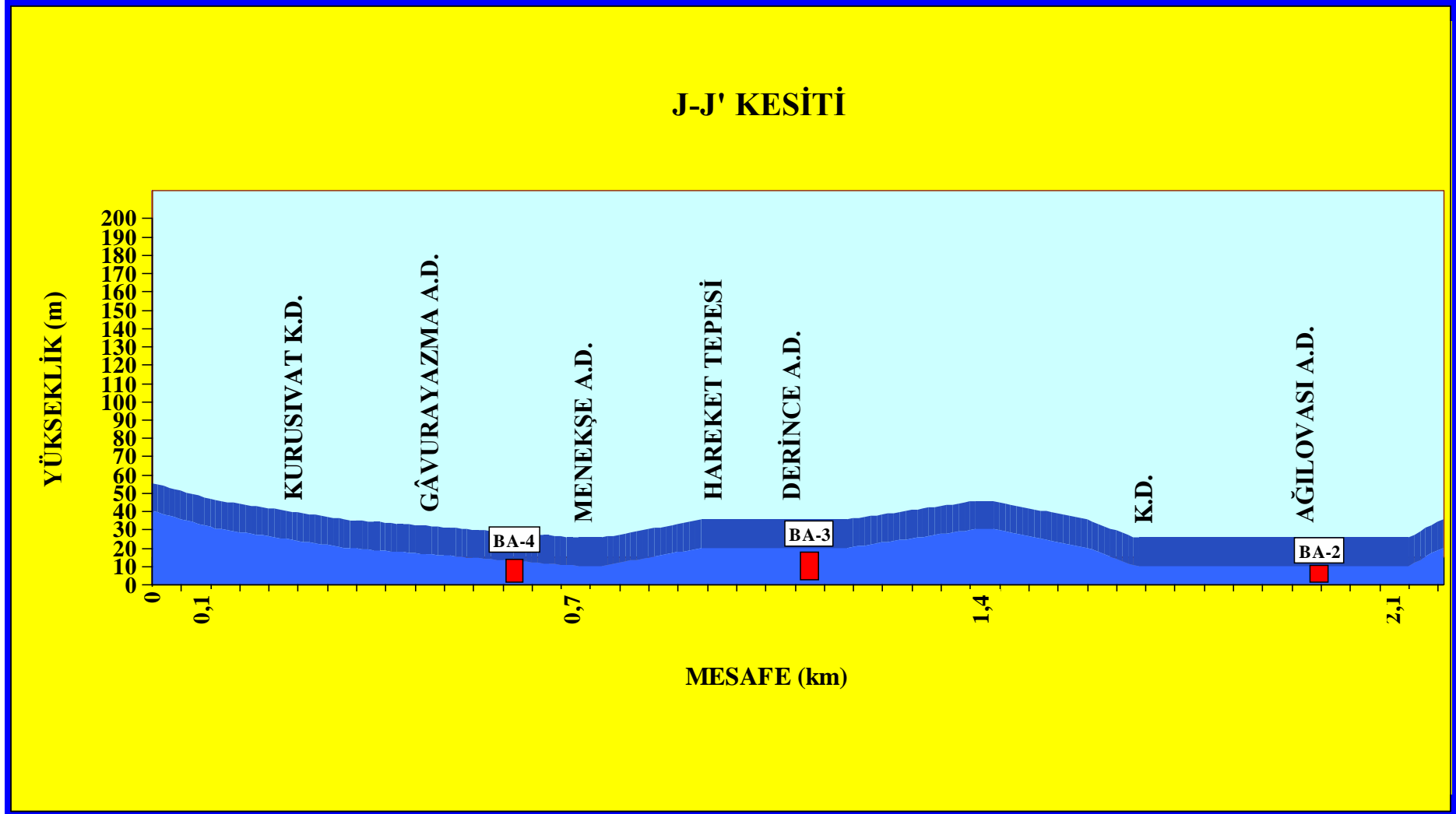
Şekil 4.1.4.13. Araştırma alanına ait fizyografik konumu gösteren 1/10000 yatay, 1/2000 dikey ölçekli G-G' kesiti



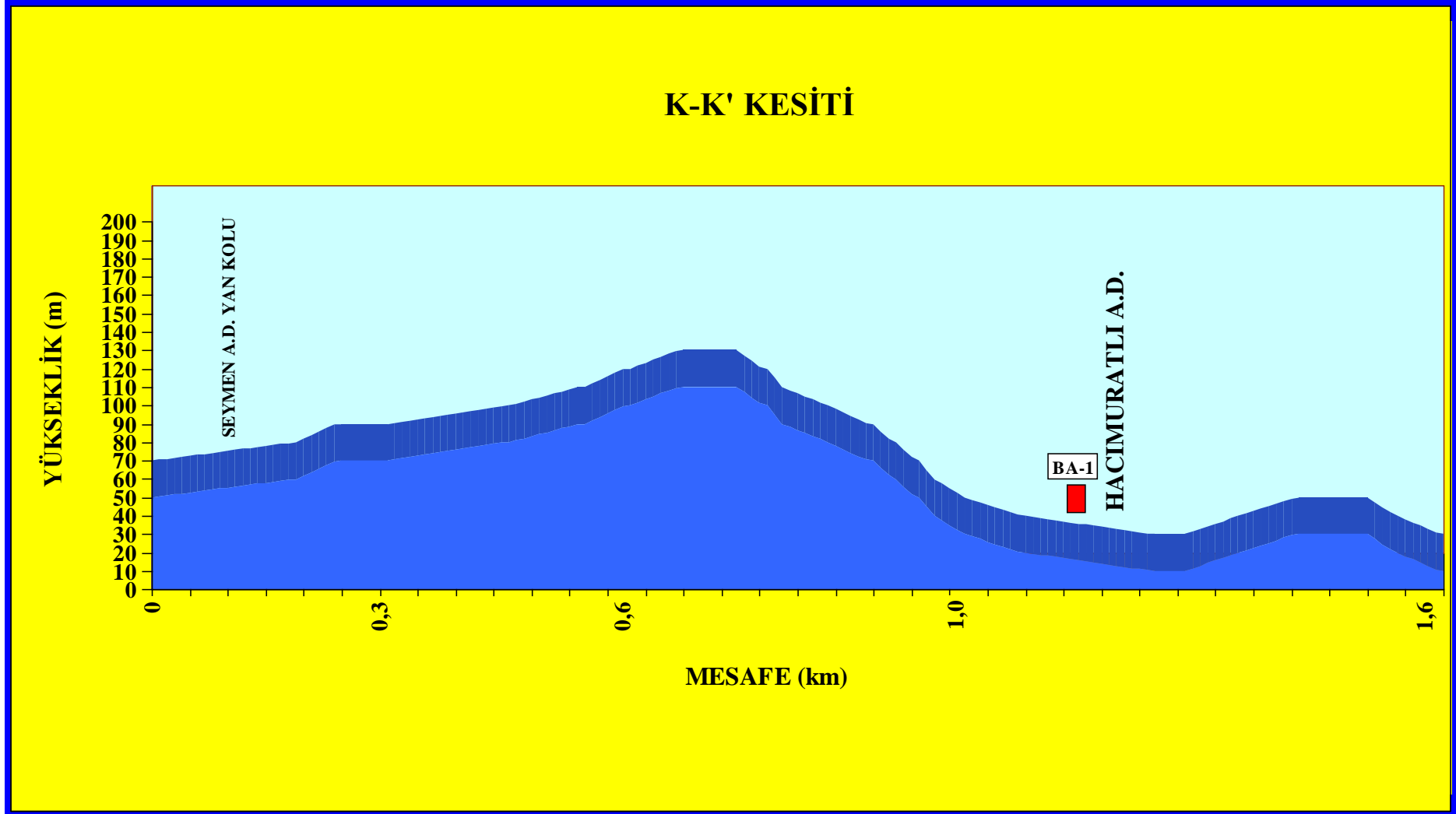
Şekil 4.1.4.14. Araştırma alanına ait fizyografik konumu gösteren 1/10000 yatay, 1/2000 dikey ölçekli H-H' kesiti



Şekil 4.1.4.15. Araştırma alanına ait fizyografik konumu gösteren 1/10000 yatay, 1/2000 dikey ölçekli I-I' kesiti



Şekil 4.1.4.16. Araştırma alanına ait fizyografik konumu gösteren 1/10000 yatay, 1/2000 dikey ölçekli J-J' kesiti



Şekil 4.1.4.17. Araştırma alanına ait fizyografik konumu gösteren 1/10000 yatay, 1/2000 dikey ölçekli K-K' kesiti

4.1.5. Zaman

Tekirdağ İli'nin çevresindeki oligosen denizel çökeller ile miosen denizel çökelleri örten deniz ortamı, Marmara Denizi'ne çekildiği günden (Kretase devrinin sonunda başlayan denizlerin geri çekilmesi, senozoik zamanın tersiyer devrinde de devam etmiştir) günümüze kadar senozoik zamanın kuaterner devrinde de (günümüzden yaklaşık olarak 2 milyon yıl önce) holosen (günümüzden yaklaşık olarak 0,01 milyon yıl önce) yeni alüvyon çökellerde oluşmuştur. Kuaterner devrinin pleistosen devresinde sıcaklık azalması ve yağışların artması nedeniyle yüksek yerler geniş buzullarla kaplanmıştır. Daha alçak bölgelerde ise yağmur hakimdir. Yer kabuğu bu dönemde çok az hareketlidir ve volkanizma aktif değildir. Holosen devresinde dünya haritası en son şeklini alarak, bugünkü konumuna ulaşmıştır. Buzullardan kurtulan dağlarda yükselme gözlenmiştir (**Cangir ve Boyraz 2006**).

Tekirdağ il sınırları içerisinde kuzeydoğuda paleozoik yaşlı metamorfikler, güneydoğuda ise üst kretase yaşlı Yeniköy Karışığı yüzeylenmektedir. Bu temel kayalar üzerine, orta eosen'den günümüze değin benzer özellikler sunan çökel kayalar yüzeylenmektedir (**Anonim 2008a**).

4.2. Toprakların Fiziksel, Kimyasal ve Mühendislik Özellikleri

BA-1 no'lu örnek, Tekirdağ-Çorlu Karayolu'ndan Çorlu yönüne 4,64 km gidildikten sonra sol tarafta bulunan alüviyal araziden, yüzey toprağı (0-15 cm) ve yüzey altı toprakları (15-30 cm ve 30-60 cm) olarak alınan BA-1 no'lu örneğin yüzey toprağının kum oranı % 13,09, silt oranı % 40,04, kil oranı % 46,87, yüzey altı topraklarından 15-30 cm derinliğindeki toprağın kum oranı % 9,53, silt oranı % 41,47, kil oranı % 49,00 ve 30-60 cm derinliğindeki toprağın kum oranı % 7,77, silt oranı % 35,87, kil oranı % 56,36 olarak bulunmuştur. BA-1 no'lu örneğin yüzey toprağı ve 15-30 cm derinliğindeki toprağı siltli kil tekstür sınıfında, 30-60 cm derinliğindeki toprağı da kil tekstür sınıfında bulunmuştur. BA-1 no'lu örneğin drenajı zayıf, tava gelmesi ve işlenmesi güçtür. Yüzey toprağındaki kum miktarının % 96,49'u, 15-30 cm derinliğindeki toprağın kum miktarının % 97,17'si ve 30-60 cm derinliğindeki toprağın kum miktarının % 58,30'u ince ve çok ince kumdan oluşmaktadır. Yüzey toprağının hidrolik iletkenlik değeri orta yavaş, yüzey altı topraklarının hidrolik iletkenlikleri de yavaş olarak sınıflandırılmıştır. Yüzey altı topraklarının kil içerikleri daha fazla olduğu için drene olma yetenekleri yüzey toprağına göre daha zayıftır. BA-1 no'lu örneğin yüzey toprağının kıvamlılık sınıfı; kuru iken çok sert, nemli iken son derece sıkı olarak belirlenmiştir. Yüzey altı topraklarından 15-30 cm derinliğindeki toprağın kıvamlılık sınıfı; kuru iken son derece sert, nemli iken son derece sıkı, 30-60 cm derinliğindeki toprağın kıvamlılık sınıfı ise, kuru iken ve de nemli iken katı olarak belirlenmiştir. BA-1 no'lu örnek ıslak iken çok yapışkan ve çok plastik kıvamlılık sınıfındadır.

Kil içeriğı fazla olan BA-1 no'lu örneğin yüzey ve yüzey altı topraklarının likit limit değeri % 50,00'nin üzerinde bulunmuştur. Yüzey ve yüzey altı topraklarının plastik limit değeri sırasıyla % 26,57, % 28,95 ve % 27,39 olarak bulunurken, yüzey toprağının plastiklik indeksi 28,33, 15-30 cm derinliğindeki toprağın plastiklik indeksi 27,65 ve 30-60 cm derinliğindeki toprağın plastiklik indeksi 30,91 olarak bulunmuştur. BA-1 no'lu örnek; Casagrande plastiklik kartına göre, fazla plastik inorganik killer grubunda, AASHO sınıflandırma sistemine göre A-7-6 sınıfında ve USCS sınıflandırma sistemine göre CH (Yüksek plastisiteli inorganik killer) grubunda bulunmuştur. BA-1 no'lu örnek kil aktivitesi açısından aktif değil sınıfındadır. Bu da şişme potansiyelinin düşük olduğunu göstermektedir.

Toprak reaksiyonu (pH) nötr olan siltli kil tekstür sınıfındaki BA-1 no'lu örneğin yüzey toprağı tuzsuzdur. Kireç ve organik madde kapsamı azdır. Siltli kil tekstüründeki yüzey toprağı genel olarak bitki besin maddelerince zengindir. Yüksek miktarda yarayışlı fosfor (P₂O₅) ve fazla miktarda değışebilir potasyum (K₂O) içeren yüzey toprağında yarayışlı mikro

elementlerden; demir ve mangan yüksek miktarda, bakır da yeterli miktarda bulunmuştur. Yarayışlı inko ise orta seviyededir.

BA-1 no'lu örneğin fiziksel ve mühendislik özellikleri ile ilgili analiz sonuçları ve sınıflamaları izelge 4.2.1'de, kimyasal özellikleri ile ilgili analiz sonuçları ve yorumları da izelge 4.2.2'de verilmiştir.

Çizelge 4.2.1. BA-1 no'lu örneğin fiziksel ve mühendislik özellikleri ile ilgili analiz sonuçları ve sınıflamaları

ÖRNEK NUMARASI		BA-1			
DERİNLİK (cm)		0-15	15-30	30-60	
FİZİKSEL ÖZELLİKLER	Kum Fraksiyonları	Çok Kaba Kum (2-1 mm, %)	0,08	0,02	0,15
		Kaba Kum (1-0,5 mm, %)	0,13	0,04	1,89
		Orta Kum (0,5-0,25 mm, %)	0,25	0,21	1,20
		İnce Kum (0,25-0,1 mm, %)	1,35	1,01	2,56
		Çok İnce Kum (0,1-0,05 mm, %)	11,28	8,25	1,97
	% Kum		13,09	9,53	7,77
	% Silt		40,04	41,47	35,87
	% Kil		46,87	49,00	56,36
	Tekstür Sınıfı		SiC (Siltli Kil)	SiC (Siltli Kil)	C (Kil)
	Hidrolik İletkenlik (cm/h)		0,73	0,48	0,45
	Hidrolik İletkenlik Sınıfı		Orta Yavaş	Yavaş	Yavaş
	Kıvamlık Sınıfları	Kuru		Çok Sert	Son Derece Sert
Nemli		Son Derece Sıkı	Son Derece Sıkı	Katı	
Islak		Yapışkanlık	Çok Yapışkan	Çok Yapışkan	Çok Yapışkan
		Plastiklik	Çok Plastik	Çok Plastik	Çok Plastik
MÜHENDİSLİK ÖZELLİKLERİ	Likit Limit (LL) (%)		54,90	56,60	58,30
	Plastik Limit (PL) (%)		26,57	28,95	27,39
	Plastiklik İndeksi (PI) (PI= LL - PL)		28,33	27,65	30,91
	Kil Aktivitesi (A) (A= PI / % KİL)		0,60	0,56	0,55
	Kil Aktivitesi Sınıfı		Aktif Değil	Aktif Değil	Aktif Değil
	Casagrande Plastiklik Kartı		F.p.i.k. (1)	F.p.i.k.	F.p.i.k.
	AASHO (2)		A-7-6	A-7-6	A-7-6
	USCS (3)		CH (4)	CH	CH

(1) Fazla plastik inorganik killer, (2) Amerika Eyalet Karayolları Memurları Birliği, (3) Birleştirilmiş Zemin Sınıflandırma Sistemi, (4) Yüksek plastisiteli inorganik killer

Çizelge 4.2.2. BA-1 no'lu örneğin kimyasal özellikleri ile ilgili analiz sonuçları ve yorumları

ÖRNEK NUMARASI		BA-1	
DERİNLİK (cm)		0-15	
KİMYASAL ÖZELLİKLER	pH (Top/Su: 1/2,5)	7,12	Nötr
	Tuz (%)	0,05	Tuzsuz
	Kireç (%)	4,42	Az Kireçli
	Organik Madde (%)	1,96	Az
	Yarayışlı Fosfor (P₂O₅) (kg/da)	18,45	Yüksek
	Değişebilir Potasyum (K₂O) (kg/da)	107,96	Fazla
	Yarayışlı Demir (ppm)	11,38	Yüksek
	Yarayışlı Bakır (ppm)	1,65	Yeterli
	Yarayışlı Çinko (ppm)	0,71	Orta
	Yarayışlı Mangan (ppm)	16,12	Yüksek

Çorlu kavşağı'ndan Tekirdağ yönüne 2,86 km gidişte, yolun sağında, eski Salat yağ fabrikasının yakınından geçen Ağılovası Deresi'nin sekisinden yüzey toprağı (0-30 cm) ve yüzey altı toprağı (30-50 cm) olarak alınan BA-2 no'lu örneğın yüzey toprağının kum oranı % 22,01, silt oranı % 29,32, kil oranı % 48,67, yüzey altı toprağının kum oranı % 17,65, silt oranı % 28,06, kil oranı % 54,29 olarak bulunmuştur. Kil tekstür sınıfında olduğu belirlenen BA-2 no'lu örneğın su tutma kapasitesi çok yüksektir. Uygun olmayan fiziksel özellikleri düzeltildiğı takdirde üretken topraklara dönüşebilir. Yüzey toprağındaki kum miktarının % 59,52'si ince ve çok ince kumdan, yüzey altı toprağındaki kum miktarının da % 56,49'u ince ve çok ince kumdan oluşmaktadır. Yüzey toprağının hidrolik iletkenlik değeri 0,82 cm/h ile orta yavaş, yüzey altı toprağının hidrolik iletkenlik değeri de 0,35 cm/h değeri ile yavaş olarak sınıflandırılmıştır. BA-2 no'lu örnek; kuru iken son derece sert, nemli iken son derece sıkı ve ıslak iken çok yapışkan ve çok plastik kıvamdadır.

BA-2 no'lu örneğın yüzey toprağının likit limit değeri % 50,90, plastik limit değeri % 22,38, yüzey altı toprağının likit limit değeri % 49,30, plastik limit değeri % 23,86 olarak bulunmuştur. Yüzey toprağının plastiklik indeksi 28,52 iken, yüzey altı toprağının plastiklik indeksi değeri 25,44 olarak bulunmuştur. Casagrande plastiklik kartına göre, yüzey toprağı fazla plastik inorganik killer grubunda, yüzey altı toprağı ise orta derecede plastik inorganik killer grubundadır. BA-2 no'lu örnek, AASHO sınıflandırma sistemine göre A-7-6 sınıfında yer almaktadır. USCS sınıflandırma sistemine göre, yüzey toprağı CH (Yüksek plastisiteli inorganik killer) grubunda, yüzey altı toprağı ise CL (Düşük plastisiteli inorganik killer) grubunda bulunmaktadır. BA-2 no'lu örnek kil aktivitesi açısından aktif değil sınıfına girmektedir.

Toprak reaksiyonu (pH) nötr olan kil tekstür sınıfındaki BA-2 no'lu örneğın yüzey toprağı tuzsuz ve az kireçlidir. Az miktarda organik madde içeren yüzey toprağında orta seviyede yarayışlı fosfor (P₂O₅) ve fazla miktarda değışebilir potasyum (K₂O) bulunmaktadır. Potasyumun fazla miktarda bulunmasının yüzey toprağının killi olmasından ileri geldiğı düşünülebilir. Genel olarak bitki besin maddelerince zengin ve verimli olan kil tekstürüne sahip yüzey toprağında yarayışlı mikro elementlerden; demir ve mangan yüksek miktarda, bakır da yeterli miktarda iken çinko ise orta seviyededir.

BA-2 no'lu örneğın fiziksel ve mühendislik özellikleri ile ilgili analiz sonuçları ve sınıflamaları çizelge 4.2.3'te, kimyasal özellikleri ile ilgili analiz sonuçları ve yorumları da çizelge 4.2.4'te verilmiştir.

Çizelge 4.2.3. BA-2 no'lu örneğin fiziksel ve mühendislik özellikleri ile ilgili analiz sonuçları ve sınıflamaları

ÖRNEK NUMARASI		BA-2		
DERİNLİK (cm)		0-30	30-50	
FİZİKSEL ÖZELLİKLER	Kum Fraksiyonları	Çok Kaba Kum (2-1 mm, %)	1,70	1,12
		Kaba Kum (1-0,5 mm, %)	2,35	1,75
		Orta Kum (0,5-0,25 mm, %)	4,86	4,81
		İnce Kum (0,25-0,1 mm, %)	5,93	6,41
		Çok İnce Kum (0,1-0,05 mm, %)	7,17	3,56
	% Kum		22,01	17,65
	% Silt		29,32	28,06
	% Kil		48,67	54,29
	Tekstür Sınıfı		C (Kil)	C (Kil)
	Hidrolik İletkenlik (cm/h)		0,82	0,35
	Hidrolik İletkenlik Sınıfı		Orta Yavaş	Yavaş
	Kıvamlık Sınıfları	Kuru		Son Derece Sert
Nemli		Son Derece Sıkı	Son Derece Sıkı	
Islak		Yapışkanlık	Çok Yapışkan	Çok Yapışkan
		Plastiklik	Çok Plastik	Çok Plastik
MÜHENDİSLİK ÖZELLİKLERİ	Likit Limit (LL) (%)		50,90	49,30
	Plastik Limit (PL) (%)		22,38	23,86
	Plastiklik İndeksi (PI) (PI= LL - PL)		28,52	25,44
	Kil Aktivitesi (A) (A= PI / % KİL)		0,59	0,47
	Kil Aktivitesi Sınıfı		Aktif Değil	Aktif Değil
	Casagrande Plastiklik Kartı		F.p.i.k. (1)	O.p.i.k. (2)
	AASHO (3)		A-7-6	A-7-6
	USCS (4)		CH (5)	CL (6)

(1) Fazla plastik inorganik killer (2) Orta derecede plastik inorganik killer, (3) Amerika Eyalet Karayolları Memurları Birliği, (4) Birleştirilmiş Zemin Sınıflandırma Sistemi, (5) Yüksek plastisiteli inorganik killer (6) Düşük plastisiteli inorganik killer

Çizelge 4.2.4. BA-2 no'lu örneğin kimyasal özellikleri ile ilgili analiz sonuçları ve yorumları

ÖRNEK NUMARASI		BA-2	
DERİNLİK (cm)		0-30	
KİMYASAL ÖZELLİKLER	pH (Top/Su: 1/2,5)	7,30	Nötr
	Tuz (%)	0,06	Tuzsuz
	Kireç (%)	3,16	Az Kireçli
	Organik Madde (%)	1,80	Az
	Yarayışlı Fosfor (P₂O₅) (kg/da)	6,57	Orta
	Değişebilir Potasyum (K₂O) (kg/da)	84,60	Fazla
	Yarayışlı Demir (ppm)	16,29	Yüksek
	Yarayışlı Bakır (ppm)	2,52	Yeterli
	Yarayışlı Çinko (ppm)	0,67	Orta
	Yarayışlı Mangan (ppm)	16,63	Yüksek

BA-3 no'lu örnek, Çorlu kavşağı'ndan Tekirdağ yönüne 4,85 km gidişte, yolun sağındaki Derince Deresi'nin sağ tarafındaki sekisinden, yüzey toprağı (0-30 cm) ve yüzey altı toprağı (30-60 cm) olarak alınmıştır. BA-3 no'lu örneğin yüzey toprağının kum oranı % 37,92, silt oranı % 35,32, kil oranı % 26,76, yüzey altı toprağının kum oranı % 26,68, silt oranı % 34,06, kil oranı % 39,26 olarak bulunmuştur. BA-3 no'lu örneğin yüzey toprağı tın tekstür sınıfında, yüzey altı toprağı ise killi tın tekstür sınıfında bulunmuştur. BA-3 no'lu örnek, tavında kolay işlenen bir topraktır. Yüzey toprağındaki kum miktarının % 79,27'si, yüzey altı toprağındaki kum miktarının da % 70,46'sı ince ve çok ince kumdan oluşmaktadır. Yüzey toprağının hidrolik iletkenlik değeri 0,75 cm/h olarak, yüzey altı toprağının hidrolik iletkenlik değeri de 0,92 cm/h olarak bulunmuştur. BA-3 no'lu örneğin hidrolik iletkenliği orta yavaş olarak sınıflandırılmıştır. BA-3 no'lu örneğin yüzey toprağının kıvamlılık sınıfı; kuru iken orta derecede sert, nemli iken sıkı, ıslak iken de yapışkan ve hafif plastik olarak belirlenmiştir. Yüzey altı toprağı; kuru iken sert, nemli iken çok sıkı, ıslak iken de yapışkan ve plastik kıvamlılık sınıfındadır.

BA-3 no'lu örneğin yüzey toprağının likit limit değeri % 35,40, plastik limit değeri % 17,41, yüzey altı toprağının likit limit değeri % 38,30, plastik limit değeri % 19,25 olarak bulunmuştur. Yüzey toprağının plastiklik indeksi 17,99 iken, yüzey altı toprağının plastiklik indeksi değeri 19,05 olarak bulunmuştur. BA-3 no'lu örnek Casagrande plastiklik kartına göre orta derecede plastik inorganik killer grubunda, AASHO sınıflandırma sistemine göre A-6 sınıfında, USCS sınıflandırma sistemine göre CL (Düşük plastisiteli inorganik killer) grubunda bulunmaktadır. BA-3 no'lu örnek, kil aktivitesi açısından aktif değil sınıfına girmektedir.

Tınlı tekstürdeki BA-3 no'lu örneğin yüzey toprağı bitkiler için gerekli olan suyu yeterince tutma yeteneğindedir. Toprak reaksiyonu (pH) nötrdür. Tuzsuz ve kireçli olan ve az miktarda organik madde içeren yüzey toprağında orta seviyede yarayışlı fosfor (P₂O₅) ve fazla miktarda değışebilir potasyum (K₂O) bulunmaktadır. Yüzey toprağında yarayışlı mikro elementlerden; orta seviyede demir, yeterli miktarda bakır, yüksek miktarda mangan ve düşük miktarda çinko belirlenmiştir.

BA-3 no'lu örneğin fiziksel ve mühendislik özellikleri ile ilgili analiz sonuçları ve sınıflamaları çizelge 4.2.5'te, kimyasal özellikleri ile ilgili analiz sonuçları ve yorumları da çizelge 4.2.6'da verilmiştir.

Çizelge 4.2.5. BA-3 no'lu örneğin fiziksel ve mühendislik özellikleri ile ilgili analiz sonuçları ve sınıflamaları

ÖRNEK NUMARASI		BA-3		
DERİNLİK (cm)		0-30	30-60	
FİZİKSEL ÖZELLİKLER	Kum Fraksiyonları	Çok Kaba Kum (2-1 mm, %)	0,48	0,60
		Kaba Kum (1-0,5 mm, %)	1,79	1,83
		Orta Kum (0,5-0,25 mm, %)	5,59	5,45
		İnce Kum (0,25-0,1 mm, %)	12,26	13,03
		Çok İnce Kum (0,1-0,05 mm, %)	17,80	5,77
	% Kum		37,92	26,68
	% Silt		35,32	34,06
	% Kil		26,76	39,26
	Tekstür Sınıfı		L (Tm)	CL (Killi Tm)
	Hidrolik İletkenlik (cm/h)		0,75	0,92
	Hidrolik İletkenlik Sınıfı		Orta Yavaş	Orta Yavaş
	Kıvamlılık Sınıfları	Kuru		Orta Derecede Sert
Nemli		Sıkı	Çok Sıkı	
Islak		Yapışkanlık	Yapışkan	Yapışkan
		Plastiklik	Hafif Plastik	Plastik
MÜHENDİSLİK ÖZELLİKLERİ	Likit Limit (LL) (%)		35,40	38,30
	Plastik Limit (PL) (%)		17,41	19,25
	Plastiklik İndeksi (PI) (PI= LL - PL)		17,99	19,05
	Kil Aktivitesi (A) (A= PI / % KİL)		0,67	0,49
	Kil Aktivitesi Sınıfı		Aktif Değil	Aktif Değil
	Casagrande Plastiklik Kartı		O.p.i.k. (1)	O.p.i.k.
	AASHO (2)		A-6	A-6
	USCS (3)		CL (4)	CL

(1) Orta derecede plastik inorganik killer, (2) Amerika Eyalet Karayolları Memurları Birliği, (3) Birleştirilmiş Zemin Sınıflandırma Sistemi, (4) Düşük plastisiteli inorganik killer

Çizelge 4.2.6. BA-3 no'lu örneğin kimyasal özellikleri ile ilgili analiz sonuçları ve yorumları

ÖRNEK NUMARASI		BA-3	
DERİNLİK (cm)		0-30	
KİMYASAL ÖZELLİKLER	pH (Top/Su: 1/2,5)	7,18	Nötr
	Tuz (%)	0,03	Tuzsuz
	Kireç (%)	7,11	Kireçli
	Organik Madde (%)	1,60	Az
	Yarayışlı Fosfor (P₂O₅) (kg/da)	5,83	Orta
	Değişebilir Potasyum (K₂O) (kg/da)	78,26	Fazla
	Yarayışlı Demir (ppm)	3,80	Orta
	Yarayışlı Bakır (ppm)	1,38	Yeterli
	Yarayışlı Çinko (ppm)	0,40	Düşük
	Yarayışlı Mangan (ppm)	17,48	Yüksek

Eski Salat yağ fabrikasından Tekirdağ yönüne 2,92 km gidişte ve Gazioğlu Köyü yol ayırımına 280 m mesafede olan yolun sağında bulunan Menekşe Deresi'nin sağ tarafındaki sekisinden, yüzey toprağı (0-30 cm) ve yüzey altı toprağı (30-55 cm) olarak alınan BA-4 no'lu örneğın yüzey toprağının kum oranı % 20,32, silt oranı % 29,17, kil oranı % 50,51, yüzey altı toprağının kum oranı % 19,58, silt oranı % 34,41, kil oranı % 46,01 olarak bulunmuştur. BA-4 no'lu örnek kil tekstür sınıfındadır. Fiziksel özellikleri düzeltildiği takdirde üretken bir toprağı dönüşebilir. Yüzey toprağındaki kum miktarının % 91,14'ü, yüzey altı toprağındaki kum miktarının % 90,65'i ince ve çok ince kumdan oluşmaktadır. İçerdiği kil miktarının fazla olması nedeniyle, yavaş hidrolik iletkenlik sınıfında bulunmuştur. BA-4 no'lu örneğın yüzey toprağının kıvamlılık sınıfı, kuru iken son derece sert, nemli iken hafif katı olarak; yüzey altı toprağının kıvamlılık sınıfı da kuru iken çok sert, nemli iken son derece sıkı olarak belirlenmiştir. BA-4 no'lu örnek, ıslak iken çok yapışkan ve çok plastik kıvamlılık sınıfındadır.

BA-4 no'lu örneğın yüzey toprağının likit limit değeri % 49,55, plastik limit değeri % 25,16, yüzey altı toprağının likit limit değeri % 50,20, plastik limit değeri % 23,99 olarak bulunmuştur. Yüzey toprağının plastiklik indeksi 24,39 iken, yüzey altı toprağının plastiklik indeksi değeri 26,21 olarak bulunmuştur. Casagrande plastiklik kartına göre, yüzey toprağı orta derecede plastik inorganik killer grubunda, yüzey altı toprağı ise fazla plastik inorganik killer grubundadır. AASHO sınıflandırma sistemine göre BA-4 no'lu örnek, A-7-6 sınıfında yer almaktadır. USCS sınıflandırma sistemine göre, yüzey toprağı CL (Düşük plastisiteli inorganik killer) grubunda, yüzey altı toprağı ise CH (Yüksek plastisiteli inorganik killer) grubunda bulunmaktadır. BA-4 no'lu örnek kil aktivitesi açısından aktif değil sınıfına girmektedir. Şişme potansiyeli düşük olan topraktır.

BA-4 no'lu örneğın yüzey toprağının toprak reaksiyonu (pH) nötrdür. Tuzsuz ve az kireçli olan ve az miktarda da organik madde içeren yüzey toprağında orta seviyede yararışlı fosfor (P₂O₅) bulunmaktadır. Genelde killi topraklar potasyumca zengindirler. Kil tekstürdeki yüzey toprağında fazla miktarda değışebilir potasyum (K₂O) bulunmaktadır. Yüzey toprağı yararışlı mikro elementlerden; yüksek miktarda demir, yeterli miktarda bakır içerirken, mangan yüksek miktarda, çinko da düşük miktarda bulunmuştur.

BA-4 no'lu örneğın fiziksel ve mühendislik özellikleri ile ilgili analiz sonuçları ve sınıflamaları çizelge 4.2.7'de, kimyasal özellikleri ile ilgili analiz sonuçları ve yorumları da çizelge 4.2.8'de verilmiştir.

Çizelge 4.2.7. BA-4 no'lu örneğin fiziksel ve mühendislik özellikleri ile ilgili analiz sonuçları ve sınıflamaları

ÖRNEK NUMARASI		BA-4		
DERİNLİK (cm)		0-30	30-55	
FİZİKSEL ÖZELLİKLER	Kum Fraksiyonları	Çok Kaba Kum (2-1 mm, %)	0,13	0,11
		Kaba Kum (1-0,5 mm, %)	0,40	0,25
		Orta Kum (0,5-0,25 mm, %)	1,27	1,47
		İnce Kum (0,25-0,1 mm, %)	7,19	9,34
		Çok İnce Kum (0,1-0,05 mm, %)	11,33	8,41
	% Kum		20,32	19,58
	% Silt		29,17	34,41
	% Kil		50,51	46,01
	Tekstür Sınıfı		C (Kil)	C (Kil)
	Hidrolik İletkenlik (cm/h)		0,13	0,17
	Hidrolik İletkenlik Sınıfı		Yavaş	Yavaş
	Kıvamlık Sınıfları	Kuru		Son Derece Sert
Nemli		Hafif Katı	Son Derece Sıkı	
Islak		Yapışkanlık	Çok Yapışkan	Çok Yapışkan
		Plastiklik	Çok Plastik	Çok Plastik
MÜHENDİSLİK ÖZELLİKLERİ	Likit Limit (LL) (%)		49,55	50,20
	Plastik Limit (PL) (%)		25,16	23,99
	Plastiklik İndeksi (PI) (PI= LL - PL)		24,39	26,21
	Kil Aktivitesi (A) (A= PI / % KİL)		0,48	0,57
	Kil Aktivitesi Sınıfı		Aktif Değil	Aktif Değil
	Casagrande Plastiklik Kartı		O.p.i.k. (1)	F.p.i.k. (2)
	AASHO (3)		A-7-6	A-7-6
	USCS (4)		CL (5)	CH (6)

(1) Orta derecede plastik inorganik killer, (2) Fazla plastik inorganik killer, (3) Amerika Eyalet Karayolları Memurları Birliği, (4) Birleştirilmiş Zemin Sınıflandırma Sistemi, (5) Düşük plastisiteli inorganik killer, (6) Yüksek plastisiteli inorganik killer

Çizelge 4.2.8. BA-4 no'lu örneğin kimyasal özellikleri ile ilgili analiz sonuçları ve yorumları

ÖRNEK NUMARASI		BA-4	
DERİNLİK (cm)		0-30	
KİMYASAL ÖZELLİKLER	pH (Top/Su: 1/2,5)	7,38	Nötr
	Tuz (%)	0,04	Tuzsuz
	Kireç (%)	4,90	Az Kireçli
	Organik Madde (%)	1,26	Az
	Yarayışlı Fosfor (P₂O₅) (kg/da)	10,18	Orta
	Değişebilir Potasyum (K₂O) (kg/da)	66,33	Fazla
	Yarayışlı Demir (ppm)	13,33	Yüksek
	Yarayışlı Bakır (ppm)	2,02	Yeterli
	Yarayışlı Çinko (ppm)	0,46	Düşük
	Yarayışlı Mangan (ppm)	27,18	Yüksek

Tekirdağ Aka Koleji'nin yanında, Aydınpınar Deresi'nin yan kollarının sekisinden yüzey toprağı (0-10 cm) ve yüzey altı toprakları (10-30 cm ve 30-55 cm) olarak alınan BA-5 no'lu örneğın yüzey toprağının kum oranı % 9,50, silt oranı % 33,49, kil oranı % 57,01, yüzey altı topraklarından 10-30 cm derinliğindeki toprağın kum oranı % 4,46, silt oranı % 33,36, kil oranı % 62,18, 30-55 cm derinliğindeki toprağın kum oranı % 3,24, silt oranı % 32,94, kil oranı % 63,82 olarak bulunmuştur ve BA-5 no'lu örneğın tekstür sınıfı kildir. Çok yüksek su tutma kapasitesine sahip olan bu toprağın tava gelmesi güçtür. Yüzey toprağındaki kum miktarının % 81,16'sı, 10-30 cm derinliğindeki toprağın kum miktarının % 76,46'sı ve 30-55 cm derinliğindeki toprağın kum miktarının % 55,86'sı ince ve çok ince kumdan oluşmaktadır. Fazla miktarda kil içeren BA-5 no'lu örneğın yüzey toprağının ve 10-30 cm derinliğindeki toprağın hidrolik iletkenlikleri yavaş, 30-55 cm derinliğindeki toprağın hidrolik iletkenliği de çok yavaş olarak sınıflandırılmıştır. BA-5 no'lu örnek; kuru iken ve nemli iken katı, ıslak iken de çok yapışkan ve çok plastik kıvamlılık sınıfındadır.

Yüksek kil içeriğine sahip olan BA-5 no'lu örneğın, yüzey toprağının likit limit değeri % 57,12, plastik limit değeri % 28,12, 10-30 cm derinliğindeki toprağın likit limit değeri % 67,40, plastik limit değeri % 34,94; 30-55 cm derinliğindeki toprağın likit limit değeri % 68,15, plastik limit değeri % 33,62 olarak bulunmuştur. Yüzey toprağının plastiklik indeksi 29,00, 10-30 cm derinliğindeki toprağın plastiklik indeksi 32,46 ve 30-55 cm derinliğindeki toprağın plastiklik indeksi 34,53 olarak bulunmuştur. Casagrande plastiklik kartına göre, BA-5 no'lu örneğın yüzey toprağı fazla plastik inorganik killer grubunda, yüzey altı toprakları da fazla sıkışabilen inorganik siltler ve organik killer grubundadır. AASHO sınıflandırma sistemine göre, yüzey toprağı A-7-6, yüzey altı toprakları ise A-7-5 sınıfında yer almaktadır. USCS sınıflandırma sistemine göre, yüzey toprağı CH (Yüksek plastisiteli inorganik killer) grubunda, yüzey altı toprakları MH veya OH (Yüksek plastisiteli inorganik siltler veya yüksek plastisiteli organik killer) grubunda bulunmaktadır. BA-5 no'lu örnek, kil aktivitesi açısından aktif değil sınıfına girmektedir.

Kil tekstür sınıfındaki BA-5 no'lu örneğın yüzey toprağının toprak reaksiyonu (pH) hafif alkalidir. Yüzey toprağı tuzsuz ve çok kireçlidir. Çok az miktarda organik madde içeren yüzey toprağında çok düşük miktarda yarayışlı fosfor (P₂O₅) ve orta seviyede değışebilir potasyum (K₂O) bulunmaktadır. Yüzey toprağında yarayışlı mikro elementlerden; yüksek miktarda demir ve mangan, yeterli miktarda bakır ve düşük miktarda çinko belirlenmiştir.

BA-5 no'lu örneğın fiziksel ve mühendislik özellikleri ile ilgili analiz sonuçları ve sınıflamaları çizelge 4.2.9'da, kimyasal özellikleri ile ilgili analiz sonuçları ve yorumları da çizelge 4.2.10'da verilmiştir.

Çizelge 4.2.9. BA-5 no'lu örneğin fiziksel ve mühendislik özellikleri ile ilgili analiz sonuçları ve sınıflamaları

ÖRNEK NUMARASI		BA-5				
DERİNLİK (cm)		0-10	10-30	30-55		
FİZİKSEL ÖZELLİKLER	Kum Fraksiyonları	Çok Kaba Kum (2-1 mm, %)		0,15	0,15	0,09
		Kaba Kum (1-0,5 mm, %)		0,36	0,44	0,36
		Orta Kum (0,5-0,25 mm, %)		1,28	0,46	0,98
		İnce Kum (0,25-0,1 mm, %)		2,83	1,12	0,68
		Çok İnce Kum (0,1-0,05 mm, %)		4,88	2,29	1,13
	% Kum		9,50	4,46	3,24	
	% Silt		33,49	33,36	32,94	
	% Kil		57,01	62,18	63,82	
	Tekstür Sınıfı		C (Kil)	C (Kil)	C (Kil)	
	Hidrolik İletkenlik (cm/h)		0,45	0,39	0,10	
	Hidrolik İletkenlik Sınıfı		Yavaş	Yavaş	Çok Yavaş	
Kıvamlilik Sınıfları	Kuru		Katı	Katı	Katı	
	Nemli		Katı	Katı	Katı	
	Islak	Yapışkanlık	Çok Yapışkan	Çok Yapışkan	Çok Yapışkan	
		Plastiklik	Çok Plastik	Çok Plastik	Çok Plastik	
MÜHENDİSLİK ÖZELLİKLERİ	Likit Limit (LL) (%)		57,12	67,40	68,15	
	Plastik Limit (PL) (%)		28,12	34,94	33,62	
	Plastiklik İndeksi (PI) (PI= LL - PL)		29,00	32,46	34,53	
	Kil Aktivitesi (A) (A= PI / % KİL)		0,51	0,52	0,54	
	Kil Aktivitesi Sınıfı		Aktif Değil	Aktif Değil	Aktif Değil	
	Casagrande Plastiklik Kartı		F.p.i.k. (1)	F.s.i.s.v.o.k. (2)	F.s.i.s.v.o.k.	
	AASHO (3)		A-7-6	A-7-5	A-7-5	
	USCS (4)		CH (5)	MH veya OH (6)	MH veya OH	

(1) Fazla plastik inorganik killer, (2) Fazla sıkışabilen inorganik siltler ve organik killer, (3) Amerika Eyalet Karayolları Memurları Birliği, (4) Birleştirilmiş Zemin Sınıflandırma Sistemi, (5) Yüksek plastisiteli inorganik killer, (6) Yüksek plastisiteli inorganik siltler veya yüksek plastisiteli organik killer

Çizelge 4.2.10. BA-5 no'lu örneğin kimyasal özellikleri ile ilgili analiz sonuçları ve yorumları

ÖRNEK NUMARASI		BA-5	
DERİNLİK (cm)		0-10	
KİMYASAL ÖZELLİKLER	pH (Top/Su: 1/2,5)	7,64	Hafif Alkali
	Tuz (%)	0,03	Tuzsuz
	Kireç (%)	12,32	Çok Kireçli
	Organik Madde (%)	0,94	Çok Az
	Yarayışlı Fosfor (P₂O₅) (kg/da)	1,48	Çok Düşük
	Değişebilir Potasyum (K₂O) (kg/da)	26,78	Orta
	Yarayışlı Demir (ppm)	5,12	Yüksek
	Yarayışlı Bakır (ppm)	1,43	Yeterli
	Yarayışlı Çinko (ppm)	0,19	Düşük
	Yarayışlı Mangan (ppm)	8,02	Yüksek

BA-6 no'lu örnek, Tekirdağ Halk Eğitimi Merkezi ve Akşam Sanat Okulu'ndan 400 m iç kısımdaki alüviyal araziden, yüzey toprağı (0-30 cm) ve yüzey altı toprağı (30-65 cm) olarak alınmıştır. BA-6 no'lu örneğın yüzey toprağının kum oranı % 18,02, silt oranı % 36,26, kil oranı % 45,72, yüzey altı toprağının kum oranı % 18,89, silt oranı % 36,14, kil oranı % 44,97 olarak bulunmuştur. Kil tekstür sınıfındaki BA-6 no'lu örneğın su tutma kapasitesi çok yüksektir. Yüzey toprağındaki kum miktarının % 79,47'si yüzey altı toprağındaki kum miktarının da % 89,73'ü ince ve çok ince kumdan oluşmaktadır. BA-6 no'lu örnek yavaş hidrolik iletkenlik sınıfında bulunmuştur. BA-6 no'lu örnek; kuru iken son derece sert, nemli iken hafif katı, ıslak iken de çok yapışkan ve çok plastik kıvamlılık sınıfındadır.

BA-6 no'lu örneğın yüzey toprağının likit limit değeri % 38,59, plastik limit değeri % 19,92; yüzey altı toprağının likit limit değeri % 35,88, plastik limit değeri % 18,28 olarak bulunmuştur. Yüzey toprağının plastiklik indeksi 18,67 iken, yüzey altı toprağının plastiklik indeksi değeri 17,60 olarak bulunmuştur. Casagrande plastiklik kartına göre orta derecede plastik inorganik killer grubunda bulunan BA-6 no'lu örnek, AASHO sınıflandırma sistemine göre, A-6 sınıfında, USCS sınıflandırma sistemine göre CL (Düşük plastisiteli inorganik killer) grubunda bulunmaktadır. BA-6 no'lu örnek, kil aktivitesi açısından aktif değil sınıfına girmektedir.

Toprak reaksiyonu (pH) nötr olan BA-6 no'lu örneğın yüzey toprağı tuzsuz ve kireçlidir. Çok az miktarda organik madde ve çok düşük miktarda yararışlı fosfor (P₂O₅) içeren yüzey toprağı yeter miktarda değışebilir potasyum (K₂O) içermektedir. Yüzey toprağının yararışlı mikro element içerikleri de şu şekildedir: Demir ve mangan yüksek miktarda, bakır yeterli miktarda ve çinko da düşük miktardadır.

BA-6 no'lu örneğın fiziksel ve mühendislik özellikleri ile ilgili analiz sonuçları ve sınıflamaları çizelge 4.2.11'de, kimyasal özellikleri ile ilgili analiz sonuçları ve yorumları da çizelge 4.2.12'de verilmiştir.

Çizelge 4.2.11. BA-6 no'lu örneğin fiziksel ve mühendislik özellikleri ile ilgili analiz sonuçları ve sınıflamaları

ÖRNEK NUMARASI		BA-6		
DERİNLİK (cm)		0-30	30-65	
FİZİKSEL ÖZELLİKLER	Kum Fraksiyonları	Çok Kaba Kum (2-1 mm, %)	1,11	0,19
		Kaba Kum (1-0,5 mm, %)	0,73	0,28
		Orta Kum (0,5-0,25 mm, %)	1,86	1,47
		İnce Kum (0,25-0,1 mm, %)	9,13	9,61
		Çok İnce Kum (0,1-0,05 mm, %)	5,19	7,34
	% Kum		18,02	18,89
	% Silt		36,26	36,14
	% Kil		45,72	44,97
	Tekstür Sınıfı		C (Kil)	C (Kil)
	Hidrolik İletkenlik (cm/h)		0,20	0,22
	Hidrolik İletkenlik Sınıfı		Yavaş	Yavaş
	Kıvamlılık Sınıfları	Kuru		Son Derece Sert
Nemli		Hafif Katı	Hafif Katı	
Islak		Yapışkanlık	Çok Yapışkan	Çok Yapışkan
		Plastiklik	Çok Plastik	Çok Plastik
MÜHENDİSLİK ÖZELLİKLERİ	Likit Limit (LL) (%)		38,59	35,88
	Plastik Limit (PL) (%)		19,92	18,28
	Plastiklik İndeksi (PI) (PI= LL - PL)		18,67	17,60
	Kil Aktivitesi (A) (A= PI / % KİL)		0,41	0,39
	Kil Aktivitesi Sınıfı		Aktif Değil	Aktif Değil
	Casagrande Plastiklik Kartı		O.p.i.k. (1)	O.p.i.k.
	AASHO (2)		A-6	A-6
	USCS (3)		CL (4)	CL

(1) Orta derecede plastik inorganik killer, (2) Amerika Eyalet Karayolları Memurları Birliği, (3) Birleştirilmiş Zemin Sınıflandırma Sistemi, (4) Düşük plastisiteli inorganik killer

Çizelge 4.2.12. BA-6 no'lu örneğin kimyasal özellikleri ile ilgili analiz sonuçları ve yorumları

ÖRNEK NUMARASI		BA-6	
DERİNLİK (cm)		0-30	
KİMYASAL ÖZELLİKLER	pH (Top/Su: 1/2,5)	7,44	Nötr
	Tuz (%)	0,04	Tuzsuz
	Kireç (%)	8,37	Kireçli
	Organik Madde (%)	0,92	Çok Az
	Yarayışlı Fosfor (P₂O₅) (kg/da)	2,88	Çok Düşük
	Değişebilir Potasyum (K₂O) (kg/da)	32,88	Yeter
	Yarayışlı Demir (ppm)	6,24	Yüksek
	Yarayışlı Bakır (ppm)	1,42	Yeterli
	Yarayışlı Çinko (ppm)	0,31	Düşük
	Yarayışlı Mangan (ppm)	15,97	Yüksek

BA-7 no'lu örnek, Tekirdağ-Muratlı Çevre Yolu kavşağından Malkara yönünde 400 m içeride, yolun sağında, 60 m uzaklıktaki alüviyal araziden (Tekirdağ Ticaret Borsası binasına 215 m mesafedeki arazi) yüzey toprağı (0-30 cm) ve yüzey altı toprağı (30-60 cm) olarak alınmıştır. Kil tekstür sınıfında olduğu belirlenen BA-7 no'lu örneğin yüzey toprağının kum oranı % 13,57, silt oranı % 38,47, kil oranı % 47,96, yüzey altı toprağının kum oranı % 12,03, silt oranı % 36,98, kil oranı % 50,99 olarak bulunmuştur. Tava gelmesi ve işlenmesi güç bir topraktır. Yüzey toprağındaki kum miktarının % 75,98'i yüzey altı toprağındaki kum fraksiyonlarının oranının da % 82,46'sı ince ve çok ince kumdan oluşmaktadır. Yüzey toprağının hidrolik iletkenliğı 0,25 cm/h ile yavaş, yüzey altı toprağının hidrolik iletkenliğı de 0,12 cm/h ile çok yavaş olarak sınıflandırılmıştır. BA-7 no'lu örneğin yüzey toprağının kıvamlılık sınıfı; kuru iken son derece sert, nemli iken son derece sıkı olarak; yüzey altı toprağı da kuru iken son derece sert, nemli iken de hafif katı olarak belirlenmiştir. BA-7 no'lu örnek, ıslak iken çok yapışkan ve çok plastik kıvamlılık sınıfındadır.

BA-7 no'lu örneğin yüzey toprağının likit limit değeri % 45,95, plastik limit değeri % 21,21; yüzey altı toprağının likit limit değeri % 49,94, plastik limit değeri % 23,50 olarak bulunmuştur. Yüzey toprağının plastiklik indeksi 24,74 iken, yüzey altı toprağının plastiklik indeksi değeri 26,44 olarak bulunmuştur. BA-7 no'lu örnek, Casagrande plastiklik kartına göre orta derecede plastik inorganik killer grubunda, AASHO sınıflandırma sistemine göre, A-7-6 sınıfında, USCS sınıflandırma sistemine göre CL (Düşük plastisiteli inorganik killer) grubunda bulunmaktadır. Yüzey toprağı ve yüzey altı toprağının kil aktivitesi değeri 0,52 olarak bulunmuştur. BA-7 no'lu örnek, kil aktivitesi açısından aktif değil sınıfına girmektedir.

Toprak reaksiyonu (pH) nötr olan, kil tekstür sınıfındaki BA-7 no'lu örneğin yüzey toprağı tuzsuz ve az kireçlidir. Az miktarda organik madde içeren yüzey toprağında orta seviyede yarayışlı fosfor (P₂O₅) ve fazla miktarda değışebilir potasyum (K₂O) bulunmaktadır. Potasyumun fazla miktarda bulunmasının kil tekstürdeki yüzey toprağından kaynaklandığı düşünülebilir. Çünkü killi topraklar genel anlamda potasyumca zengindirler. Yüzey toprağında yarayışlı mikro elementlerden; yüksek miktarda demir ve mangan, yeterli miktarda bakır, düşük miktarda da çinko belirlenmiştir.

BA-7 no'lu örneğin fiziksel ve mühendislik özellikleri ile ilgili analiz sonuçları ve sınıflamaları çizelge 4.2.13'te, kimyasal özellikleri ile ilgili analiz sonuçları ve yorumları da çizelge 4.2.14'te verilmiştir.

Çizelge 4.2.13. BA-7 no'lu örneğin fiziksel ve mühendislik özellikleri ile ilgili analiz sonuçları ve sınıflamaları

ÖRNEK NUMARASI		BA-7			
DERİNLİK (cm)		0-30	30-60		
FİZİKSEL ÖZELLİKLER	Kum Fraksiyonları	Çok Kaba Kum (2-1 mm, %)	0,19	0,09	
		Kaba Kum (1-0,5 mm, %)	0,36	0,24	
		Orta Kum (0,5-0,25 mm, %)	2,71	1,78	
		İnce Kum (0,25-0,1 mm, %)	8,66	6,31	
		Çok İnce Kum (0,1-0,05 mm, %)	1,65	3,61	
	% Kum		13,57	12,03	
	% Silt		38,47	36,98	
	% Kil		47,96	50,99	
	Tekstür Sınıfı		C (Kil)	C (Kil)	
	Hidrolik İletkenlik (cm/h)		0,25	0,12	
	Hidrolik İletkenlik Sınıfı		Yavaş	Çok Yavaş	
	Kıvamlılık Sınıfları	Kuru		Son Derece Sert	Son Derece Sert
		Nemli		Son Derece Sıkı	Hafif Katı
Islak		Yapışkanlık	Çok Yapışkan	Çok Yapışkan	
		Plastiklik	Çok Plastik	Çok Plastik	
MÜHENDİSLİK ÖZELLİKLERİ	Likit Limit (LL) (%)		45,95	49,94	
	Plastik Limit (PL) (%)		21,21	23,50	
	Plastiklik İndeksi (PI) (PI= LL - PL)		24,74	26,44	
	Kil Aktivitesi (A) (A= PI / % KİL)		0,52	0,52	
	Kil Aktivitesi Sınıfı		Aktif Değil	Aktif Değil	
	Casagrande Plastiklik Kartı		O.p.i.k. (1)	O.p.i.k.	
	AASHO (2)		A-7-6	A-7-6	
	USCS (3)		CL (4)	CL	

(1) Orta derecede plastik inorganik killeri, (2) Amerika Eyalet Karayolları Memurları Birliği, (3) Birleştirilmiş Zemin Sınıflandırma Sistemi, (4) Düşük plastisiteli inorganik killeri

Çizelge 4.2.14. BA-7 no'lu örneğin kimyasal özellikleri ile ilgili analiz sonuçları ve yorumları

ÖRNEK NUMARASI		BA-7	
DERİNLİK (cm)		0-30	
KİMYASAL ÖZELLİKLER	pH (Top/Su: 1/2,5)	7,29	Nötr
	Tuz (%)	0,03	Tuzsuz
	Kireç (%)	1,58	Az Kireçli
	Organik Madde (%)	1,25	Az
	Yarayışlı Fosfor (P₂O₅) (kg/da)	4,50	Orta
	Değişebilir Potasyum (K₂O) (kg/da)	73,18	Fazla
	Yarayışlı Demir (ppm)	9,49	Yüksek
	Yarayışlı Bakır (ppm)	2,07	Yeterli
	Yarayışlı Çinko (ppm)	0,36	Düşük
	Yarayışlı Mangan (ppm)	14,76	Yüksek

Hayrabolu yolu üzerindeki Şehit Öğretmen Neşe Altın Anaokulu'nun yakınından geçen Nailçavuş Deresi'nin birinci sekisinden, yüzey toprağı (0-30 cm) ve yüzey altı toprağı (30-60 cm) olarak alınan BA-8 no'lu örneğın yüzey toprağının kum oranı % 23,17, silt oranı % 35,07, kil oranı % 41,76, yüzey altı toprağının kum oranı % 20,20, silt oranı % 36,23, kil oranı % 43,57 olarak bulunmuştur. Yüzey toprağındaki kum miktarının % 88,60'ının ve yüzey altı toprağındaki kum miktarının % 89,01'inin ince ve çok ince kumdan oluştuğı belirlenmiştir. Tekstür sınıfı kil olan BA-8 no'lu örneğın hidrolik iletkenliğı yavaş olarak sınıflandırılmıştır. BA-8 no'lu örnek; kuru iken çok sert, nemli iken çok sıkı, ıslak iken de çok yapışkan ve çok plastik kıvamlılık sınıfındadır.

BA-8 no'lu örneğın yüzey toprağının likit limit değeri % 42,51, plastik limit değeri % 21,34; yüzey altı toprağının likit limit değeri % 44,25, plastik limit değeri % 23,36 olarak bulunmuştur. Yüzey toprağının plastiklik indeksi 21,17 iken, yüzey altı toprağının plastiklik indeksi değeri 20,89 olarak bulunmuştur. BA-8 no'lu örnek, Casagrande plastiklik kartına göre orta derecede plastik inorganik killer grubunda, AASHO sınıflandırma sistemine göre, A-7-6 sınıfında, USCS sınıflandırma sistemine göre CL (Düşük plastisiteli inorganik killer) grubunda bulunmaktadır. BA-8 no'lu örnek, kil aktivitesi açısından aktif değil sınıfına girmektedir.

BA-8 no'lu örneğın yüzey toprağının toprak reaksiyonu (pH) nötrdür. Tuzsuz ve kireçli olan yüzey toprağı az miktarda organik madde içermektedir. Tekstür sınıfı kil olan yüzey toprağının yarayışlı fosfor (P₂O₅) içeriğı yüksektir ve fazla miktarda değışebilir potasyum (K₂O) içermektedir. Yarayışlı mikro elementlerden; demir, mangan ve çinko yüksek miktarda, bakır da yeterli miktarda bulunmaktadır.

BA-8 no'lu örneğın fiziksel ve mühendislik özellikleri ile ilgili analiz sonuçları ve sınıflamaları çizelge 4.2.15'te, kimyasal özellikleri ile ilgili analiz sonuçları ve yorumları da çizelge 4.2.16'da verilmiştir.

Çizelge 4.2.15. BA-8 no'lu örneğin fiziksel ve mühendislik özellikleri ile ilgili analiz sonuçları ve sınıflamaları

ÖRNEK NUMARASI		BA-8			
DERİNLİK (cm)		0-30	30-60		
FİZİKSEL ÖZELLİKLER	Kum Fraksiyonları	Çok Kaba Kum (2-1 mm, %)	0,19	0,10	
		Kaba Kum (1-0,5 mm, %)	0,47	0,35	
		Orta Kum (0,5-0,25 mm, %)	1,98	1,77	
		İnce Kum (0,25-0,1 mm, %)	8,19	8,01	
		Çok İnce Kum (0,1-0,05 mm, %)	12,34	9,97	
	% Kum		23,17	20,20	
	% Silt		35,07	36,23	
	% Kil		41,76	43,57	
	Tekstür Sınıfı		C (Kil)	C (Kil)	
	Hidrolik İletkenlik (cm/h)		0,22	0,20	
	Hidrolik İletkenlik Sınıfı		Yavaş	Yavaş	
	Kıvamlık Sınıfları	Kuru		Çok Sert	Çok Sert
		Nemli		Çok Sıkı	Çok Sıkı
Islak		Yapışkanlık	Çok Yapışkan	Çok Yapışkan	
		Plastiklik	Çok Plastik	Çok Plastik	
MÜHENDİSLİK ÖZELLİKLERİ	Likit Limit (LL) (%)		42,51	44,25	
	Plastik Limit (PL) (%)		21,34	23,36	
	Plastiklik İndeksi (PI) (PI= LL - PL)		21,17	20,89	
	Kil Aktivitesi (A) (A= PI / % KİL)		0,51	0,48	
	Kil Aktivitesi Sınıfı		Aktif Değil	Aktif Değil	
	Casagrande Plastiklik Kartı		O.p.i.k. (1)	O.p.i.k.	
	AASHO (2)		A-7-6	A-7-6	
	USCS (3)		CL (4)	CL	

(1) Orta derecede plastik inorganik killer, (2) Amerika Eyalet Karayolları Memurları Birliği, (3) Birleştirilmiş Zemin Sınıflandırma Sistemi, (4) Düşük plastisiteli inorganik killer

Çizelge 4.2.16. BA-8 no'lu örneğin kimyasal özellikleri ile ilgili analiz sonuçları ve yorumları

ÖRNEK NUMARASI		BA-8	
DERİNLİK (cm)		0-30	
KİMYASAL ÖZELLİKLER	pH (Top/Su: 1/2,5)	7,26	Nötr
	Tuz (%)	0,03	Tuzsuz
	Kireç (%)	5,53	Kireçli
	Organik Madde (%)	1,57	Az
	Yarayışlı Fosfor (P₂O₅) (kg/da)	12,92	Yüksek
	Değişebilir Potasyum (K₂O) (kg/da)	94,82	Fazla
	Yarayışlı Demir (ppm)	21,48	Yüksek
	Yarayışlı Bakır (ppm)	3,66	Yeterli
	Yarayışlı Çinko (ppm)	1,06	Yüksek
	Yarayışlı Mangan (ppm)	16,28	Yüksek

Tekirdağ Bağcılık Araştırma Enstitüsü yol ayırımından 250 m içeride alüviyal yatak üzerinden, yüzey toprağı (0-30 cm) ve yüzey altı toprağı (30-60 cm) olarak alınan BA-9 no'lu örneğın yüzey toprağının kum oranı % 27,53, silt oranı % 37,02, kil oranı % 35,45, yüzey altı toprağının kum oranı % 32,82, silt oranı % 27,78, kil oranı % 39,40 olarak bulunmuştur. BA-9 no'lu örneğın tekstür sınıfı killi tındır. Oldukça ağır bir topraktır ve tavında kolay işlenmektedir. Ayrıca bu toprak yüksek oranda su tutmaktadır. Yüzey toprağındaki kum miktarının % 82,13'ü ve yüzey altı toprağındaki kum miktarının % 88,33'ü ince ve çok ince kumdan oluşmaktadır. BA-9 no'lu örneğın hidrolik iletkenliğı orta yavaş olarak sınıflandırılmıştır. BA-9 no'lu örnek; kuru iken sert, nemli iken sıkı, ıslak iken de yapışkan ve plastik kıvamlılık sınıfındadır.

BA-9 no'lu örneğın yüzey toprağının likit limit değeri % 35,50, plastik limit değeri % 17,64; yüzey altı toprağının likit limit değeri % 39,90, plastik limit değeri % 18,47 olarak bulunmuştur. Yüzey toprağının plastiklik indeksi 17,86 iken, yüzey altı toprağının plastiklik indeksi değeri 21,43 olarak bulunmuştur. Casagrande plastiklik kartına göre orta derecede plastik inorganik killer grubunda bulunan BA-9 no'lu örnek, AASHO sınıflandırma sistemine göre, A-6 sınıfında, USCS sınıflandırma sistemine göre, CL (Düşük plastisiteli inorganik killer) grubunda bulunmaktadır. Kil aktivitesi açısından BA-9 no'lu örnek aktif değil sınıfına girmektedir ve şişme potansiyeli düşük olan bir topraktır.

BA-9 no'lu örneğın yüzey toprağının toprak reaksiyonu (pH) nötrdür. Tuzsuz ve kireçli olan yüzey toprağı az miktarda organik madde içermektedir. Tekstür sınıfı killi tın olan bu toprak, yüksek miktarda yararışlı fosfor (P₂O₅) ve fazla miktarda değışebilir potasyum (K₂O) içermektedir. Yararışlı mikro elementlerden; demir, mangan ve çinko yüksek miktarda, bakır da yeterli miktarda bulunmaktadır.

BA-9 no'lu örneğın fiziksel ve mühendislik özellikleri ile ilgili analiz sonuçları ve sınıflamaları çizelge 4.2.17'de, kimyasal özellikleri ile ilgili analiz sonuçları ve yorumları da çizelge 4.2.18'de verilmiştir.

Çizelge 4.2.17. BA-9 no'lu örneğin fiziksel ve mühendislik özellikleri ile ilgili analiz sonuçları ve sınıflamaları

ÖRNEK NUMARASI		BA-9		
DERİNLİK (cm)		0-30	30-60	
FİZİKSEL ÖZELLİKLER	Kum Fraksiyonları	Çok Kaba Kum (2-1 mm, %)	0,64	0,09
		Kaba Kum (1-0,5 mm, %)	1,09	0,73
		Orta Kum (0,5-0,25 mm, %)	3,19	3,01
		İnce Kum (0,25-0,1 mm, %)	11,04	6,13
		Çok İnce Kum (0,1-0,05 mm, %)	11,57	22,86
	% Kum		27,53	32,82
	% Silt		37,02	27,78
	% Kil		35,45	39,40
	Tekstür Sınıfı		CL (Killi Tın)	CL (Killi Tın)
	Hidrolik İletkenlik (cm/h)		0,55	0,58
	Hidrolik İletkenlik Sınıfı		Orta Yavaş	Orta Yavaş
	Kıvamlılık Sınıfları	Kuru		Sert
Nemli		Sıkı	Sıkı	
Islak		Yapışkanlık	Yapışkan	Yapışkan
		Plastiklik	Plastik	Plastik
MÜHENDİSLİK ÖZELLİKLERİ	Likit Limit (LL) (%)		35,50	39,90
	Plastik Limit (PL) (%)		17,64	18,47
	Plastiklik İndeksi (PI) (PI= LL - PL)		17,86	21,43
	Kil Aktivitesi (A) (A= PI / % KİL)		0,50	0,54
	Kil Aktivitesi Sınıfı		Aktif Değil	Aktif Değil
	Casagrande Plastiklik Kartı		O.p.i.k. (1)	O.p.i.k.
	AASHO (2)		A-6	A-6
	USCS (3)		CL (4)	CL

(1) Orta derecede plastik inorganik killer, (2) Amerika Eyalet Karayolları Memurları Birliği, (3) Birleştirilmiş Zemin Sınıflandırma Sistemi, (4) Düşük plastisiteli inorganik killer

Çizelge 4.2.18. BA-9 no'lu örneğin kimyasal özellikleri ile ilgili analiz sonuçları ve yorumları

ÖRNEK NUMARASI		BA-9	
DERİNLİK (cm)		0-30	
KİMYASAL ÖZELLİKLER	pH (Top/Su: 1/2,5)	7,37	Nötr
	Tuz (%)	0,03	Tuzsuz
	Kireç (%)	6,64	Kireçli
	Organik Madde (%)	1,60	Az
	Yarayışlı Fosfor (P₂O₅) (kg/da)	16,53	Yüksek
	Değişebilir Potasyum (K₂O) (kg/da)	74,36	Fazla
	Yarayışlı Demir (ppm)	7,55	Yüksek
	Yarayışlı Bakır (ppm)	3,34	Yeterli
	Yarayışlı Çinko (ppm)	1,13	Yüksek
	Yarayışlı Mangan (ppm)	16,73	Yüksek

BA-10 no'lu örnek, Tekirdağ-Malkara Karayolu'ndan Malkara yönüne gidişte sol taraftaki alüviyal araziden (Delta Sitesi'nin arka tarafındaki arazi) yüzey toprağı (0-30 cm) ve yüzey altı toprakları (30-60 cm ve 60-90 cm) olarak alınmıştır. BA-10 no'lu örneğin yüzey toprağının kum oranı % 22,99, silt oranı % 35,16, kil oranı % 41,85, yüzey altı topraklarından 30-60 cm derinliğindeki toprağın kum oranı % 23,01, silt oranı % 31,94, kil oranı % 45,05, 60-90 cm derinliğindeki toprağın kum oranı % 24,29, silt oranı % 32,09, kil oranı % 43,62 olarak bulunmuştur. BA-10 no'lu örnek kil tekstür sınıfındadır. Üretkenlik açısından olumlu sonuçlar alınabilmesi için fiziksel özelliklerinin düzeltilmesi gerekir. Yüzey toprağındaki kum miktarının % 92,69'u, 30-60 cm derinliğindeki toprağın kum miktarının % 92,74'ü ve 60-90 cm derinliğindeki toprağın kum miktarının % 90,74'ü ince ve çok ince kumdan oluşmaktadır. BA-10 no'lu örneğin yüzey toprağının hidrolik iletkenliği orta yavaş olarak, yüzey altı topraklarının hidrolik iletkenlikleri de yavaş olarak sınıflandırılmıştır. BA-10 no'lu örnek, kuru iken çok sert kıvamlılık sınıfında, ıslak iken de çok yapışkan ve çok plastik kıvamlılık sınıfındadır. Nemli iken, BA-10 no'lu örneğin yüzey toprağı çok sıkı, yüzey altı toprakları da son derece sıkı kıvamlılık sınıfındadır.

BA-10 no'lu örneğin yüzey toprağının likit limit değeri % 33,00, plastik limit değeri % 18,36, 30-60 cm derinliğindeki toprağın likit limit değeri % 42,09, plastik limit değeri % 20,62, 30-60 cm derinliğindeki toprağın likit limit değeri % 43,65, plastik limit değeri % 21,84 olarak bulunmuştur. Yüzey toprağının plastiklik indeksi 14,64 iken, 60-90 cm derinliğindeki toprağın plastiklik indeksi 21,47 ve 60-90 cm derinliğindeki toprağın plastiklik indeksi 21,81 olarak bulunmuştur. BA-10 no'lu örnek Casagrande plastiklik kartına göre, orta derecede plastik inorganik killer grubundadır. AASHTO sınıflandırma sistemine göre, yüzey toprağı A-6 ve yüzey altı toprakları A-7-6 sınıfında yer almaktadır. USCS sınıflandırma sistemine göre, CL (Düşük plastisiteli inorganik killer) grubunda bulunmaktadır. BA-10 no'lu örnek, kil aktivitesi açısından aktif değil sınıfına girmektedir.

BA-10 no'lu örneğin yüzey toprağının toprak reaksiyonu (pH) nötrdür. Yüzey toprağı tuzsuz ve az kireçlidir. Az miktarda organik madde içeren yüzey toprağı orta seviyelerde yararışlı fosfor (P₂O₅) ve fazla miktarda değışebilir potasyum (K₂O) içermektedir. Yararışlı mikro elementlerden; demir ve mangan miktarı yüksek, bakır miktarı yeterli, çinko miktarı ise düşük olarak saptanmıştır.

BA-10 no'lu örneğin fiziksel ve mühendislik özellikleri ile ilgili analiz sonuçları ve sınıflamaları çizelge 4.2.19'da, kimyasal özellikleri ile ilgili analiz sonuçları ve yorumları da çizelge 4.2.20'de verilmiştir.

Çizelge 4.2.19. BA-10 no'lu örneğin fiziksel ve mühendislik özellikleri ile ilgili analiz sonuçları ve sınıflamaları

ÖRNEK NUMARASI		BA-10			
DERİNLİK (cm)		0-30	30-60	60-90	
FİZİKSEL ÖZELLİKLER	Kum Fraksiyonları	Çok Kaba Kum (2-1 mm, %)	0,08	0,11	0,10
		Kaba Kum (1-0,5 mm, %)	0,21	0,13	0,23
		Orta Kum (0,5-0,25 mm, %)	1,39	1,43	1,92
		İnce Kum (0,25-0,1 mm, %)	6,76	8,37	7,83
		Çok İnce Kum (0,1-0,05 mm, %)	14,55	12,97	14,21
	% Kum		22,99	23,01	24,29
	% Silt		35,16	31,94	32,09
	% Kil		41,85	45,05	43,62
	Tekstür Sınıfı		C (Kil)	C (Kil)	C (Kil)
	Hidrolik İletkenlik (cm/h)		0,51	0,21	0,23
	Hidrolik İletkenlik Sınıfı		Orta Yavaş	Yavaş	Yavaş
Kıvamlık Sınıfları	Kuru		Çok Sert	Çok Sert	Çok Sert
	Nemli		Çok Sıkı	Son Derece Sıkı	Son Derece Sıkı
	Islak	Yapışkanlık	Çok Yapışkan	Çok Yapışkan	Çok Yapışkan
		Plastiklik	Çok Plastik	Çok Plastik	Çok Plastik
MÜHENDİSLİK ÖZELLİKLERİ	Likit Limit (LL) (%)		33,00	42,09	43,65
	Plastik Limit (PL) (%)		18,36	20,62	21,84
	Plastiklik İndeksi (PI) (PI= LL - PL)		14,64	21,47	21,81
	Kil Aktivitesi (A) (A= PI / % KİL)		0,35	0,48	0,50
	Kil Aktivitesi Sınıfı		Aktif Değil	Aktif Değil	Aktif Değil
	Casagrande Plastiklik Kartı		O.p.i.k. (1)	O.p.i.k.	O.p.i.k.
	AASHO (2)		A-6	A-7-6	A-7-6
	USCS (3)		CL (4)	CL	CL

(1) Orta derecede plastik inorganik killer, (2) Amerika Eyalet Karayolları Memurları Birliği, (3) Birleştirilmiş Zemin Sınıflandırma Sistemi, (4) Düşük plastisiteli inorganik killer

Çizelge 4.2.20. BA-10 no'lu örneğin kimyasal özellikleri ile ilgili analiz sonuçları ve yorumları

ÖRNEK NUMARASI		BA-10	
DERİNLİK (cm)		0-30	
KİMYASAL ÖZELLİKLER	pH (Top/Su: 1/2,5)	7,37	Nötr
	Tuz (%)	0,05	Tuzsuz
	Kireç (%)	4,74	Az Kireçli
	Organik Madde (%)	1,02	Az
	Yarayışlı Fosfor (P₂O₅) (kg/da)	8,12	Orta
	Değişebilir Potasyum (K₂O) (kg/da)	47,29	Fazla
	Yarayışlı Demir (ppm)	8,74	Yüksek
	Yarayışlı Bakır (ppm)	2,22	Yeterli
	Yarayışlı Çinko (ppm)	0,42	Düşük
	Yarayışlı Mangan (ppm)	14,63	Yüksek

BA-11 no'lu örnek, Altınova çıkış köprüsünün 4,5 km ilerisinde, Barbaros yönüne gidişte, Barbaros çıkış köprüsünün hemen sağ tarafındaki alüviyal araziden, yüzey toprağı (0-30 cm) ve yüzey altı toprağı (30-60 cm) olarak alınmıştır. Yaygın olarak bulunan ve tarıma uygun olan kumlu killi tın tekstür sınıfındaki BA-11 no'lu örneğın yüzey toprağının kum oranı % 59,37, silt oranı % 18,39, kil oranı % 22,24, yüzey altı toprağının kum oranı % 56,22, silt oranı % 18,62, kil oranı % 25,16 olarak bulunmuştur. Bu toprak, iyi tava gelmekte ve kolay işlenebilmektedir. Yüzey toprağındaki kum miktarının oranının % 76,25'i, yüzey altı toprağındaki kum miktarının da % 63,43'ü ince ve çok ince kumdan oluşmaktadır. İçerdiği kum miktarı fazla olan BA-11 no'lu örnek orta hidrolik iletkenlik sınıfındadır. BA-11 no'lu örnek; kuru iken hafif sert, nemli iken Dağılgan, ıslak iken az yapışkan ve hafif plastik kıvamlılık sınıfındadır.

BA-11 no'lu örneğın, yüzey toprağının likit limit değeri % 29,80, plastik limit değeri % 11,71, yüzey altı toprağının likit limit değeri % 28,30, plastik limit değeri % 11,44 olarak bulunmuştur. Yüzey toprağının plastiklik indeksi 18,09 iken, yüzey altı toprağının plastiklik indeksi değeri 16,86 olarak bulunmuştur. BA-11 no'lu örnek, Casagrande plastiklik kartına göre, kohezyonsuz topraklar grubunda, AASHO sınıflandırma sistemine göre, A-6 sınıfında, USCS sınıflandırma sistemine göre, SC (Killi kumlar) grubunda bulunmaktadır. Yüzey toprağının kil aktivitesi değeri 0,81, yüzey altı toprağının kil aktivitesi değeri de 0,67 olarak bulunmuştur. Yüzey toprağı kil aktivitesi açısından normal olarak, yüzey altı toprağı ise kil aktivitesi açısından aktif değil olarak sınıflandırılmıştır.

Toprak reaksiyonu (pH) nötr olan BA-11 no'lu örneğın yüzey toprağı tuzsuz ve az kireçlidir. Az miktarda organik madde içeren yüzey toprağında yüksek miktarda yarayışlı fosfor (P₂O₅) ve fazla miktarda değışebilir potasyum (K₂O) bulunmaktadır. Kumlu killi tın tekstür sınıfında olan bu toprak tarıma uygundur. Ayrıca yarayışlı mikro elementlerden; demir çinko ve mangan yüksek miktarda, bakır da yeterli miktarda bulunmaktadır.

BA-11 no'lu örneğın fiziksel ve mühendislik özellikleri ile ilgili analiz sonuçları ve sınıflamaları çizelge 4.2.21'de, kimyasal özellikleri ile ilgili analiz sonuçları ve yorumları da çizelge 4.2.22'de verilmiştir.

Çizelge 4.2.21. BA-11 no'lu örneğin fiziksel ve mühendislik özellikleri ile ilgili analiz sonuçları ve sınıflamaları

ÖRNEK NUMARASI		BA-11		
DERİNLİK (cm)		0-30	30-60	
FİZİKSEL ÖZELLİKLER	Kum Fraksiyonları	Çok Kaba Kum (2-1 mm, %)	1,29	1,28
		Kaba Kum (1-0,5 mm, %)	2,31	2,15
		Orta Kum (0,5-0,25 mm, %)	10,50	17,13
		İnce Kum (0,25-0,1 mm, %)	21,81	15,81
		Çok İnce Kum (0,1-0,05 mm, %)	23,46	19,85
	% Kum		59,37	56,22
	% Silt		18,39	18,62
	% Kil		22,24	25,16
	Tekstür Sınıfı		SCL (Kumlu Killi Tın)	SCL (Kumlu Killi Tın)
	Hidrolik İletkenlik (cm/h)		2,35	2,08
	Hidrolik İletkenlik Sınıfı		Orta	Orta
	Kıvamlık Sınıfları	Kuru		Hafif Sert
Nemli		Dağılgan	Dağılgan	
Islak		Yapışkanlık	Az Yapışkan	Az Yapışkan
		Plastiklik	Hafif Plastik	Hafif Plastik
MÜHENDİSLİK ÖZELLİKLERİ	Likit Limit (LL) (%)		29,80	28,30
	Plastik Limit (PL) (%)		11,71	11,44
	Plastiklik İndeksi (PI) (PI= LL - PL)		18,09	16,86
	Kil Aktivitesi (A) (A= PI / % KİL)		0,81	0,67
	Kil Aktivitesi Sınıfı		Normal	Aktif Değil
	Casagrande Plastiklik Kartı		Kohezyonsuz Topraklar	Kohezyonsuz Topraklar
	AASHO (1)		A-6	A-6
	USCS (2)		SC (3)	SC

(1) Amerika Eyalet Karayolları Memurları Birliği, (2) Birleştirilmiş Zemin Sınıflandırma Sistemi, (3) Killi kumlar

Çizelge 4.2.22. BA-11 no'lu örneğin kimyasal özellikleri ile ilgili analiz sonuçları ve yorumları

ÖRNEK NUMARASI		BA-11	
DERİNLİK (cm)		0-30	
KİMYASAL ÖZELLİKLER	pH (Top/Su: 1/2,5)	7,19	Nötr
	Tuz (%)	0,04	Tuzsuz
	Kireç (%)	4,74	Az Kireçli
	Organik Madde (%)	1,57	Az
	Yarayışlı Fosfor (P ₂ O ₅) (kg/da)	26,35	Yüksek
	Değişebilir Potasyum (K ₂ O) (kg/da)	100,63	Fazla
	Yarayışlı Demir (ppm)	5,70	Yüksek
	Yarayışlı Bakır (ppm)	4,84	Yeterli
	Yarayışlı Çinko (ppm)	1,52	Yüksek
	Yarayışlı Mangan (ppm)	23,65	Yüksek

Naip-Kumbağ yol ayırımından Kumbağ yönüne 300 m gittikten sonra yolun sağındaki alüviyal araziden, yüzey toprağı (0-30 cm) ve yüzey altı toprağı (30-60 cm) olarak alınan BA-12 no'lu örneğın yüzey toprağının kum oranı % 15,62, silt oranı % 29,36, kil oranı % 55,02, yüzey altı toprağının kum oranı % 16,12, silt oranı % 28,37, kil oranı % 55,51 olarak bulunmuştur. Kil tekstür sınıfında olan BA-12 no'lu örneğın yüzey toprağındaki miktarının % 67,03'ü ve yüzey altı toprağındaki kum miktarının % 73,51'i ince ve çok ince kumdan oluşmaktadır. İçerdiği kil miktarı fazla olan BA-12 no'lu örneğın yüzey toprağının hidrolik iletkenliğı yavaş, yüzey altı toprağının hidrolik iletkenliğı de çok yavaş olarak sınıflandırılmıştır. BA-12 no'lu örnek; kuru iken son derece sert, nemli iken katı, ıslak iken de çok yapışkan ve çok plastik kıvamlılık sınıfındadır.

BA-12 no'lu örneğın yüzey toprağının likit limit değeri % 45,20, plastik limit değeri % 22,15; yüzey altı toprağının likit limit değeri % 46,50, plastik limit değeri % 21,86 olarak bulunmuştur. Yüzey toprağının plastiklik indeksi 23,05 iken, yüzey altı toprağının plastiklik indeksi değeri 24,64 olarak bulunmuştur. Casagrande plastiklik kartına göre, orta derecede plastik inorganik killer grubunda bulunan BA-12 no'lu örnek, AASHO sınıflandırma sistemine göre, A-7-6 sınıfında, USCS sınıflandırma sistemine göre, CL (Düşük plastisiteli inorganik killer) grubunda bulunmaktadır. BA-12 no'lu örnek, kil aktivitesi açısından aktif değil sınıfına girmektedir.

BA-12 no'lu örneğın yüzey toprağının toprak reaksiyonu (pH) nötrdür. Tuzsuz ve az kireçli olan yüzey toprağı az miktarda organik madde içerir. Yüzey toprağında yüksek miktarda yarayışlı fosfor (P₂O₅) bulunmuştur. Kil oranı yüksek olan bu toprakta, fazla miktarda değışebilir potasyum (K₂O) bulunmaktadır. Yarayışlı mikro elementlerden; demir ve mangan yüksek miktarda, bakır yeterli miktarda, çinko da orta seviyededir.

BA-12 no'lu örneğın fiziksel ve mühendislik özellikleri ile ilgili analiz sonuçları ve sınıflamaları çizelge 4.2.23'te, kimyasal özellikleri ile ilgili analiz sonuçları ve yorumları da çizelge 4.2.24'te verilmiştir.

Çizelge 4.2.23. BA-12 no'lu örneğin fiziksel ve mühendislik özellikleri ile ilgili analiz sonuçları ve sınıflamaları

ÖRNEK NUMARASI		BA-12			
DERİNLİK (cm)		0-30	30-60		
FİZİKSEL ÖZELLİKLER	Kum Fraksiyonları	Çok Kaba Kum (2-1 mm, %)	0,06	0,02	
		Kaba Kum (1-0,5 mm, %)	1,40	0,17	
		Orta Kum (0,5-0,25 mm, %)	3,69	4,08	
		İnce Kum (0,25-0,1 mm, %)	6,02	6,70	
		Çok İnce Kum (0,1-0,05 mm, %)	4,45	5,15	
	% Kum		15,62	16,12	
	% Silt		29,36	28,37	
	% Kil		55,02	55,51	
	Tekstür Sınıfı		C (Kil)	C (Kil)	
	Hidrolik İletkenlik (cm/h)		0,25	0,10	
	Hidrolik İletkenlik Sınıfı		Yavaş	Çok Yavaş	
	Kıvamlık Sınıfları	Kuru		Son Derece Sert	Son Derece Sert
		Nemli		Katı	Katı
Islak		Yapışkanlık	Çok Yapışkan	Çok Yapışkan	
		Plastiklik	Çok Plastik	Çok Plastik	
MÜHENDİSLİK ÖZELLİKLERİ	Likit Limit (LL) (%)		45,20	46,50	
	Plastik Limit (PL) (%)		22,15	21,86	
	Plastiklik İndeksi (PI) (PI= LL - PL)		23,05	24,64	
	Kil Aktivitesi (A) (A= PI / % KİL)		0,42	0,44	
	Kil Aktivitesi Sınıfı		Aktif Değil	Aktif Değil	
	Casagrande Plastiklik Kartı		O.p.i.k. (1)	O.p.i.k.	
	AASHO (2)		A-7-6	A-7-6	
	USCS (3)		CL (4)	CL	

(1) Orta derecede plastik inorganik killer, (2) Amerika Eyalet Karayolları Memurları Birliği, (3) Birleştirilmiş Zemin Sınıflandırma Sistemi, (4) Düşük plastisiteli inorganik killer

Çizelge 4.2.24. BA-12 no'lu örneğin kimyasal özellikleri ile ilgili analiz sonuçları ve yorumları

ÖRNEK NUMARASI		BA-12	
DERİNLİK (cm)		0-30	
KİMYASAL ÖZELLİKLER	pH (Top/Su: 1/2,5)	6,64	Nötr
	Tuz (%)	0,02	Tuzsuz
	Kireç (%)	1,11	Az Kireçli
	Organik Madde (%)	1,32	Az
	Yarayışlı Fosfor (P₂O₅) (kg/da)	12,32	Yüksek
	Değişebilir Potasyum (K₂O) (kg/da)	46,01	Fazla
	Yarayışlı Demir (ppm)	40,68	Yüksek
	Yarayışlı Bakır (ppm)	2,95	Yeterli
	Yarayışlı Çinko (ppm)	0,64	Orta
	Yarayışlı Mangan (ppm)	53,34	Yüksek

5. SONUÇ

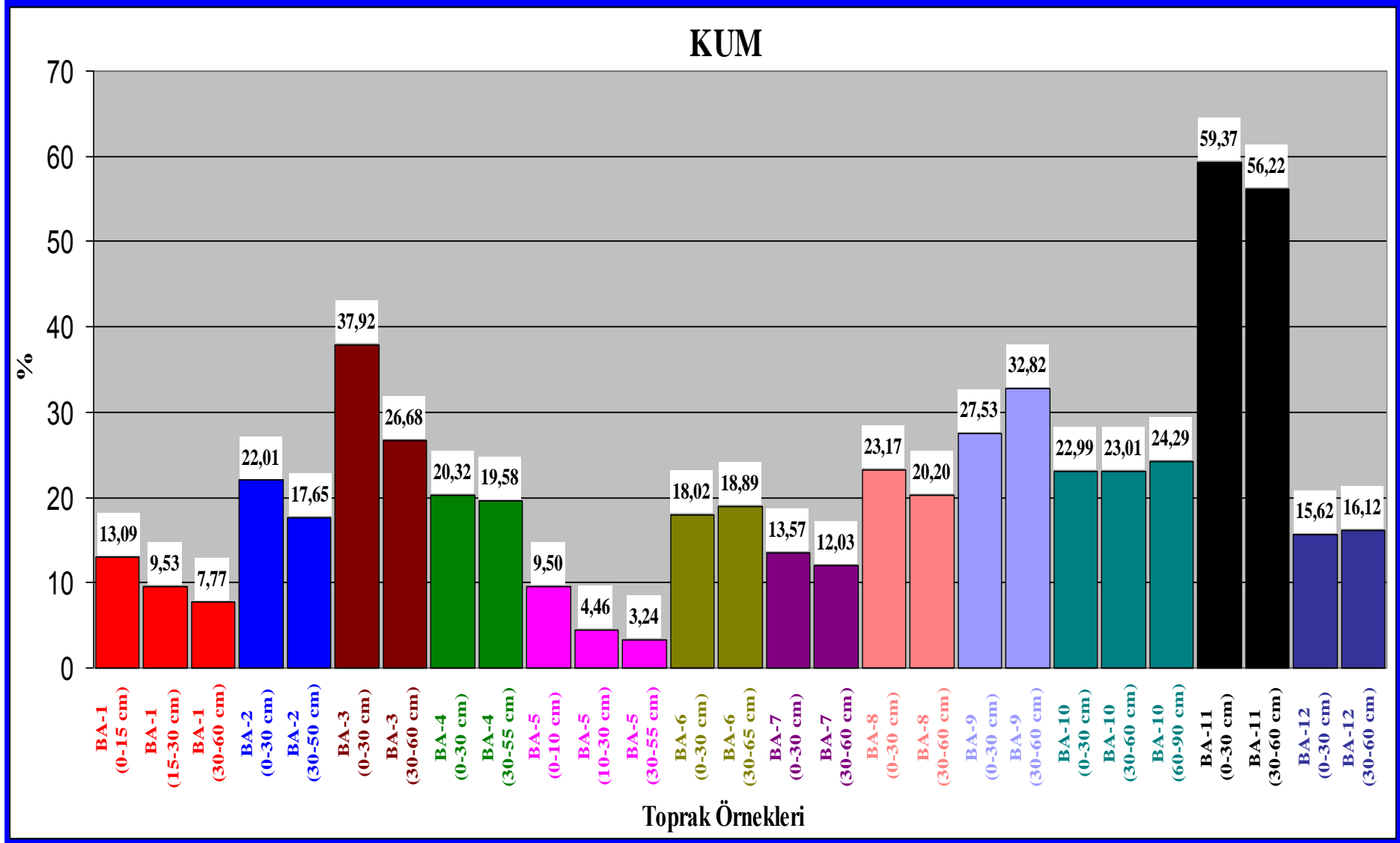
Kum fraksiyonları değerleri incelendiğinde, araştırma topraklarının tümünün kum fraksiyonlarında ince ve çok ince kumun hâkim olduğu sonucuna varılmıştır.

Araştırma topraklarından BA-1, BA-2, BA-4, BA-5, BA-6, BA-7, BA-8, BA-10 ve BA-12 no'lu toprakların killi, BA-3, BA-9 ve BA-11 no'lu toprakların tınlı topraklar olduğu belirlenmiştir. Tınlı topraklar iyi strüktür durumunda fiziksel ve kimyasal özellikleri bakımından en uygun kompozisyona sahip topraklardır. BA-11 no'lu örneğin yüzey ve yüzey altı toprağının sırasıyla % 59,37 ve % 56,22 ile en yüksek kum değerlerine sahip olduğu görülmektedir (Şekil 5.1). BA-11 no'lu örnek için, diğer toprak örneklerine nazaran daha fazla gübre verilmesi gerekir ve bu toprağa verilecek gübre miktarının da yöresel yağış ve sulama suyu miktarıyla uyumlu ve orantılı olmasına dikkat edilmelidir. BA-11 no'lu örnek iyi su geçirgenliği, iyi havalanma, kolay işlenme gibi uygun fiziksel özelliklere sahiptir. Araştırma topraklarının silt değerleri % 18,39 ile % 41,47 arasında değişmektedir (Şekil 5.2). BA-1, BA-2, BA-4, BA-5, BA-6, BA-7, BA-8, BA-10 ve BA-12 no'lu örneklerin % 40'tan fazla kil içerdikleri ve BA-3, BA-9 ve BA-11 no'lu örneklerin % 40'tan az kil içerdikleri belirlenmiştir (Şekil 5.3). Kil değerleri BA-11 no'lu örnekte en düşük, BA-5 no'lu örnekte de en yüksek olarak saptanmıştır. Killi topraklar yüksek oranda su tutarlar ancak, bu suyun büyük bir kısmı bitkiye yararlı değildir. Islandıklarında toprak kitlesinin şişmesi, kuruyunca büzülmesi ve genellikle bitki köklerine zarar veren ve su kayıplarına yol açan çatlaklar meydana gelmesi killi toprakların tipik özelliklerindedir. Bu toprakların işlenmeleri yalnız tava geldiklerinde mümkün olduğundan ve tav durumlarını da ancak çok kısa bir süre koruyabildiklerinden, killi toprakların tarımsal yönetimi güçtür. Tav koşulları dışında çok ıslak iken işlendiklerinde tarım alet ve makinalarına yapışır, balçıklaşıp büyük çamur sıyrıkları oluştururlar (Pulluğun önünde kıvrılarak çıkan plastik toprak tabakası parçaları). Yani adezif (yabancı cisimlere yapışma enerjisi) ve kohezif (Materyalin kendi içinde birbirine yapışma gücü) durumundadırlar. Kuru iken işlenmeleri halinde, aletlere karşı gösterdikleri direnç ve çeki gücü ihtiyaçları çok büyük olup, toprakta kural olarak ancak donma-çözülme etkisiyle parçalanabilen büyük kesekler ortaya çıkar. Nemli durumda iken traktörle işlenmesi ve üzerinden makinaların geçirilmesi, basınç yapmak suretiyle kompaksiyon yaratarak olumsuz özelliklerini artırır (**Sağlam ve ark. 1993**).

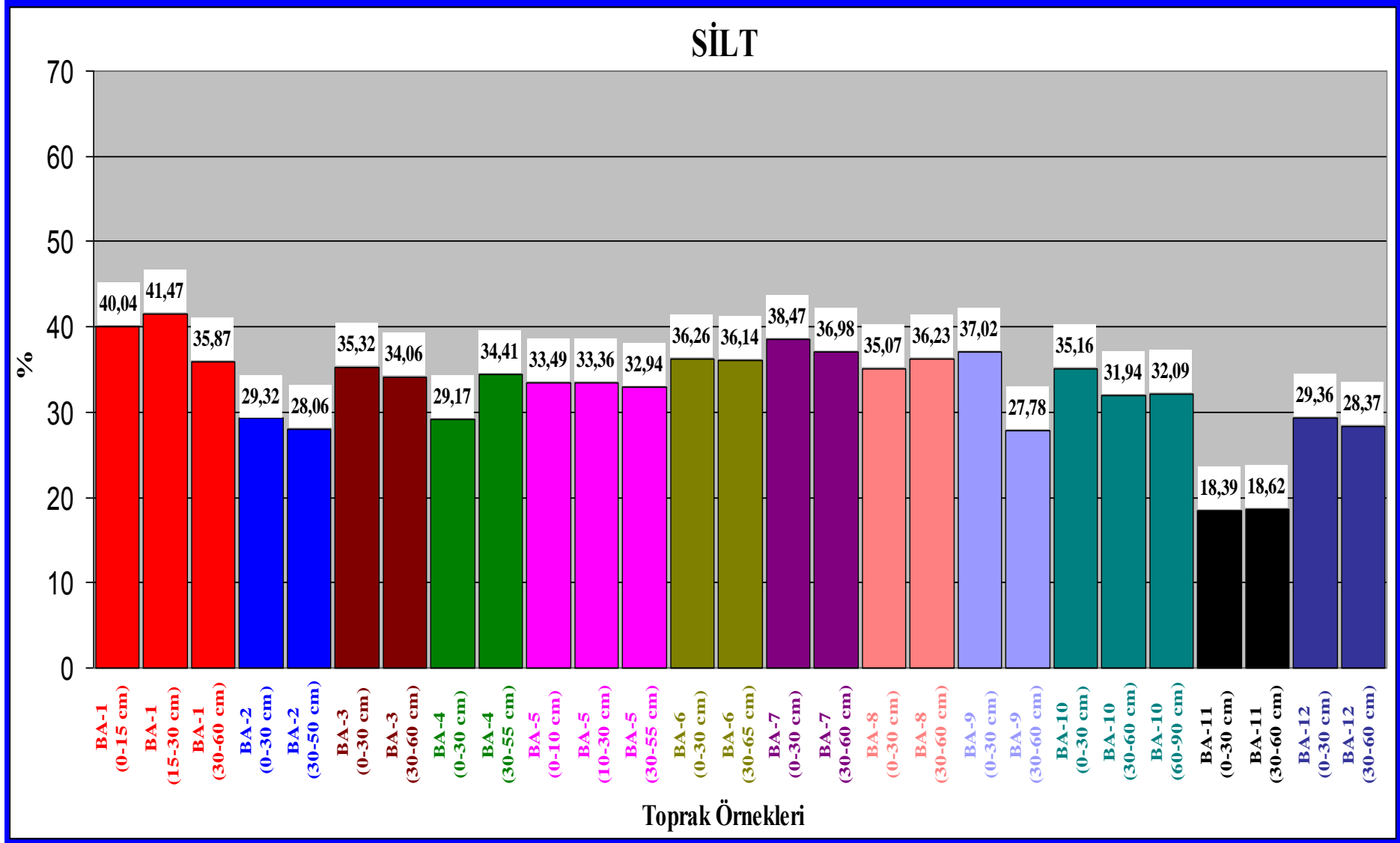
Hidrolik iletkenlik tekstürün olduğu kadar strüktürün de etkisi altındadır. Toprak iyi agregatlaşmış durumda ise, fazlaca kompakt ve yoğun olana nazaran daha fazla hidrolik iletkenliğe sahiptir. Toprak doymuş olduğu zaman bütün gözenekler doludur ve iletim yaptığından iletkenlik maksimum düzeydedir. Toprak doymamış ise, bazı gözeneklerin bir

kısmı hava ile doludur ve toprağın kesit alanındaki iletim yapan bölüm buna bağlı olarak azalır (**Munsuz 1985**). Kum oranının (%) en yüksek bulunduğu BA-11 no'lu örnek, diğer örneklerle karşılaştırıldığında, en yüksek hidrolik iletkenlik değerine sahiptir ve orta hidrolik iletkenlik sınıfındadır. BA- 11 no'lu örneğin dışındaki diğer tüm toprak örneklerinin yüzey ve yüzey altı topraklarının hidrolik iletkenlikleri orta yavaş, yavaş ve çok yavaş olarak sınıflandırılmıştır. Araştırma topraklarının tümünün hidrolik iletkenlik değerleri şekil 5.4'te verilmiştir.

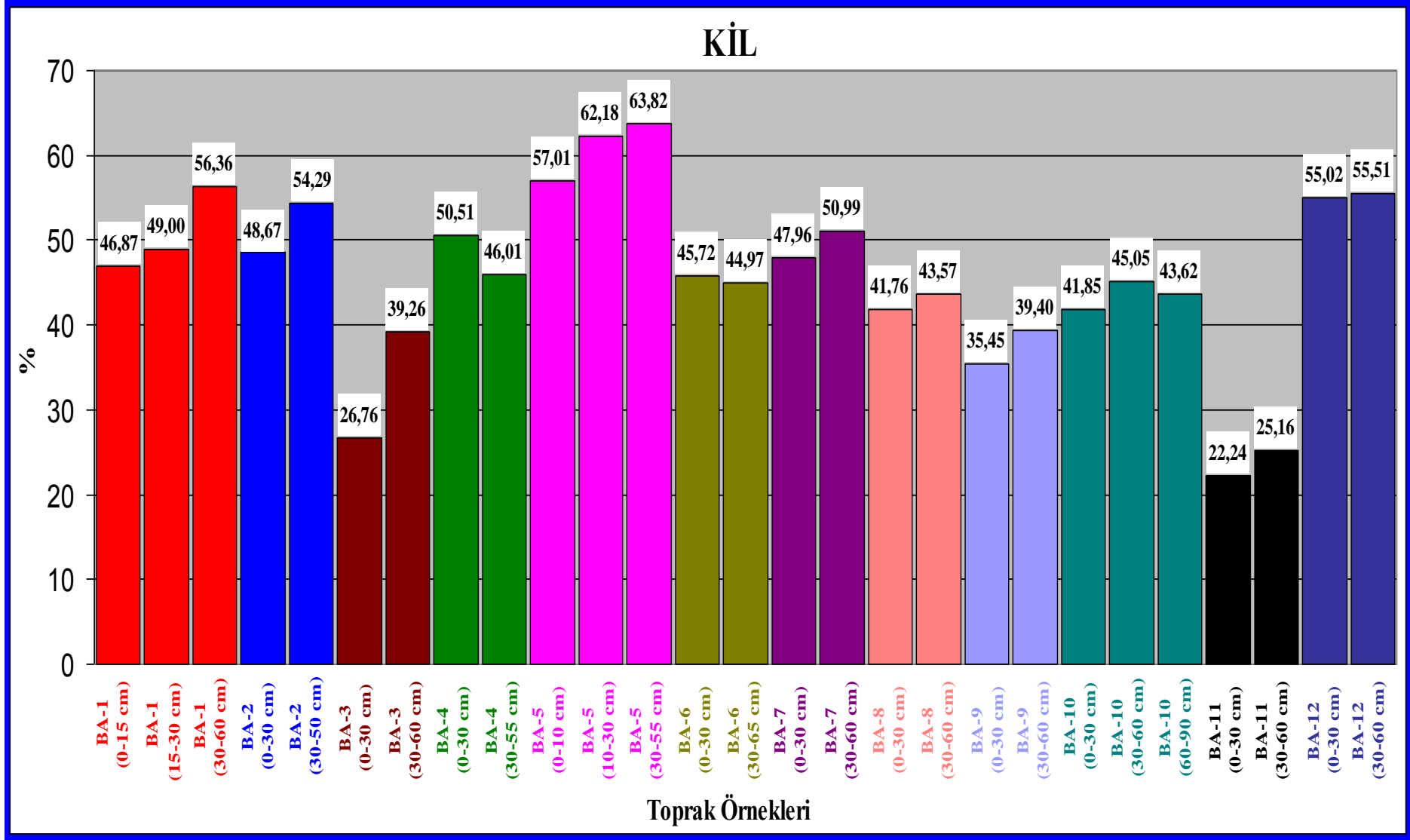
Araştırma toprakları kıvamlılık sınıflarına göre değerlendirildiklerinde; BA-2, BA-6, BA-7 no'lu örnekler, BA-1 no'lu örneğin yüzey altı topraklarından 15-30 cm derinliğindeki toprak ve BA-4 no'lu örneğin yüzey toprağının kuru iken kıvamları son derece sert olarak belirlenmiştir. Kuru iken kıvamları çok sert olarak belirlenen topraklar şunlardır: BA-8, BA-10 no'lu örnekler, BA-1 no'lu örneğin yüzey toprağı ve BA-4 no'lu örneğin yüzey altı toprağı. BA-5 no'lu örnek ve BA-1 no'lu örneğin yüzey altı topraklarından 30-60 cm derinliğindeki toprağı kuru iken katı kıvama sahiptirler. BA-3 no'lu örneğin yüzey toprağı kuru iken orta derecede sert kıvama sahiptir. BA-9 no'lu örnek ile BA-3 no'lu örneğin yüzey toprağı kuru iken sert kıvama sahiptirler. BA-11 no'lu örnek kuru iken hafif sert kıvama sahiptir. BA-2 no'lu örnek, BA-1 no'lu örneğin yüzey toprağı ve yüzey altı topraklarından 15-30 cm derinliğindeki toprağı, BA-4 no'lu örneğin yüzey altı toprağı, BA-7 no'lu örneğin yüzey toprağı ve BA-10 no'lu örneğin yüzey altı toprakları nemli iken son derece sıkı kıvama sahiptirler. BA-8 no'lu örnek, BA-3 no'lu örneğin yüzey altı toprağı ve BA-10 no'lu örneğin yüzey toprağı nemli iken çok sıkı kıvama sahiptirler. Nemli iken kıvamı sıkı olarak belirlenmiş topraklar BA-9 no'lu örnek ile BA-3 no'lu örneğin yüzey toprağıdır. BA-5 ve BA-12 no'lu örnekler ile BA-1 no'lu örneğin yüzey altı topraklarından 30-60 cm derinliğindeki toprağı nemli iken katı kıvama sahiptirler. BA-6 no'lu örnek, BA-4 no'lu örneğin yüzey toprağı ve BA-7 no'lu örneğin yüzey altı toprağı nemli iken hafif katı kıvama sahiptirler. BA-11 no'lu örnek nemli iken dağılgan kıvamdadır. Araştırma topraklarının ıslak iken kıvamlılık sınıfları da şu şekildedir: BA-1, BA-2, BA-4, BA-5, BA-6, BA-7, BA-8, BA-10 ve BA-12 no'lu örnekler çok yapışkan ve çok plastik kıvama sahiptirler. BA-3 no'lu örneğin; yüzey toprağı yapışkan ve hafif plastik, yüzey altı toprağı da yapışkan ve plastik kıvama sahiptir. BA-9 no'lu örnek yapışkan ve plastik kıvama sahip iken, BA-11 no'lu örnek te az yapışkan ve hafif plastik kıvama sahiptir.



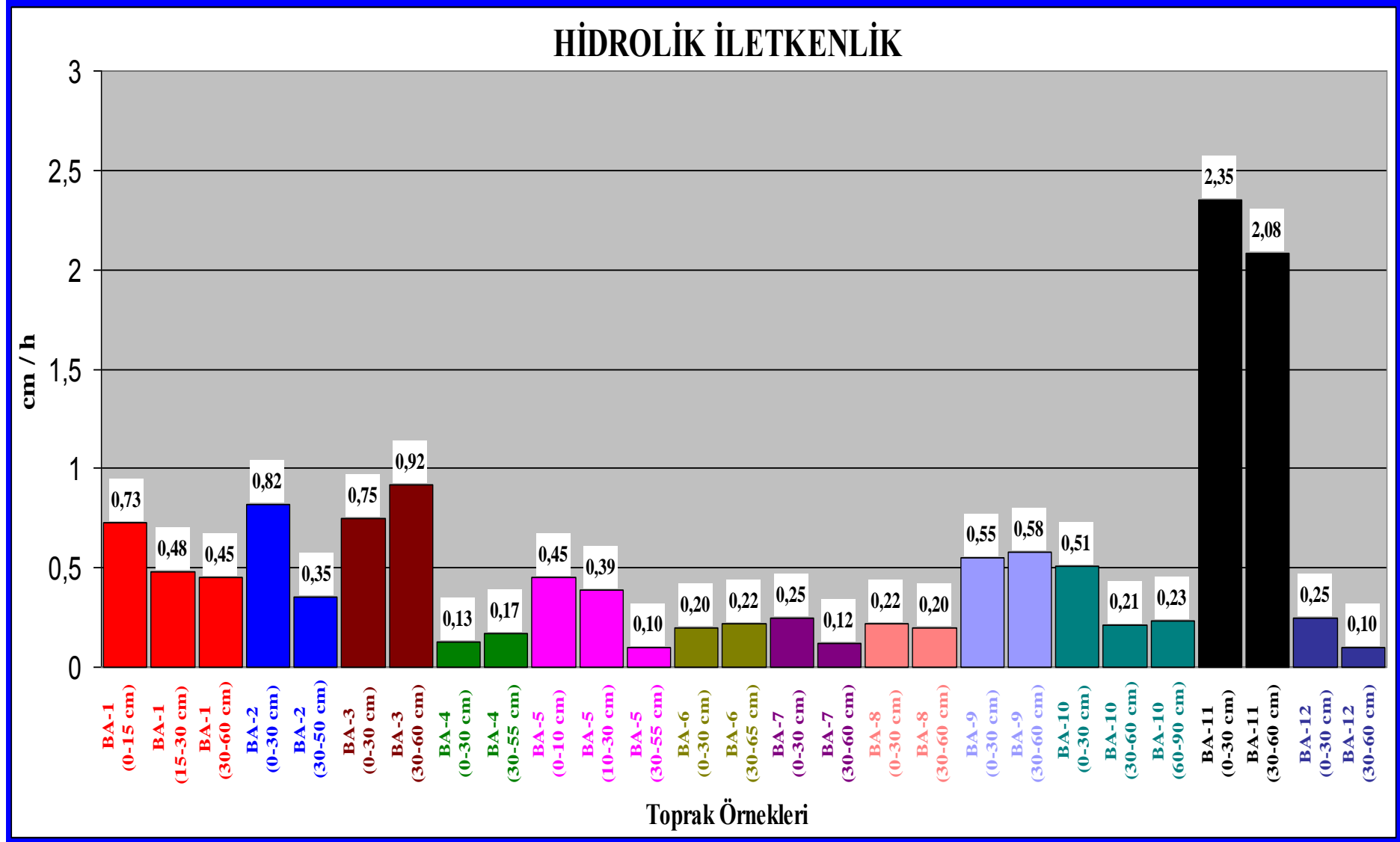
Şekil 5.1. Toprak örneklerinin kum miktarları (%)



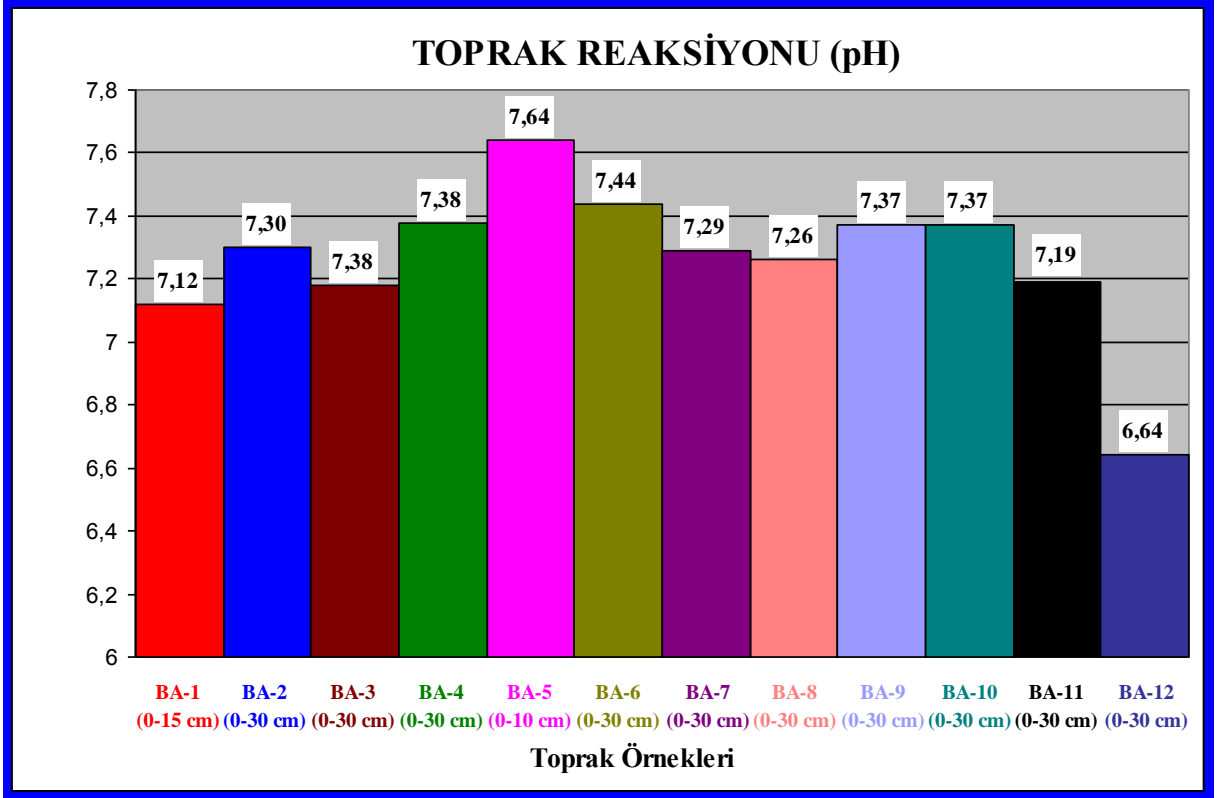
Şekil 5.2. Toprak örneklerinin silt miktarları (%)



Şekil 5.3. Toprak örneklerinin kil miktarları (%)



Şekil 5.4. Toprak örneklerinin hidrolik iletkenlik değerleri (cm/h)

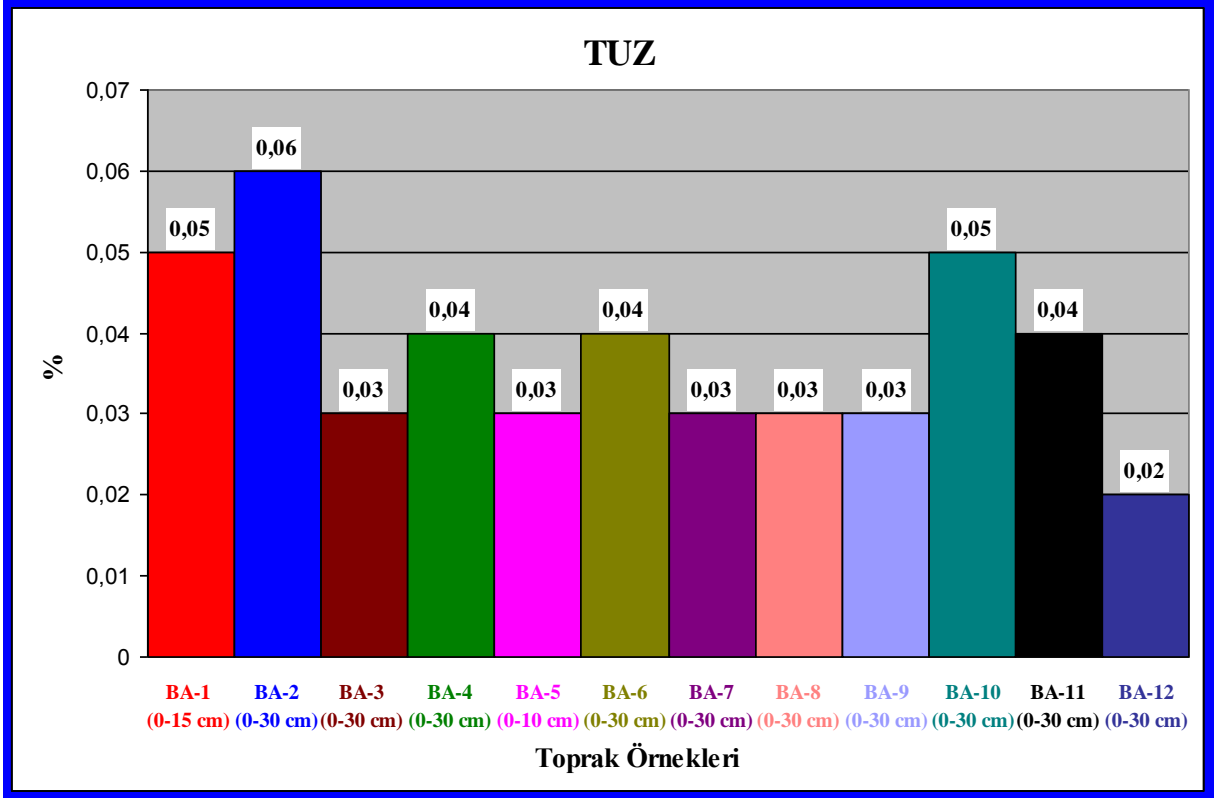


Şekil 5.5. Yüzey topraklarının toprak reaksiyonu (pH) değerleri

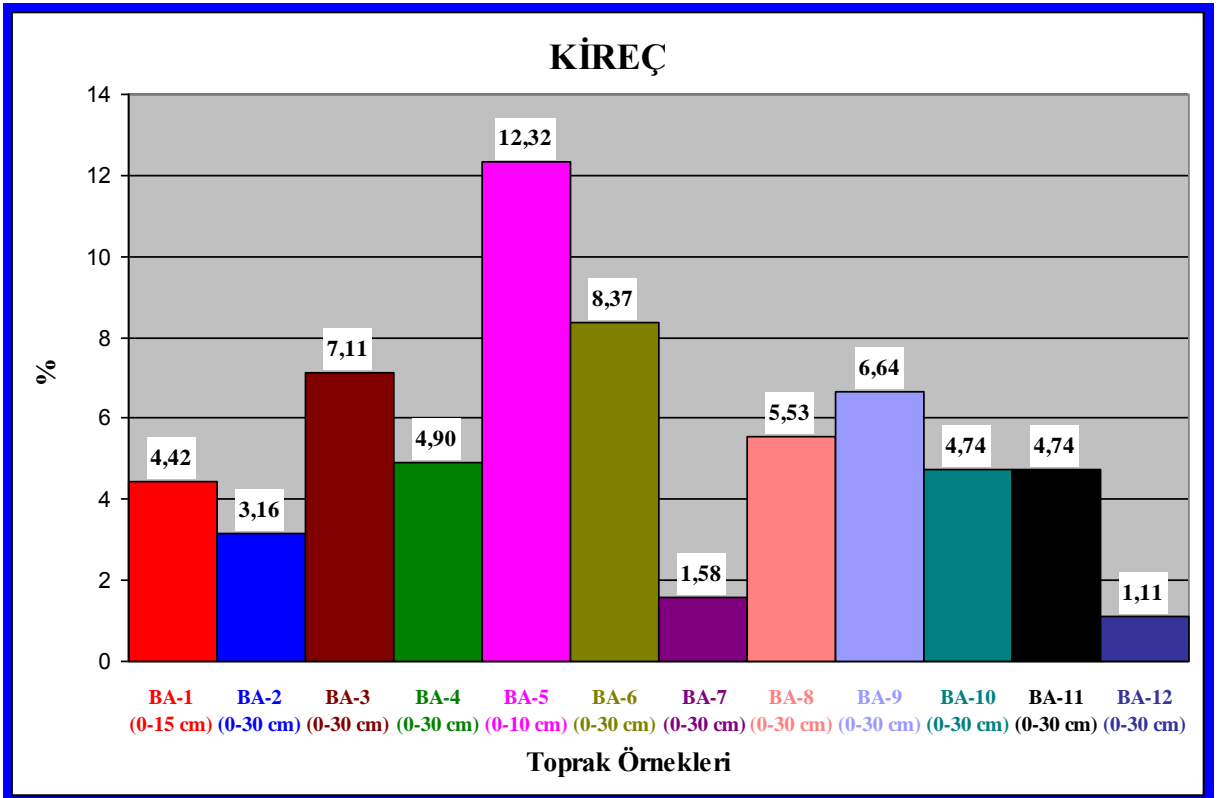
Araştırma toprakları, toprak reaksiyonu (pH) açısından değerlendirildiklerinde, BA-1, BA-2, BA-3, BA-4, BA-6, BA-7, BA-8, BA-9, BA-10, BA-11 ve BA-12 no'lu örneklerin yüzey topraklarının pH'ları nötr olarak yalnızca BA-5 no'lu örneğin yüzey toprağının pH'sı hafif alkali olarak bulunmuştur. Araştırma topraklarından 6,64 pH değeri ile BA-12 no'lu örneğin yüzey toprağı, besin elementleri açısından en uygun ortam olarak kabul edilebilir. Yüzey topraklarının toprak reaksiyonu (pH) değerleri şekil 5.5'te verilmiştir.

Araştırmada kullanılan bütün örneklerin yüzey toprakları tuzsuz olarak bulunmuştur. Dolayısıyla, araştırma topraklarında tuzluluk sorununa rastlanmamıştır. Yüzey topraklarının % tuz değerleri şekil 5.6'da verilmiştir.

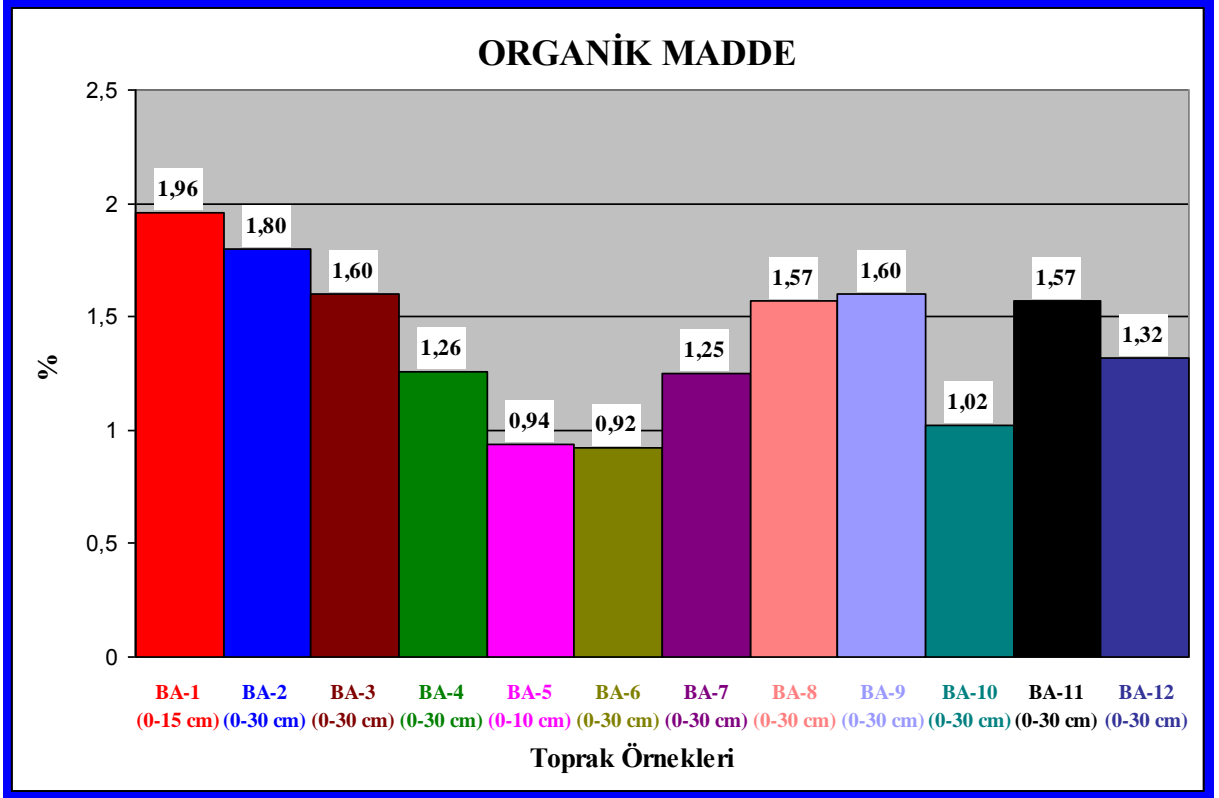
Kireç kapsamlarına göre araştırma toprakları değerlendirildiklerinde, BA-1, BA-2, BA-4, BA-7, BA-10, BA-11 ve BA-12 no'lu örneklerin yüzey toprakları az kireçli, BA-3, BA-6, BA-8, BA-9 no'lu örneklerin yüzey toprakları kireçli, BA-5 no'lu örneğin yüzey toprağı da çok kireçli olarak sınıflandırılmıştır. Toprak örneklerinin kireç değerleri, % 1,11 ile BA-12 no'lu örneğin yüzey toprağında en düşük;% 12,32 ile BA- 5 no'lu örneğin yüzey toprağında en yüksektir. Yüzey topraklarının % kireç değerleri şekil 5.7'de verilmiştir.



Şekil 5.6. Yüzey topraklarının tuz miktarları (%)



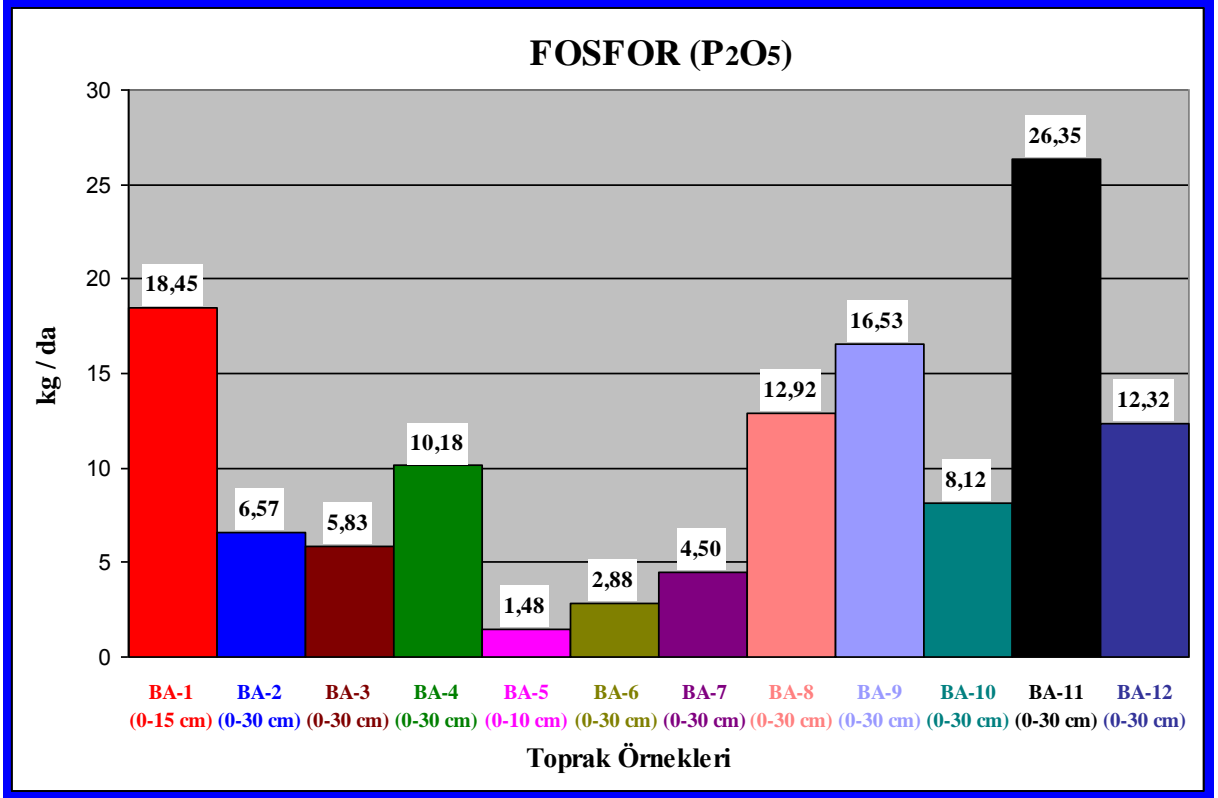
Şekil 5.7. Yüzey topraklarının kireç miktarları (%)



Şekil 5.8. Yüzeysel toprakların organik madde miktarları (%)

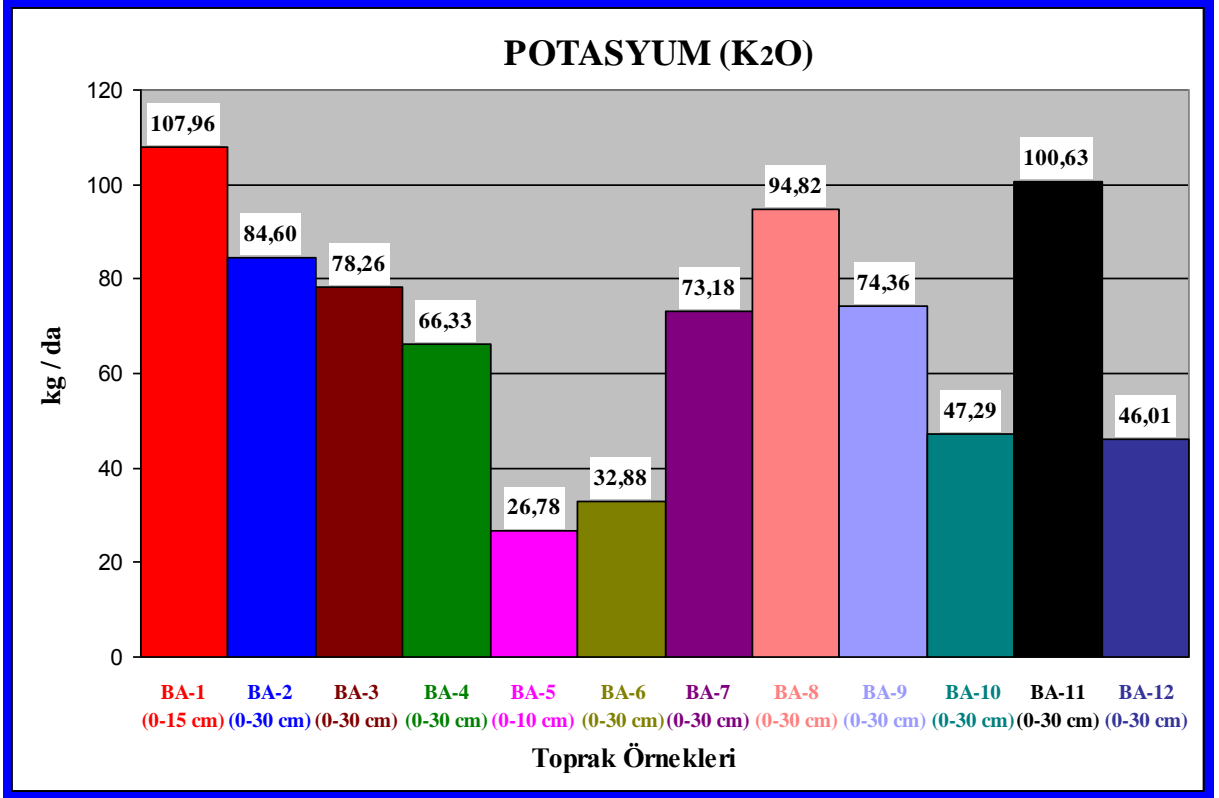
Organik madde kapsamı açısından araştırma topraklarından BA-1, BA-2, BA-3, BA-4, BA-7, BA-8, BA-9, BA-10, BA-11 ve BA-12 no'lu örneklerin yüzeysel topraklarının az miktarda, BA-5 ve BA-6 no'lu örneklerin yüzeysel topraklarının da çok az miktarda organik madde içerdikleri belirlenmiştir. Yüzeysel topraklarının % organik madde değerleri şekil 5.8'de verilmiştir.

Araştırma toprakları fosfor (P_2O_5) içerikleri açısından değerlendirildiğinde, BA-1, BA-8, BA-9, BA-11, BA-12 no'lu örneklerin yüzeysel topraklarının yüksek miktarda, BA-2, BA-3, BA-4, BA-7, BA-10 no'lu örneklerin yüzeysel topraklarının orta seviyede, BA-5 ve BA-6 no'lu örneklerin yüzeysel topraklarının da çok düşük miktarda fosfor (P_2O_5) içerdikleri belirlenmiştir. Fosfor (P_2O_5) değerleri, 1,48 kg/da ile BA-5 no'lu örneğin yüzeysel toprağında en düşük; 26,35 kg/da ile BA-11 no'lu örneğin yüzeysel toprağında en yüksek olarak bulunmuştur. Orta seviyede fosfor (P_2O_5) içeren BA-2, BA-3, BA-4, BA-7, BA-10 no'lu örneklerin yüzeysel toprakları ve çok düşük miktarda fosfor (P_2O_5) içeren BA-5 ve BA-6 no'lu örneklerin yüzeysel toprakları için fosforlu gübrelerin uygulanmasıyla fosfor yeterli seviyeye getirilebilir. Yüzeysel topraklarının fosfor (P_2O_5) (kg/da) değerleri şekil 5.9'da verilmiştir.



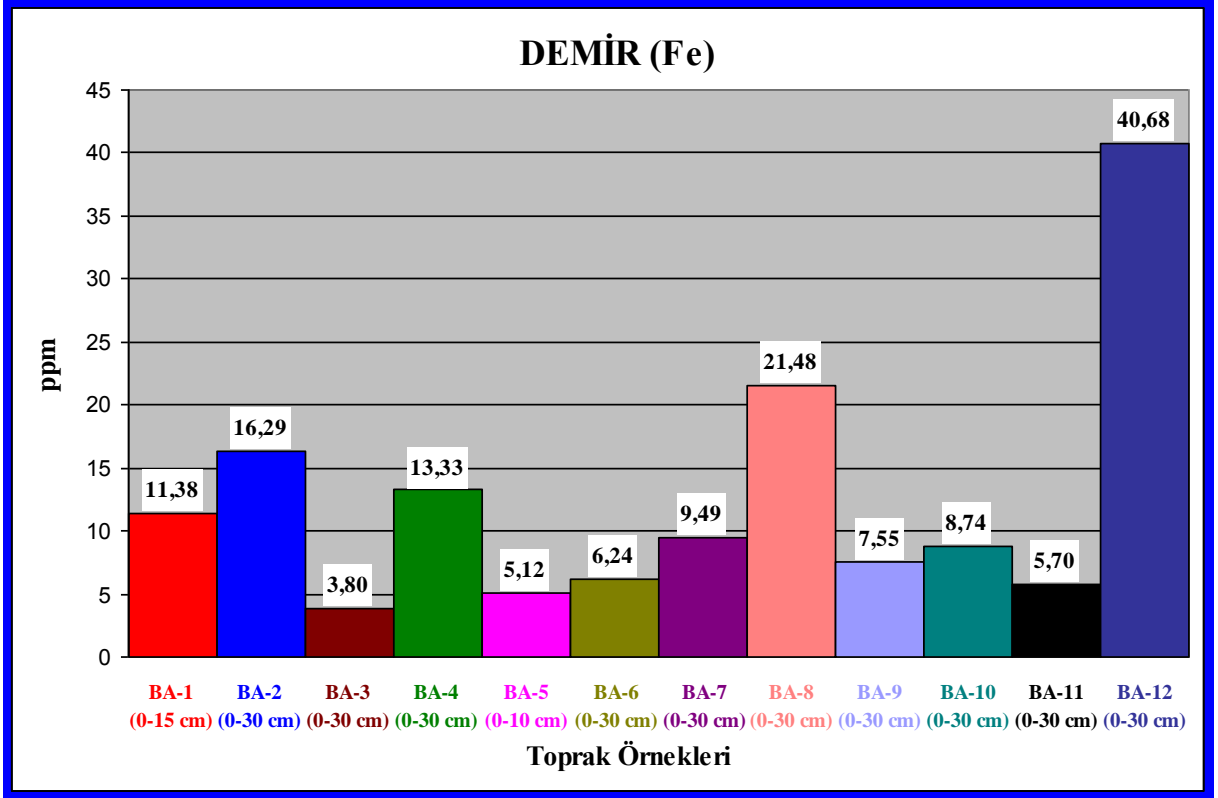
Şekil 5.9. Yüzeı topraklarının fosfor (P₂O₅) miktarları (kg/da)

Araştırma topraklarının değişebilir potasyum (K₂O) içerikleri değerlendirildiğinde, BA-1, BA-2, BA-3, BA-4, BA-7, BA-8, BA-9, BA-10, BA-11 ve BA-12 no'lu örneklerin yzeı toprakları fazla miktarda, BA-6 no'lu örneğin yzeı toprağı yeter miktarda ve BA-5 no'lu örneğin yzeı toprağı da orta seviyede değişebilir potasyum (K₂O) içermektedir. Değişebilir potasyum (K₂O) değerleri, 26,78 kg/da ile BA-5 no'lu örneğin yzeı toprağında en düşük; 107,96 kg/da ile BA-1 no'lu örneğin yzeı toprağında en yüksek olarak bulunmuştur. Orta seviyede değişebilir potasyum (K₂O) içeren BA-5 no'lu örneğin yzeı toprağı için potasyumlu gübrelerin uygulanması ile potasyum yeterli seviyeye getirilebilir. Yzeı topraklarının potasyum (K₂O) (kg/da) değerleri Şekil 5.10'da verilmiştir.

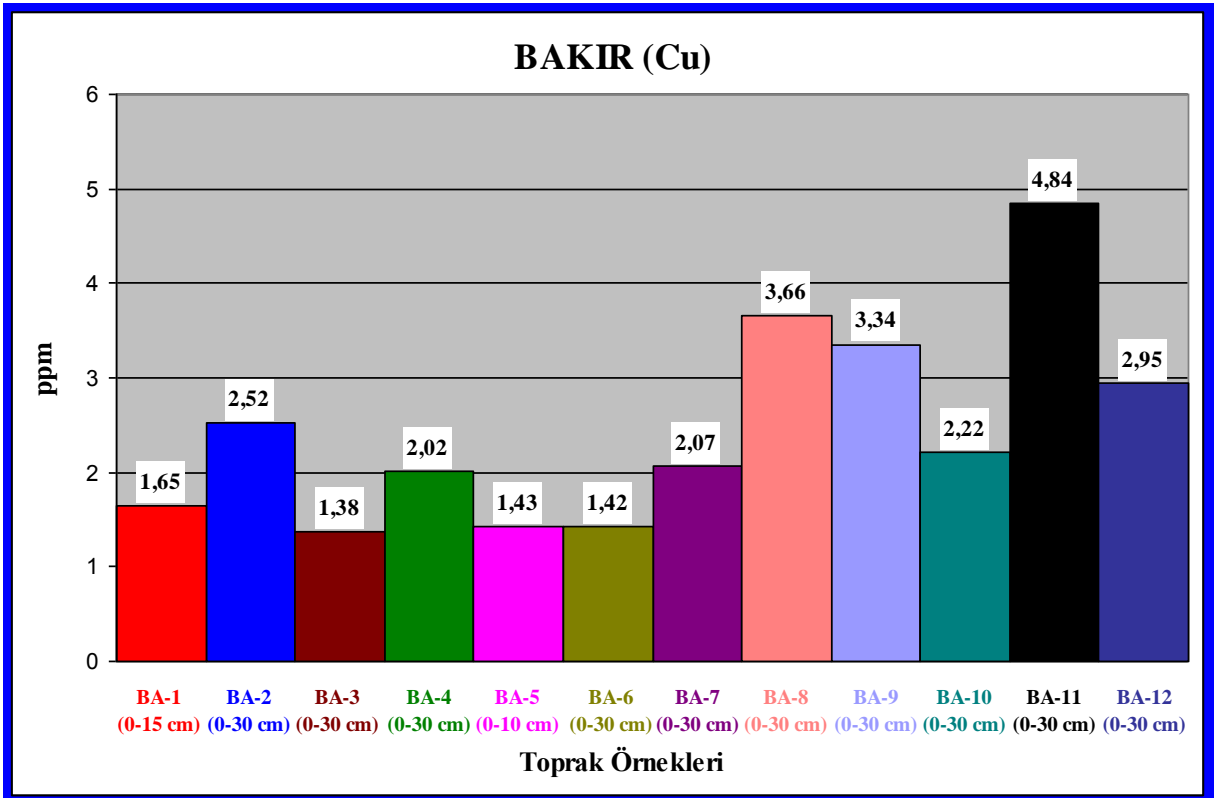


Şekil 5.10. Yüzeysel toprakların potasyum (K₂O) miktarları (kg/da)

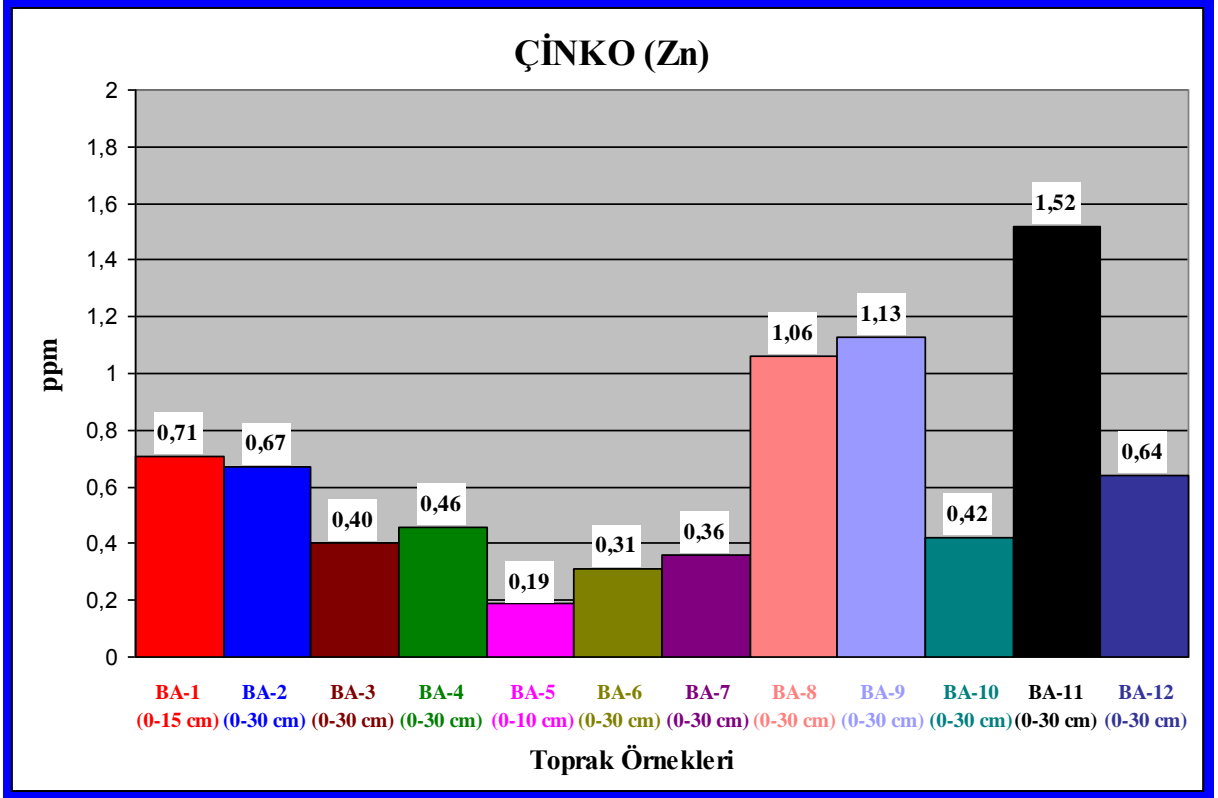
Araştırma toprakları demir (Fe) açısından değerlendirildiğinde; BA-1, BA-2, BA-4, BA-5, BA-6, BA-7, BA-8, BA-9, BA-10, BA-11 ve BA-12 no'lu örneklerin yüzeysel toprakları yüksek miktarda demir içerirken, sadece BA-3 no'lu örneğin yüzeysel toprağının orta seviyede demir içerdiği belirlenmiştir. Demir değerleri; 3,80 ppm ile BA-3 no'lu örneğin yüzeysel toprağında en düşük; 40,68 ppm ile BA-12 no'lu örneğin yüzeysel toprağında en yüksek olarak bulunmuştur. Yüzeysel topraklarının demir (ppm) değerleri şekil 5.11'de verilmiştir. Araştırmada kullanılan tüm yüzeysel topraklarının yeterli miktarda bakır içerdiği belirlenmiştir. Yüzeysel topraklarının bakır (ppm) değerleri şekil 5.12'de verilmiştir. Çinko (Zn) kapsamı bakımından BA-8, BA-9 ve BA-11 no'lu örneklerin yüzeysel toprakları yüksek miktarda çinko içermektedir. BA-1, BA-2 ve BA-12 no'lu örneklerin yüzeysel toprakları çinko açısından orta seviyede, BA-3, BA-4, BA-5, BA-6, BA-7 ve BA-10 no'lu örneklerin yüzeysel topraklarında çinko miktarının düşük olduğu belirlenmiştir. Çinko içeriği düşük olan örneklere, çinko içerikli gübreler verilmek suretiyle çinko düzeyi yeterli seviyeye getirilebilir. Yüzeysel topraklarının çinko (ppm) değerleri şekil 5.13'te verilmiştir. Tüm örneklerin yüzeysel toprakları yüksek miktarda mangan içermektedir. Yüzeysel topraklarının mangan (ppm) değerleri, şekil 5.14'te verilmiştir.



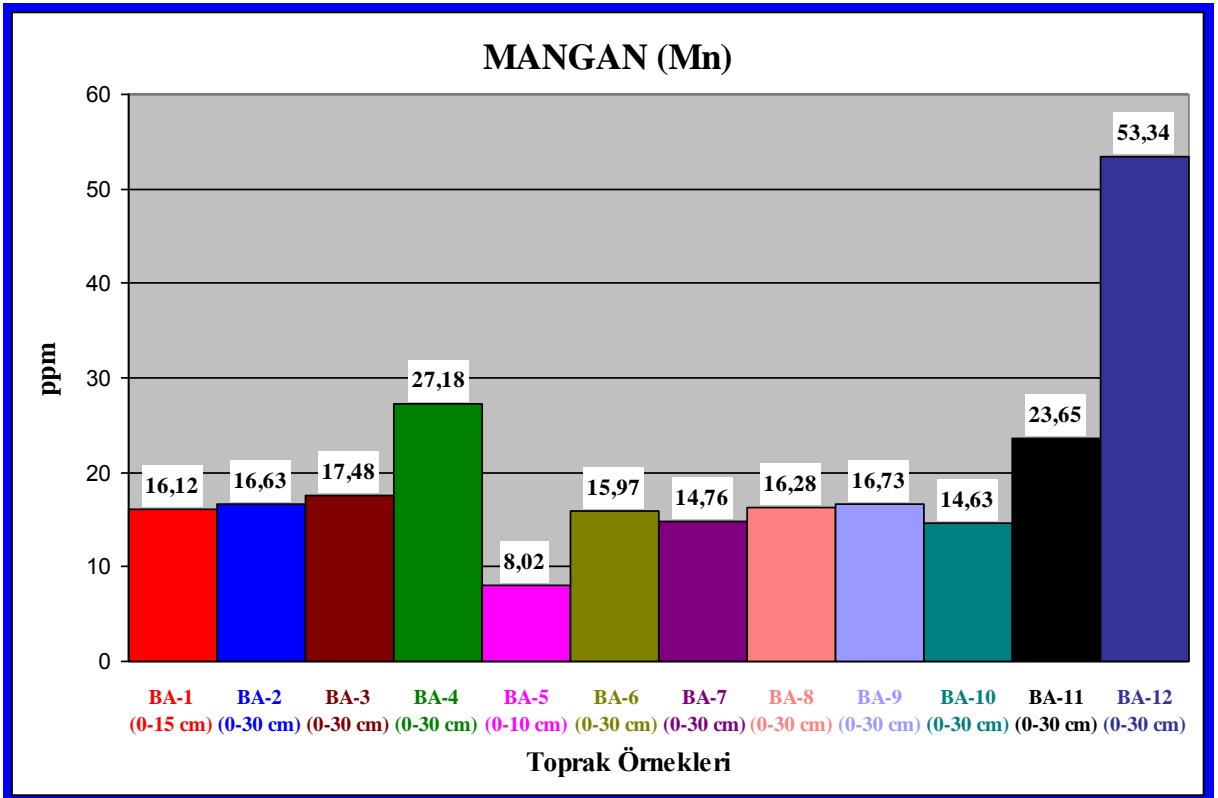
Şekil 5.11. Yüzey topraklarının demir (Fe) miktarları (ppm)



Şekil 5.12. Yüzey topraklarının bakır (Cu) miktarları (ppm)



Şekil 5.13. Yüzey topraklarının çinko (Zn) miktarları (ppm)



Şekil 5.14. Yüzey topraklarının mangan (Mn) miktarları (ppm)

Araştırma toprakları, zeminin kendi ağırlığı altında akabildiği en düşük su içeriği olan likit limit değerlerine göre değerlendirildiklerinde, killi topraklar olan BA-1, BA-2, BA-4, BA-5, BA-7, BA-8, BA-12 no'lu örneklerin ve BA-10 no'lu örneğin yüzey altı topraklarının (30-60 cm ve 60-90 cm) likit limit değerlerinin % 40'tan fazla olduğu görülmektedir. Buna karşın, tınlı topraklar olan BA-3, BA-9 ve BA-11 no'lu örneklerin ve killi topraklar olmalarına rağmen BA-6 no'lu örnek ve BA-10 no'lu örneğin yüzey toprağının (0-30 cm) likit limit değerleri % 40'tan az olarak bulunmuştur. Likit limit değerleri % 28,30 ve % 68,15 arasında değişiklik göstermektedir. Yüzey ve yüzey altı topraklarının kum oranı % 55,00'ten fazla olan BA-11 no'lu örnek % 30'dan az likit limit içeriğine sahip iken; yüzey altı topraklarının kil oranı % 60,00'tan fazla olan BA-5 no'lu örneğin likit limit değerleri % 65'ten fazladır (Şekil 5.15).

Plastik ve yarı katı durumları birbirinden ayıran sınır su içeriği olan plastik limit değerleri bakımından araştırma toprakları değerlendirildiklerinde, plastik limit değerleri % 11,71 ile % 34,94 arasında değişmektedir. BA-11 no'lu örneğin plastik limit değerleri de tıpkı likit limit değerleri gibi diğer topraklardan düşük olarak bulunmuştur. Bunun nedeni bu örneğin en yüksek kum içeriğine sahip olmasıdır. BA-5 no'lu örneğin yüzey altı topraklarının (10-30 cm ve 30-55 cm) plastik limit değerleri sırasıyla, % 34,94 ve % 33,62 olarak bulunmuştur. BA-5 no'lu örneğin yüzey altı topraklarının likit limit ve plastik limit değerleri araştırma topraklarının en yüksek değerleridir. Plastik limit değerlerine göre BA-3, BA-6, BA-9, BA-11 no'lu örnekler ve BA-10 no'lu örneğin yüzey toprağının plastik limit değerleri % 20'den az; BA-1, BA-2, BA-4, BA-5, BA-7, BA-8 ve BA-12 no'lu örnekler ve BA-10 no'lu örneğin yüzey altı topraklarının (30-60 cm ve 60-90 cm) plastik limit değerleri % 20'den fazla bulunmuştur (Şekil 5.16).

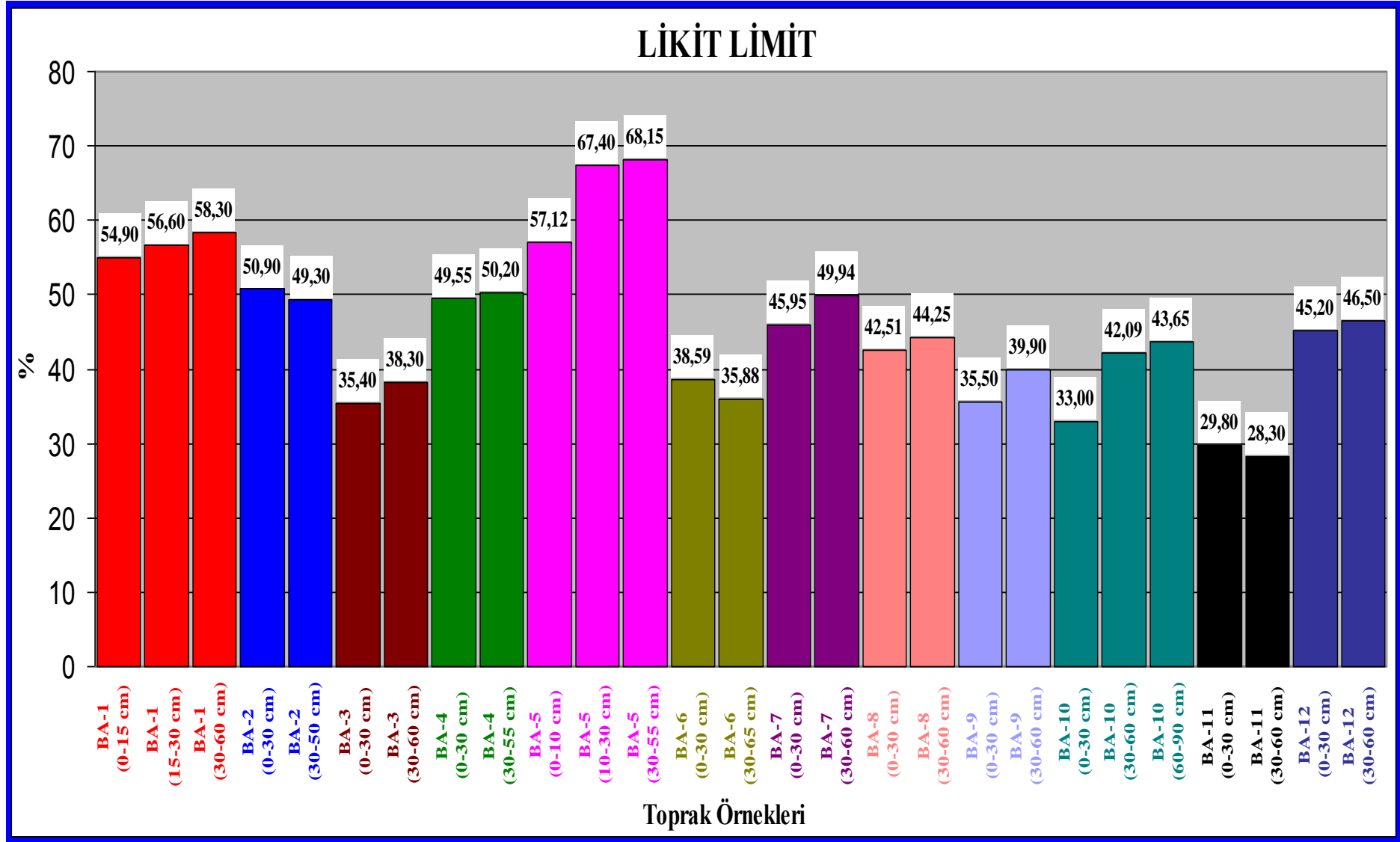
Topraklar plastik limit değerinin üzerindeki nem koşullarında sürülürse toplam gözeneklilik oranında azalma olacak ve gözenekliliğin azaldığı oranda da su ve hava geçirgenliği azalacak, kökler normal koşullarda gelişemeyecek ve toprak agregatları düzensiz dağılarak, bağımsız parçalarında balçıklaşması kaçınılmaz olacaktır. Plastik limitin altında topraklar sürülürse bu seferde pulluk katmanı derinliğinde büyük kesekler ortaya çıkacak ve buda ideal yüksek bir tohum yatağının oluşturulmasını zorlaştıracaktır (**Cangir ve Boyraz 1999**).

Likit limit değerleri ile plastik limit değerleri arasındaki farktan hesaplanan plastiklik indeksi değerleri bakımından araştırma toprakları değerlendirildiklerinde, BA-10 no'lu örneğin yüzey toprağının plastik indeksi 14,64 ile en düşük değerde; BA-5 no'lu örneğin yüzey altı topraklarından 30-55 cm derinliğindeki toprağın plastiklik indeksi değeri ise 34,53

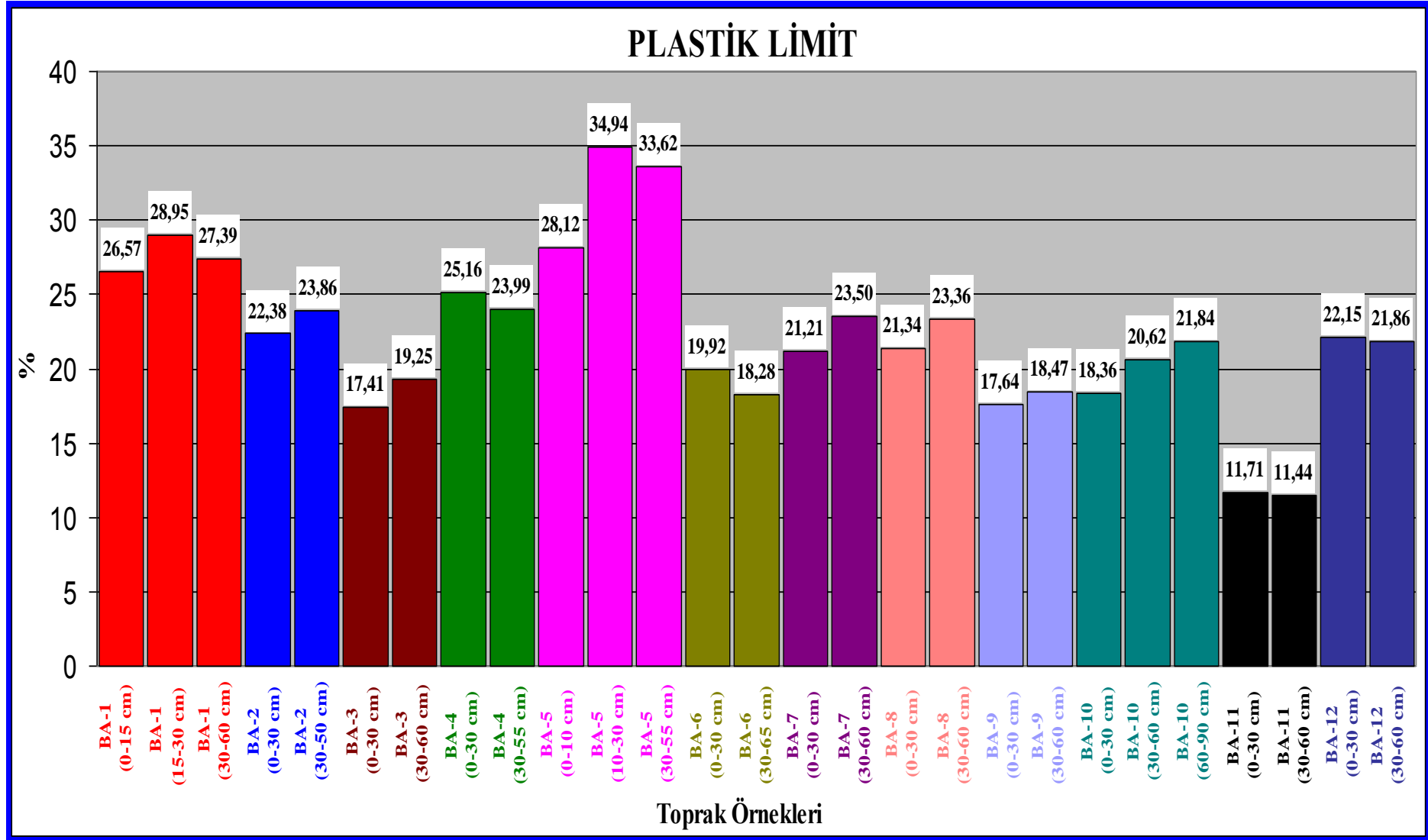
ile en yüksek değerde bulunmuştur (Şekil 5.17). Toprak amenajmanı boyutuyla bir pedolog için plastiklik indisinin çok yüksek ve çok düşük değerlerde olması istenmez. İnşaat mühendisliğinde de toprak kurursa büzölme istenmez.

Plastik limit değerinin altındaki koşullarda yük taşıma kapasitesinde artış görünürken, likit limit değerine doğru yaklaştıkça ani olarak azalma meydana gelmektedir. Toprak işlemede önemli bir kıstas olan plastiklik indeksi değerinin artışıyla birlikte toprakların tav durumu kötüleşmektedir (**Boyras 2003**).

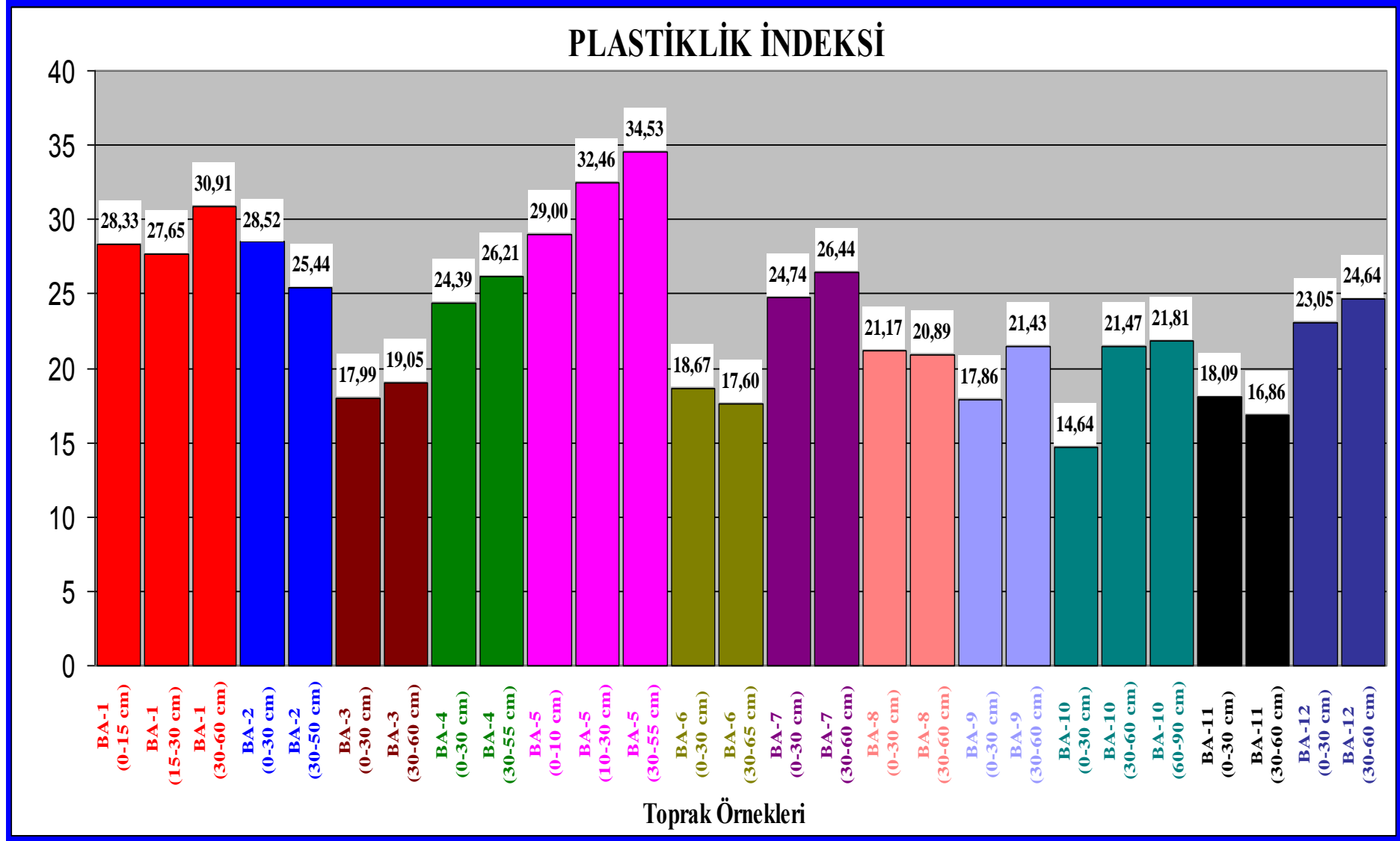
Aktivite genellikle ıslanan killerin şişmesini (hacim artışını) yansıtır. Aktivitesi yüksek olan zeminler, şişme eğilimi olan zeminlerdir (**Uzuner 2007**). Araştırma topraklarının kil aktivitesi değerleri incelendiğinde, BA-10 no'lu örneğin yüzey toprağının 0,35 ile en düşük, BA-11 no'lu örneğin yüzey toprağının ise 0,81 ile en yüksek kil aktivitesi değerine sahip olduğu belirlenmiştir. Kil aktivitesi normal olarak bulunan BA-11 no'lu örneğin yüzey toprağı hariç, araştırma topraklarının tümü aktif değil sınıfında bulunmuştur. Bu durumda bu topraklar şişme potansiyeli düşük toprakları ifade etmektedir (Şekil 5.18).



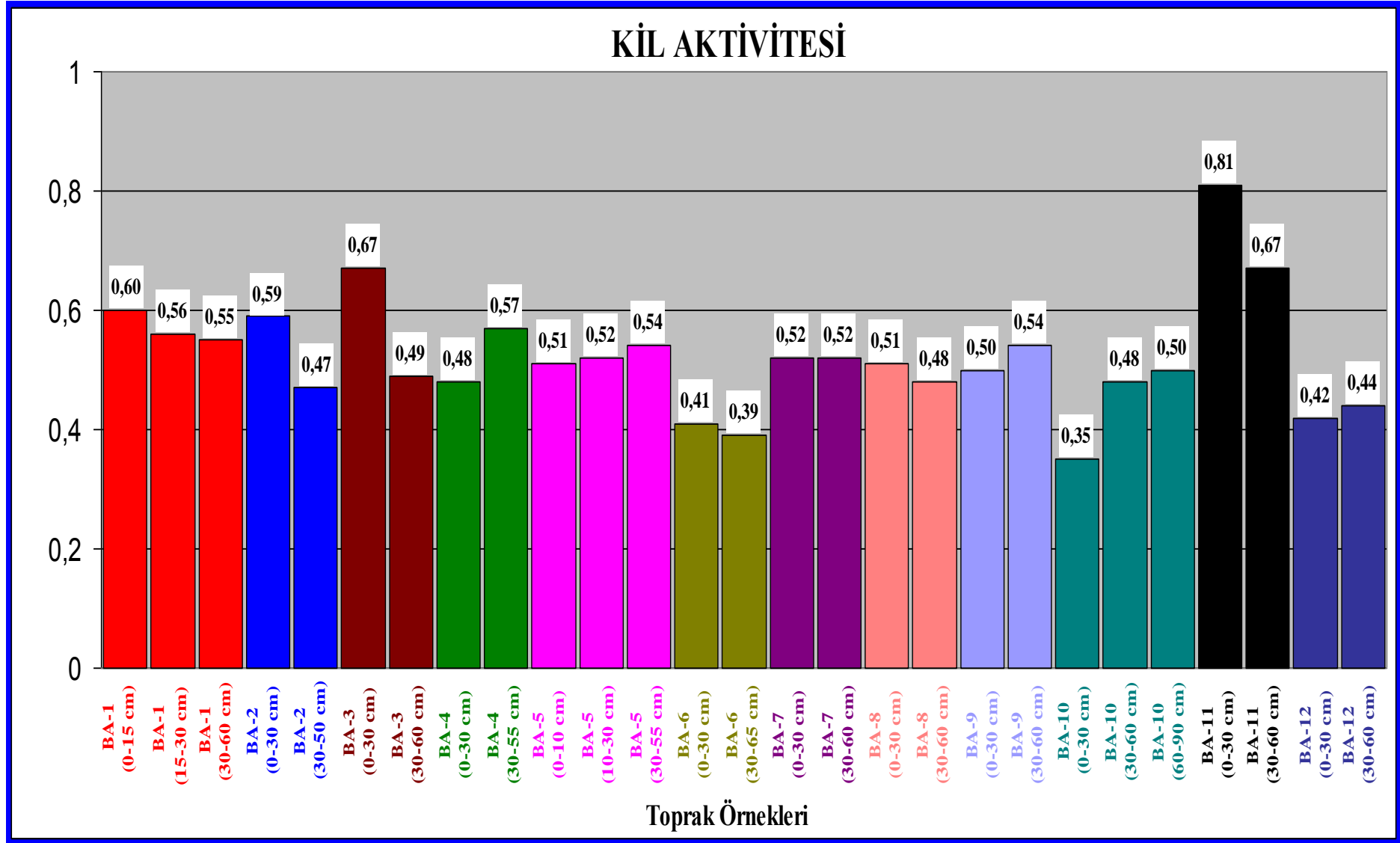
Şekil 5.15. Toprak örneklerinin likit limit değerleri (%)



Şekil 5.16. Toprak örneklerinin plastik limit değerleri (%)



Şekil 5.17. Toprak örneklerinin plastiklik indeksi değerleri



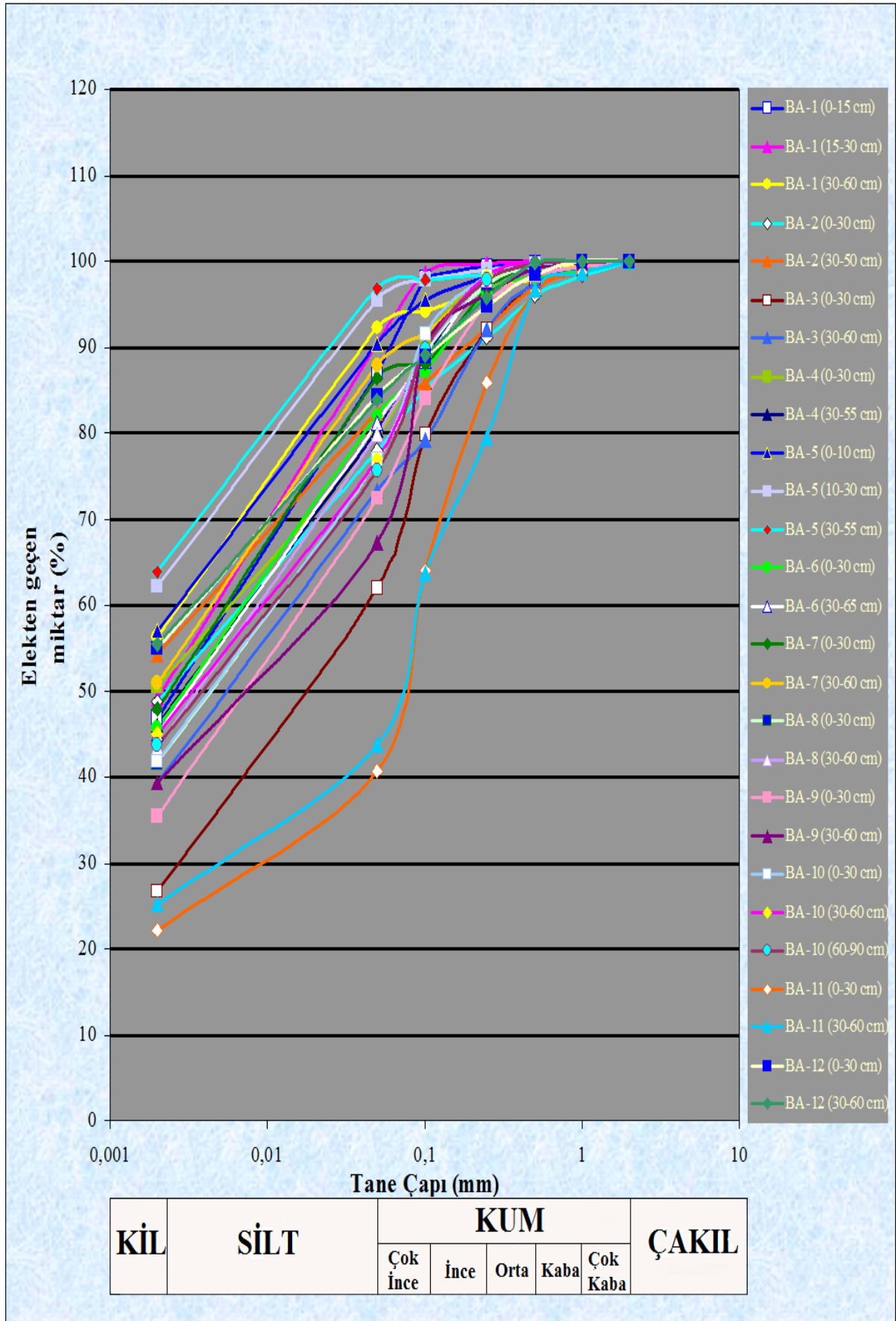
Şekil 5.18. Toprak örneklerinin kil aktivitesi değerleri

Yaklaşık olarak eşit tane büyüklüğü dağılımı gösteren topraklar, diğer fiziksel özellikler yönünden önemli farklılıklar gösterebilmekte olup, bu durum Casagrande tarafından belirlenmiştir. Kohezif toprakların fiziksel özellikleri ile Atterberg limitleri değerleri arasındaki ilişkiler, Casagrande'nin plastiklik kartında gösterilmiştir (Munsuz 1985). Araştırma toprakları Casagrande plastiklik kartına göre değerlendirildiklerinde, likit limit değerleri % 30,00-%49,99 arasında olan BA-3, BA-6, BA-7, BA-8, BA-9, BA-10, ve BA-12 no'lu örnekler, BA-2 no'lu örneğin yüzey altı toprağı ve BA-4 no'lu örneğin yüzey toprağı orta derecede plastik inorganik killer sınıfında bulunmuştur. Likit limit değerleri % 50,00'nin üzerinde olan BA-1 no'lu örnek, BA-2 no'lu örneğin yüzey toprağı, BA-4 no'lu örneğin yüzey altı toprağı, ve BA-5 no'lu örneğin yüzey toprağı fazla plastik inorganik killer sınıfındadır. Fazla sıkışabilen inorganik siltler ve organik killer sınıfında olan topraklar BA-5 no'lu örneğin yüzey altı topraklarıdır. Bu toprakların likit limit değerleri % 65,00'in üzerindedir. Likit limit değeri % 30,00'in altında olan BA-11 no'lu örnek, kohezyonsuz topraklar sınıfına girmektedir.

AASHO sınıflandırmasına göre, mühendislik özelliklerine göre, araştırma toprakları olumsuz özelliklere sahiptirler. Araştırma topraklarından BA-3, BA-6, BA-9, BA-11 no'lu örnekler ve BA-10 no'lu örneğin yüzey toprağı, diğer araştırma topraklarına kıyasla daha iyi bir zemini gösteren A-6 sınıfında bulunmuştur. BA-5 no'lu örneğin yüzey altı toprakları A-7-5 sınıfında olup uygun olmayan mühendislik özellikleri taşıyan topraklar olarak karakterize edilebilirler. BA-1, BA-2, BA-4, BA-7, BA-8, BA-12 no'lu örnekler, BA-5 no'lu örneğin yüzey toprağı ve BA-10 no'lu örneğin yüzey altı toprakları A-7-6 sınıfında bulunmuştur.

Araştırma toprakları birleştirilmiş zemin sınıflandırma sistemi (USCS)'ne göre sınıflandırıldıklarında, BA-3, BA-6, BA-7, BA-8, BA-9, BA-10 ve BA-12 no'lu örnekler, BA-2 no'lu örneğin yüzey altı toprağı ve BA-4 no'lu örneğin yüzey toprağı CL (Düşük plastisiteli inorganik killer) grubunda saptanmıştır. Toprak taneleri arasındaki boşluklar çok azdır ve bu topraklar geçirimsizdir. Ayrıca erozyona dirençleri de çok azdır. BA-1 no'lu örnek, BA-2 no'lu örneğin yüzey toprağı, BA-4 no'lu örneğin yüzey altı toprağı ve BA-5 no'lu örneğin yüzey toprağı CH (Yüksek plastisiteli inorganik killer) grubunda saptanmıştır. Bu toprakların erozyona karşı dirençleri yoktur ve geçirimsiz topraklardır. BA-5 no'lu örneğin yüzey altı toprakları MH veya OH (Yüksek plastisiteli inorganik siltler veya yüksek plastisiteli organik killer) grubundadır. Bu topraklar toprak amenajmanı boyutuyla bir pedoloğun isteyebileceğı topraklardır. SC (Killi kumlar) grubunda olan BA-11 no'lu toprak barajlarının yapımında homojen dolgu ve çekirdek malzemesi olarak sıkıştırılabilme özelliğinden dolayı kullanıma uygundur.

Granülasyon eğrilerine göre, BA-1, BA-2, BA-3, BA-4, BA-5, BA-6, BA-7, BA-8, BA-9, BA-10, BA-12 no'lu örneklerin ince taneli zeminleri, BA-11 no'lu örneğin ise iri taneli zeminleri temsil ettiği belirlenmiştir. BA-1, BA-2, BA-4, BA-5, BA-6, BA-7, BA-8, BA-10 ve BA-12 no'lu örneklerin granülasyon eğrileri düşük üniform ve dik kurve şeklinde, BA-3, BA-9 ve BA-11 no'lu örneklerin granülasyon eğrileri ise, yüksek üniform ve düz eğimlidir (Şekil 5.19). Granülasyon eğrileri dikkate alınarak tarımsal açıdan bir değerlendirme yapıldığında, zeminde fiziksel özellikler açısından yüksek üniform olan BA-3, BA-9 ve BA-11 no'lu örnekler tarım için uygundur. Düşük üniform olan örneklerde kil miktarı fazla olan örnekler toprakta sıkışma yaparlar. Buna göre, BA-1, BA-2, BA-4, BA-5, BA-6, BA-7, BA-8, BA-10 ve BA-12 no'lu örneklerin toprakta sıkışma yapabilecekleri düşünülebilir.



Şekil 5.19. Tüm toprak örneklerinin granülasyon eğrileri

Trakya Bölgesi'nin kıyı şeridi boyunca denize dik ve birbirlerine paralel ve yarı paralel bağlanan drenaj ağları, akarsuların kaynağından itibaren çeşitli materyaller taşımıştır. Bu taşınan materyaller akarsuların geçirdiği evrelerle birlikte dere yataklarını oluşturmuştur. Dere yataklarından alınan toprak örneklerinden BA-11 ve BA-3 örneğinin alındığı dere yatakları hariç tümünde kil tekstür sınıfında veya kil yüzdesi daha fazla toprakların olduğu tespit edilmiştir. Tarım dışındaki diğer kullanımlara uygun olmayan toprak çeşitlerinin kullanımlarına özen gösterilmelidir.

Mekanizasyon için sınıflandırılan toprakların eğim, kayalılık, taşlılık ve tekstür özellikleriyle irdelendiğinde BA-3, BA-9 ve BA-11'in herhangi bir sorununun olmadığı, diğer örneklerin toprak işlenmesinde tav koşullarına dikkat edilmesi gerektiği belirlenmiştir.

İkincil yollar için araştırma topraklarının tümünün zayıf derecede oldukları belirlenmiştir. Buna göre araştırma toprakları ikincil yolların yapımı için uygun bir zemin niteliği taşımamaktadır.

Araştırma toprakları binalar için derecelendirildiğinde; BA-3, BA-4 ve BA-6 no'lu örnekler orta derecede; BA-1, BA-2, BA-5, BA-7, BA-8, BA-9, BA-10, BA-11 ve BA-12 no'lu örnekler de zayıf derecede bulunmuştur. Zayıf derecede bulunan topraklar bina yapımları için uygun değildir. Orta derecede olan toprakların üzerine inşa edilecek binalar için mühendislik sondajları yapılarak toprakların birçok özelliği daha ayrıntılı bir biçimde irdelenmelidir.

Tüm araştırma topraklarının, sağlık koruma açısından atıkların ayrışması için iyi derecede oldukları ve sağlık atıklarının güvenli bir şekilde ayrıştırılabilmesi için gerekli olan nitelikleri taşıdıkları belirlenmiştir.

Araştırma topraklarının kamp alanları ve oyun alanları için uygunlukları yönünden bir değerlendirme yapıldığında; BA-1, BA-2, BA-4, BA-5, BA-6, BA-7, BA-8, BA-10 ve BA-12 no'lu örnekler için şiddetli sınırlamalar olduğu belirlenmiştir. Orta derece sınırlamaları olan toprak örnekleri de BA-3, BA-9 ve BA-11 no'lu örneklerdir. Kamp alanları ve oyun alanları için şiddetli sınırlamalara sahip olan topraklar kullanımlarına uygun başka amaçlar için değerlendirilmelidirler. Orta derece sınırlamalara sahip topraklar kamp alanları ve oyun alanları için kullanılacaksa, erozyon v.b. birçok faktörün çok iyi irdelenmesi gerekmektedir.

Patika ve gezi yolları için araştırma topraklarından BA-3 no'lu örnek uygundur. BA-9 ve BA-11 no'lu örneklerde orta derecede uygun olup gerekli koşullar sağlanırsa patika ve gezi yolları için değerlendirilebilirler. Bunların dışında kalan BA-1, BA-2, BA-4, BA-5, BA-6, BA-7, BA-8, BA-10 ve BA-12 no'lu örnekler patika ve gezi yolları için şiddetli derecede

sınırlamalara sahiptirler. Bu toprak örneklerinin patika ve gezi yolları için kullanılmaları uygun değildir (Çizelge 5.1).

Çizelge 5.1. Araştırma Alanı Topraklarının Çeşitli Kullanım Alanları İçin Değerlendirilmesi (Cangir 1991)

ÖRNEK NO	MEKANİZASYON İÇİN SINIRLAMANIN DERECESİ	İKİNCİL YOLLAR İÇİN TOPRAKLARIN DERECELENMESİ	BİNALAR İÇİN TOPRAKLARIN DERECELENMESİ	SAĞLIK KORUMA AÇISINDAN ATIKLARIN AYRIŞMASI İÇİN TOPRAKLARIN SINIFLAMASI	KAMP ALANLARI İÇİN TOPRAK SINIRLAMASI	OYUN ALANLARI İÇİN SINIRLAMALAR	PATİKA, GEZİ YOLLARI İÇİN TOPRAK SINIRLAMASI
BA-1	3 (Orta)	Zayıf	Zayıf	İyi	Şiddetli	Şiddetli	Şiddetli
BA-2	3 (Orta)	Zayıf	Zayıf	İyi	Şiddetli	Şiddetli	Şiddetli
BA-3	1 (Çok Az)	Zayıf	Orta	İyi	Orta	Orta	Yok veya Hafif
BA-4	3 (Orta)	Zayıf	Orta	İyi	Şiddetli	Şiddetli	Şiddetli
BA-5	3 (Orta)	Zayıf	Zayıf	İyi	Şiddetli	Şiddetli	Şiddetli
BA-6	3 (Orta)	Zayıf	Orta	İyi	Şiddetli	Şiddetli	Şiddetli
BA-7	3 (Orta)	Zayıf	Zayıf	İyi	Şiddetli	Şiddetli	Şiddetli
BA-8	3 (Orta)	Zayıf	Zayıf	İyi	Şiddetli	Şiddetli	Şiddetli
BA-9	1 (Çok Az)	Zayıf	Zayıf	İyi	Orta	Orta	Orta
BA-10	3 (Orta)	Zayıf	Zayıf	İyi	Şiddetli	Şiddetli	Şiddetli
BA-11	1 (Çok Az)	Zayıf	Zayıf	İyi	Orta	Orta	Orta
BA-12	3 (Orta)	Zayıf	Zayıf	İyi	Şiddetli	Şiddetli	Şiddetli

6. KAYNAKLAR

- Alpaslan M, Güneş A, İnal, A (1998). Deneme Tekniği. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No. 1501, Ders Kitabı: 455, 437s, Ankara.
- Anonim (1984). Tekirdağ İli Verimlilik Envanteri ve Gübre İhtiyaç Raporu. T.C. Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı Topraksu Genel Müdürlüğü Yayınları, TOVEP Yayın No:13, Genel Yayın No: 741, Toprak Etüdüleri ve Haritalama Dairesi Başkanlığı, 40s, Ankara.
- Anonim (1972). Tekirdağ İli Toprak Kaynağı Envanter Haritası. Köy İşleri Bakanlığı Topraksu Genel Müdürlüğü Toprak Etüdüleri ve Haritalama Dairesi Arazi Tasnif Şubesi, Bakanlık Yayınları: 164, Genel Müdürlük Yayınları:247, Raporlar Serisi:36, Ankara.
- Anonim (1987). 1/500 000 Ölçekli Türkiye Jeoloji Haritası – İstanbul. Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü Yayınları, 105s Ankara.
- Anonim (2008a). Tekirdağ İl Çevre Durum Raporu 2008. T.C. Tekirdağ Valiliği İl Çevre ve Orman Müdürlüğü.
- Anonim (2008b). Edirne İli Çevre Durum Raporu 2008. T.C. Edirne Valiliği İl Çevre ve Orman Müdürlüğü.
- Anonim (2010a). 1971-2010 Arası Yıllık Açık Siper Rasatları Kayıtları (Yayınlanmamış). Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü Tekirdağ Meteoroloji İl Müdürlüğü.
- Anonim (2010b). <http://www.tekirdag.gov.tr/ilcemerkez.asp> (erişim tarihi: 25.08.2010).
- Anonim (2010c). <http://www.tekirdagozelidare.gov.tr/cografya.asp> (erişim tarihi: 27.08.2010).
- Anonim (2011a). http://www.mta.gov.tr/mta_web/500.000/500bin/istanbul_a.asp (erişim tarihi: 28.01.2011).
- Anonim (2011b). http://www.mta.gov.tr/mta_web/500.000/500bin/istanbul_b.asp (erişim tarihi: 28.01.2011).
- Anonymous (1954). Diagnosis and Improvement of Saline and Alkali Soils. USDA Agriculture Handbook No. 60, U.S. Government Printing Office, Washington D. C., USA.
- Anonymous (1963). Soil Survey Laboratory Methods and Procedures for Collecting Soil Samples. Soil Survey Investigation Report No. 1, USDA, Washington, USA.
- Anonymous (1993). Soil Survey Manual. Soil Conservation Service. U.S. Department of Agriculture Handbook No. 18, 437 p, USDA, Washington DC, USA.
- Anonymous (1996). Keys to Soil Taxonomy by Soil Survey Staff. United States Department of Agriculture Natural Resources Conservation Service, 644 p, USA.
- Anonymous (2011). Google-Earth 6.0.1.2032 (beta). <http://www.google.com/intl/tr/earth/index.html> (erişim tarihi: 10.01.2011).

- Aydın ME (2006). Yeşilirmak Nehir Teraslarında Toprakların Oluşumu ve Sınıflandırılması. Y. Lisans Tezi, Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Toprak Anabilim Dalı, Tokat.
- Başayığıt L, Akça E, Şenol S, Kapur S, Dinç U (2004). Konuklar Tarım İşletmesi yaşlı nehir terasları üzerinde yer alan toprakların fiziksel, kimyasal, mineralojik özellikleri ve oluşumu. Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 18(33): 59-67.
- Bolat B, Gürpınar O, Yalçın MN (2005). İstanbul Ömerli'deki Alüvyal Zeminin Jeoteknik Özellikleri. İstanbul Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Yer Bilimleri Dergisi, 18(1): 95-111.
- Bouyoucous GJ (1951). A Calibration Of The Hydrometer For Making Mechanical Analysis of Soils. Agronomy Journal, 43: 434-438.
- Boyraz D (2003). Kayı ve Aydınpınar Dereleri (Tekirdağ) Arasında Yer Alan Oligosen Marin ve Kuaterner Alüviyal Çökellerin Üzerinde Oluşmuş Toprakların Genesisleri, Katenasal ve Toposequens İlişkileri. Doktora Tezi, Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Toprak Anabilim Dalı, Tekirdağ.
- Brewer R, Walker PH (1969). Weathering and soil development on a sequence of river terraces. Australian Journal of Soil Research, 7(3): 293-305.
<http://www.publish.csiro.au/paper/SR9690293.htm> (erişim tarihi, 20.05.2009).
- Buringh P (1968). Introduction to the Study of Soils in Tropical and Subtropical Regions. Pudoc, Wageningen.
- Campolunghi MP, Capelli G, Funicello R, Lanzini M (2007). Geotechnical studies for foundation settlement in Holocene alluvial deposits in the City of Rome (Italy). Engineering Geology, 89(1-2): 9-35.
http://www.sciencedirect.com/science?_ob=ArticleURL&_udi=B6V63-4MC0TJW-1&_user=10&_coverDate=01%2F12%2F2007&_rdoc=1&_fmt=high&_orig=search&_origin=search&_sort=d&_docanchor=&_view=c&_searchStrId=1588646296&_rerunOrigin=google&_acct=C000050221&_version=1&_urlVersion=0&_userid=10&_md5=bf2fcc74986385911dc9e500f7ee9e51&_searchtype=a (erişim tarihi, 11.03.2010).
- Cangir C (1985). Arazi Kullanım Planlamasının Temelleri ve Kırsal Tekirdağ'ın Kırsal Arazi Sorunları. Tekirdağ İl'inde Kırsal Sorunlar Semineri, 17 Nisan 1985. Tekirdağ Valiliği. T.Ü. Tekirdağ Ziraat Fakültesi. Y.Ü. Mühendislik Fakültesi. Türkiye Tabiatını Koruma Derneği İstanbul Şubesi, Yayın No: 8, 1-15, İstanbul.
- Cangir C (1991). Toprak Bilgisi. Trakya Üniversitesi Tekirdağ Ziraat Fakültesi Yayın No. 116, Ders Kitabı No. 5, 178s, Tekirdağ.
- Cangir C (2009). Tekirdağ Merkez ilçesinin jeolojik yapı ve ana materyal açısından değerlendirilmesi. Namık Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü Öğretim Üyesi Prof.Dr. Cemil CANGİR, Tekirdağ (görüşme tarihi, 10.11.2009).

- Cangir C, Boyraz D (1999). Trakya'da Farklı Oranlarda Kil ve Kil Minerallerini İçeren Toprakların İşleme Ve Tav Koşulları. Kil Bilimleri Türk Milli Komitesi IX. Ulusal Kil Sempozyumu, 15-18 Eylül 1999, İstanbul Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 149-155, İstanbul.
- Cangir C, Boyraz D (2005). Edirne-İstanbul TEM Otoyolu (E-80) Güzergâhı Arazilerinin Toprak Mühendislik Özellikleri ve Amaç Dışı Arazi Kullanımıyla Olan İlişkileri. Kil Bilimleri Türk Milli Komitesi XII. Ulusal Kil Sempozyumu, Kil 2005, 05-09 Eylül 2005, Bildiriler Kitabı, Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, 501-502, Van.
- Cangir C, Boyraz D (2006). Jeoloji (Jeopedoloji) (Ziraat Mühendisliği Öğrencileri İçin Jeoloji ve Toprak Genesisi, Toprak Mineralojisi ile Toprak Petrografisi'ne Giriş). Namık Kemal Üniversitesi, Tekirdağ Ziraat Fakültesi, Toprak Bölümü, 253s, Tekirdağ.
- Cangir C, Ekinci H (1991). Tekirdağ'da Yaygın Olan Büyük Grupların Zemin Mühendisliği Özellikleri ve Arazi Kullanım Planları İçin Değerlendirilmesi. Toprak İlimi Derneği 12. Bilimsel Toplantısı Teb. Özetleri, 23-28 Eylül 1991, Şanlıurfa.
- Cangir C, Kapur S, Boyraz D (1997). Tekirdağ'da Oligosen Denizel Çökellerin Oluşturduğu Toprakların Kil Mineralojisi Ve Mühendislik Yorumları. Kil Bilimleri Türk Milli Komitesi VIII. Ulusal Kil Sempozyumu, 24-27 Eylül 1997, Dumlupınar Üniversitesi, 499-510, Kütahya.
- Cangir C, Kapur S, Boyraz D (2005). Tarım Topraklarının Mineralojik ve Toprak Mühendisliği Özelliklerinden Yararlanarak Sürüm Koşulları Haritasının Modellenmesi. Kil Bilimleri Türk Milli Komitesi XII. Ulusal Kil Sempozyumu, Kil 2005, 05-09 Eylül 2005, Bildiriler Kitabı, Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, 625-626, Van.
- Çağlar M (2009). Farklı Tekstür Sınıfındaki Toprakların Toprak Mekaniği ve Mühendislik Özelliklerinin Değerlendirilmesi. Y.Lisans Tezi, Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Toprak Anabilim Dalı, Tekirdağ.
- Çakır R (1997). Istranca (Yıldız) Dağı Güneyinde Yer Alan Vertisol Ordosu Topraklarının Toprak Taksonomisine Göre Belirlenmesi ve Toprak-Su Mühendisliği Yönünden İrdelenmesi. Doktora Tezi, Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Toprak Anabilim Dalı, Tekirdağ.
- Çiftçi NB, Bozkurt E (2009). Evolution of the Miocene sedimentary fill of the Gediz Graben, SW Turkey. *Sedimentary Geology*, 216(3-4): 49-79.
http://www.sciencedirect.com/science?_ob=ArticleURL&_udi=B6V6X-4VH4DJ5-1&_user=10&_coverDate=04%2F15%2F2009&_rdoc=1&_fmt=high&_orig=search&_origin=search&_sort=d&_docanchor=&_view=c&_searchStrId=1588650457&_rerunOrigin=google&_acct=C000050221&_version=1&_urlVersion=0&_userid=10&_md5=bfef6ce55893ce31a41ce92ef0011c6a&_searchtype=a
(erişim tarihi, 10.04.2010).
- Demiralay İ, Güresinli YZ (1979). Erzurum Ovası Topraklarının Kıvam Limitleri ve Sıkışabilirliği Üzerinde Bir Araştırma. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 10(1-2): 77-93.

- Dengiz O, Göl C, Ekberli İ, Özdemir N (2009). Farklı Alüviyal teras şekilleri üzerinde oluşmuş toprakların dağılımı ve özelliklerinin belirlenmesi. *Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi*, 24(3): 184-193.
http://uvt.ulakbim.gov.tr/uvt/index.php?cwid=3&vtadi=TTAR%2CTMUH&ts=1293275182&keyword=Anadolu%20Tar%FDm%20Bilimleri%20Dergisi&s_f=4&page=24&detailed=1
(erişim tarihi, 10.04.2010).
- Dinç U, Şenol S, Kapur S, Sari M (1991). Catenary soil relationships in the Çukurova Region, southern Turkey. *Catena*, 18(2): 185-196.
http://www.sciencedirect.com/science?_ob=ArticleURL&_udi=B6VCG-48887YK-68&_user=10&_coverDate=04%2F30%2F1991&_rdoc=1&_fmt=high&_orig=search&_origin=search&_sort=d&_docanchor=&_view=c&_searchStrId=1588317316&_rerunOrigin=google&_acct=C000050221&_version=1&_urlVersion=0&_userid=10&_md5=66d9ff689836fa37ef1d1ffc18abcece&searchtype=a
(erişim tarihi, 22.03.2008).
- Dirik K (2005). Jeomorfoloji Ders Notları. Hacettepe Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Ankara.
- Dorji T, Caspari T, Bäuml R, Veldkamp A, Jongmans A, Tshering K, Dorji T, Baillie I (2009). Soil development on Late Quaternary river terraces in a high montane valley in Bhutan, Eastern Himalayas. *Catena*, 78(1): 48-59.
http://www.sciencedirect.com/science?_ob=ArticleURL&_udi=B6VCG-4VTVJWH-1&_user=10&_coverDate=07%2F15%2F2009&_rdoc=1&_fmt=high&_orig=search&_origin=search&_sort=d&_docanchor=&_view=c&_searchStrId=1588646686&_rerunOrigin=google&_acct=C000050221&_version=1&_urlVersion=0&_userid=10&_md5=613e350c9bfe6b47a9b7d213716fb81c&searchtype=a
(erişim tarihi, 10.02.2010).
- Dündar AH (1990). Bozdağ ve Çevresi Asidik Kahverengi Orman Büyük Toprak Grubunun Bazı Mühendislik Özellikleri Üzerine Araştırmalar. Y.Lisans Tezi, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Toprak Anabilim Dalı, İzmir.
- Ekinci H (1990). Türkiye Genel Toprak Haritasının Toprak Taksonomisine Göre Düzenlenebilir Olanaklarının Tekirdağ Bölgesi Örneğinde Araştırılması. Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Toprak Anabilim Dalı, Tekirdağ.
- Ekinci H, Cangir C, Yüksel O (1993). Smektit Kil Minerallerini Çokça İçeren Tarım Topraklarının Sorunları. Kil Bilimleri Türk Milli Komitesi VI. Ulusal Kil Sempozyumu 8-11 Eylül 1993, Boğaziçi Üniversitesi, 241-253, İstanbul.
- Er F (1994). Konya Kapalı Havzası Kurumuş Hotamış Gölü Topraklarının Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri Üzerine Bir Araştırma. Y.Lisans Tezi, Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Toprak Anabilim Dalı, Tokat.

- Faure A (1981). A new conception of the plastic and liquid limits of clay. *Soil and Tillage Research*, 1: 97-105.
http://www.sciencedirect.com/science?_ob=ArticleURL&_udi=B6TC6-49156D1-6J&_user=10&_coverDate=12%2F31%2F1981&_rdoc=1&_fmt=high&_orig=search&_origin=search&_sort=d&_docanchor=&_view=c&_searchStrId=1588314226&_rerunOrigin=scholar.google&_acct=C000050221&_version=1&_urlVersion=0&_userid=10&md5=de315bcaa4832d749c4d69d34c45627d&searchtype=a
(erişim tarihi, 23.08.2009).
- G3mez-Villar A, Garc3a-Ruiz JM (1997). II: Hydrological and geomorphological dynamics of sediment systems. The role of human activities in the development of alluvial fans. *Physics and Chemistry of The Earth*, 22(3-4): 345- 349. *Hydrology*.
http://www.sciencedirect.com/science?_ob=ArticleURL&_udi=B6V79-3SWM4NW-S&_user=10&_coverDate=12%2F31%2F1997&_rdoc=1&_fmt=high&_orig=search&_origin=search&_sort=d&_docanchor=&_view=c&_searchStrId=1588408768&_rerunOrigin=google&_acct=C000050221&_version=1&_urlVersion=0&_userid=10&md5=501964add851ab8f1f51e1e5fa1ac631&searchtype=a
(erişim tarihi, 22.09.2008).
- Guzzetti F, Marchetti M, Reichenbach P (1997). Large alluvial fans in the north-central Po Plain (Northern Italy). *Geomorphology*, 18(2): 119-136.
http://www.sciencedirect.com/science?_ob=ArticleURL&_udi=B6V93-3SVY60F-5&_user=10&_coverDate=02%2F28%2F1997&_rdoc=1&_fmt=high&_orig=search&_origin=search&_sort=d&_docanchor=&_view=c&_searchStrId=1588409501&_rerunOrigin=google&_acct=C000050221&_version=1&_urlVersion=0&_userid=10&md5=6bca3f5602f3384eed49ed0d737e01b2&searchtype=a
(erişim tarihi, 23.03.2009).
- G3nay A (2007). Tekirdağ'ın iklim 3zellikleri. Y.Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Fiziki Coğrafya Anabilim Dalı, İstanbul.
- G3lser C, Candemir F (2006). Ondokuz Mayıs Üniversitesi Kurupelit kamp3s topraklarının bazı mekaniksel 3zellikleri ve işlenebilirlikleri. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fak3ltesi Dergisi*, 21(2): 213-217.
- Irmak S, G3ndoğan R, Y3ksel M (1997). Physical, chemical properties and classification of some quaternary soils in semiarid regions in Mid-Anatolia. *Harran Üniversitesi Ziraat Fak3ltesi Dergisi*, 1(2): 91-98.
<http://uvt.ulakbim.gov.tr/uvt/index.php?cwid=3&vtadi=TTAR%2CTMUH&ts=1293221511&keyword=quaternary%20soils&sf=1&page=7&detailed=1>
(erişim tarihi, 24.03.2008).
- Jackson ML (1958). *Soil Chemical Analysis*. Prentice Hall Inc. Englewood Cliffs, N. J., USA.
- Keskin F (1998). Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fak3ltesi Selam Arazisi Topraklarının Temel 3zellikleri. Y. Lisans Tezi, M.K.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Toprak Anabilim Dalı, Antakya.

- Kobyaoğlu HT (2006). Kırkkepenekli Köyü (Muratlı-Tekirdağ) Topraklarının Sınıflandırılması ve Amenajman İlkeleri. Y. Lisans Tezi, Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Toprak Anabilim Dalı, Tekirdağ.
- Korkut A (1993). Trakya Bölgesi Doğal Bitki Örtüsünde Peyzaj Planlama Çalışmaları Yönünden Değerlendirilebilecek Bazı Bitkisel Materyalin Saptanması. TÜBİTAK, TOAG- 581 nolu proje. Doğa - Tr. J. of Agriculture and Forestry, 17(2): 315-330, Ankara.
- Kurucu Y, Altınbaş Ü, Bolca M (2000). Ege yöresinde dağılım gösteren ayrımlı toprak taksonomik birimleri ve jeolojik yapılanmaların drenaj desenleri üzerine araştırmalar. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 37(2-3): 35-42.
http://uvt.ulakbim.gov.tr/uvt/index.php?cwid=3&vtadi=TPRJ%2CTTAR%2CTTIP%2CTMUH%2CTSOS%2CTHUK&ts=1293227468&keyword=kurucu%20y&s_f=1&page=2&detailed=1 (erişim tarihi, 22.08.2008).
- Lebküchner RF (1962). Linyit bakımından ümitli Tekirdağ/Malkara ve Edirne/Keşan bölgesinde yapılan, yataklarla ilgili detay jeolojik etütlerin neticeleri hakkında rapor. M.T.A. Rap. (yayınlanmamış), No. 2983, Ankara.
- Lebküchner RF (1974). Orta Trakya Oligoseninin Jeolojisi Hakkında. Maden Tetkik ve Arama Dergisi, 83: 1-30.
- Lindsay WL, Norwell WA (1978). Development of a DTPA soil test for zinc, iron, manganese and copper. Soil Science Society of America Journal, 42 (3): 421-428.
<https://www.soils.org/publications/sssaj/abstracts/42/3/SS0420030421> (erişim tarihi, 12.11.2010)
- Munsuz N (1985). Toprak Mekaniği ve Teknolojisi. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No. 922, 448s, Ankara.
- Nakoman E (1966). Etude palynologique des formations tertiaires du Bassin de Thrace. Applications stratigraphiques. These Univ, Lille.
- Ng KY (2006). Landslide locations and drainage network development: A case study of Hong Kong. Geomorphology, 76(1-2): 229-239.
http://www.sciencedirect.com/science?_ob=ArticleURL&_udi=B6V93-4HYN4X5-1&user=10&coverDate=06%2F05%2F2006&rdoc=1&fmt=high&orig=search&origin=search&sort=d&docanchor=&view=c&searchStrId=1588641409&rerunOrigin=scholar.google&acct=C000050221&version=1&urlVersion=0&userid=10&md5=da9c9ac131d92bc3268327f23871e86c&searchtype=a (erişim tarihi, 18.09.2008).
- Nouaouria MS, Guenfoud M, Lafifi B (2008). Engineering properties of loess in Algeria. Engineering Geology, 99(1-2): 85-90.
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0013795208000197> (erişim tarihi, 18.07.2011).
- Olsen SR, Cole CV, Watanabe FS, Dean LA (1954). Estimation of Available Phosphorus in Soils by Extraction with Sodium Bicarbonate. USDA Circ. 939. United States Department of Agriculture, Washington D.C., USA.

- Olsen SR, Dean LA (1965). Phosphorus. Ed.: CA Black, Methods of soil analysis, Part II. American Society of Agronomy Inc., Publisher Madison, Wisconsin, USA. 1035 – 1049.
- Ozansoy F (1962). Doğu Trakya Alt Oligosen Antrakoterienleri. Maden Tetkik ve Arama Dergisi, 58: 85-96.
- Ozansoy F (1964). Fauni-zon birimleri ışığında Çanakkale çevresi Neojen stratigrafisi ve Neojen paleocoğrafyasında bölgede tabii rejimler problemi, karasal-denizel-somatr ve karasal: Ankara Üniversitesi Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi Antropoloji Dergisi, 1(2): 32-55.
- Özşahin E (2008). Keçi Dere (Gönen Çayı'nın Bir Kolu) Havzasının Hidrografik Özelliklerine Sayısal Yaklaşım. Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 5(10): 301-317.
- Paréjas E (1939). Etude geologique des lignites de thrace. Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü, yayınlanmamış teknik rapor, no. 981.
- Richards LA (1954). Diagnosis and Improvement of Saline and Alkali Soils. USDA Handbook, No. 60, USA.
- Sağlam MT (2001). Toprak ve Suyun Kimyasal Analiz Yöntemleri. Trakya Üniversitesi Tekirdağ Ziraat Fakültesi Yayınları No. 189, Ders Kitabı No. 5, 154s, Tekirdağ.
- Sağlam MT, Bahtiyar M, Cangir C, Tok HH (1993). Toprak Bilimi. Trakya Üniversitesi Tekirdağ Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü, 446s, Tekirdağ.
- Sarı H (2010). Tekirdağ Merkez Bağlar Sırtları Mevkii de Yer Alan Toprakların Katenasal İlişkilerinin Belirlenmesi. Y.Lisans Tezi, Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı, Tekirdağ.
- Sarı M, Altunbaş S, Sönmez NK, Emrahoğlu EI (2003). Farklı fizyografik üniteler üzerinde yer alan eski Manay göl alanı topraklarının özellikleri ve potansiyel üretkenlikleri. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 16(1): 7-17.
- Schmitz RM, Schroeder C, Charlier R (2004). Chemo–mechanical interactions in clay: a correlation between clay mineralogy and Atterberg limits. Applied Clay Science, 26(1-4): 351-358.
http://www.sciencedirect.com/science?_ob=ArticleURL&_udi=B6V8Y-4BVNY51-3&_user=10&_coverDate=08%2F31%2F2004&_rdoc=1&_fmt=high&_orig=search&_origin=search&_sort=d&_docanchor=&_view=c&_searchStrId=1588438431&_rerunOrigin=google&_acct=C000050221&_version=1&_urlVersion=0&_userid=10&_md5=01542e88ae0bcf7c6085e77295835dc6&_searchtype=a
(erişim tarihi, 11.02.2009).
- Sensoy S, Ulupınar Y (2007). İklim Sınıflandırmaları. Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü, Ankara.

- Sinan E (1996). Tekirdağ- Marmara Ereğlisi Arasında Kalan Kıyı Bandı Topraklarının Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri Üzerine Bir Araştırma. Y.Lisans Tezi, Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Toprak Anabilim Dalı, Tekirdağ.
- Ternek Z (1949). Geological Study of The Region of Keşan-Korudağ. Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi, İstanbul.
- Tüzüner A (1990). Toprak ve Su Analiz Laboratuvarları El Kitabı. Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü, 375s, Ankara.
- Uzundurukan S (2006). Zeminlerin Şişme Özelliklerine Etkiyen Temel Parametrelerin Belirlenmesi ve Modellenmesi. Doktora Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü İnşaat Mühendisliği Anabilim Dalı, Isparta.
- Uzuner BA (2007). Çözümlü Problemlerle Temel Zemin Mekaniği. 7.Basım, Derya Kitabevi, 560s, Trabzon.
- Varol T (2002). Orman yollarında AASHTO zemin sınıflandırma sistemi uygulaması. ZKÜ Bartın Orman Fakültesi Dergisi, 4(4): 61-70.
- Viets FG, Lindsay WL (1973). Testing soils for zinc, copper, manganese and iron. Soil Testing and Analysis. Ed.: Walsh LW, Peaton JD, Soil Science Society of America Journal, Amer. Inc. Madison, Wisconsin, USA.
- Yeğın L (2008). Çoruh Nehri Vadi Tabanında Biriken Materyaller Üzerinde Gelişen Toprakların Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri. Y. Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Toprak Anabilim Dalı, Erzurum.

ÖZGEÇMİŞ

Bahadır ATMACA 02.03.1982 tarihinde İstanbul'da doğdu. İlk, orta ve lise öğrenimi İstanbul'da tamamlayan Bahadır ATMACA, 2000 yılında Trakya Üniversitesi Tekirdağ Ziraat Fakültesi Tarım Teknolojisi programını kazanarak lisans eğitimine başladı ve 2004 yılında Tarım Teknolojisi programı toprak bölümünden mezun oldu. 2005 yılının Şubat ayında Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Toprak Anabilim Dalı'nda Doktora Programını kazandı. 2006 yılında Namık Kemal Üniversitesi'nin kurulmasıyla birlikte, doktora çalışmalarını Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı'nda devam ettirmiştir.