

Yalova Merkezi Zemin Özellikleri Tematik Haritaları

¹Fırat Şenel ²Aşkın Özocak* ²Ertan BOL

¹Sakarya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Öğrencisi, Sakarya, Türkiye
²Sakarya Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü, Sakarya, Türkiye

Özet

Bu çalışma kapsamında Yalova ilinin zemin özellikleri Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) yardımı ile ortaya konmuştur. Söz konusu bölgenin Zemin verisi toplama alanı olarak Yalova ilinin merkez ilçesine bağlı bölgeleri seçilmiştir. Veriler Yalova ilinde faaliyet gösteren çeşitli zemin etüt firmalarından elde edilmiştir. Söz konusu firmaların hazırlanmış olduğu zemin etüt raporlarından çalışma yapılan parsellere ait sondaj kuyularında yapılan çalışmalar incelenmiştir. Söz konusu çalışmalarda elde edilen likit limit, plastik limit ve standart penetrasyon darbe sayısı gibi zeminin fiziksel ve mekanik özelliklerini yansıtan değerleri veri tabanına işlenmiştir. Veri tabanlı bir coğrafi sistem tabanlı program ile ilişkilendirilerek Yalova ilinin zeminlerinin özelliklerini yansıtan tematik haritalar hazırlanmıştır.

Anahtar kelimeler: Yalova, zemin haritası, SPTN haritası, coğrafi bilgi sistemleri (CBS)

Thematical Maps of Soil Properties of Yalova City Center

¹Fırat Şenel ²Aşkın Özocak* ²Ertan BOL

¹Sakarya University, Institute of Natural Sciences, Sakarya, Turkey
²Sakarya University, Faculty of Engineering, Department of Civil Engineering, Sakarya, Turkey

Abstract

Within the scope of this study, the ground features of Yalova province were revealed with the help of Geographic Information Systems (GIS). The zones related to the central district of Yalova province were selected as the soil data collection area of the region. The data were obtained from various soil survey companies operating in Yalova province. The studies conducted in the drilling wells belonging to the parcels studied were examined from the soil survey reports that the companies had prepared. The values that reflect the physical and mechanical properties of the soils such as liquid limit, plastic limit and standard penetration values obtained in the works are processed in the database. The database is associated with a geographical system based program, and thematical maps that reflect the characteristics of the soils of Yalova province have been prepared.

Key words: Yalova, soil maps, SPTN maps, geographical information systems (GIS)

1. Giriş

Yalova ili, Türkiye' nin kuzeybatısında, Marmara Bölgesi'nin güneydoğu kesiminde yer almaktadır. Yalova'nın nüfusu 1927–2015 yılları arasında yapılan bütün nüfus sayımlarında kesintisiz olarak artmıştır. Yalova'nın nüfusu 17 Ağustos 1999 Doğu Marmara Depremi'nden etkilenmiş ve nüfus artış hızı azalmıştır. Ancak bu durum fazla uzun sürmemiştir. 1935 yılında

*Corresponding author: Address: Faculty of Engineering, Department of Civil Engineering, Sakarya University, 54187, Sakarya, TURKEY. E-mail address: aozocak@sakarya.edu.tr, Phone: +902642955737

16.840 olan Yalova nüfusu, 1970 yılında 42.589'a, 2015 yılında da 233.009'a yükselmiştir. Başka bir deyişle Yalova nüfusu 1935-2015 yılları arasında yaklaşık olarak 14 kat artmıştır.2015 yılı itibariyle nüfus yoğunluğu km²'ye 275 kişi olup, bu yoğunluk 101 kişi olan Türkiye ortalamasının yaklaşık 2,7 katına denk gelmektedir.

Bulunduğu konum bakımı ile depremsellik açısından riskli iller arasında yer almaktadır. Söz konusu deprem riski en son kendini 1999 Gölcük depreminde göstermiş kent içinde birçok yıkım meydana gelmiştir. Söz konusu yıkımların kötü bina kalitesi ve zemin koşullarının yetersizliğinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Dolayısı ile Yalova ilinin zemin koşullarını ortaya koymak ileride kent planlayıcılarına önemli bir yol gösterici olacaktır. Zira imar planları hazırlanırken mevcut zemin koşullarına göre kararlar vermek, kötü zemin ortamlarına ön tedbirler almak veya bu bölgelere sınırlamalar getirmek bu çalışma sonuçları ile kolaylaşacaktır.

2. Materyal ve Metot

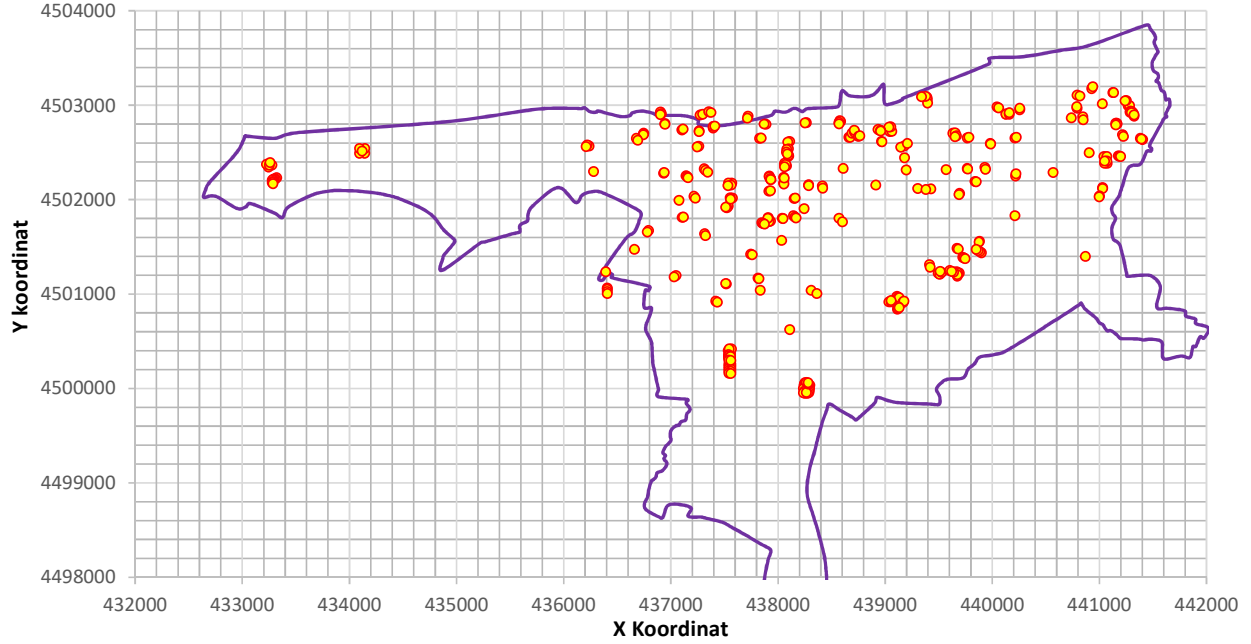
Çalışma alanımızın sınırlarını kentleşmenin en yoğun olduğu Yalova Merkez ilçeleri oluşturmaktadır. Söz konusu ilçeler Şekil 1' de gösterilmektedir.



Şekil 1. Çalışma Alanı Sınırları

2.1. Jeolojik Durum

Yalova İlinde alanında Paleozoyik'ten günümüze kadar değişik zamanları temsil eden çeşitli litoloji birimleri yüzelemektedir. Temelde Prekambriyen-Alt Paleozoyik yaşlı olduğu düşünülen Pamukova metamorfite ile daha az metamorfizma gösteren Alt Triyas-Kretase yaşlı İznik metamorfite yer almaktadır. Daha üstte sırasıyla Üst Kretase yaşlı Bakacak formasyonu, Üst



Şekil 3. Çalışma kapsamında kullanılan sondajların dağılımı

Sondaj noktalarından gelen bilgiler ile Yalova geoteknik veritabanı oluşturulmuş ve halen gelen verilerle de güncellenmektedir. Veritabanını oluşturan tablolar ve içerdiği alanların bir kısmı Tablo 1’ de verilmiştir. Bu çalışma kapsamında “sondaj veri tablosu” nun sonuçları kullanılarak zemin haritaları elde edilmiştir. Tablodan da anlaşılacağı gibibu kısım, zeminlerin TS1500/2000 standardına [1] göre belirlenmiş zemin sınıflarını da içermektedir ki busınıfların Yalova kent merkezinde düşey ve yatayda dağılımı tayin edildiği takdirde kentin yakın zamandakijeolojik/jeomorfolojik yapılaşması hakkında yorumlarda bulunmak mümkün olacaktır. Yalova merkez ilçelerini kapsayan harita sayısallaştırılmış ve söz konusu veritabanı ile ilişkilendirilmiştir.

Tablo 1: Yalova Geoteknik Veritabanı TabloveAlanları

Tablo Adı	Alanlar
Projeler Tablosu	Proje ID, İl, İlçe, Mahalle, Pafta, Ada, Parsel, Latitude, Longitude
SPT-N Tablosu	Proje ID, Derinlik, SPT-N
Sondaj Veri Tablosu	Proje ID, Derinlik, Renk, w_L , w_P , w_n , %İnce, %Kil, Sınıf (TS1500)
UU Veri Tablosu	Proje ID, Derinlik, e_0 , ρ_n , $S_{r,c}$, ϕ , E_u , Cep Penetrometre (kPa),
D50-D10 Tablosu	Proje ID, Derinlik, D_{50} (mm), D_{10} (mm)
X-Y Koordinat Tablosu	Proje ID, x-koordinat (metre), y-koordinat (metre)
Kayma Dalgası Hızı Tablosu	Proje ID, Derinlik, v_s

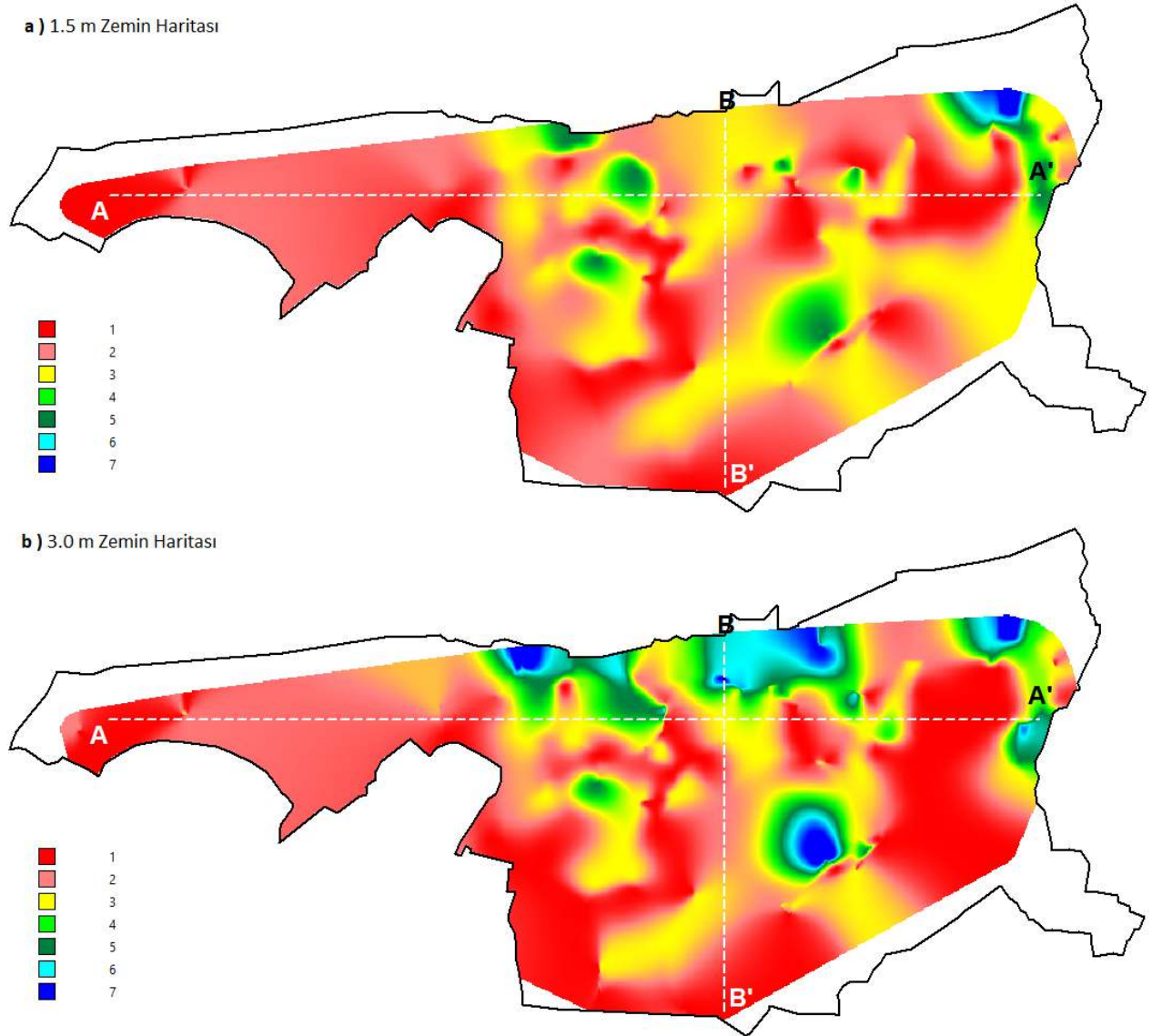
2.2. Yalova ili tematik haritaları

Tüm sondajlardan elde edilen sınıflandırma sonuçları CBS ortamına uyarlanmıştır. CBS ortamında Yalova’ nın zemin tabakalarının ortaya çıkartılması için TS1500/2000’ e göre verilmiş olan ve harflerin bir takım kombinasyonlarından oluşan simgelerin (CH, ML, SW, SP-SM gibi) sayısal birer karşılığı olması gereği ortaya çıkmıştır. Çünkü iki sondaj arasındaki zemin cinsini

CBS tabanlı programlarda aradeğerleri bulmak (enterpolasyon) için karşılaştırılacak noktaların sayısal birer karşılığı olması gerekmektedir. Program ara mesafesi belli olan iki değeri alarak enterpolasyon yapar ve boş bölgelerdeki değerleri hesaplar. Zemin sınıflarına Bol (2003)' un yapmış olduğu çalışmaya benzer şekilde [2]; 1 den 7' ye kadar değerler verilmiş ve bu değerler veritabanında "Zemin_Kategori" isimli bir alan açılarak saklanmıştır. Bu sıralamada en ince dane boyutuna ve en çok plastisiteye sahip olan CH simgesine zeminler 1 değerini, iri daneli ve plastisite göstermeyen çakıllar (D>2 mm) ise 7 değerini almış olup diğer sınıflara karşılık gelen sayısal değerler Tablo 2' de gösterilmiştir. Bu çalışma kapsamında örnek olması bakımından; zemin yüzeyinden -1.50 m ve -3.0 m aşağı düzlemlerdeki zemin haritaları hazırlanmıştır. Bu katmanlarda sırası ile 293 ve 339 (toplam 632) adet sondajlardan gelmiş deney sonucu kullanılmıştır. Oluşturulacak tematik haritanın anlamlı olması açısından her sınıf karşılığına farklı renkler atanmıştır. Örneğin yüksek plastisiteli ince daneli zeminler haritalarda kırmızı, siltler sarı ve kumlar yeşil-mavi tonları ile temsil edilmektedir. Tüm zeminlerin renk karşılıkları yine Tablo 2' den izlenebilir. Şekil 4' te Yalova ilinin 1.50 m ve 3.0 m düzlemlerine karşılık gelen zemin haritaları görülmektedir. Buradan Yalova ilinin denize yakın kesimlerinin güneye göre daha karmaşık bir yapıda olduğu söylenebilir. Güney kesimlerde daha çok ince daneli zeminler hakim iken kuzey-doğuda ince malzemeler, kuzey-kuzey doğu kesimlerde ise siltler ve kumlar emendir.

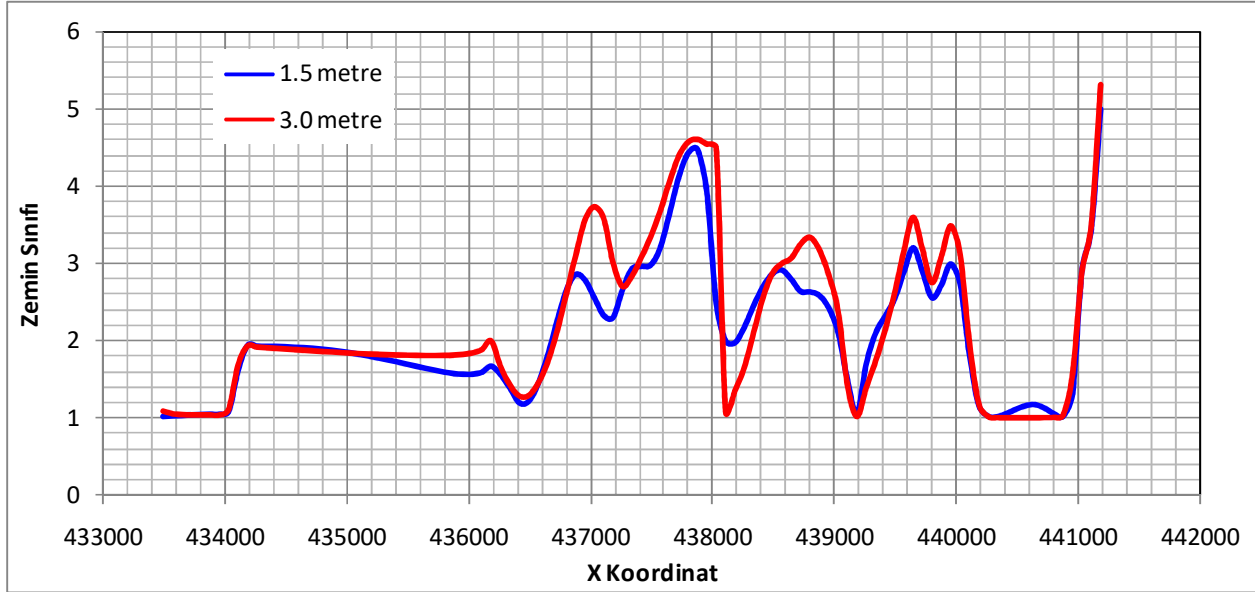
Tablo 2: TS1500/2000 zemin sınıflarının CBS programında kullanılan karşılıkları

TS1500/2000	Zemin_Kategorisi	Renk
CH, MH	1	Red
CI, CL	2	Pink
MI, ML	3	Yellow
SC, SM	4	Green
SP-SC, SW-SC, SP-SM, SW-SM	5	Dark Green
SP, SW	6	Cyan
G.... (Çakıllar)	7	Blue

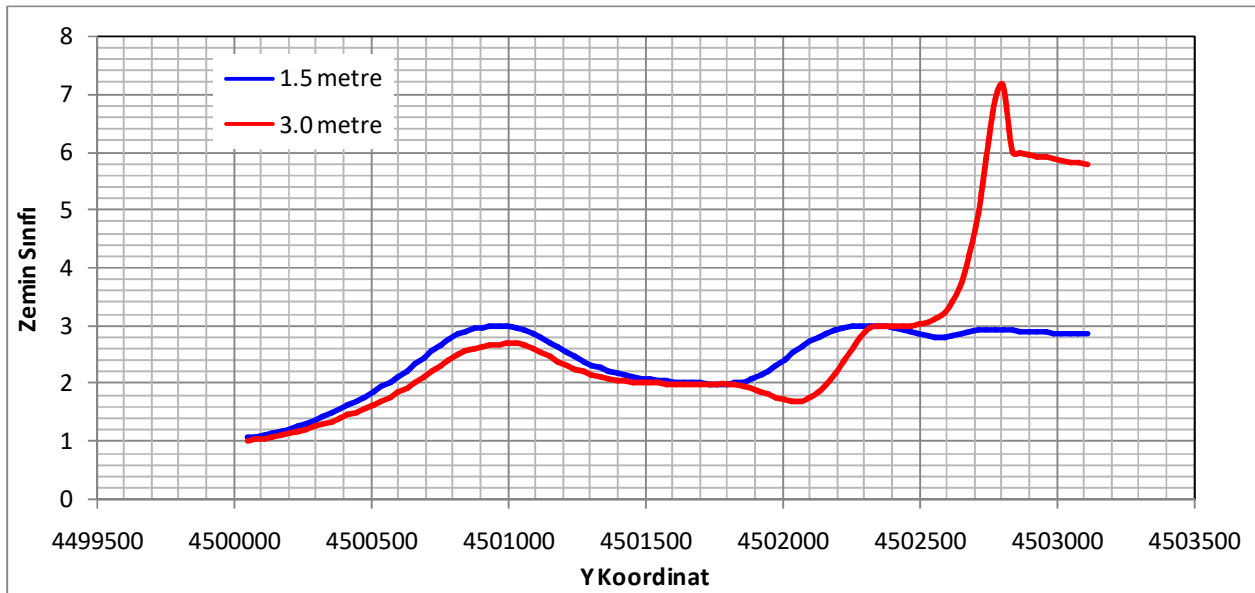


Şekil 4. Yalova ili 1.50 ve 3.00 metre zemin haritaları

Şekil 4' te Yalova ilini doğu batı ekseninde (A-A') ve kuzey-güney ekseninde (B-B') kateden iki kesit doğrultusu görülmektedir. CBS ortamında bu kesimlerden alınan kesit sonuçları sırası ile Şekil 5 ve Şekil 6' dan görülebilir. Bu kesitlerden çıkan sonuç da yukarıda anlatılanlara benzerlik göstermekte. Kuzeyden geçen (denize yakın) doğu-batı doğrultulu hat boyunca (A-A') zeminlerin karmaşık yapısı göze çarpmaktadır.

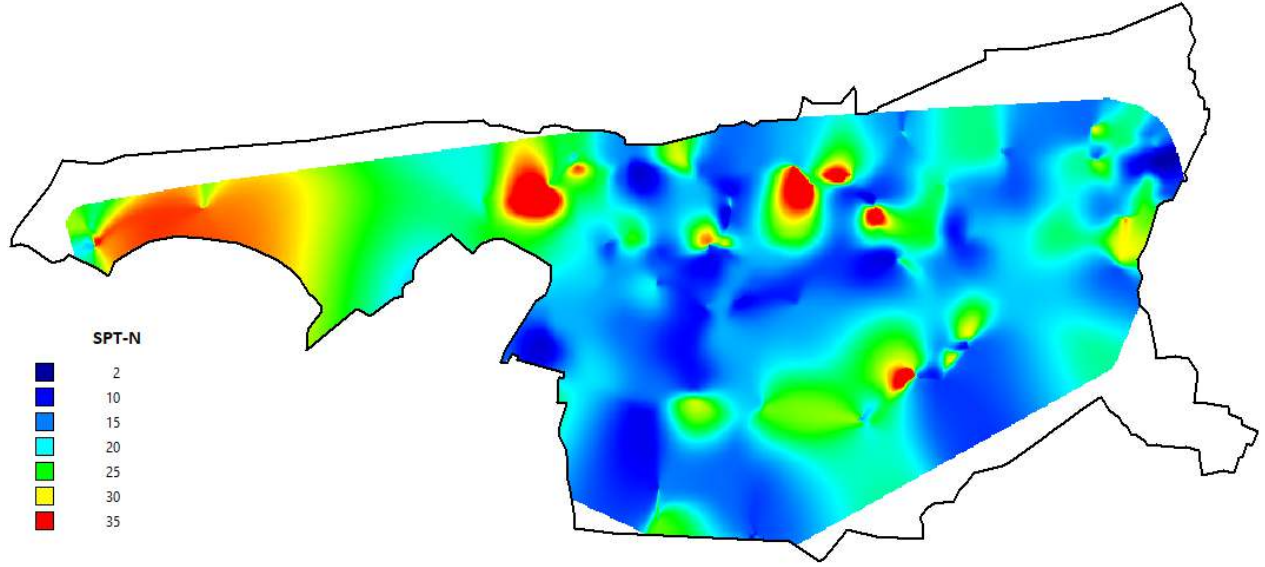


Şekil 5. Yalova ili doğu-batı doğrultulu (A-A') zemin kesitleri



Şekil 6. Yalova ili kuzey-güney doğrultulu (B-B') zemin kesitleri

Yalova veritabanı aynı zamanda arazide ölçülmüş standart penetrasyon darbe sayılarını da (SPTN) içermektedir. Şekil 7' de 3.0 m derinliği için hazırlanmış SPTN haritası görülmektedir. Buradan inceleneceği üzere darbe sayıları bakımından Yalova kentinin kuzey kesimlerinin yine karmaşık bir yapı izlenmektedir. Bunun sebebi direkt olarak zemin sınıflarına bağlanabilir, ince daneli killi ortamlar düşük SPTN değerleri verirken, kumlu birimlerde darbe sayıları artmakta, kentin güneylerinde ise kuzeye nispeten homojen bir yapı göze çarpmaktadır.



Şekil 7. Yalova ili 3.00 metre SPTN haritası

3. Sonuçlar

Bu çalışma kapsamında Yalova ilinin merkez mahalleleri için bir “Yalova Zemin Veri tabanı” oluşturulmuştur. Söz konusu veri tabanı CBS tabanlı bir yazılım ile ilişkilendirilerek çeşitli tematik haritalar elde edilmiştir. İlk olarak Yalova ili için 1.5 m ve 3.0 metre zemin haritaları ortaya çıkarılmıştır. Bu haritalardan Yalova ilinin kuzey kesimlerinin güney bölgelerine oranla daha karmaşık bir yapıda olduğu anlaşılmıştır. Aynı zamanda 3.0 metre için standart penetrasyon darbe sayısı haritası ortaya konmuştur. Bu haritada darbe sayılarının zemin haritalarında olduğu gibi kuzey kesimlerin karmaşası gösterilmiştir. Darbe sayıları kentin genelinde düşük olduğu anlaşılmaktadır. Bunun önemi olası bir depremde özellikle kumlu siltli birimlerin sıvılaşma hasarlarına yol açabilecek alanların varlığını ortaya koymasındır. Bu çalışma kapsamı daha da geliştirilerek, tüm derinliği temsil eden katmanların zemin ve SPTN haritalarının ortaya çıkarılması hedeflenmektedir. Bu suretle kent geneli için yine CBS ortamında sıvılaşma analizleri yapılmasına olanak sağlanacak ve imar planlarının hazırlanmasında idari yönetimlere bir altlık oluşturulacaktır.

Kaynaklar

[1] TSE, 2000. “İnşaat Mühendisliği’nde Zeminlerin Sınıflandırılması”, TS1500/2000, Türk Standartları Enstitüsü.

[2] Bol, E., 2003. “Adapazarı Zeminlerinin Geoteknik Özellikleri”. Doktora Tezi, Sakarya.