

# Samsun yerleşim sahası mikrobölgelendirme çalışmaları

**Microzonation studies for Samsun metropolitan area**

VEDAT DOYURAN, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Ankara.

TAYLAN LÜNEL, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Ankara.

DEMİR ALTINER, Orta Doğu Teknik Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Ankara.

ALİ KOÇYİĞİT, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Ankara.

**ÖZ :** Sağlıklı kentleşmenin temel ögesini oluşturan jeolojik çevre ile uyum, kent planlaması aşamasında çoğu kez ihmal edilen ve ancak sorunlar ortaya çıktıkça gündeme gelen bir konu olma özelliğini halen, korumaktadır. Bunun tipik örneğini Samsun kentimizde görmekteyiz. Artan nüfusun doğal bir sonucu olan yoğun ve yaygın yerleşim, bu kıyı kentimizin güneydeki sırtlara doğru tırmanmasına neden olmaktadır. Jeolojik çevre koşullarını zorlayarak gerçekleştirilen bu sağlıksız tırmanış zamanla etkisini göstermiş ve bugün yerleşim alanının büyük bir kısmı heyelan tehdidi altında bulunmaktadır.

Heyelanların oluşumuna yol açan başlıca etmenler yamaç geometrisi, kaya türü, yeraltısuyu ve kayanın jeoteknik özellikleridir. Bu nedenle, inceleme alanında ayrıntılı jeolojik, morfolojik, hidrojeolojik ve jeoteknik çalışmalar yürütülmüştür. Ayrıca mevcut yapılarıdaki hasar dağılımlarına göre zemin-yapı etkileşimi incelenmiştir. Bu çalışmalar Samsun yerleşim alanında gerçekleştirilen mikro belgelendirmenin esasını teşkil etmiştir.

**ABSTRACT :** One of the basic requirements of a healthy urbanization is compliance with the geological environment. During the urban planning stage this requirement is very often neglected and it still maintains itself as the main issue of the agenda only when the problems arise. A typical example of this may be seen in the city of Samsun. Dense and widespread urbanization, which shows itself as a natural consequence of an increase in population, forced this coastal town to expand southward by climbing uphill. This southward climb, which was accomplished in spite of adverse geological environmental conditions, has now started to reveal its consequences. Today, the majority of the town is under the threat of landslides.

Major factors which contribute to landsliding include the slope geometry, rock type, condition of rock, and groundwater. Thus, detailed geological, morphological, hydrogeological, and geotechnical studies were conducted in the study area. In addition to these, the degree of damage on the existing structures has been determined in order to investigate the soil-structure interaction phenomena. Such investigations provided the basis for the microzonation of Samsun metropolitan area.

## GİRİŞ

Sağlıklı kentleşmenin temel ögesi olan jeolojik yada doğal çevre ile uyum, kent planlaması aşamasında gözönüne alınması gereken hususların ön koşulunu oluşturur. Yoğun ve yaygın yerleşim artan kent nüfusunun doğal bir sonucudur. Özellikle doğal kısıtlamalardan etkilenen kent- sel alanlarda, yaygın yerleşim beraberinde çeşitli sorunlar getirmektedir. Bunun tipik bir örneğini Samsun kentimizde görmekteyiz. Artan nüfusa koşut olarak gelişen konut gereksinimi, bu kıyı kentimizin güneydeki sırtlara doğru tırmanmasına neden olmaktadır. Jeolojik çevre koşullarını zorlayarak gerçekleştirilen bu sağlıksız tırmanış zamanla, etkisini göstermiş ve bugün mevcut yerleşim alanının önemli bir kısmını heyelan tehdidi ile karşı karşıya getirmiştir.

Bu incelemede, Samsun kenti yerleşim alanındaki başlıca jeolojik sorunlar ele alınmıştır. İlk olarak sorunların kökeni belirlenmiş ve buna göre yerleşim alanı çeşitli alt bölgelere ayrılarak her bölge için öneriler getirilmiştir.

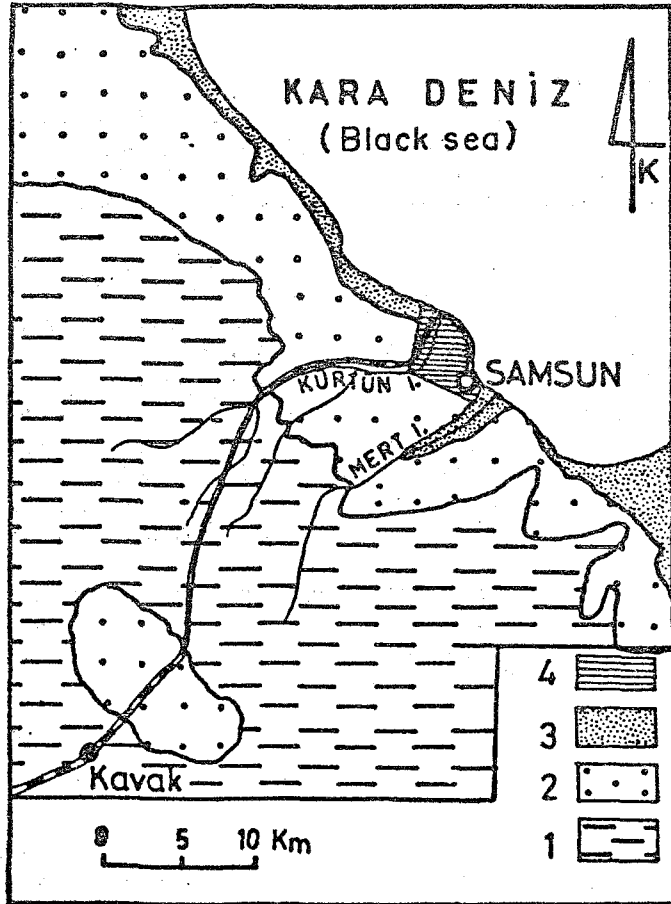
## YÖNTEM

Heyelanların oluşumuna yol açan başlıca etmenler yamaç geometrisi, kaya türü, kaya özellikleri ve yeraltı suyudur. Bu amaçla, eğim haritası hazırlanmış ve eğim ile şev hareketleri arasındaki ilişkiler belirlenmiştir. Jeolojik incelemeler çevresel ve yerel ölçekte yürütülmüştür. Çevresel incelemeler sırasında, özellikle yerleşim alanı dışında kalan sahalarda, kaya türleri ve bunların dağılımları ile litoloji-heyelan ilişkileri belirlenmiştir. Yerel çalışmalarda

yerleşim sahasındaki kaya türlerinin ve heyelanların dağılımı ele alınmıştır. Yerleşim sahasındaki mevcut halk kuyuları ve incelemeler sırasında açılan sondaj kuyularından yararlanarak yağışlı mevsimlere ait yeraltı düzeyi değişimleri gözlenmiştir. Ayrıca, eş su düzeyi haritası hazırlanarak yeraltı tablasının konumu, eğimi ve yeraltısuyunun akış yönleri belirlenmiştir. Kaya türlerinin jeoteknik özellikleri, sahada açılan sondajlardan elde edilen bozulmuş ve bozulmamış örnekler üzerinde uygulanan laboratuvar deneyleri ve yerinde yapılan saha deneyleri ile belirlenmiştir.

Yoğun yerleşimin yerel jeolojik gözlemleri önemli ölçüde kısıtlaması nedeniyle zemin-yapı etkileşimine ait tesbitlere ağırlık verilmiştir. Bu amaçla, mevcut yapılar tek tek incelenerek hasar derecelerine göre sınıflandırılmıştır.

Jeolojik, morfolojik, hidrojeolojik, jeoteknik ve binalardaki hasar tesbit çalışmaları Samsun yerleşim alanı



Şekil 1. Çalışma alanının konumu ve temel kaya birimlerini gösterir harita (1. Üst Kretase yaşlı volkano-sedimanter birim; 2. Eosen yaşlı volkano-sedimanter birim; 3. Alüvyon; 4. İnceleme sahası)

Figure 1. Map showing the location of the study area and distribution of major rock units (1. Volcano-sedimentary units - Upper Cretaceous; 2. Volcano-sedimentary units - Eocene; 3. Alluvium; 4. Study area).

için önerilen mikrobölgelendirme haritasının temel verilerini oluşturmuştur.

## KONUM

Doğu Karadeniz Bölgesinin batısında yer alan Samsun kenti, Kürtün ve Mert Irmakları arasında kalan sahanın denize bakan kesiminde kurulmuştur. (Şekil 1). Kent, kıyıya paralel olarak doğu-batı yönünde gelişmektedir. Kıyı şeridi boyunca dalgalı düzlükler egemendir. Ancak, güneye doğru topografik eğimler giderek artmaktadır.

İnceleme sahası, Samsun yerleşim alanının ortalarında, 100. Yıl Bulvarı ile havaalanı arasında yer almaktadır. Yoğun yerleşimin egemen olduğu bu saha yaklaşık 300 hektarlık bir alanı kapsamaktadır. Bitişik iki çanak görünümünde olan inceleme sahası, güneydeki az eğimli ve dalgalı düzlükleri içeren sırtlarla çevrilidir.

## JEOLJİK İNCELEMELER

Samsun kenti ve yakın dolaylarında Eosen (Doymaz formasyonu), Üst Miyosen - Alt Pliyosen (Samsun formasyonu) ve Kuvaterner yaşlı kaya birimleri yüzeylenmektedir.

### Doymaz Formasyonu

Başlıca bazalt, andezit, volkanik breş, aglomera ve tüf gibi volkanitlerle temsil edilen birim Doymaz formasyonu olarak adlandırılmıştır. Önceki araştırmacılar tarafından (Blumenthal, 1948; Yalçınlar, 1958; Karaalioglu, 1966) adlandırılmamış fakat «Eosen Volkanik Seri» olarak tanımlanan bu birim, çalışma alanı içinde Doymaz dere ve Kuyu sokak güneyinde yüzeylenmektedir. (Şekil 2).

İnceleme sahası dışında alttaki Üst Kretase yaşlı volkanosedimanter istif ve üstteki Üst Miyosen-Alt Pliyosen yaşlı Samsun formasyonu ile (Şekil 3) açılı uyumsuz ilişki gösterdiğinden birimin yaşı Üst Kretase-Üst Miyosen arasında olmalıdır. Blumenthal (1948), Yalçınlar (1958) ve Karaalioglu (1966) tarafından Doymaz formasyonunun yaş, Eosen (Lütesiyen?) olarak benimsenmiştir.

### Samsun Formasyonu

Altta gri-mavi denizel marn, arada jips bantları içeren kırıntılıların oluşturduğu geçiş düzeyi ve en üstte siltaşı, kumtaşı ve marn mercleklerini kapsayan karasal konglomera (çakıltaşı) düzeyleri ile temsil edilen sedimanter istif, yaygın olarak yüzeylendiği yerin adıyla Samsun formasyonu olarak adlandırılmıştır.

Önceki araştırmacılar (Blumenthal, 1948; Yalçınlar, 1955; 1958; Yücel ve Gürel, 1978; Keçik, 1978; Turanoğlu, 1979) tarafından sadece «Neojen» olarak sözedilen bu birimin üst düzeyini oluşturan konglomeralar ise «Lütesiyen flişi» olarak tanıtılmıştır. Saha çalışmalarımız sırasında Samsun formasyonunun alt düzeylerini oluşturan, denizel marn ve onun üzerindeki geçiş düzeyi İlyas Üyesi, formasyonun en üst kesimini oluşturan konglomeralar ise Karasamsun Üyesi olarak adlandırılmış (Şekil 3) ve ayrı ayrı haritalanmıştır (Şekil 2, 4 ve 5).

### İlyas Üyesi

Genel olarak gri-mavi marn ve onun üzerindeki değişik litofasiyelerin ardışımından oluşan bir geçiş düzeyi ile temsil edilir. Mert ve Kürtün ırmakları arasında kalan yerleşim alanını da kapsayan geniş bir alanda yüzeylenir (Şekil 2).

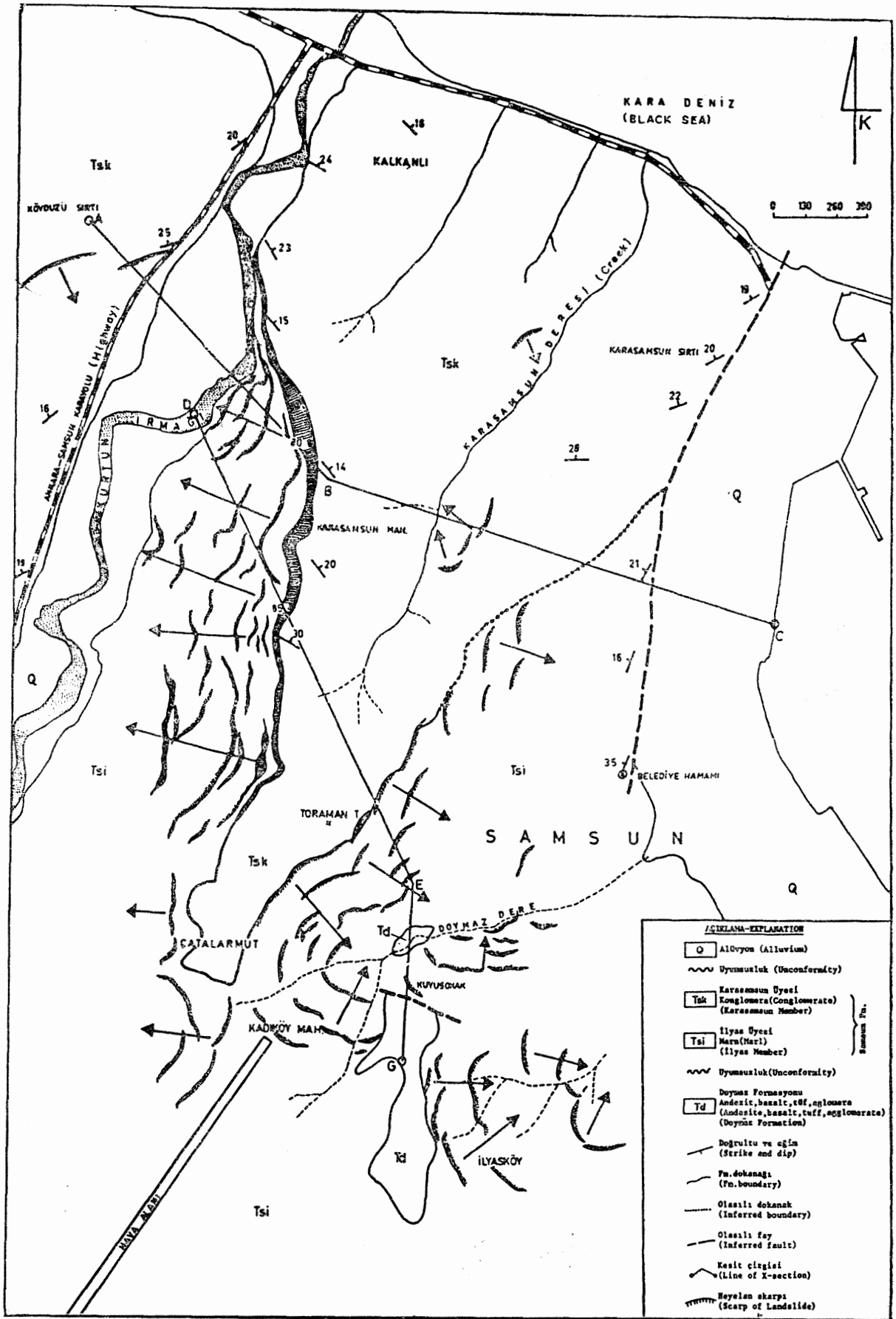
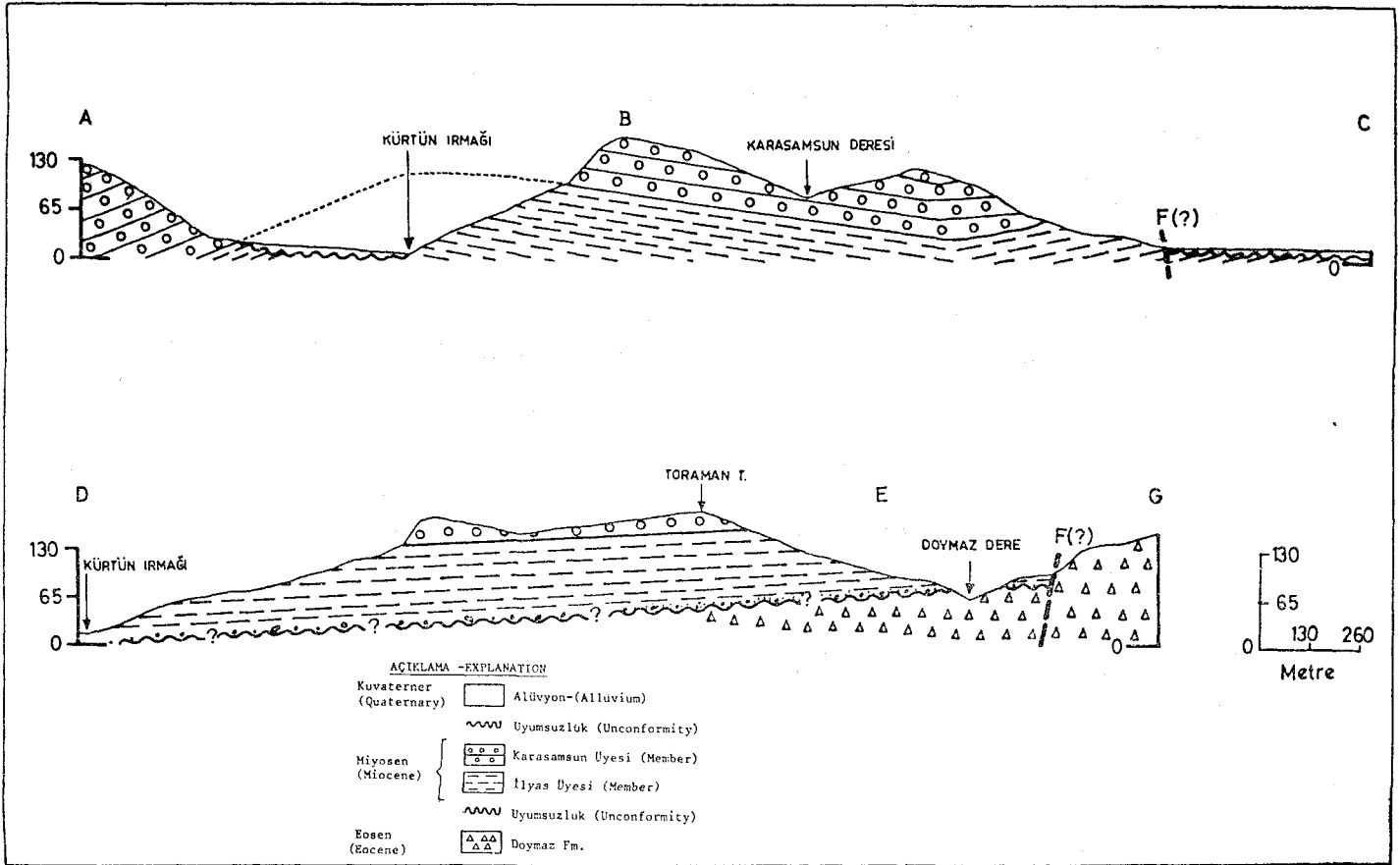


Figure 2. Site vicinity geological map

Şekil 2. Çevresel jeoloji haritası





Şekil 4. İnceleme sahası boyunca jeolojik kesit

Figure 4. Geological cross section through the study area.

Birim, bileşimleri hemen tümüyle volkanitlerden oluşan bir taban konglomerası ile Doymaz formasyonu üzerine açılı uyumsuzlukla gelir (Şekil 3). Tavanda ise kumtaşı, silttaşı, konglomera, volkanit parçalarını içeren kil ve jips bantları ardışımından oluşan bir geçiş düzeyi ile, dereceli olarak karasal konglomeralara (Karasamsun üyesi) geçer. Birimin önemli kısmını oluşturan gri-mavi marn serisi, yer yer ayrışarak sarı killeri meydana getirmektedir. Samsun yerleşim alanında yaygın olarak izlenen bu birim genellikle eğimli yamaçları oluşturmaktadır. Gerek yüzey ve gerekse yeraltısuyu etkisi ile akma ve sığ kayma yüzeyli heyelanların oluşumuna yol açan bu birim aynı zamanda yerleşim alanındaki başlıca jeolojik sorunlara neden olmaktadır.

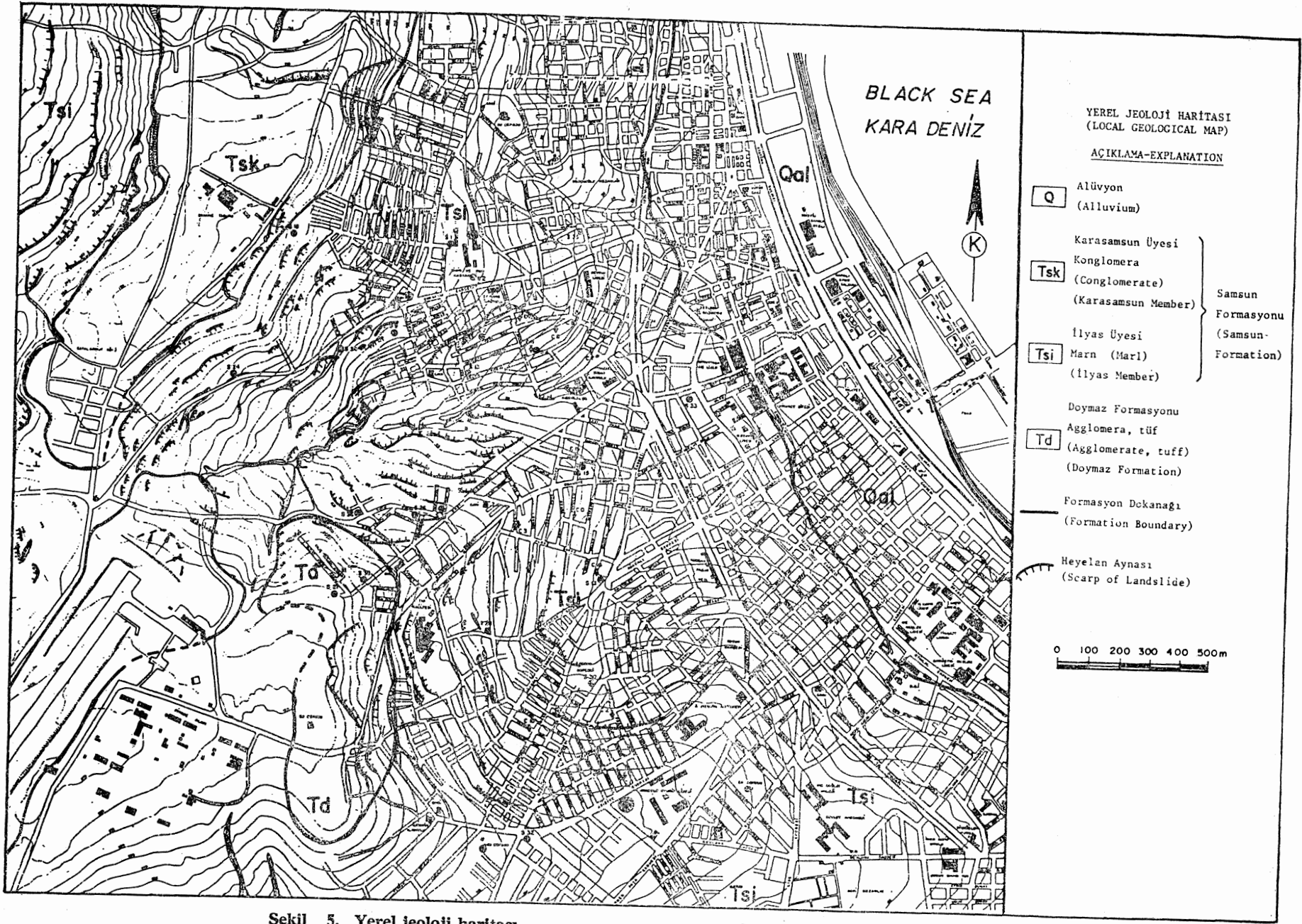
Jeoteknik ve su temini amacı ile açılan çok sayıda sondajda genellikle marn kesilmiştir. Devlet Su İşleri (D.S.İ.) VII. Bölge Müdürlüğü tarafından su temini amacı ile açılan en derin sondaj (104.10 m) tümüyle marn içinde ilerlemiştir. Bu nedenle İlyas Üyesinin gerçek kalınlığı belirlenememiştir. Ancak, jeolojik kesitlerden kalınlığının 130 m dolayında olduğu anlaşılmaktadır (Şekil 4).

İçerdikleri fosil topluluğu (*Globigerine praebuloides* Blow, *Globigerinoides ruber* (Dorbigny), *Globigerinoides* sp., *Globigenina* sp., *Globigerinita* sp., *Pulleniatina* sp., *Amphistegina* sp., *Spiroloculina* sp., *Pyrgo* sp., *Lenticulina*

sp., *Nodosaria* sp.) İlyas Üyesinin geçiş düzeyi altında kalan kesimlerinin duraylı ve derin denizel bir ortamda ve Üst Miyosen - Alt Pliyosen sırasında çökeldiğini ortaya koymaktadır. Yaklaşık 35 m kalınlığındaki geçiş düzeyi ise tektonik yönden duraysız, lagüner - denizel bir ortamda oluşmuştur.

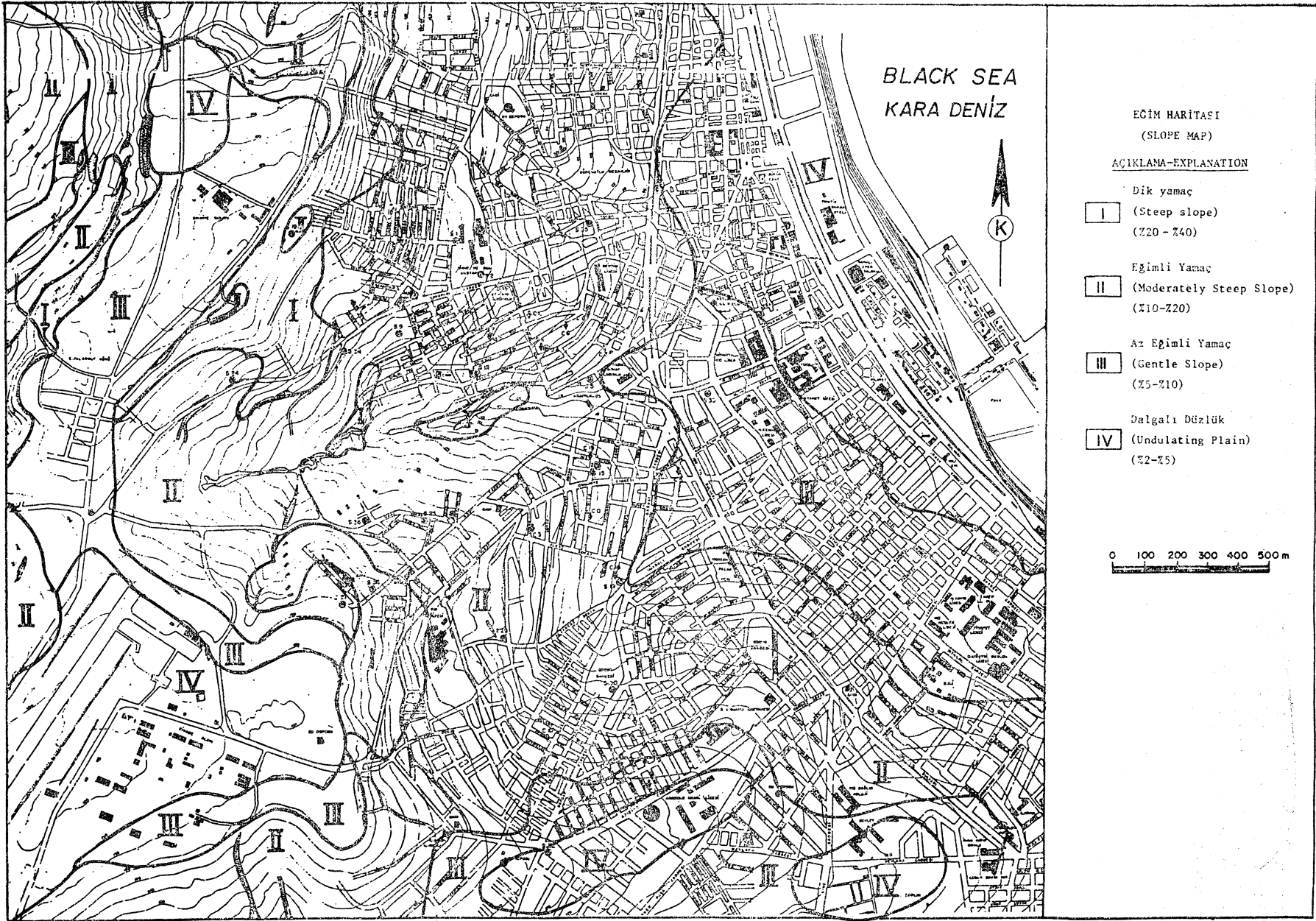
#### Karasamsun Üyesi

Samsun formasyonunun üst düzeyini oluşturan karasal konglomeraları içerir. Birim yaygın olarak, Karasamsun sırtı, Kalkanlı, Köydüzü sırtı, Karasamsun mahallesi, Çatalarmut köyü ve Toraman tepe dolaylarında yüzeylenir (Şekil 2). İlyas Üyesine kıyasla aşınma daha dayanımlı olması nedeniyle sırt ve tepeleri oluşturur. Birimin tabam, İlyas Üyesinin en üst kesimini oluşturan geçiş düzeyi ile dereceli geçişlidir. Üstte ise alüvyonlarla açılı uyumsuzluk gösterir. Birim silttaşı, kumtaşı ve marn mercerklerini içeren, akarsu ortamında oluşmuş, çoktur bileşenli, genellikle orta sıkı, yer yer iyi çimentolu konglomera ile temsil edilir. Bileşenleri çoğunlukla andezit-bazalt türünde volkanit ve az miktarda kireçtaşı, kumtaşı ve marndan türemiştir. Genel olarak kalın katmanlı ya da banklı (0.70-3.00 m) ve boylanmaz, fakat bileşenleri üst olgundur. İçerdiği, yer yer çapraz tabakalı silttaşı ve kumtaşı ile marn mercerklerinin kalınlığı birkaç mm.den 1-2 m ye, uzunluğu ise 1 m ile 20 m. arasında değişmektedir.



Şekil 5. Yerel jeoloji haritası

Figure 5. Local geological map



Şekil 6. Eğim haritası

Figure 6. Slope map

Karasamsun Üyesinin jeolojik kesitlerden hesaplanan kalınlığı 70 m dolayında olup, bu kalınlık, Karadenize doğru artmaktadır. İçinde yaş verecek fosil bulunmamasına karşılık, İlyas Üyesi ile dereceli geçişli olması nedeniyle Alt Pliyosen olarak yaşlandırılmıştır.

#### Alüvyonlar

Mert ve Kürtün ırmakları boyunca gözlenen alüvyonlar çakıl, kum, silt ve killerden oluşmaktadır. Ayrıca Karadeniz kıyı şeridi boyunca ince elemanlı kıyı kumları egemendir.

#### Tektonizma

İnceleme alanında yüzeylenen kaya birimleri Alpin hareketlerinden etkilenmiş olup, bunların sonucu kıvrımlar, uyumsuzluklar ve faylar gelişmiştir. Doymaz formasyonunda belirgin olmamakla beraber, Samsun formasyonunda katman eğimleri  $10^{\circ}$ - $25^{\circ}$  arasında değişmekte olup, genellikle KB ve KD eğimli katmanlar, yaklaşık K-G gidişli eksenleri olan açık antiklinal ve senklinalleri oluşturmaktadır. (Şekil 3). Diğer taraftan iki önemli açısız uyumsuzluk Doymaz formasyonu ve Samsun formasyonu tavanında yer almaktadır.

Çalışma sahasında iki olası fay gözlenmiştir. Bunlardan birincisi K-G doğrultulu ve  $80^{\circ}$  derece doğuya eğimli normal faydır. Belediye hamamının (Şekil 2) kuzeyindeki yarmada, Samsun formasyonunda gözlenen 2.5-3 m ezilme zonu ve katmanlardaki ani eğim değişimleri (K  $20^{\circ}$ D/ $35^{\circ}$  KB; K  $20^{\circ}$  B/ $30^{\circ}$ GB) faylanma belirtisi olarak yorumlanmıştır. Diğer bir olası fay, Kuyu Sokak dolayında görülmektedir. Burada, daha yaşlı Doymaz formasyonu, daha genç olan Samsun formasyonuna göre yüksekte yüzeylenmekte ve fay boyunca topoğrafik eğimde ani bir artış görülmektedir. Bununla birlikte bu fay hakkında başkaca yeterli veri elde edilememiştir.

#### LİTOLOJİ - HEYELAN İLİŞKİLERİ

Heyelanların saha içindeki dağılımları Şekil 2 ve 5'deki jeolojik haritalarda gösterilmiştir. Bu şekillerden heyelanların özellikle İlyas üyesi içinde yoğunlaştığı açıkça görülmektedir. Sahada uygulanan yerinde deneyler (standart penetrasyon ve statik penetrasyon deneyleri) heyelanların genellikle yüzeye yakın kısımlardaki düşük mukavemetli ve yüksek plastisiteli killi seviyelerde oluştuğunu göstermektedir.

Sırtlara doğru gidildikçe, özellikle Karasamsun üyesinde dike yakın, yer yer 20 m yükseklikteki şevler, bu kısımlarda kayma yüzeylerinin diğerlerine kıyasla daha derinde olduğunun belirtisidir. Yoğun yerleşim nedeniyle çoğu yerde açıkça görülmemekle beraber, heyelanların yamaç yukarısına doğru ardışık şekilde geliştiği düşünülmektedir. Bu nedenle, yamaçların etek kısımlarında görülen yağrulmuş killer, muhtemelen eski heyelanların topuk kısmına tekabül etmekte, yüzey ve yeraltısuyu etkisi ile kolaylıkla kaymakta ya da yer yer akmaktadır.

Sahanın çıplak olması nedeniyle Karasamsun sırtının Kürtün ırmağına bakan yamaçlarında açıklıkla izlenen ardışık heyelanlar saha genelindeki gerçek durumu yansıtmaktadır. Her iki yamacında gelişen heyelanlar nedeniyle giderek daralmakta olan sırtın kenarları boyunca izlenen gerilme çatlakları bu heyelanların aktif olduğunun açık belirtileridir.

#### TOPOĞRAFİK EĞİM-HEYELAN İLİŞKİLERİ

İnceleme sahası için, 1:1000 ölçekli haritalardaki topografik eğriler esas alınarak hazırlanan eğim haritasında dik yamaç (% 40 - % 20), eğimli yamaç (% 20 - % 10), az eğimli yamaç (% 10 - % 5) ve dalgalı düzlükler (% 5 - % 2) olmak üzere başlıca dört zon belirlenmiştir (Şekil 6).

Dik yamaçlar genellikle sırtları oluşturan Doymaz formasyonu ve Karasamsun üyesindeki heyelan aynalarına (skarp) tekabül etmektedir. Eğimli yamaçlar İlyas üyesinde oluşmuş ve yerleşimin yaygın olduğu kısımları içermektedir. Sırtlar boyunca yüzeylenen Karasamsun üyesi az eğimli yamaç oluşumuna neden olmaktadır. Dalgalı düzlükler, Samsun Havaalanı ve Karadeniz kıyı şeridi boyunca izlenmektedir.

Heyelanların saha içindeki genel dağılımı (Şekil 5) ile eğim haritası (Şekil 6) kıyaslandığında, heyelandan etkilenen sahaların dik ve eğimli yamaçlarda yer aldığı açıkça görülmektedir. Dik yamaçlar, genellikle Karasamsun formasyonundaki derin kayma yüzeyli aktif heyelan aynalarını yansıtmaktadır. Eğimli yamaçlarda ise gerek akma ve gerekse sığ kayma yüzeyli zemin hareketleri yoğun olarak izlenmektedir.

#### YERALTISUYU-HEYELAN İLİŞKİLERİ

İnceleme sahasında İlyas üyesi içinde, derinlikleri yer yer 20 m olan çok sayıda halk kuyusu belirlenmiştir. Bu kuyular İlyas üyesinin geçiş düzeyindeki kumtaşı seviyelerinden su almaktadır. Yeraltı su düzeyi gözlemleri amacı ile 13 adet halk kuyusu ve 8 adet filtrelenmiş sondaj kuyusu seçilerek Ekim 1982 - Nisan 1983 tarihleri arasında aylık ölçümler alınmıştır.

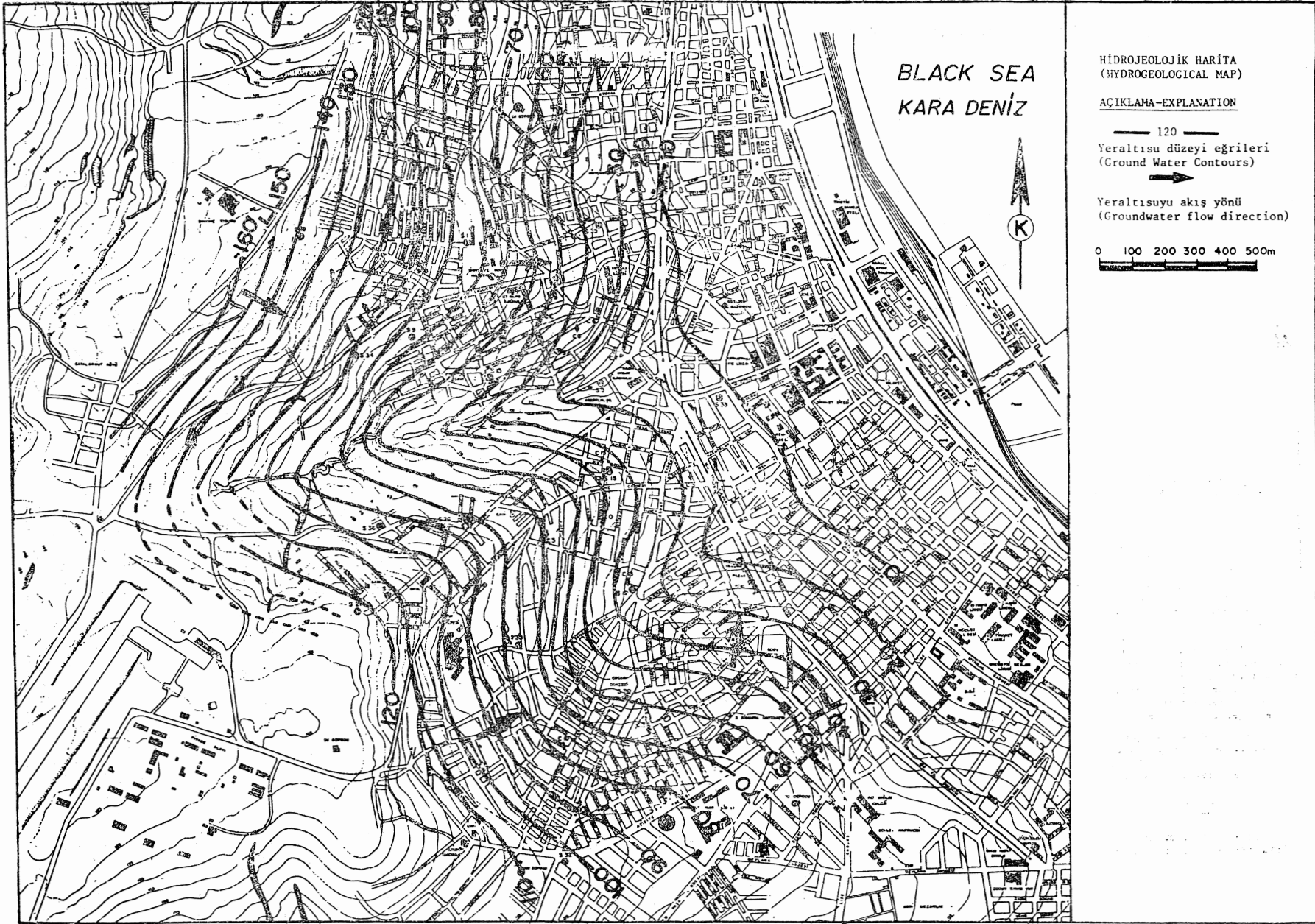
Kuyulardaki yeraltı su düzeyi genellikle Aralık ayından başlayarak yükselmektedir. Bazı kuyularda ise belirgin değişimler kaydedilmemiştir. Havaalanı dolaylarındaki konglomeraların yeraltısuyu beslenmesinde önemli katkıları olduğu görülmektedir. Ayrıca aktif heyelan sahalarında sık görülen çatlaklar boyunca süzülen yüzey suları da gözlem kuyularındaki su düzeyinin yağışlardan hemen sonra yükselmesine neden olmaktadır.

Şekil 7'de Mart 1983 ayına ait eş su düzeyi eğrileri gösterilmiştir. Hidrojeolojik haritadan görüleceği gibi yeraltı su tablası genel olarak topografya ile yakın bir uyum içindedir. Sahanın büyük bir kısmında, özellikle aktif heyelan bölgesinde, yeraltı su düzeyi yüzeye çok yakındır. Hidrolik eğim % 10 dolayında olup akış denize doğrudur. Heyelanlar ve özellikle çamur akmalarının yeraltı su tablasının sığ ve yüzey sularının çatlaklar boyunca zemine intikal ettiği yerlerde yoğunlaşması yeraltısuyunun zemin hareketlerine olan etkisinin bir göstergesidir.

#### JEOTEKNİK İNCELEMELER

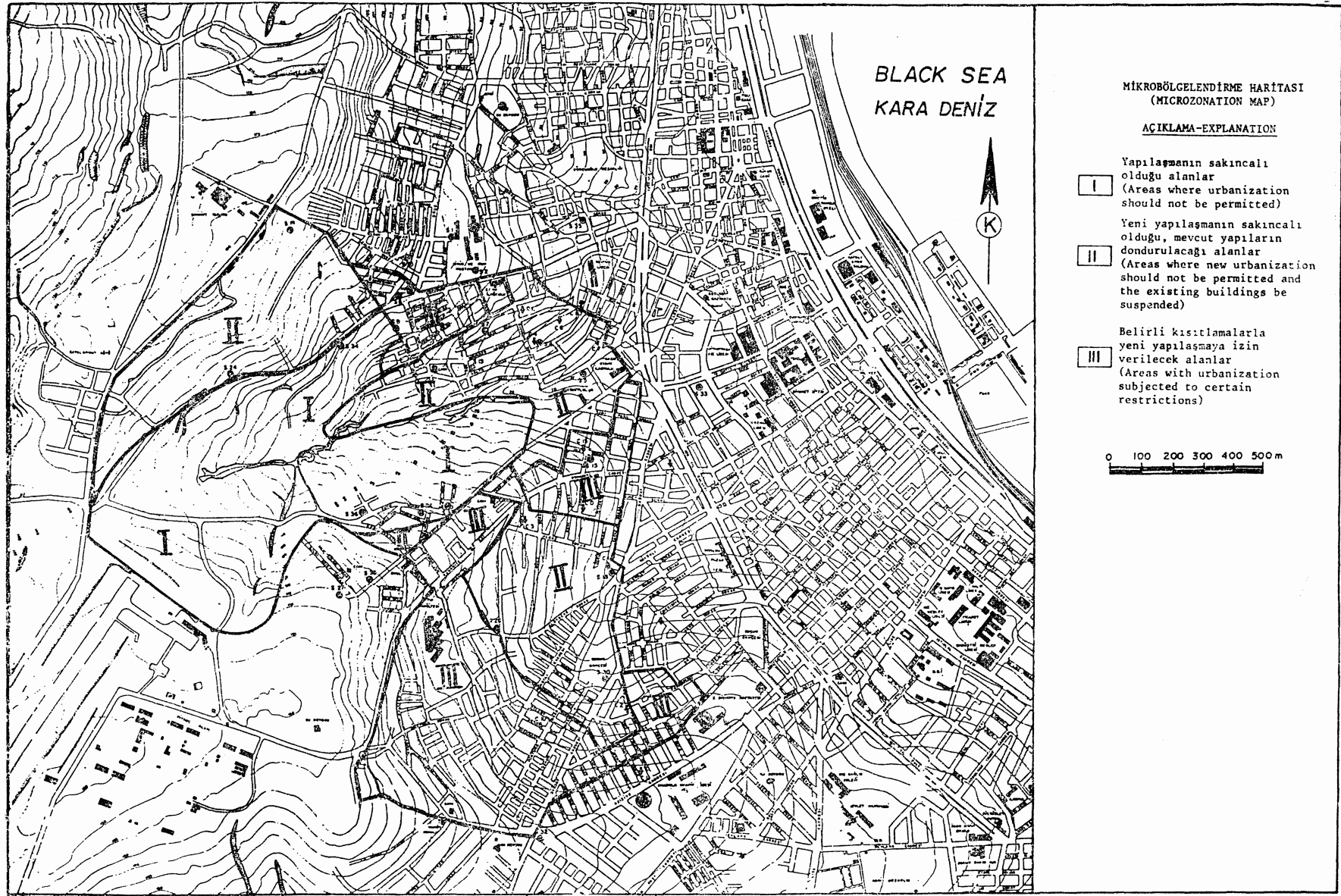
Zemin hareketlerinin yoğun olarak izlendiği İlyas üyesine ait marnların jeoteknik özelliklerini belirlemek amacı ile 24 lokasyonda sondaj yapılmıştır. Sondajlar sırasında, her 1.5 m. de bir standart penetrasyon deneyi (SPD) uygulanmıştır. Ayrıca, 14 lokasyonda statik penetrasyon deneyi (itmeli sonda) yapılarak koni uç mukavemetleri elde edilmiştir. Sondajlar sırasında elde edilen bozulmuş ve bozulmamış örnekler üzerinde çeşitli laboratuvar deneyleri yapılmıştır.





Şekil 7. Hidrojeolojik harita

Figure 7. Hydrogeological map



Şekil 8. Mikrobölgelendirme haritası

Figure 8. Microzonation map

Genellikle kil ve marn seviyelerini temsil eden örneklerde likit limit % 10-65 ve plastiklik indisi % 37-43 olarak belirlenmiştir. Birleştirilmiş zemin sınıflamasına göre tüm örnekler yüksek plastisiteli inorganik kil sınıfına girmektedir.

Özellikle etkili zemin hareketlerinin görüldüğü kısımlarda statik ve standard penetrasyon değerleri genellikle yüzeyden itibaren ilk 7-8 m. de düşük değerler vermektedir. Yüksek su içeriğine de sahip olan bu kısım sahada kayma ve akma hareketlerinin başlıca nedenini oluşturmaktadır.

#### YAPILARDA HASAR DAĞILIMI

inceleme sahasındaki yoğun yapılaşma jeolojik gözlemleri yer yer önemli ölçüde kısıtlamaktadır. Bu nedenle, zemin-yapı etkileşimini belirlemek amacı ile mevcut yapılar üzerinde son derece ayrıntılı hasar tesbit çalışmaları yürütülmüştür. Tüm yapılar tek tek incelenerek hasar dereceleri belirlenmiştir. Bu çalışmalar sonucu yapılar dört kategoride toplanmıştır:

- i. Yoğun hasar görmüş yapılar,
- ii. Orta derecede hasar görmüş yapılar,
- iii. Az hasarlı yapılar,
- iv. Hasar görmemiş yapılar.

Birinci gruba giren yapılarda başlıca hasarlar 5-10 dereceye varan eğilmeler (düşeyden sapma) ve duvarlarda açılmış (1 cm'den fazla) çatlaklar şeklinde görülmektedir. Bu gibi yapıların hemen çevrelerinde hasarların zemin hareketlerine bağlı olduğunu gösteren belirtiler oldukça fazladır.

İkinci gruba giren yapılar ise kısmen heyelan ve kısmen yerel zemin deplasmanları (şişme-büzülme) nedeniyle hasar görmüşlerdir. Duvarlarda 1 cm'den az çatlaklar kolon - kiriş bağlantıları ve pencere köşelerinden başlayan çatlamlar belirgindir. Yapılarda herhangi bir eğilme görülmemektedir.

Üçüncü gruba giren yapılarda genellikle yerel zemin deplasmanları ve yetersiz iççilik gibi nedenlere bağlı hasarlar belirlenmiştir. Bu tür yapıların çevrelerinde aktif zemin hareketlerine ait belirtilere rastlanmamaktadır.

Yapılardaki hasar dağılımına ilişkin gözlemler özellikle aktif zemin hareketlerinin görüldüğü sahaları belirlemede son derece yararlı olmuştur. Ayrıca mikrobölgeleendirme çalışmaları yönünden de önemli verileri oluşturmuştur.

#### MİKROBÖLGELENDİRME ÇALIŞMALARI

Jeolojik, morfolojik, hidrojeolojik ve jeoteknik incelemeler yanısıra yapılardaki hasar dağılımına ilişkin gözlemler önerilen mikrobölgeleendirme haritası için temel verileri teşkil etmişlerdir. Buna göre inceleme alanında başlıca üç bölge belirlenmiştir (Şekil 8):

- I. Yapılaşmanın tamamen sakıncalı olduğu, mevcut yapıların boşaltılması gereken alanlar,
- II. Yeni yapılaşmanın sakıncalı olduğu, mevcut yapıların dondurulması gereken alanlar,
- III. Belirli koşullarla yeni yapılaşmaya izin verilecek alanlar.

Birinci bölge, kayma ve akma gibi zemin hareketlerinden büyük ölçüde etkilenmiş sahaları içermektedir. Bu sahalarda hem eski ve hem de halen aktif hareketler gözlenmekte olup zemin yüksek kayma potansiyeline sahiptir.

Bu nedenle, bu gibi sahalara iskana uygun değildir. Mevcut yapılar sürekli bir tehdit altındadır.

İkinci bölgede, yaygın olmamakla birlikte yer yer heyelan, yüzeysel krip ve mevsimsel zemin deplasmanları (büzülme-şişme) görülmektedir. Bölgenin özelliği halen yoğun olarak iskan edilmiş olmasıdır. Birinci ve üçüncü bölgeler arasında adeta bir tampon bölge durumundadır. Bu bölgede yapılaşmanın dondurulup mevcut yapıların ömrünü tamamlaması önerilmektedir. Ancak, yapıların sürekli olarak gözleme tabi tutulmaları zorunludur. Özellikle birinci bölge sınırına yakın kısımlar ardışık heyelanlar nedeniyle kritik bölge sınırlarına dahil olma potansiyeline sahiptir.

Üçüncü bölgede önemli sayılabilecek zemin hareketleri görülmemektedir. Eski heyelanlara ait belirtiler bulunmakla beraber bunların yeniden hareket etme olasılıkları azdır. Ancak mevsimsel zemin deplasmanları beklenmektedir. Bu bölgede yapılacak konutlarda radye temel önerilmektedir. Sığ temellerden kaçınılmalı, bir veya yarım bodrum kat sistemi benimsenmelidir. Bodrum kat duvarları betonarme perde duvar ile takviye edilmelidir. Yapı tipi olarak betonarme karkas seçilmelidir. Bu bölgede en çok beş katlı yapılara izin verilmelidir.

#### KATKI BELİRLEME

Bu incelemenin gerçekleşmesinde her türlü desteği sağlayan eski Samsun Belediye Başkanı Sayın Dr. Selahattin Ereren ve Başkan Yardımcısı Sayın Embiya Sancak'a teşekkürü borç biliriz. Ayrıca, İmar ve İskan Bakanlığı, İmar Planlama Dairesi Başkanı Sayın Ahmet Menderes ve ekibine değerli yardımları için şükranlarımızı sunarız.

#### DEĞİNİLEN BELGELER

- Blumenthal, M.M., 1948, Bolu civarı ile Aşağı Kızılırmak mecrası arasındaki Kuzey Anadolu silsilesinin jeolojisi: Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü Dergisi, B. 13,85-126.
- Karaalioglu, B., 1966, Çorak Köyü (Samsun) hakkında jeolojik rapor: D.S.İ. Genel Müdürlüğü, 11 s., yayımlanmamış.
- Keçik, A., 1978, Samsun çevresi hidrojenolojik etüd raporu: D.S.İ. Genel Müdürlüğü, Jeoteknik Hizmetler ve Yeraltı Suları Dairesi Başkanlığı 42 s., yayımlanmamış.
- Turnaoglu, Ö., 1979, Samsun ile Neojen kilinin jeoteknik özellikleri: İstanbul Üniv. Yerbilimleri Fak. Jeol. Müh. Böl., Jeoloji Yüksek Mühendisliği Diploma Çalışması, 28 s. yayımlanmamış.
- Yalçınlar, İ., 1955, Recherches structurales et Geomorphologiques dans la region orientale de la Mer Noire: Review of the Geogr. Inst. of Istanbul Univ., No. 2.
- Yalçınlar, İ., 1958, Samsun bölgesinin Neojen ve Kuaterner kıyı depoları: İstanbul Üniv., Coğrafya Enst. Dergisi, 5, 9,11 s.
- Yücel, E., ve Gürel, N., 1978, Samsun metropolitan alanındaki toprak kayma bölgelerinin jeo-mühendislik ve jeomorfolojik ön raporu: Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü, 10 s., yayımlanmamış.

Yazının Geliş Tarihi :9.3.1983

Düzeltilmiş Yazının Geliş Tarihi :16.6.1985

Yayıma Verildiği Tarih :1.11.1985

