İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ ★ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

V-I-S MODELİ İLE UZAKTAN ALGILAMA VERİLERİ KULLANILARAK KENTLEŞMENİN İZLENMESİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Jeodezi ve Fotogrametri Müh. Ezgi TOK

Anabilim Dalı : Jeodezi ve Fotogrametri Mühendisliği

Programı : Geomatik Mühendisliği

Haziran 2006

İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ ★ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

V-I-S MODELİ İLE UZAKTAN ALGILAMA VERİLERİ KULLANILARAK KENTLEŞMENİN İZLENMESİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ
Müh. Ezgi TOK
501031611

Tezin Enstitüye Verildiği Tarih : 12 Temmuz 2006
Tezin Savunulduğu Tarih : 12 Haziran 2006

Tez Danışmanı : Y. Doç. Dr. Şinasi KAYA
Diğer Jüri Üyeleri Y. Doç. Dr. Reyhan GENLİ YİĞİTER
Prof. Dr. Nebiye MUSAOĞLU

Temmuz 2006

ÖNSÖZ

Kent olgusu insanoğlunun yerleşik hayata geçmesiyle birlikte tartışma konusu olmuştur. Kent kavramı, her toplumun kendi tecrübeleri sonucunda, özelliklerine uygun olarak oluştuğu için toplumdan topluma semantik açıdan farklılık göstermektedir. Bununla beraber kent kavramı aynı toplum içerisinde gelişimsel niteliklere bağlı olarak farklı anlamlar kazanmaktadır. Kent özelliklerini nitelendirmek birçok bilimsel amaç ve uygulama için önemli bir basamaktır. Uydu verileri de bu tür uygulama veya araştırmalar için geçerliliğe sahip olup kentsel nitelendirmeler ve tanımlamalara olanak sağlar.

Çalışmanın ilk bölümünde genel anlamda kent, kentleşme, kentlileşme gibi kavramsal açıklamalara; sonra çalışmada kullanılan bir model olan Bitki-Su Geçirmez Alan-Toprak modelinin tanımı ve uygulama alanlarına , daha sonra da çalışma alanlarında uygulanan yöntem ve verilerin modelle gösterimine değinilmiştir. Son bölümde çalışmanın sonuç ve önerileri belirtilmiştir.

Bu çalışma sürecinde değerli bilgilerinden yararlandığım danışman hocam Yrd. Doç. Şinasi KAYA'ya, desteklerini esirgemeyen babam Hasan H. TOK'a, annem Gülseren ÖZSOY'a ve kardeşim Ali TOK'a en içten teşekkürlerimi sunarım

Mayıs-2006 Ezgi TOK

İÇİNDEKİLER

KISALTMALAR v
TABLO LİSTESİ vı
SEKİL LİSTESİ vıı
ÖZET vııı
SUMMARY ıx

1. GİRİŞ VE ÇALIŞMANIN AMACI 1

2. KENTLEŞME 3
2.1. Kentleşmenin tanımı 3
2.2. Şehir Planlama süreci 5
2.2.1. Planlama, Plan, Düzenleme 5
2.3. Planlama süreci 6
2.3.1. Planlama sürecinin aşamaları 8
2.3.2. Kent planlama süreci ve aşamaları 9
2.4. Şehir bölgeleri 14
2.4.1. Zoning kavramının gelişmesi 15
2.4.2. Geleneksel zoning kuramları 15
2.4.2.1. Konsantrik Zoning 15
2.4.2.2. Işınsal Zoning 16
2.4.2.3. Çok Merkezli Gelişme Kuramı 17
2.5. Hızlı kentleşme ve etkileri 18
2.6. Kentleşme ve mekan sorunları 19
2.7. Kentleşmenin çevre üzerinde etkileri 20
2.8. Sürdürülebilir kentleşme 22

3. VEGETATION-IMPERVIOUS-SOIL MODELİ 24
3.1. Kentsel Ekosistemlerin Doğası 26
3.2. Uygulamalar 27
3.2.1. Uzaktan Algılama 27
3.2.2. Kentsel Morfoloji 28
3.2.3. Biyofiziksel Sistemler 29
3.2.4. İnsan Kaynaklı Sistemler 30

4. UYGULAMA 31
4.1. Çalışma Bölgelerinin Özellikleri 32
4.1.1. Kartal İlçesi 32
4.1.2. Pendik İlçesi 33
4.1.3. Sultanbeyli İlçesi 34
4.2. Yazılım ve Donanım 35
4.3. Geometrik Düzeltme 36
4.4. Sınıflandırma Yapılmamış Görüntü Uygulaması 37
4.4.1 Kartal İlçesi 37
4.4.2. Pendik İlçesi 44
4.4.3. Sultanbeyli İlçesi 50
4.5. Sınıflandırma Yapılmış Görüntü Uygulaması 55
4.5.1. Sınıflandırma 55
4.5.2. Kartal İlçesi 55
4.5.3. Pendik İlçesi 62
4.5.4. Sultanbeyli İlçesi 68
4.6. Ortalama Değerlerin Değişim Farklarının Karşılaştırılması 72

5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER 75

KAYNAKLAR 78

ÖZGEÇMİŞ 81

KISALTMALAR

VIS	: Vegetation-Impervious-Soil
CBD	: Central Building District
TIMS	: Trispectroscopic Interferometric Microscopy Sensor
MSS	: Multi-Spectral Scanner

TABLO LİSTESİ

		Sayfa No
Tablo 2.1.	Çeşitli ülkelere ait nüfus ve kentleşme oranları……	18
Tablo 4.1.	İlçelerin 1985-2000 yılları arasındaki nüfusları……...	35
Tablo 4.2.	Kontrol noktalarının karesel ortalama hataları…….	36
Tablo 4.3.	1-32 kesitinin VIS değerleri ……	38
Tablo 4.4.	1997 Kartal ilçesi VIS kesit değerleri……..	39
Tablo 4.5.	1987 Kartal ilçesi VIS kesit değerleri……..	39
Tablo 4.6.	Kartal 1987-1997 yılları arasındaki VIS değişimi……...	46
Tablo 4.7.	1987 Pendik ilçesi VIS kesit değerleri…….	45
Tablo 4.8.	1997 Pendik ilçesi VIS kesit değerleri	45
Tablo 4.9.	Pendik 1987-1997 yılları arasındaki VIS değişimi …….	49
Tablo 4.10.	1987 Sultanbeyli ilçesi VIS kesit değerleri……..	50
Tablo 4.11.	1997 Sultanbeyli ilçesi VIS kesit değerleri……..	51
Tablo 4.12.	Sultanbeyli 1987-1997 yılları arasındaki VIS değişimi……	51
Tablo 4.13	1987 Kartal İlçesindeki kesit profillerinin VIS değerleri ……..	58
Tablo 4.14.	1997 Kartal İlçesindeki kesit profillerinin VIS değerleri…….	58
Tablo 4.15.	Kartal 1987-1997 yılları arasındaki profil VIS değişimi…….	59
Tablo 4.16.	1987 Pendik İlçesindeki kesit profillerinin VIS değerleri……	62
Tablo 4.17.	1997 Pendik İlçesindeki kesit profillerinin VIS değerleri……	63
Tablo 4.18.	Pendik 1987-1997 yılları arasındaki profil VIS değişimi……	67
Tablo 4.19.	1987 Sultanbeyli İlçesindeki kesit profillerinin VIS değerleri……	68
Tablo 4.20.	1997 Sultanebeyli İlçesindeki kesit profillerinin VIS değerleri…	68
Tablo 4.21.	Sultanbeyli 1987-1997 yılları arasındaki profil VIS değişimi…….	68
Tablo 4.22.	Kartal VIS kesit ortalama değerleri değişim farkları……...	73
Tablo 4.23.	Pendik VIS kesit ortalama değerleri değişim farkları……..	73
Tablo 4.24.	Sultanbeyli VIS kesit ortalama değerleri değişim farkları……...	73

ŞEKİL LİSTESİ

		Sayfa No
Şekil 2.1	: Burgess'in Konsantrik Zoning Kuramı…….	16
Şekil 2.2	: Homer Hoyt'un Sektör Kuramı…….	16
Şekil 2.3	: Harris ve Ullman'ın Çok Merkezli Gelişme Kuramı……...	18
Şekil 3.1	**:** VIS Modeli……	24
Şekil 3.2	**:** Kentsel Ekosistem.....	27
Şekil 4.1	**:** Geometrik olarak düzeltilmiş Görüntü …….....	37
Şekil 4.2	**:** Kartal 1-32 kesiti.....	38
Şekil 4.3	**:** 1987 Kartal Kesitleri.....	41
Şekil 4.4	**:** 1997 Kartal Kesitleri.....	41
Şekil 4.5	**:** Kartal VIS sınıflandırılmamış görüntü kesitleri.....	42
Şekil 4.6	**:** Kartal VIS sınıflandırılmamış görüntü kesitleri.....	43
Şekil 4.7	**:** Kartal 1987-1997 VIS değişim vektörü.....	44
Şekil 4.8	**:** 1987 Pendik Kesitleri	46
Şekil 4.9	**:** 1997 Pendik Kesitleri……	46
Şekil 4.10	**:** Pendik VIS sınıflandırılmamış görüntü kesitleri.....	47
Şekil 4.11	**:** Pendik VIS sınıflandırılmamış görüntü kesitleri.....	48
Şekil 4.12	**:** Pendik 1987-1997 VIS değişim vektörü……...	50
Şekil 4.13	**:** 1987 Sultanbeyli Kesitleri…….	52
Şekil 4.14	**:** 1997 Sultanbeyli Kesitleri…….	52
Şekil 4.15	**:** Sultanbeyli VIS sınıflandırılmamış görüntü kesitleri.....	53
Şekil 4.16	**:** Sultanbeyli VIS sınıflandırılmamış görüntü kesitleri.....	54
Şekil 4.17	**:** Sultanbeyli 1987-1997 VIS değişim vektörü……	55
Şekil 4.18	**:** 1987 Kartal sınıflandırılmış görüntü kesitleri……...	56
Şekil 4.19	**:** 1997 Kartal sınıflandırılmış görüntü kesitleri……...	56
Şekil 4.20	**:** 1987 Kartal 1-32 kesiti……..	57
Şekil 4.21	**:** 1987 Kartal sınıflandırılmış görüntü 1-32 kesit profili…….	57
Şekil 4.22	**:** 1997 Kartal 1-32 kesiti……..	57
Şekil 4.23	**:** 1997 Kartal sınıflandırılmış görüntü 1-32 kesit profili…….	57
Şekil 4.24	**:** Kartal VIS sınıflandırılmış görüntü kesitleri…….	60
Şekil 4.25	**:** Kartal VIS sınıflandırılmış görüntü kesitleri…….	61
Şekil 4.26	**:** Kartal 1987-1997 sınıflandırılmış görüntü VIS değişim vektörü.	62
Şekil 4.27	**:** 1987 Pendik sınıflandırılmış görüntü kesitleri……..	64
Şekil 4.28	**:** 1997 Pendik sınıflandırılmış görüntü kesitleri……..	64
Şekil 4.29	**:** Pendik VIS sınıflandırılmış görüntü kesitleri……...	65
Şekil 4.30	**:** Pendik VIS sınıflandırılmış görüntü kesitleri……...	66
Şekil 4.31	**:** Pendik 1987-1997 sınıflandırılmış görüntü VIS değişim vektörü	67
Şekil 4.32	**:** 1987 Sultanbeyli sınıflandırılmış görüntü kesitleri……...	69
Şekil 4.33	**:** 1997 Sultanbeyli sınıflandırılmış görüntü kesitleri……...	69
Şekil 4.34	**:** Sultanbeyli VIS sınıflandırılmış görüntü kesitleri……	70
Şekil 4.35	**:** Sultanbeyli VIS sınıflandırılmış görüntü kesitleri……	71
Şekil 4.36	**:** Sultanbeyli 1987-1997 sınıf. görüntü VIS değişim vektörü.....	72

V-I-S MODELİ İLE UZAKTAN ALGILAMA VERİLERİ KULLANILARAK KENTLEŞMENİN İZLENMESİ

ÖZET

Bu çalışmada, Türkiye'nin metropoliteni olan İstanbul'da hızlı gelişim gösteren alanların mekansal büyümelerinin izlenmesi hedeflenmiştir. Çalışılan alanlar Sultanbeyli, Kartal ve Pendik'tir. Çalışma bitki, sugeçirmez alan ve toprak bileşim VIS modeli ile 1987-1997 Landsat-TM görüntüleri kullanılarak yapılmıştır.

Şehri bölgelere ayırmak sağlıklı bir kentsel gelişime tanı koymakta kolaylık sağlar. Uygulamada kullanılan VIS modeli ile şehri eko-birimlere ayırarak eko-birimlerin özelliklerine göre kentsel bilgi temin edilir. Bu bilgi kullanılarak oluşturulan VIS tabanlı kentin yapısal özellikleri yardımı ile kentleşmenin hangi düzeyde olduğunu ve hangi kentsel gelişim trendine doğru ilerlediği belirlenir.

Çalışmada, kent alanlarındaki kent hareketi ve trendi iki farklı bölüme dayalı olarak analizlenmiştir. İlk bölümde sınıflandırılmamış veriyi, ikinci bölümde kontrolsüz sınıflandırılmış veriyi temel almıştır. Her iki yolla da üretilmiş veriler VIS modeli ile gösterilmiştir. İki model arasındaki karşılaştırma sonuçları, VIS bileşim modelinde olumlu neticeler vermiştir. Kentsel ekosistem nitelikleri her iki izlenen yolla tespit edilmiştir. Sonuçlar Landsat-TM verilerinde VIS modelinin kullanılabileceğini ispatlanmıştır. Çalışma ayrıca VIS modelinin örtü bileşim diyagramı üzerinde gösterilmesinin de başarıya ulaşmış olduğunu her iki bölümün karşılaştırması ile kanıtlamıştır. Sınıflandırılmamış veriler ile kontrolsüz sınıflandırılmış veriler yaklaşık olarak birbirine yakın değerler çıkmıştır.

Bu çalışmanın sonunda 1987-1997 yılları arasında uydu görüntü verileri yardımı ile VIS modelinin Kartal, Pendik ve Sultanbeyli ilçelerindeki gelişme yönleri ve gelişme büyüklüklerinin analiz edilebileceği gösterilmiştir.

MONITORING THE URBANIZATION THROUGH V-I-S MODEL USING REMOTE SENSING DATA

SUMMERY

In this study , the aim was to monitor the spatial growth in the most developing regions in Istanbul, the metropolis of Turkey. The regions where the urbanization is observed sharply, are Sultanbeyli, Kartal, Pendik. the investigation was done through employing Vegetation Impervious Surface Soil (VIS) composition model which is used for characterization of urban areas and used Lansdat-TM images which were taken in 1987 and 1997. The urban movement and the trends in the pilot area have been analyzed based on two different methods. The first method depends on unclassified data, the second method implies the unsupervised classification data. In both of methods the generated data is denoted by VIS model. The results of the comparisons between two methods are presented that (VIS) the composition model has affirmative concluisons. The urban ecosystem characterization is revealed in both method. The results emphasize that the VIS model can be used in Landsat-TM data. This study also accomplished to prove that the VIS model could be plotted on diagram of land cover composition by comparing both method. The unclassified data indicated approximately the same values as in the unsupervised classification data. This is the good agreement of VIS modeling in remote sensing data about analyzing the urban ecosystems.

1. GİRİŞ VE ÇALIŞMANIN AMACI

Uzaktan algılama verileri, kentsel çevrede sosyo-ekonomik niteliklerin, iklimsel durumların, yapı yoğunluğunun, arazi kullanımının ve arazi örtüsünün haritalanmasında yıllardır etkili bir yöntem olarak kullanılmaktadır.

Zaman ile kentsel arazi sınıflarındaki değişim trendlerinin izlenmesi ve haritalanması, birçok uzaktan algılama çalışmasının ana hedefi olmuştur. Mekansal kent dokuları ve bunların dinamiklerinin belirlenmesinde, uzaktan algılama teknikleri kullanılarak önemli bilgilere ulaşılır.

Uzaktan algılama verileri ile temin edilen arazi kullanımı-arazi örtüsü niteliği ve zamanla değişim bilgisi gelişmiş alanların farklı zaman ve uzaysal ölçekteki ekolojik, demografik, sosyo-ekonomik ve dinamik yönleri ile ilgilidir. Geçmiş uzaktan algılama çalışmalarında, kentsel çevrelerle ilgili araştırma konuları şunlardır: [1]

1) Arazi kullanımı ve arazi örtüsü çeşidi sınırlama [2,3]

2) Arazi kullanım çeşitleri ve kentsel arazi örtüsü ayrımına destek için dokuya ait yararın belirlenmesi [1]

3) Enerji ve nem akış modeli girdileri için su geçirmez-su geçirir yüzey alanlarının haritalanması

4) Kentsel alanlarda arazi örtüsü ve arazi kullanım değişimi haritalanması [4]

5) Biyofiziksel, demografik sosyo-ekonomik değişkenleri tahmin etmek için deneysel modellerin uygulanması. [5,6,7,8,9]

Çoğu kent arazi örtüsü haritalamasında, piksel bazında (her bir piksel için) sınıflandırmanın kullanıldığı görüntü yüksek çözünürlüklü varsayılır, bu her spektral homojen objeyi tanımlamaya yardımcı olur. Fakat orta seviyeli uzaysal çözünürlüklü (yer çözünürlük > 20 m) kentsel alan görüntüleri düşük çözünürlüklü görüntülerdir, dolayısıyla bu birkaç tip kentsel arazi örtüsünün bir pikselde yer alabilmesi demektir. Piksel bazlı sınıflandırma tekniklerinde çok prezisyonlu sonuçlar kent yüzey örtüsü için çıkarılamaz. [1]

Birçok bilim adamı tarafından kentsel arazi kullanımı / arazi örtüsü değişimi ve ekosistemler analiz edilmiştir. Çoğu kentsel arazi kullanım çalışması prezisyonlu kentsel arazi kullanım haritaları üretmek için ve ayrıca kentsel arazi kullanım / arazi örtüsündeki değişimin tespiti için tamamen farklı sınıflandırma metotları ile uzaktan algılama görüntüleri kullanarak değerlendirilmiştir.

Seçilen konsept (kavramsal model), kente ait mekansal bileşimin uzaktan algılama verileri ile tespit edilen kentleşmenin modelini sunar (örnek görüntü pikseli, görüntü sınıfı). Kentsel çevreyi üç arazi örtüsü elementinin lineer kombinasyonu olan: Bitki, Su Geçirmez Alan ve Toprak olarak gösterir (VIS model). Kent alanlarının alt kategorileri bitki, toprak ve su geçirmez alanların mekansal birim yüzdelerine göre oluşturulmuştur.

Bu çalışmada uzaktan algılama verileri kullanılarak İstanbul metropoliten alanında hızla gelişmekte olan Kartal, Sultanbeyli, Pendik ilçelerinin kentleşmesi seçilen VIS modeli yardımı ile 10 yıllık periyot içinde kentleşmesi izlenmiştir. VIS modelinin uygulanabilirliği çalışma içinde tespit edilmiş olup, Landsat-TM görüntülerinin yeterliliği de sınanmıştır.

Kullanılan model kentleşmenin yönü ve büyüklüğü hakkında bilgi verir. Çalışmada yön ve büyüklüğün tespiti için kullanılan uydu görüntüleri 1987 ve 1997 yıllarına ait olup bu süreç içindeki kentsel gelişimin nasıl bir yöne ilerlediği ve ilerlemenin büyüklüğü hakkında yorumlama yapılmasını sağlar. Uygulama iki bölümde ele alınmıştır. Sınıflandırılmış görüntü verileri ile VIS modellemesi ve sınıflandırılmamış görüntü verileri ile VIS modellemesi. Sınıflandırılmış ve sınıflandırılmamış uydu görüntüleri ile kentleşmenin izlenme amacı hem bir karşılaştırma olanağı sunması hem de sınıflandırma yapılmayan görüntüler üzerinde de etkinliğini test edilmesidir. Bu çalışmanın sonunda 1987-1997 yılları arasında uydu görüntü verileri yardımı ile VIS modelinin Kartal, Pendik ve Sultanbeyli ilçelerindeki gelişme yönleri ve gelişme büyüklüklerinin analiz edilebileceği gösterilmiştir.

2. KENTLEŞME

Nüfus artışı ve sanayileşme sonucu ortaya çıkan kentleşme olgusu, çok sayıda sorunu da beraberinde getirmiştir. Kentleşmenin stres, gürültü, kira fiyatlarının artması gibi sosyo-ekonomik etkileri yanında; hava kirliliği, su kirliliği gibi çevre üzerinde de olumsuz etkileri vardır.

Dar anlamda kent sayısının ve kentlerde yaşayan nüfusun artması olarak tanımlayabileceğimiz kentleşme, demografik, ekonomik ve sosyo-kültürel bir değişmeyi ifade eder. Demografik anlamda kentleşme, nüfusun kırsal ve tarımsal alanlardan kente göç etmesi iken, ekonomik anlamda kentleşme, tarım ve hayvancılıkla uğraşan nüfusun başta sanayi olmak üzere, tarım dışı faaliyetlere (sektörlere) kaymasıdır. Sosyo-kültürel anlamda kentleşme ise, demografik ve ekonomik olarak kentleşen nüfusun kentin normlarını ve yaşayış biçimini bir tarz olarak benimsemesi, yaşaması, yani 'kentlileşmesi' demektir. Kentlileşme temelde bir kültür değişmesidir. Kentlileşme için kent kültürünün geliştirilmesi yanında, kentte yaşayanların fiziksel ve davranışsal olarak da uyum içinde olmaları gerekmektedir.

Kentleşme adından da anlaşılacağı üzere başlamış ve devam eden bir süreci ifade eder. Bu sürecin sonunda gerçek anlamda bir kentleşmeden bahsedebilmek için yukarıda saydığımız üç unsurun, başka bir anlatımla üç değişmenin bir arada yaşanması gerekir. Bu unsurlardan birinin eksikliği halinde, o ülkede veya o kentte gerçek anlamda bir kentleşmeden bahsedilemez. [10]

2.1 Kentleşmenin Tanımı

Kentleşmeyi dar anlamda, kent sayısının ve kent nüfusunun artması olarak tanımlayabiliriz. Kentsel nüfus, doğumlarla ölümler arasındaki farkın doğumlar lehine olmasından ve aynı zamanda köylerden ve kasabalardan gelenlerle, yani göçlerle artar. Kentleşmenin bu manadaki tanımı, demografik yani nüfus artışıyla ilgilidir. Oysa kentleşme yalnız bir nüfus hareketi olarak görülürse eksik kavranmış

olur. Çünkü kentleşme bir toplumun ekonomik ve doğal yapısındaki değişmelerden de kaynaklanabilir. Bu nedenle kentleşmeyi tanımlarken, nüfus hareketinin kaynağını oluşturan ekonomik ve toplumsal değişmelere de yer vermek gerekir. [11]

Kentleşmenin bu açıklamalardan sonra geniş bir tanımı şöyle yapılabilir: Sanayileşme ve ekonomik gelişmeye bağlı olarak kent sayısının artması ve bugünkü kentlerin büyümesi sonucunu doğuran, toplum yapısında, artan oranda örgütlenme, işbölümü ve uzmanlaşma yaratan, insan davranış ve ilişkilerinde kentlere özgü değişikliklere yol açan bir nüfus birikim sürecidir. [12]

Üretim şeklindeki değişimin, yani ekonomik öğenin kentleşme tanımında önemli bir yeri vardır. Kentleşmenin tarımsal üretimden daha ileri bir üretim düzeyine geçiş olarak tanımlanabilmesinin asıl nedeni de budur. Kentleşme bir yandan kent nüfusunun artışını anlatırken, öte yandan kent kültürü olarak nitelendirebileceğimiz davranış ve tutumların benimsenmesi olarak da görülebilir.

Kentleşme hareketi zaman içinde bir değişmeyi de anlatır. Bir ülkenin, ya da bölgenin kentleşme oranı ise, o ülke ya da bölge nüfusunun belli bir anda, belli bir tanıma göre kent sayılan yerleşme birimlerinde yaşayan oranıdır (Kentsel Nüfus/Toplam Nüfus). Yani, kentleşme hareketi demografik tanımı ile belli bir süre içinde kentleşme oranında meydana gelen değişiklik olarak algılanabilir. [11]

Kentleşme hareketleri ekonomik, teknolojik, siyasal ve psiko-sosyolojik etmenlerin etkisi altında oluşmaktadır. Ekonomik nedenlerden bir kısmı, köylü nüfusu köyünden iten tarım kesiminin içinde bulunduğu koşullardan kaynaklanmaktadır. Bunlara itici etmenler ya da olumsuz göç nedenleri adı verilebilir (örneğin tarımsal alanda bir üretim fazlasının olması). Ekonomik nedenlerin bir diğer kısmı ise, köyünde beslenemeyen gelecek için güvence bulamayan, nüfusu kent merkezlerine çeken nedenlerdir. Bunlara da çekici etmenler ya da olumlu göç nedenleri denmektedir(örneğin kentlerdeki yaşam kalitesinin yüksekliği).

Sanayileşme ile birlikte yürüyen kentleşmeye literatürde dengeli kentleşme de denilmektedir. Buradaki dengeden kasıt, nüfusun istihdam olanaklarına paralel olarak yer değiştirmesi, kente göçen nüfusun hemen iş bulmasıdır. Dengesiz kentleşme ise sanayileşme olmaksızın kentin sadece nüfus olarak büyümesi yani demografik anlamda kentleşmesidir. Ülkemizin de içinde bulunduğu gelişmekte olan ülkelerin çoğunda yaşanan olgu dengesiz kentleşmedir. [13]

Kentleşmeye bağlı olarak ortaya çıkan kentlileşme ise, kısaca kırdan kente göçen nüfusun ekonomik ve sosyal bakımlardan, kırın özelliklerinden arınarak, kentin özelliklerini kazanması süreci olarak tanımlanabilir. [14] Tanımdan da anlaşılacağı üzere kentlileşen insanda, ekonomik ve sosyal olmak üzere iki açıdan değişme olmaktadır. Diğer bir deyişle, kentlileşmenin iki yanı vardır; Ekonomik açıdan kentlileşme ve sosyal açıdan kentlileşme.

Ekonomik açıdan kentlileşme, kişinin geçimini tamamen kentte veya kente özgü işlerle sağlıyor duruma gelmesiyle gerçekleşir. Sosyal açıdan kentlileşme ise, kır kökenli insanın çeşitli konularda kentlere özgü tavır ve davranış biçimlerini, sosyal ve kültürel değer yargılarını benimsemesi ile gerçekleşmektedir. [13]

2.2. Şehir Planlama Süreci

2.2.1. Planlama, plan, düzenleme

Planlama aralarında karşılıklı ilişkilerin mevcut olduğu bir sistemde, belirlenen amaca ulaşabilmek için, saptanmış olan hedeflere varabilmek üzere geliştirilecek kararların alınmasıdır. Bu kararlar "geliştirilecek duruma ilişkin olduğu" için ileriye yönelik kestirimlerin, olası durumların kestirimleri biçiminde gelişim gösterebilir.[15]

Plan teknik düzeyde ve genel anlamda tanımlanırsa, bir binanın veya bir yapının, bir düzlem üzerine izdüşüm biçiminde anlatımı olarak tanımlanır. Bir bina veya yapının planı, bina veya yapının yatay veya düşey düzlemlerle olan ara kesitlerinden gelen bir izdüşümüdür. Plan, anlatım ve uygulama aracı olarak, harita ile karıştırılmamalıdır.

Genelde, jeolojik, coğrafik durumların gösterildiği ölçekli takdim, harita olarak tanımlanır. Plan deyimi böylesine bir durum için, örneğin arazi kullanış planı gibi, mevcut durumu tanımlayan bir anlatım aracı olarak kullanılırsa da, esas itibariyle, genelde, tasarımı ifade eden veya uygulama durumunda yardımcı olan yönüyle kullanılır. Konusuna ilişkin ayrı içerik ve kapsamla, değişik görevler yüklenir.

Düzenleme gerçekleştirme ve uygulama alanında olmak üzere, planlama kararlarının, planlama ilkelerine uygun olarak mekana indirilmesidir. Planlama sürecinin bir aşaması olarak belirir. Planlama süreci "karar verme süreci" olarak tanımlandığında

seçenekler arasından bir seçim yapılması olarak alınan "karar" ile sürecin tamamlanmış olduğu kabul edilebilir; ancak, planlama kararlarının mekan boyutunda uygulanması ile planlama sürecinin tamamlanabileceğini esas alan uygulamalı bilim dalları, örneğin Şehircilik bilim dalında, sürecin uygulama-düzenleme aşamasını içermesi gerekli ve zorunludur.[16]

Beşeri çevre öğeleri olarak insan ve toplum, doğal çevre içinde, verileri, değerleri ve eylemleri ile yer alır. Eko sistem, beşeri çevrenin değer sistemini, değer sistemi beşeri çevrenin eylemlerini etkir. Bu etkileşim sonucunda gelişen mekanlarda oluşan yapılaşmış çevre, eko sistemi etkir, böylece, planlama-düzenlene içinde, bir karşılıklı ilişki ve etkileşim sistemi doğar.[15]

2.3. PLANLAMA SÜRECİ

Planlamanın gerçek dünya sisteminde bağımsız, fakat, onu cevaplandıracak biçimde kurulan bir kavramsal genel sistem olarak değerlendirilmesinde hedef, gerçek dünya sisteminin optimizasyonu ile, bu kurulan varsayımsal sistem arasında, en iyi düzeye ulaşacak bir ilişkinin kurulmasıdır.[16]

Planlamanın düzeltici kurum olarak işlevi, düzenleyici kurum olmasından farklıdır. Serbest piyasa ve serbest rekabet anlayışını kaldırmaz denetimi getirir. Ülkemizdeki 1–6. Yıllık Kalkınma Planları, kamu sektörü, Devlet İktisadi Teşekkülleri, KİT'ler için emredici, özel sektör için yol gösterici ilkeler ve tedbirler belirleyerek düzenlenmiştir. 7.Beş yıllık Kalkınma Planı yapısal bir değişim durumundadır. Tümüyle serbest piyasa ve serbest rekabeti güçlendirmeye, özelleştirilmeye yöneliktir. 7.Beş yıllık Kalkınma Planı, bu durumda, düzeltici bir kurum işlevinden çok hizmet işlevi ağırlıklı, proje düzeninde geliştirilen bir teknik hizmet aracı niteliğinde görülmektedir.

Planlamanın çok yönlü işlevi geniş kapsamlı bir planlama anlayışını yansıtır. Uzun süredir, çok yönlüdür. Ülkemizde 1-7 Beş Yıllık Kalkınma Planları refah, sosyal kalkınma, ekonomik kalkınma sanayi, tarım, hizmet sektörleri ve tüm sektörel hedefleri ile eğitim-öğretim, sağlık, barınma vb., bir anlamda çok yönlü işlev anlayış içinde olarak geliştirilmiştir. Ülkemizin kalkınması amaçlanmıştır ve bu amaçla daha iyi ekonomik durum, daha iyi sosyal ilişkiler, daha iyi öğrenim, daha iyi kültür, daha

iyi iskan, daha iyi teknik ve sosyal alt yapı vb. hedeflere topluca ve çok hedefli bir yönelme planlanmıştır. [15]

Planlama süreci aşamaları problem ölçek ve boyutunda olmak üzere, problemin tanımlanması ve tanınmasında gelişir. Chadwick'in değerlendirmesine göre süreç aşağıda gösterildiği biçimde gelişir;

- Problemin tanınması, tanımlanması, formüle edilmesi
- Problemin çözümünde uygunluk verebilecek kriterlerin formüle edilmesi
- Problemin modellemesi
- Modelin kriterlere göre test edilmesi
- Modelden seçenek, çözüm çıkartılması
- Seçenek çözümünün kriterlere göre test edilmesi
- Seçenek çözümünün uygulanması (düzenlenmesi)[16]

Problem bazında alınan bir olay, daha karmaşık bir durum arz ediyorsa, yani problem tek boyutlu değil de kompleks bir sistem ise, süreç kendine özgü bir durum gösterir ve gelişme gene Chadwick'in değerlendirilmesine bağlı olarak aşağıdaki gibi aşamalıdır.

- Sistemin tasarlanması ve tanımlanması
- Sistemi test edebilmek amacıyla kriterlerin formüle edilmesi
- Sistemin modellemesi
- Sistem modelinin kriterlere göre test edilmesi
- Sistemin gelecek alternatif modellerinin tasarlanması
- Gelecek durumun tasarımını kriterlere göre test edilmesi
- Sistemsel davranışın gelecek duruma göre test edilmesi [15]

Chadwick sistem değerlendirmesi içinde özelikle "ne olmalıdır" düşüncesine öncelik verir; süreci, geniş hatlarla, dört aşamada şöylece özetlenebilir.

- Sorun ve Sistem'in tanımlanması:"Sorunun ifade edilmesi, belirlenmesi, diğer sistemin ele alınması, sistemin ortaya konması".
- Seçeneklerin üretilmesi:"Sistem modellemesi, tasarım yöntemi, bulgucu tahmin, normatif tahmin" vb. tahminler.
- Seçenekler arasından seçim:"Seçilmiş programın simülasyonu".
- Uygulama: "Geriye dönüşle kontrol".[16]

2.3.1. Planlama Sürecinin Aşamaları

Planlama sürecinin aşamaları Chadwick'in problem - sorun önceliğinden kaynaklandırılarak şöylece özetlenebilir.

- Sorunun (problemin) Tanımlanması
- Veriler ve Değerlerin Sistemsel Analizi (amaçlar, hedefler, veriler, değerler)
- Seçeneklerin Ortaya Konulması
- Seçenekler Arasından Seçim-Karar, (karar verme sürecinin tamamlanması)
- Uygulama Sorununun Tanımlanması

Sorunun sorun olabilmesi için onun algılanması gerekir. Algılayan birey veya kurum mevcut olmadığı takdirde sorunun varlığı bilinemez. Soruna yanaşım değişik kişilerce değişik yönlerden yapıldığında değişik algılanmalarla sorun farklı bir biçimde tanımlanır. Bu bakımdan sorunun çözümlenmesinde, planlama yönünden daha uygun ve yararlı olanın seçimi önem taşır. Algılanma sonucunda, sorunun olası çözümleri bir anlamda belirlenir ve aynı zamanda, çözüm için en uygun olan yol ve stratejinin tipi de belirlenmiş olur. bu durumda sorun ve algılayan ayrı ayrı önem taşır, doğru bir şekilde tanımlanabilme, algılanma ile doğrudan ilişkilidir.

Sorunlar basit, bileşik ve karmaşık sorunlar olarak farklılık gösterir. Basit düzeyde sorunun algılanması ve tanımlanabilmesi yanı sıra bileşik ve karmaşık sorunların tanımlanabilmesi daha karmaşık ve daha zordur, uzmanlık ister. Sorunun tanımlanmasında normatif ve analitik çalışma ile yanaşım getirildiğinde, bileşiklik ve karmaşıklık olayı içinde, sorunun tanımlanması kolaylaşır.[16]

Chadwick'in tanımlanmasına bağlı kalarak; Sorun = Hedef + Karşısındaki Engeller Şeklinde sorunun tanımlanmasında, sorunun algılanmasında hedefe ilişkin duruma olduğu kadar, ona ulaşmayı engelleyen durumun etkisi de kolayca anlaşılır.

Amaca ulaştıracak hedeflerin böylece çeşitli olması yanı sıra, sosyo-ekonomik çevre verileri, insan ve toplum'a ilişkin veriler, özetle beşeri çevre verileri, nüfus, göç, yaş grupları vb. çeşitlilik gösterir. Bu bakımdan planlamada etkin olan veriler ve değerlerin sistemsel analizi, doğal, beşeri ve yapılaşmış çevre'ye ilişkin olarak saptanmalıdır. Değerler, veriler gibi, yerel ölçekte özgün durumlardır, ayrı bir önlemle incelemeye alınmalıdır.

Veriler ve değerlerin sistemsel analizinde, özellikle, tanımlanmış olan amaca ulaştıracak hedeflerin doğru ve yerinde seçilmiş olmasına dikkat etmek gerekir. Veriler ve değerler bu tanımlanan amaç ve belirlenen hedefler yönünden saptanır. Gerektiği zaman, gerektiği yerde, gerektiği kadar veri toplamalıdır. Yanlış veri toplamalar, analiz dönemi çalışmalarının hedefini saptırır, süreyi ve bu bağlamda maliyeti arttırarak araştırmayı olumsuz yönde etkir.

Veriler ve değerlerin sistemsel analizi, istatiksel bilgiler; yazılı-çizili belgeler, alansal analiz çalışmaları, anket soruşturmaları, gözlemler vb. çalışmalara dayanılarak, sınırlayıcı kriterler, referans veren normlar, standartlar vb. ışığında değerlendirilir.

Seçenekler, saptanmış olan veriler, değerler yazılı çizili belgeler, istatiksel bilgiler, anket soruşturmaları, gözlemler, alansal analizler, sınırlayıcı kriterler, referans veren normlar, standartlar vb. gelesel bilgilenme ışığında, gelecek için yapılan kestirimlerle üretilir. Seçeneklerin üretilmesinde, insanın ve toplumun değer sistemi ve eylemler sistemi etkilidir. [15]

Toplumun olmuşumu homojen olmayan bir bütün arz eder. Bu heterojen oluşum ilgi, yarar ve çıkarlarda farklılıkları ortaya koyar. Bu oluşumu reddetmek mümkün olmadığına göre yapılacak iş, geniş kapsamla bir düşünce anlayışı ile ve çoğulcu bir sistem içinde seçenekleri saptamaktır. Bu plancı davranış çoğulcu planlama anlayışıdır. Yöneylem araştırması, maliyet fayda analizleri, çevre koruma analizleri, sürdürülebilir kalkınma ve gelişme ilkeleri, seçenekler arasında seçimin yapılabilmesinde yardımcı teknikler getirir.[16]

2.3.2. Kent Planlama Süreci ve Aşamaları

Ülkemizde, kent planlama çalışmalarının, Kalkınma Planlarının sosyo-ekonomik kararları ve bu kararların bölgesel yorumlaması doğrultusunda geliştirilmesi gereklidir. Kent Planlama, böylece, yöneltici kararlar çerçevesinde geliştirilen yerleşme ilkelerine göre, kentlerin doğal çevre, sosyo-ekonomik çevre, yapılaşmış çevre verileri ve yerel değerlerden kaynaklanan bilgilenme ile, kentin tarihsel gelişme sürecinde kazanmış olduğu kimliğini koruyarak, kentsel arazi kullanımında çeşitli kullanma biçimleri ve ketsel işlevler arasında olması gereken yerleşme düzenini ve dengeyi yaratma amacıyla, kentsel gelişmelerin planlama ve düzenlemesine yardımcı bir uygulama aracıdır. İleriye yönelik bir kestirime dayanır.

Kentsel var olan arazi kullanım biçimi ve olması gereken yerleşme düzeni arasında, kent planlama, kentsel mekanın uyumlu organizasyonu amaçlar. Bu amaca belirli bir süre içinde ulaşmak için seçilen hedefler, var olan duruma bakarak, kentsel işlevler için daha iyi barınma, daha iyi çalışma alanı koşulları, daha iyi dinlenme ve eğlenme olanakları, daha çok ve daha düzenli bir açık alan, daha iyi bir ulaşım, daha iyi teknik alt yapı, daha iyi sosyal alt yapı vb. tüm öğelerin daha iyi bir organizasyonunun sağlanmasına yöneliktir.

Hedeflerin tayin edilmesinde, bu somut hedefler dışında, çağdaş şehircilik anlayış ve değerlendirilmesinden kaynaklanan hedefler de temel oluşturur. Toplumsal refah ve sığlık, dengeli yerleşme, dengeli gelişme, düzenli ortam, etkili ortam, estetik değerlendirmeler, doğanın korunması ve değerlendirilmesi, tarihsel, kültür, mimarlık, sanat eserlerinin ortak miras olarak korunması ve değerlendirilmesi, çevre koruma, çevre kirlenmesi, sürdürülebilir kalkınma ve gelişme, genelde ortak hedefler olarak değerlendirilebilir.

Tüm bu hedeflerden ayrıca, ülkemizde, kent planlama çalışmalarının hedefi kent ve kentinin bütünleşmesinin, kentinin kentine sahip çıkmasının, yönetime katılmasının kentinin kentsel yaşama uygun sağlanmasına yardımcı durumların yaratılmasına da yönelik olmalıdır.

1950'li yıllardan başlayarak günümüze kadar süren ve önceleri büyük kentlere bir akım gösterirken, bu gün ülke boyutunda yaygınlık gösteren iç göçten kaynaklanan yerleşme, barınma, çalışma, dinlenme sorunlarının çözüme getirilmesi hedeflenirken kent varlığı, kentsel yaşam ve kentsel değerlerde erozyon düzeyindeki kayıplar göz ardı edilmektedir. Bu durumu tüm yönleri ile tanımamak ve tanımlayamamaktan kaynaklanmaktadır.

Özetle plan elde etmek için önce durumu tanımak, Sorunu tanımlamak, belirlemek böylece sorunlara tanı koymak, bu tanı için de var olan sorunların gelecek durumlarına çözüm yolları olabilecek seçenekler üretmek, seçenekler arasından olası durum için karar vererek seçim yapmak, durumu irdelemek için geri besleme ve geriye dönüşlerle kontrol yapmak ve ondan sonra uygulamaya geçmek gerekir.

Ancak bu durumda veriler, değerler, amaçlar-hedefler, kriterler, normlar, standartlarla oluşan "Bilgi" ile gelecekteki gelişmeye yardımcı "Organize Eylem"ler

arasında bağ kurulur ve bu durumda, gelecek için yapılmış olan kestirimlerle geliştirilmiş olan soyut ve kavramsal sistem ile dünya gerçekleri arasında bağıntı kurularak, kavramsal sistem somutlaşır.

20.yüzyılın başında Prof.P.Geddes'in "Survey"den kaynaklanarak geliştirilen planlama sisteminde, karar verme sürecine ilişkin olmak üzere izlenecek yol:

- Amaç, Hedefler, Tanımlama : Survey (Alansal Analiz) ve Analizler
- Plan Genellemesi, Seçenek Planlar : Analizler ve Plan
- Seçenek Üretilmesi
- Değerlendirme(Karar-Seçenekler Arasından Seçim) : Karar Gerçekleştirme
- Uygulama ve Sürecin Geriye Dönüşle Kontrolü olarak belirtilmektedir. [15]

Kent Planlama sürecinin aşamaları;

- Veriler ve Değerlerin sistemsel Analizi - Araştırma Aşaması,
- Veriler ve Değerlerin Değerlendirilmesi ve Seçenek Üretilmesi,
- Seçenekler Arasından Seçime karar
- Uygulama

Süreç Geriye Dönüşle Kontrol Edilmelidir.

- Veriler ve Değerlerin sistemsel Analizi (Analiz)

Veriler ve değerlerin tanınması, tanımlanması ve değerlendirilmesi bir bütün içinde ve analitik bir yöntem uygulayarak, öğelere ayırarak geliştirilmelidir.

Verilerin ve değerlerin diğer bir deyimle, Kent Planlamada etkili olan faktörlerin ortaya konulması;

1.Yerel Ölçekte Survey

2. Bölgesel Ölçekte Survey ile tamamlanır.

Yerel ölçekte Survey şehrin haritası üzerine işlenen yerel boyuttaki verilerdir.

Lewis Seeble, Principles and Practice of Town and Country Plannnig kitabında Bölgesel Surveyleri;

a) Fiziksel Faktörler,

b) Fiziksel ve Ekonomik Faktörler,

c) Sosyal ve Ekonomik Faktörler'in etkilerini araştırma üzere üç sınıfta gruplar.

a) Fiziksel Faktörler

- Topografik Yapı
- Fiziksel olarak güçlük gösteren araziler
- Aşırı Yükseklikler
- Aşırı Eğim
- Uygun olmayan görünümler
- Su Taşkın Alanları ve Heyelan Alanları
- Taş Çıkarma, Kazı Alanları
- Jeolojik Yapı: Yörenin deprem bölgesi içinde oluşu, fay hatlarının saptanması.
- Doğa Düzenleme: Doğa değerleri yönünde saptamalar.

b) Fiziksel - Ekonomik Faktörler:

- Tarımsal değer: Tarımsal arazinin kabiliyet sınıflaması ve bu saptamalara bağlı olarak, ancak, yerleşmeler için kullanılması Tarımsal verimlilik ve toprak kabiliyetinin saptanması vb.
- Maden Yatakları, su havzaları
- Kamu hizmeti için ayrılan alanlar
- Ulaşım

c) Sosyal ve Ekonomik Faktörler:

- Kent ve kasabaların Etki Alanları: Hizmetlerin kentsel aşamalı sisteme bağlı olarak metropoliten kentten köye kadar sistemli bir biçimde saptanması.
- İşgücü-İstihdam
- Nüfus Değişiklikleri

bütün bu bölgesel ölçekte saptanmış olan veriler uygun ölçekli bir harita üzerine arazi kullanışı biçimde ifadelendirilir. Bu arazi kullanılışı içinde temel olarak iskan, iş, sanayi, donatılar (eğitim, sağlık vb.), açık alanlar, ulaşım ağı gösterilir. Fiziksel olarak güçlük gösteren araziler yönünden yapılacak değerlendirmeler niceliksel olarak, ölçülebilir hale getirilir ve bu değerlendirme sonucunda her faktör için verilecek değerlendirmelere bağlı olarak kullanılabilecek ve kullanılmayacak araziler (iyi-uygun, uyun olmayan ve kullanılmayacak yani kullanılması veto edilen) belirlenir.[15]

Ülkemizde Kent Planlaması için yapılacak analiz çalışmaları olarak 3194 Sayılı İmar Kanunu'nun "İmar Planı Yapılması ve Değişikliklerine Ait Esaslara dair Yönetmelik'in 7.maddesi uyarı ve gereğince hazırlanmış olan "İmar Planlarının Düzenlenmesi ile ilgili Teknik Şartlaşma"da planlama için gerekli Analiz dönemi çalışmaları Araştırama-Değerlendirme olarak tanımlanmaktadır. [15]

Genel olarak, kent planlama çalışmalarında veriler ve değerlerin saptanmasında ilkeler çevresel ilişkiler içinde geliştirilmelidir.

İnsan yerleşmelerinin çevreleri en genel anlamda;

1. Doğal Çevre (doğa ve öğeleri)
2. Beşeri Çere (insan ve toplum) - (sosyo-ekonomik çevre)
3. Yapılaşmış Çevre (insan eliyle inşa edilmiş çevre, örtüler ve ağlar)

olarak tanımlandığında bu çevreler içinde yapılacak saptama ve değerlendirmenin, bir bütünlük içinde geliştirilmesi gereği ortaya çıkar. Bu bütünlük aşamalı bir sistem içinde bir bütünlük olmalıdır. Çünkü her yerleşme tüm yerleşme sisteminin bir alt öğesidir ve sadece kendi boyutunda değil, tüm sistemin boyutuna uyumlu bir gelişme süreci içinde olması esastır. Bu durum o yerleşmenin tüm yerleşme sistemi ile ilişkileri ve kendi boyutunda değerler bütünü içinde tanınması gereğini getirir. Tüm ilişki sistemi içinde durumu tanıma analitik yöntem aracılığı ile ve öğeler düzeyinde saptamalar, Survey-Alansal Analiz çerçevesinde geliştirilir. Kent yerleşme ve gelişme sorunlarına cevap aramak gereklidir.

Genel yerleşme düzenine sistemli bir yanaşım içinde, kentsel gelişime etkili olan faktörleri, ülke ölçeğinde, bölgesi ölçeğinde ve yerel ölçekte saptama, belirleme ve değerlendirme temel ilke olmalıdır. Aksi halde, kent planlama sürecinde eksik veriler ve faktörler ile doğru olmayan ve yetersiz bir değerlendirme içine girilmiş olacaktır. [15]

Kentsel bileşimlerin tespiti şehircilik kavramında önemli yer tutmaktadır. Uzaktan algılama bu bileşim öğelerinin tespiti için olanaklar sunmaktadır. Uzaktan algılamanın bir ürünü olan uydu görüntüleri için yüzey örtüsünün spektral yansımaları çok önemlidir. Uydu görüntülerinde yeryüzünde bulunan cisimlerin spektral yansımalarından yararlanılarak birçok kentsel temanın kolayca yorumlanmasını sağlar. Farklı yüzey örtülerinin özelliklerine dayanarak elde edilen

veriler ile istenilen veya incelenecek konularda yorumlama yapılabilinir. Günümüzde şehircilik araştırmasında sıkça uydu görüntüleri kullanılmaktadır.

2.4. ŞEHİR BÖLGELERİ

Bölge kararlarının, şehirden şehire, özellikle şehir büyüklüğüne ve şehirsel fonksiyonlara göre değişeceği kuşkusuzdur. Bölge koşularının şehirlerde farklı olabilmesi yanında her bölgenin her şehirde olmayacağı açıktır.

Bir şehir, içinde yaşayan halkın, çeşitli gereksinimlerine ve yaşama koşullarına göre bir takım bölgelere ayrılmalıdır. Kuşkusuz küçük şehirlerle büyük şehirler bu bakımdan çok farklıdırlar. Ayrıca fonksiyonların arasındaki ayrılıklar nedeniyle aynı büyüklükteki şehirlerin bölgeleri farklı olabilir.

Bu nedenle genel olarak bütün şehirler için sanki hepsi aynı olacakmış gibi çeşitli bölgelerin isimlerini sıralayıvermek doğru değildir. Bazı şehirlerde bazı bölgelerin bulunmaması, bir takım şehirlerde çeşitli birkaç bölgenin karışabilmesi veya bazı küçük şehirlerde bölgelerin ayrılmaması gerçekleri, genel olarak bütün şehirler için çeşitli bölgeleri sıralamak şeklindeki bir başlangıcın yanlış olduğunu ortaya koymaya yeterlidir.

İnsan hayatı çalışma ve dinlenmeden oluştuğuna göre, zamanımızın bir bölümü bu iki fonksiyon arasında gidiş gelişle geçer. Bunu da sağlayan ulaşımdır. 1933 yılında Le Corbusier'in yönetiminde Atina'da toplanan Uluslararası Modern Mimarlık Kongresi (CIAM) şehir fonksiyonlarını dört grupta toplamıştır: ikamet etmek, çalışmak, dinlemek ve ulaşım. Bu nedenle en küçük şehirler hala tek bölgeden ibaret olabilir. [17]

Şehri bölgelere ayırmak sağlıklı bir kentsel gelişime tanı koymakta kolaylık sağlar. Uygulamada kullanılan VIS modeli ile şehri eko-birimlere ayırarak eko-birimlerin özelliklerine göre kentsel bilgi temin edilir. Bu bilgi kullanılarak oluşturulan VIS tabanlı kentin yapısal özellikleri yardımı ile kentleşmenin hangi düzeyde olduğunu ve hangi kentsel gelişim trendine doğru ilerlediği belirlenir.

2.4.1. Zoning Kavramının Gelişmesi

Şehirlerin bölgelere ayrılması sorunu, kuşkusuz şehirlerin büyümeleri ile önemi çok artmış bir konudur. Bu nedenle modern zoning kavramı sanayileşme devrimi ile başlamıştır, denilebilir. Oysa sanayi dönemlerinden önceki devirlerde de basit zoning ilkelerinden söz etmek olanağı vardır. [17]

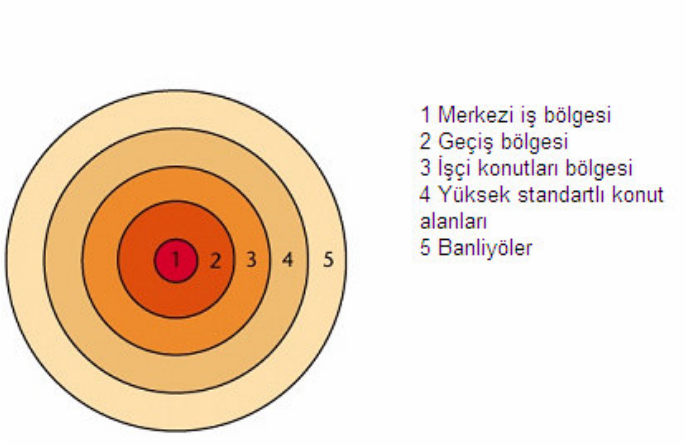
2.4.2. Geleneksel Zoning Kuramları

Şehir yapısını ve gelişimini açıklamaya çalışan ve gözlemlere dayanan çeşitli teoriler vardır. Bunların hepsi kentlerden bir kısmının yapısını ve açıklamaya yönelmiş kavram ya da kuramlardır. Bu bakımdan hepsinin yararlı olduğunu söylemek mümkünse de hiç birinin yeterli olmadığını da ileri sürmek doğru olacaktır.

2.4.2.1. Konsantrik Zoning (Eş Merkezli Çemberler Kuramı) :

E. W. Burgess'in "The growth of the City" kitabında açıklanan, şehirci Park tarafından da benimsenen bu kuram, arsa değerlerinin şehir merkezinden çevreye doğru azaldığı gözlemine dayanır. 1923 – 1925 yılları arasında geliştirilmiştir.

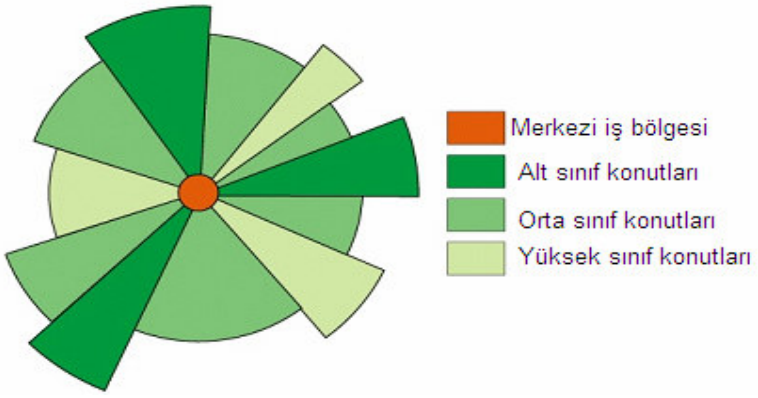
Bu kuramın her zaman ve her yerde gerçeklere uyduğu söylenemez. Özellikle arazinin topografyası ve hükümetlerin arsa denetimi ve planlama kararları bu teoride hiç hesaba katılmamaktadır. Bugün pek çok şehir için söz konusu olan sanayi alanları, belki de şehrin çok uzağında kabul edilmiş, bu konuda da gerçeklerden ayrılmak durumuna düşülmüştür. Nihayet yeşil sahalar bakımdan muhtemelen homojen bir yayılma varsayımı yapılmış, mevcut şehirlerde bile hemen çok defa gözlenen hiyerarşik yeşil alan dağılışına, ya da Prof. Brix'in önerdiği, çevrelerde geniş, merkeze doğru daralan "yeşil kama"lara yer verilmemiştir. Buna rağmen çok gelişmiş ülkeler için daha geçerli olduğu söyleyebilen ve bazı şehirlerin gelişmelerinde gözlenen bir kuramdır. [17,18]



Şekil 2.1 : Burgess'in Konsantrik Zoning Kuramı [18]

2.4.2.2. Işınsal Zoning (Sektör Kuramı - Dilimler Kuramı) :

Homer Hoyt'un " the Structure and Growth of Residential Neigbourhoods in American Cities" adlı kitabında savunduğu bu kuram, ana ulaşım yolları boyunca araziden yararlanmanın eş merkezli çemberler kuramını bozduğu, bazı iş ve konut bölgelerinin bulundukları ana ulaşım kanalları boyunca gelişme eğilimi gösterdikleri gözlemine dayanır. Bu kuramda sosyal baskıların, coğrafi, topografik ya da başka tür çekimlerin dilimleri oluşturduğu varsayımı kabul edilmektedir. Ancak bu kuramda da sosyal sınıf farkının çok basitleştirildiği görülmektedir. Kamu kuruşlarının planlama kararları hesaba katılmamaktadır. Nihayet bu teoride de konsantrik zoning kuramı gibi sanayi ile yeşil alanlara özel yerler tanınmamıştır. Bu teorinin az gelişmiş ülkelerin şehirleri için daha geçerli olduğu söylenebilir. 1936 -1939 yıllarında geliştirilmiştir.[17,18]



Şekil 2.2 : Homer Hoyt'un Sektör Kuramı [18]

2.4.2.3. Çok Merkezli Gelişme Kuramı :

Amerikalı Harris ve Ullman'ın "The Nature of Cities" adlı kitabında savunulan bu kuram, bundan evvelki iki kuramın tek merkezli olmasının yetersizliğinden kaynaklanmış olup, özellikle büyük şehirsel yerleşmelerin bir kaç merkez etrafında gelişmesi gözlemine dayanmaktadır. Diğerlerinden daha sonra ileri sürümüştür.

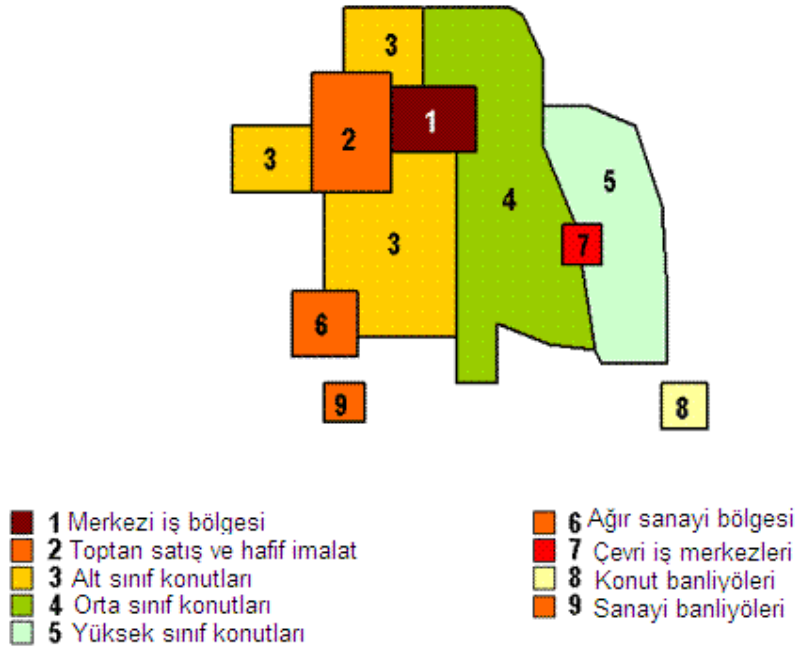
Harris ve Ullman adlı geçen eserde, böyle çok merkezli gelişmelerin ortaya çıkmasının nedenlerini bir kaç noktada açıklamaktadır :

a. Şehirlerde bazı faaliyetler, fonksiyonel iç ilişkilere bağlı olarak kendilerine benzeyenlerle bir araya gelirler.
b. Bazı faaliyetler ise, uzmanlaşmış özel hizmetlere gereksinme duyarlar ve onlara yakın yerlere yerleşirler.
c. Birbirine benzemeyen faaliyetler, aralarındaki farklılık nedeniyle ayrı ayrı yerlere yerleşirler.
d. Bazı şehirsel faaliyetler ise kendileri için en uygun ve değerli yerlerin yüksek arazi fiyatlarını ödeyemedikleri için ayrı yeni çekirdekler yaratırlar.
Görülüyor ki bu kuram çağımızın büyük şehirlerinin arazi kullanma biçimleri ile ilgili bazı gerçekleri kapsamakta, özellikle sanayi alanlarını da göz önünde tutmaktadır.

Buraya kadar ayrı ayrı eleştirileri yapılan bu üç kuramın hepsi için ortak olarak şu özellikler sıralanabilir.

Bunların hepsi evrensel nitelikte değillerdir. Bazı şehirler üzerindeki gözlemlere dayanmaktadırlar.

Hepsi Amerikalılar tarafından Amerikan şehirleri üzerindeki gözlemlere dayanılarak gerçekleştirilmiştir. Buna rağmen görüldüğü gibi birbirlerinden farklıdır.[17,18]



Şekil 2.3 : Harris ve Ullman'ın Çok Merkezli Gelişme Kuramı[18]

2.5 Hızlı Kentleşme ve Etkileri

Toplum yapısındaki ve ekonomideki değişmelerle yakından ilgili bulunan kentleşme, ülkemizde özellikle ikinci dünya savaşından sonra hız kazanmıştır. Kentleşme ülkemizde bir yandan kentlerin sayısını arttırırken, bir yandan da, kentlerin nüfus ve alanca büyümesine ve bu süreç içinde de, içyapılarında, örgütlenmelerinde önemli değişikliklere yol açmaktadır. [19]

Türkiye'de ve dünyada yaşanan nüfus artışı ve hızlı kentleşmeyi ortaya koymak açısından aşağıdaki tablo ilgi çekicidir.

Tablo 2.1: Çeşitli Ülkelere Ait Nüfus ve Kentleşme Oranları[20]

Ülkeler	**Toplam Nüfus (Milyon)**			**Yıllık Nüfus Artış Hızı (%)**		**Kentsel Nüfus/Toplam Nüfus (%)**	
	1980	1998	2015	1980-1998	1998-2015	1980	1998
İtalya	56,4	57,6	54,4	0,1	-0,3	67	67
Japonya	116,8	126,4	124,4	0,4	-0,1	76	79
ABD	227,2	270,3	304,9	1,0	0,7	74	77

Fransa	53,9	58,8	61,1	0,5	0,2	73	75
Portekiz	9,8	10,0	9,8	0,1	-0,1	29	61
Arjantin	28,1	36,1	42,8	1,4	1,0	83	89
Meksika	67,6	95,8	120,8	1,9	1,4	66	74
Çin	981,2	1,238.6	1,388.5	1,3	0,7	20	31
Türkiye	44,5	63,5	77,9	2,0	1,2	44	73
Dünya	4,430.2	5,896.6	7,112.9	1,6	1,1	40	46

Tablo 2.1 'de görüleceği gibi ülkemiz hızlı bir kentleşme süreci yaşamaktadır. Örneğin: Dünyada 1980–1998 döneminde kentlerde yaşayan nüfusun toplam dünya nüfusuna oranı %40'dan %46'ya çıkarken(2025'de bu oranın %60 olacağı tahmin edilmektedir), Türkiye'de %44'den %74'e yükselmiştir. Kentleşme oranını 1980–1998 döneminde 30 puan yükselten Türkiye, bu açıdan 132 ülke içinde üçüncü sırayı almıştır. Dünya bankasının 'Dünya Kalkınma Göstergeleri 2000' raporunda yer alan verilere göre, Türkiye'de kentlerde yaşayanların sayısı, 1980-1998 döneminde %143,4 oranında artarak 19,6 milyondan 47,7 milyona yükselmiştir. [20]

2.6 Kentleşme ve Mekan Sorunları

a) Kalabalıklaşma Maliyeti: Kentlerdeki yoğun nüfusun sebep olduğu kalabalıklaşma maliyeti ihmal edilemez bir seviyededir. Örneğin kent içi ulaşımda milyonlarca insanın sürekli olarak yer değiştirmesi hem trafik sıkışıklığı nedeni ile zaman kaybına, hem de akaryakıt israfına yol açmaktadır. Ayrıca yaşanan stres verimliliğin düşmesine ve dolayısıyla üretim azalışına neden olmaktadır.

b) Kira ve Arsa Fiyatlarındaki Artış: Kentleşmenin kalabalıklaşma maliyetlerinden biriside kira fiyatlarındaki aşırı artıştır. Yoğun nüfusun sebep olduğu konut krizi kira fiyatlarını arttırmanın yanında, arsa spekülasyonuna da sebebiyet vermektedir. Arsa spekülatörlerinin haksız kazançları yeterince vergilendirilememekte, sonuçta gelir dağılımı da olumsuz yönde etkilenmektedir.

c) Gecekondulaşma: Kentlerdeki gelişigüzel büyümenin neden olduğu diğer bir sorun gecekondulaşma nedeni ile kentin estetik görünümünde meydana gelen bozulmalardır. Bu bozulma kentin turistik önemini yitirmesine de neden olmaktadır. Gecekondulaşma sorununun çözümünde teknik, idari ve mali önlemlerin yanında

politikacıların da kararlı tutumu gerekmektedir. (Türkiye'de kentlerde yaşayan nüfusun yaklaşık %30'unun gecekondu mahallelerinde oturduğu tahmin edilmektedir. Örneğin Başkent Ankara'nın sadece %35'i planlı, geri kalan %65'i plansız yerleşim yerlerinden oluşmaktadır).

d) Maliyetlerin Artışı: Kentlerin ölçüsüz ve aşırı bir şekilde büyümesinin bir diğer olumsuz etkisi de artan maliyetler nedeniyle ekonomik ve mali açıdan ek yük getirmesidir. Şöyle ki; belirli bir büyüklüğü aşan mahalli idarelerdeki iletişim güçlükleri, yoğun bürokrasi ve politik baskılar sonucu artan personel sayısı verimliliği düşürürken, maliyetlerin giderek artmasına neden olmaktadır

Kentleşmenin neden olduğu bu sorunların çözümünde çok sayıda yöntem önerilmektedir. Bunların bir kısmı kentlerdeki yoğun nüfusun azaltılması ve genişlemenin önlenmesi hareketi(Kentlerin Amenajmanı) olarak isimlendirilirken, bir kısım çalışmalar ise yeni kentler kurulmasını önermektedir. [21]

2.7 Kentleşmenin Çevre Üzerindeki Etkileri

Çevre kirliliği genel olarak insanların her türlü faaliyetleri sonucu suda, toprakta ve havada meydana gelen olumsuz gelişmelerle ekolojik dengenin bozulması ve böylece ortaya çıkan kötü koku, zehirlilik, radyasyon, gürültü, hava kirliliği ve arzu edilmeyen diğer sonuçlar olarak tanımlanabilir. Çevresel problemlerin nedenleri hem gelişmiş hem de gelişmekte olan ülkelerde benzer bir eğilimle, plansız kentleşme ve sanayileşmeyle ilgilidir. Burada plansız kentleşmeyi önemle vurgulamamızın nedeni çevre üzerindeki tahribatın asıl nedeninin birçok kaynakta gösterildiği gibi kentleşmenin değil, plansız kentleşmenin olduğudur. Özellikle insanların daha iyi yaşam şartlarına kavuşmak amacıyla kentlere göç etmeleri çevresel bozulmaların nedenlerinin başında gelmektedir. Bilim adamları kırsal alanlardan kentlere doğru göç sürecinin önümüzdeki 50 ile 100 yıl arasında özelliklede gelişmekte olan ülkelerde devam edeceğini tahmin etmektedirler. Kentleşmenin çevre üzerindeki tahribatı genellikle üç şekilde meydana gelmektedir. Bunlar: [22]

a) Doğal Yaşam Alanlarının Yerleşim Alanlarına Dönüşmesi. Yani habitat üzerindeki etki. Plansız yapılan bir kentleşme hareketi sonunda verimli tarım arazileri yerleşim alanlarına dönüştürülmekte, zaten kıt olan tarım arazilerinin

israfına yol açılmaktadır. Hayvanlara ait yaşam alanları da tahribe uğramış, sonuç olarak bazı hayvan türleri yok olma tehlikesi ile karşı karşıya kalmıştır.

b) Aşırı Doğal Kaynak Çıkarımı ve Tüketimi. Büyüyen şehirler genellikle yerel alanlardan sağlanandan daha fazla kaynağa gereksinim duyarlar. Bu yüzden şehirler sadece kendi sahalarından değil, kendilerinden çok uzakta bulunan doğal kaynakları da çıkarıp tüketmektedirler. Bugünkü hızla tüketilmeleri durumunda Alüminyum rezervlerinin 31 yıl, kömür rezervlerinin 111 yıl, bakır rezervlerinin 21 yıl, cıva rezervlerinin 11 yıl ve petrol rezervlerinin 20 yıl sonra tükeneceği tahmin edilmektedir.

c)Atıkların Dünya Tabakaları Üzerindeki Etkisi (atmosfer, litosfer, hidrosfer). Kentleşme en çok atmosfer, litosfer ve hidrosfer üzerinde olumsuz etkilere yol açmaktadır. Bunların neler olduğu aşağıda sıralanmıştır: [22]

i. İklim Üzerindeki Etkileri: Kentleşme sonucu ortaya çıkan yapılanma aşırı ısınmaya neden olmaktadır. Örneğin yollar, binalar, kaldırımlar gün boyu depoladıkları enerjiyi geceleyin serbest bırakarak iklimin aşırı ısınmasına neden olmaktadır. Yine aşırı yapılanma rüzgarların esişini olumsuz yönde etkileyerek bitki örtüsüne zarar vermektedir. İklimin aşırı ısınmasına neden olan bir diğer etken de sera etkisidir. Atmosferdeki artan karbondioksit miktarı bir seradaki cama benzer şekilde güneş ışınlarının içeriye girmesine engel olmazken, tekrar atmosfere dönmesine engel olarak dünya ısısının artmasına yol açmaktadır. Yapılan bazı hesaplamalara göre 2020 yıllarında dünyanın ortalama ısısının 1-2 derece artması halinde ortaya çıkacak buzul erimeleri sonucu karaların %20'si sular altında kalacaktır.

ii. Hava Kirliliği: Hava kirliliği kentlerin temel sorunlarından birisidir. Şehirlerdeki hava kirliliğinin ana nedenleri endüstriyel gazlar, araçlar ve enerji üretiminin neden olduğu kirlenmedir. Hava kirliliği hava ortamındaki kirletici unsurların havanın kendini temizleme kapasitesini aşması sonucu meydana gelmektedir. Bu açıdan hava kirliliği toz, duman, koku, su buharı gibi kirletici unsurların insan ve diğer canlılar ile eşyalara zarar verecek miktarlara yükselmesi olarak tanımlanabilir.

Ülkemizde sanayiden kaynaklanan hava kirliliğinin nedenlerini ise aşağıdaki gibi gruplandırabiliriz:

a) Gazların ve tozların filtre edilmeden atmosfere bırakılması,

b) Sanayi için yer seçilirken topografik, meteorolojik özelliklerin dikkate alınmaması,

d) Temiz teknoloji yerine kirletici teknoloji kullanılması,

e) Kullanılan yakıtlarda kirletici oranının yüksek olması.

iii. Su Kaynakları Üzerindeki Etkiler: Kentleşme sonucunda ortaya çıkan en önemli problemlerden biri de su kaynaklarında meydana gelen kirlenme ve azalmadır. Özellikle büyük kentlerde yaşanan aşırı su tüketimi su kaynaklarını tehdit eder boyutlara ulaşmıştır. Sağlıklı suyun giderek azalması beraberinde ürkütücü sonuçlar getirmiştir. Kentlerde yaşanan çarpık yapılanma suyun hidrolojik döngüsünü de bozmaktadır. Suyun kirlenmesine neden olan en büyük etken ise kanalizasyon sularıdır.[23]

iv. Topraklar ve Kır Araziler: Günümüzde dünyadaki toplam arazinin yaklaşık %1'ini kentler kaplamaktadır. Kentsel genişlemenin bugünkü hızıyla devam etmesi dünya üzerindeki yaşanabilir yerlerin azalmasına neden olacaktır. Kentleşmenin özellikle sahil şeridini mekan olarak seçmesi, bazı canlı türlerine yaşam alanı oluşturan bu yerlerin insanlar tarafından istilâ edilmesine yol açmıştır. Bunun en büyük etkisi ise bitki ve hayvanlara ait habitatlarda görülmektedir. Bitki ve hayvanların doğal yaşam alanlarını kaybetmeleri zamanla bazı türlerin yok olmasına neden olmaktadır.

Kentleşme toprak üzerinde de olumsuz etkiler meydana getirmektedir. Kentsel yapılanmalar toprak yüzeyinin çimento, asfalt ve binalarla kaplanmasına yol açmaktadır. Tarımsal arazileri tehdit eden bir diğer etmen iklim değişikliği sonucu ortaya çıkan çölleşmedir. Dünyada yıllık olarak 6 milyon hektar arazinin çölleştiği tahmin edilmektedir. [24]

2.8 Sürdürülebilir Kentleşme

Sürdürülebilir kalkınma beraberinde sürdürülebilir kentleşmeyi de getirmektedir. Kentleşme planlı ve düzenli yapıldığı takdirde çok sayıda fayda sağlayabilmektedir. Kentleşmede sürdürülebilirliği sağlamak için çevreye minimum zarar verici

gelişmeler teşvik edilmelidir. Sürdürülebilir bir kentleşme için aşağıdaki şartların sağlanması gerekmektedir. Bunlar: [22]

a- Alan Tasarrufu Sağlayıcı Gelişme: Çeşitli yollarla bu konu çözüme ulaşabilir. Kentlerde artan nüfusun yol açtığı konut ihtiyacı yatay değil dikey yapılanma ile çözülebilmesi bir yol olabilir.

b-Doğal Habitat Korunmalıdır: Çayırlar, bataklıklar ve ağaçlıklar sadece güzellik kaynağı değillerdir. Doğal güzellikleri yanında birçok fonksiyonu yerine getirirler. Örneğin: temiz hava deposudurlar, sel baskınlarını önlerler.

c-Kentleşme planlı olmalıdır: Kentleşme doğanın dengesini bozmamalıdır. Örneğin vadiler kentleşme alanı olarak seçilmemelidir. Çünkü bu alanlar tarım için oldukça elverişli yerlerdir.

d-Geniş Yeşil Alan Sağlanmalıdır: Kentlerde büyüyen ağaçlar çok çeşitli faydalar sağlayabilirler. Örneğin hava kirliliğini önlerler, iklimi yumuşatırlar, toprağı sağlamlaştırırlar.

e-Su Kaynakları Korunmalıdır

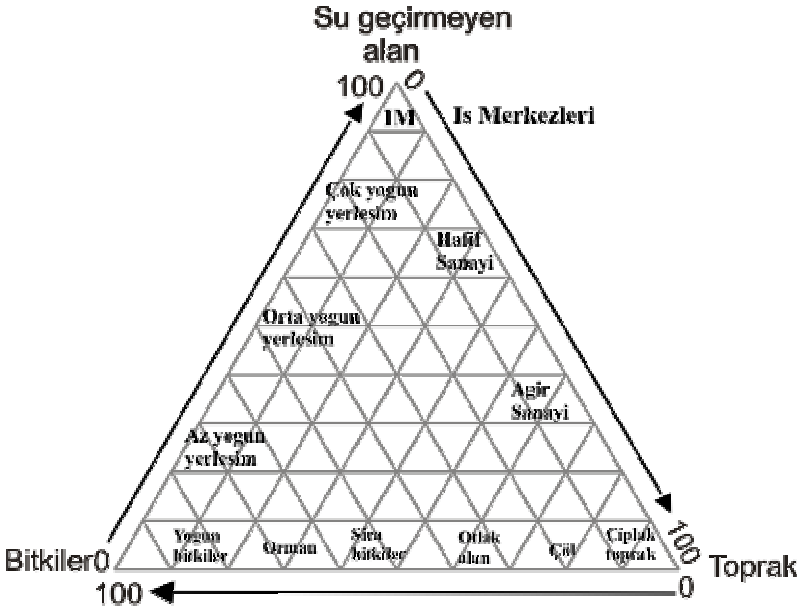
f-Motorlu Araç Kullanımı Teşvik Edilmemelidir

g-Geri Dönüşüm Programları Başlatılmalıdır: Geri dönüşüm nerdeyse her çeşit atık için uygulanabilmektedir. Katı atıklar, zararlı atıklar her zaman diğer kullanımlar için geri dönüşüm merkezlerinde değerlendirilebilir. Bu tür bir ekonomik sistemin temel özelliği kaynakların sınırsız kabul edilmesi ve ekolojik döngülere dikkat edilmemesidir. [25]

3. VEGETATION-IMPERVIOUS-SOIL MODELİ

Uydu verileri ile kent bölgelerini incelemek için, Bitki Örtüsü- Su Geçirmez Alan-Toprak modeli (VIS- Vegetation-Impervious-Soil), kent yüzey özelliklerinin üç bileşeni için elde edilip saptanmış değerlerle biyofiziksel bir düzenleme sağlar. Bir kentsel ortamda uydu ile çevresel değişikliklerin bulunması ve görüntülemesi VIS modeline dayanarak uygulaması yapılabilinir.

VIS modeli gelişmiş alanların kent morfolojisi ve büyüme çalışmaları için kentsel alanların kentsel olamayan alanlardan ayırmak için kullanılmaktadır. Model Ridd (1995) tarafından önerilmiştir. Şekil 1'de gösterildiği gibi VIS ana bileşenleri üçgenin köşelerinde yer almıştır ve üçlü olay örgüsü kullanılmıştır.[36]



Şekil 3.1 : VIS Modeli [26]

Ridd (1995), kentleşmiş alan içinde, genellikle gelişmiş bir şehrin VIS dokusunda görülen bir arazi kullanımının eş merkezli yüzük modeline benzetir. Eş merkezli yüzük modeline göre, Ticari alanlar (su geçirmez alanlar) şehir merkezinden merkez dışına doğru her yönde %100'e yakın bir değerden çok düşük bir değere düşer. Buna ters olarak, bitki örtüsü şehir merkezinden dışarıya doğru artar. Bu çerçevede, eğer bitki veya toprak çevre de baskınsa orman, tarım alanı, çöl gibi nitelendirip, Şekil 3.1'deki gibi gösterilmiştir. VIS modeli ile bir şehrin farklı arazi örtüsü dokuları tanımlandığından ve nitelendirildiğinden beri, geleneksel arazi kullanım terimleri kullanılmıştır. Bu terimler Şekil 3.1'deki diyagramda görülmektedir. Çoğu şehir için tipik oturum düzeni bitki-su geçirmez alan ekseni boyunca gösterilir. Geleneksel ticari ve endüstriyel alanlar su geçirmez alan-toprak ekseni boyunca yer alır. Fakat bitki örtüsü miktarının mevcudiyetine bağlı olarak, modern endüstriyel ve araştırma yeşil alanları bitki-toprak eksenine doğru çekilir. Toprak-bitki ekseni kentleşmemiş alanı veya değişime uğrayan kent alanını gösterir.

Kentleşmede çevrenin etkisi üç faktöre karşılık değişir: orijinal şartların değişmesi, kent dönüşümün doğası ve zaman. VIS modeli, çevresel değişimin ölçümü ve haritalanmasını sağlar. Diyagramda çöl olarak değerlendirilen alanda kentsel değişim olur ise toprak yüzeyi azalarak su geçirmez alan ve bitki örtüsüne dönüşür. Orman içinde, kentleşme veya üretici tarım alanı bitki örtüsünü azaltır ve su geçirmez alana dönüştürür. Orijinal peyzajdan madde dönüşüm miktarı kentsel inşaat çeşitlerine dayanır, örneğin ticaret, yerleşim, sanayi vb. Herhangi bir durumda, zaman önemli bir faktördür, su geçirmez alanlar genellikle hızla ortaya çıkarken, peyzaj değişiklikleri ile ilgili bitki örtüsü bileşeni daha yavaş gelişir.

Şekil 3.1'de VIS yapısı, kent ve kentsel çevrenin genellemesinin şemasıdır. Sadece şehrin ortak tanımlanan kısımlarının konseptiyle, uygun bilgilendirme için geleneksel arazi kullanım terimleri diyagramdaki gibi kullanılmaktadır. Arazi kullanım alanlarını tanımlamaya yönelik olarak şehir üzerindeki ekolojik, biyofiziksel, bilimsel amaçları sunmak, çeşitli arazi örtüsü modellerini tanımlamak ve nitelendirmek için VIS modeli bir araçtır. Herhangi bir korelasyon VIS modelinden ziyade arazi kullanımı yüzündendir. Gelişen dünyanın, birçok şehir için tipik yerleşim sıralanışı bitki-su geçirmez alan ekseni üzerinde uzanır. Bitki örtüsü miktarına dayanarak, geleneksel ticaret ve sanayi alanları su geçirmez alan- toprak

ekseni yakınında uzanır. Arazi örtüsü uzaktan algılama verilerinde mevcuttur, arazi kullanımını yorumlayıcı tarafından anlaşılır hale getirilir. Arazi kullanımı çevresel bir karakterdir, örneğin VIS şehrin farklı kullanım amaçlı alanlarını araştırmacıların yorumlamalarına sunar. Toprak-bitki ekseni, henüz kentleşmemiş araziyi gösterir veya değişimi ilerleyen kent arazisidir. Kentsel olmayan veya kentleşme öncesi çevrelerde, çok az veya hiç su geçirmez alan yoktur. Sağ köşedeki çıplak toprak, yeni gelişen kent alanları için veya şehirdeki yeni gelişmeler için temiz araziyi gösterir. Çöl ve otlak arazi yalın bitki örtüsü miktarına sahipken, tohumdan hasada yani sola doğru ilerler. Ormanlık alanlar, yoğunluk miktarına ve orman altı bitki örtüsüne dayanarak çıplak toprak değişim miktarına göre diyagramda yer alır. Devamlı ürün örtüsü örneğin yonca veya mera, veya kentsel özellikleri taşıyan bitki örtüsü örneğin golf kursları, parklar, okul çimenlikleri gibi yeşil alanlar sol köşededir. Kentsel alanda, birçok diğer çevresel elementler yeşil bitkiler ile iç içedir vahşi yaşam ve estetik gibi, VIS modeli tüm yeşil bitkileri söz konusu duruma göre dikkate alır.[26]

3.1 Kentsel Ekosistemlerin Doğası

Çevre üzerinde insan etkilerinin en dramatik olanı kentsel ekosistemlerdir. Kent alanları değişik ve kompleks etkileşimler ile heterojen maddelerin büyük bir kısmını içerir. Bu elementler arasında, bazı genellenmiş bileşimler, özellikler ve işlemler vardır ve sistematik modeller olarak yapılanabilir. Su yüzeylerinin etkisini ihmal ederek, su geçirmez yüzey maddeleri, yeşil bitkiler ve açık alan kombinasyonları, kent çevresi kadar kent içinde de farklılıklar gösterir. Kentsel kompleks içerisinde bu 3 özelliğin çeşitli doğası nem, enerji dağılımı ve dinamiğine önemli etkisi olur. Enerji ve su akışı ekosistem içinde en önemli sürücülerdir, bu üç ana bileşenden çok farklı şekilde etkilenirler, bu özelliklerden şehir ve yakın çevresinde ayrımını yapmak ve haritalamak kentsel ekolojik araştırmalar için yararlı bir temel sağlar. Fırtına akış modeli, buharlaşma-terleme, termal özellikler, hava kirliliği, bitki örtüsü ile su oluşumu ve insan tepkisine etki kentsel araştırmanın birkaç alanıdır. Bu araştırmalar kentsel örtü bileşimi ve dağılımı üzerinden elde edilen bilgiden yararlanırlar. Zamanla, kent alanları geliştikçe, bileşimde enerji, nem akışı ve insan tepkisi ile beraberinde gelen çevresel bir değişim oluşur. Tekrarlanan ve sabit dönemler içinde kent yapı binalarını araştırmak ve haritalamak için standart bir yola ihtiyaç duyulmaktadır. Bu sayede belki kent morfolojisinin global modeli, şehir

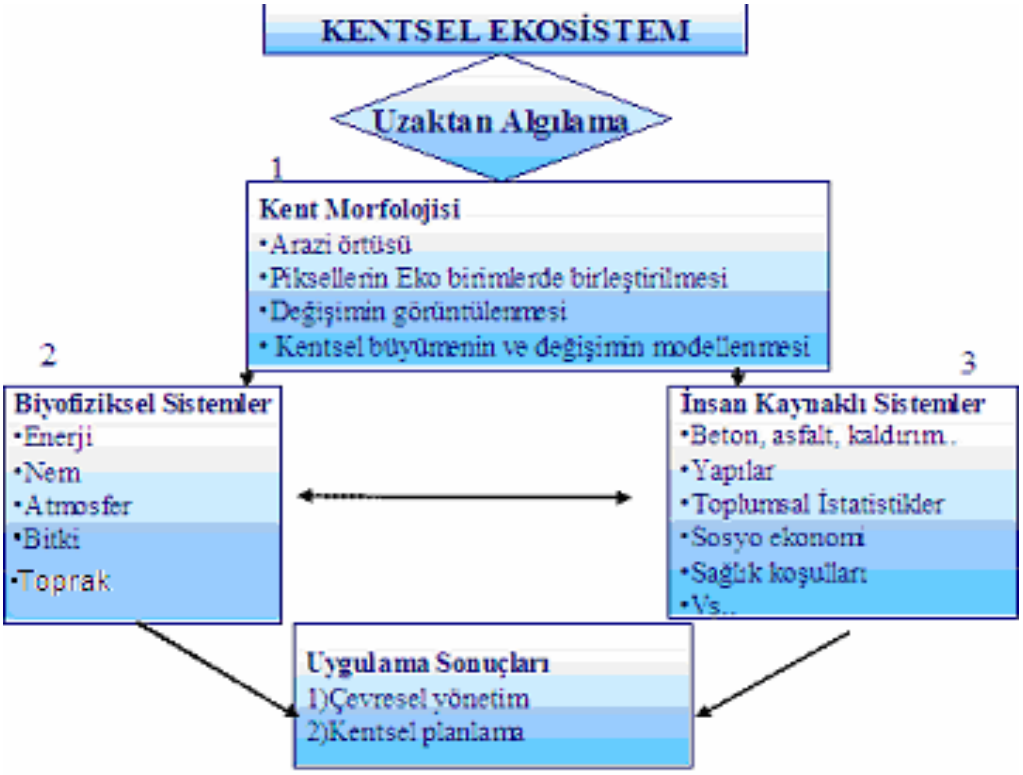
anatomileri, şehir karşılaştırmalarının görüntülemesi, kentleşmesinin gelişimi ve değişimi çevre etkilerinin de gösterilebilir olması ile gelişebilir.[26]

3.2 Uygulamalar

Uzaktan algılama, kentsel ekosistemlerin biyofiziksel özelliklerinin belirlenmesinde başarılıdır, yapılan kentsel araştırmalar Şekil 3.2'de gösterildiği gibi özetlenmiştir. Uzaktan algılama analizleri kentsel morfoloji, biyofiziksel sistemler ve insan kaynaklı sistemlerin çalışmaları için iyi bir işlevlik sağlar ve bilimsel amaçlar kapsamına giren çevre yönetimi ve kentsel planlamada da yerini alır.[26]

3.2.1 Uzaktan Algılama

Uzaktan algılama yardımı ile kent ve kent çevresi için VIS verisi temin edilebilir. Algılayıcılar geliştikçe, VIS modelinin uygulanmasında detay ve doğrulukta artmaktadır.



Şekil 3.2 : Kentsel Ekosistem[26]

Geçmişteki uzaktan algılama çalışmaları ile arazi kullanım haritalaması, verilen uydu verisinin uzaysal ve spektral çözünürlüğü ile zamana bağlı olarak anlaşılır hale getirilmiştir. Başta, Landsat sistemi MSS'le tanıştı ve bununla birlikte kent alanları farklı materyal tiplerinde görülen dokular incelendi. Ardından, arazi kullanım haritaları gibi kent planlama açıklamaları geldi. Akabinde, genelde ikisi arasında net olmayan bir ayrım ile MSS pikselleri çeşitli arazi kullanım veya arazi örtüsü kategorilerine göre sınıflandırıldı. Anderson-Hardy-Roach-Witmer sınıflandırma sisteminde, kent sınıfı içinde iki konseptin tüm alt sınıfları arazi kullanım terimleri ile açıklandı. Kent örtüsünün doğası gereği karışmış piksel, nokta yayılma fonksiyonu (çevresinden etkilenmiş piksel) ve devamlı olmayan örtü kombinasyon problemleri (kontrolsüz küme analizlerinin kompleks kullanımı) ortaya çıkar. Forster bu problemleri özetlemiştir ve problemlerin birlikte içerildiğini öne sürmüştür. Her görüntü elemanın bir sınıf olarak sınıflandırma girişimi dışında, aynı sınıflandırmadaki piksel gruplarıyla ilgilenmek daha tercih edilir bir durumdur.

Yukarıda sözü edilen eski araştırmacıların çalışmaları, MSS verisi ile arazi kullanım haritalanmasını başarıp çalışanlar kent haritalaması için TM ve MSS verisinin etkilerini karşılaştırmışlardır. Birkaç araştırmanın sonucuna göre, MSS daha geniş piksellerin etkilerinin genelleştirilmesi nedeni ile şehir alanları için iyi olduğu gözlemlenmiştir.

Arazi örtüsü veya bileşiminden ziyade arazi kullanım kategorilerinin araştırılması hedeftir. Gelişmiş mekansal çözünürlük kent alan ile ilgili karışmış piksellerin problemini indirgemektedir. Karakteristik özellikleri ile birkaç farklı kentsel yüzey örtüsü özelliklerini tanımlamak 30 m'lik mekansal çözünürlük ile ve 7 spektral bantlı TM ile mümkün olduğu görülmüştür.[26]

3.2.2 Kentsel Morfoloji

Kentsel morfoloji çalışmalarına uzaktan algılama yeni boyutlar önerir. Kent ve kent dışı alanların ayrımı için kentsel büyüme ve morfoloji çalışmalarını kullanır. VIS modeli uçak ve uydu algılayıcıları ile geniş ölçekte, kent bölgelerinin kent çevresinden ayrımını, mikro ölçekli şehirleri, biyofiziksel özelliklerin sınıflandırma tahminlerini sağlar. Dijital format, geniş ölçek dönüşümü, birleştirme ve ayırma gibi statik yoruma erişime hazır veri ve diğer dijital coğrafi bilgi sistemi verileri ile hazır

bütünleşmenin ek yararları vardır. Ekosistemlerde uzaktan algılama analizleri için farklı karakterlerin tek pikseli temel birimler olmasına rağmen, tek başlarına az bir anlam taşırlar. Ekolojik analizlerini mümkün kılan, genellikle piksellerin bileşimi olan mekansal birimleridir. Piksellerin mekansal olarak bileştirilmelerindeki mantık araştırmayı daha kolay anlaşılır duruma getirme fikrine dayanır. Birleşimin büyüklüğü ve şekilleri veya poligonları göreceli olarak değişebilir. Mesela burada verilen karakterin bir poligonunda (eko-birim-çevre elemanı) 'eco-unit' olarak söz edilir. Eko-birim, ekolojik olarak önemli peyzaj birimi, VIS bileşimden türetilmiş biyofiziksel karakterin uygulanmasıdır. Eko-birim klasik ekolojide benek veya topluluğu gösterir. Eko-birimlerin hiyerarşisi yararlı olabilir, küçük alanlardan geniş alanlara doğru, genelleştirilmiş birimlerdir. Örnek verilirse, merkez kent alanını (central building district) bir eko-birim olarak alırsak, su geçirmez alanları içerdiği görülür. Keza şehir parkı da küçük bir eko birim olabilir. Biyofiziksel ve mühendislik modelleri genellikle kasırga akış ve ısı akış modelleri gibi çeşitli ölçeklerde sunulabilirler. VIS modelinde, kentsel çevre değişiminin araştırılması ve izlenmesi benek veya topluluğun karakter ve/veya yeri zamanla değiştikçe kolaylaşır. Kent büyümesi, aynı şekilde kentsel gelişmenin çevresel etki sonuçları da modellenebilir. Buna ilave olarak, uydu tabanlı VIS analizleri ile yapılan çalışma benzeri uygulamalar ile dünya şehirleri için kentsel morfoloji karşılaştırmaları yapılabilinir.[26]

3.2.3 Biyofiziksel Sistemler

Kent ekosistemi içinde güvenilir VIS verileri geliştirilmiş enerji ve nem akış modelleri için bir temeli sağlar. Örneğin, araştırmacılar kent ısı adaları çalışmalarında kentsel alan özelliklerinin önemli etkileri olduğu doğruluğunu ortaya koymuşlardır.[27] Quattrochi Quattrochi ve Ridd NASA'nın TIMS verilerini kullanarak kent yüzeyinden çıkan termal enerji ölçümünü geliştirdiler.[28,29] Yapılan çalışmada, gece ve gündüz çatılardan yayılan termal enerji tezadından yararlanıldı. Toprak ve kaldırımdaki çeşitlilik bu iki uç arasında yatar.

Akış modelleri yüzey materyallerine duyarlıdır. Bitki-su geçirmez alan ekseni boyunca erozyon %10'a yakın bir değerden % 100'e kadar artmaktadır, sugeçirmez alan-toprak ekseni boyunca da azalmaktadır. Toprak-bitki ekseni boyunca silt-erozyon geçişi vardır. Araştırmaya VIS modelini kullanarak TM verisinin yeteneğini

test etmek üzere başlanmıştır, su akış modelinin niteliğinin kent akış modeli için girdi verilerdir. Yer altı su kaynaklarından terleme ve nem yükselişi VIS modelinde şekillenir. Sonraki aşamada uydu görüntüleri ile kent VIS modeli oluşturulup, kentsel alanlardaki çeşitli biyofiziksel olayların modellemesi yapılır. [26]

3.2.4 İnsan Kaynaklı Sistemler

Kent morfolojisinin sınıflandırılmasının insan kaynaklı eko-sistem çalışmalarında büyük yeri vardır. Hava fotoğraflarında çeşitli insan kaynaklı faktörlerin etkisi de gözlemlenerek kent alanlarının özellikleri tespit edilebilinir. Anderson ve Anderson hava fotoğraflarından çatı üstlerini ölçerek nüfus yoğunluğu tahmini için kullanmıştır. [30] Ayrıca sosyo-ekonomik değişkenlerin belirlenmesinde de geçerli bir parametre olmuştur.

Sonuç olarak, kent sistemleri ve kent morfoloji çalışmalarında VIS model gelişimini etkili kılan üç aşaması vardır;

1 Problem tanımı ve gelişimi
2 Şehir içinde ve dışında çevre yönetimi
3 Kent planlaması [26]

4. UYGULAMA

İstanbul Anadolu yakasında yer alan Kartal, Pendik ve Sultanbeyli, nüfus artışının getirmiş olduğu sanayileşme ve konut gereksinimi nedeni ile hızla gelişmiş bölgeleri temsil eder. Plansız yapılaşma nedeni ile kent çevresinde beliren yerleşimle merkezdeki yerleşim arasında büyük farklılıkların oluştuğu, çeşitli yönleri ile önemli çevre sorunlarının ortaya çıktığı bir bölgeye dönüşmüştür. Şehir merkezlerinden başta uzakta olan sanayi siteleri daha sonra zamanla yerleşim alanları arasında kalmıştır. Verdikleri çevre sorunları ve insan sağlığının ihlali nedeniyle bir takım önlemler alınmıştır. Buna örnek olarak vaktiyle şehir merkezine uzakta olan Kartal'daki çimento fabrikasının günümüzde konutların arasında kalması ile çevreye verdiği büyük zarardan dolayı kapatılması olmuştur.

Kartal, Pendik ve Sultanbeyli ilçelerine ait uydu görüntüleri aynı mevsimde alınan 1987 ve 1997 tarihinde Landsat-TM kanallarından algılanmıştır. Geometrik düzeltmesi yapıldıktan sonra işlem aşamaları sırasıyla aşağıdaki başlıklar ile devam eder;

a) Sınıflandırma yapılmamış görüntüler
b) Sınıflandırma yapılmış görüntüler

Sınıflandırılmamış ve sınıflandırılmış görüntülerde her bir görüntü için yeterli sayıda kesit alınarak bu kesitler üzerindeki değerlendirmeleri VIS modeli yardımı ile karşılaştırılmıştır.

Sınıflandırma yapılmış görüntü uygulamasında oluşturulan sınıflar üç ana öğeye göre kategorize edilmiştir. Sınıflar bitki, su geçirmez alan ve toprak olarak indirgenmiştir. Alınan aynı kesitler üzerinde uzaysal grafikleri okunmuş ve çıkartılan yüzdelerin ortalamasına göre yine VIS modeline uygun şekilde vektörsel hareketi izlenmiştir.

4.1 Çalışma Bölgeleri

4.1.1. Kartal

Kartal ilçesi, Kocaeli yarımadasının güneybatı kesiminde yer alır. Doğusunda Pendik, batısında Maltepe, kuzeyinde Sultanbeyli ilçeleri ve Samandıra beldesi, güneyinde ise Marmara denizi ile çevrilidir. İlçenin yüzölçümü (Aydos orman alanı dahil Kartal Merkezi: 39,99 km² (+) Paşaköy Mücavir alanı: 20,44 km²) yaklaşık 60 km²'dir. Nüfusu, 2000 yılı nüfus sayımına göre 410.000 kişidir.

Kartal, zaman içinde birkaç kez coğrafi bölünmelere sahne olmuş, 1987 yılına kadar doğuda Gebze'den başlayıp batıda Bostancı sınırına kadar uzanan geniş bir alana sahipken; 1987 yılında önce Pendik, 1992'de ise Maltepe ve Sultanbeyli adlarıyla yeni ilçelerin kurulmasıyla bugünkü sınırlarına düşürülmüştür. Yine de nüfus yoğunluğu, ticaret ve sanayi alanlarında İstanbul'un en gözde ilçelerindendir. Son nüfus sayımında 410 binin üzerinde nüfusa sahip olan Kartal'ın nüfus artışı, ilçe ekonomisinin tarım, hayvancılık ve balıkçılıktan sanayileşmeye geçmesi üzerine yaşanmıştır. Bu fabrika ve atölyelerde yaklaşık 40 bin işçi çalışmaktadır. Kartal'da ulaşım deniz, kara ve demiryolu ile sağlanmaktadır. Pendik-Kurtköy'de hizmete giren Sabiha Gökçen Havaalanı'na yaklaşık 20 dakika uzaklıkta bulunan Kartal'dan, Yalova'ya Deniz Otobüsü ve Yolcu Vapuru ile ulaşım sağlandığı gibi, ilçeden geçen E-5 Karayolu ilçeyi Anadolu'ya bağlar. İstanbul Boğazı üzerindeki Boğaziçi ve Fatih Sultan Mehmet köprülerinden Avrupa yakasındaki il ve ilçelerle karayolu ulaşımı sağlanmaktadır. Kadıköy'den Pendik'e kadar uzanan Bağdat Caddesi ilçede önemli bir yer tutmaktadır. Deniz kıyısındaki ulaşım Bostancı sahilinden, Maltepe ilçesini geçerek Kartal'a, oradan da Pendik yoluyla Tuzla ilçesine kadar uzanmaktadır. Diğer bir ulaşım ise; Büyükbakkalköy, Samandıra ve Sultanbeyli'den geçen Anadolu otoyoludur. Ayrıca, Karadeniz'e kıyısı bulunan Şile ilçesine de Yakacık, Samandıra, Paşaköy, Ömerli güzergahından ulaşma imkanı bulunmaktadır.

Kartal'ın tarımdan sanayileşmeye geçmesinde ciddi bir planlama ve politikalar oluşturulmadığından gecekondu, konut, ulaşım, altyapı, sağlık ve çevre kirliliği gibi bir çok sorunla karşı karşıya kalınmıştır. Geçmişte bu sorunlar yumağı içinde kalan

Kartal'da bugün kaymakamlık, belediyeler, esnaf kuruluşları ve sivil toplum örgütlerinin işbirliği ile büyük bir kalkınma hamlesine girişilmiştir. İlçede ticari alanlara ayrılan yerler artırılmış, bunun üzerine art arda modern mağazalar ve alışveriş merkezleri açılmıştır. Bu merkezlerin Kartal'da açılması, Kartal'ın ekonomik potansiyelinin hızla artmakta olduğunun bir göstergesidir. Yapılan çalışmalarla Dragos tepesi sit alanı ilan edilmiş olup milli park olarak değerlendirilmesi için çalışmalar devam etmektedir.[31]

4.1.2. Pendik

Marmara Denizi'nin kuzey doğusunda, İstanbul ilinin doğu yarısında yer alan Pendik, **Doğuda** Tuzla, Kocaeli, **Kuzeyde** Şile, Beykoz, **Batıda** Kartal, **Güneyde** Marmara Denizi ile çevrilmiştir. Yaklaşık 200km2'lik bir alana yayılmış olup, 7,5 km sahil şeridi bulunmaktadır. Pendik'in yüzey şekilleri genel olarak engebelidir. İlçenin deniz kıyısı kil ve kum ile kıyıdan itibaren kuzeye doğru silislerle kaplıdır. İlçe İstanbul'un en yüksek dağı olan 537 m yüksekliği bulunan Aydos dağına sınır olup, Ballıca Ağılbayırı, Karabayır tepeleri mevcuttur. İlçenin belli başlı akarsuları Riva Deresi, Ballıca Deresi Ömerli Barajına dökülür. Büyükdere ise Kurtköy'den çıkarak Tuzla sınırlarına gider. Ayrıca İlçede Ömerli Barajı bulunmakta olup, İstanbul'un önemli su kaynaklarından biridir.

Pendik'te faaliyet gösteren 5 bin 658 adet sektörsel işletme bulunmaktadır. Bunlardan, 2 bin 022 adediyle imalat sektörü en önde gelmektedir. Bunu da 1242 adetle inşaat sektörü,976 adetle ticaret sektörü,644 adetle hizmet sektörü,738 adetle değişik sektörler izlerken, son sırayı 32 adetle eğitim sektörü almaktadır.

İstihdam verilerine göre ise Pendik'te 4 bin 357 firmada 31 bin 398 sigortalı çalışmakta olup, nüfusun ancak %8'i sigortalı bir işte çalışmaktadır. İşsizlik oranına baktığımızda ise Pendik, ülke oranının çok altında bir orana sahiptir. Aslında Nüfus artış hızı çok fazla olmasının nedeni de budur. Çünkü Pendik'te iş talebiyle İŞKUR'a müracaat eden işsiz sayısı 16500,işsizlik sigortasından yararlananların sayısı ise 7 bin kişidir. Yani Pendik'te işsizlik oranı %5'tir.Oysa 2004 verilerine göre ülkemizdeki kayıtlı işsizlik oranı %12'dir.

Genel olarak ifade edilen istatistik verilere dayanılarak yapılan bu değerlendirmeler sonucunda şu gerçekler ortaya çıkmaktadır. Pendik'te önümüzdeki yıllarda nüfus artış oranına bağlı olarak hızlı bir kaynak azalması başlayacaktır. Çünkü Pendik'te 162 bin 745 kişi işgücünde olmayan nüfus için 42 bin kişi önümüzdeki 5 yıl içinde eğitimlerini tamamlayarak çalışma konumuna gelecek, bu da doğal olarak potansiyel bir iş talebini kendiliğinden getirecektir. O halde Pendik bu süre içerisinde istihdam kapasitesini en az 2 katına çıkarmak durumunda kalacaktır.

D-100 ve E-80 Karayolu Pendik İlçe sınırları içinden geçmektedir. İlçemiz sahili ile D-100 karayolu arasında ara yollar mevcut olup, halen D-100 karayoluna paralel E-80 TEM yolu hizmete açılmıştır. TEM yolu ile D-100 arasında bağlantı yolları yapılmakta İlçede Tuzla İlçesi arasındaki sahil yolu bağlantısı olan kaynarca alt geçiti hizmete girmiştir.

Devlet Demir Yolları Haydarpaşa ile Pendik arasında ulaştırma hizmeti vermektedir. Sabiha Gökçen Havalimanı, ilçesi olan Kurtköy'de bulunan 655 hektar alan üzerinde kuruludur. 22 bin metre kare kullanım alanı bulunan Dış hatlar Terminali yılda 3,5 milyon yolcunun rahatlıkla geçiş yapabileceği şekilde inşa edilmiş, İç hatlar Terminali ise yıllık 500 bin yolcu kapasitelidir. Tam kapasite ile çalıştığı taktirde İstanbul Hava trafiği de rahatlayacaktır.Kartal – Bostancı –Karaköy ve Eminönü'ne aktarmalı Deniz otobüsü ulaşım yollarından biridir. Ayrıca, Pendik-Yalova Feribot Hattı da kullanımdadır.[32]

4.1.3. Sultanbeyli

İlçenin alanı 35 km²'dir. İstanbul'un en yüksek dağı olan 537 rakımlı Aydos Dağı ile Teferrüç Dağı arasındaki alanı doldurmakta olup, Tem Karayolu İlçenin ortasından geçmektedir. İlçe kuzeyde, güneyde ve batıda Kartal İlçesi'ne bağlı Paşaköy - Samandıra ile doğuda Pendik İlçesine bağlı Kurtköy ile çevrili olup 15 mahallesi vardır. Denizden yüksekliği 130 metredir.

TEM Otoyolu'nun köyün içinden geçmesi köyü cazip hale getirmiştir. 1985'den beri süren hızlı yapılaşma sonucunda Sultanbeyli bugünkü haline ulaşmış olup, 1992 yılında da ilçe olmuştur. Nüfusu resmi olarak 175.771'dir, yerleşik alanı 20.000 dönümdür. Genel yapı olarak bir mozaik gibi Anadolu'dan İstanbul'a gelmiş olan

insanların barındığı kozmopolit bir ilçedir. Üç tarafı ormanlarla çevrili olan ilçenin havası temizdir. Ömerli Barajı'nın bol oksijenli havası Sultanbeyli'nin ormanlarla kaplı doğasına ekstra oksijen sağlamaktadır. İlçe, Anadolu'dan gelenlerin İstanbul'a TEM'den ilk giriş kapısıdır.

İlçede iç göç nedeniyle hızlı bir nüfus artışı vardır. Sultanbeyli, Yurdumuzun bir minyatürü şeklindedir. İlçeye gelip yerleşenlerden ötürü için farklı kültür alışkanlıklar, örf ve adetleri bünyesinde toplamıştır. Bu İlçenin bir kültür zenginliğidir. İlçede inşaat sektörü hareketlidir. Halk geçimini genellikle inşaat sektöründe çalışarak sağlamaktadır. Bunun yanında İlçede fazla sanayi işkolu bulunmadığından halkın bir kısmı ise çevre ilçelerdeki işyerlerinde çalışarak hayatlarını sürdürmektedirler.

Sultanbeyli İlçesinin ekonomik çekirdeğini inşaat sektörü oluşturmaktadır. İlçemiz sınırları içerisinde bulunan imalat sanayi kuruluşlarının ilçe ekonomisine katkısı vardır. Bunun yanında tekstil sanayine yönelik yeni işyerleri açma faaliyetleri görülmektedir. Tarım yapılmamaktadır. Semt pazarları kurulmaktadır. İlçede İstanbul Kuru Gıda Toptancılar Hali açılmıştır ve (AYTOP) olarak faaliyetini sürdürmektedir. İncelenen bölgedeki ilçelerin 1985-2000 yılları arasındaki nüfusları aşağıdaki tabloda gösterilmiştir.[33]

Tablo 4.1: İlçelerin 1985-2000 yılları arasındaki nüfusları [34]

İLÇELER	**1985**	**1990**	**1997**	**2000**
KARTAL	9004	273.572	362.175	338.360
PENDİK	150.850	289.380	339.759	384.668
SULTANBEYLİ	3600	82.289	144.932	175.771

4.2 Yazılım ve donanım

Görüntüler, ERDAS 8.7 görüntü işleme yazılımı kullanılarak uygulama yapılmıştır. Model üzerinde vektörsel grafiklerin oluşturulması için CorelDRAW X3 13.0 yazılımı kullanılmıştır.

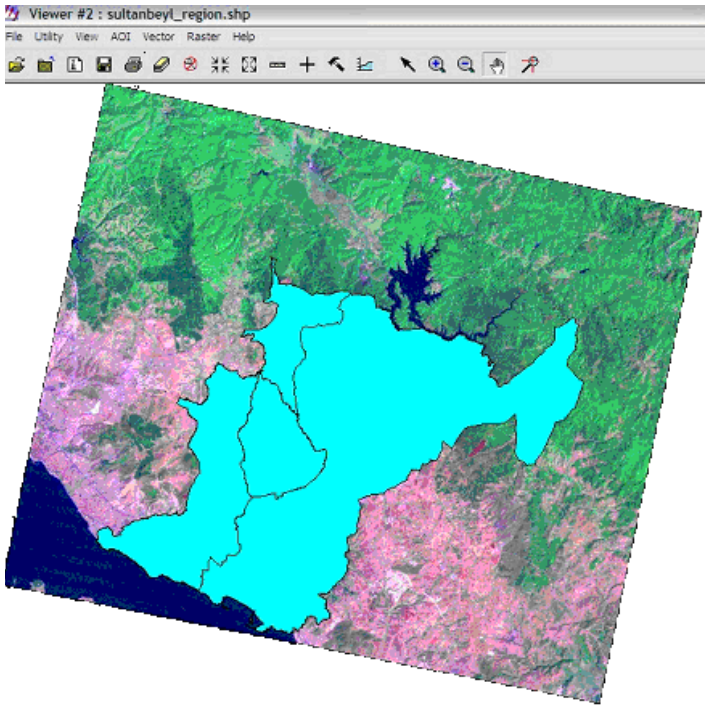
4.3 Geometrik düzeltme

Orijinal uydu görüntüleri, genelde geometrik distorsiyonları içerdiğinden harita amaçlı kullanılamazlar. Bu distorsiyonlar algılayıcının yüksekliğindeki, konumundaki ve algılayıcı platformun hızındaki değişmelerden, yeryüzü eğikliği ve atmosferdeki kırılma gibi birçok etmenden kaynaklanmaktadır. Amaç, haritanın geometrik özelliklerine sahip uydu verilerini bir projeksiyon sisteminde elde etmektir. [35] 1987 yılına ait görüntü rektifike edilmiş olup 1997 yılına ait görüntü 1987 yılına göre geometrik olarak düzeltilmiştir. Görüntünün geometrik düzeltme işlemleri için görüntü üzerinde iyi dağılmış kontrol noktaları belirlenir. Aşağıda, seçilen kontrol noktalarının karesel ortalama hataları verilmiştir.

Yer kontrol noktalarına göre geometrik düzeltme yapılıp, uygulama alanları görüntüden ilçe sınırlarına göre kesilen çalışma alanı Şekil 4.1 de görülmektedir.

Tablo 4.2: Kontrol noktalarının karesel ortalama hataları

No	X (1987)	Y (1987)	X (1997)	Y (1997)	X Farkı	Y Farkı	KOH
1	4441.891	56.422	437581.398	4525101.070	-0.019	-0.004	0.011
2	4213.531	550.844	434079.367	4540235.133	0.015	-0.114	0.115
3	4119.156	438.469	430790.550	4576628.325	-0.141	0.066	0.155
4	4635.828	436.297	445190.319	4534613.024	-0.048	0.004	0.048
5	4350.101	386.680	436940.555	4534855.473	0.199	0.015	0.199
6	4493.368	834.680	443526.371	4546553.866	0.057	-0.033	0.066
7	4113.798	855.952	433075.060	4549384.850	-0.015	0.042	0.045
8	4908.050	742.542	454544.344	4541560.879	-0.049	0.024	0.055



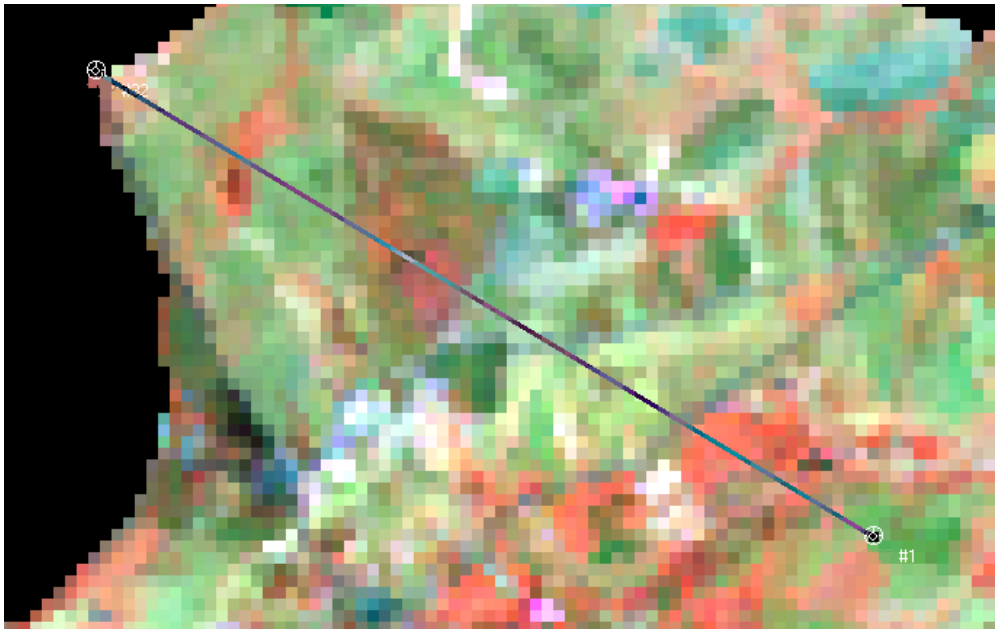
Şekil 4.1 : Geometrik olarak düzeltilmiş görüntü

4.4. Sınıflandırma Yapılmamış Görüntü Uygulaması

Sınıflandırma yapılmamış görüntüler üzerinden uygulama yapılmıştır. Kartal, Pendik ve Sultanbeyli bölgelerinde önce kesitler alınmış sonrada alınan kesitlere göre VIS modeli uygulanmıştır. Sınıflandırma yapılmamış görüntülerde VIS modeli uygulamasında piksel değerlerine bakılarak bitki, toprak ve su geçirmez alan sınıflandırması yapılmıştır. Su geçirmez alanlar, bitki ve toprak uydu görüntülerinde alansal olarak görünürler. Bu alanların üstünden geçen kesitler üzerinden uzunluk ölçümü yapılmıştır.

4.4.1.Kartal

Kesitler, Kartal bölgesinde seçilen merkez nokta (1) ile sınırları üzerinde bulunan rasgele noktalardan oluşturulmuştur. Bu kesitler 1987 ve 1997 yıllarında aynıdır. Uygulamada izlenen metodun anlaşılması için Kartal bölgesine ait bir örnek kesit ele alınmıştır. Şekil4.2 veya 4.32'te mavi kesit 12 kesit içinden alınan örnek kesit olan 1-32'dir.



Şekil 4.2 : Kartal 1-32 kesiti

Kesit üzerinden bitki, su geçirmez yüzey ve açık alan (VIS) olmak üzere, bu başlıklar altında kesit boyunca uzunlukları ölçülür. Bu uzunlukların daha sonra yüzdeleri alınır.

Kartal 1987 yılına ait görüntüden 1-32 kesitinin uzunluğu 2584 m'dir. Bu kesit boyunca bitki uzunluğu 870 m, su geçirmez alan uzunluğu 176 m, toprak uzunluğu 1538 m ölçülmüştür. Yüzdesel olarak hesaplandığında Bitki %34, Su Geçirmez Alan % 6 ve Toprak % 60'dır.

Aynı şekilde Kartal 1997 yılına ait görüntüde bitki, su geçirmez yüzey ve açık yüzey uzunlukları ölçüldüğünde, bitkisel uzunluk 543 m, su geçirmez alan uzunluğu 1215 m, toprak uzunluğu 826 m çıkmıştır. Yine yüzdesel olarak hesaplandığında Bitki % 21, Su Geçirmez Yüzey % 47 ve Açık Alan %32'dir. Kartal 1-32 kesiti yıllara göre özet tablosu aşağıdaki gibi olur.

Tablo 4.3: 1-32 kesitinin VIS değerleri

Yıl	Bitki (%)	Su Geçirmez Alan (%)	Toprak (%)
1987	34	6	60
1997	21	47	32
Fark	-13	41	-28

Tablo 4.4 : 1997 Kartal ilçesi VIS kesit değerleri

Kesit No.	Bitki (%)	Su Geçirmez Alan (%)	Toprak (%)
1-4	36	4	60
1-5	34	9	57
1-9	9	17	74
1-14	11	54	35
1-17	66	24	11
1-19	55	39	6
1-21	38	47	15
1-24	17	46	37
1-28	39	54	7
1-30	25	24	51
1-32	21	47	32
1-34	10	18	72
Ortalama	30	32	38

Tablo 4.5: 1987 Kartal ilçesindeki VIS kesit değerleri

Kesit No.	Bitki (%)	Su Geçirmez Alan (%)	Toprak (%)
1-4	61	1	38
1-5	65	10	25
1-9	46	3	51
1-14	10	50	30
1-17	68	3	29
1-19	37	13	50
1-21	37	37	26
1-24	13	35	52
1-28	66	6	28
1-30	62	0	38
1-32	33	7	60
1-34	48	1	51
Ortalama	46	14	40

Sınıflandırılmamış kesit değerlerindeki çarpıcı değişimi olan kesitler 1-5, 1-19, 1-21,1–28, 1-34'dir. Kesitleri incelersek;

1–4 kesiti: bitki % 61'den % 36 düşmüştür. Su geçirmez alan % 1'den % 4, toprak değerleri % 38'den % 60'a çıkmıştır.

1–5 kesiti: kesitin önemli özelliği su geçirmez alanlarda çok düşük değerde de olsa azalmadır. 1987 yılı su geçirmez alan değeri % 10'dan 1997 yılında % 9'a düşmüştür. Bitki ve toprak değerlerinde değişik bir gelişim yoktur. İkisinde de zamanla bir artış söz konusudur.

1–9 kesiti: bitki değeri % 46'dan % 9'a düşmüştür. Su geçirmez alan % 3'ten %17'ye, toprak değeri % 51'den % 74'e çıkmıştır.

1–14 kesiti: bitki değeri % 10'dan % 11'e, su geçirmez alan % 50'den % 54'e, toprak değeri % 30'dan % 35'e yükselmiştir.

1–17 kesiti: bitki alanlarında %68'ten %66'ya küçük bir değişim söz konusu olup, su geçirmez alan % 3'ten % 24'e çıkmıştır ve toprak alanlarında % 29'dan % 11'e düşmüştür.

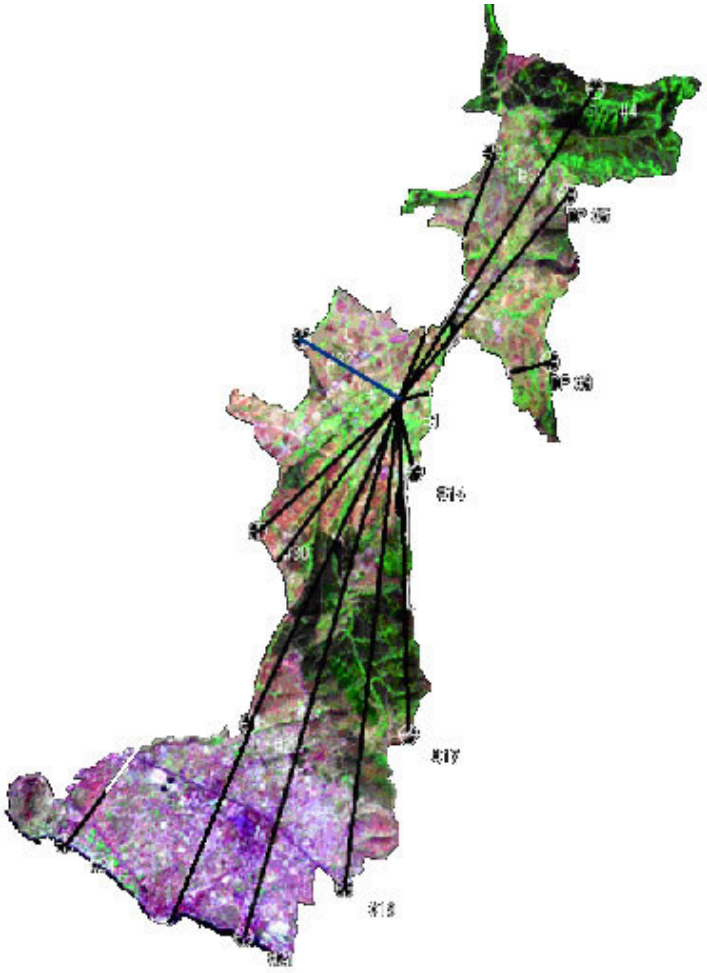
1–19 kesiti: toprak değeri 1987 yılında %50'den 1997 yılında %6'ya düşmüştür. Ayrıca bitki değerinde bu düşüşün bir açıklaması olarak görülebilecek belirgin bir artış vardır. 1987 yılında %37 olan bitki değeri 1997'de % 55'e çıkmıştır. En fazla bitki artışı da bu kesitte mevcuttur.

1–21 kesiti: bitki değerlerinde en az değişime uğrayan kesittir. %37'den %38'e genelin tersine artmıştır. 1–24 kesiti: bitki değeri % 13'ten % 17'ye, toprak değeri de % 52'den %37'ye inmiştir. Su geçirmez alan değeri % 35'ten % 46'ya yükselmiştir.

1–28 kesiti: su geçirmez alanların en fazla artış göstermiş olduğu kesit olup %6'dan %54'e çıkmıştır. Su geçirmez alan değerleri az yoğun yerleşim alanlarından orta yoğun yerleşim alanlarına doğru ilerlemiştir. 1–30 kesiti: bitki değeri % 62'den % 25'e düşmüştür. Su geçirmez alan % 0'dan % 24'e, toprak değeri % 38'ten % 51'e çıkmıştır.

1–32 kesiti: bitki değeri % 33'ten % 21'e, toprak değeri % 60'tan % 32'ye düşmüştür.

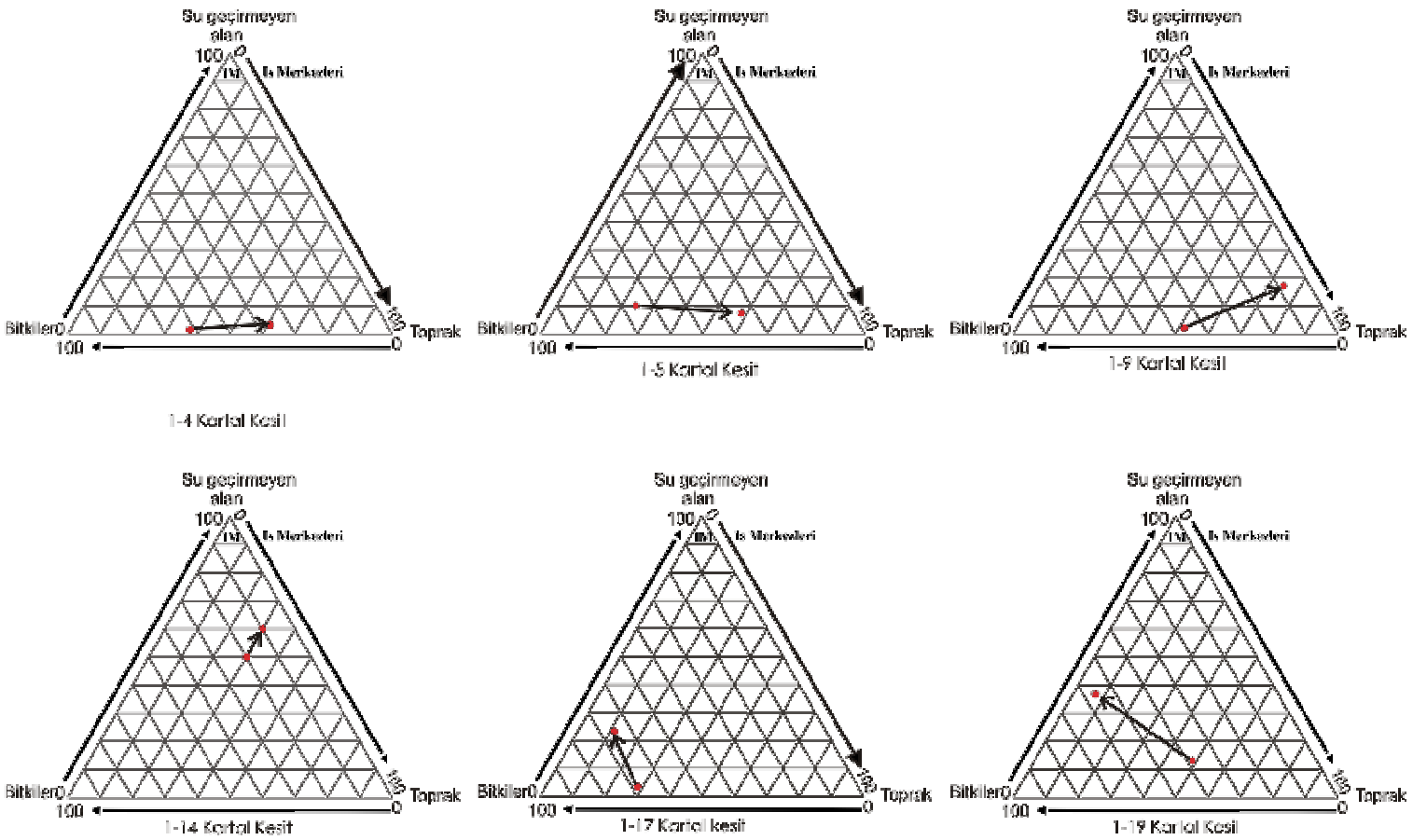
1–34 kesiti: bitki değerindeki en fazla düşüşün olduğu kesittir. %48'den %10'a düşmüştür.



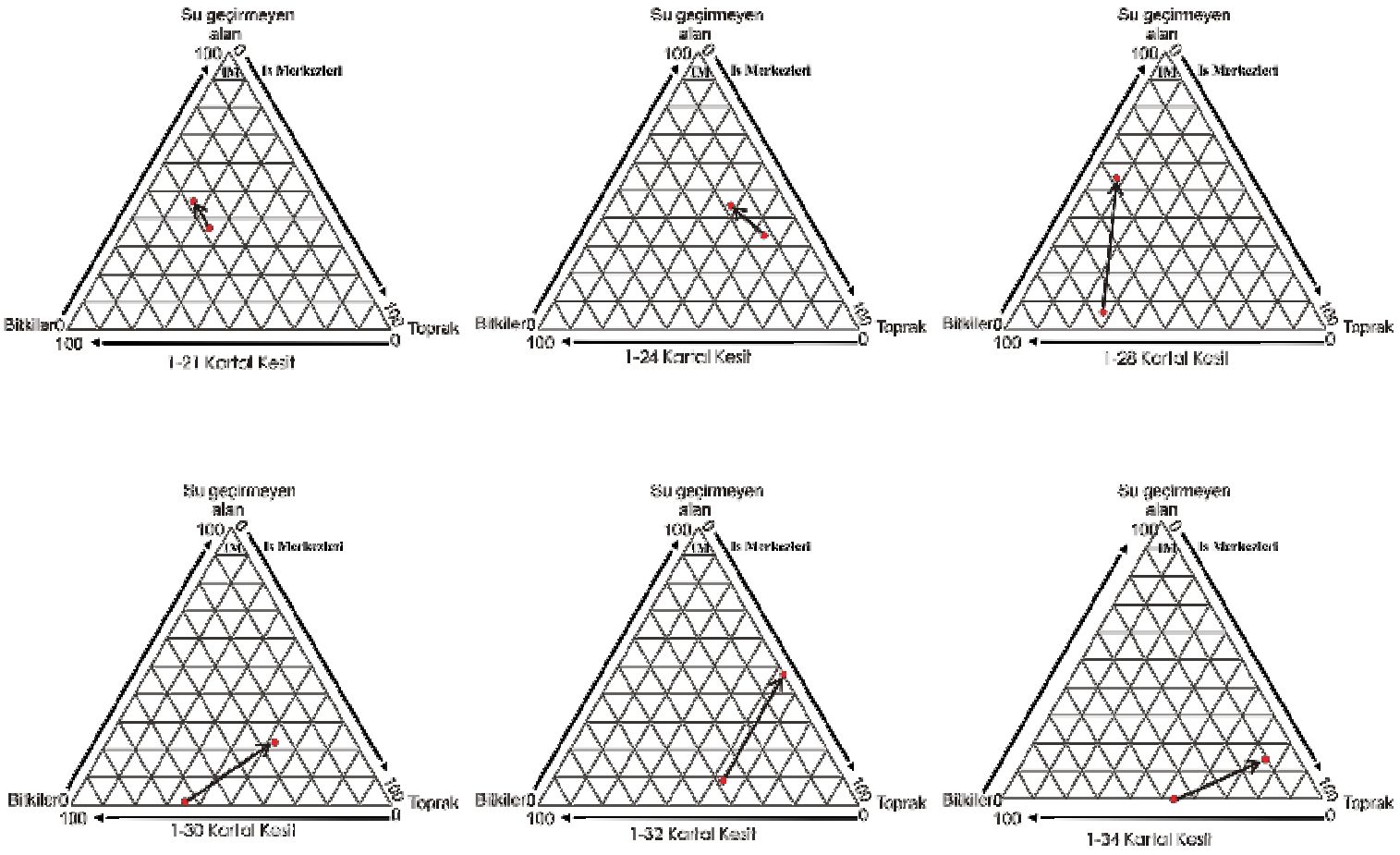
Şekil 4.3 : 1987 Kartal kesitleri



Şekil 4.4 : 1997 Kartal kesitleri



Şekil 4.5: Kartal VIS sınıflandırılmamış görüntü kesitleri

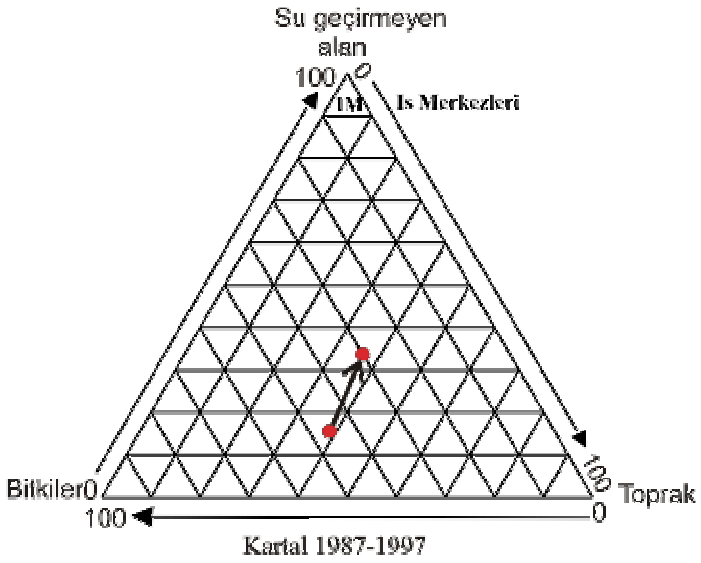


Şekil 4.6: Kartal VIS sınıflandırılmamış görüntü kesitleri

Bu şekilde yıllara göre alınan kesitlerin yüzde ortalamalarından genel bir vektörsel hareket oluşturulur. Kartal 1987-1997 yılları arasındaki değişimi aşağıdaki gibi özetleyebiliriz.

Tablo 4.6 : Kartal 1987-1997 yılları arasındaki VIS değişimi

Yıl	Bitki (%)	Su Geçirmez Alan (%)	Toprak (%)
1987	46	14	40
1997	30	32	38
Fark	-16	18	-2



Şekil 4.7 : Kartal 1987-1997 VIS değişim vektörü

Kesitler ortalamasında farklı bir değişim gözlenmemektedir. Bitki değeri %46'dan %30'a düşmüştür. Aynı şekilde toprak değeri de %40'dan %38'e düşmüştür, su geçirmez alan da tersi olarak %14'ten %32'ye çıkmıştır. Bu değerlere göre bitki değeri sıra bitkilerden otlak alana doğru kaymıştır. Su geçirmez alan değeri az yoğun yerleşim alanlarından orta yoğun yerleşim alanlarına doğru bir ilerleme kaydetmiştir.

4.4.2. Pendik

Kartal bölgesinde kullanılan uygulama yönteminin aynısı Pendik ilçesinde de uygulanmıştır.

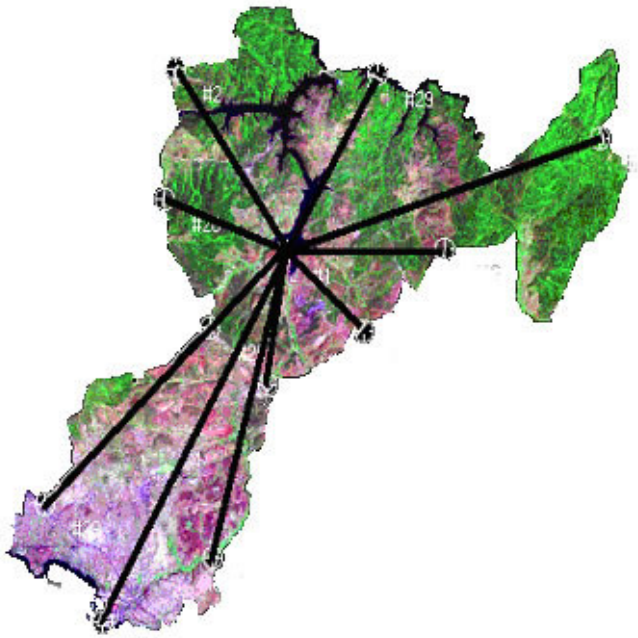
Alınan kesitler ve ortalamaları aşağıdaki tablolarda gösterilmiştir.

Tablo 4.7: 1987 Pendik ilçesindeki VIS kesit değerleri

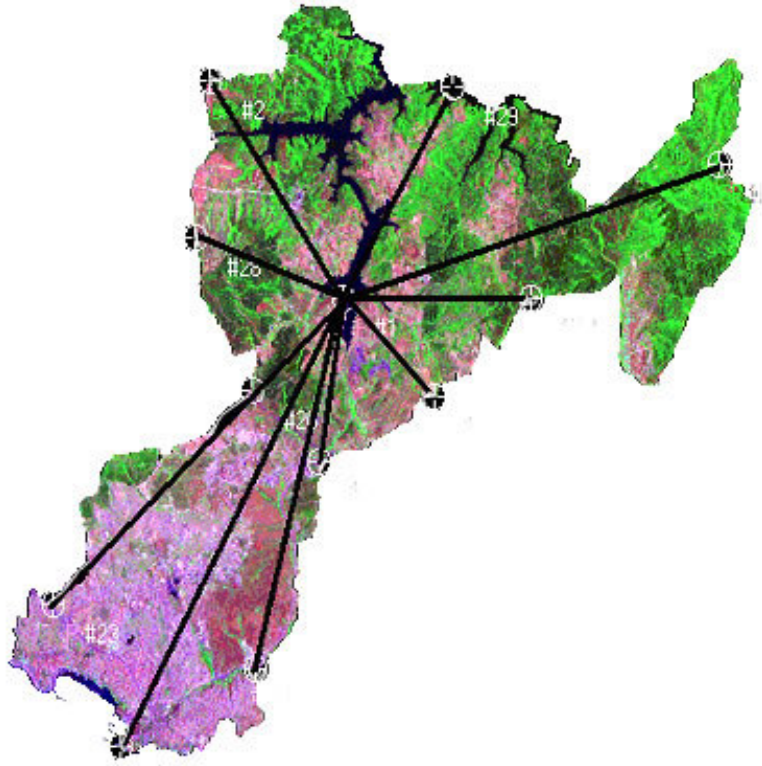
Kesit No.	Bitki (%)	Su Geçirmez Alan (%)	Toprak (%)
1-2	61	5	34
1-29	43	4	53
1-9	74	2	24
1-12	67	1	32
1-14	32	0	68
1-16	27	23	50
1-18	17	18	65
1-20	15	45	40
1-23	19	23	58
1-26	35	9	56
1-28	61	10	29
Ortalama	41	13	46

Tablo 4.8 : 1997 Pendik ilçesindeki VIS kesit değerleri

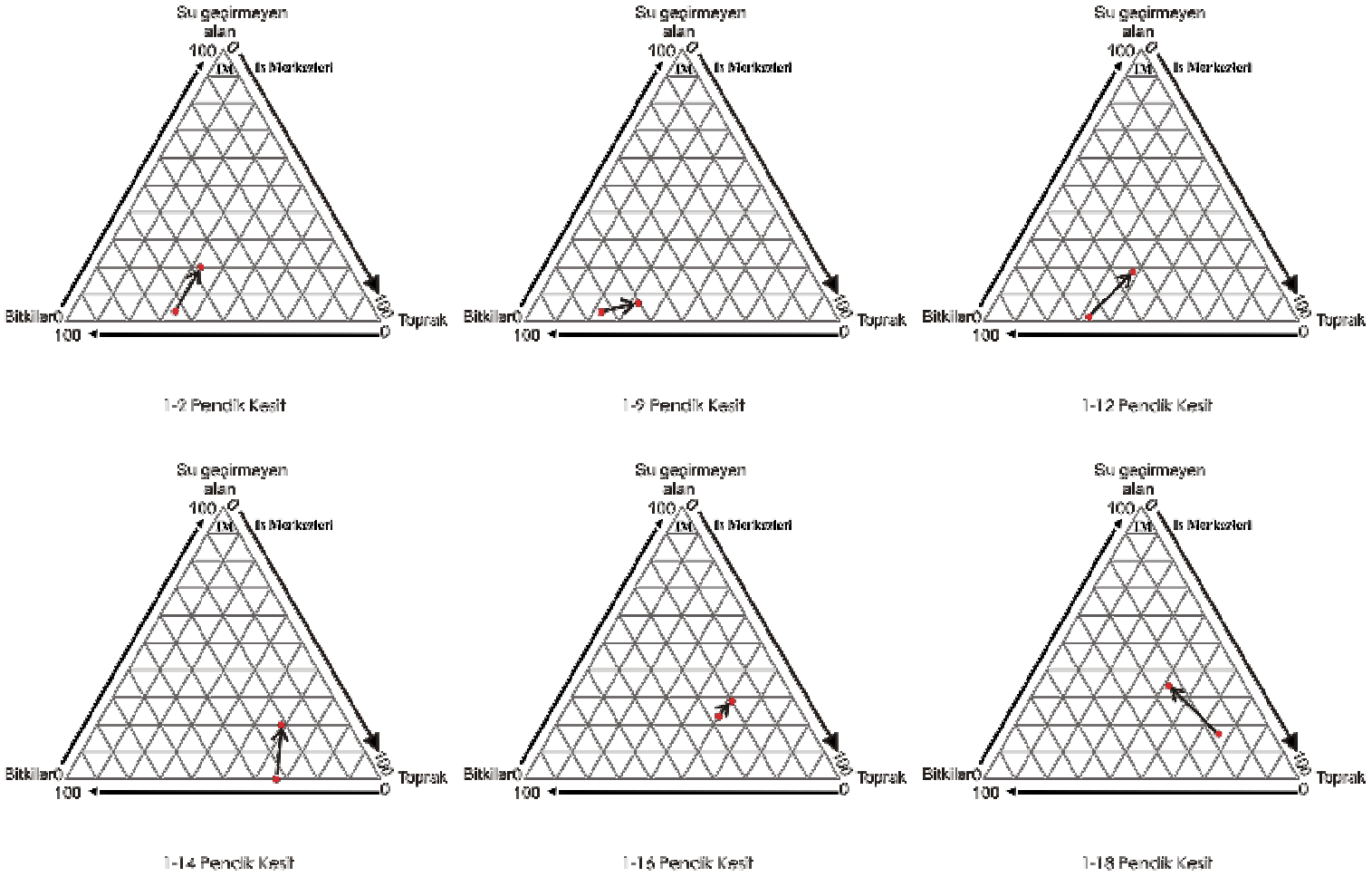
Kesit No.	Bitki (%)	Su Geçirmez Alan (%)	Toprak (%)
1-2	48	20	32
1-29	33	32	35
1-9	60	8	32
1-12	43	19	38
1-14	21	20	59
1-16	20	29	51
1-18	24	35	41
1-20	16	52	32
1-23	18	40	42
1-26	25	30	45
1-28	39	16	45
Ortalama	32	27	41



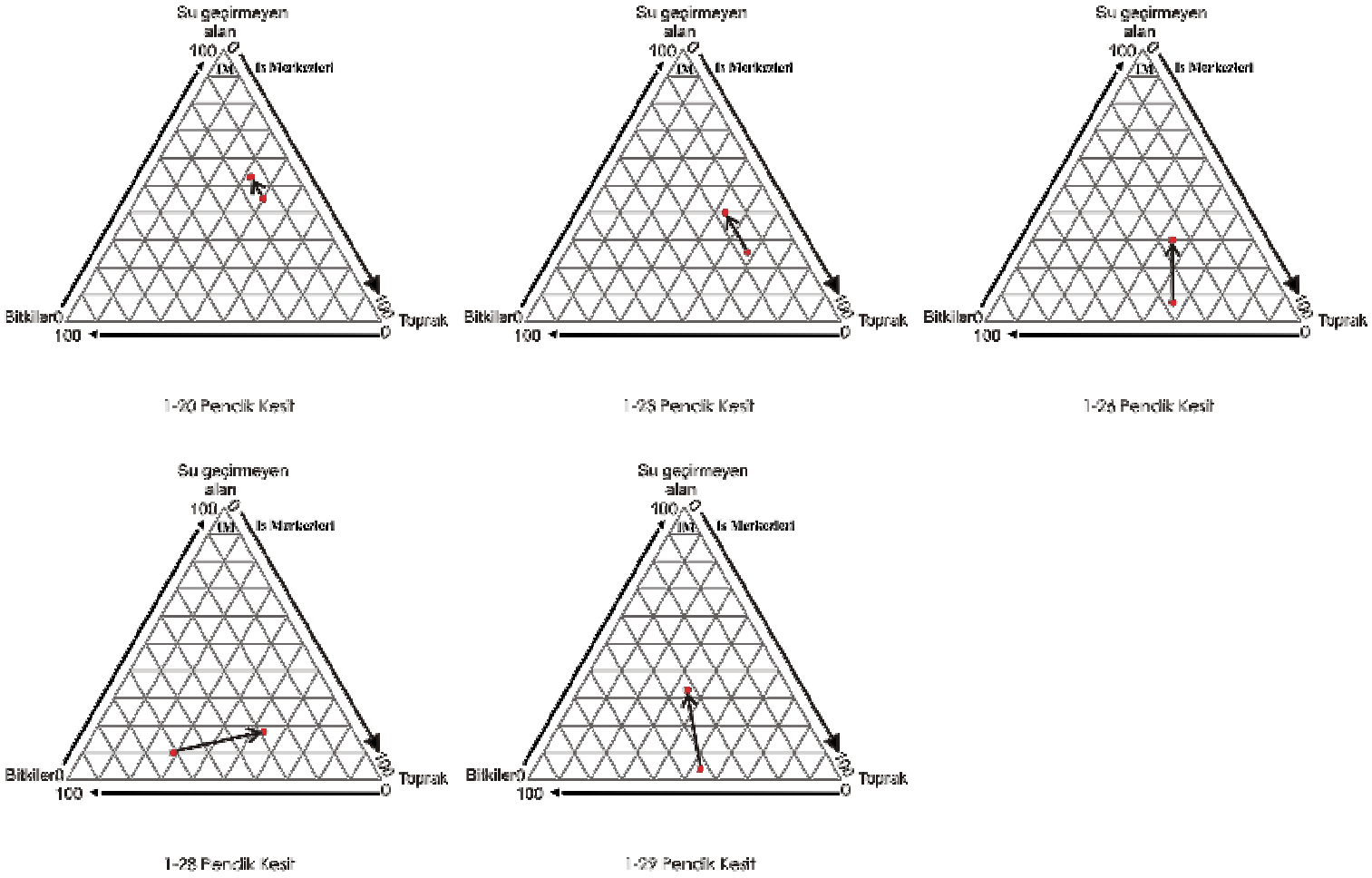
Şekil 4.8 : 1987 Pendik kesitleri



Şekil 4.9 : 1997 Pendik kesitleri



Şekil 4.10 : Pendik VIS sınıflandırılmamış görüntü kesitleri



Şekil 4.11 : Kartal VIS sınıflandırılmamış görüntü kesitleri

Sınıflandırılmamış kesit değerlerindeki çarpıcı değişimi olan kesitler 1-12, 1-14, 1-18, 1-20, 1-29'dur. Kesitleri incelersek;

1–2 kesiti: bitki değeri % 61'den % 48'e, toprak değeri % 34'ten % 32'ye inmiştir. Su geçirmez alan değeri % 5'ten % 20'ye yükselmiştir.

1–9 kesiti: bitki değeri % 74'ten % 60'a inmiştir. Su geçirmez alan değeri % 2'den % 8'e, toprak değeri % 24'ten % 32'ye yükselmiştir.

1–12 kesiti: en fazla bitki değerinin düşmüş olduğu kesittir, % 67'den % 43'e düşmüştür.

1–14 kesiti: 1987 yılına ait kesit değerinde hiç su geçirmez alan olmaması açısından diğerlerinden farklı bir kesittir. Su geçirmez alan değerleri %0'dan %20'ye çıkarak az yoğun yerleşim alanlarına doğru ilerlemiştir.

1–16 kesiti: bitki değeri % 27'den % 20'ye inmiştir. Su geçirmez alan değeri % 23'ten % 29'a, toprak değeri % 50'den % 51 'e yükselmiştir.

1–18, 1-20 kesitleri: bitki değeri artan kesitlerdir. 1-18 kesitinde % 17'den % 24'e, 1-20 kesitinde % 15'ten % 16'ya çıkmıştır. Lakin belirgin artışlar değillerdir.

1–23 kesiti: bitki değeri % 19'dan % 18'e, toprak değeri % 58'den % 42'ye inmiştir. Su geçirmez alan değeri % 23'ten % 40'a yükselmiştir.

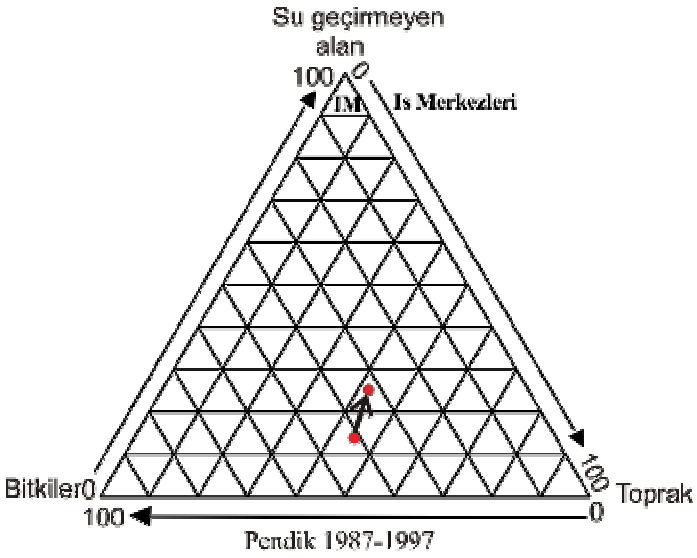
1–26 kesiti: bitki değeri % 35'ten % 25'e, toprak değeri % 56'dan % 45'e inmiştir. Su geçirmez alan değeri % 9'dan % 30'a yükselmiştir.

1-28 kesiti: bitki değeri % 61'den % 39'a inmiştir. Su geçirmez alan değeri % 10'dan % 16'ya, toprak değeri % 29'dan % 45'e yükselmiştir.

1-29 kesiti: su geçirmez alan değeri en fazla artan kesittir. % 4'ten % 32'ye çıkmıştır. Su geçirmez alan değerlerine göre az yoğun yerleşimden orta yoğun yerleşim alanlarına doğru ilerleme vardır.

Tablo 4.9 : Pendik 1987-1997 yılları arasındaki VIS değişimi

Yıl	Bitki (%)	Su Geçirmez Alan (%)	Toprak (%)
1987	41	13	46
1997	32	27	41
Fark	-9	14	-5



Şekil 4.12 : Pendik 1987-1997 VIS değişim vektörü

Modele göre, pek belirgin bir ilerleme olmadığı görülmektedir, su geçirmez alanlar % 13'ten %27'ye çıkmıştır, az yoğun yerleşim alanında az bir ilerleme vardır. Keza toprak değerinde ve bitki değerlerinde de az bir azalma mevcuttur. Vektörsel değeri küçük olduğundan değişim az olduğu anlaşıldığı gibi çarpıcı değişikler olmamıştır.

4.4.3 Sultanbeyli

Diğer çalışma alanlarında uygulanan yönteme göre 1987–1997 Sultanbeyli kesit bilgileri aşağıda sunulmuştur.

Tablo 4.10: 1987 Sultanbeyli ilçesindeki VIS kesit değerleri

Kesit No.	Bitki (%)	Su Geçirmez Alan (%)	Toprak (%)
1-3	14	31	55
1-6	41	0	59
1-9	32	19	49
1-11	26	21	53
1-13	25	14	61
1-15	42	10	48
1-17	28	34	38
1-19	60	10	30
Ortalama	34	17	49

Tablo 4.11: 1997 Sultanbeyli ilçesindeki VIS kesit değerleri

Kesit No.	Bitki (%)	Su Geçirmez Alan (%)	Toprak (%)
1-3	14	35	51
1-6	27	31	42
1-9	11	32	57
1-11	7	58	35
1-13	23	48	29
1-15	22	43	35
1-17	13	51	36
1-19	51	11	38
Ortalama	21	39	40

Yukarıdaki kesitler içinde en çarpıcı değişimi olan kesitler 1-3, 1-11, 1-13 ve 1-15'tir.

1–3 kesiti: en az değişimin olduğu kesittir. Bitki değeri sabit kalmıştır.

1–6 kesiti: bitki değeri % 41'den % 27'ye, toprak değeri % 59'dan % 42'ye inmiştir. Su geçirmez alan değeri % 0'dan % 31'e yükselmiştir.

1-9 kesiti: bitki değeri % 32'den % 11'e inmiştir. Su geçirmez alan değeri % 19'dan % 32'ye, toprak değeri % 49'dan % 57'ye yükselmiştir.

1–11 kesiti: su geçirmez ala değerinin en fazla artığı kesittir, %21'den % 58'e çıkmıştır. Az yoğun yerleşim alanından çıkıp, orta yoğun yerleşim alanına dönüşmüştür.

1–13 kesiti: toprak değerinde en fazla düşüşün olduğu kesittir, %61'den % 29'a düşmüştür. Su geçirmez alanlarda artış fazladır, % 14'ten % 48'e çıkmıştır, bu da az yoğun yerleşim alanlarından orta yoğun yerleşim alanlarına yaklaşmıştır.

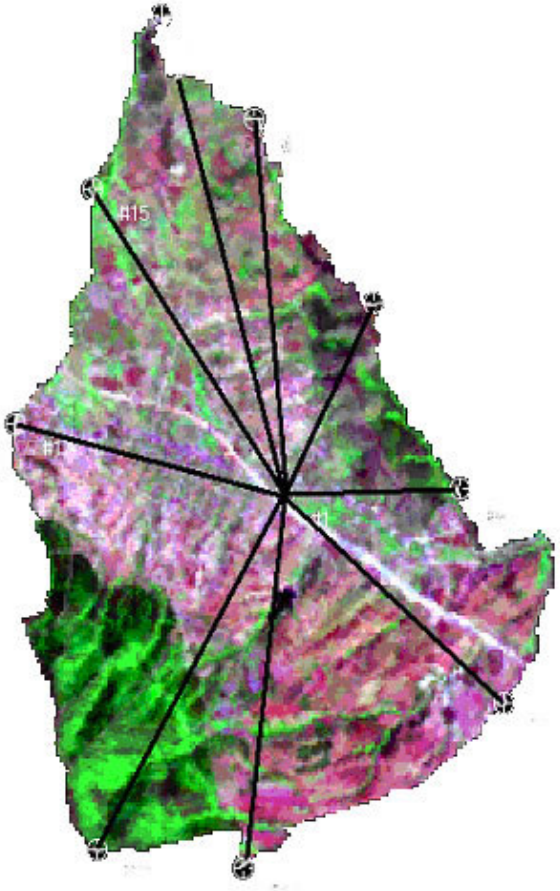
1–15 kesiti: bitki değerinin en fazla düştüğü kesittir, %42'den % 20'ye düşmüştür, tersi olarak su geçirmez alanlar da artış mevcuttur. Sultanbeyli kesitler yüzde ortalaması 1987–1997 aşağıdaki tabloda gösterilmiştir.

1–17 kesiti: bitki değeri % 28'den % 13'e, toprak değeri % 38'den % 36'ya inmiştir. Su geçirmez alan değeri % 34'den % 51'e yükselmiştir.

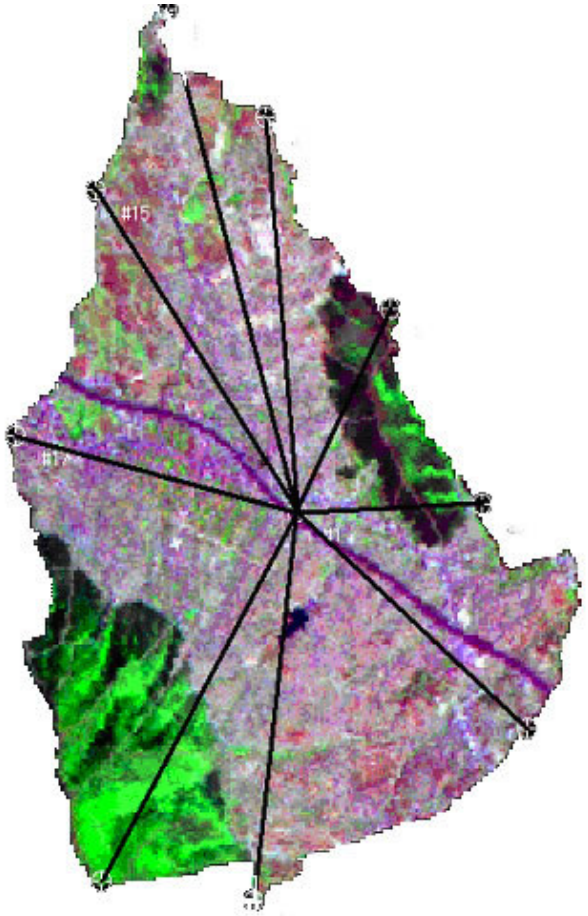
1–19 kesiti: bitki değeri % 60'tan % 51'e inmiştir. Su geçirmez alan değeri % 10'dan % 11'e, toprak değeri % 30'dan % 38'e yükselmiştir.

Tablo 4.12 : Sultanbeyli 1987-1997 yılları arasındaki VIS değişimi

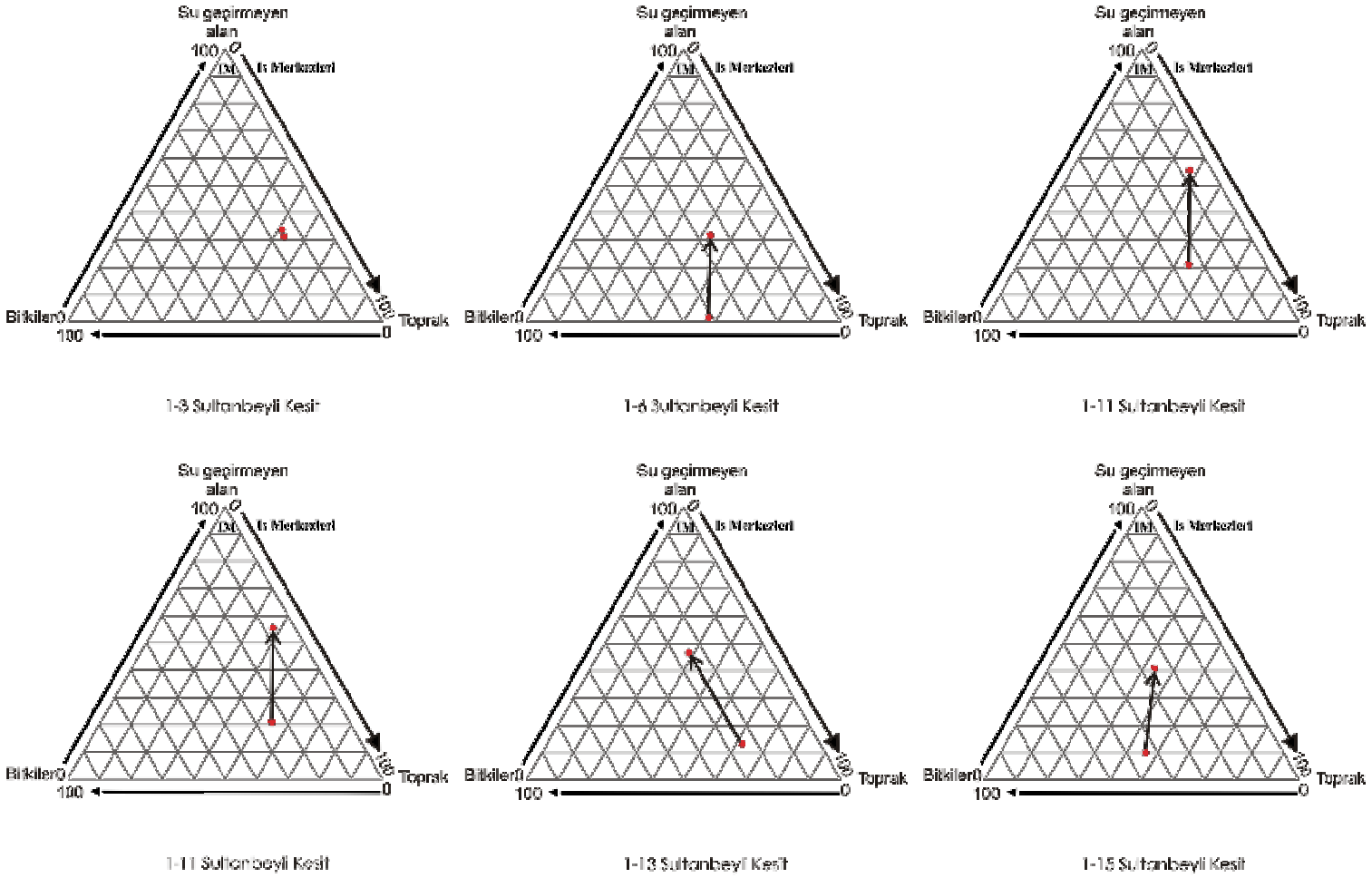
Yıl	Bitki (%)	Su Geçirmez Alan (%)	Toprak (%)
1987	34	17	49
1997	21	39	40
Fark	-13	22	-9



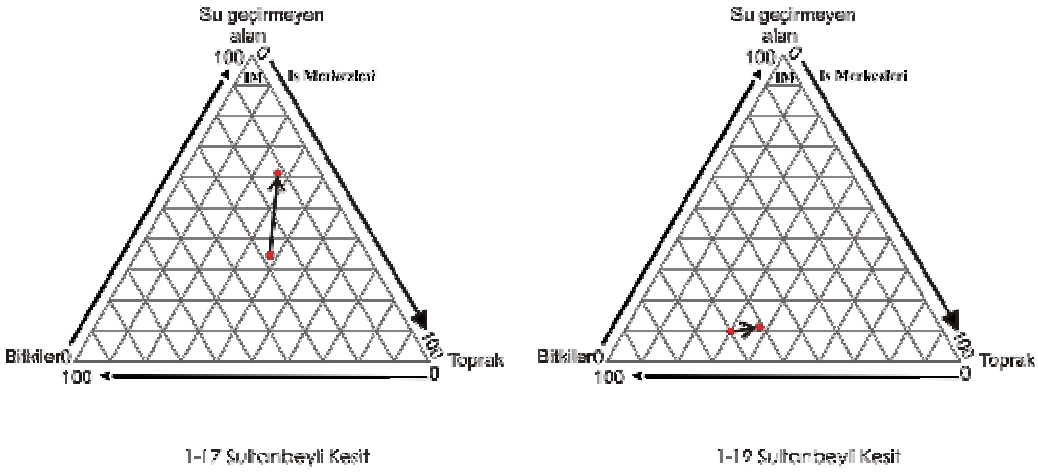
Şekil 4.13 : 1987 Sultanbeyli kesitler



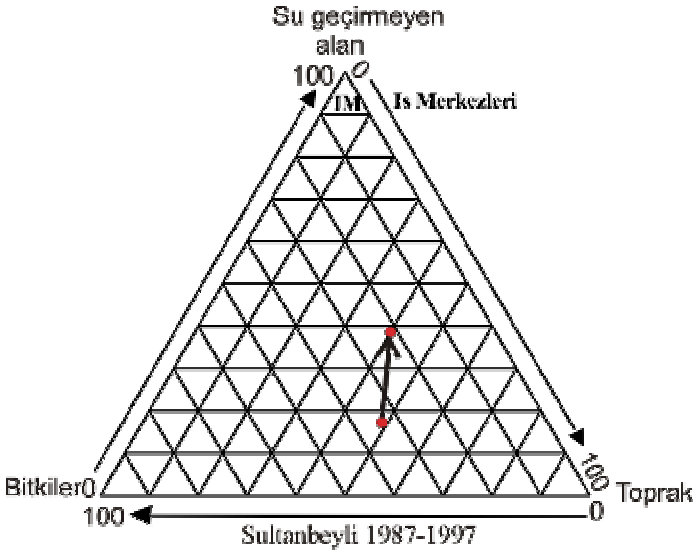
Şekil 4.14 : 1997 Sultanbeyli kesitler



Şekil 4.15: Sultanbeyli VIS sınıflandırılmamış görüntü kesitleri



Şekil 4.16 : Sultanbeyli VIS sınıflandırılmamış görüntü kesitleri



Şekil 4.17: Sultanbeyli 1987–1997 VIS değişim vektörü

VIS modeline göre Sultanbeyli çalışma alanında üç bileşen içinde en fazla değişim su geçirmez alan değerlerinde olmuştur, en az değişimde toprak değerinde mevcuttur. Su geçirmez alan değerindeki artışa göre az yoğun yerleşim alanından orta yoğun yerleşim alanına doğru hareket vardır. Vektörsel değer büyük olmadığından çarpıcı bir gelişim söz konusu değildir.

4.5. Sınıflandırma yapılmış görüntü uygulaması

4.5.1.Sınıflandırma

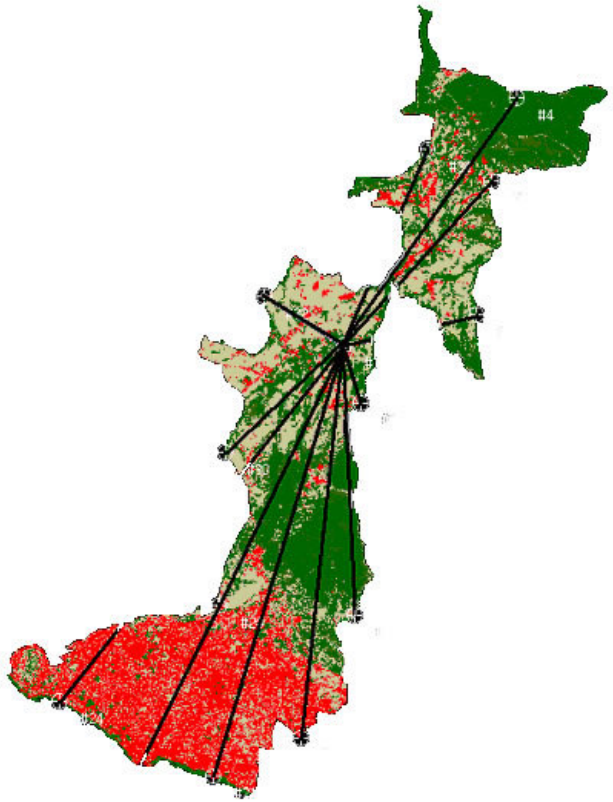
Bu çalışmada kontrolsüz sınıflandırma uygulanmıştır. Kontrolsüz sınıflandırma da görüntü verileri, doğal görüntüdeki spektral gruplarda kümelenir ve sınıflanır. Çalışmada kullanılan Landsat-TM uydu görüntülerine (1987-1997) ISODATA kontrolsüz sınıflandırma algoritması uygulanmıştır. 25 sınıf seçilerek sınıflandırma işlemi gerçekleştirilmiş ve sınıflandırma sonucunda bu sınıflar birleştirilerek 3 sınıfa (Bitki, Toprak ve Su geçirmez alan) indirgenmiştir. Sınıflandırma doğruluğunu belirlemek için rasgele dağılmış 100 noktaya göre sınıflandırma doğruluk sonuçları bulunmuştur.

Sınıflandırma doğruluk sonuçları;

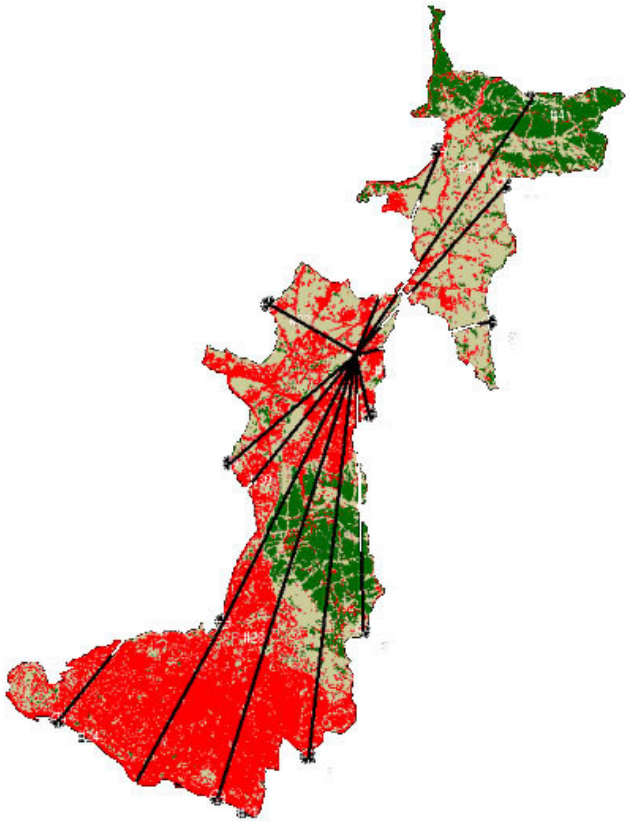
Kartal 1987 Sınıflandırma Doğruluğu = 93.90%
Kartal 1997 Sınıflandırma Doğruluğu = 88.00%
Pendik 1987 Sınıflandırma Doğruluğu = 83.00%
Pendik 1997 Sınıflandırma Doğruluğu = 93.00%
Sultanbeyli 1987 Sınıflandırma Doğruluğu = 92.00%
Sultanbeyli 1997 Sınıflandırma Doğruluğu = 81.00%

4.5.2.Kartal

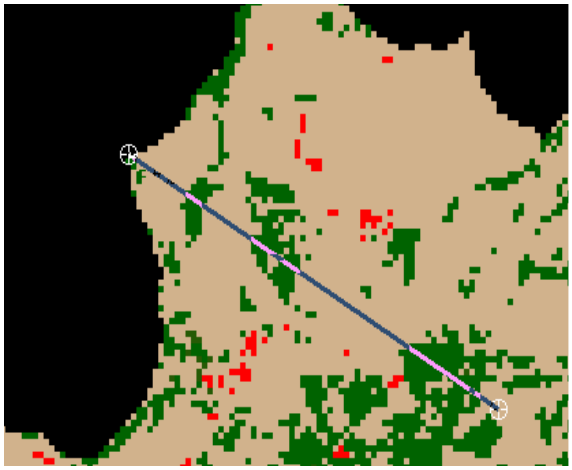
Sınıflandırılmamış görüntü uygulamasında aldığımız örnek kesiti tekrar ele alırsak, Kartal 1987 görüntüsüne ait 1-32 kesitinin uzaysal grafiğinden bitkisel, su geçirmez alan ve toprak uzunlukları ölçülerek yüzdesel değerler belirlenmiştir.



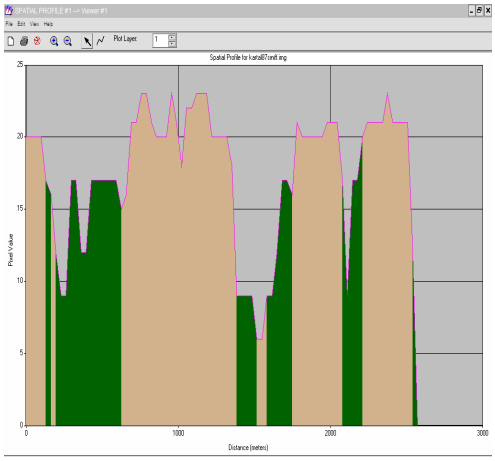
Şekil 4.18 : 1987 Kartal sınıflandırılmış görüntü kesitleri



Şekil 4.19 : 1997 Kartal sınıflandırılmış görüntü kesitleri

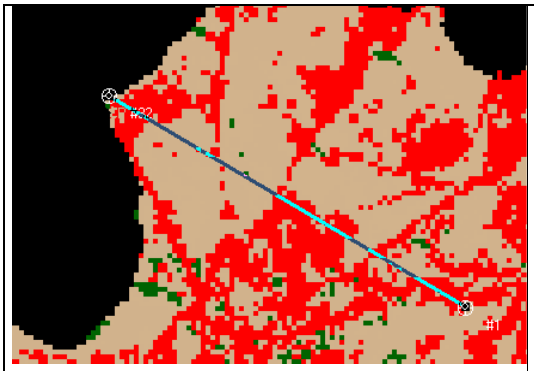


Şekil 4.20 : 1987 Kartal 1-32 kesiti

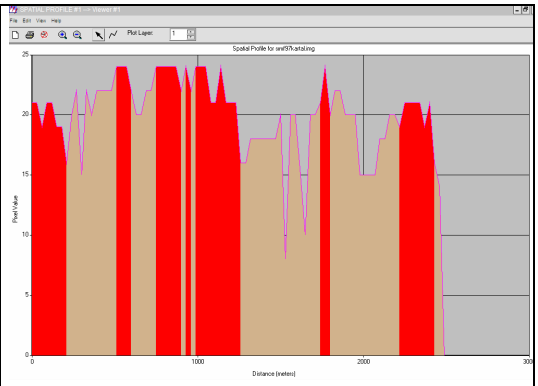


Şekil 4.21 : 1987 Kartal sınıflandırılmış görüntü üzerindeki 1-32 kesitinin uzaysal profili

Kartal 1987 1-32 kesitindeki bu profile göre uzunlukların yüzdeleri bitki % 35, su geçirmez yüzey % 0, açık alan ise % 65'tir.



Şekil 4.22 : 1987 Kartal 1-32 kesiti



Şekil 4.23 : 1997 Kartal sınıflandırılmış görüntü üzerindeki 1-32 kesitinin uzaysal profili

1997 değerleri bitki % 0, Su geçirmez yüzey % 46, toprak % 86 olarak bulunmuştur. Diğer kesitlerin yıllara göre uzaysal profillerin ortalamaları ve değerleri aşağıdadır.

Tablo 4.13 : 1987 Kartal ilçesindeki kesit profillerinin VIS değerleri

Kesit No.	Bitki (%)	Su Geçirmez Alan (%)	Toprak (%)
1-4	51	12	37
1-5	38	7	55
1-9	32	10	58
1-14	48	11	41
1-17	77	3	20
1-19	51	16	33
1-21	34	30	36
1-24	17	32	51
1-28	66	3	31
1-30	42	0	58
1-32	38	9	53
1-34	26	5	69
Ortalama	43	12	45

Tablo 4.14: 1997 Kartal ilçesindeki kesit profillerinin VIS değerleri

Kesit No.	Bitki (%)	Su Geçirmez Alan (%)	Toprak (%)
1-4	28	15	57
1-5	25	14	61
1-9	8	29	63
1-14	7	51	42
1-17	55	21	24
1-19	48	30	22
1-21	32	35	33
1-24	14	40	46
1-28	31	36	33
1-30	20	27	53
1-32	0	46	54
1-34	5	19	76
Ortalama	23	30	47

Sınıflandırılmış kesit değerlerindeki çarpıcı değişimi olan kesitler 1-4, 1-14, 1-21, 1-30, 1-32'dir. Kesitleri incelersek;

1–4 kesiti: toprak değerinde diğer kesitlere göre fazla bir artış vardır. %37'den %57'ye çıkmıştır. bitki değeri % 51'den % 28'e inmiştir. Toprak değeri % 37'den % 57'ye yükselmiştir

1–5 kesiti: bitki değeri % 38'ten % 25'e inmiştir. Su geçirmez alan değeri % 7'den % 14'e, toprak değeri % 55'den % 61'ye yükselmiştir.

1–9 kesiti: bitki değeri % 32'ten % 8'e inmiştir. Su geçirmez alan değeri % 10'dan % 29'a, toprak değeri % 58'ten % 63'e yükselmiştir.

1–14 kesiti: bitki ve su geçirmez alan değerlerinde en belirgin bir değişim bu kesitte vardır. Bitki değeri % 48'den %7'ye düşmüştür. Su geçirmez alanlarda bulunan değer ise %11'den % 51'e çıkmıştır, bu değere göre su geçirmez alanlar az yoğun yerleşimden orta yoğun yerleşime doğru ilerlemiştir.

1–17 kesiti: bitki değeri % 77'den % 55'e inmiştir. Su geçirmez alan değeri % 3'ten % 21'e, toprak değeri % 20'den % 24'e yükselmiştir.

1–19 kesiti: bitki değeri % 51'den % 48'e, toprak değeri % 33'ten % 22'ye inmiştir. Su geçirmez alan değeri % 16'dan % 30'a yükselmiştir.

1–21 kesiti: en az değişimin olduğu kesittir. bitki değeri % 34'ten % 32'ye, toprak değeri % 36'tan % 33'e düşmüştür. Su geçirmez alan değeri % 30'dan % 35'e çıkmıştır.

1–24 kesiti: bitki değeri % 17'den % 14'e, toprak değeri % 51'den % 46'ya düşmüştür. Su geçirmez alan değeri % 32'den % 40'a çıkmıştır.

1–28 kesiti: bitki değeri % 66'dan % 31'e inmiştir. Su geçirmez alan değeri % 3'ten % 36'ya, toprak değeri % 31'den % 33'e yükselmiştir.

1-30 kesiti: 1987 su geçirmez değeri % 0'dan % 27'ye çıkmıştır. Kesit üzerinde 1987 değerinde hiç su geçirmez alan yoktur. Bitki değeri %42'den % 20'ye, toprak değeri % 58'ten % 53'e inmiştir.

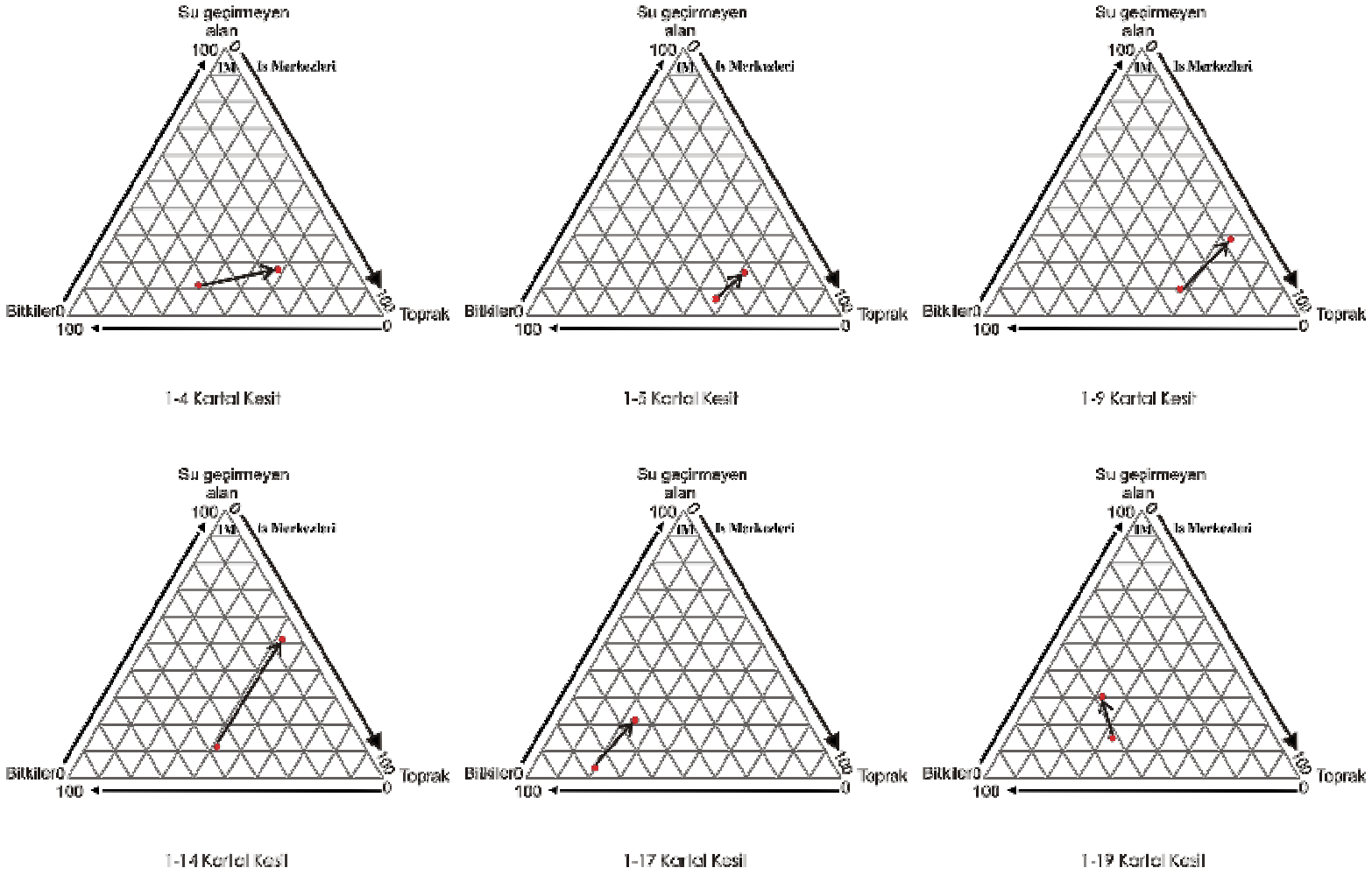
1-32 kesiti: bitki değeri %38'den %0'a inmiştir. 1997 değerine göre, bitki alanları kesit üzerinde yoktur.

1-34 kesiti: bitki değeri % 26'dan % 5'e inmiştir. Su geçirmez alan değeri % 5'ten % 19'a, toprak değeri % 69'dan % 76'ya yükselmiştir.

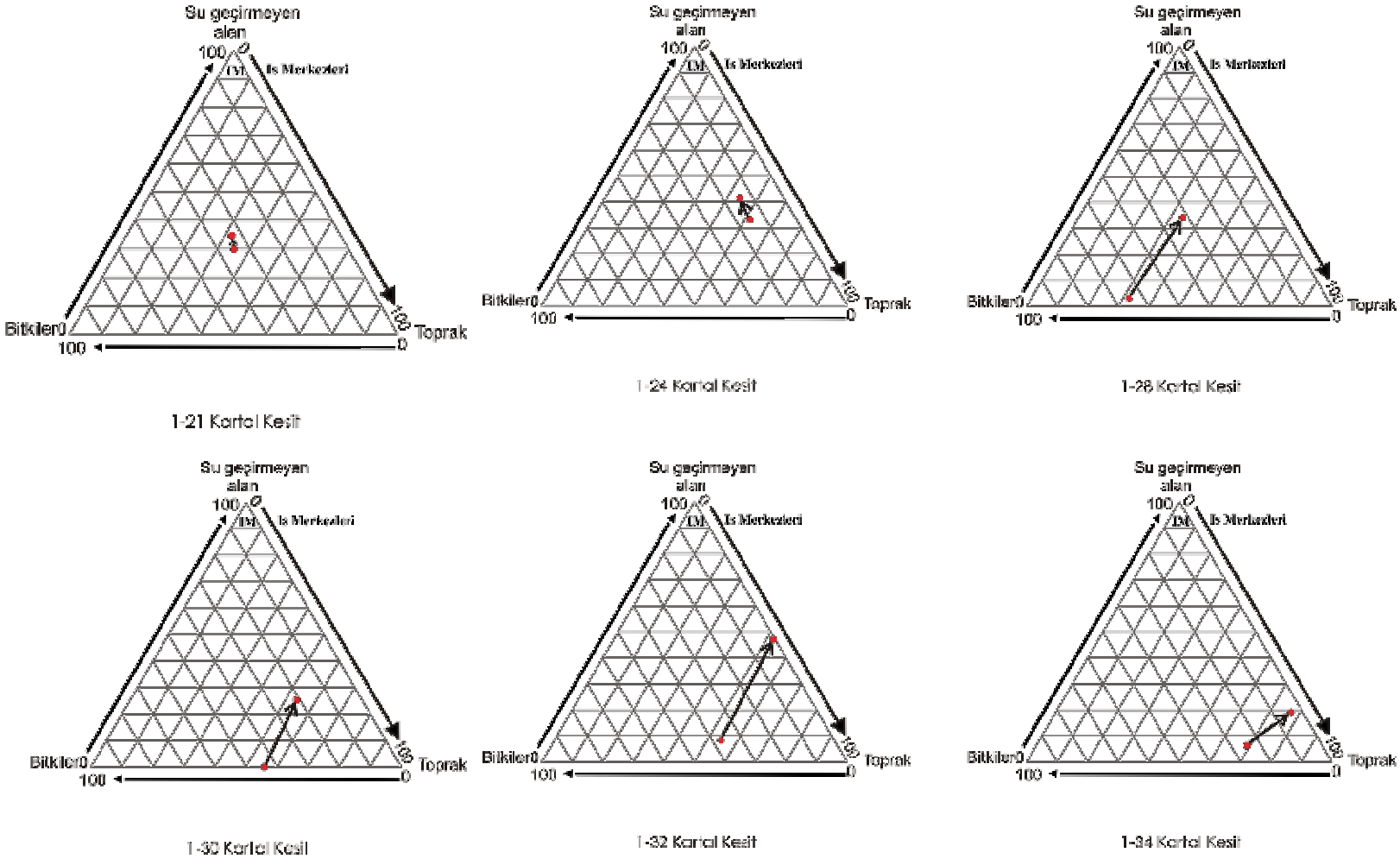
Kartal 1987-1997 yılları arasındaki değişimi aşağıdaki gibi özetleyebiliriz.

Tablo 4.15 : Kartal 1987-1997 yılları arasındaki profil VIS değişimi

Yıl	Bitki (%)	Su Geçirmez Alan (%)	Toprak (%)
1987	43	12	45
1997	23	30	47
Fark	-20	18	2

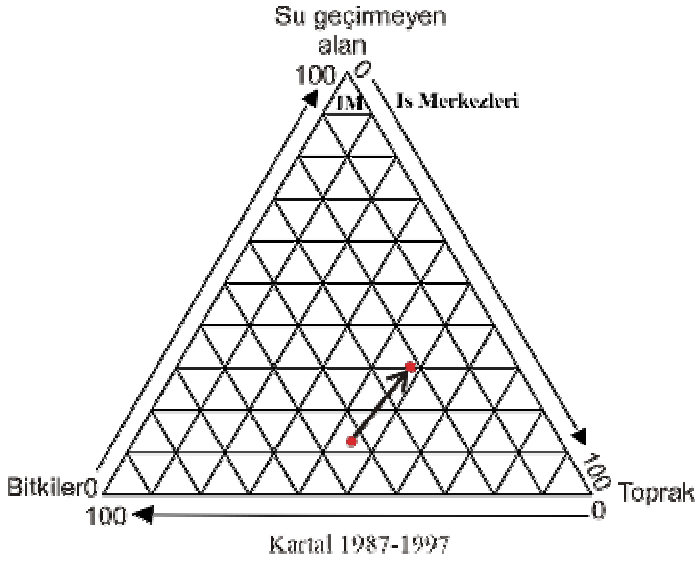


Şekil 4.24 : Kartal VIS sınıflandırılmış görüntü kesitleri



Şekil 4.25 : Kartal VIS sınıflandırılmış görüntü kesitleri

Bu değerlerin genel yıllara göre ortalamalarından çıkan vektörsel gelişim VIS modeline aşağıdaki şekilde gösterilmiştir.



Şekil 4.26 : Kartal 1987-1997 sınıflandırılmış görüntü VIS değişim vektörü

Sınıflandırılmış ortalama kesit değerlerine göre farklı bir değişim gözlenmemiştir. Bitki değerleri %43'ten %23'e düşmüştür. Su geçirmez alanlar %12'den %30'a çıkmış olup az yoğun yerleşim alanlarından orta yoğun yerleşim alanlarına doğru ilerlemiştir. Toprak değerinde çok az bir farklılık vardır, % 47'den % 45'e düşmüştür.

4.5.3.Pendik

Pendik 1987-1997 yıllarına ait sınıflandırılmış görüntü üzerinden alınan kesitlerden elde edilen uzaysal profil değerleri aşağıdadır.

Tablo 4.16 : 1987 Pendik ilçesindeki kesit profillerinin VIS değerleri

Kesit No.	Bitki (%)	Su Geçirmez Alan (%)	Toprak (%)
1-2	50	2	48
1-29	57	5	38
1-9	76	2	22
1-12	64	1	35
1-14	32	0	68
1-16	33	7	60

1-18	14	19	67
1-20	12	54	34
1-23	21	18	61
1-26	42	4	54
1-28	56	2	42
Ortalama	42	10	48

Tablo 4.17 : 1997 Pendik ilçesindeki kesit profillerinin VIS değerleri

Kesit No.	Bitki (%)	Su Geçirmez Alan (%)	Toprak (%)
1-2	60	9	31
1-29	35	28	37
1-9	65	7	28
1-12	43	11	46
1-14	21	14	65
1-16	25	9	66
1-18	19	25	56
1-20	10	54	36
1-23	30	29	41
1-26	26	15	59
1-28	71	2	27
Ortalama	37	18	45

Sınıflandırılmış kesit değerlerindeki çarpıcı değişimi olan kesitler 1-2, 1-18,1-20, 1-23, 1-28, 1-29'dur. Fakat vektörsel büyüklükleri fazla olmadığından çarpıcı bir değişim söz konusu değildir. Kesitleri incelersek;

1–2, 1–18 kesiti: bitki değerlerinde artış söz konusudur.1–2 %50'den %60'ya, 1–18 %14'ten %19'a çıkmıştır.

1–9 kesiti: bitki değeri % 76'dan % 65'e inmiştir. Su geçirmez alan değeri % 2'den % 7'ye, toprak değeri % 22'den % 28'e yükselmiştir.

1–12 kesiti: bitki değeri % 64'den % 43'e inmiştir. Su geçirmez alan değeri % 1'den % 11'e, toprak değeri % 35'den % 46'ya yükselmiştir.

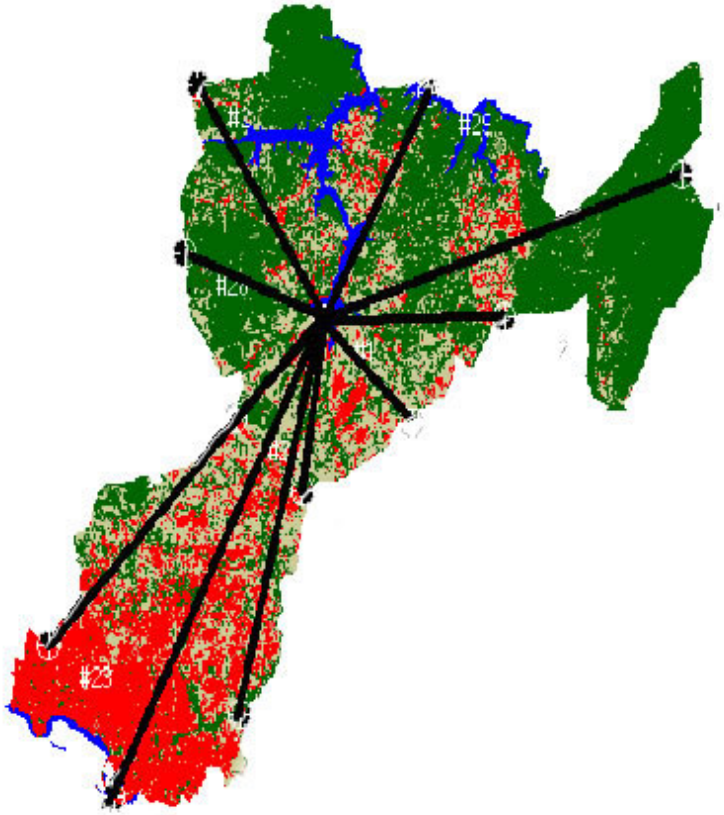
1–14 kesiti: bitki değeri % 32'den % 21'e, toprak değeri % 68'den % 65 'e inmiştir. Su geçirmez alan değeri % 0'dan % 14'eyükselmiştir.

1–16 kesiti: bitki değeri % 33'ten % 25'e inmiştir. Su geçirmez alan değeri % 7'den % 9'a, toprak değeri % 60'tan % 66'ya yükselmiştir.

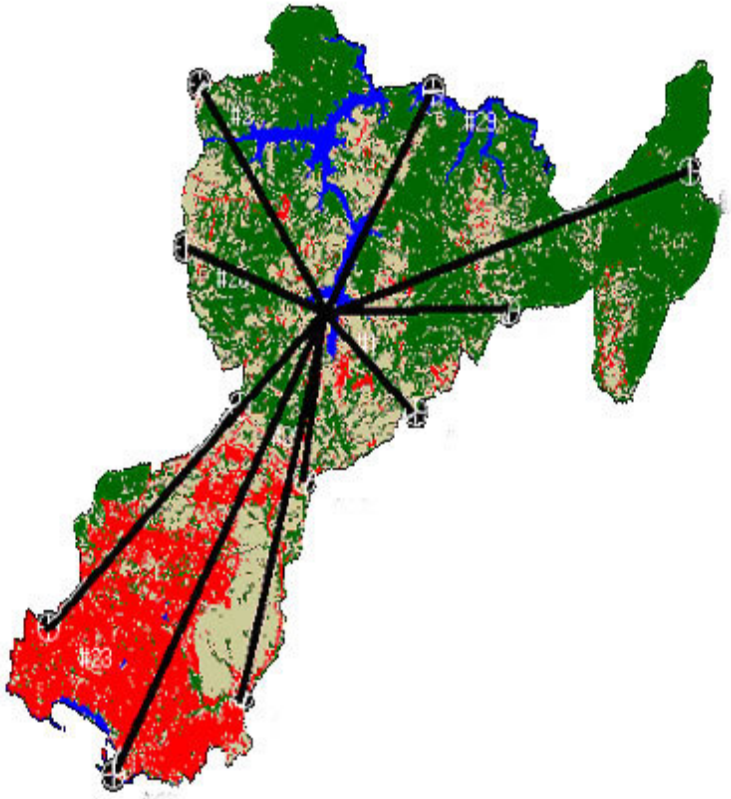
1–20 kesiti: su geçirmez alan değeri 1987–1997 arasında sabit kalan bir kesittir.

1–23 kesiti: 1-23 kesitinde de bitki değerinde artış vardır, buna ek olarak toprak değerinde bu kesitler içinde en fazla düşüş bu kesittedir.

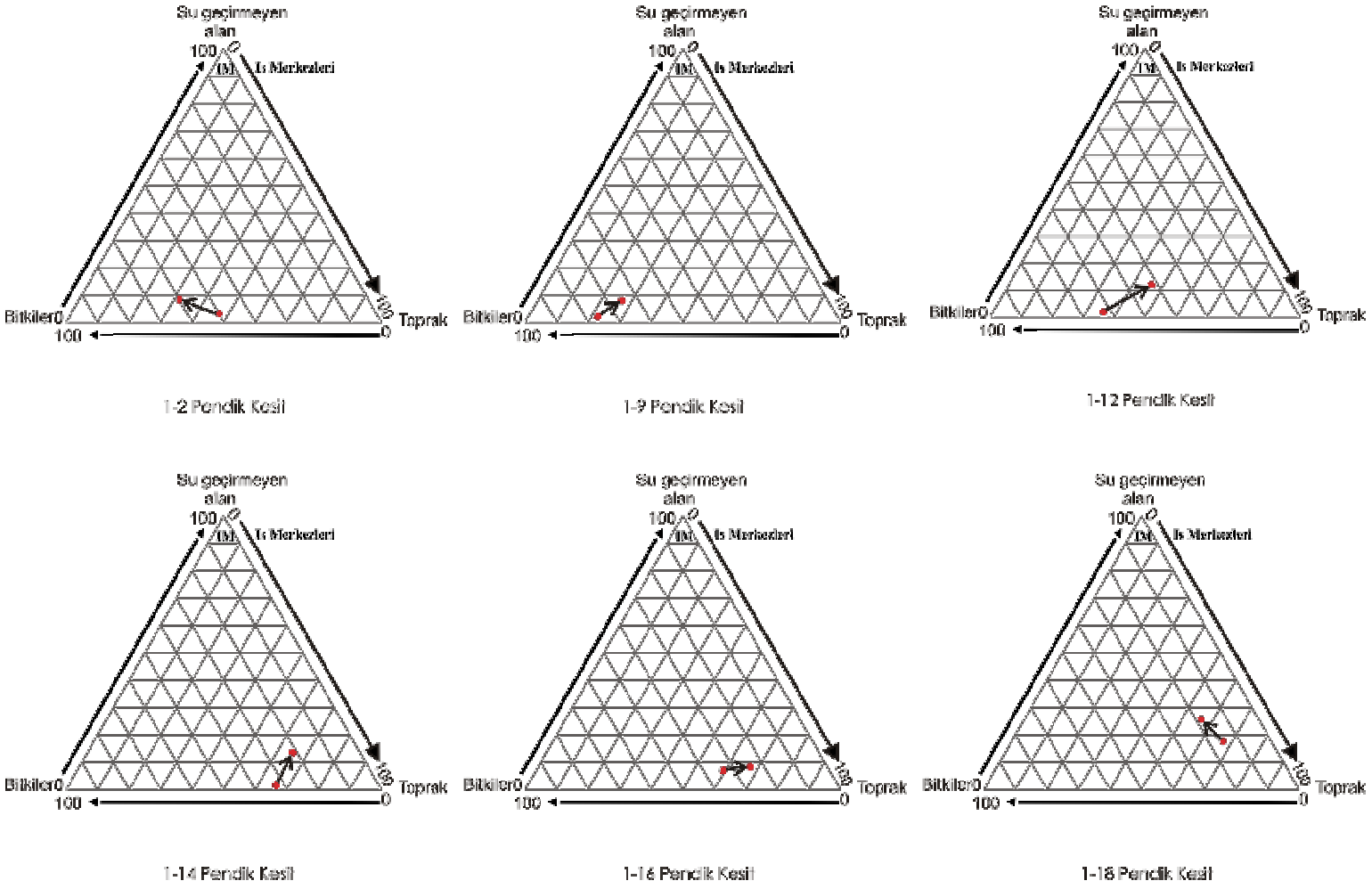
1–26 kesiti: bitki değeri % 42'den % 26'ya inmiştir. Su geçirmez alan değeri % 4'ten % 15'e, toprak değeri % 54'ten % 59'a yükselmiştir.



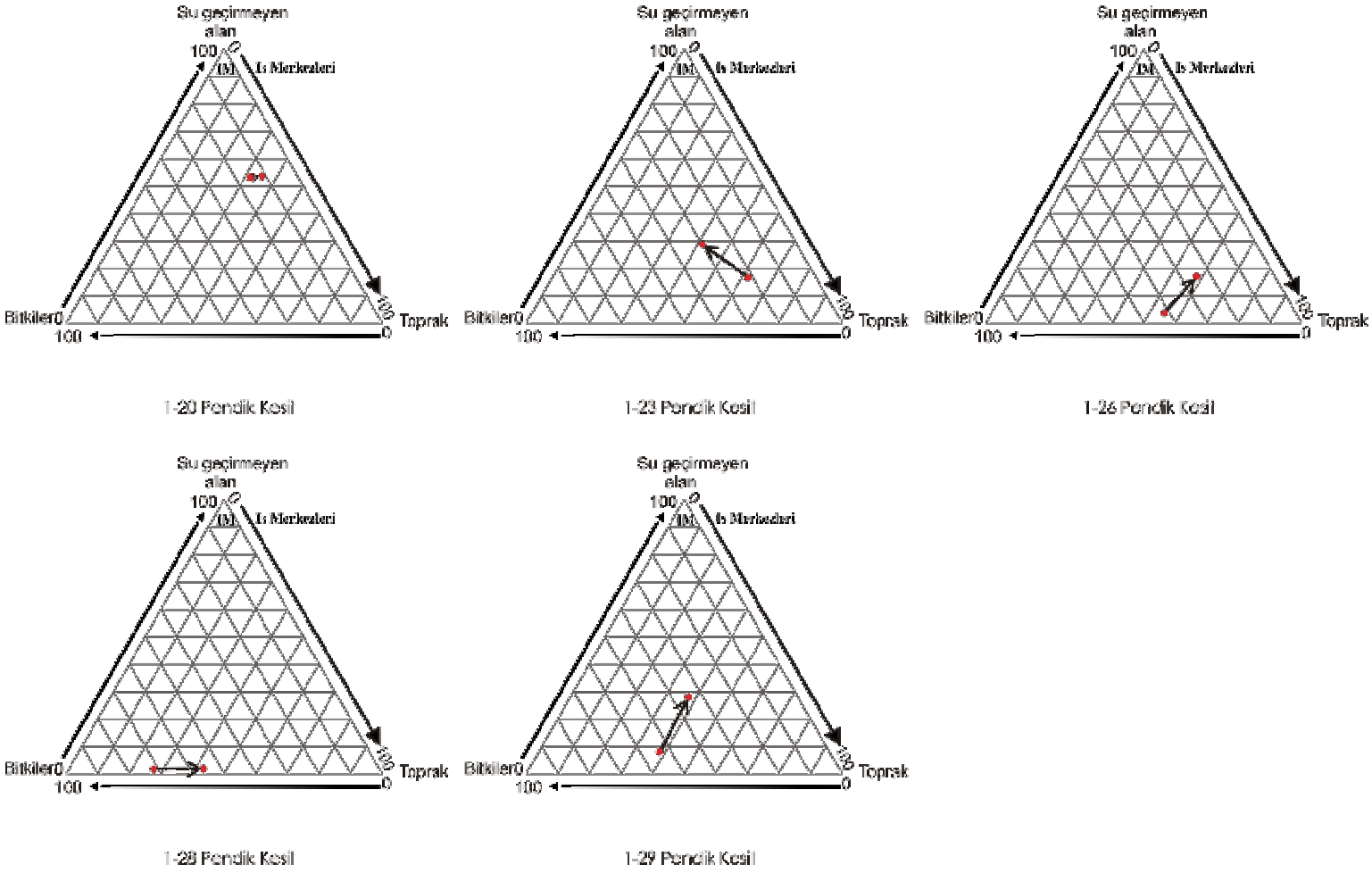
Şekil 4.27 : 1987 Pendik sınıflandırılmış görüntü kesitleri



Şekil 4.28 : 1997 Pendik sınıflandırılmış görüntü kesitleri



Şekil 4.29 : Pendik VIS sınıflandırılmış görüntü kesitleri



Şekil 4.30 : Pendik VIS sınıflandırılmış görüntü kesitleri

1–28 kesiti: bitki değerindeki en büyük artış söz konusu olup, su geçirmez alanlarda da bir ilerleme yoktur. Bitki değeri %56'tan %71'e çıkmıştır. Su geçirmez alan değeri %2 ile sabit kalmıştır.

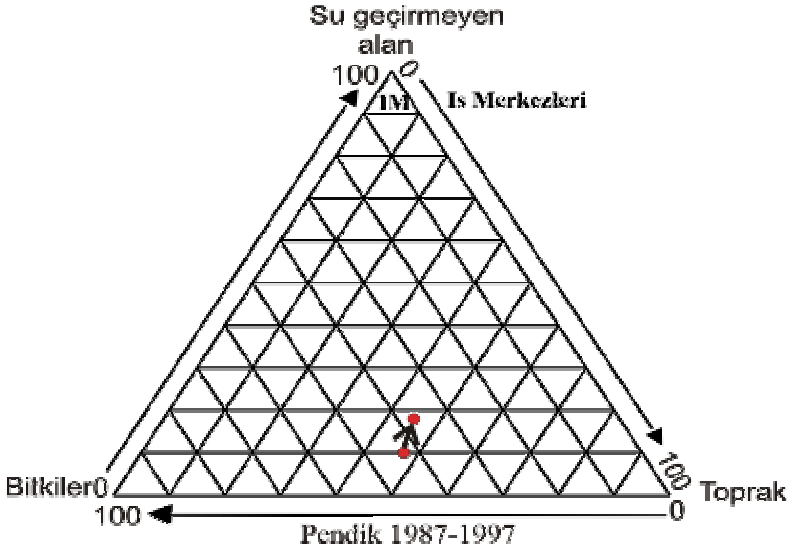
1–29 kesiti: su geçirmez alan değerinin en fazla artığı kesittir, %5'den %28'e çıkmıştır, az yoğun yerleşim alanına dönüşmüştür. Bitki değerinde de en fazla düşüş bulunan kesittir. % 57'den % 35'e düşmüştür.

Pendik 1987–1997 yılları arasındaki değişimi aşağıdaki gibi özetleyebiliriz.

Tablo 4.18: Pendik 1987-1997 yılları arasındaki profil VIS değişimi

Yıl	Bitki (%)	Su Geçirmez Yüzey(%)	Toprak(%)
1987	42	10	48
1997	37	18	45
Fark	-5	8	-3

Bu değerlere göre elde edilmiş kesitlerin ortalama vektörsel hareketi VIS modelinde aşağıdaki gibi gösterilmiştir.



Şekil 4.31 : Pendik 1987-1997 sınıflandırılmış görüntü VIS değişim vektörü

Pendik için Bitki değeri % 42'den 37'ye, toprak değeri de % 48'ten % 45'e düşmüştür. Su geçirmez alan değeri % 10'dan % 18'e çıkmıştır. Pendik vektörsel değeri görüldüğü gibi küçüktür. Bu, değişimin ne kadar az olduğunun bir göstergesidir. Az yoğun yerleşim alan sınırları içinde kalmaktadır.

4.5.4.Sultanbeyli

Sultanbeyli 1987-1997 yıllarına ait sınıflandırılmış görüntü üzerinden alınan kesitlerden elde edilen uzaysal profil değeri aşağıdadır.

Tablo 4.19 : 1987 Sultanbeyli ilçesindeki kesit profillerinin VIS değerleri

Kesit No.	Bitki (%)	Su Geçirmez Alan (%)	Toprak (%)
1-3	27	19	54
1-6	71	7	22
1-9	63	12	25
1-11	14	11	75
1-13	20	8	71
1-15	24	5	71
1-17	14	23	63
1-19	52	8	40
Ortalama	36	12	52

Tablo 4.20 : 1997 Sultanbeyli ilçesindeki kesit profillerinin VIS değerleri

Kesit No.	Bitki (%)	Su Geçirmez Alan (%)	Toprak (%)
1-3	5	31	64
1-6	53	27	20
1-9	55	24	21
1-11	5	52	43
1-13	4	29	67
1-15	7	28	65
1-17	11	36	53
1-19	50	7	43
Ortalama	24	29	47

Tablo 4.21 : Sultanbeyli 1987-1997 yılları arasındaki profil VIS değişimi

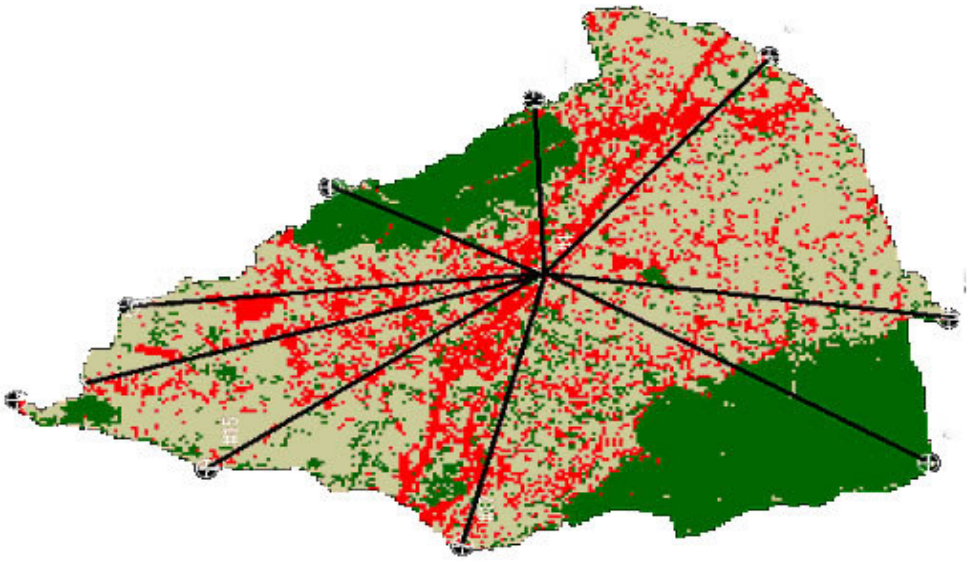
Yıl	Bitki (%)	Su Geçirmez Alan (%)	Toprak (%)
1987	36	12	52
1997	24	29	47
Fark	-12	17	-5

Sultanbeyli ilçesindeki en çarpıcı kesitler 1-11 ve1-19'dir.

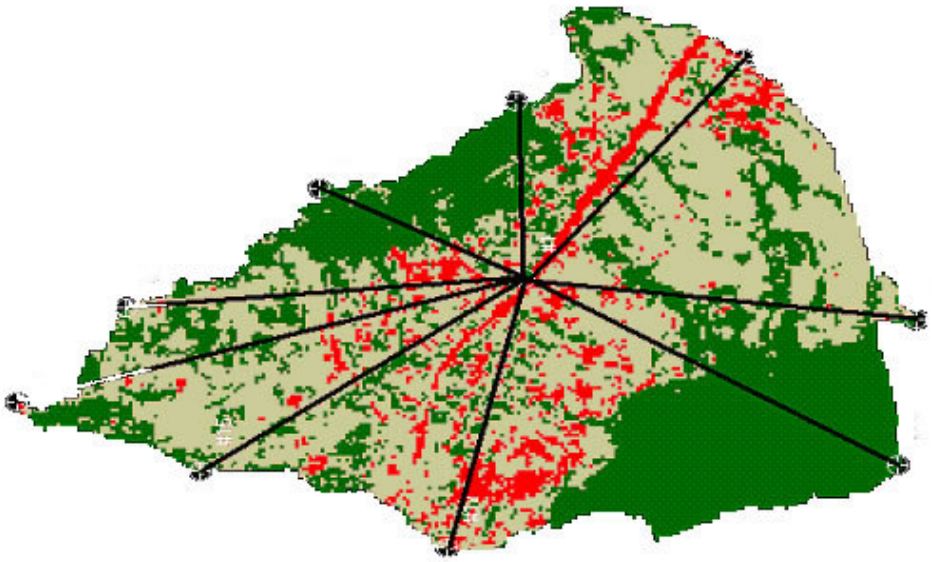
1–3 kesiti: bitki değeri % 27'den % 5'e inmiştir. Su geçirmez alan değeri % 19'dan % 31'e, toprak değeri % 54'ten % 64'e yükselmiştir.

1–6 kesiti: bitki değeri % 71'den % 53'e, toprak değeri % 22'den % 20'ye inmiştir. Su geçirmez alan değeri % 7'den % 27'yeyükselmiştir.

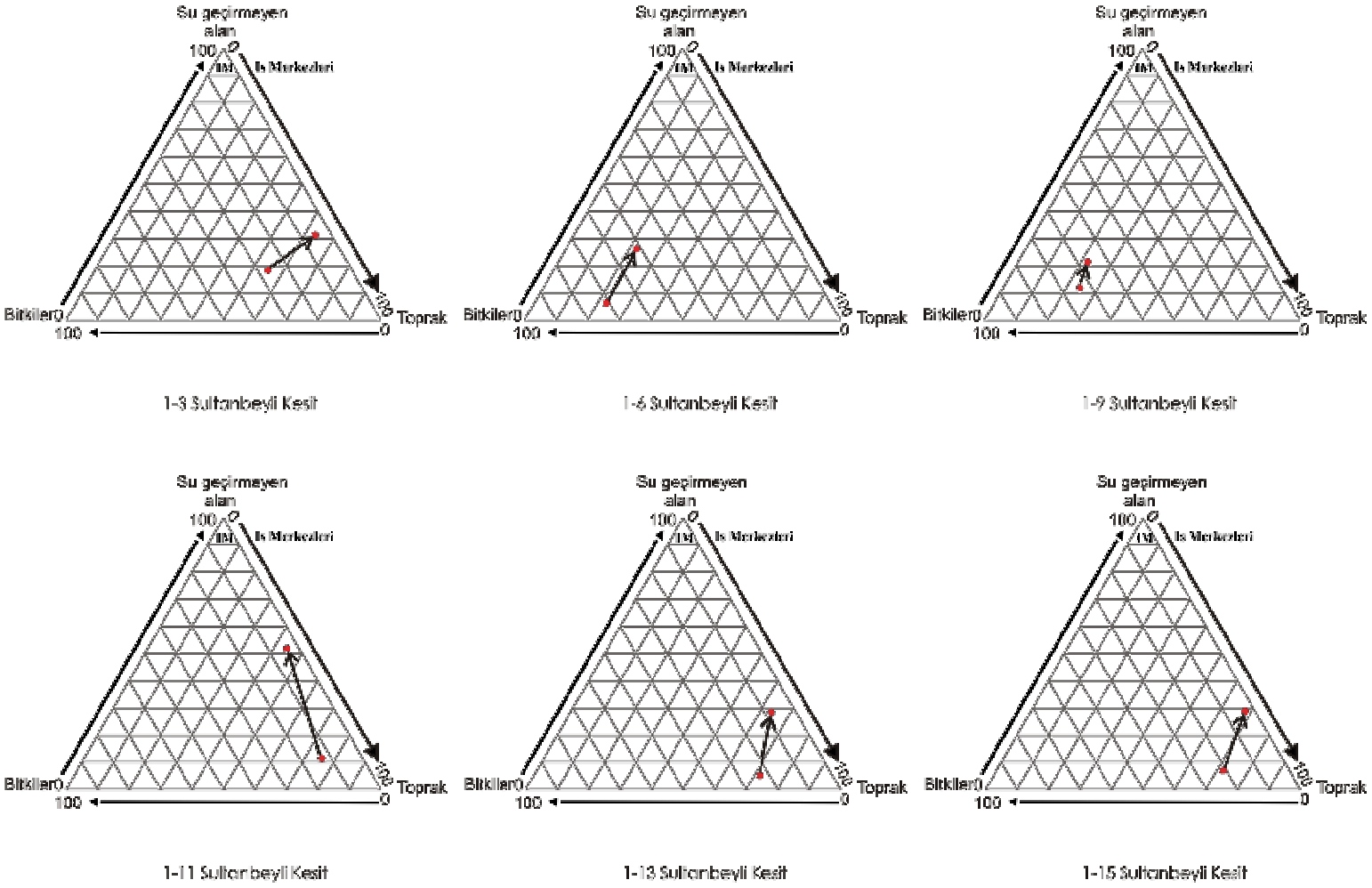
1–9 kesiti: bitki değeri % 63'ten % 55'e, toprak değeri % 25'ten % 21'ye inmiştir. Su geçirmez alan değeri % 12'den % 24'e çıkmıştır.



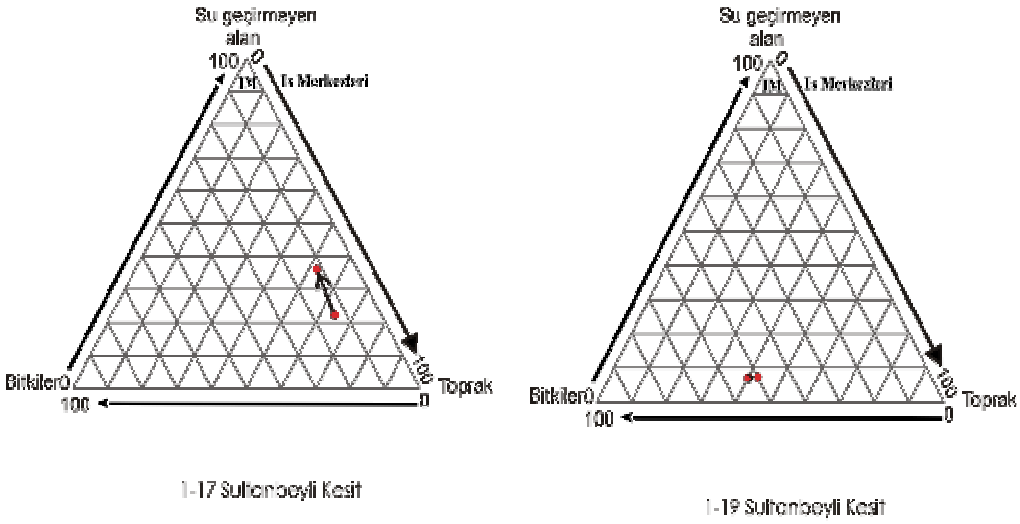
Şekil 4.33 : 1997 Sultanbeyli sınıflandırılmış görüntü



Şekil 4.32 : 1987 Sultanbeyli sınıflandırılmış görüntü kesitleri



Şekil 4.34 : Sultanbeyli VIS sınıflandırılmış görüntü kesitleri



Şekil 4.35 : Sultanbeyli VIS sınıflandırılmış görüntü kesitleri

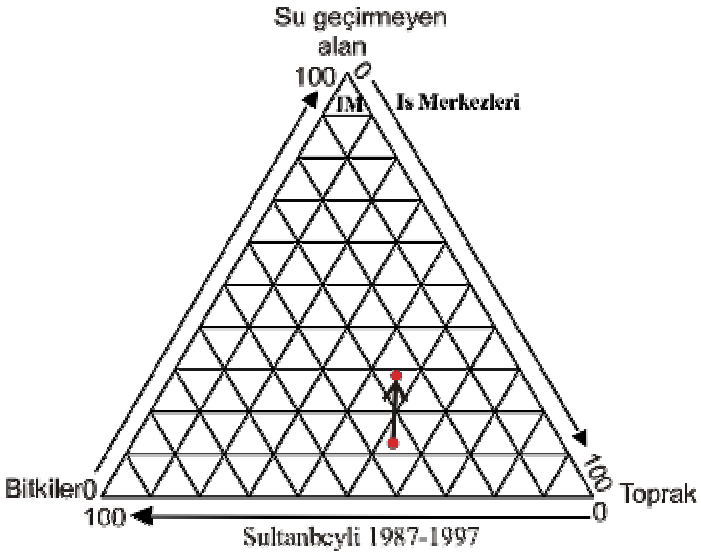
1–11 kesiti: su geçirmez alan değeri % 23'ten % 52'ye çıkmış olup en fazla artışın olduğu kesittir. Az yoğun yerleşim alanlarından orta yoğun yerleşim alanlarına doğru kaymıştır.

1–13 kesiti: bitki değeri % 20'den % 4'e, toprak değeri % 71'den % 67'ye inmiştir. Su geçirmez alan değeri % 8'den % 29'a çıkmıştır.

1–15 kesiti: bitki değeri % 24'ten % 7'ye, toprak değeri % 71'den % 65'e düşmüştür. Su geçirmez alan değeri % 5'ten % 28'e yükselmiştir.

1–17 kesiti: bitki değeri % 14'ten % 11'e, toprak değeri % 63'ten % 53'e inmiştir. Su geçirmez alan değeri % 23'ten % 36'ya çıkmıştır.

1–19 kesiti: en az değişime uğramış kesittir ve bitki değeri en yüksek olan kesittir. bitki değeri % 52'den % 59'ye, su geçirmez alan değeri % 8'den % 7'ye inmiştir. Toprak değeri % 40'tan % 43'e çıkmıştır.



Şekil 4.36 : Sultanbeyli 1987-1997 sınıflandırılmış görüntü VIS değişim vektörü

Sultanbeyli bölgesinde su geçirmez alanlarda artış mevcuttur, % 12'den % 29'a çıkmıştır, az yoğun yerleşim alanları içinde bulanan vektörde toprak değeri % 52'den % 47'ye, bitki değeri % 36'dan % 24'e düşmüştür. Sultanbeyli vektörü diğer ortalamalara göre normal büyüklüktedir.

4.6. Ortalama Değerlerin Değişim Farklarının Karşılaştırması

Sınıflandırılmamış kesit VIS ortalama değerleri ile sınıflandırılmış kesit ortalama değerleri farklarının karşılaştırılması uygulanan metotların doğruluğu hakkında bir yorum yapılmasını sağlar. Değerlerin birbirine yakın olması olumlu bir sonuç olduğunu gösterir.

Sınıflandırılmamış görüntü uygulaması sonuçlarına göre sınıflandırma yapılamayan görüntüler üzerinden de uygulanacak bir yöntem olduğunu gösterir (ortofotolar).

Tablo 4.22: Kartal VIS kesit ortalama değerleri değişim farkları

Yöntem	Bitki (%)	Su Geçirmez Yüzey (%)	Toprak (%)
Sınıflandırılmamış kesit ortalama değerleri farkı	-16	18	-2
Sınıflandırılmış kesit ortalama değerleri farkı	-20	18	2
Fark	4	0	-4

Bitki değerlerindeki değişim farkı 4'tür, su geçirmez alanlarda değişim miktarı aynı olduğu görülür, toprak değişim farkı da fark -4'tür. Bitki kesit ortalama değer değişimi söz konusu olduğunda Kartal ilçesinde en fazla düşüş mevcuttur, bitki örtüsünde ki en fazla tahribi gösterir. Kartal bölgesinde her iki yolla da yapılan çalışmada yakın değerde değişimlerin olduğu görülmektedir.

Tablo 4.23 : Pendik VIS kesit ortalama değerleri değişim farkları

Yöntem	Bitki (%)	Su Geçirmez Yüzey (%)	Toprak (%)
Sınıflandırılmamış kesit ortalama değerleri farkı	-9	14	-5
Sınıflandırılmış kesit ortalama değerleri farkı	-5	8	-3
Fark	-4	6	-2

Bitki değerleri değişim değerleri farkı -4'tür su geçirmez alanlarda değişim farkı 6'dır, toprak değişim farkı da -2'dir.

Tablo 4.24 : Sultanbeyli VIS kesit ortalama değerleri değişim farkları

Yöntem	Bitki (%)	Su Geçirmez Yüzey (%)	Toprak (%)
Sınıflandırılmamış kesit ortalama değerleri farkı	-13	22	-9
Sınıflandırılmış kesit ortalama değerleri farkı	-12	17	-5
Fark	-1	5	-4

Sultanbeyli su geçirmez alanların kesit ortalama değer değişiminde de en yüksek değere sahiptir. En hızlı gelişmiş ilçe olarak görünmektedir. Toprak değişim miktarı da aynı şekilde diğer ilçelere göre daha fazla azalmıştır.

5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Ekolojik varlıklar olarak kentsel çevreye artan ilgi ile arazi kullanımından farklı olarak, biyofiziksel parametrelerin bazı standartları istenilir. Dijital multi-spektral uydu teknolojisi dünya üzerindeki kent alanlarını nitelendirme ve karşılaştırılması için fırsatlar sağlar. Bitki-Su Geçirmez Alan-Toprak (VIS) modeli kentsel ekosistemlerde standartlaşma, karşılaştırma ve değişimin temellerini önerir. Kentsel ekosistem modelinin amacı, çevre yönetimini ve kent planlamasını belirlemek, kontrol etmek ve izlemektir.[26]

Bu çalışmada, VIS modeli kullanarak kentleşme hakkında önemli bilgiler temin edilmiştir model kentleşmenin büyüklüğü ve yönü hakkında bilgi temini için kullanılabilinir bir modeldir. Gelişim vektörü ile kent hakkında yoruma olanak sağlamıştır. Vektörün yönü ile gelecekteki olası kentleşme trendi üzerine fikirler sağlamış olup 1987-1997 yılları arasındaki kent morfolojisini incelemeyi mümkün kılmıştır. VIS model ile kesitlerin ortalama değerlerine göre kent morfolojisi inceleme, kentsel planlama ve çevre düzenlemeleri açısından kesitler üzerinde amaca yönelik değerlendirmeler yapılabilinir. Aynı şekilde kesitler üzerinde çıkan VIS model sonuçlarına göre kesit üzerinde durum değerlendirmesi yapılabilinir. Bu duruma örnek olarak, VIS değerleri V 10 I 40 S 50 olan bir kesit üzerinde mevcut toprak alanlarının tespit edilip olması gereken bitki miktarının hesaplanıp bu açık alanlarda plantasyon uygulaması veya bitki alanlarını genişletmeye yönelik uygulamalar yapılabilinir. Bu VIS tanımları ve nitelendirmeler, kentsel hareketin yönüne ve değişim büyüklüğüne göre yorumlanır. Fakat elde edilen neticelerin sınıflandırılmasında, herhangi bir yapılmış çalışma olmadığından sonuçlar toprak ve bitki hakkında değerlendirilememiştir. Daha çok su geçirmez alanlar hakkında yorumlanmıştır. Toprak ve bitkiye yönelik değerlendirme yapılabilmesi için toprak ve bitki alt bileşenlerinin Türkiye için şablon değerlerinin tespit edilmiş olması gerekir.

VIS modelinin bu çalışmada tercih edilme nedeni kentsel ekosistemlerin analizlenmesine olanak sağlayan model olmasıdır. Modelin çalışmada geçerliliği test edilmiş olup, kentsel nitelendirmeler ve tanımlara olanak sağlamıştır. Kent ekosistem analiz çalışmalarında VIS modelinin tercih nedenlerinden biri ise sınıflandırılma yapılamayan görüntüler üzerinde uygulama yapılabilmesini sağlar.

Uygulama alanları içinden en çok bitki alanlarının tahribi Kartal, en fazla su geçirmez alanların artığı ve toprak alanlarının en fazla değişimi Sultanbeyli bölgesinde olmuştur. En az bitki değişimi ve su geçirmez alan artışı Pendik'te olmuştur. Sınıflandırılmış ve sınıflandırılmamış metot sonuçları en fazla Kartal bölgesinde birbirine yakın çıkmıştır.

Uzaktan algılamada görüntü ve yeryüzü arasındaki ilişkilere dayanarak bölge özellikleri hakkında yargılara varılır. Bölge özellikleri araştırmanın amacına yönelik bir çalışma ile bulunur. Bu çalışmada, uygulama bölgelerinin özellikleri VIS modeline uygun bir şekilde belirlenmiştir. Bu yüzden bölge özellikleri bitki-toprak-su geçirmez alan olarak sınıflandırılmıştır. Bölgedeki kesitlerin VIS sonuçlarına dayanarak alanın kentsel özellikleri hakkında bilgi temin edilmiştir. Plansız yapılaşmanın tespitinde VIS modelinden bu açıdan yararlanılabilinir ve tespit sonuçlarına göre değerlendirmeler yapılıp sorunlar belirlenerek uygun çözüm seçeneklerinin oluşumu sağlanabilinir.

Bu uygulamadaki dezavantaj, VIS modeli sınıflandırılmamış kesit değerlerinde Landsat-TM görüntüsünün çözünürlüğünün düşük olması nedeni ile piksel atamalarının zor olması çalışmanın uzun bir süreç içinde olmasına neden olup uygulaması kısa bir süreçte uygun olmayabilir. Bunun tersi olarak sınıflandırılmış kesit değerlerinin VIS uygulamasında sonuçları daha kısa zamanda bulunmuştur.

Çalışma sonucunda VIS modelinin aşağıdaki yararları şu şekilde tespit edilmiştir:

1) Pikseli nitelendirmeyi sağlar.
2) Eko-birimlerin oluşturulur.
3) Eko-birimle bitki örtüsü/hidroloji için potansiyel temel, biyo-kütle, yaprak alanı, su tüketimi, akış çalışmalarına bir basamak sağlar.
4) Kentsel değişimin geçmişten-geleceğe modellenmesi ve izlenebilmesi için mantıksal temeli oluşturur.
5) Kentleşmenin çevresel etkileşim tahminini sağlar.

6) Kentsel planlama ve çevre yönetimi için uygulanabilir bir modeldir.
7) Kentsel morfolojinin karşılaştırması ve zamansal olarak analiz edilmesi sağlanır.

KAYNAKLAR

[1] **Phinn, S. Stanford, M. Scarth, P. Murray, A.T. Shyy, P.T.,** 2002. Monitoring the composition of urban environments based on the vegetation-impervious surface-soil (VIS) model by sub pixel analysis techniques, *Remote Sensing, J. Int.,* **20**,4131-4153.

[2] **Gong, P., and Howarth, P.,** 1990, The use of structural information for improving land cover classification accuracies at the rural-urban fringe. *Photogrammetric Engineering and Remote Sensing,* **56**, 67-73.

[3] **Gong, P., and Howarth, P.,** 1992, Land-use classification of SPOT HRVdata using a cover frequency method. *Remote Sensing, J.Int.* **13**,1459-1471

[4] **Gong, P.,** 1993, Change detection using principal component analysis and fuzzy set theory. *Canadian Journal of Remote Sensing,* **19**, 22-29.

[5] **Forster, B.,**1983, Some urban measurements from Landsat data. *Photogrammetric Engineering and Remote Sensing,* **49**, 1693-1707.

[6] **Forster, B.,** 1993, Coefficient of variation as a measure of urban spatial attributes using SPOT HRV and Landsat TM data. *Remote Sensing, J. Int.,* **14**, 2403-2409.

[7] **Jensen, J.R., Cowen, D.C., Halls, J., Narumalani, S., Schmidt, N., Davis, B., and Burgess, B.,** 1994, Improved urban infrastructure mapping and forecasting for BellSouth using remote sensing and GIS technology. *Photogrammetric Engineering and Remote Sensing,***60**, 339-346

[8] **Lo, C.L.,** 1997, Application of Landsat Thematic Mapper Data for quality of life assessment in an urban environment. *Computers, Environment and Urban Systems,* **21**, 259-276

[9] **Lo, C.L., and Faber, B., 1997,** Integration of Landsat Thematic Mapper and Census Data for quality of life assessment. *Remote Sensing, J. Int.,* **62**, 143-438

[10] **Ulusoy, A., ve Vural, T.,** 2001, Kentleşmenin sosyo-ekonomik etkileri, *Belediye Dergisi,* **7**, 12

[11] **Keleş, R.,** 1984. Kentleşme ve Konut Politikası, A.Ü.S.B.F. Yayınları, Ankara.

[12] **Erten, M.,** 1999. Nasıl Bir Yerel Yönetim, Anahtar Kitaplar Yayınevi, İstanbul.

[13] **Dinler, Z.,** 1998. Bölgesel İktisat, Ekin Kitabevi, Bursa, 1998.

[14] **Kartal, K.,**1983. Kentlileşmenin Ekonomik ve Sosyal Maliyeti, Amme İdaresi Dergisi, **6**,4.

[15] **Suher, H.,** 1995, Şehircilik, İstanbul Teknik Üniversitesi Matbaası, İstanbul

[16] **Suher, H.,** 1985, Şehircilik, İstanbul Teknik Üniversitesi Matbaası, İstanbul

[17] **Özdeş, G.,** 1985, Şehircilik, İstanbul Teknik Üniversitesi Matbaası, İstanbul

[18] **Chapin, F. St. Jr.,1965**, Urban landuse planning, University of Illinois Pres,Urbana

[19] **Keleş, R.,** Yavuz Fehmi, 1983. Yerel Yönetimler, Turhan Kitabevi, Ankara.

[20] Worldbank, World Development Indicators 2000, www.worldbank.org/html/schools/issues.htm.

[21] Turkey National Report to Unced, 1992, United Nations Conference On Environment and Development, Ministry of Environment.

[22] Pidwimiy, M., Urbanization, Humans and the Environment, www.geog.ouc.bc.ca/conted/online courses/geog210/contents/210~10~10~2htm.

[23] http://yerelnet.org.tr

[24] **Simonis**, E., 1990, Global Environmental Problems, *Economics*, **42.**

[25] The Urban Environment, 1996, World Resources 1996-1997, Oxford University Pres, New York

[26] **Ridd, M. K.,** 1995. Exploring a V-I-S model for urban ecosystem analysis through remote sensing: comparative anatomy for cities, *Remote Sensing, J.Int.,* **16**, 2165-2185.

[27] **Pease, R.W., Jenner, C.B., and Lewis, Jr., J.E.**, 1980, The influence of land use and land cover on climate: an analysis of the Washington-Baltimore Area that couples remote sensing with numerical simulation, *U.S. Geological Survey Proffesional Paper, 1099-A*, Washington, D.C.

[28] **Quattrochi, D.A.,** 1990, Measurement of thermal energy responses from selected urban surfaces using airborne Thermal Infrared Multi-spectral Scanner data. Unpublished Phd dissertation. University of Utah, Department of Geography, Salt Lake City, Utah

[29] **Quattrochi, D.A., and Rıdd, M.K.,** 1994, Measurement of thermal energy properties of common urban surfaces using the Thermal Infrared Multi-spectral Scanner. *Remote Sensing, J.Int.,* **15**, 1991-2022

[30] **Anderson, D.E., and Anderson, P.N**., 1973, Population estimates by humans and machines. *Photogrammetric Engineering.*

[31] Kartal Yıllık Faaliyet Raporu, 2005. Kartal belediyesi, İstanbul.

[32] Pendik Yıllık Faaliyet Raporu, 2005. Pendik belediyesi, İstanbul.

[33] Sultanbeyli Yıllık Faaliyet Raporu, 2005. Sultanbeyli belediyesi, İstanbul.

[34] **DİE,** "Türkiye İstatistik Yıllığı 1997", T.C. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü, Ankara .

[35] **Sunar, F., Kaya Ş.,** 1996, Uydu görüntülerinin rektifikasyonu ve analizi, İTÜ İnşaat Mühendisliğinde Bilgisayar Kullanımı Sempozyumu, İstanbul.

[36] **Kaya, Ş., Llewellyn, G., Curran, P.J.,** 2004, Displaying earthquake damage an urban area using a Vegetation-Impervious-Soil Model and remote sensed data, XX congress of the international society for photogrammetry and remote sensing (ISPRS), 12-25 July 2004, İstanbul

ÖZGEÇMİŞ

Ezgi TOK, 1978 yılı Erzurum doğumlu olup lise öğrenimini Tekirdağ Anadolu Lisesinde (1989-1996), lisans öğrenimini İstanbul Teknik Üniversitesi İnşaat Fakültesi Jeodezi ve Fotogrametri Mühendisliği Bölümünde (1997-2003) tamamlamıştır. Halen 2005 yılında başladığı Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesinde uzman olarak görev yapmaktadır.