

COĞRAFYA İLE İLETİŞİM İLİŞKİLERİNE
ESKİŞEHİR ÖRNEĞİ

Sinan GÜVEN
Yüksek Lisans Tezi

Danışman: Yrd. Doç. Dr. Tefvik ERKAL

Afyonkarahisar
2006

COĞRAFYA İLE İLETİŞİM İLİŞKİLERİNE ESKİŞEHİR ÖRNEĞİ

Sinan GÜVEN

Yüksek Lisans Tezi

Coğrafya Anabilim Dalı

Danışman: Yrd. Doç. Dr. Tevfik ERKAL

Afyonkarahisar

Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü

Haziran 2006

İÇİNDEKİLER	Sayfa
ÖNSÖZ	iv
TEZ JÜRİSİ KARARI VE ENSTİTÜ MÜDÜRLÜĞÜ ONAYI.....	v
ÖZET.....	vi
ABSTRACT.....	vii
ÖZGEÇMİŞ.....	viii
TABLolar VE ŞEKİLLER.....	ix
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	xiv
GİRİŞ.....	1

BİRİNCİ BÖLÜM

ARAŞTIRMA ALANI FİZİKİ COĞRAFYA ÖZELLİKLERİ

I. JEOLojİK VE JEOMORFOLOJİK ÖZELLİKLER	6
A) Eskişehir'in Yerel Zemin Koşulları ve Konumları.....	10
II. İKLİM ÖZELLİKLERİ	22
A) SICAKLIK VE YAĞIŞ	22
B) YAĞIŞ ETKİNLİĞİ	27
C) BASINÇ VE RÜZGARLAR.....	28
D) HİDROLOJİK ÖZELLİKLER.....	30
E) DOĞAL BİTKİ ÖRTÜSÜ	33
F) EĞİM VE YÜKSELTİ.....	37

İKİNCİ BÖLÜM

BEŞERİ COĞRAFYA ÖZELLİKLERİ

A) ESKİŞEHİR'DE NÜFUSUN GELİŞİMİ.....	40
1. Nüfus Artışı:	42
2. Nüfusun Yapısı	44
3. Nüfus Hareketleri.....	47
4. Nüfusun Eğitim Durumu	49

B) YERLEŞME	51
1. Eskişehir’de Yerleşme	52
2. Büyükdere Mahallesi Örneği	53

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

İLETİŞİM VE İLETİŞİM ÖZELLİKLERİ

I. İLETİŞİM	56
A) İletişim Düzeyleri	58
B) İletişim Araçlarının Gelişimi	58
C) HÜCRESEL HABERLEŞME SİSTEMLERİ	59
1. GSM İletişim Sistemleri	59
2. Baz İstasyonları.....	63
3. Baz İstasyonları ve Coğrafya İlişkisi	64
4. Baz İstasyonlarının Coğrafi Dağılımı	65
D) UYDU İLETİŞİMİ	69
E) TELSİZ İLETİŞİMİ:.....	71
F) RADYO TELEVİZYON İLETİŞİMİ VE RTV VERİCİLERİ	72

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

İLETİŞİM COĞRAFYA İLİŞKİSİ

I. İLETİŞİM, FİZİKİ COĞRAFYA İLİŞKİSİ.....	75
A) ARAŞTIRMA ALANINDAKİ BÖLGESEL VE YEREL JEOLJİ- JEOMORFOLOJİNİN İLETİŞİM UYGULAMALARINA ETKİLERİ	76
B) ARAŞTIRMA ALANINDAKİ METEOROLOJİK KOŞULLARIN VE İKLİM ÖZELLİKLERİNİN İLETİŞİM UYGULAMALARINA ETKİLERİ	84
1. Atmosfer Olayları, Güç Sönümleri ve Eskişehir Örneği	84
a. Atmosferik Yutma.....	84
b. Kırılma	86

c. Yansıma:	88
d. Gölgeleme Kaybı ve Eskişehir Örneği	89
e. Çokluyol Bozulması ve Eskişehir Örneği	94
f. Gecikme Yayılması ve Eskişehir Örneği	95
C) ARAŞTIRMA ALANINDAKİ BİTKİ ÖRTÜSÜNÜN İLETİŞİM UYGULAMALARINA ETKİLERİ	97
II. İLETİŞİM BEŞERİ COĞRAFYA İLİŞKİSİ	105
ARAŞTIRMA ALANINDA NÜFUS- İLETİŞİM İLİŞKİSİ	105
1. Demografik Özellikler İletişim İlişkisi	107
2. Nüfusun, Araştırma Alanında GSM ve Baz İstasyonlarını Kullanımı	109

BEŞİNCİ BÖLÜM

ÇEVRE VE İLETİŞİM

I. ÇEVRE, İNSAN ve İLETİŞİM İLİŞKİSİ	113
II. ARAŞTIRMA ALANINDAKİ ÇEVRE PROBLEMLERİ.....	113
A) PORSUK NEHRİ KAYNAKLI ÇEVRE SORUNLARI	114
B) HAVA KİRLİLİĞİ KAYNAKLI ÇEVRE SORUNLARI	115
C) GÜRÜLTÜ KAYNAKLI ÇEVRE SORUNLARI	116
D) GÖRSEL KAYNAKLI ÇEVRE SORUNLARI.....	118
E) BAZ İSTASYONLARI VE ELEKTROMANYETİK DALGA KAYNAKLI ÇEVRE SORUNLARI	119
SONUÇ VE ÖNERİLER.....	121
KAYNAKLAR	124

EK HARİTA

ÖNSÖZ

Tez çalışmalarım sırasında beni yönlendiren, destekleyen danışman hocam Yrd. Doç. Dr. Tevfik ERKAL'a teşekkür ederim.

Daima yanımda olan değerli hocam ve babam Prof. Dr. Ercan GÜVEN'e ayrıca teşekkürü bir borç bilirim.

Prof. Dr. Lütfi ÖZAV'a, beni desteklediği için, Doç. Dr. Gülgün YILMAZ'a, Öğr. Grv. E. Aytuğ ÖZSOY'a Eskişehir hakkında bilgiye ulaşmamda ve düzenlememde sağladıkları katkılardan dolayı, Yrd. Doç. Dr. Özgür TONUS'a, Öğr. Grv. Dr. Hayri BARUTÇA'ya, Öğr. Grv. Zihni DURMUŞ'a, Arş. Grv. Sibel TİMUR'a, Okutman Hakan AVCI'ya, İletişim Uzmanı Aycan ERCAN'a, İstatistik Uzmanı M. Melih AKGÜN'e teknik ve teknolojik yardımlarından dolayı, Mühendis M. Melih ZEREYLİ'ye Eskişehir Haritaları için, Mimar Tuba TUNA'ya çizimlerdeki yardımlarından ötürü, Avea İletişim A.Ş'ye ve Mühendis Cüneyt DELİKTAŞ'a, Telsim İletişim A.Ş'ye ve Mühendis Vakkas ŞAHİN'e kurumsal ve bireysel yardımlarından dolayı, Eskişehir Bayındırlık ve İskan Bölge Müdürlüğüne, Eskişehir Büyükşehir Belediyesine, Büyükdere Mahallesi Muhtarlığına, Afyonkarahisar Kocatepe Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Coğrafya bölümünün değerli hocalarına, aileme ve yardımı geçen herkese, çalışmalarımda yanımda oldukları için teşekkürlerimi sunarım.

Sinan Güven

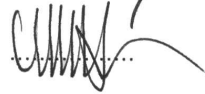
TEZ JÜRİSİ VE ENSTİTÜ MÜDÜRLÜĞÜ ONAYI

Tez Danışmanı :Yrd.Doç.Dr.Tevfik ERKAL

Jüri Üyeleri :Prof.Dr.M.Ali ÖZDEMİR

:Prof.Dr.Hakkı YAZICI

İmza



Coğrafya anabilim dalı yüksek lisans öğrencisi Sinan GÜVEN'in ""Coğrafya İle İletişim İlişkilerine Eskişehir Örneği " başlıklı tezi 20.06.2006 günü saat:13:00'de Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Sınav Yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca değerlendirilerek kabul edilmiştir.

Prof.Dr.M.Ali ÖZDEMİR
MÜDÜR

YÜKSEK LİSANS TEZ ÖZETİ

COĞRAFYA İLE İLETİŞİM İLİŞKİLERİNE ESKİŞEHİR ÖRNEĞİ

Sinan GÜVEN

Coğrafya Anabilim Dalı

Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü

Haziran 2006

Danışman: Yrd.Doç.Dr. Tevfik ERKAL

Eskişehir merkezi güneydeki tepelerden kuzeye Porsuk vadisine doğru az bir eğimle uzanan düz bir arazi üzerindedir ve kenti Porsuk çayı ikiye ayırmaktadır. Kent merkezi 800 m. yüksekliğindeki Ovada kurulmuştur.

Eskişehir yerleşim alanında Neotektonik dönemde gelişen BKB-DGD doğrultulu Eskişehir fay zonu bulunmaktadır. Yerel zemin koşulları depremin verdiği hasarlar bakımından önemlidir. Ortaya çıkabilecek hasarlar, elektromanyetik güç alanına sahip yüksek gerilim hatları, baz istasyonları ve diğer yapılarda kontrolsüz kalacak güç açısından risk oluşturmaktadır.

İletişim atmosfer koşullarında gerçekleşmektedir. Coğrafyanın konuları olan meteorolojik koşullar ve iklim özellikleri iletişimi etkileyen sebeplerin kaynağıdır. İletişim problemlerinin ortaya çıkışı yüzey şekillerinin yanı sıra ağaçlar ve ormanlar gibi doğal bitki örtüsü unsurlarının da etkisiyle olabilmektedir. Eskişehir merkez de eğim özelliği genel olarak yerleşimin yoğun olduğu yerlerde 5° den azdır. Yerleşim alanında yeryüzü şekilleri homojen yapıda olmadığı için radyo frekanslarında dağınık ve aynasal yansıma gerçekleşmektedir. İletişimin bozulmasına neden olan yansıma alanları coğrafi durum kaynaklıdır.

Araştırma alanında, iletişim sistemlerini etkin kullanabilen eğitimli nüfusun artması, tarımsal iş yapanların oranını azaltmış, bilimsel ve teknik iş yapanların sayısını önemli ölçüde arttırmıştır.

İnsanlığa hizmet eden iletişim teknolojilerinin hızla yayılması beraberinde çevre sorunlarını da getirmiştir. Çalışma alanında sayıları her gün artan baz istasyonları (ek harita) duruma örnek olmaktadır. Eskişehir kenti günümüzde hızla büyüyen, gelişen ve yoğun elektromanyetik kirliliğe maruz kalan bir kent özelliği göstermektedir.

ABSTRACT

A MODAL STUDY OF ESKİŞEHİR ON
GEOGRAPHY AND COMMUNICATION RELATIONS

Sinan GÜVEN

Geography Department

Afyon Kocatepe University, The Institute of Social Sciences

June 2006

Advisor: Asst. Prof. Dr. Tevfik ERKAL

Eskişehir centre is on a flat surface which curves from the slopes of the southern hills to the Porsuk valley in the North and the Porsuk river divides the city into two parts. The city was built on a plain 800 m. above the sea level.

The fault zone in the city centre which is in West-North-West and East-South-East direction was formed during the neotectonic period. The local ground conditions are important because of the destruction caused by the earthquakes. The possible destruction is a great risk of uncontrolled power for the high voltage electric lines, GSM base transceiver and other buildings.

Communication is done in atmospheric conditions. Weather conditions and climate are branches of geography which affects communication. As well as relief forms; trees, forests and vegetation might cause problems in communication. The inclination is less than 5 degrees in the city centre where the population is high in Eskişehir. Since the relief forms are not homogenous in the city centre, the radio frequencies are scattered and specular reflections are formed. The reflecting areas which disturb communication are caused by the geographical features.

The increase in educated population and people who can use communication systems effectively in Eskişehir caused a decrease in agricultural population and increased the number of people who work in scientific and technical fields considerably.

The fast spread of communication technologies which serve humanity brought the environmental problems itself. Increasing number of base stations in the field of study (see map) establishes an example. Today, Eskişehir shows the characteristics of a fast growing, fast developing city, which is exposed to severe electromagnetic pollution.

ÖZGEÇMİŞ

Sinan GÜVEN

Coğrafya Anabilim Dalı

Yüksek Lisans

Eğitim

Lisans: 1999 Anadolu Üniversitesi, İletişim Bilimleri Fakültesi (İBF)
İletişim Sanatları Bölümü

Lise: 1993 Eskişehir Atatürk Lisesi, Sosyal/ Edebiyat Bölümü

İş/İstihdam

2004 Anadolu Üniversitesi Porsuk Meslek Yüksek Okulu (PMYO)
Uzman

2002 Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü
Öğretim Görevlisi

Alınan Diploma/ Sertifika

2000 International Advertising Association NewYork USA,
Diploma in Marketing Communication at Eskişehir TÜRKİYE

Kişisel Bilgiler:

Doğum yeri ve yılı: Eskişehir 05 Ağustos 1975 Cinsiyet: Erkek

Yabancı Dil:

İngilizce

TABLolar LİSTESİ**Sayfa**

Tablo 1. Eskişehir Meteoroloji İstasyonunun, Aylık Ortalama Ve Ekstrem Basınç Değerleri	28
Tablo 2. Orman Elemanlarının Dielektrik Özellikleri	98

Şekiller Listesi	Sayfa
Şekil 1. Eskişehir İli Lokasyon Haritası	3
Şekil 2. Eskişehir- İnönü- Alpu Ovası	7
Şekil 3. Eskişehir ve Civarının Bölgesel Jeoloji Haritası	9
Şekil 4. Eskişehir ve Yakın Çevresinde Meydana Gelen Depremler	11
Şekil 5. Yenikent Civarı Konglomera-Kum-Çakıl-Kil Ardalanması, Mamuca Formasyonu	13
Şekil 6. Topoğrafik ve Neotektonik Harita.....	17
Şekil 7. Eskişehir ve Yakın Çevresi Fayların Konumları.....	19
Şekil 8. Eskişehirin Güneyinden Geçen Aktif Fay Haritası	20
Şekil 9. Eskişehir Yerleşim Yeri Mühendislik Jeoloji Haritası	21
Şekil 10. Eskişehir’de Ortalama Yağış Miktarı	23
Şekil 11. Eskişehir İstasyonunda Yıllık Ortalama Yağış Miktarının Aylara Dağılışı.....	23
Şekil 12. Eskişehir İlinde Ortalama Sıcaklık	24
Şekil 13. Eskişehir İlinde Ortalama Sıcaklık	25
Şekil 14. Eskişehir Yıllık Sıcaklık Değerleri.....	25
Şekil 15. Ortalama Don Olayı Gerçekleşen Gün Sayısı	26
Şekil 16. Eskişehir’de Yağışların Mevsimlere Göre Dağılımı	26
Şekil 17. Erinç İndisi Formül’lü Eskişehir Yağış Etkinliği Verileri.....	27
Şekil 18. Eskişehir’de Hakim Rüzgar Yönleri.....	29
Şekil 19. Eskişehir Meteoroloji İstasyonunun, Aylık Ortalama ve Ekstrem Basınçlarının Yıl İçindeki Dağılışı. (1990-2005)	30
Şekil 20. Eskişehir Yerleşim Alanı Yeraltısuyu Derinlik Haritası	33
Şekil 21. Eskişehir Ormanları, Coğrafi Dağılımı	35
Şekil 22. Karaçam ve Türkiye'deki Yayılışı	36
Şekil 23. Eskişehir Kent Ormanı Konumu	37
Şekil 24. Yerleşim Alanı Belirtilmiş Eskişehir Arazi Modeli	38
Şekil 25. Eskişehir ve İşaretlenmiş Büyükdere Mahallesi SAM’dan Oluşturulmuş Eğim	

Haritası.....	39
Şekil 26. Eskişehir'in Şehir ve Köy Nüfus Oranı.....	42
Şekil 27. Eskişehir İlinin Nüfus Büyüklüğü	43
Şekil 28. Eskişehir'in Yıllık Nüfus Artış Hızı.....	43
Şekil 29. Eskişehir İlinde Yıllık Nüfus Artış Hızı.....	44
Şekil 30. Eskişehir İlinde Kadın-Erkek Oranı.....	45
Şekil 31. Eskişehir'de Medyan Yaş.....	45
Şekil 32. Eskişehir İlinin 2000 Yılı Nüfus Piramidi.....	46
Şekil 33. Eskişehir İlinde Çocuk-Kadın Oranı	47
Şekil 34. Eskişehir'de Bebek Ölüm Hızı.....	48
Şekil 35. Eskişehir ilinde Şehir-Köy Nüfusu ve Nüfus Yoğunluğu Haritası.....	49
Şekil 36. Eskişehir İlinde Okuryazar Oranı	50
Şekil 37. Eskişehir İlinde Eğitim Düzeyine Göre Nüfus Oranı (+25 Yaş) 2000 Yılı.....	51
Şekil 38. Büyükdere Mahallesi 1990-2000 Nüfus Yoğunluk Oranları Karşılaştırması	54
Şekil 39. Büyükdere Mahallesi ve Mahalle Sınırları.....	54
Şekil 40. Büyükdere Mahallesi Yerleşme ve Mekansal Kullanım Haritası	55
Şekil 41. İletişim Süreci.....	57
Şekil 42. GSM Sisteminin Genel Yapısı	59
Şekil 43. Avea-Türk Telekom- Diğer Şebeke, Kullanıcı Bağlantısı	60
Şekil 44. Turkcell İletişim A.Ş. Kapsama Alanı. 2005 Yılı	63
Şekil 45. Transmisyon Antenleri	64
Şekil 46. Hücre Yapıları	65
Şekil 47. Büyük ve Küçük Hücreler	66
Şekil 48. Dörtlü ve Yedili Hücre Yapıları	67
Şekil 49. Anten Çeşitleri ve Kapsama Alanları	68
Şekil 50. Uzak Terminallerinin Yörünge Üzerindeki Yerleşimi	70

Şekil 51. Uydu Haberleşme Sistemi	71
Şekil 52. Dijital Televizyon Yayıncılığı	73
Şekil 53. Radyo Yayıncılığı ve Radyo Data Sistemi	74
Şekil 54. Eskişehir Büyükşehir Belediyesi Büyükdere Mahallesi Baz İstasyon Alanları ...	78
Şekil 55. Büyükdere Mahallesi Jeoloji Haritası.....	80
Şekil 56. 31 No'lu Sondaj Kuyusuna Ait Zemin Profili.....	82
Şekil 57. Konglomera-Kil Merceklenmesi	83
Şekil 58. Büyükdere Mahallesi Jeolomorfolojik Birim ve İletişim Vericileri.....	83
Şekil 59. Elektromanyetik Dalgaların Atmosferde Yutulması	85
Şekil 60. İki Ortam Arasında Düzlem Biçiminde Bir Sınırdaki Kırılma.....	87
Şekil 61. Yeryüzü Şekillerine Bağlı Yansıma	89
Şekil 62. BTS İle MS Arasındaki Gölgeleme Kaybı Olmayan Direkt İletişim.....	90
Şekil 63. Gölgeleme Kaybı.....	91
Şekil 64. Büyükdere Mahallesinde Mevcut BSS ve BTS'nin Osmangazi Üniversitesi Kampüsü ve Yakın Çevresine Elektromanyetik Dalga Propagasyonu.....	92
Şekil 65. Hücrelerin Kapsama Alanları	94
Şekil 66. Dalga Yayınımının Normal Modu.....	95
Şekil 67. 1/25000 Ölçekli Haritalarda Eskişehir Yerleşim Alanı Karelajı.....	96
Şekil 68. Orman Elemanlarının Suseptibiliteleri	99
Şekil 69. Orman Elemanlarının Suseptibiliteleri	100
Şekil 70. Nem Oranının Fonksiyonu Olarak Zayıflama	101
Şekil 71. Eskişehir Kocakır Ormanı, Büyükdere Mahalle Sınırları ve Eskişehir Kenti....	102
Şekil 72. Eskişehir İlinde İşgücüne Katılma Oranı, (1980-2000).....	108
Şekil 73. Eskişehir Büyükdere Mahallesi Yeni Yapılan Modern Konutlar ve BTS.....	111
Şekil 74. Porsuk Nehri Eskişehir Yerleşim Alanı Geçişi	115
Şekil 75. Kent İçi Hafif Raylı Sistem Toplu Taşıma Aracı, ESTRAM.....	117
Şekil 76. Çatı Üstü Baz İstasyonları ve Elektrik Hatlarının Yarattığı Görsel Kirlilik.....	118

Şekil 77. Elektromanyetik Spektrum 119

SİMGELER VE KISALTMALAR TABLOSU:

BSC, BSS: Base Station Controller, Tr: Ana İstasyon Denetleyicisi

BTS: Base Station System, Tr: Ana Alıcı -Verici İstasyonu

DİE: Devlet İstatistik Enstitüsü

DAB:Dijital Radyo

DSİ: Devlet Su İşleri

GSM: Global Systems for Mobile Communications, Tr: Mobil İletişim İçin Küresel Sistemler

HDTV:High Defination Television, Tr: Yüksek Çözünürlüklü Televizyon

MS: Mobil Station Tr: Mobil İstasyon

MSC: Mobile Services Switching Centre, Tr: Merkez Santral

SAM: Sayısal Arazi Modeli

SIM: Subscriber interface Module, Tr: Abone Kimlik Modülü

SMS: Short Message Service Tr: Kısa Mesaj Servisi

TBS: Türkiye Bilişim Şurası

UUBAE: Uydu ve Uzay Bilimler Araştırma Enstitüsü

GİRİŞ

Ülkemizin kalkınması ve doğal kaynakların kullanımındaki en yüksek kazanç için coğrafya diğer bilimlerle ilişki içerisinde olmak zorundadır. Küreselleşen bilgi toplumunun bireyleri arasında bağlantı kurulmasını sağlayabilecek hızlı ve yüksek kaliteli veri aktarma kapasitelerine talebin sürekli artması, araştırma ve geliştirme etkinliklerinin bu yüzyılda da hız kazanmasına neden olacaktır. Araştırma-geliştirme yatırımlarının önemli bir bölümü coğrafya ile yakından ilişkilidir. Yüksek hızda iletişim ve veri aktarımına duyulan ihtiyaç, gerçek zamanda aktarım için gerekli veri sıkıştırma yöntemleri öncelikle coğrafi engelleri aşmak zorundadır. Veri kodlama ve güvenlik teknikleri, yeni iletişim ağı mimarileri tasarımı gibi çeşitli alanlarda önümüzdeki günlerde coğrafyadan daha fazla yararlanılacaktır.

Türkiye’de iletişim altyapısı, coğrafi tüm olanaksızlıklara karşılık göz ardı edilemeyecek bir büyüklükte ve teknolojik düzeydedir. Türkiye’nin teknoloji çağına ayak uydurabilmesi için Ulaştırma Bakanlığı tarafından 2003 yılında yapılan araştırmaya göre 2010 yılına kadar 35 milyar Amerikan Doları (USD) yatırımla altyapısını yenilemesi gerekliliği ortaya çıkmıştır. Türk Telekom 1999-2000 döneminde yalnızca 400 milyon USD yatırım yapabilmıştır. 2006 yılında ise GSM şirketlerinin 1 milyar dolar alt yapı yatırımı yapacakları verilen bilgiler ışığında ortaya çıkmaktadır.¹Ülkemizde bugün 43 milyon GSM abonesi rakamına ulaşılmıştır.²

Türkiye’de teknoloji yatırımları tüm coğrafi zorluklara rağmen hızla sürmektedir. 1999 yılında meydana gelen Marmara ve Düzce depremleri Eskişehir

¹ Tayfun ACARER, Telekomünikasyon Kurumu Başkanı tarafından yapılan açıklama, NTV, İstanbul, 28.12.2005

² Telekomünikasyon Kurumundan alınan sözlü bilgi, İstanbul, 28.12.2005

yerleşim alanındaki yapılarda hasara ve can kayıplarına neden olmuştur. Yapıların inşa aşamasında doğru etüd yapılmaması tasarım hataları ve uygun olmayan zemin koşulları üzücü tablonun ortaya çıkmasına neden olmuştur. Çalışma alanı olarak belirlenen Eskişehir ilinde fiziki ve beşeri koşullar ayrıntılarıyla belirtilip iletişim teknolojilerinin gelişim ve kurulum pozisyonları coğrafyayla bağlantı kurularak aktarılmıştır. Sonuç ve öneriler bölümünde ise ‘gelecekte iletişim yapıları coğrafya üzerinde nasıl yerleştirilmeli’ sorusuna yanıt olacak yaklaşımlar ve bulgular aktarılmıştır.

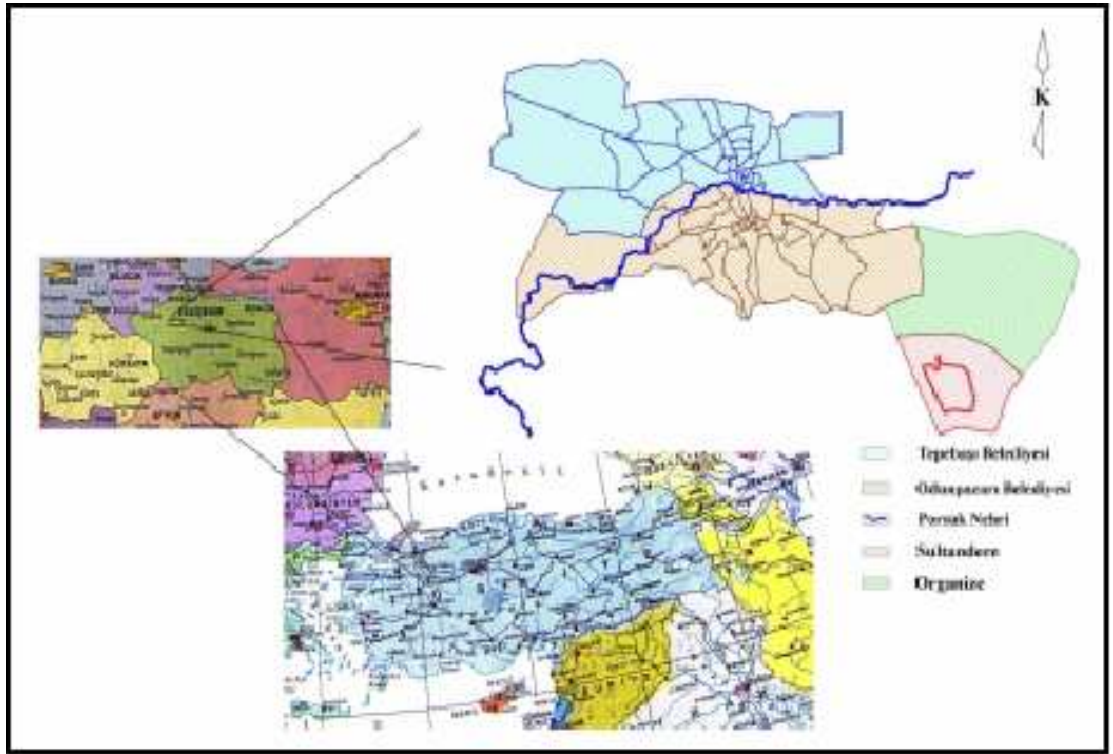
Araştırma alanı Eskişehir’in fiziki özellikleri hakkında genel görünüm şöyledir; iklim tipi yarı kurak karasal iklimdir. Yaz ve kışların sıcaklık farklılıkları büyüktür. Yağışlar azdır, bu nedenle bitki örtüsü bozkır olarak karşımıza çıkmaktadır.

Fiziki koşulların etkisiyle oluşan beşeri ve teknolojik tablo Eskişehir’de şu şekildedir. Tarihten günümüze kadar yaşamın tarımla belirlendiği bölgede artık sanayi de etkindir. Nüfus hareketi yukarı yönlü olan merkezde müstakil evlerden apartmanlara, meskenlerin yapısı da bu yönde hızlı değişim göstermektedir. İki üniversitesi olan şehirde eğitim düzeyine bağlı olarak GSM ve internet bağlantılı bilgisayar kullanıcısı sayısı her geçen gün artmaktadır. Buradan da anlaşılacağı üzere eğitim sektörü, sanayi ve tarım kültürleri gibi araştırma alanında gelişmiş bir kültür olarak yaşamın etkin faaliyetidir.

Araştırma alanı Eskişehir’de yeryüzünün en önemli sorunu olan çevre sorunları görülmektedir. Eskişehir merkezini ortadan bölerek geçen Porsuk çayının kirliliği ve çevreye verdiği zarar önlenme aşamasındadır. Ayrıca nüfus hareketindeki artış ve çarpık kentleşmede diğer ciddi çevre ve sağlık sorunlarını beraberinde getirmektedir. Araştırma tezini oluşturan iletişim teknolojileri de bugüne kadar bilinmeyen ve sonuçları açıklanmamış (Cep telefonlarının yaygın kullanımı, internet ve uydu iletişimi gibi) problemlerle halk sağlığının önündeki ciddi sorun olarak durmaktadır. Çalışma alanı, Eskişehir ilinin büyük bir kısmı İç Anadolu Bölgesi’ne girer. İç Anadolu Bölgesi, topoğrafik yönden Anadolu’nun ortasında bir çanak şeklindedir.³ Toplam yüzölçümü 13.652 km²’dir. Kuzeyde Karadeniz, kuzeybatıda Marmara, batı ve güneybatıda Ege

³ İbrahim ATALAY, Kenan MORTAN, Türkiye Bölgesel Coğrafyası, İstanbul İnkılap Kitabevi, İstanbul, 1997, s.349.

Bölgesi ile komşudur. Eskişehir'in ilçelerinden Seyitgazi'nin küçük bir bölümü Ege'nin, Sarıcakaya İlçesi'nin tümü ile Merkez ve Mihallıçık ilçelerinin bir bölümü Karadeniz Bölgesi'nin etkisindedir. Ancak Eskişehir, coğrafi karakterini genellikle İç Anadolu Bölgesi'nden alır. Kuzeyden Bozdağ ve Sündiken Dağları, güneyden Emirdağ, doğudan Polatlı, batıdan Türkmen Dağı gibi doğal sınırlarla çevrilidir. Bu alanıyla il, Türkiye topraklarının %1.8' ini kaplamaktadır. Denizden yüksekliği 800 m. dir. Şekil 1'de lokasyon haritası verilen Eskişehir ili, güneyden Afyonkarahisar'ın Emirdağ ve Bayat; doğudan Ankara'nın Polatlı, Nallıhan ve Beypazarı; kuzeybatıdan; Bilecik'in, Bozüyük ve Söğüt ilçeleri ve batıdan Kütahya ili ile çevrelemiş durumdadır (Şekil 1). Yaklaşık %22'sini dağların oluşturduğu ilin, yeryüzü şekilleri içinde ovaların payı %26 dır.⁴



Şekil 1. Eskişehir İli Lokasyon Haritası

Kaynak: Anadolu Üniversitesi UUBAE, 'Eskişehir Yerleşim Yerinin Mühendislik Jeolojisi Haritası Hazırlanması', Proje No: 401, Eskişehir, Temmuz 2001, s.1-3.

⁴ www.eskisehir-bld.gov.tr/kentr/et/et05.php, (26 Haziran 2005)

Eskişehir Ovası Porsuk Çayı tarafından beslenen kabaca KB-GD doğrultusunda bulunan tarım, sanayi ve eğitim alanıdır. Ovayı kuzey ve güneyden çevreleyen Birinci Zaman yaşlı metamorfik kayalardan oluşan yüksek dağlarla ova arasında fay hatları bulunmaktadır. Faylar üzerindeki sıcak su kaynakları, bu fayların genç ve aktif olduğunun göstergeleridir. Ovanın bulunduğu alan, Neojen ortalarındaki tektonik hareketlerle çökmüştür. Daha sonra bu havza sularla dolarak Neojen gölü oluşmuştur. Bir yandan gölün tabanı tortularla dolarken, diğer yandan da havzanın güney kısmında volkanik faaliyetler olmuştur. Çevreden gelen materyallerle dolan Neojen gölü zamanla karalaşmıştır. Daha sonra ova yüzeyinde akarsular etkili duruma geçmiştir. Ova yüzeyine yerleşen akarsular, gölsel materyalin bir kısmını buradan taşımış ve boşalan yerlere yine akarsular tarafından getirilen alüvyonlar birikmiştir. Ovanın kenarında bulunan eski alüvyonlar, sekiler halinde bulunur. Orta kısımlarda ise, üzerinde tarımsal etkinliklerin yapıldığı genç alüvyonlar yer almaktadır.⁵

2000 yılı Genel Nüfus Sayımı sonuçlarına göre 706.009 olan il nüfusunun 557.028'i il ve ilçe merkezlerinde 148 981' i köylerde yerleşmiştir. Şehir nüfus oranı % 79, Köy nüfus oranı ise % 21 dir. İlin yıllık nüfus artış hızı %9.61 dir. Şehir nüfus artış hızı %15.41, Köy nüfus artış hızı % -9.52 dir. Daha önceki nüfus sayımlarında da görüldüğü gibi İl ve İlçe merkezlerinde yaşayan nüfus miktarında artış olurken, köylerde yaşayan nüfus miktarında azalma olmuştur. Nüfus yoğunluğu il genelinde 51, İl Merkezinde 195 dir.⁶

Coğrafi konumu Eskişehir'i, Anadolu'nun batıya açılan kapısı pozisyonunda tutmaktadır. Demiryolu ve karayollarının kavşağında olması, tarımda ve sanayideki gelişmeler ile yeraltı kaynaklarının zenginliği, Eskişehir'i ekonomik değerlerin buluşma noktası yapmıştır.

Eskişehir'in son yıllarda ekonomik hayatının gelişmesinde hiç şüphesiz en önemli pay sanayi'nindir. Şehir nüfusunun, kırsal nüfusa göre süratle büyümesi, yetişmiş işgücü

⁵ Cemalettin ŞAHİN, Hayati DOĞANAY, Nihat Ali ÖZCAN, Türkiye Coğrafyası, (Fiziki - Beşeri Ekonomik - Jeopolitik) Gündüz Eğitim ve Yayıncılık, Ankara, 2005, s. 55.

⁶ DİE, 2000 Genel Nüfus Sayımı Nüfusun Sosyal ve Ekonomik Nitelikleri Eskişehir, DİE Matbaası, Ankara, Aralık 2001, s.26

varlığı, pazarlara yakınlığı, enerji ve hammadde kaynaklarının uygunluğu, sanayi için gerekli altyapı yatırımlarının yeterli oluşu, bölge sanayiinin giderek gelişmesini sağlamıştır. Eskişehir Ovası'nın zengin yeraltı suyu kaynaklarına sahip olması bu toprakları, son yıllarda sanayi tesislerinin sit alanı olarak ele geçirmesine neden olmaktadır. Bu da ekonomik ve sosyal gelişimin coğrafyayı tahribatına, hatta tabiatı yokediş çıkmasına sürüklenmesine lokal bir örnek olarak karşımıza çıkarmaktadır.

Araştırma yapılacak alanın Eskişehir olmasının başlıca nedenleri; bölgenin doğal ve beşeri faktörlerinin incelendiği ayrıntılı bir çalışmanın yapılmamış olması, Eskişehir coğrafyasının araştırmaya uygun bir alan olması, nüfusun ve teknolojinin dinamik yapı göstermesi olarak sıralanabilir. Seçili coğrafi alanda iletişim teknolojilerinin gelişmesini sağlayacak yapının coğrafya üzerinde tahribatını asgari seviyede tutmaya kaynak olacak bu çalışma Eskişehir'in sosyo-kültürel gelişimine yardımcı kitapçık olma niteliği de taşıyacaktır. Coğrafyanın temel ilkelerine bağlı kalarak yapılan bu araştırmada fiziki özellikler, beşeri özellikler, iletişim coğrafyası ve teknoloji incelenmiş, sonuç ve öneriler de ise araştırma alanındaki teknoloji ve çevre sorunları ele alınmış, alternatif fikirler üretilmiştir.

Bu çalışmada Anadolu ve Osmangazi Üniversiteleri'nin Eskişehir coğrafyasıyla ilgili kaynakları, Telekomünikasyon kurumu raporları, DİE istatistikleri, DSİ raporları, Eskişehir Meteoroloji İstasyonu verileri, jeoloji ve topoğrafya haritaları, Orman Bölge Müdürlüğü çalışmaları, Tarım Köy İşleri Müdürlüklerinin raporları veriler olarak kullanılmıştır.

Çalışmanın dayanak noktası Türkiye nin iki önemli GSM şirketinin yöneticileri ve sistem mühendisleriyle yapılan işbirliği olmuştur. Bununla beraber yerinde araştırma ve gözlem yöntemi de uygulanmıştır. İletişim-coğrafya ilişkisi ile ilgili daha önce bir çalışma yapılmamış olması kaynak bulunmasında zorluklar yaratmıştır. Eskişehir Büyükşehir Belediyesi'nin bu tezi başvuru kaynağı olarak gelecekte değerlendirme isteği, çalışmaya ileride kaynak olma özelliği kazandıracaktır.

BİRİNCİ BÖLÜM

ARAŞTIRMA ALANI FİZİKİ COĞRAFYA ÖZELLİKLERİ

Bu bölümde, veri iletişimine ve iletişim yapılarına etkisi olan fiziki coğrafya koşulları, mevcut durum ve tehlike analizleriyle incelenmiştir.

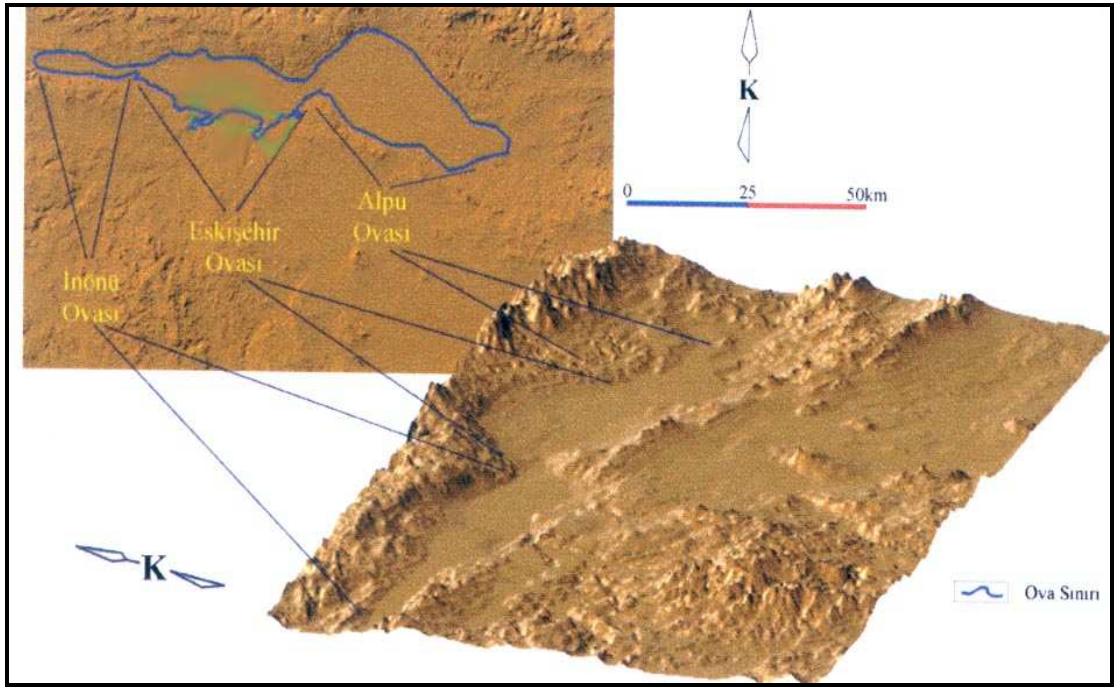
I. JEOLJİK VE JEOMORFOLOJİK ÖZELLİKLER

Eskişehir merkezi, Bozüyük-İnönü-Eskişehir çukurluğunun güney kenarında yer almaktadır. Güneydeki tepelerden kuzeyde Porsuk vadisine doğru az bir eğimle uzanan düz bir arazi üzerindedir ve şehir merkezini Porsuk çayı ikiye ayırmaktadır.⁷ Araştırma sahası Eskişehir ilinin konumu kısaca Porsuk çayının da içinden geçtiği ve yükseltisi 800 m. Ovada kurulmuştur. Bölgenin orta kesiminde Porsuk çayı tarafından bölünen Eskişehir ovası yer almaktadır. Eskişehir Ovası oluşum bakımından bir vadi içi ovası olduğu görülmektedir. Ayrıca Ova oluşumu sırasında tektonizmanın etkisi görülmektedir. Bu nedenlerle Eskişehir Ovası tektonik çöküntü ovası olarak adlandırılmaktadır.⁸ Vadi içi ovalarının oluşumu Neojen sonrasına kadar sürmektedir. Porsuk Çayı Pliosen'de oluşmaya başlamış, zamanla alüvyonlarla dolmuş sonuç olarak Eskişehir ovasını meydana

⁷ Gülgün YILMAZ, E.Aytuğ ÖZSOY, Eskişehir'in Jeolojisi, Geotekniği ve 1999 Depreminin Mevcut Yapılar Üzerine Etkisi, 3. Kentsel Altyapı Ulusal Sempozyumu Bildiriler Kitabı, Eskişehir, 2001, s.161.

⁸ Necdet TUNÇDİLEK, Türkiye'de Relief Şekilleri ve Arazi Kullanımı, İstanbul Üniversitesi Terzioğlu Basım A.Ş., İstanbul, 1985, s.69.

getirmiştir. Eskişehir Ovası olarak adlandırılan bu ova, doğuda Alpu Ovası'na ve batıda İnönü Ovası'na açılır. İnönü'nün yaklaşık 10 km doğusunda başlayan İnönü Ovası Çukurhisar'a kadar 24 km uzunlukta ve 4 km genişliktedir. Çukurhisar'da daralan ova, Çukurhisar'ın doğusunda Eskişehir Ovası adını alarak genişler ve 30 km uzunluğundadır. Çavlum Köyü civarında tekrar daralan ova, Alpu'ya kadar yaklaşık 25 km uzunlukta ve Alpu Ovası adını alarak devam eder.



Şekil 2. Eskişehir- İnönü- Alpu Ovası

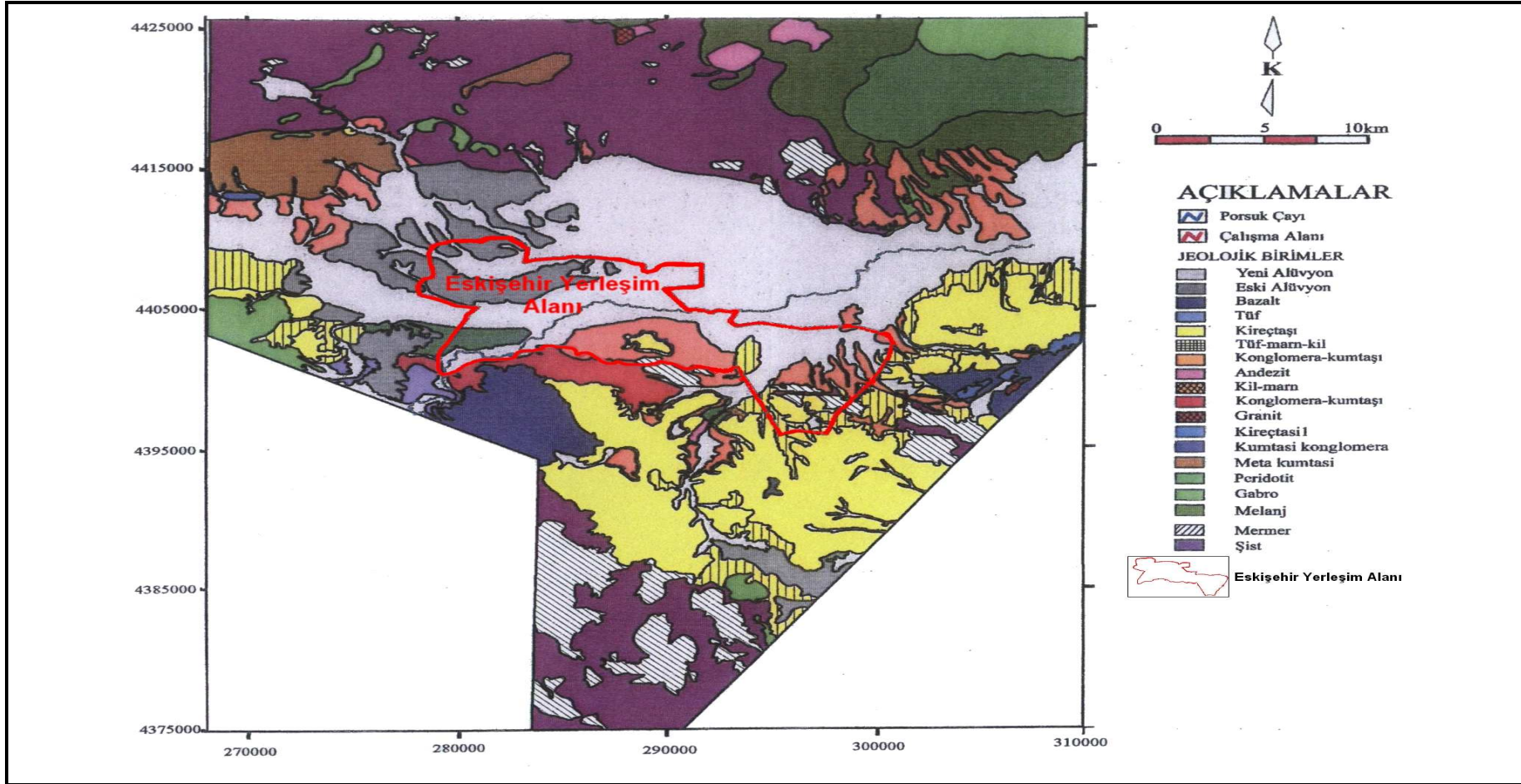
Kaynak: Anadolu Üniversitesi UUBAE, 'Eskişehir Yerleşim Yerinin Mühendislik Jeolojisi Haritası Hazırlanması', Proje 000401, Eskişehir, Temmuz 2001, s.1-5.

Yukarıda Şekil 2'de görüldüğü gibi İnönü Eskişehir Alpu ovaları batı-doğu yönünde oluşmuştur. Ova iki boğazda daraldıktan sonra ortada tekrar genişlemektedir. Ovanın malzemesi alüvyonların oluşturduğu dolgudur.

Bölgenin alüvyal dolgusu toprağın kalitesine yansımış bu da ekonomik değerinin artmasına neden olmuştur. Eskişehir Ovasının, kuzeyinden ve güneyinden geçen fay hatları vardır. Bu bölgede görülen faylar, tektonizmanın etkili olduğunu gösterir. Bu nedenlere dayanarak Eskişehir Ovası tektonik çöküntü ovası olarak da sınıflandırılır.

Sahada görülen şist ve mermerler de bölgede Paleozik yaşlı kayaçların olduğunu göstermektedir. Konglamera, kumtaşı, kilaşı, marn, ve gölssel kireçtaşılarından meydana gelen fluviyal ve gölssel çökeller Porsuk Formasyonu olarak ayırtlanmıştır. Bölgenin en yaşlı birimlerini Triyas yaşlı metamorfik şist-mermer ile ofiyolitik melanaj oluşturmaktadır. Bölgede bu birimler üzerinde Eosen yaşlı konglomera, marn, kilaşı, kireçtaşı, Miyosen yaşlı andezit, konglomera, kil, marn, tuf, kireçtaşı; Pliyosen yaşlı kil, tuf ve bazalt serisi bulunmaktadır. En üst birimde ise eski-yeni alüvyon yer almaktadır. Şekil 3 de Anadolu Üniversitesi UUBAE tarafından hazırlanan jeoloji haritasında birimler ve konumları belirtilmiştir.⁹

⁹ Z.; GÖZLER, F.; CEVHER, E. ERGÜL, H.J.; ASUTAY, Orta Sakarya ve Güneyinin Jeolojisi, MTA Raporu, 9973, Ankara, 1997, s.2



Şekil 3. Eskişehir ve Civarının Bölgesel Jeoloji Haritası

Kaynak : ÖZBEK, 1976; GÖZLER, 1984; GÖZLER, 1985; den Alınarak Anadolu Üniv. UUBAE Tarafından Hazırlanan Harita, 2001

A) ESKİŞEHİR'İN YEREL ZEMİN KOŞULLARI VE KONUMLARI

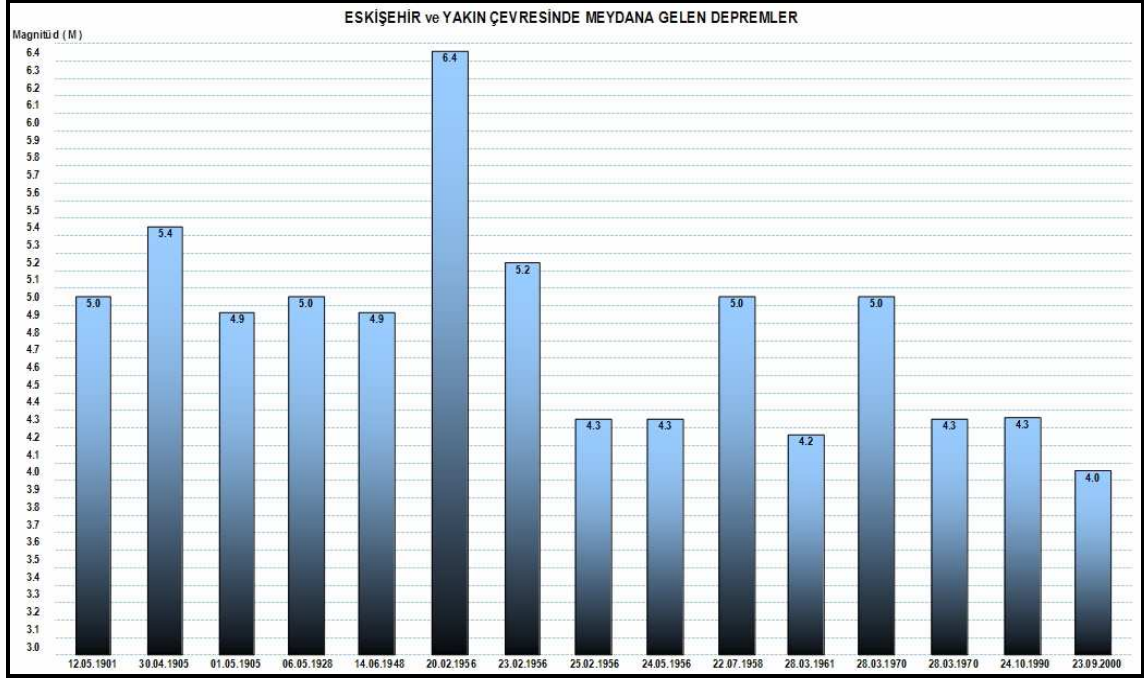
Yerel zemin koşulları depremin verdiği hasarlar bakımından büyük önem taşımaktadır.¹⁰ Aynı zamanda ortaya çıkabilecek bu hasarlar, elektromanyetik güç alanına sahip yüksek gerilim hatları, baz istasyonları ve benzeri yapılarda kontrolsüz kalacak güç açısından yüksek risk oluşturmaktadır. Depremin yerel zeminle ilişkisi iki şekilde olmaktadır;

1) Deprem sırasında fay oluşumu sonucu yayılan deprem dalgaları zemindeki tabakalar içerisinden geçerken gerilme, şekil değiştirme ve mukavemet özelliklerini değiştirmektedir.

2) Deprem dalgaları, zeminin cinsine, tabakalanma durumuna göre yüzeydeki yapılara ivme genliğini ve frekansı değiştirerek iletmektedir. Eskişehir yerleşim yerine ait zemin özelliklerine yüzeyden itibaren 10 m'ye kadar bakılacak olursa büyük bir kısmının kum, silt ve kil karışımlarından, birkaç mahallede ise çakıllı killi kumdan oluştuğu görülmektedir. Yerleşim merkezinin bazı bölgelerinde daha derin yapılan sondajlarda 9-10 m'de, birkaç mahallede ise 14-15 m'de kum çakıl karışımlarına rastlanılmaktadır. Dolayısıyla Eskişehir'de yapılaşma için sağlam denilen kısmın daha derinlerde, 20-50 m arasında değişim gösterdiğini söylemek mümkündür.¹¹

¹⁰ YILMAZ, ÖZSOY, s.166

¹¹ YILMAZ, ÖZSOY, s.167



Şekil 4. Eskişehir ve Yakın Çevresinde Meydana Gelen Depremler

Kaynak: B.Ü. Kandilli Rasathanesi ve Deprem Araştırma Enstitüsü Ulusal Deprem İzleme Merkezi Verileri Kullanılmıştır. <http://www.koeri.boun.edu.tr/sismo/default.htm> (12 Nisan 2005).

Eskişehir’de yerel zemin koşullarında rastlanan ikinci durum ise yeraltı su seviyesinin yüksek olması yani yüzeye yakın olmasıdır. Bu durum jeoteknik açıdan büyük problem olan sıvılaşma riskini ortaya çıkarmaktadır. Özellikle suya doygun, uniform ve kalın kum tabakalarından oluşmuş zeminlerde su, zeminin taşıma gücünü azaltarak, tekrarlı gerilmeler (deprem yükü, titreşim, dinamik kuvvetler) etkisinde üstteki yapıyı yıkılmaya kadar götürmektedir. Yerleşim yerinde yeraltı suyu seviyesi şehir merkezinde 3-6 m arasında değişim göstermekte, yüzeye çok yakın bir su tabakası oluşturmaktadır. Ayrıca Eskişehir merkezinde sıcak suların bir hat boyunca sıralanması ve bunların yüzeydeki çatlaklardan dışarıya çıkması da bölgede zemin koşulları ve taşıma bakımından önemli bir dezavantaj olmaktadır.¹² Eskişehir’de büyüklüğü $M =$

¹² YILMAZ, ÖZSOY, s.167

4.0'dan büyük olan tarihe göre sıralanmış depremler yukarıda Şekil 4'de sunulmuştur. Eskişehir merkezde bulunan birimlerin özellikleri ve araştırma alanındaki birimlerin durumu, riskleri ve zemin özelliklerini ortaya çıkarmak açısından önemlidir ve bu birimlerin özellikleri şu şekildedir:

Konglomera-Kumtaşı (Mamuca formasyonu üyesi): Çalışma alanının güneyinde Odunpazarı Belediyesi'ne ait mahallelerin sınırları içinde gözlenir. Araştırma sahası Büyükdere Mahallesi güneyi, Gültepe ve Yenikent Mahallelerinin çok büyük bir alanı bu birim üzerinde yer alır (Şekil 5). İstifin kırmızı kil bağlayıcı içinde çoğunluğu ultrabazik kayaç çakıllarından oluşan konglomera ile başlayıp, kum, çakıl, kil ve konglomera ardalanması şeklinde devam ettiği gözlenir. Konglomera bu birimin en karakteristik üyesidir. Konglomera Tıp Fakültesi-Yenikent yolunun sağında ve solunda bulunan yol yarmalarında gözlenir. Yine Hasan Polatkan Bulvarı'ndan Osmangazi Üniversitesi'ne giden yolun güney tarafının tümüyle bu birimden oluştuğu gözlemlenmiştir.¹³

Konglomera kırmızı ve koyu kırmızı renklidir. Konglomera alt seviyelerde düzenli bir tabakalanma göstermez, yer yer mercekleşir ve kapanır. Buna karşın üst seviyelerde ise, düzgün tabakalanma içerdiği gözlenmiştir. Konglomeranın çakılları genellikle gabro, diyabaz içerir ve çakılların yuvarlaklığı fazladır. Bu çakıllar yer yer çakıl boyutunu aşar 30 cm'e kadar ulaşır. Kırmızı, koyu kırmızı renkli kilin ise oldukça sert olduğu elle ufalanmasının zor olduğu anlaşılmıştır. Hacettepe Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümünde bu kil üzerinde yapılan X-Ray analizinde kilin "montmorillonit" türü bir kil olduğu belirlenmiştir. Montmorillonit tipi killerin su ile birlikte, şişme özelliğine sahip olduğu bilinmektedir.¹⁴ Konglomeranın bağlayıcı malzemesinin de bu tür kil olduğu bilindiğinden, bu birimin zemin özelliği gösterebileceği ve bu birim üzerinde bazı yapılaşmalarda problemler ile karşılaşılacağı sanılmaktadır.¹⁵

¹³ Anadolu Üniversitesi UUBAE, s.2-10

¹⁴ PB., Attewell, I.W., Farmer, Principles of Engineering Geology, University Press, Cambridge, 1982, s.21

¹⁵ Anadolu Üniversitesi UUBAE, s.2-9



Şekil 5. Yenikent Civarı Konglomera-Kum-Çakıl-Kil Ardalanması, Mamuca Formasyonu

Kaynak: Anadolu Üniversitesi UUBAE, s. 2-14.

Şistler: Araştırma alanında gözlenen en yaşlı kaya birimidir. Mikrofosillere dayanılarak bu birimin yaşı Triyas (yaklaşık 230-200 milyon yıl önce) olarak belirtilmektedir. Bu birim, Eskişehir yerleşim yerinin kuzeyinde yer alan Muttalip Belediyesi'nin kuzeyinde ve Eskişehir-Ankara karayolunun 10. km'sinde bulunan DSİ Kanlıpınar Göleti yanında gözlenir Şistlerde yeşil ve koyu yeşil renk egemendir. Yer yer bozuşmaya uğramış, yer yer sağlam bir yapıda gözlenir. ¹⁶

Mermer: Mermerler, Triyas yaşlı kaya birimi olan şistlerin en üst seviyelerinde gözlenmektedir. Muttalip Belediyesi kuzeyinde şistler üstünde ve Eskişehir güneyinde

¹⁶ GÖZLER, CEVHER, ERGÜL, ASUTAY, Rapor: 9973, s.3

Huzur-Mamuca yolu civarında gözlenmiştir. Genelde mermerler beyaz ve gri renklerde gözlenir. Mermerler içinde gelişmiş çatlak sistemi bulunmaktadır.

Melanj: Bu karmaşık, metamorfik kayalar üzerine tektonik dokanakla gelir. Eskişehir'in yaklaşık 20 km kuzeyinde gözlenirler.

Gabro: Bu birim melanj ile ilişkilidir ve melanj içinde gözlenir. Bölgede Triyas sonunda kapanan Tetis Okyanusunun belirtisi olma olasılığı yüksektir.

Peridotit: Peridotit, Eskişehir'in yaklaşık 20 km kuzeydoğusunda çok geniş sahada yüzeyleyirken, Eskişehir güneydoğusunda Mamuca Köyü güneyinde küçük bir sahada gözlenir.

Metakumtaşı, Metakonglomera ve Kireçtaşı: Metakumtaşı ve meta konglomera Mamuca Köyünün doğusunda ve Eskişehir-Bözüyük yolunun Söğüt yol ayrımında gözlenir. Gri, açık gri ve bej renklidir. İçinde büyük boyutlu kireçtaşı blokları bulunur. Eskişehir Çimento Fabrikası'nın kuzeyinde görülen ve fabrikaya hammadde sağlayan kireçtaşı, birime en tipik bir örnektir. Bu birimlerin yaşının Triyas olması olasılığı büyüktür. Peridotitlerin üzerinde tektonik dokanakla gelir.

Kil-Marn: Konglomera ve kumtaşlarının üstüne gelirler. Mamuca Köyü civarında görülür. Alt seviyelerde kırmızı, üst seviyelerde sarı renk egemendir.

Konglomera-Kumtaşı (Porsuk formasyonu üyesi): Porsuk formasyonuna ait olduğu belirtilen bu birim, konglomera ve kumtaşından oluşur. Çalışılan alanda geniş bir dağılım gösterdiğinden, yerel jeoloji ile ilgili bölümde daha ayrıntılı olarak ele alınmıştır.¹⁷

Tüf-Marn-Kil (Porsuk formasyonu üyesi): Konglomera ve kumtaşının üst seviyelerini oluşturur. Araştırma alanında geniş alanlar kaplamaktadır. Porsuk formasyonunun bu üyesinin Sultandare Köyü güneyinde izlendiği yerler bulunmaktadır. Bu üyenin ve üstünde bulunan kireçtaşı üyesi ile bereber D-B yönlü uzanan ve eğim yönü kuzey olan fayları oluşturduğu gözlenmiştir. Bu durum bölgenin tektonik yapısı

¹⁷ GÖZLER, CEVHER, ERGÜL, ASUTAY, Rapor: 9973, s.3

ile uyum göstermektedir.

Kireçtaşı (Porsuk formasyonu üyesi): Porsuk formasyonunun üyesidir. Beyaz ve bej renklidir. Bu formasyonun en üst seviyesinde yer alır.

Tüf: Eskişehir'in güneyinde Karacaşehir ve Kızılınler Köyleri arasında görülür. Bazaltın altında pembe renkli olarak gözlenir. Genellikle kolay aşındıklarından, bazaltın altında girintili bir yapı oluşturmuşlardır. Bu nedenle litolojik sınırını kolayca belirlemek olanaklıdır.

Bazalt: Eskişehir yerleşim yerinin yaklaşık 6 km güneyinde gözlenen bazalt, koyu yeşil ve siyah renktedir. Birim, Karacaşehir Köyü güneyinde yüksek bir plato oluşturan Kocakır bölgesinde gözlenir ve oldukça düz bir topoğrafya oluşturmuştur.

Eski Alüvyon: Eskişehir yerleşim yerinde en yaygın olarak bulunan birimlerden biridir. Konglomera, kumtaşı ve kumdan oluşmaktadır. Yaşının Pleyistosen (1.5 milyon yıl öncesine ait) olduğu sanılmaktadır.¹⁸

Yeni Alüvyon: Eskişehir yerleşim alanının çok büyük bir kısmı, bu birim üzerinde yer alır. Porsuk Çayı ve küçük kollarının getirdiği gevşek çakıl, kum, silt ve killerden oluşmuştur. Araştırma alanının en genç birimidir.

1. Bölgenin Paleocoğrafyası

Paleocoğrafya, bir bölgenin jeolojik geçmişine ait coğrafyasını tanımlar. Belli bir jeolojik dönemde bulunan karaların ve denizlerin durumunu gösterir. O döneme ait kayaçların birbirleri ile olan ilişkilerini yorumlar ve sonuçta bağlı dönemin haritasının oluşturulmasını sağlar. Paleotektonik ise, belli bir dönemde o yerin tektonik ve jeolojik

¹⁸ DSİ, Eskişehir ve İnönü Ovaları Hidrojeolojik Etüt Raporu, DSİ Jeoteknik Hizmetleri ve YAS Dairesi, Eskişehir, 1975, s.4

durumunu gösterir.¹⁹

İnceleme alanında bulunan kayaçların yaşları dikkate alındığında, bu bölge için derlenen paleocoğrafya Üst Kretase'den başlamıştır. Buna göre bu dönemde Sakarya kıtası güneye doğru hareket etmektedir. Sakarya kıtasının üzerinde volkanik faaliyetler zamanla artmıştır. Bu volkanizmanı ürünleri kalkalkalen özellik taşımaktadır. Kıtanın güneyinde ise, derin bir ortamın belirtisi olan kırmızı pelajik kireçtaşları ile bunlarla ardalanan tüflerin varlığı gözlenmiştir. Bu bölgenin kuzeyinde Karadeniz açılmaya başlamıştır. Sakarya kıtasının altında ise bir dalma-batma zonu oluşmuştur. Dalmanın yönü güneye doğrudur. Emirdağ-Kütahya-Eskişehir-Balıkesir kuşağı boyunca ofiyolit yerleşimi söz konusudur. Bu alanlarda gözlenen mavişist metamorfizması, yerleşme sırasında oluşan metamorfizma ile ilişkilidir. Üst Kretase'nin en önemli özelliği, tüm levhalarda bir yaklaşmanın başlamasıdır. Bu yaklaşma nedeniyle okyanus tabanının özelliğini taşıyan levhalar, kıta kenarında bulunan kireçtaşlarının üzerlerine gelmişlerdir. Bu üzerleme sırasında Sakarya kıtasında gözlenen ofiyolitik melanj oluşmuştur.²⁰

2. Eskişehir'in Tektonik Konumu

Anadolu, tektonik deformasyonun dünyada en hızlı olduğu bölgelerden biridir.²¹ Depremsellik açısından en tehlikeli bölgeler, yer ivmesinin 0,4g ve daha büyük olacağı bölgelerdir.²² Eskişehir fay zonu, doğrudan atımlı Kuzey Anadolu Fay Zonu ile normal faylardan oluşmuş Ege açılma bölgesi arasında yer almaktadır.²³ Eskişehir, Ege

¹⁹ E.Aytuğ ÖZSOY, Yakakayı Gölet Yerindeki Ofiyolitik Kayaçların Mühendislik ve Petrografik Özellikleri, (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 2003, s.5

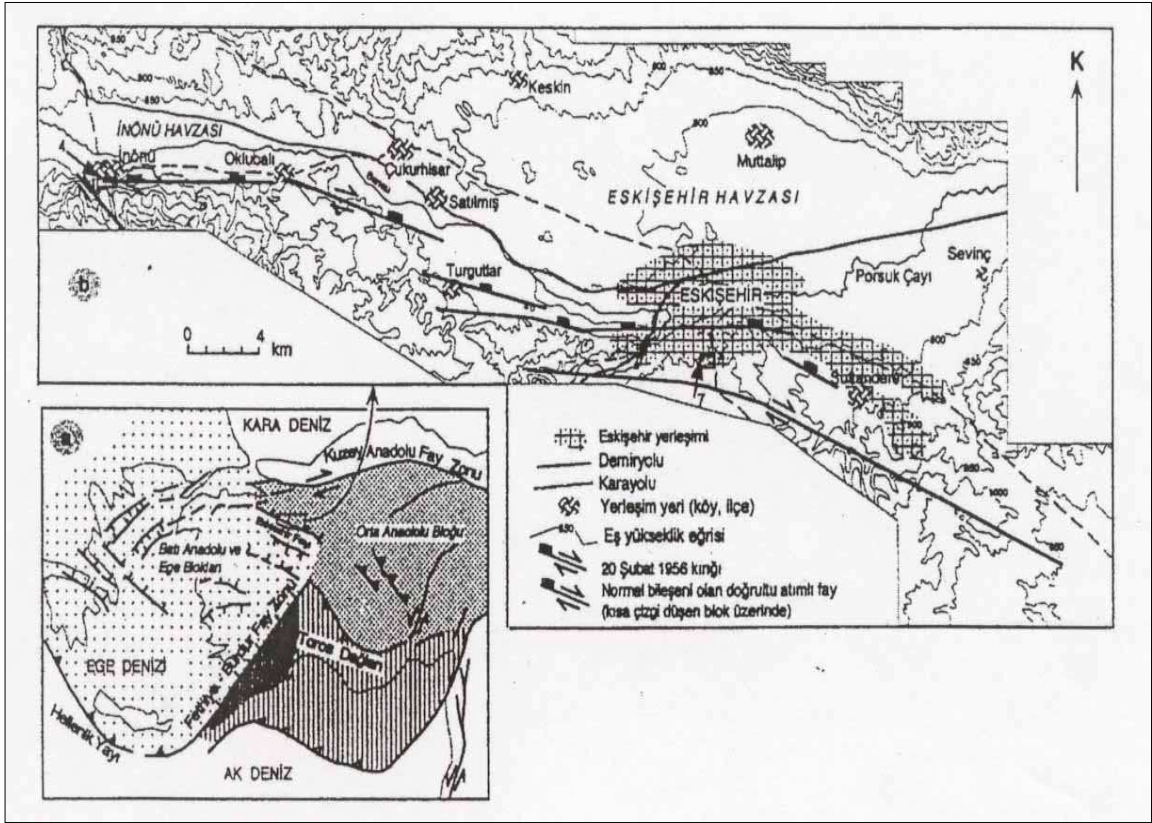
²⁰ A.M.Celal ŞENGÖR, Yücel YILMAZ, Türkiye'de Tetis'in Evrimi: Levha Tektoniği Açısından Bir Yaklaşım, TJK Yerbilimleri özel dizisi, 1983, No:1, s.75

²¹ YILMAZ, ÖZSOY, s.163

²² Anadolu Üniversitesi UUBAE, s.2

²³ YILMAZ, ÖZSOY, s.163

bölgesinin ve Kuzey Anadolu Fay Zonu arasında bulunmakta ve son yüzyılda yapılan gözlemlerde Eskişehir yerleşim yeri ve çevresinde hasar yaratan 20 Şubat 1956 depreminin merkez üssünün Eskişehir'in 10 km batısında Çukurhisar mevkiinde olduğu ortaya konmuştur.²⁴ Şekil 6'da, Eskişehir yerleşim yerinde büyük hasar yaratan bu depreme etkiye bulunan güney fay hattının doğrultusu belirtilmiştir. 17 Ağustos 1999 Marmara ve 12 Kasım 1999 Düzce depremlerinin Eskişehir yeri ve yakınlarında hissedilmesi, bölgenin depremselliğinin gözardı edilmemesi gerektiğini göstermektedir. Şekil 7 Eskişehir bölgesi fayların konumunu göstermektedir. Şekil 8'de ise Eskişehirin güneyinden geçen faylar gösterilmiştir. Şekil 9'da Eskişehir yerleşim yeri mühendislik jeoloji haritası sunulmuştur.

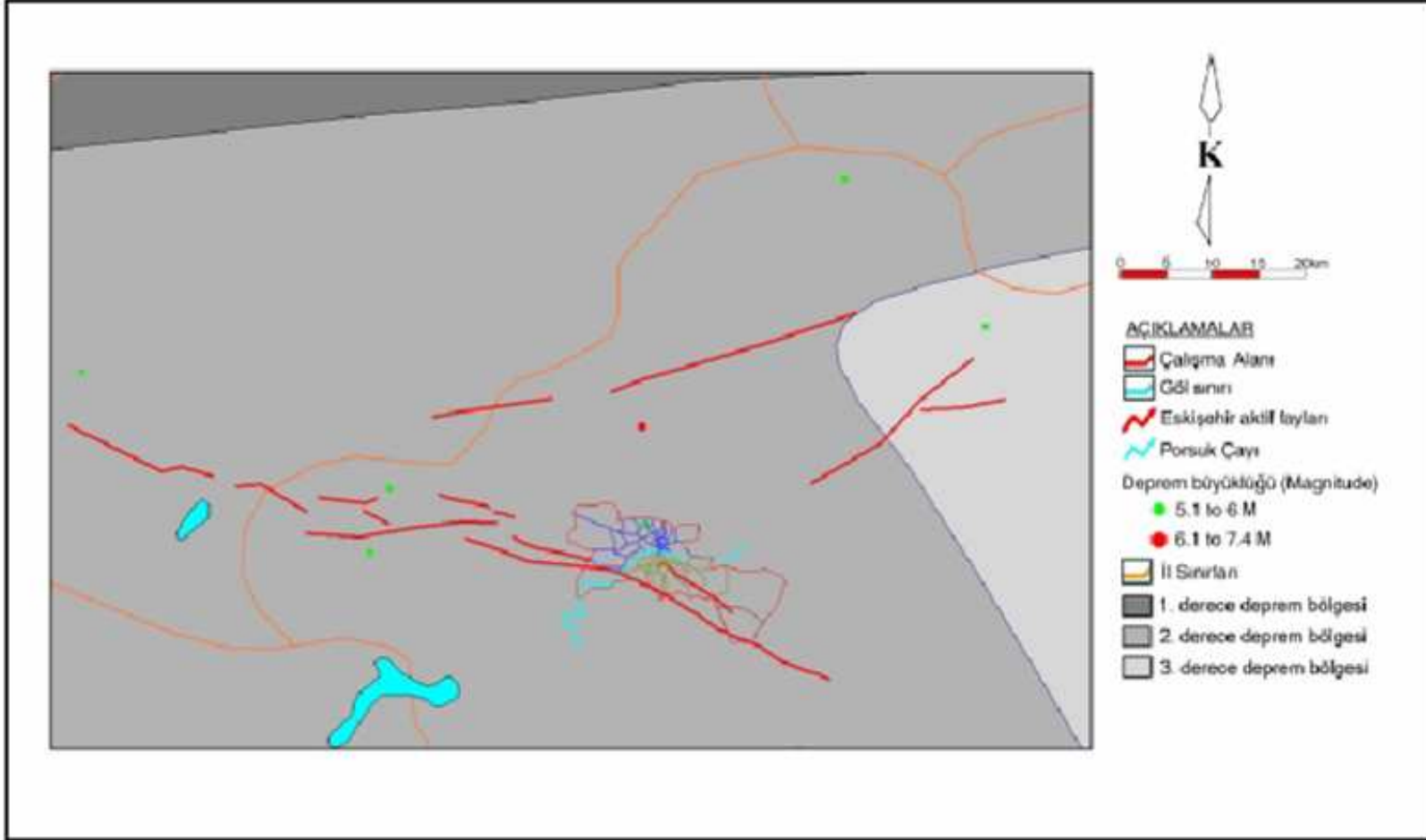


Şekil 6. Topoğrafik ve Neotektonik Harita

Kaynak: a- BARKA ve diğerleri, Anadolu'nun Neotektonik Alt Bölümleri, 1995, s.164

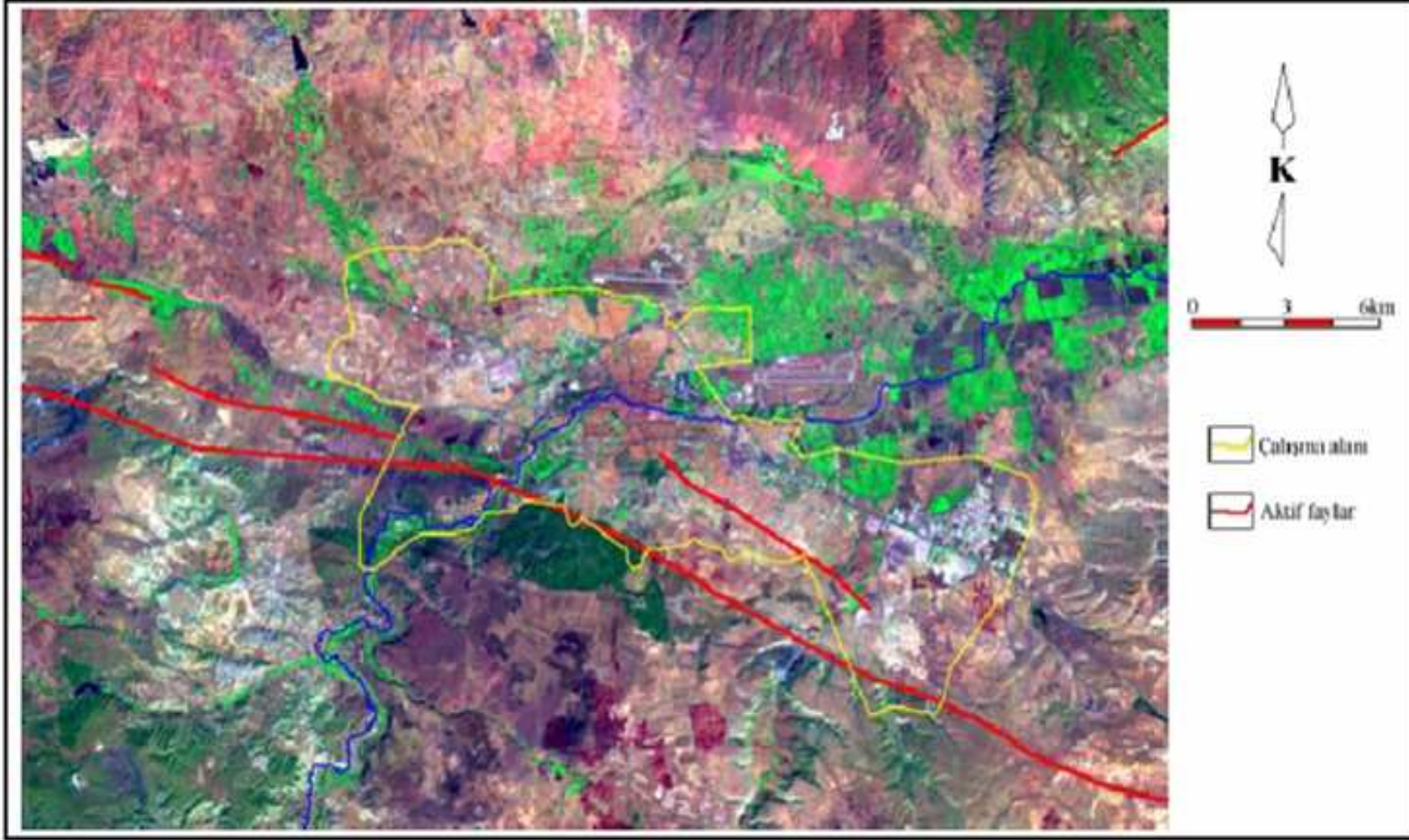
²⁴ Nevzat ÖCAL, 20 Şubat 1956 Eskişehir Zلزeli'si'nin Makro ve Mikrosismik Etüdü, İTÜ Sismoloji Enstitüsü Yayını, İstanbul, 1959, s.3

b- ALTUNEL ve BARKA, Eskişehir Bölgesinin Topoğrafik ve Neotektonik Haritası, 1998, 3. Kentsel Altyapı Ulusal Sempozyumu Bildiriler Kitabı, Eskişehir, 11-12 Ekim 2001, s.164.



Şekil 7. Eskişehir ve Yakın Çevresi Fayların Konumları

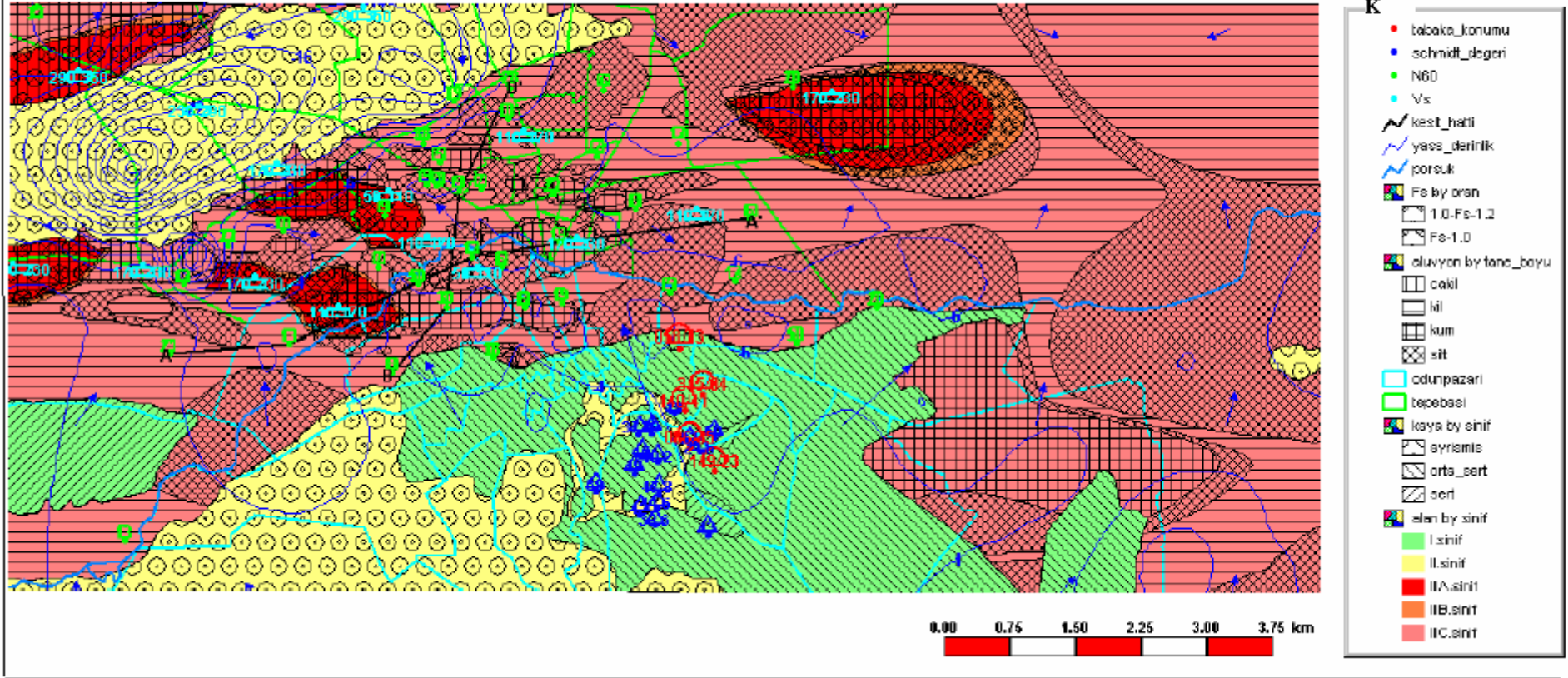
Kaynak: Anadolu Üniversitesi UUBAE, s.4-9.



Şekil 8. Eskişehirin Güneyinden Geçen Aktif Fay Haritası.

Kaynak: Anadolu Üniversitesi UUBAE, Proje 000401, Eskişehir, 2001.s.2.

Eskişehir Yerleşim Yeri Mühendislik Jeolojisi Haritası



Şekil 9. Eskişehir Yerleşim Yeri Mühendislik Jeoloji Haritası

Kaynak: Anadolu Üniversitesi UUBAE, s.3.

II. İKLİM ÖZELLİKLERİ

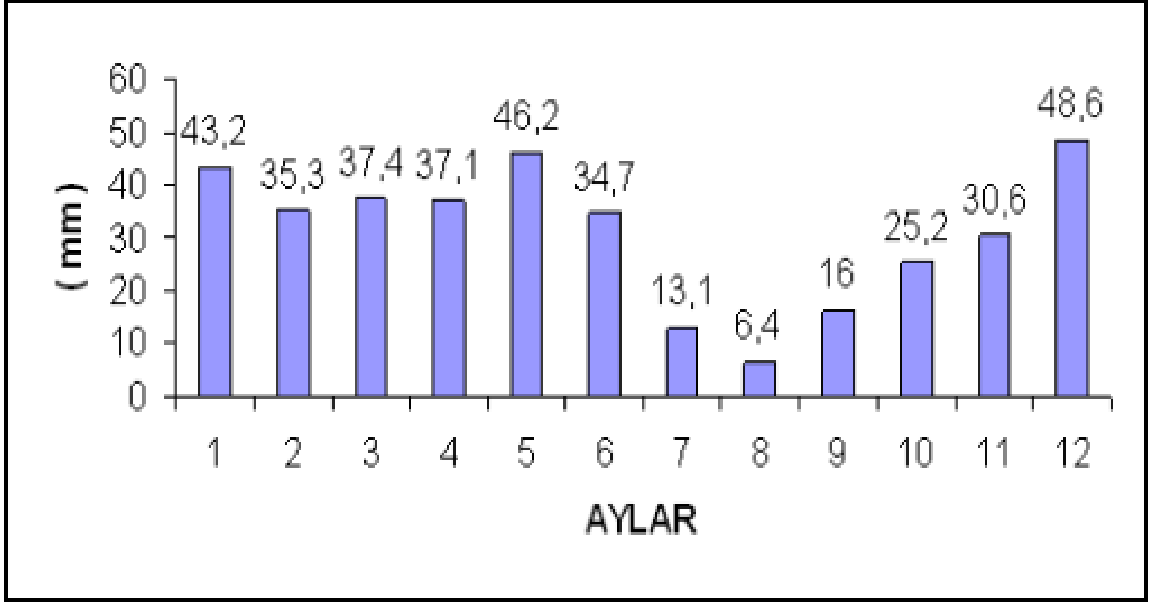
Coğrafya olaylarını ilgilendiren iklim, bu alanda yaşayan insanların yerleşme, ekonomi, teknoloji ve tarım gibi faaliyetlerinin de etkilemektedir. Hava olaylarının uzun yıllar ortalama sonuçları iklim olarak adlandırılmaktadır. Eskişehir’de bulunan meteoroloji istasyonu uygulama alanının iklim verilerini değerlendirmede katkı sağlayan teknik destek olmuştur.

Eskişehir’de karasal iklim özelliklerinden dolayı yazları sıcak ve kurak, kışları soğuk ve kar yağışlı etkileri hissedilmektedir. Eskişehir istasyonunun rasatları kullanılarak iklim elemanları değerlendirilmiştir.

A) SICAKLIK VE YAĞIŞ

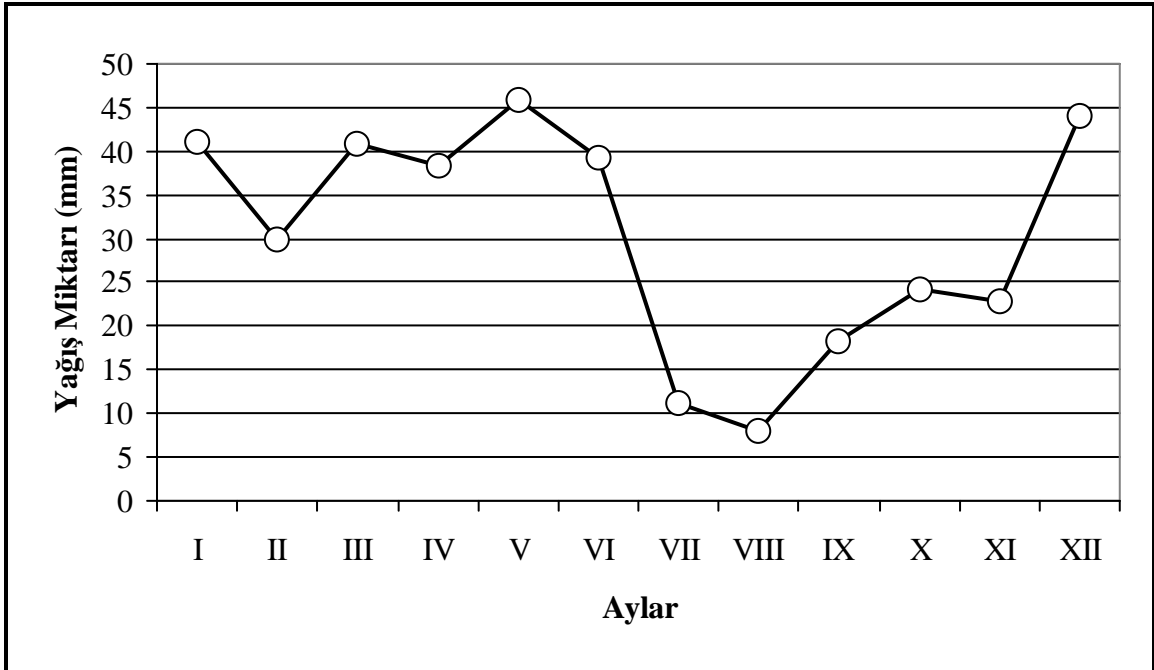
Eskişehir iklim bakımından İç Anadolu Bölgesi’ne özgü iklim kuşağına girer. Yazlar sıcak ve kurak, kışlar soğuk ve yağışlıdır. Eskişehir yerleşim alanı civarında çok yoğun kar yağışları görülmemektedir, buna rağmen kışın kar yağışları Eskişehir’i etkiler.²⁵ Uzun yıllar ortalama yağış miktarının Eskişehir ilindeki aylara dağılışı verileri Şekil 10’da grafikte gösterilmiştir.

²⁵ Eskişehir Meteoroloji Bölge Müdürlüğü Verileri (EMBM), Eskişehir, Şubat 2005, s.2



Şekil 10. Eskişehir’de Ortalama Yağış Miktarı

Kaynak: T.C. Meteoroloji Bölge Müdürlüğü, Eskişehir İstasyonu, Klimatolojik Veriler, Eskişehir, 2005, <http://eskisehir.meteor.gov.tr> (14 Eylül 2005).

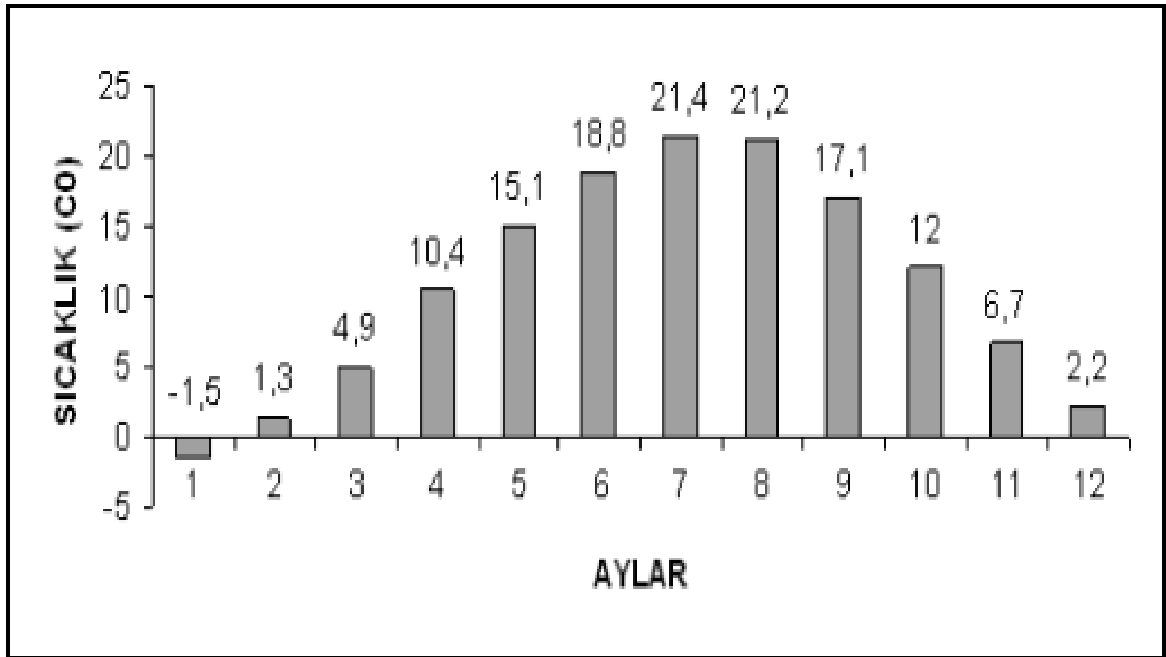


Şekil 11. Eskişehir İstasyonunda Yıllık Ortalama Yağış Miktarınının Aylara Dağılışı

Eskişehir’de ortalama yıllık toplam yağış metrekareye kilogram olarak 373.8

(mm)'dir. Uzun yıllar ortalama değerlerine göre en çok yağış kış ve ilkbahar mevsiminde olmaktadır, en az yağış ise yaz mevsiminde (54.2mm) düşmektedir. En çok yağış alan ay 48.6mm ile Aralık ayı, en az yağış alan ay ise 6.4mm ile Ağustos ayıdır (Şekil 11). Yılın ortalama 108 günü yağışlı geçmektedir. Ortalama 18 gün kar yağışlıdır.

Eskişehir'de son 62 yılın ortalama sıcaklık durumuna bakıldığında ise (Şekil 12-13), en sıcak ayın Temmuz ve en soğuk ayın Ocak ayı olduğu görülür. Son 5 yılın en karlı ayının ise Ocak ve Mart ayları olduğu yine yapılan istatistiksel çalışmalardan anlaşılmaktadır.²⁶ Ülkemizi kışları etkileyen planeter faktörlerin etkisiyle Ocak ayında en düşük düzeye inen ortalama sıcaklıklar Mart ayından itibaren yükselmeye başlar, Temmuz ayında ise sıcaklık 25 °C nin üzerine çıkar. Eskişehir ilinde yıl içerisinde sıcaklıkla ilgili elde edilen tüm veriler Şekil 14'de grafikler yardımıyla gösterilmiştir.



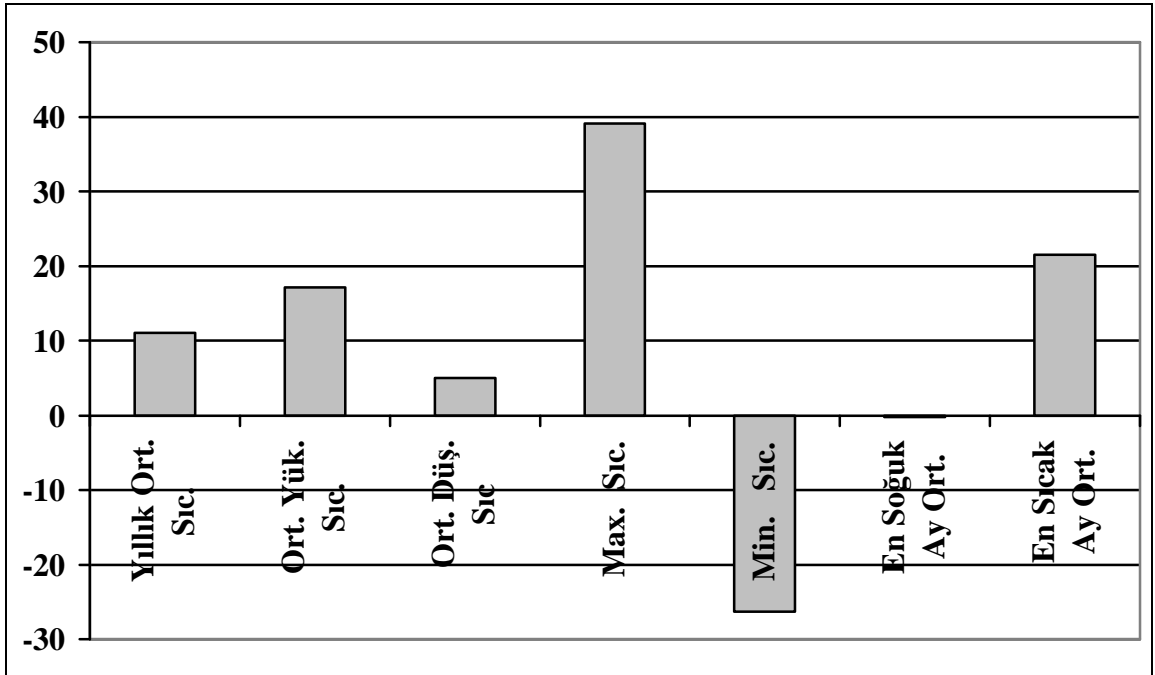
Şekil 12. Eskişehir İlinde Ortalama Sıcaklık

Kaynak: T.C. Meteoroloji Bölge Müdürlüğü, Eskişehir İstasyonu, Klimatolojik Veriler, Eskişehir, 2005, <http://eskisehir.meteor.gov.tr/> (14 Eylül 2005).

²⁶ EMBM, s.3



Şekil 13. Eskişehir İlinde Ortalama Sıcaklık

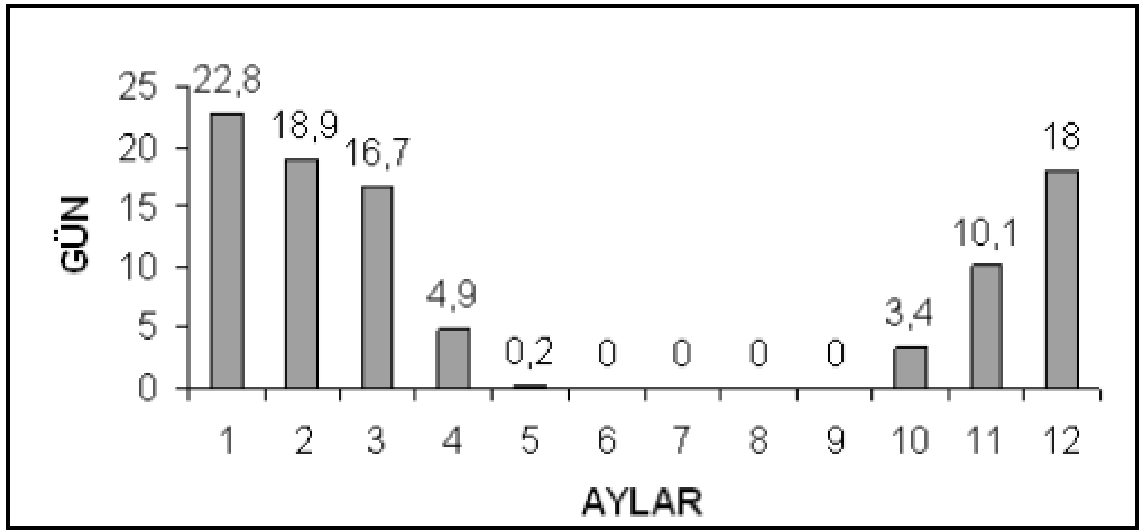


Şekil 14. Eskişehir Yıllık Sıcaklık Değerleri

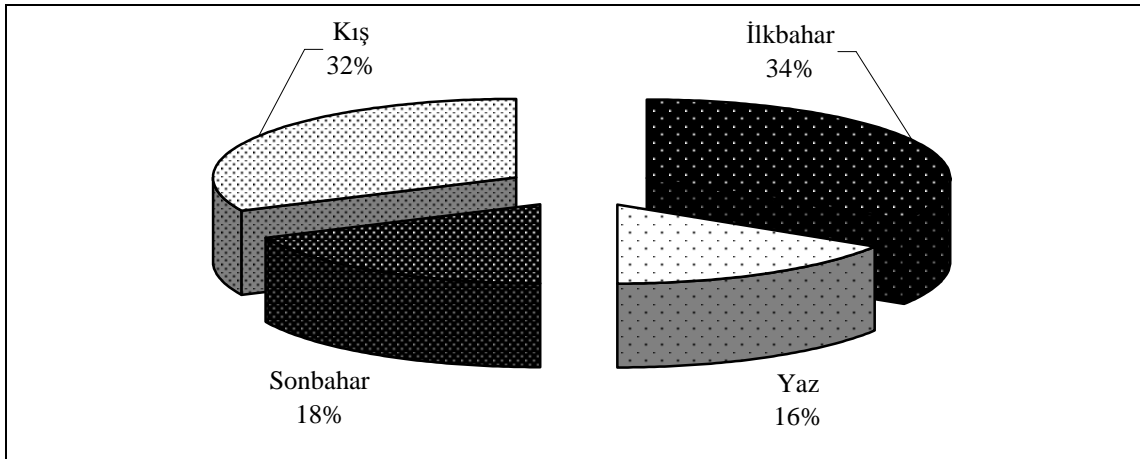
Kaynak: T.C. Meteoroloji Bölge Müdürlüğü, Eskişehir İstasyonu, Klimatolojik Veriler,

Eskişehir, 2005, <http://eskisehir.meteor.gov.tr/> (14 Eylül 2005).

Yaz aylarında sıcaklık değerlerinin yükselmesi bölgenin denizden uzak olması nedenine dayanmaktadır. $-0,1$ °C ve aşağı sıcaklıklar donlu gün sayılmaktadır. Eskişehir’de on yıllık rasat sonuçlarına göre, aylık ortalama donlu günlerin sayısı 95 dir (Şekil 15). En çok yağışın olduğu mevsimler kış ve ilkbaharın olduğu şehirde, yıllık yağışın % 66’sı bu mevsimlerde kaydedilmektedir. En az yağış ise % 16 ile yaz mevsiminde olmaktadır (Şekil 16).



Şekil 15. Ortalama Don Olayı Gerçekleşen Gün Sayısı



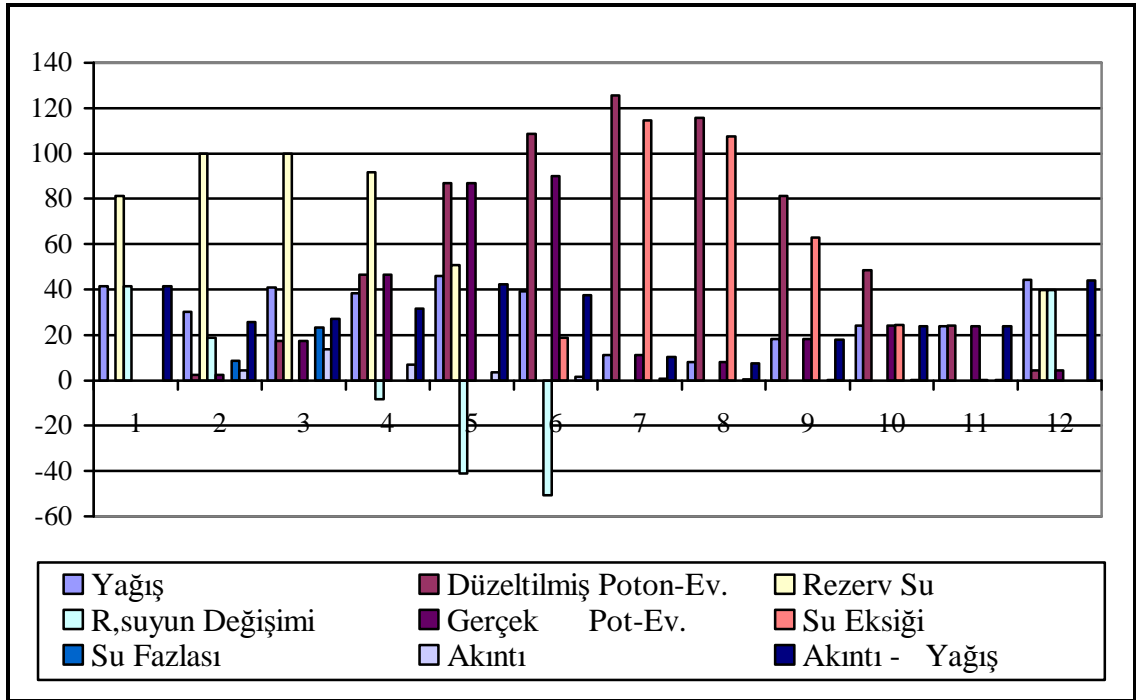
Şekil 16. Eskişehir’de Yağışların Mevsimlere Göre Dağılımı

Kaynak: T.C. Meteoroloji Bölge Müdürlüğü, Eskişehir İstasyonu, Klimatolojik Veriler,

Eskişehir, 2005. <http://eskisehir.meteor.gov.tr/> (14 Eylül 2005)

B) YAĞIŞ ETKİNLİĞİ

Yağış etkinliği tarımı doğrudan etkilemektedir. Tez konusunu oluşturan iletişim faaliyetlerinin yağışlardan ne ölçüde etkilendiğini anlamak içinde yağış etkinliğinin kısaca bilinmesi faydalı olacaktır. Su bilançosu olarak ifade edilen yağış etkinliği, gelir ve gider unsurları arasındaki ilişkilerin bir sonucudur.²⁷ Araştırma sahasında yıllık yağış miktarının (mm), yıllık ortalama maksimum sıcaklığa bölünmesi esasına dayanan Erinç indisi formülü uygulandığında Eskişehir'in yarı kurak iklime sahip olduğu görülmektedir (Şekil 17).²⁸



Şekil 17. Erinç İndisi Formül'lü Eskişehir Yağış Etkinliği Verileri

Kaynak: Eskişehir Meteoroloji Bölge Müdürlüğü, Klimatolojik Veriler, Eskişehir,

²⁷ Hakkı YAZICI, Orta Sakarya Vadisinin Coğrafi Etüdü Yenice-Alpagut Arası, Anadolu Üniversitesi Yay. No: 1040, Eskişehir, 1998, s.30-32

²⁸ YAZICI, s.31

2005.

C) BASINÇ VE RÜZGARLAR

Yeryüzündeki basınç farklılıklarının cisimler üzerinde etkisi vardır. Yoğun rüzgarlar iletişim kalitesini yarattıkları gürültü ile bozabilmektedir.²⁹ Tablo 1’de yıl içi ekstrem basınç değerleri verilen Eskişehir ilinin Şekil 18’de grafiksel basınç değerlendirmesi yapılmıştır.

Tablo 1. Eskişehir Meteoroloji İstasyonunun, Aylık Ortalama ve Ekstrem Basınç Değerleri

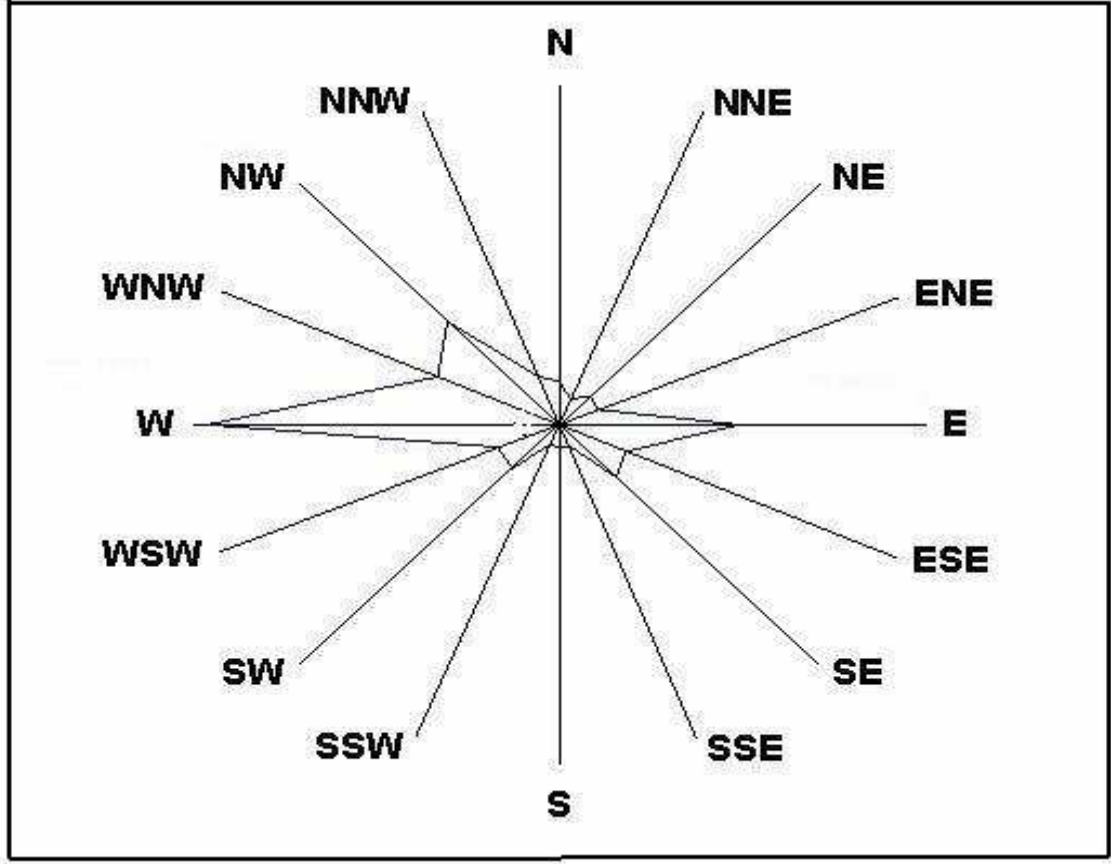
Aylar	Rasat Süresi	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Yıllık
Ortalama b.	58	923,9	922,5	922,4	921,6	922,3	922,3	921,6	922	924,5	926,2	926,1	923,4	923,4
En yüksek b.	58	946,3	941,2	941,9	935,3	933,1	933,3	932	931,5	937,4	937,5	939,5	947,8	947,8
En düşük b.	58	892,9	892,9	897,2	901,8	904,1	910,4	907,7	905,4	909,9	905,1	905,6	892,9	892,9

Kaynak: YAZICI, s.22.

Tablo 1’de görüldüğü gibi 41 yıllık rasat sonuçlarına göre Eskişehir’de yıllık ortalama basınç 923,0 mb’ dır (Şekil 19). Eylül-Aralık arasındaki dört aylık dönemde basınç değerleri yıllık ortalamanın üzerinde (924,1-923,9mb) seyrederek. Ocak-Ağustos arasında ise yıllık ortalamasının altında seyretmektedir. İlkbaharda (68), Yaz aylarında (86) ve sonbahar aylarında (55) batı yönlü rüzgarın esme sayısı artmaktadır. Kış

²⁹ Gürültü kavramı iletişim sürecinde, iletişimin doğru olarak kaynak ve alıcı arasında yapılmasına engel olan yada bozan unsur anlamında kullanılmıştır.

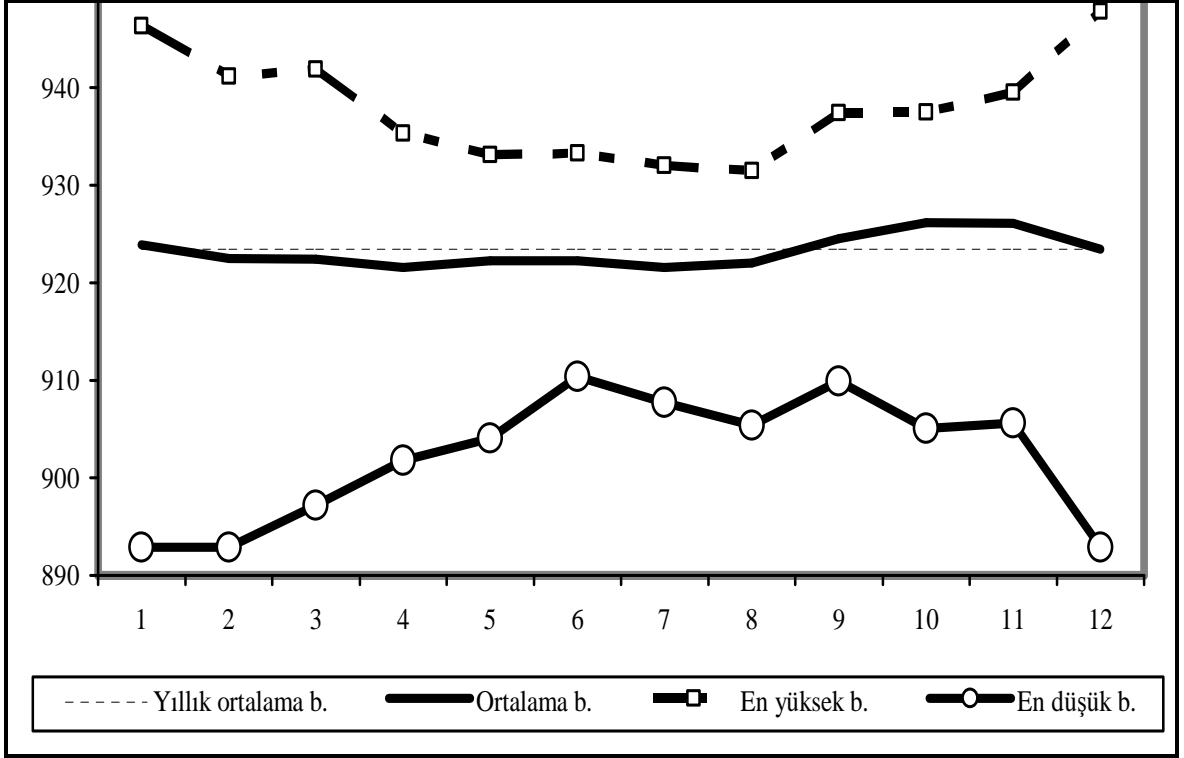
aylarında doğu yönlü rüzgarların esme sayısının (67) arttığı görülmektedir. Şekil 18’de gösterildiği gibi yıl içinde rüzgar esme sayısında batı (242) ve doğu (139) maksimum sayılıdır.³⁰



Şekil 18. Eskişehir’de Hakim Rüzgar Yönleri

Kaynak: Eskişehir Meteoroloji Bölge Müdürlüğü verilerinden çizilmiştir (14 Eylül 2005).

³⁰ Gaye ERTİN, Eskişehir Kentinde Yerleşmenin Evrimi, Anadolu Üniversitesi Yayınları, Eskişehir, 1994, s.100.



Şekil 19. Eskişehir Meteoroloji İstasyonunun, Aylık Ortalama ve Ekstrem Basınçlarının Yıl İçindeki Dağılışı. (1990-2005)

Eskişehir Meteoroloji İstasyonu'ndan alınan rüzgar rasatları sonucuna göre rüzgarın esme sayısı göz önüne alındığında rüzgarın yıl içinde en fazla batı sektörden etkili olduğu görülür (Şekil 19). Bunu D ve KB sektörlü rüzgarlar izler.

D) HİDROLOJİK ÖZELLİKLER

Sakarya Nehrinin Ege, İç Anadolu, Karadeniz, Marmara bölgelerini kapsayan yaklaşık 58,160 km²'lik akaçlama alanı vardır. Türkiye'nin üçüncü uzun akarsuyudur (823km). Porsuk çayı, Sakarya Nehri'nin bir koludur. Akış doğrultusu Eskişehir Ovasında KB-GD doğrultusundadır. Araştırma alanının en önemli akarsuyu Porsuk Çayı'dır. Porsuk Çayı ve Sarısu Çayı Eskişehir il merkezinin batısında birleşir ve Eskişehir Ovasını katederek doğuya doğru akarlar. Eskişehir yerleşim alanı hidrojeolojik açıdan ele alındığında, İnönü ve Eskişehir Ovaları için kapsamı içine girer.

Yukarıda belirtilen Sarısu Çayı İnönü ve Porsuk Çayı Eskişehir Ovası'nın en önemli akarsularıdır. Keskin Köyü yakınlarından çıkarak önce K-G yönünde güneye akan ve sonra doğuya dönerek Porsuk Çayı ile birleşen Keskin Deresinin getirip biriktirdiği genç alüvyonlarda bu çalışmada zemin özelliklerini etkilediği için önemlidir.³¹

1. Birimlerin Hidrojeolojik Özellikleri

Birimlerin yapıları, üzerlerine inşa edilen iletişim vericileriyle ilişkisi ve özellikleri açısından ülkemizde bugüne kadar dikkat edilmemiş ve araştırılmamış bir konu olarak kalmıştır.

Kuvaterner öncesi birimlerden sadece Triyas yaşlı mermer ve Üst Miyosen yaşlı kireçtaşı, bünyelerinde yeraltısuyunu az miktarda bulundurduklarından yerel olarak akifer özelliği taşırlar. İstifte yeralan diğer Kuvaterner öncesi birimler, yeraltısuyu taşımadıklarından geçirimsiz birim olarak adlandırılabilirler. Yaşlıdan gence doğru ayrıntılı olarak incelendiğinde; Triyas serisinde yeralan mermerler, yer yer tabakalı yapısıyla ve bol kırıklı-çatlaklı olması nedeniyle yerel olarak yeraltısuyu içerirler.

Bu serinin diğer üyeleri (metadetritik, gabro, peridodit) masif ve sert olduklarından bünyelerinde yeraltısuyunu barındırmazlar. Bu kayalarda bazı kesimlerde varolan kırık ve çatlaklarda su bulunmasına karşın süreksizliklerin birbirleriyle bağlantısının olmayışı, geçirimsiz birim olmalarına nedendir. Jura-Kretase yaşlı çökeller tabakalıdır ve kırıklarında çok az yeraltısuyu içerirler. Aynı yaştaki granit masif olduğundan geçirimsizdir ve akifer özelliği taşımaz.³² Eosen yaşlı konglomera, tabanında iri çakıllarla başlayan bir birim olmasına karşın, bağlayıcı malzemesinin kil olması ve aynı şekilde killi kireçtaşı-kiltaşı-tüf birimi killi malzemedden oluştuğu için

³¹ Eskişehir Büyükşehir Belediyesi, Eskişehir Yerleşim Yerinin Yerleşim Amaçlı Jeoloji ve Jeoteknik Etüt Raporu, Eskişehir, Kasım 2001, s. 5-1.

³² Fikret KAÇAROĞLU, Eskişehir Ovası Yeraltısuyu Kirliliği İncelenmesi, (Yayımlanmamış Doktora Tezi), Hacettepe Üniversitesi, Ankara, 1991, s.340.

önemli miktarda yeraltısuyu içermemektedir. Miyosen yaşlı kayalardan kireçtaşı dışında, aynı serideki andezit, konglomera ve kilitaşı-marn-tüf-tüfit yeraltısuyu içermezler ve geçirimsiz birim olarak tanımlanırlar. Kireçtaşı, bol kırıklı çatlaklıdır ve bazı kesimlerde erime yapılarına sahiptir. Bu özelliklerinden dolayı yeraltısuyu içerir. Kireçtaşı altında bulunan kilitaşı-marn-tüf tüfit biriminin geçirimsiz bir zon oluşturması nedeniyle, bu iki birim arasındaki dokanaklardan kaynaklar çıkmaktadır.³³

Eskişehir ve çevresinde akifer özelliği taşıyan birimler, Kuvaterner yaşlı eski alüvyon ve yeni alüvyonlardır. Yeni alüvyon, Sarısu ve Porsuk çaylarının ve Keskin Deresi'nin taşıdığı malzemelerin çökmesiyle kil, silt, kum ve çakıl seviyelerinden oluşmaktadır. Birim, geniş yayılıma sahiptir ve yeraltısuyu bakımından zengindir. Alüvyonun kalınlığı, ovanın orta kesimlerinde 90 m'yi bulurken, kenar kesimlerde 30-40 m'ye kadar düşmektedir. Eskişehir'in batı ve kuzeybatı kesimlerde yükseltiler oluşturan ve kalınlığı 40-100 m arasında değişen eski alüvyon, gevşek tutturulmuş kil, silt, kum ve çakıllardan oluşur. Yeraltısuyu bakımından zengin olan bu birimde, akifer özelliği taşımaktadır.³⁴

2. Yeraltı Suları

Eskişehir Ovası yeraltı suları ve kaynaklar bakımından oldukça zengindir. Ova kenarlarında yer alan kırıklar boyunca fay kaynakları veya dere yataklarında yeraltı suyu tablasının topoğrafya ile kesişmesinden meydana gelen kaynaklar bulunmaktadır. İnceleme alanı olan Eskişehir ilinde araştırma ve sulama amaçlı sondaj kuyuları vardır. Açılan sondaj kuyularının derinlikleri 3-250 m arasında değişirken, su kuyularının özgül verimleri 0.62-7.00 lt/sn/m ve kuyu verimleri 10-50 lt/sn'dir.³⁵

Eskişehir'in etrafının dağlarla çevrili olması, yeraltı suyunun birikmesine

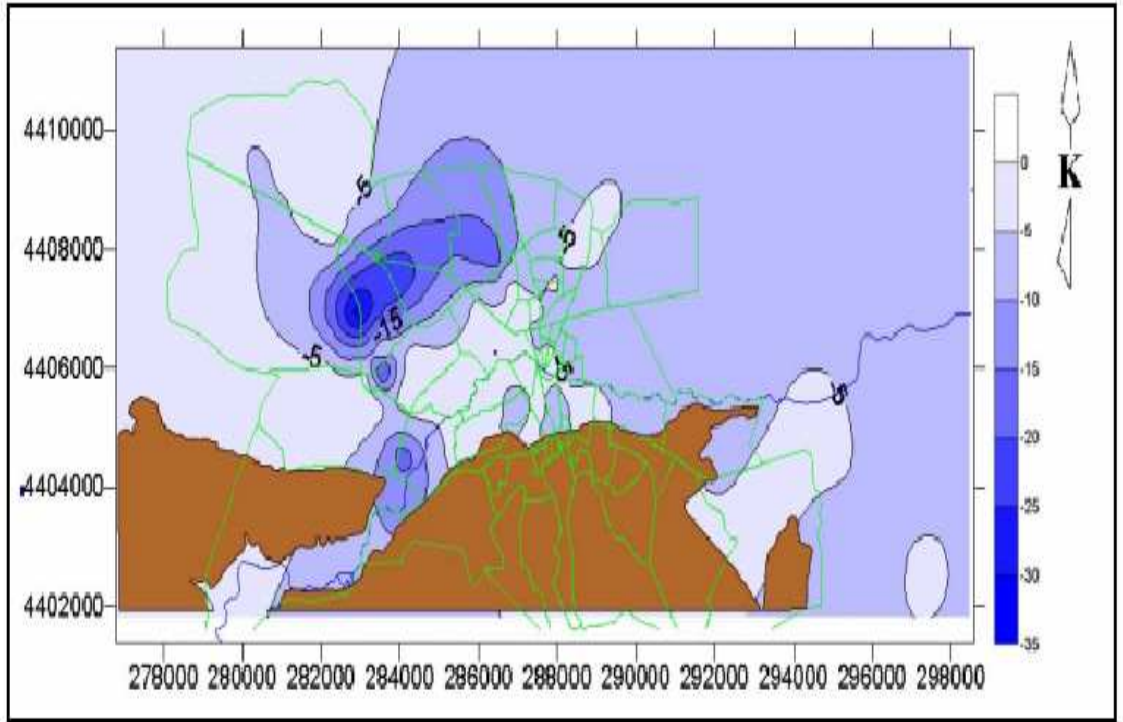
³³ KAÇAROĞLU, s. 340

³⁴ DSİ, Eskişehir ve İnönü Ovaları Hidrojeolojik Etüt Raporu, DSİ Jeoteknik Hizmetleri ve YAS Dairesi (yayınlanmamış rapor), 1975, s.49.

³⁵ DSİ Raporu, s.49.

katkıda bulunmaktadır. Eskişehir Ovasında önemli su kaynaklarından biri de kanallardır. Kanallar ile Porsuk çayının geçtiği alanlarda tarlaların sulaması gerçekleştirilmektedir. Yağışlı ve kurak dönemlerdeki seviye farkı ortalama 1-1.5 m'dir.

Şekil 20, Eskişehir yerleşim yeri içinde yeraltı su seviyesinin çok büyük alanlarda, yüzeye 10 m'den yakın olduğu göstermektedir. Yeraltı su seviyesinin yüzeye yakın olması, deprem hasarını artırıcı yönde etki eden en önemli faktörlerden biri olarak kabul edilmektedir.



Şekil 20. Eskişehir Yerleşim Alanı Yeraltısuyu Derinlik Haritası

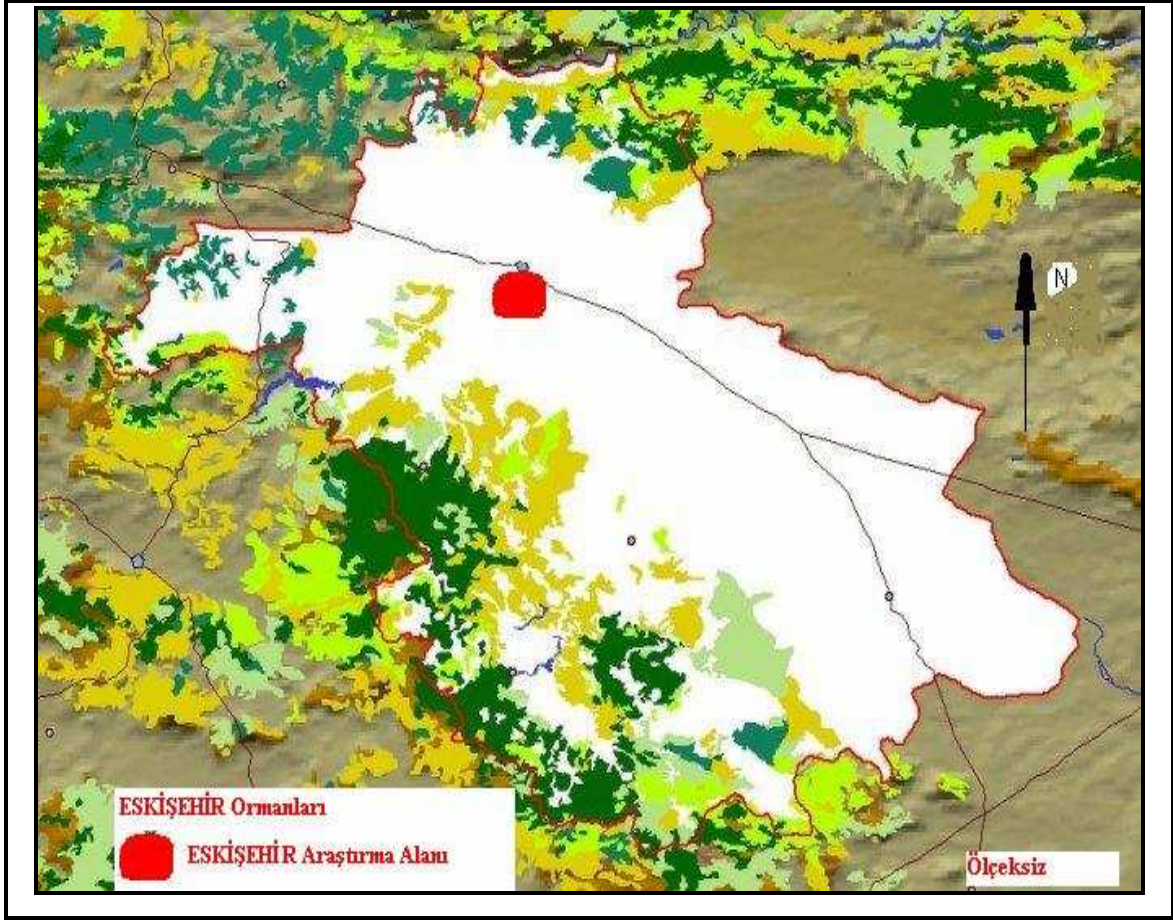
Kaynak: Anadolu Üniversitesi UUBAE, s.5-4.

E) DOĞAL BİTKİ ÖRTÜSÜ

Eskişehir'de doğal bitki örtüsü iklim ve toprak şartlarına bağlı olarak bozkır (step) olarak karşımıza çıkmaktadır. Araştırma alanında karasal iklim özellikleri görüldüğünden İç Anadolu stepleri, Kuzey Anadolu ve Batı Anadolu ormanları,

Eskişehir'in bitki örtüsünü oluşturur. Sündiken Dağları'nın, Porsuk Vadisi'ne bakan güney yamaçlarında, 1000 m'den sonra meşe çalılıkları, daha sonra da bodur meşeler görülür. 1300 m'den sonra yer yer karaçamların göze çarptığı Sündiken Dağları'nın, Türkmenbaba, Eşekli Türkmen Tepesi ve Bozdağ'ın Sakarya Vadisi yönü incelenirse, (özellikle Tandırlar Dağküplü Köyleri arası çok sıktır) karaçamla kaplı olduğu gözlenir. Burada karaçamların arasında, kızılçamlar da görülür. Taştepe ve Mihaliççık civarına kadar sarıçamlar yer alır. Yapıldak civarındaki çam ormanları arasında, yüksek meşeler görülür (Şekil 21). Eskişehir'in güneyindeki platolarda ve Çifteler Ovası'nda orman yoktur fakat karakteristik step bitkileri vardır. Sarısu Porsuk Vadisi'nin bitki örtüsünü, yumak, yavşan ve kekik oluşturur. Porsuk ve Keskin Dereleri'nin kenarlarındaki bitki örtüsü ise söğütler, kavaklar, karaağaçlar ve koruluklardan oluşur.³⁶

³⁶ Eskişehir Orman Bölge Müdürlüğünden Alınan Sözlü Bilgi, Eskişehir, Şubat 2006



Şekil 21. Eskişehir Ormanları, Coğrafi Dağılımı

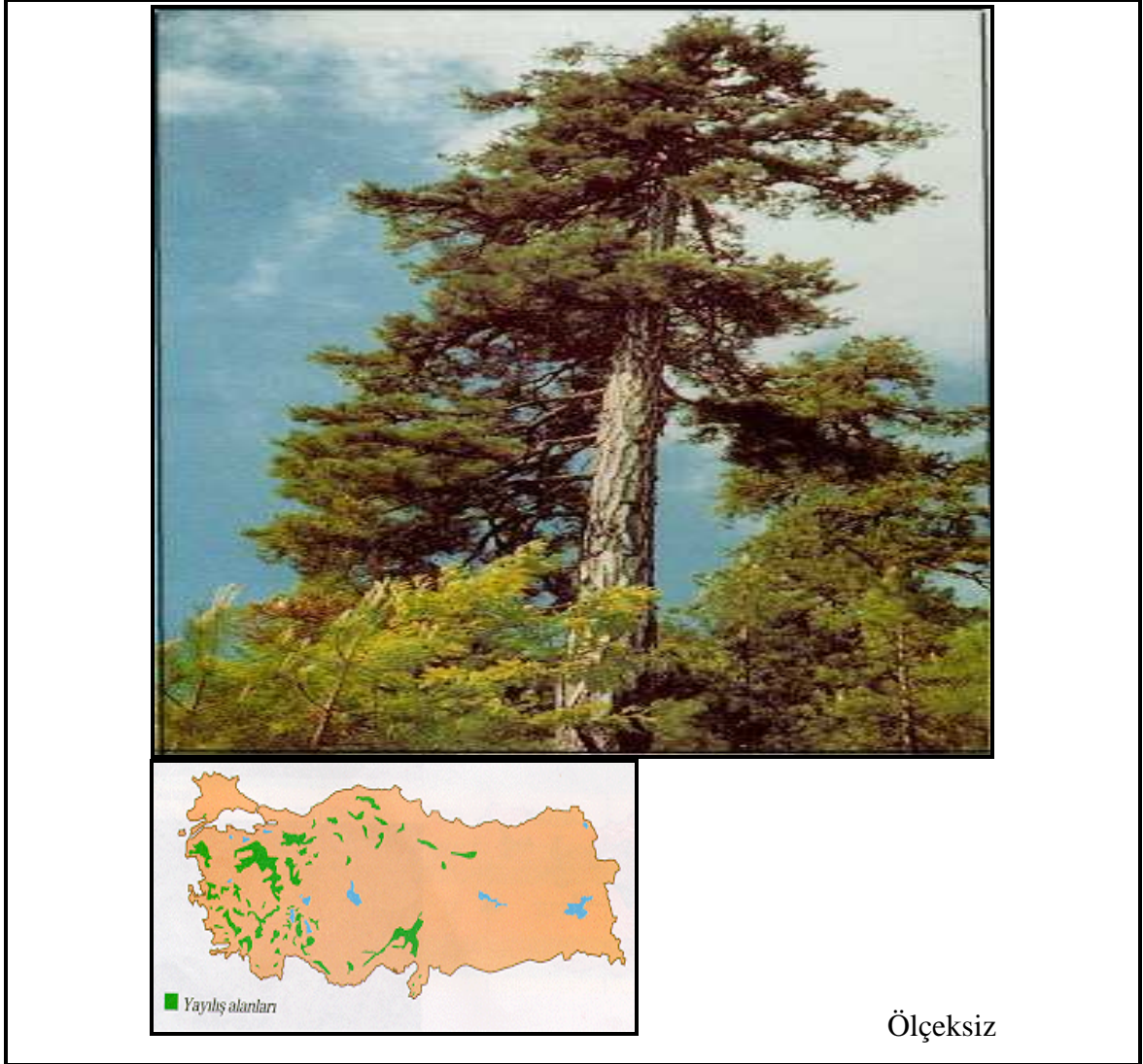
Kaynak: <http://www.ogm.gov.tr/kentorman/EskisehirMevkiAnasayfa.htm> (14Aralık 2005)

Eskişehir şehir merkezinde araştırma sahasının kapsamında bulunan kent ormanı Tıp fakültesini Seyitgazi ilçe yoluna bağlayan çevre yolu üzerinde olup 1287 ha büyüklüğündedir. Eskişehir kent ormanında hakim ağaç türü karaçamdır (Şekil 22). Ardıç ve Meşe ağaçları'da sıklıkla rastlanan türlerdir. Şekil 23'de konumu gösterilen Eskişehir halk ormanında genel görünümü sarıçam, sedir, ehrami karaçam, ardıç, meşe, kavak, söğüt, akasya ve iğde ağaç türleri oluşturmaktadır.³⁷

Gövdesinin ve dallarının kalınlığı, gri ve derin çatlaklı kabuğu, iğne yapraklarının koyu yeşil rengi ile diğer çam türlerinden ayrılır. 30-35 m'ye kadar

³⁷ <http://www.ogm.gov.tr/kentorman/EskisehirMevkiAnasayfa.htm> (14 Aralık 2005)

boylanabilir.³⁸



Şekil 22. Karaçam ve Türkiye'deki Yayılışı

Kaynak: <http://www.ogm.gov.tr/kentorman/EskisehirMevkiAnasayfa.htm> (15 Aralık 2005).

³⁸ <http://www.ogm.gov.tr/kentorman/EskisehirMevkiAnasayfa.htm> (15 Aralık 2005)



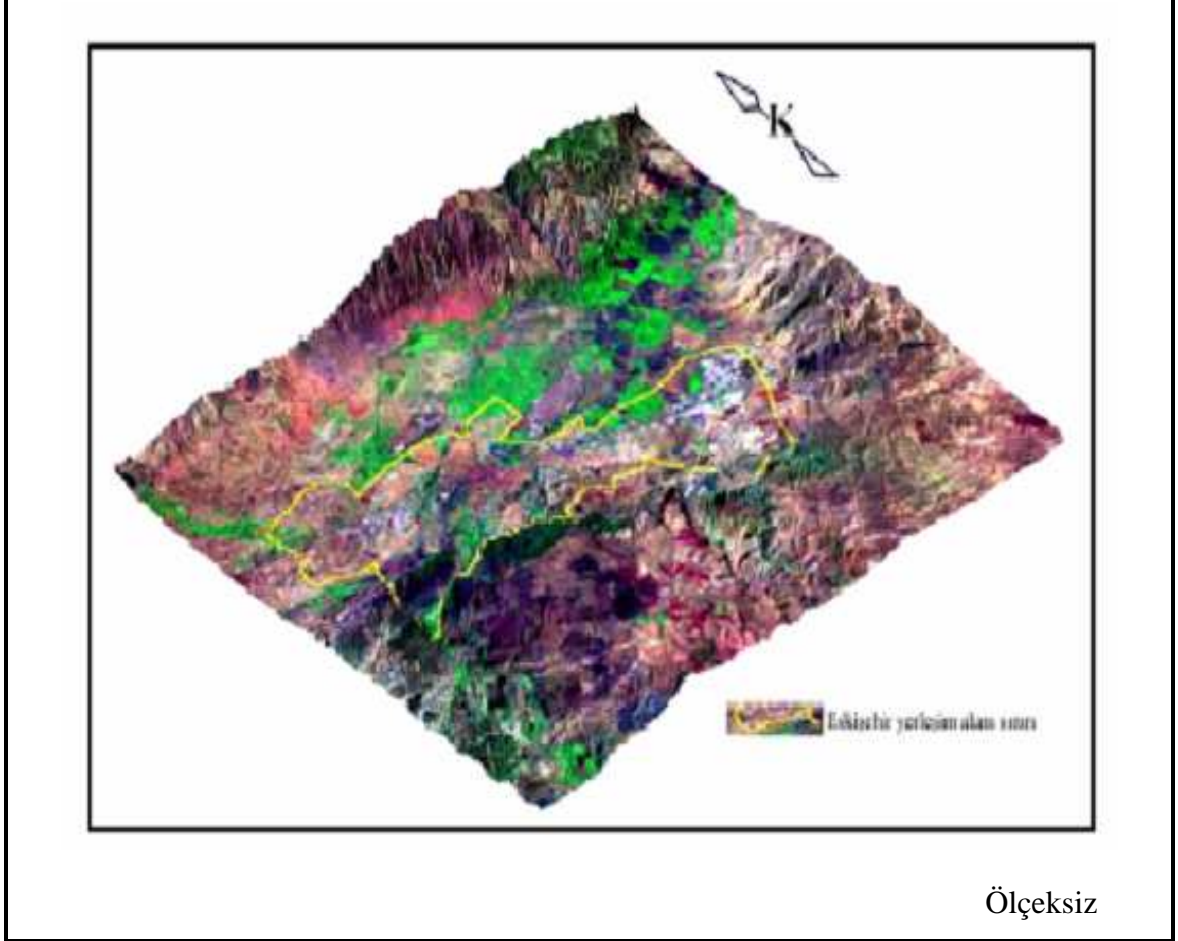
Şekil 23. Eskişehir Kent Ormanı Konumu

Kaynak: <http://www.ogm.gov.tr/kentorman/EskisehirMevkiAnasayfa.htm> (15Aralık 2005)

F) EĞİM VE YÜKSELTİ

Şekil 24’de yerleşim alanı belirtilmiş arazi modeli gösterilmiştir. Eskişehir merkezde eğim özelliklerine genel olarak bakıldığında, yerleşimin yoğun olduğu yerlerde eğimin 5°’den az olduğu görülmektedir. Sayısal Arazi Modellemesiyle oluşturulan ve Şekil 25’de gösterilen Eğim haritasında, Odunpazarı Belediyesi sınırlarında bazı yerlerde eğimin daha dikleştiği araştırma alanı Büyükdere mahallesi ve Odunpazarı’nın güneyinde eğim değerlerinin arttığı görülmektedir. geniş ova içindeki Eskişehir kentinin yer aldığı mekan ise, Porsuk çayının Karacaşehir’den çıkarak kuzeydoğu yönünde akmasıyla oluşturduğu alüvyal dolgu ile bunun güneyinde yükseltisi kabaca 850-900 m. arasında değişen Neojen plato ve ova yüzeyi üzerindeki hafif tepelik alanlardır. Kentin yerleşme alanının asıl gelişme gösterdiği alüvyal dolgu saha ise yapısal bakımdan, Yusufklar’dan itibaren kentin doğusuna kadar uzanan Porsuk

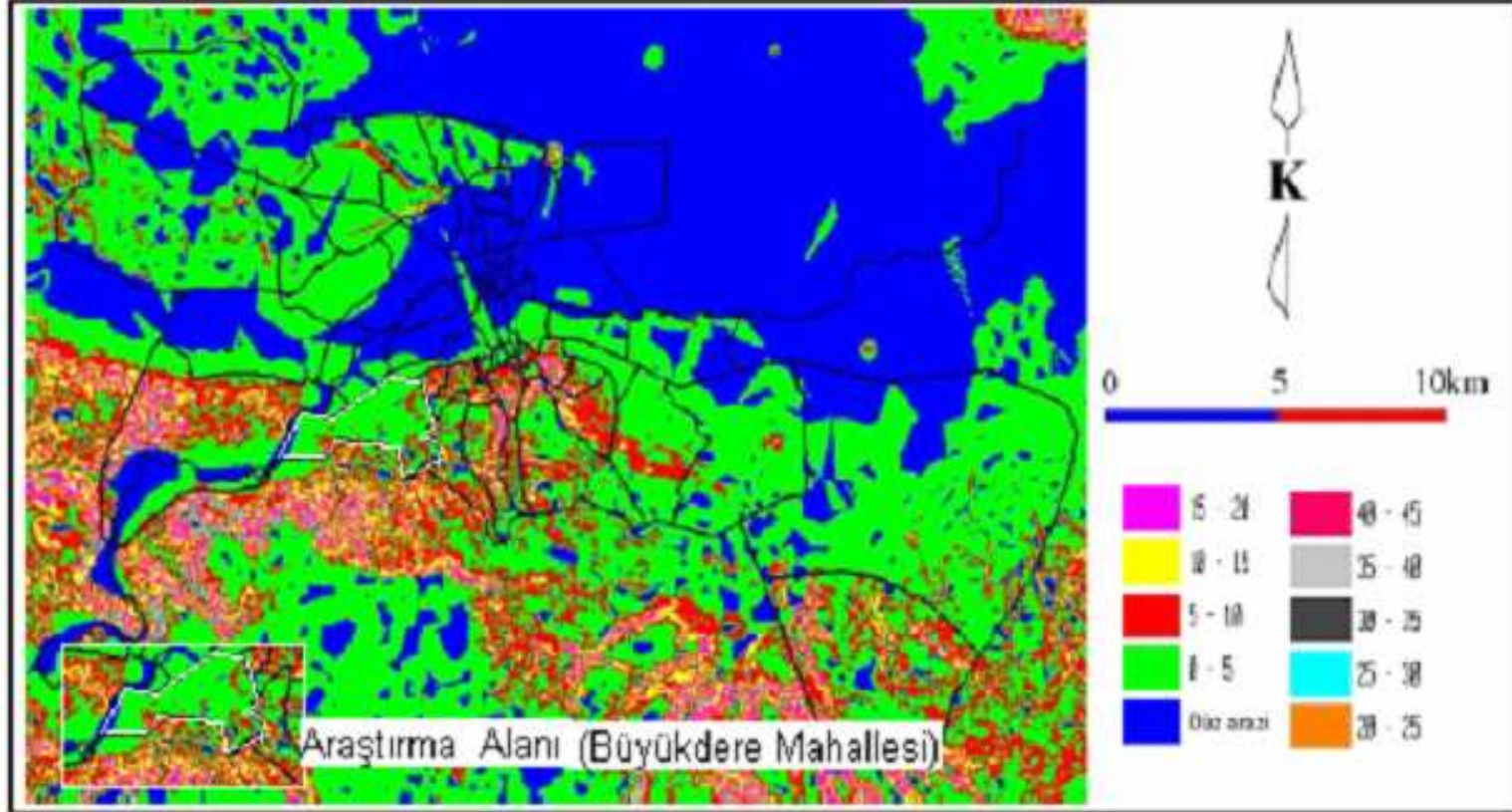
Çayı'nın oluşturduğu eski alüvyonlar ve yine Porsuk'un yatağının oluşturduğu, geniş ölçüde kentin de üzerinde yer aldığı 300 km² den fazla alan kaplayan, çoğunluğunu kil, kumlu-kil, siltli-kil, silt, kum ve çakılların meydana getirdiği yeni alüvyonlardır.³⁹



Şekil 24. Yerleşim Alanı Belirtilmiş Eskişehir Arazi Modeli

Kaynak: Anadolu Üniversitesi UUBAE, s.1-6.

³⁹ Gaye ERTİN, Eskişehir Kentinde Yerleşmenin Evrimi, Anadolu Üniversitesi Yayınları, Eskişehir, 1994, s.94.



Şekil 25. Eskişehir ve İşaretlenmiş Büyükdere Mahallesinin Sayısal Arazi Modelinden Oluşturulmuş Eğim Haritası

Kaynak: Anadolu Üniversitesi UUBAE, s.1-7.

İKİNCİ BÖLÜM

BEŞERİ COĞRAFYA ÖZELLİKLERİ

Eskişehir ilinin 2000 sayımındaki toplam nüfusu 706.009 dur. Merkez ilçede toplam nüfus 482.793 dür. Büyükşehir Belediyesi'ne dahil iki alt belediyeden Tepebaşı Belediyesinde nüfus 208.755 dir. Araştırma alanını içine alan Odunpazarı Belediyesi'nde ise nüfus 274.038 dir. Buradan da anlaşılacağı gibi iletişim sistemlerini kullanan yada etkilerine maruz kalan yerleşik nüfus 250 bin kişiden fazladır.⁴⁰

A) ESKİŞEHİR'DE NÜFUSUN GELİŞİMİ

Dağılım, coğrafya araştırmalarındaki prensiplerden birisidir ve belirli bir alandaki beşeri ve ekonomik farklılıkları ortaya çıkartır. Nüfus ise genel anlamıyla bir alanda bulunan insan sayısı olarak tanımlanır. Nüfusun doğal ve beşeri çevreye etkisi ve coğrafyadaki dağılımını, o coğrafi alandaki nüfusun hangi etkilerde bulunduğu nüfus coğrafyasının konusudur. Eskişehir coğrafi alanında iletişim faaliyetleriyle değişen, nüfusun geçmişten günümüze genel hatlarıyla değişim özellikleri ve günümüzdeki nüfus yapısı şu şekildedir.

Eskişehir tarihinin Kalkolitik çağlarda başladığı arkeolojik kazılarla bulunmuştur. Kalkolitik dönemde i.ö. 4000-1500 yılları arasındaki yerleşme izlerini gösteren kalıntılar bulunmuştur. İ.ö. 1200 sıralarında Frigyalıların gelişiyle bölge nispi bir canlılık kazanmıştır. Daha sonra sırasıyla Lidya, Pers, Helen, Galat ve Roma imparatorluğu bölgeye hakim olmuştur. Lidyalılar döneminde başlayan şehirleşme ve

⁴⁰ DİE, s.63.

ticari hareketliliğin Eskişehir yöresini de etkilemesi sonucu, bugünkü şehir merkezine 3 km uzaklıkta bir Frig şehri olarak kurulduğu sanılan Dorylaion gelişmeye başlamıştır.⁴¹ Eskişehir yöresi, VIII. Yüzyıl başlarında Arap saldırılarına uğramaya başlamış ve 708 yılından sonra kısa süreli Arap egemenliğini takiben Eskişehir tekrar Bizans egemenliği altına girmiştir.⁴²

Miryokefelon savaşından sonra (1176) Bizanslılarla yapılan anlaşma uyarınca Türk hakimiyeti başlamıştır.⁴³ Selçuklular döneminde Eskişehir, Selçuklu Türkiyesi'nin uluslararası ticaretten büyük kazançlar sağladığı ticaret yolları üzerindeydi. Eskişehir'in de aralarında bulunduğu Bizans sınırları boyunca uzanan yerler bu dönemde "Uç" olarak adlandırılmaktaydı. Bu uç bölgesinde Türkmen gruplarının kalabalık oluşu burada yeni bir beyliğin, Osmanlıların doğuşuna yol açmıştır.⁴⁴ Sultanönü Sancağı olarak adlandırılan Eskişehir'de 1520-1530 yılları arasındaki tahmini nüfusu 65722 kişi olarak bulunmuştur.⁴⁵ XIX yy'ın başlarından itibaren Kafkasya, Kırım, Romanya ve Bulgaristan'dan gelen göçmenlerin bir kısmının Eskişehir çevresine yerleşmesi önemli bir nüfus artışına neden olmuştur.⁴⁶

Cumhuriyet dönemiyle beraber ulusal geçiş yolu Eskişehirde, asfalt standardı yüksek karayolları yapılmış (1953), sanayinin gelişmesine yol açmıştır. Eskişehir İktisadi ve Ticari İlimler Akademisi'nin kuruluşu ile (1958) eğitimli nüfusun artışı sözkonusu olurken 1960'lı yıllardan itibaren günümüze kadar yıllık nüfus artış hızı düşmeye başlamış, 1990'lı yılların başından itibaren sanayi ve şehirde bulunan iki üniversitenin etkisiyle gelişen hizmet sektörü kent nüfus profilinin şekillenmesinde etkili olmuştur.

⁴¹ OĞUZOĞLU, EMECEN, s.398

⁴² Yurt Ansiklopedisi, İl İl Türkiye: Dünyü, Bugünü, Yarını-4 (Diyarbakır-Gaziantep). Anadolu Yayıncılık Şirketi, İstanbul, s.2385

⁴³ Halime DOĞRU, XVI. Yüzyılda Eskişehir ve Sultanönü Sancağı. AFA Türkiye Üzerine Araştırmalar 10, İstanbul 1992, s.25

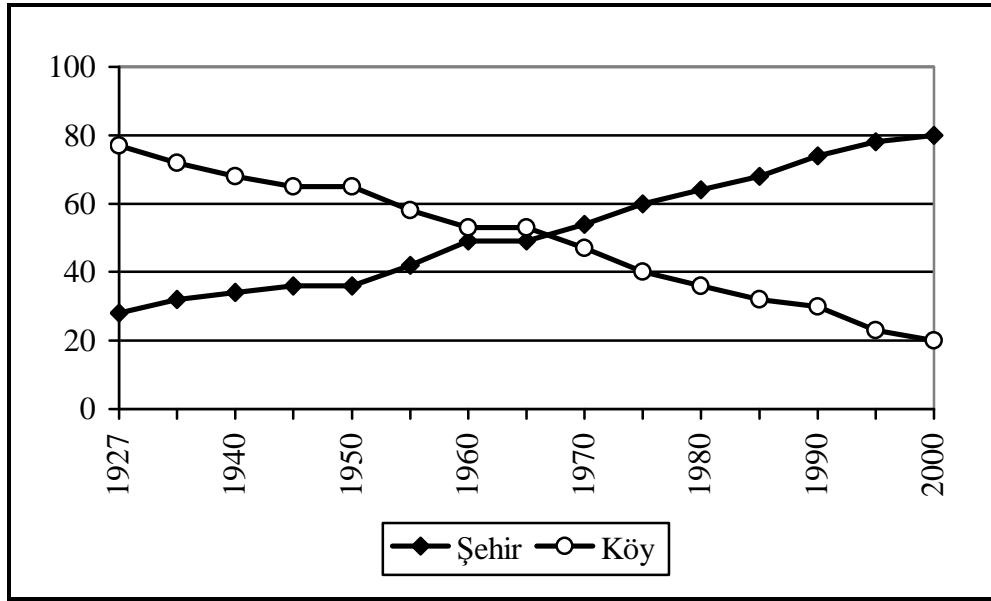
⁴⁴ Hakkı YAZICI, Orta Sakarya Vadisi'nin Coğrafi Etüdü 'Yenice- Alpagut Arası', 1998 s.55-56

⁴⁵ DOĞRU, s.147

⁴⁶ Şemsettin Sami, Kamusu'l-Alam, İstanbul, 1894, Cilt 4, s.2587-2588

1. Nüfus Artışı:

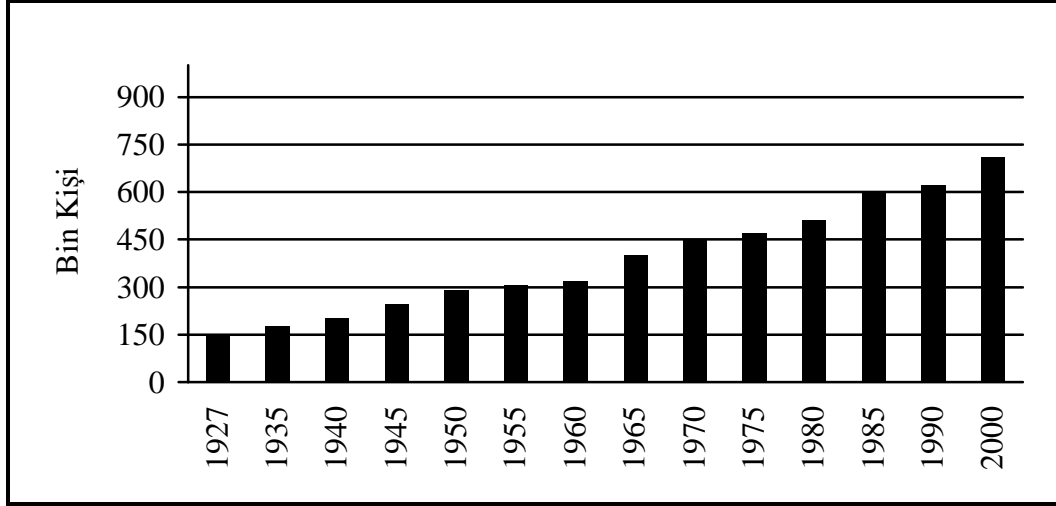
Şekil 26’da gösterildiği gibi Eskişehir’de 1965 yılından sonra nüfusun çoğunluğunun şehirde yaşadığı bir dönem başlamıştır. Türkiyede ilk nüfus sayımı 1927 yılında yapılmıştır. Eskişehir o tarihte ülke nüfusu içindeki %1.1’lik paya sahipken 2000 yılında 706.009’la yani yaklaşık %1’den daha az bir paya sahiptir. Nüfusun bu sürede arttığı görülmektedir (Şekil 27). İl merkezi ve ilçelerin yıllık nüfus artışları Şekil 28’de gösterilmiştir. Eskişehir ilindeki nüfus artış hızı Şekil 29’da grafik olarak sunulmuştur. 2000 yılında şehir nüfusunun payı %78.9’a yükselmiştir.⁴⁷



Şekil 26. Eskişehir’in Şehir ve Köy Nüfus Oranı

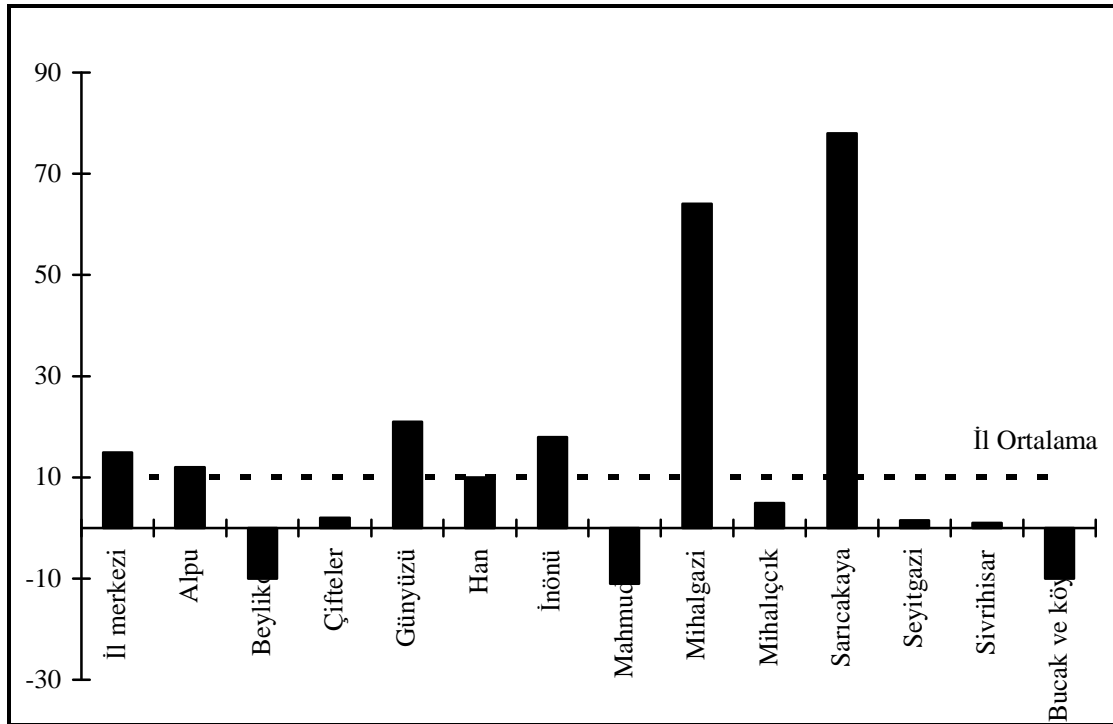
Kaynak: DİE., s.27.

⁴⁷ DİE 2000 Genel Nüfus Sayımı, s.26-27



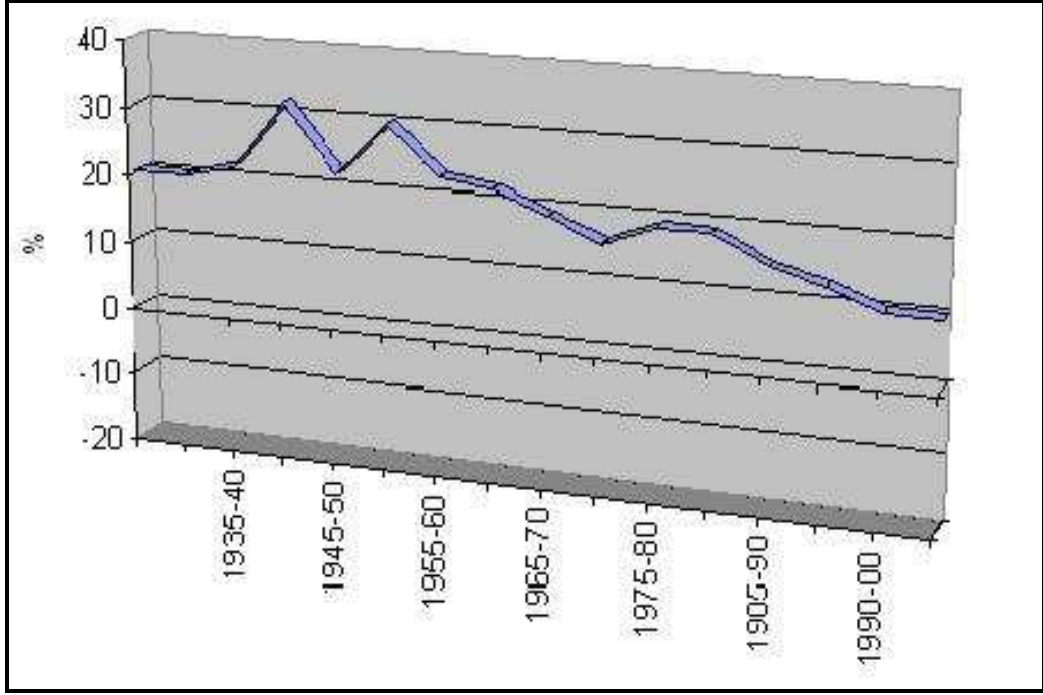
Şekil 27. Eskişehir İlinin Nüfus Büyüklüğü

Kaynak: DİE., s.26.



Şekil 28. Eskişehir'in Yıllık Nüfus Artış Hızı

Kaynak: DİE., s.60.



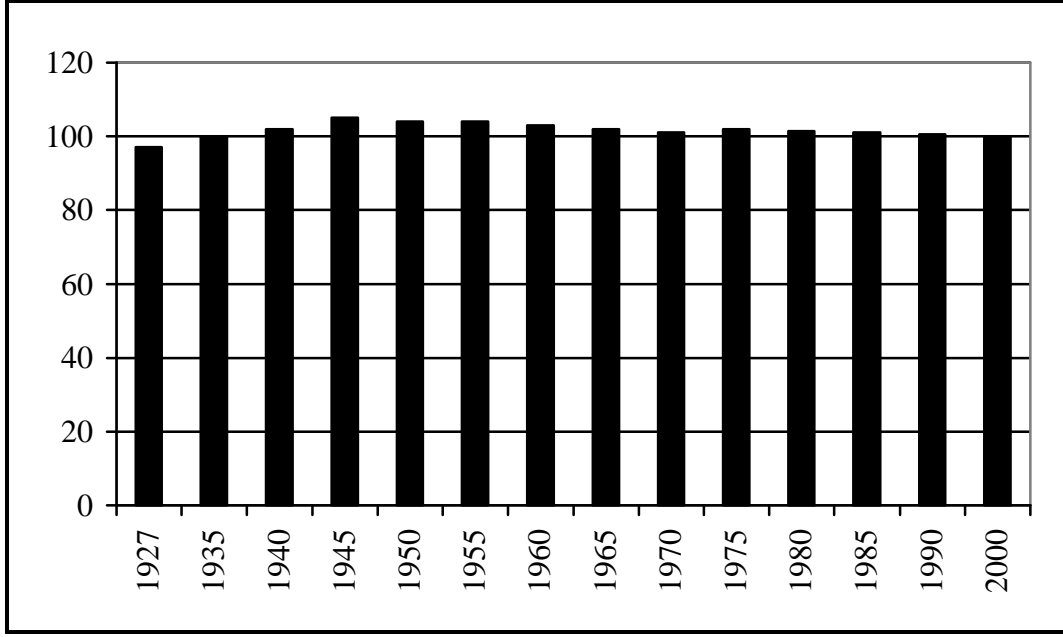
Şekil 29. Eskişehir İlinde Yıllık Nüfus Artış Hızı.

Kaynak: DİE., s.26.

2. Nüfusun Yapısı

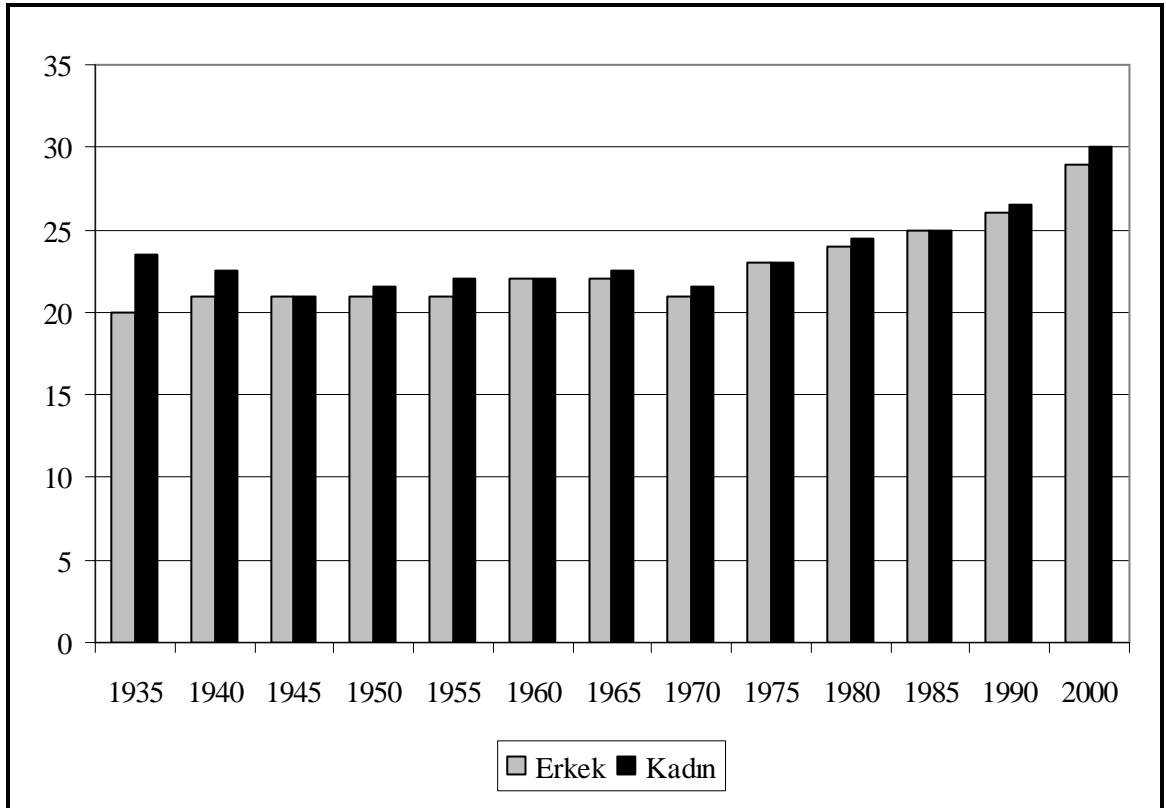
Teknolojinin kullanım oran ve sıklığı tahminleri yapabilmek için o bölgedeki nüfusun yaş yapısı ve cinsiyet bilgilerinin bilinmesi gereklidir. Eskişehir’de 2000 yılında yapılan sayımda kadın ve erkek nüfusun aynı büyüklüğe ulaştığı görülmüştür. Bu yılda 100 kadın için 100 erkek bulunmaktadır (Şekil 30). 2000 yılında Eskişehir ilindeki erkeklerin yarısı 29 yaşından, kadınların yarısı 30 yaşından daha küçüktür. Kadınların ortalama ömrü erkeklerinkinden daha uzun olduğu için, kadınların medyan yaşı erkeklerden daha yüksektir⁴⁸(Şekil 31).

⁴⁸ DİE 2000 Genel Nüfus Sayımı, s.28.



Şekil 30. Eskişehir İlinde Kadın-Erkek Oranı.

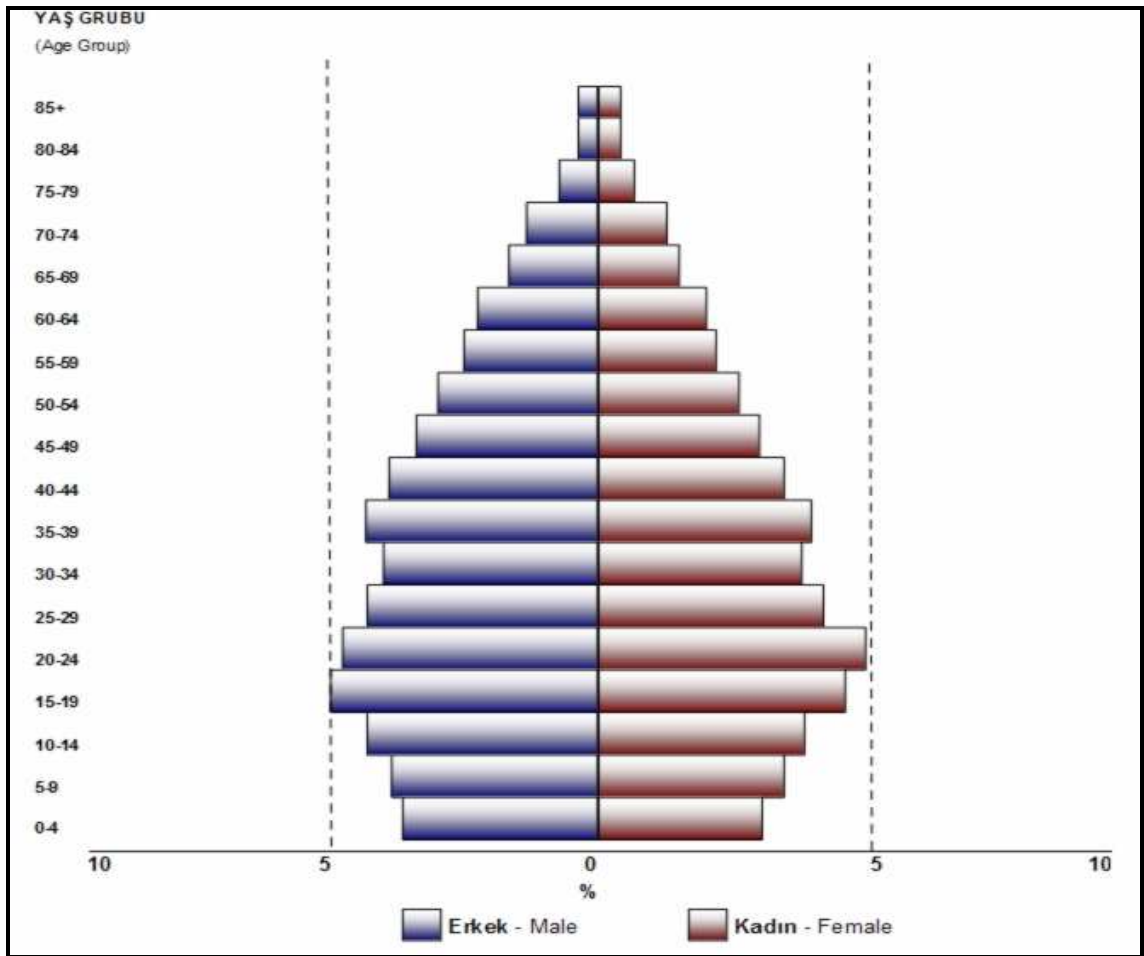
Kaynak: DİE., s. 28.



Şekil 31. Eskişehir'de Medyan Yaş

Kaynak: DİE., s. 71.

Eskişehir ilinin 2000 yılındaki nüfus piramidine bakıldığında (Şekil 32) 15 yaşından küçük kuşaklarda yaş küçüldükçe o kuşakların nüfusunun azaldığı görülmektedir. Bu sonuç doğum sayısının azalması nedenine bağlı olarak gelişmektedir. Eskişehirde ölüm oranının azalma eğilimi göstermesi piramidin üst tarafında genişleme olarak göze çarpmaktadır. Nüfus piramidinin gösterdiği sonuçlar gelişmiş ülkelerdeki sonuçlara benzemektedir.⁴⁹



Şekil 32. Eskişehir İlinin 2000 Yılı Nüfus Piramidi

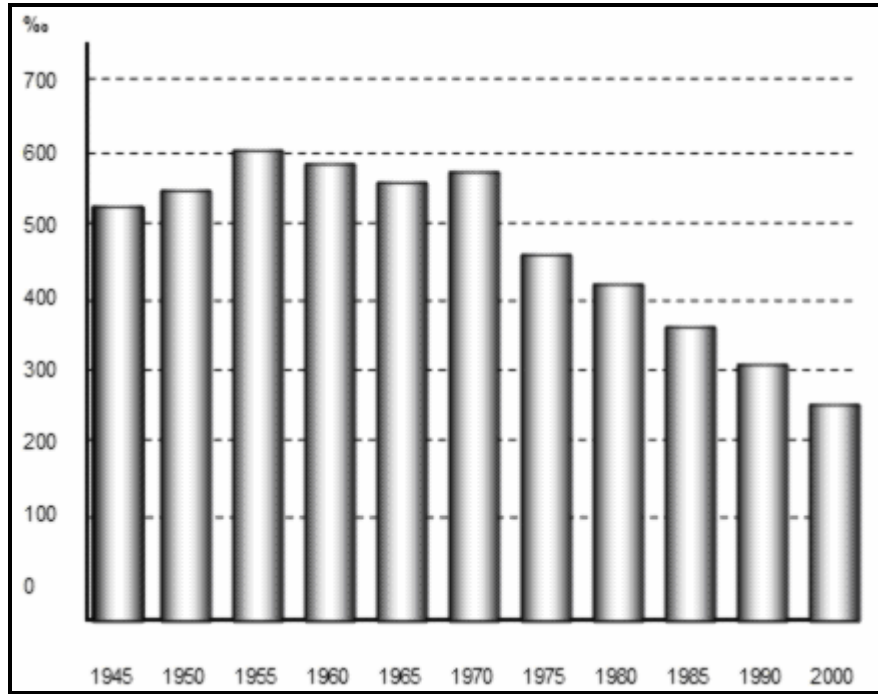
Kaynak: DİE., s. 30.

⁴⁹ DİE 2000 Genel Nüfus Sayımı, s. 30.

3. Nüfus Hareketleri

İletişim faaliyetlerinin gelecekte göstereceği kullanıcı profil yapısının belirlenmesinde günümüzdeki nüfus hareketleri belirleyici olmaktadır.

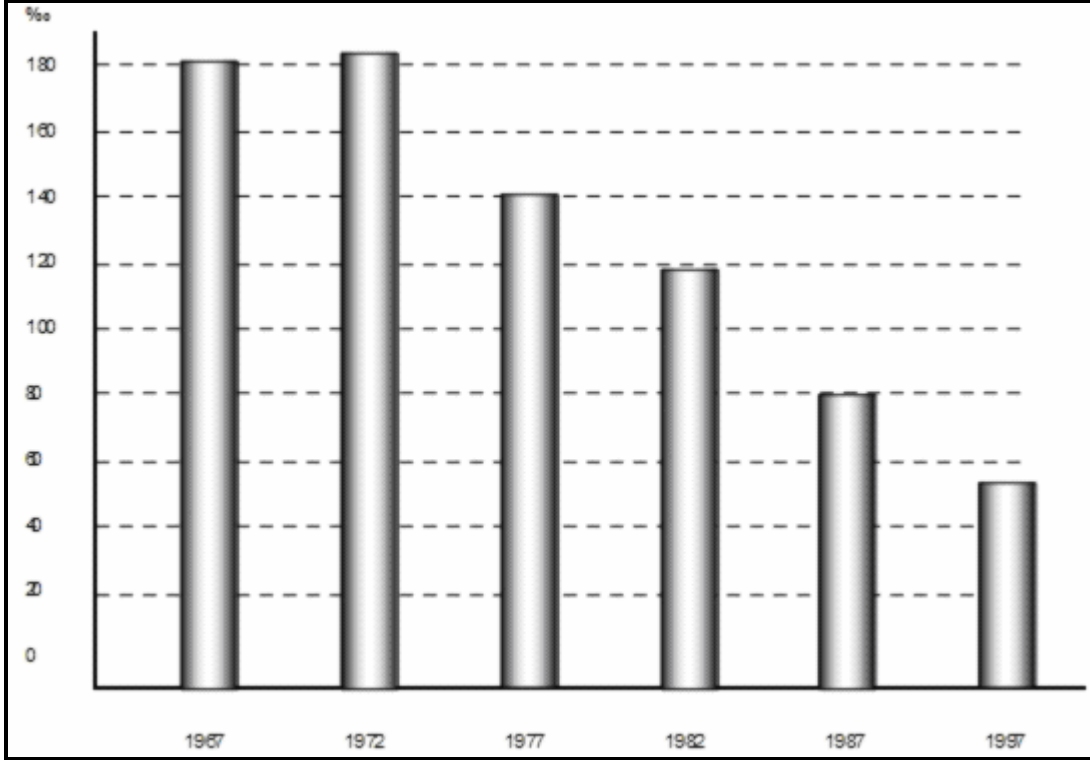
Araştırma alanında 1955 yılında doğurgan çağdaki her 1000 kadına 595 çocuk düşerken, 2000 yılında her 1000 kadına 256 çocuk düşmektedir. Bebek ölüm hızı düşerken kadın başına düşen çocuk sayısı son 45 yıl içinde % 57 oranında azalma göstermiştir⁵⁰ (Şekil 33-34).



Şekil 33. Eskişehir İlinde Çocuk-Kadın Oranı

Kaynak: DİE., s.34.

⁵⁰ DİE 2000 Genel Nüfus Sayımı, s. 34-35.

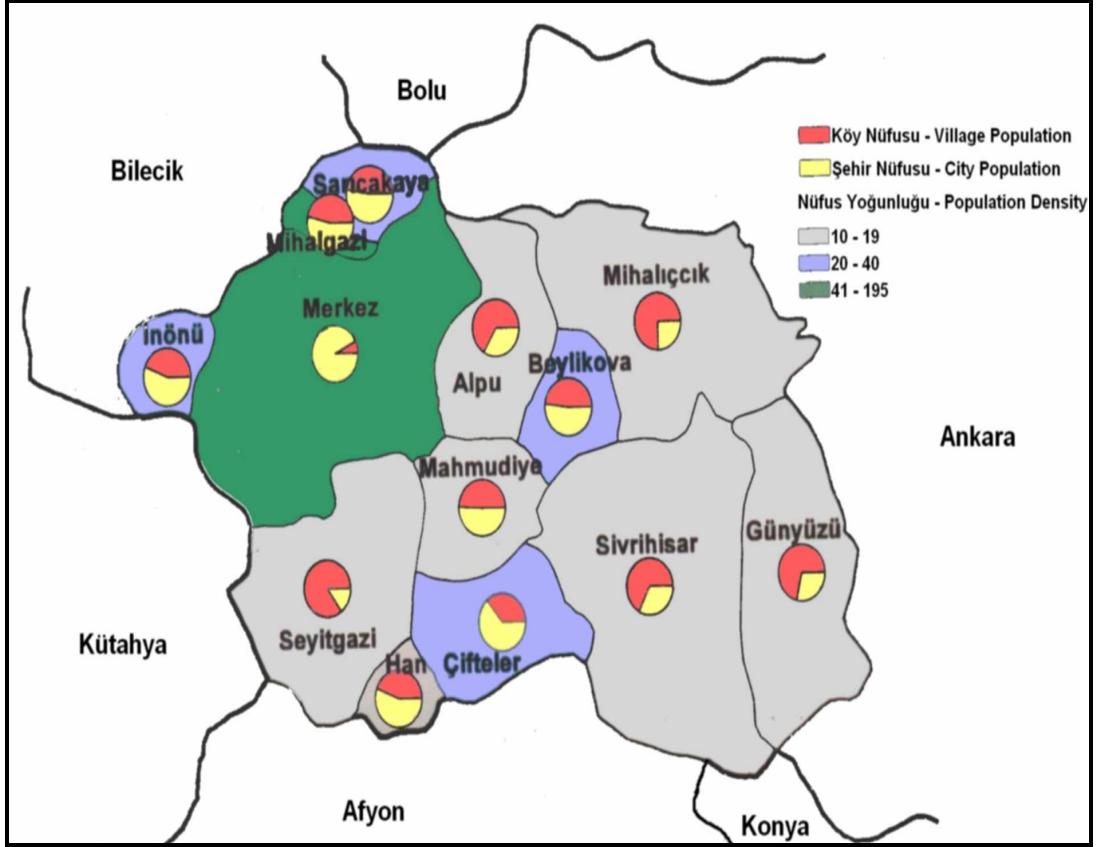


Şekil 34. Eskişehir'de Bebek Ölüm Hızı

Kaynak: DİE., s. 35.

Eskişehir ilinin 1999-2000 dönemindeki yıllık nüfus artış hızı yaklaşık %10'dur. İlin 12 ilçesinden biri olan Sivrihisar ilçesi 31.583 nüfusu ile en fazla nüfusa, Han ilçesi ise 3.681 nüfusu ile en az nüfusa sahip olan ilçelerdir. Eskişehir'in il merkezinin şehir nüfus artışı %15.6'dır.

Nüfus yoğunluğu olarak ifade edilen bir kilometrekareye düşen kişi sayısı, il genelinde 51, il merkezinde ise 195 dir (Şekil 35).



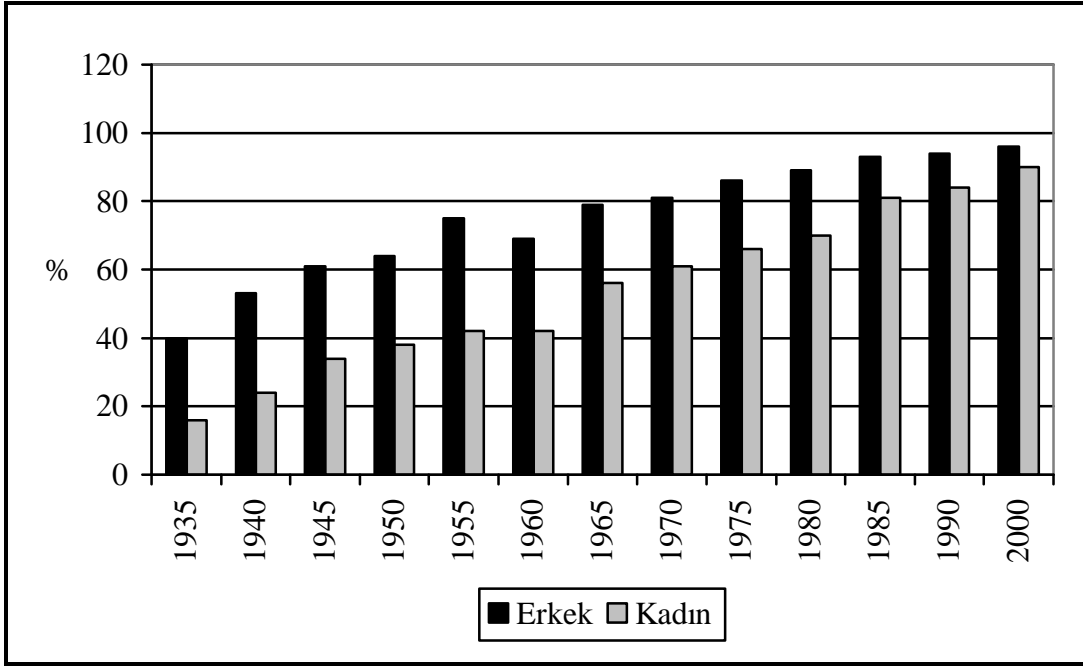
Şekil 35. Eskişehir ilinde Şehir-Köy Nüfusu ve Nüfus Yoğunluğu Haritası

Kaynak: D.İ.E., s. 58.

4. Nüfusun Eğitim Durumu

Teknolojiyi kullanma potansiyeli eğitimle doğrudan ilişki içerisindedir. Gelişen teknolojiyi kullanan kişi sayısı, eğitilmiş nüfusun artmasıyla doğru orantılı olarak yükselme eğilimindedir. İletişim teknolojilerinin, coğrafi bölgedeki kullanıcı eğitim düzeyi bize sosyal gelişmişliğe işaret olmaktadır.

Eskişehir ilinde okuma ve yazma bilen nüfusun oranı ülke genelinde olduğu gibi her iki cinsiyet içinde sürekli artış göstermektedir. 1935 yılında erkeklerin %40.6'sı, kadınların %15.7'si okuma yazma bilirken, bu oran 2000 yılında erkeklerde %96.8'e kadınlarda %89.1'e yükselmiştir (Şekil 36).

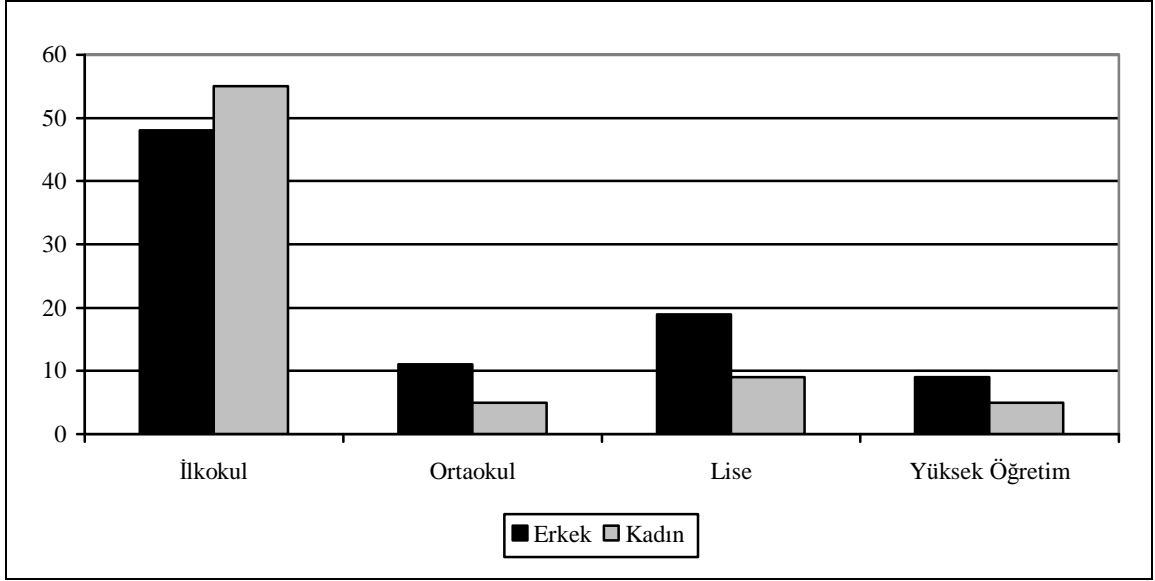


Şekil 36. Eskişehir İlinde Okuryazar Oranı

Kaynak: D.İ.E., s. 73.

1975-2000 döneminde 25 ve daha yukarı yaştaki nüfusun içinde ortaokul lise, yükseköğretim mezunlarının payı her iki cinsiyette de sürekli artış göstermektedir. 1975-2000 döneminde, ilkokuldan sonraki eğitim düzeylerini bitiren nüfus oranında gelişmeler yaşanmıştır. 1975 yılında eğitim çağını tamamlayan erkeklerin yaklaşık %16.5'i ilkokuldan sonraki eğitim düzeylerinden birini tamamlarken, 2000 yılında erkeklerin yaklaşık %44.5'i ilkokuldan sonraki eğitim düzeylerinden birini tamamlamıştır. Kadınlarda da benzer bir gelişme yaşanmıştır. 1975 yılında kadınların %5.4'ü, 2000 yılında ise %22.1'i ilkokuldan sonraki eğitim düzeylerinden birini tamamlamıştır. Eğitim düzeyinde özellikle lise ve yükseköğretim mezunlarında önemli gelişme olmuştur. 1975 yılında erkeklerin %7'si, kadınların %2.4'ü lise mezunu iken, 2000 yılında erkeklerin %19.8'i, kadınların %9.6'sı, lise mezunudur. Yükseköğretim mezunu olan nüfus oranı her iki cinsiyette de artış göstermekle birlikte erkek nüfustaki artış kadın nüfustakinden daha fazladır. 1975 yılında erkeklerin %3.3'ü, kadınların %0.8'i yükseköğretim mezunu iken, 2000 yılında bu eğitim düzeyinden mezun olan

erkeklerin oranı %6.2'ye yükselmiştir⁵¹ (Şekil 37).



Şekil 37. Eskişehir İlinde Eğitim Düzeyine Göre Nüfus Oranı (+25 Yaş) 2000 Yılı

Kaynak: D.İ.E., s. 35.

B) YERLEŞME

Yerşekli, zemin tabiatı, toprak özelliği, hidrografya, iklim ve bitki örtüsü şeklinde sıralanan yerleşmeye etki eden fiziki faktörler, yerleşmelerin kuruluş devrelerinde büyük ölçüde etkili olurken, günümüzde teknolojinin ilerlemesiyle birlikte etkinliği azalmıştır.⁵²

⁵¹ DİE 2000 Genel Nüfus Sayımı, s.34

⁵² Gaye ERTİN, Eskişehir Kentinde Yerleşmenin Evrimi, Anadolu Üniversitesi Yayınları, Eskişehir, 1994, s.93

1. Eskişehir’de Yerleşme

Eskişehir’de 1 kilometrekareye düşen kişi sayısı, il genelinde 51 kişidir. Eskişehir il merkezinin nüfus yoğunluğu ise 195 kişi/km² dir. Türkiye’de yoğunluk ortalama km²de 77 kişi iken Eskişehir merkezde yaklaşık 3 kat fazla yoğunluk söz konusudur.

Nüfusun geçmişten bugüne dağılışındaki sebep hiç kuşkusuz coğrafi yapıdır. Ovanın doğu yönlü yükseltisi Odunpazar sirtlarında kurulan ilk yerleşme günümüze kadar porsuk çayı ve çevresinde yoğunlaşarak devam etmiştir. Nüfusun ovanın merkezinde toplandığı km² başına düşen insan sayısından da belli olmaktadır.

Şehir Coğrafyası, şehir sahalarındaki bütün faaliyetlerle ilgilenmektedir. Bu faaliyetler topraktan faydalanma, ticaret ile sanayi gibi çeşitli meslek guruplarını içine almaktadır.⁵³ Şehirler çevrelerinden tecrit edilmiş halde bulunan yerleşme noktaları değil; yakın çevreleri ve hinterlandları ile sıkı kültürel ve ekonomik ilişkileri bulunan insan topluluklarının konsantrasyon sahalarıdır. Bu bakımdan, bir şehrin büyüklüğü ve önemi; genellikle onun etki sahasının özellikle ekonomik etki sahasının genişliği ve önemi ile orantılıdır. Bazı şehirler ise kültürel etki sahalarının genişliği nedeniyle önem kazanmakta ve geniş bir saha dahilindeki insan topluluklarını kendine çekebilmektedir. Yerleşmelerin nüfusu arttıkça önce ticaret ile konut alanları birbirinden ayrılır, ticaret alanlarının biraz daha yoğunlaşması ile bir ticaret alanı çekirdeğinin gelmesine yol açar. Daha sonraki gelişmelerle birlikte diğer fonksiyon alanları ortaya çıkar.⁵⁴ Şehrin çeşitli fonksiyonlarından birisi de iletişim fonksiyonudur. İletişim yapılarının çoğalması ve çeşitlenmesi, şehirdeki konumları ve özellikleri, nüfus artışıyla paralellik göstermektedir. Bu nedenlerden dolayı Eskişehir’deki ve araştırma alanındaki yerleşimin niteliği şehirdeki iletişim fonksiyonunu anlayabilmek açısından önemlidir.

Yerleşmeyle ilgili pilot alan uygulamaları geneli yansıtabilecek ve iyi bir örnek

⁵³ Süha GÖNEY, Şehir Coğrafyası-I, İstanbul Üniversitesi Yayın No. 3908, İstanbul, 1995, s.23

⁵⁴ Nurettin ÖZGEN, Kuruluş Yeri Bakımından Siirt Şehri ve Yakın Çevresinin Doğal Ortam Özellikleri, Siirt, 2003, s.124

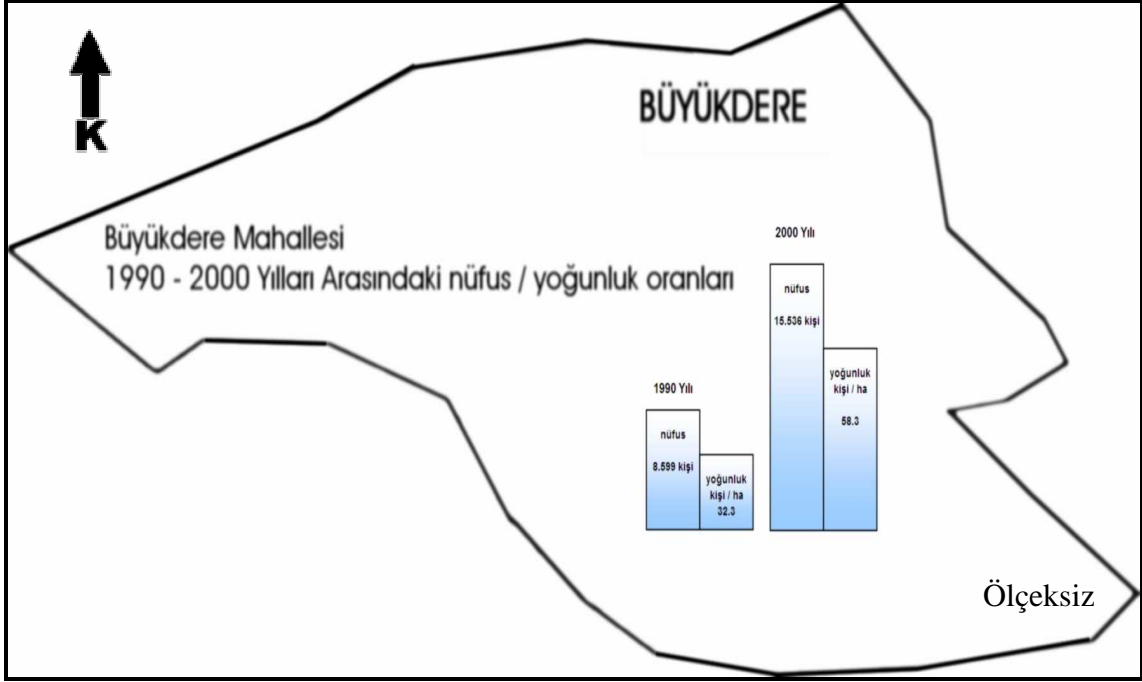
niteliği taşıyacak bölgeler olmalıdır. Eskişehir yerleşim alanında araştırma konusunda tümevarımı sağlayacak çalışmaların yapılabileceği çok fonksiyonlu yerleşim alanlarından Büyükdere mahallesi ele alınmıştır. Büyükdere mahallesi örneği gelecek araştırmalar için çıkış noktasını oluşturabilecektir.

2. Büyükdere Mahallesi Örneği

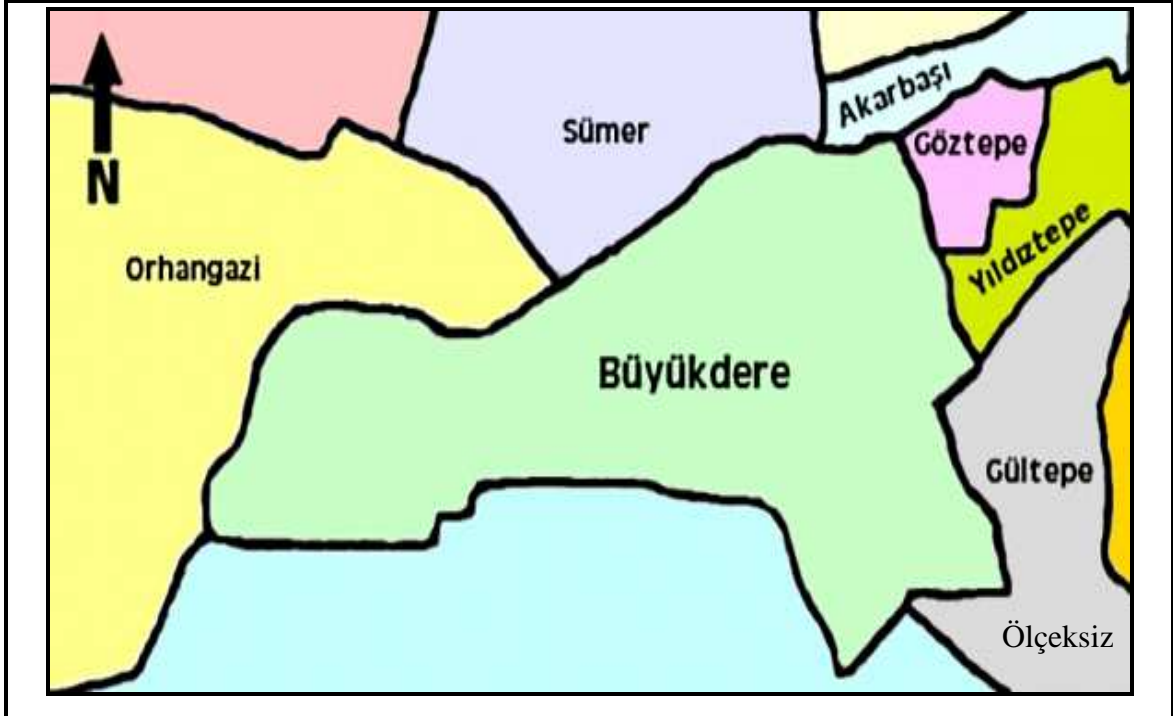
Eskişehir ili merkez ilçede 73 mahalle bulunmaktadır. Araştırma sahası Büyükdere Mahallesi'nin de aralarında bulunduğu Odunpazarı Belediyesi'nde ise 41 mahalle mevcuttur. Mahallelerin nüfusları 27.000 ile 800 arasında değişir. Tepebaşı ve Odunpazarı Belediyelerini Porsuk Çayı birbirinden ayırmaktadır. Odunpazarı Belediyesi sınırlarında şehrin güneybatısında yer alan Büyükdere Mahallesi şehir merkezinden uzak, gecekondulu veya planlı konut projelerinin hızla sürdüğü, nüfus miktarı sürekli artan kısacası gelişmekte olan bir mahalle özelliği göstermektedir.

Büyükdere Mahallesinin nüfusu 15536, nüfus yoğunluğu ise 58.3(kişi/ha)dür.⁵⁵ 1990 sayım sonuçlarına göre ise nüfus 8599 yoğunluk 32.3(kişi/ha) idi (Şekil 38). Nüfusun 10 yıllık periyotta %80 artması ve yoğunluğun iki kata yakın çıkması mahalle sınırlarında yapılan özel ve devlet yurtlarıyla, 1994 yılında hizmete giren Atatürk bulvarı nedeniyle çok katlı apartmanların yapımı neden olarak gösterilebilir. Nüfus olarak yüksek olmasına karşın alan olarak da büyük olması nedeniyle (içerisinde Osmangazi Üniversitesi Kampüsü bulunmaktadır) ve şehrin dışı bakan mahallelerinden olması yoğunluk oranını halen düşük kılmaktadır (Şekil 39-40).

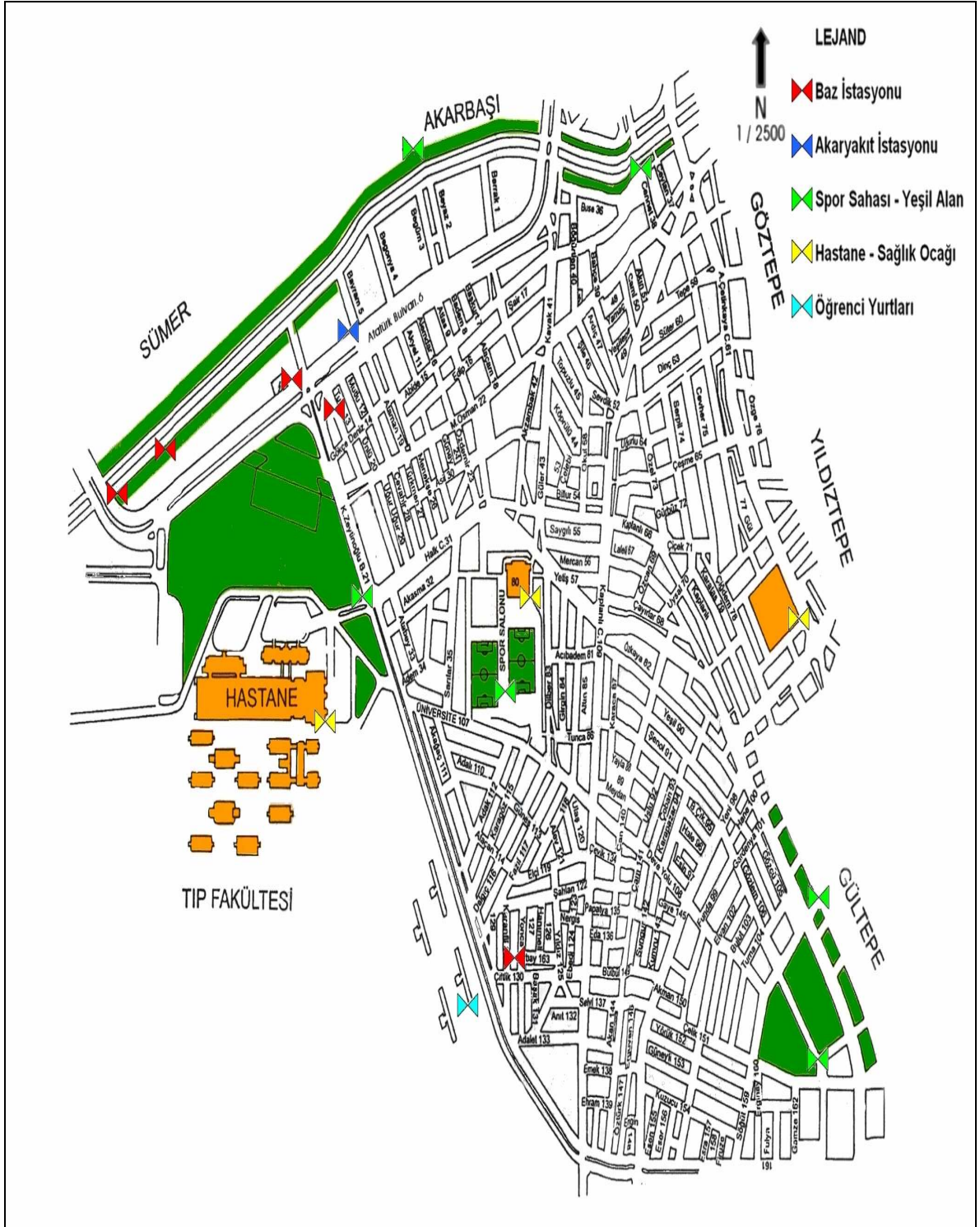
⁵⁵ Büyükdere Mahallesi Muhtarlığından Alınan Sözlü Bilgi, Eskişehir, 15 Şubat 2006



Şekil 38. Büyükdere Mahallesi 1990-2000 Nüfus Yoğunluk Oranları Karşılaştırması



Şekil 39. Büyükdere Mahallesi ve Mahalle Sınırları



Şekil 40. Büyükdere Mahallesi Yerleşme ve Mekansal Kullanım Haritası

Kaynak: Eskişehir Büyükşehir Belediyesi, Eskişehir Kent Rehberi, 2005, s.22.

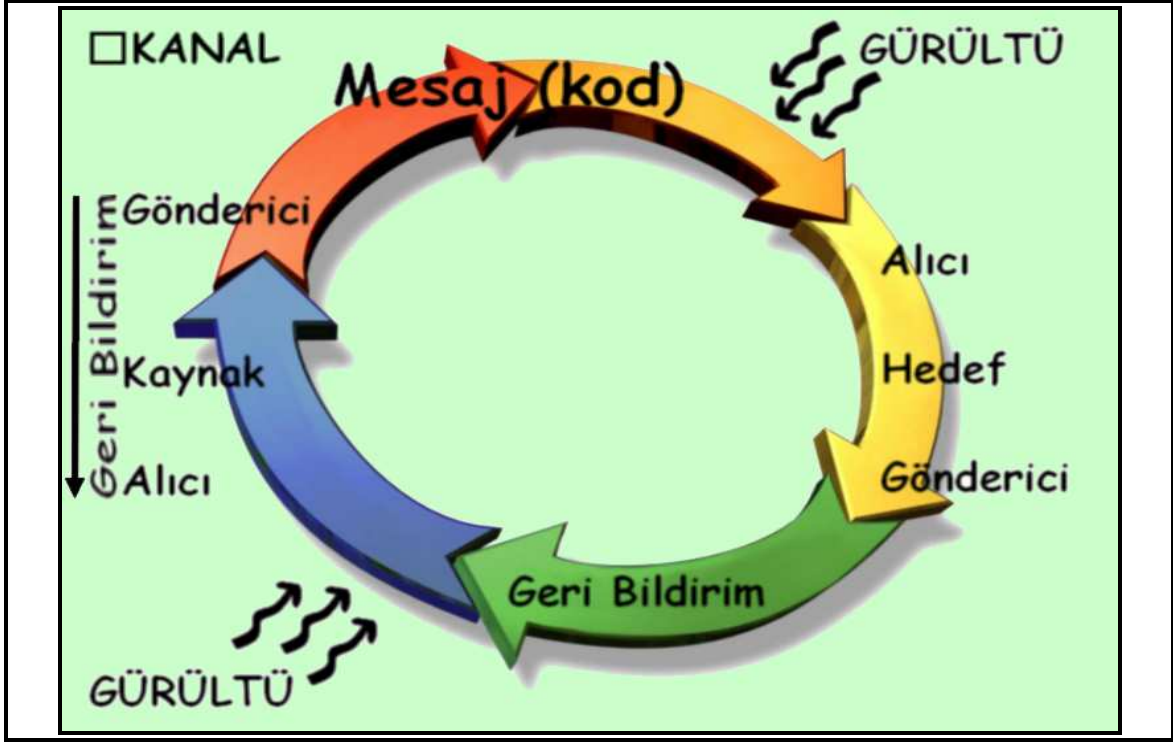
ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

İLETİŞİM VE İLETİŞİM ÖZELLİKLERİ

I. İLETİŞİM

İletişim, insanla dünya arasında bir ilişki kurmaktadır.⁵⁶ İletişim sorunları (gürültü) kişilerden kaynaklanabileceği gibi çevresel faktörlerden de kaynaklanabilir. İletişim kurulacak iki yer arasındaki jeomorfolojik farklılıklar, mesafe, iklim koşulları hepsi iletişim sorunlarına örnektir ve coğrafi kaynaklıdır. Genel iletişim modeli ve iletişim süreci Şekil 41 de olduğu gibi tasvir edilmektedir.

⁵⁶ Merih ZILLIOĞLU, İletişim Nedir? Cem Yayınevi, İstanbul, 1993, s.61



Şekil 41. İletişim Süreci

Gönderici: Haberleşme sürecinin varolması için gerekli olan iki kişiden birisi göndericidir.

Mesaj (İleti): Temel haberleşme sürecinde mesaj olarak adlandırılan göndericinin düşünce ve isteklerini belirten sembollerdir. Gönderici alıcıya istediği düşüncelerini bu semboller aracılığıyla iletir.

Haberleşme Kanalı: Haberleşme kanalı, Yeryüzünde mesajın göndericiden alıcıya doğru aldığı yolu ifade eder. Örneğin sözlü ve yüzyüze görüşmede mesaj hava içinden alıcıya ulaşır. Telefon görüşmesinde ise haberleşme kanalı telefon kanallarıdır.

Çevre koşulları: Mesajın haberleşme kanalı içinden akışını etkileyen koşulları ifade eder. Örneğin gürültü bir çevre koşuludur. Çevre koşulları, mesajları bozma özelliği taşıması nedeniyle önemlidir. Çevre koşullarına bireysel faktörlerin etkisinin yanısıra konumla ilgili olan dış coğrafi koşullar da önem arz eder. Arazinin jeomorfolojik özellikleri o alandaki iletişimin yapılabilmesi ve kalitesi açısından en önemli faktördür.

Alıcı: Temel haberleşme sürecinin en önemli unsurlarından birisi de mesajı alan kişi, alıcıdır. Alıcının mesajı taşıyan sembolleri duyu organları ile algılamasıyla

haberleşme süreci tamamlanır.

Geri Besleme: Temel haberleşme sürecinin son adımı geriye bilgi akışıdır. Bu, alıcının, göndericinin mesajına yanıt vermesi, olarak kısaca tanımlanabilir.

Günümüzde iletişim, gelişmiş teknolojik araçlarla, yeryüzü ve uzay alanları kullanılarak etkin biçimde yapılmaktadır.

A) İLETİŞİM DÜZEYLERİ

İletişimin üç tür gerçekleşme şekli vardır. İlk düzeyi; yüz yüze iletişimidir, söz ve beden dili kullanılarak, araya herhangi bir alan girmeden yapılan birebir iletişimidir. Konumuzla ilişkili olan ve bizi doğrudan ilgilendiren iletişimin ikinci düzeyi; bir noktadan diğer bir noktaya arada, kablo veya radyo dalgası türünden aracı kullanılarak yapılan uzaktan iletişimidir. Bu tür iletişim telekomünikasyon olarak adlandırılmaktadır. Üçüncü iletişim düzeyi ise; bir noktadan birçok noktaya yapılan, kitle iletişimi olarak isimlendirilen iletişim şeklidir.⁵⁷

B) İLETİŞİM ARAÇLARININ GELİŞİMİ

1895 yılında Marconi tarafından telsiz telgraf radio sistemi bulunmuştur. Daha sonra 1920 yılında ilk kez halka yönelik radyo yayınları başlamıştır. 1927 yılında ise radyo dalgaları ile görüntü naklinin de mümkün olduğu anlaşılmış 1940 lardan itibaren televizyon en önemli iletişim aracı haline gelmiştir. 1962 yılında ilk iletişim uydusu Telstar'ın uzaya fırlatılmasıyla iletişimde fiziki zorlukların aşılmasında bir aşama daha kaydedilmiştir. Günümüzde bilgisayarların iletişim alanına girmesiyle, dünyanın herhangi bir köşesiyle iletişim kurmak saniyelerle ifade edilir hale gelmiştir.⁵⁸

⁵⁷ İbrahim AKAR, İlet Edin İletişim, Türkiye Telekomünikasyon, İstanbul, s.26- 27, 1996.

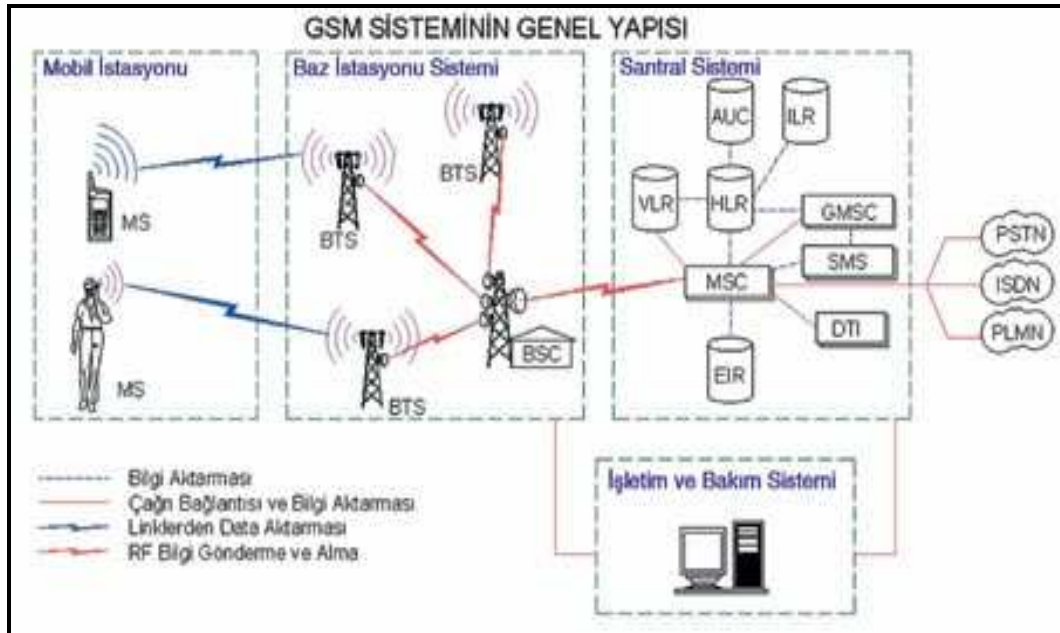
⁵⁸ Bilimler Ansiklopedisi, Cilt 3, s.616, 617.

C) HÜCRESEL HABERLEŞME SİSTEMLERİ

İletişim denilince akla sadece ses iletiminin gelmesi eksiklik ve yanlışlık olarak değerlendirilmelidir. Nmt ve çağrı cihazı geçmişte, GSM, GPRS, UMTS ve EDGE teknolojileride günümüzde ve gelecekte veri sıkıştırma, kodlama ve iletilmesi konusunda alternatif ve umut vaadeden yaklaşımlar olarak kabul edilmektedir. Araştırma konusu gereği GSM teknolojileri, konu başlığı olarak ön plana çıkmaktadır.

1. GSM İletişim Sistemleri

Günümüzde GSM (Global Systems for Mobile communications)'ler, Şekil 42'de gösterildiği gibi sayısal teknolojinin gelişmesiyle kişilerin birbirleriyle zaman ve mekan farkı gözetmeden, GSM şebekesinin kurulu olduğu her yerde iletişim kurma imkanı sağlamaktadır.

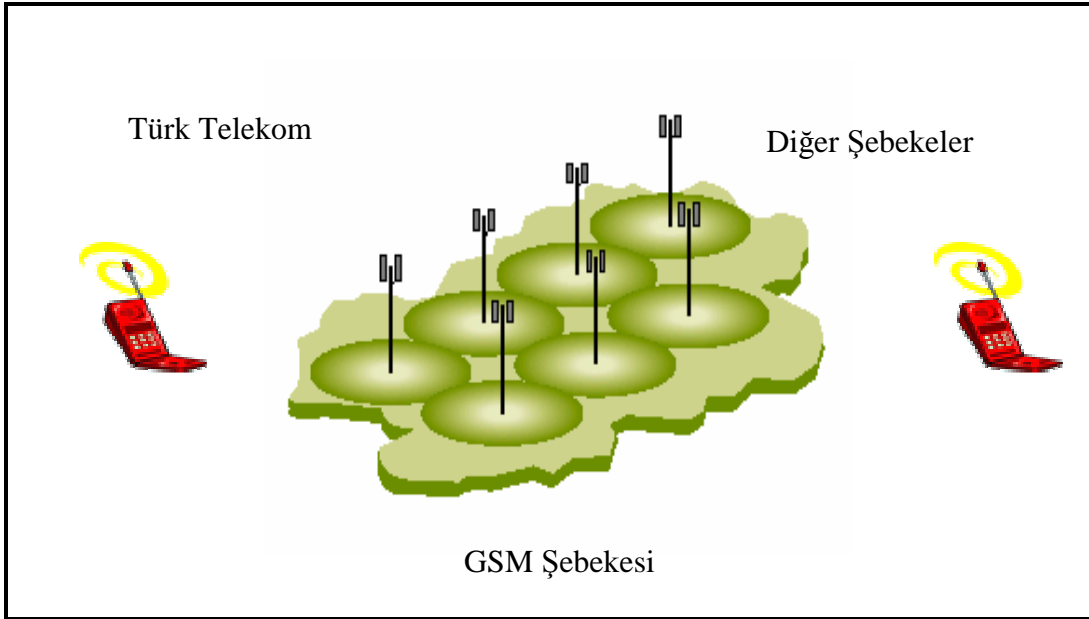


Şekil 42. GSM Sisteminin Genel Yapısı

Kaynak: <http://telekom-dunyasi.com> (19 Aralık 2005)

1992 yılında Almanya ve Fransa’da hizmete giren GSM (Global System for Mobile Communications) ilk sayısal hücreli sistemdir.⁵⁹ GSM sistemi teknik olarak dört üiteden oluşmaktadır. Bunlar mobil telefon cihazı, baz istasyon, baz istasyon kontrolörü ve merkez santraldir (Şekil 42).⁶⁰

Mobil telefonların çalışabilmesi için küçük hücrelerden oluşan şebekeye ihtiyaç vardır. Her hücrenin bir anteni mevcuttur. Genelde Baz İstasyonları; antenler, transmisyon çanakları ve bunların ana kabine bağlı olduğu kablolardan oluşmaktadır (Şekil 42). Baz İstasyonlarının görevi, sinyalleri toplamak ve bir diğerine veya şebekeye göndermektir (Şekil 43). Sabit bir istasyon ile mobil istasyon arasında gerçekleşen haberleşmenin yapıldığı bu coğrafi bölgelere ‘Hücre’ denilmektedir. Birçok hücrenin bir araya gelerek oluşturdukları alana Yerleşim Bölgesi adı verilir.



Şekil 43. Avea-Türk Telekom- Diğer Şebeke, Kullanıcı Bağlantısı

Kaynak: Cüneyt DELİKTAŞ, AVEA İletişim A.Ş.’den Alınan Sözlü Bilgi, Ekim 2005.

⁵⁹ TBS, İletişim Altyapısı Raporu, 2003, s.1.

⁶⁰ Cüneyt DELİKTAŞ, AVEA Alınan Sözlü Bilgi, Ekim 2005

Hücrede radyo kanalları bulunduran ana alıcı verici istasyonu (BTS)bulunmaktadır. BTS'ler Ana İstasyon Denetleyicisine(Base Station Controller-BSC) bağlı çalışır. Sistemde her bölgenin bir Yerleşim Bölgesi Kimliği vardır. Aranacak olan abonenin aktif olması durumunda kullanılır. Abonelerin santralden numara alması ve aboneye ait bilgilerin değerlendirilmesi Merkez Santral (MSC) de yapılır, burası sistemin kalbi konumundadır. MSC, diğer telekom şebekelerine, GSM şebekelerine bağlıdır. MSC; aramayı, baştan sona yönlendirir ve yönetir. Bu sistemde cep telefonlarının çalışması, içlerine takılan ve SIM kart (Subscriber Interface Modüle) olarak adlandırılan, Türkçe'ye "abone kimlik modülü" olarak çevirebileceğimiz manyetik kartlarla gerçekleşmektedir. SIM kart üzerinde bulunan "mikrochip"lere abone ile ilgili tüm bilgiler ve abonenin uluslararası numarası "IMSI" (international mobile subscriber identity) kayıtlıdır. SIM kartın, GSM cep telefonuna yerleştirilmesiyle telefon kimlik kazanır, bu kart olmadan GSM cep telefonu çalışmaz. SIM kartın takılı olduğu telefon açıldığı anda, kartın yaydığı sinyaller en yakın baz istasyon aracılığı ile aboneyi santrale, dolayısı ile şebekeye tanıtır.⁶¹ Aşağıda görünen bütün hücreler kendi aralarında bağlı olup, bir hücrede başlatılan bir arama otomatik olarak bir diğer hücreye aktarılabilir.

Bu hücrelerin ayrıca santraller ve linkler aracılıkları ile diğer şebekelere ve Türk Telekom'a da bağlantısı vardır. Bu bağlantı da bizi; bir diğer GSM şebekesine, Türkiye içindeki herhangi bir Türk Telekom abonesine veya uluslararası herhangi bir ülkeye olduğu gibi diğer özelliklere de ulaşmamıza olanak tanır.⁶² (faks, data, e-posta, internet, vb.)

Türkiye de iletişim hizmetleri sunan Avea, Telsim ve Turkcell iletişim A.Ş'leri bulunmaktadır. Avea, Yaklaşık 7 milyon abonesi ile yüzde 17 pazar payına sahiptir. 19 Şubat 2004 tarihinde resmen kurulmuştur. 150 ülkede 315 operatörle uluslararası dolaşım ortakları bulunmaktadır. GPRS dolaşım ortakları ise 64 ülkede 102 operatördür. 6610 baz istasyonu ve 1200 çalışanı bulunmaktadır.⁶³

⁶¹ Türk TELEKOM, Cep Telefonunun Kimliği SIM KART, 1998, s.19

⁶² Aria İletişim A.Ş., 'GSM Hakkında Bilmek İstedikleriniz' Proje Sunumu, İstanbul, 2002

⁶³ <http://www.avea.com.tr/sta/hakkinda/sayisalveriler.shtml?pagemenu=sayisalveriler> (16 Mart 2006)

Telsim, mobil iletişim sektörünün GSM 900 operatörüdür. 1998 yılında alınan ve 2023'e kadar geçerli GSM lisansı ile Mayıs 1994'ten bu yana Türkiye'de GSM900 hizmeti sunan Telsim, Türk GSM pazarına önemli ivmeler kazandırmıştır. Telsim, günümüzde 11 milyon aktif abonesi ile pazarın yaklaşık %25'ine sahiptir. Türkiye'de nüfusu 10.000'den fazla olan yerleşim birimlerinden % 99.65'i, Telsim'in kapsama alanındadır.⁶⁴

Turkcell Türkiye'de GSM temelli mobil iletişim, Şubat 1994'te Turkcell'in hizmete girmesiyle başladı. 27 Nisan 1998'de T.C. Ulaştırma Bakanlığı ile 25 yıllık GSM lisans anlaşması imzalayan Turkcell, abonelerine sunduğu mobil ses ve veri iletişimine dayalı hizmetlerin çeşitliliğini, kalitesini ve buna bağlı olarak abone sayısını da artırarak gelişimini sürdürmüştür. Kurulduğu günden bu yana, lisans bedeli de dahil olmak üzere, yurtiçerisinde, 31 Aralık 2005 itibarıyla, yaklaşık 4,7 milyar USD yatırım yapan Turkcell'in, 31 Aralık 2005 itibarıyla 27,9 milyon abonesi bulunmaktadır. Turkcell, 31 Aralık 2005 itibarı ile Türkiye coğrafyasının %77,84'ünü kapsayarak toplam nüfusun %96,53'ünü, nüfusu 5.000 ve üzerinde olan yerleşim merkezlerinin %100'ünü, bu merkezlerde yaşayan nüfusun da %99,95'i kapsama alanı altına almış bulunmaktadır (Şekil 44).⁶⁵

⁶⁴ <http://www.telsim.com.tr/hakkinda/telsim/tarihce.php> (16 Mart 2006)

⁶⁵ <http://www.turkcell.com.tr/index/0,1028,23400,00.html> (16 Mart2006)

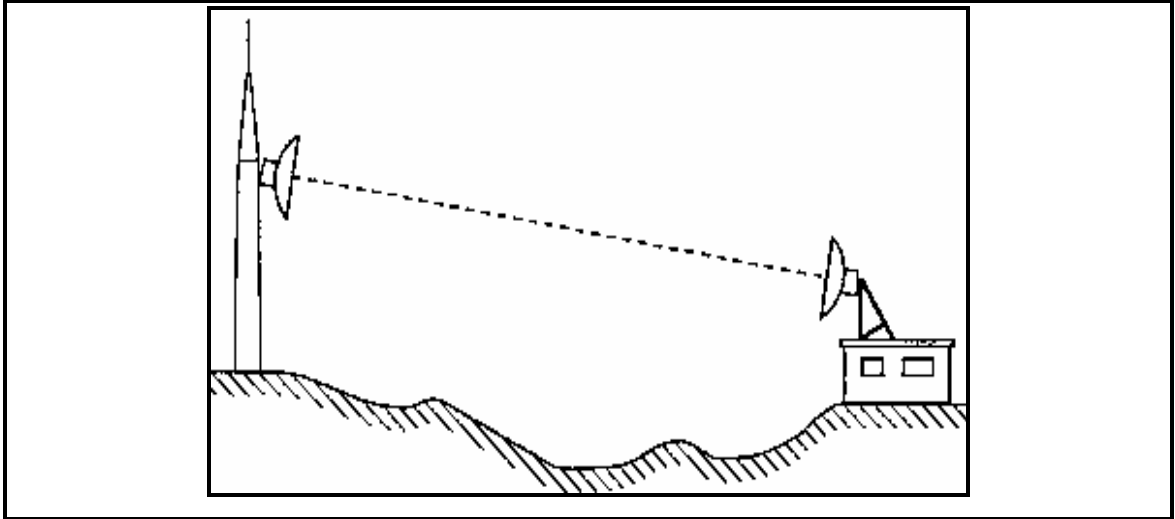


Şekil 44. Turkcell İletişim A.Ş. Kapsama Alanı. 2005 Yılı

Kaynak: <http://www.turkcell.com.tr/index/0,1028,23400,00.html> (16mart2006)

2. Baz İstasyonları

Cep telefonlarının sayısının hızla artmasıyla baz istasyonlarının sayısı her geçen gün artmaktadır. Hücresel haberleşme sistemlerinde GSM başlığı altında fonksiyonları açıklanan baz istasyonları coğrafi ağ yapısında vazgeçilmez unsur olarak karşımıza çıkmaktadır. Baz İstasyon ve Transmisyon antenleri genelde şebekenin kendini gösterdiği uç birimlerdir (Şekil 45). Baz istasyonlar zaman zaman mikro dalga transmisyon antenlerini kullanırlar. Bu transmisyon antenler, sinyalleri bir hücreden bir diğer komşu hücreye havadan dar kapsamlı mikrodalga olarak göndermektedir. Transmisyon antenleri birbirlerini görecekle şekilde yerleştirilmektedirler ve böylelikle yeraltına kablo çekme ihtiyacını ortadan kaldırmaktadırlar.



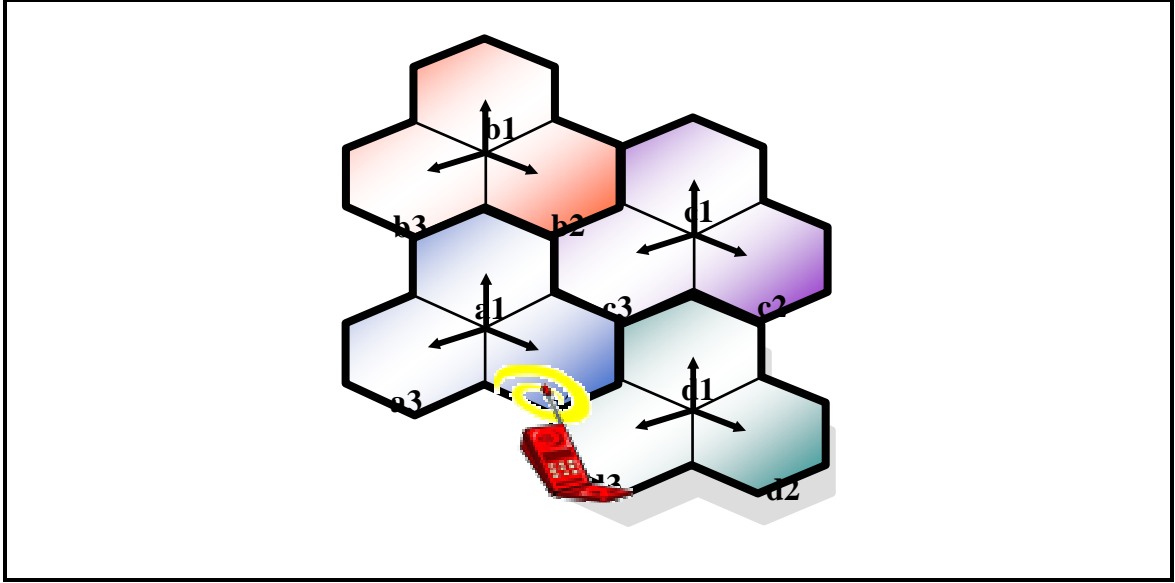
Şekil 45. Transmisyon Antenleri

Kaynak: Cüneyt DELİKTAŞ, AVEA İletişim A.Ş.'den Alınan Sözlü Bilgi, Ekim 2005.

3. Baz İstasyonları ve Coğrafya İlişkisi

Şehirlerde, hücreler genellikle küçük alanları (1-10 km²) kapsamaktadırlar. Baz istasyonları aynı anda sınırlı sayıda arama yapabilecek şekilde planlanmaktadır. Bu durumda aramaların yoğun olduğu yerlerde hücreler daha da küçülmektedir. Genelde baz istasyonları aynı anda maksimum 40 konuşmayı gerçekleştirecek şekilde dizayn edilmektedirler. Arama sayısı artış gösterecek olursa bu aramalar en yakın komşu hücreye gönderilmektedir. Şayet bu hücre sinyali alamayacak kadar uzakta ise veya o hücre de yük altında ise, o bölgede kısa süreli bir sıkışma meydana gelecektir (Şekil 46). Bölgedeki bu sıkışmanın devam etmesi halinde, yeni bir baz istasyon açılması zorunlu hale gelir. Böylelikle baz istasyonların sık sık konulması, abonelere verilen servisin kalitesini arttırmakta ve baz istasyonların çıkış güçlerinin limitlerinin altına indirilmesini sağlamaktadır. Bu teknik yapı nedeni ile baz istasyonlarınının TV, radyo vericileri gibi meskun mahal dışında, örneğin hakim bir tepe üzerine kurularak işletilmesi mümkün değildir. Bu GSM çalışma prensiplerine aykırıdır ve dünyada bir

örneği yoktur.⁶⁶



Şekil 46. Hücre Yapıları

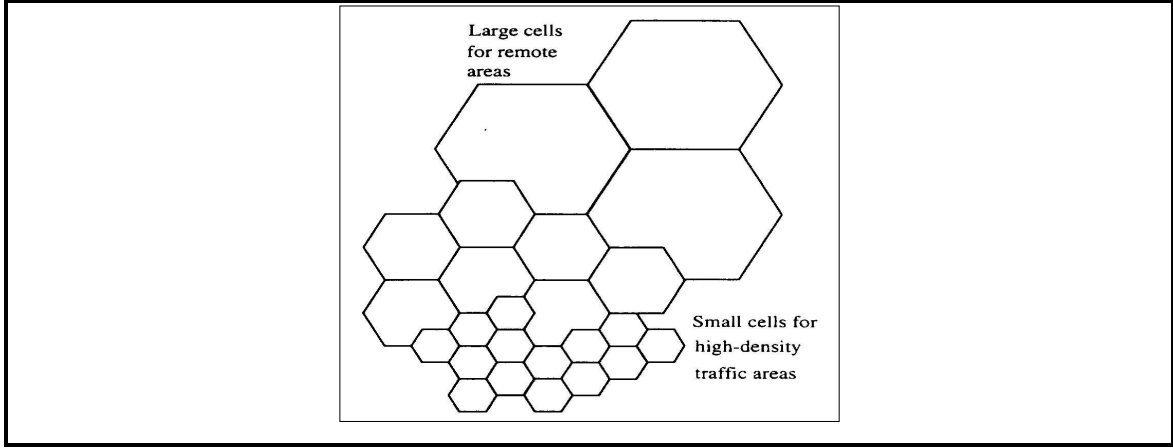
Kaynak: Cüneyt DELİKTAŞ, AVEA İletişim A.Ş.'den Alınan Yazılı Bilgi, Ekim 2005.

4. Baz İstasyonlarının Coğrafi Dağılımı

Baz istasyonları yayılımları yine yerlerine göre değişir. Bir tepede kurulan baz istasyonu ile yamaçlarda kurulan baz istasyonlarının kapladığı alan aynı değildir. Kırsal arazilerde ise daha değişik boyutlar alır. Kırsal arazideki nüfus oranı yerleşim merkezlerine göre ya çok düşük veya hiç yoktur. Bu nedenle buraya yapılacak masraflar ilgili şirketlere büyük giderler getirmektedir. Ancak diğer yerleşim merkezleri ile de iletişimin sağlanması gerektiğinden az masraflı bir ortam tercih edilmektedir. Bunu sağlamak için de daha az, ancak daha güçlü vericilerin yerleştirilmesi şirketlerin izlediği bir yoldur. Şekil 47 belirli sahayı kapsamayı istenen, değişik hücreleri simgelemektedir.⁶⁷

⁶⁶ ARİA, s.3

⁶⁷ Wr. ADEY, The Extra Cellular Space With an Energetic Hierarchies in



Şekil 47. Büyük ve Küçük Hücreler

Kaynak: Cüneyt DELİKTAŞ, AVEA İletişim A.Ş.'den Alınan Sözlü Bilgi, Ekim 2005.

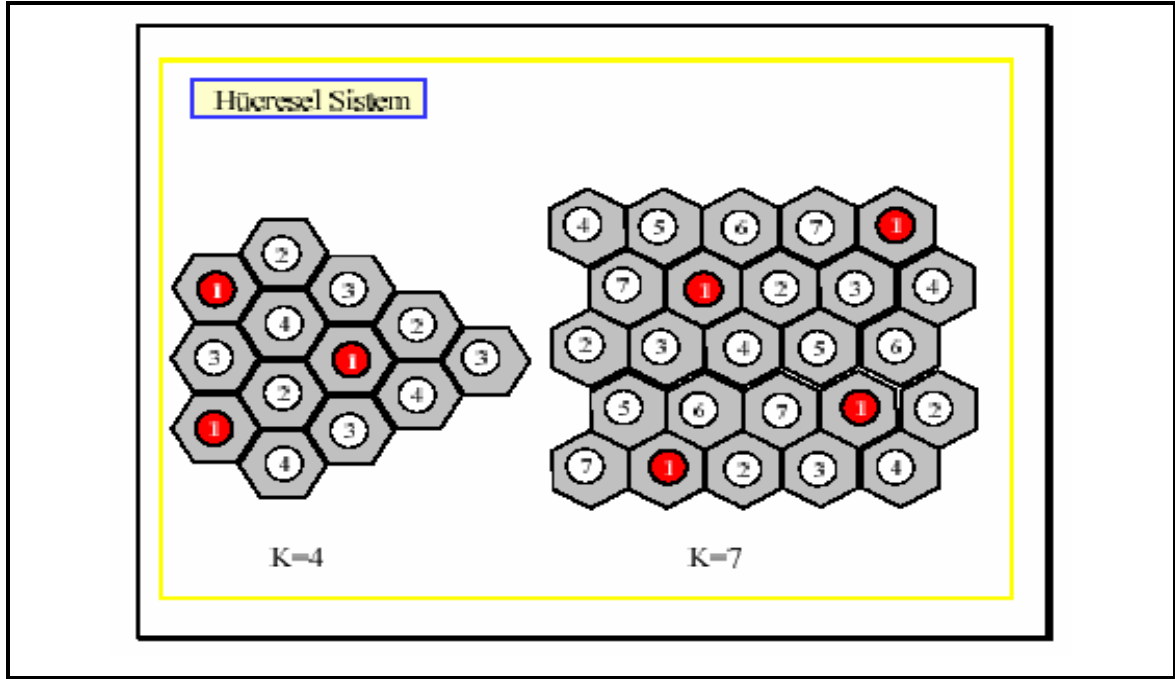
Cep telefonları baz istasyonları ile hücre denen belli alanlarda haberleşir. Bu nedenle GSM şebekelerine hücresel sistem de denir. Bu hücreler yarıçaplarına göre makro, mikro ve piko hücre olmak üzere üçe ayrılır.

Makro hücre, yaklaşık 25-35km yarıçaplı alanları kullanır. Çıkış güçleri onlarca watt olabilir. Makro hücrelerin anten kulelerinden yayılan elektromanyetik (EM) enerjinin standartlarca belirlenen limitlerin çok altında olduğuna dair birçok ölçü yapılmıştır. Ancak, her makro hücre anten sisteminin benzer olduğu, bunların kurallara uygun monte edilip edilmediği yönünde kuşkulular vardır.

Mikro hücreler, daha çok yerleşimin yoğun olduğu ve makro hücresel kapsamayı geliştirici ve tamamlayıcı olarak kurulan sistemlerdir. Havaalanı, ana tren istasyonları, büyük alışveriş kompleksleri gibi yerlerde kurulur. Birkaç yüz metrelik yarıçapa sahip alanları kapsar ve çıkış güçleri makro hücrelere göre düşüktür.

Piko hücreler ise daha çok bina içi haberleşmelerde kullanılır ve birkaç watt çıkış gücüne sahiptir. Hücresel sistem içerisinde en çok yaygınlaşacağı tahmin edilen hücre tipidir. Hangi tip olursa olsun bir hücre ile belli bir alan kapsanabilir. Daha geniş bölgeleri kapsamak için Şekil 47'de gösterildiği gibi, yan yana hücrelerden oluşmuş

yapılar kullanılır. Aynı rakamlı hücreler tamamen birbiriyle aynı frekansları kullanmaktadır. Bu nedenle aralarındaki uzaklık birbirlerinin çalışmasını olumsuz etkilememeleri açısından önemlidir. Şekil 48’de gösterilen dörtlü sistemde uzaklık bir hücre çapı kadarken yedili sistemde bu uzaklık iki katına çıkar.⁶⁸



Şekil 48. Dörtlü ve Yedili Hücre Yapıları

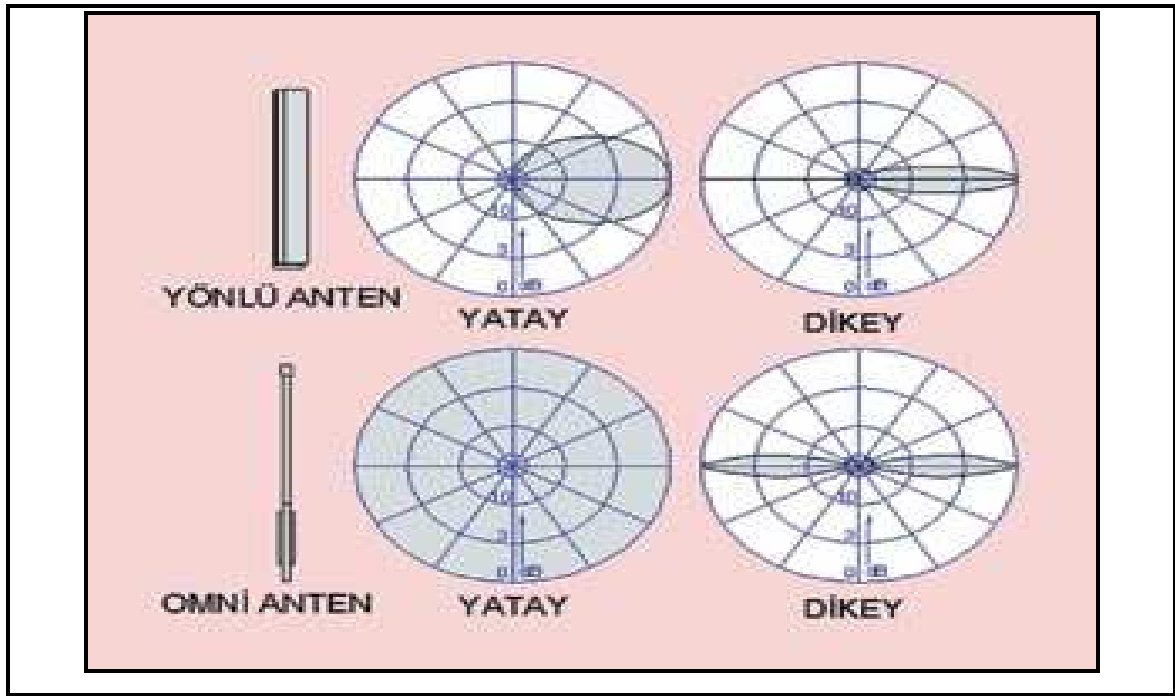
Kaynak: Doğuş Üniversitesi Elektronik ve Haberleşme Mühendisliği Bölümü, Hücreyel Sistem Modellemesi (Avea İletişim A.Ş’den alınan yazılı bilgi içerisinde yer almaktadır.) 10 Ekim 2005.

Bir bölgedeki hücre sayısı ve hücrenin tipiyle ilgili karar, o bölgenin maruz kalacağı trafik, gezgin kullanıcı ve araştırma için önemli olan coğrafi özellikler gözönüne alınarak verilir. Geniş kapsama alanlı hücrelerin kullanım nedeni, gezgin kullanıcı sayısının azlığı ve radyo dalgalarının yayılımını engelleyecek coğrafi şartların olmaması durumunda tercih edilir. Küçük kapsama alanlı hücreler ise, abone ve istenen servisin yoğunluğunun çok fazla olduğu ve herhangi bir nedenle (bina,dağ,orman gibi)

⁶⁸ http://www3.dogus.edu.tr/lsevgi/LS_PROF/KITAP/b1_giris.pdf (10 Aralık 2005)

radio dalgalarının engellendiği ortamlar için tercih edilir.

Hücreler; araziye, yerleşim bölgesindeki yapılaşmaya, nüfus yoğunluğuna ve cep telefonu kullanıcı sayısına göre değişir. Bin, binbeşyüz kişilik düz bir ovada kurulu kasaba için yerleşim yeri dışında tek bir baz istasyonu yeterli olabilir. Amerika Birleşik Devletlerinde iş merkezleri dışında çoğu yerleşim yeri bu karakterde olduğu için makro hücrelerle ve tek antenle kapsama sağlanabilmektedir. Ancak İstanbul Beyoğlu, İzmir Alsancak veya araştırma şehrimiz Eskişehir Köprübaşı bölgesinde bu mümkün değildir. Bu yerlerde hem kullanıcı sayısı çok fazladır hemde dar sokaklar ve yüksek binalar tek antenle kapsanamayacak türdendir.⁶⁹ Antenler elektrik sinyallerini elektromanyetik dalgalara, elektromanyetik sinyalleri elektrik sinyallerine dönüştürürler. GSM sisteminde genellikle 2 tip anten kullanılmaktadır. Bu antenler; yönlü ve omni antenlerdir (Şekil 49).



Şekil 49. Anten Çeşitleri ve Kapsama Alanları

Kaynak: Vakkas ŞAHİN, “Telsim Planlama Bilgisi”, Konulu Görüşme, Eskişehir, 2005.

⁶⁹ Doğu Üniversitesi EHMB’den alınan sözlü bilgi, İstanbul, Şubat 2005

Yönlü Anten (Directional): Abone kapasitesinin yoğun olduğu yerlerde kullanılırlar. GSM şebekesinde bir hücreyi bir yönlü anten kapsayabilir. Omni Anten (Omnidirectional): BTS sistemlerinde, mobil abonelerin az sayıda ve geniş alanlarda bulunduğu yerleri kapsamak için kullanılır. Bu antenin polarizasyonu 360°dir. Bu anten sistemine sahip BTS hücrenin tam merkezindedir. GSM sisteminde omni antenin transceiver (alıcı-verici) olarak kullanılması sinyal zayıflaması (fading) problemini ortaya çıkarmıştır. Frekans kalitesindeki düşüşü önlemek için BTS'ler de 1 adet verici, 2 adet alıcı olmak üzere toplam 3 adet omni anten kullanılır.⁷⁰

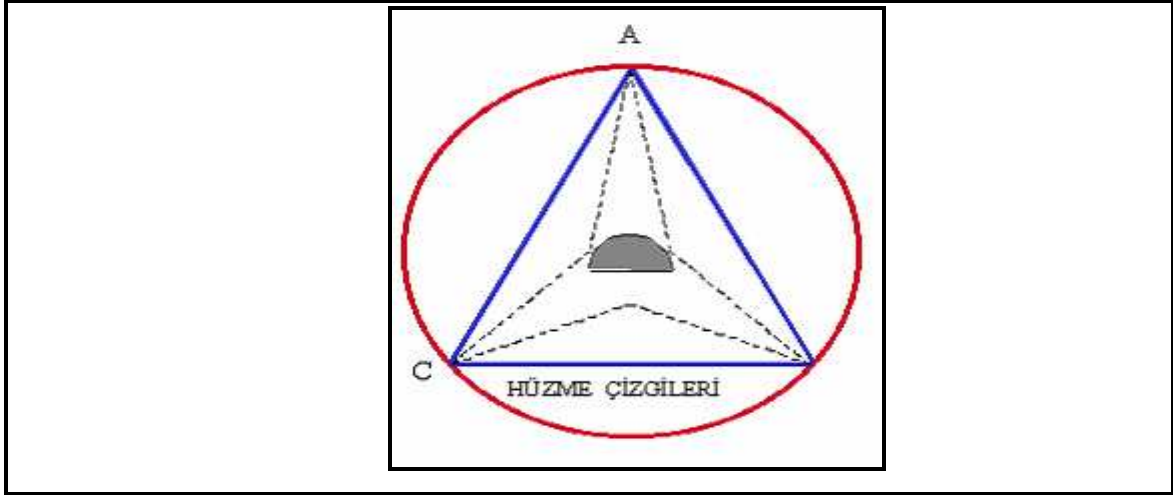
D) UYDU İLETİŞİMİ

Kitle iletişim araçlarının bilgi akışını daha etkin kılmasının yanında, haberleşmede de uydular gün geçtikçe daha fazla kullanım alanı bulmaktadır. Uyduların kullanımıyla küresel haberleşme fikri ilk kez İngiliz bilimadamı ve bilim kurgu yazarı Arthur C.Clark tarafından ortaya atılmıştır. Dünya merkezinden 42,000 km. yukarıda 24 saatlik periyotla dönen uzay terminalleri zinciri sayesinde tüm iletişim sorunu çözülebilir. Kurulacak uzay terminallerinin yörünge üzerindeki yerleşimi için pek çok ayarlama gerekse de şekil 50'de gösterilen metot en kolay olanıdır. Yerden bakan gözlemciye göre Ekvator üzerinde dünya merkezinden 42.000 km yükseklikte bulunan terminaller oldukları yerde gözükeceklerdir. Bu metot yeryüzünde yönlü alıcı kurulumunu büyük ölçüde kolaylaştıracaktır.

Günümüzde haberleşme amaçlı olarak sıklıkla kullandığımız uydu haberleşme sistemleri, iletişim alanında daha hızlı ve yüksek kapasiteli ama aynı zamanda da düşük maliyetli sistemler yaratma çabaları sonucunda ortaya çıkmıştır. Uydu iletişim sistemleri; bir uydudan, uydunun yörüngesini, uzaydaki konumunu ve çalışmasını denetleyen bir yeryüzü istasyonundan ve uydu üzerindeki transponder (alma frekansını gönderme frekansına çevirici) aracılığıyla gerçekleştirilen ve iletişim trafiğinin

⁷⁰ <http://www.telekom-dunyasi.com/arsiv/2003/temmuz2003/id05.htm>

gönderilmesini (çıkarma hattı, uplink) ve alınmasını (downlink, indirme hattı) sağlayan yer terminalleri ağından oluşmaktadır. Dünya yüzeyine göre sabit bir nokta üzerinde dolanan bir iletişim uydusunun iletişim işlevleri, yörüngenin ve durumun tam bir denetimini gerektirir. Durum denetimi, antenleri yöneltmek için gereklidir.⁷¹

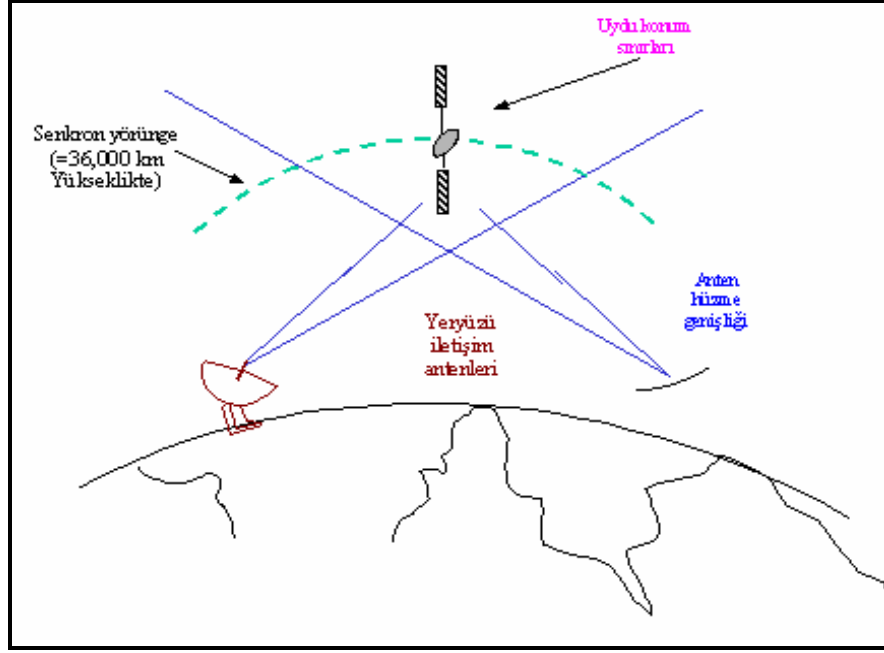


Şekil 50. Uzay Terminallerinin Yörünge Üzerindeki Yerleşimi

Kaynak: <http://www.qsl.net/ta1kb/aselsan/uyduhabsistemi.htm> (7 Ocak 2006)

Uydulara ekvatorun üzerinde dünya yüzeyinden yaklaşık 36,000 km yukarıdaki yörüngede bir boylam tahsis edilmiştir (Şekil 51). Yer antenlerinden çoğu izleme yapmayan tür antenler olduğu için, uydunun önemli miktarda hareket etmesi, uydunun hüzmeye pozisyonunu değiştirir. Bu durum istenen iletişimin bozulmasına ve hatta kesilmesine neden olur. Bu nedenle yer uydu istasyonu, uydu yörüngesini sürekli denetler.

⁷¹ <http://www.qsl.net/ta1kb/aselsan/uyduhabsistemi.htm> (07 Ocak 2006)



Şekil 51. Uydu Haberleşme Sistemi

Kaynak: Burak Çelik, Aselsan Elektronik-Sanayii ve Ticaret A.Ş.
<http://www.qsl.net/ta1kb/aselsan/uyduhabsistemi.htm> (7 Ocak 2006)

Gelecekte, artacak trafiği karşılamak için çok daha fazla kullanıcıya ulaşacak olan uydu iletişim sistemleri, coğrafi engellerin aşılmasında önemli fayda olarak kullanılmaya devam edecektir.

E) TELSİZ İLETİŞİMİ:

Cep telefonlarına benzer iletişim aracı olan telsizlerin farkı, kullanımlarının sınırlı olması ve kullanıcı sayısının cep telefonlarına göre çok az olmasıdır. Elektromanyetik dalgalar aracılığıyla yapılan bu iletişimde herhangi bir alternatif haberleşme aracının bulunmadığı alanlarda, denizlerde ve uçaklarda sıklıkla kullanılmaktadır. Baz istasyonlarından 15 kat güçlü olan telsiz vericilerinin 30 km' ye kadar kapsama alanı bulunmaktadır. Telsizlerin günümüzde kullanımı azalmıştır, diğer hücreli iletişim sistemleri telsiz iletişiminin çoğu yerde yerini almıştır.

F) RADYO TELEVİZYON İLETİŞİMİ VE RTV VERİCİLERİ

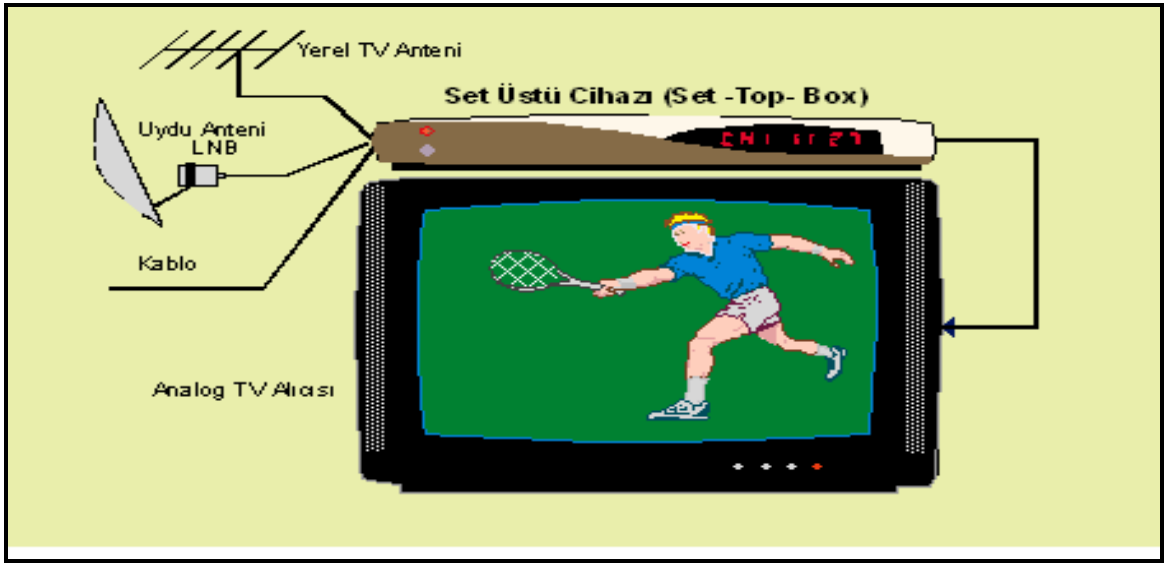
Kitle iletişim aracı olarak hizmet veren bu sistemler, analogdan dijitale geçiş süreci içerisindeyler. Bu sistemler toplumun bilgi alması amacıyla yönelik tek noktadan çok noktaya yani kitlelere ulaşmaktadır. Tele-iletişim 19. yüzyılda telgrafla veri iletişimi olarak başlamış, 19. yüzyılın sonunda telefonla sesli iletişim, 1930'dan sonra da görüntülü yayınların başladığı görülmüştür. Buna karşılık iki yönlü görüntülü iletişim (telekonferans) ancak 20. yüzyılın sonunda gerçekleşebilmiştir.

Radyo ve TV yayınları “karasal”, “uydu” ve “kablo” olmak üzere üç kanaldan yapılmaktadır. Dijital yayınlar da aynı ortamları kullanmakla birlikte bunlara ek olarak “internet” kanalı ile de yayınlanabilmektedir. Dijital yayınlar ilk olarak 1994 yılında uydu yayını olarak başlamıştır. Bugün uydu yayınlarının büyük çoğunluğu dijital olarak yapılmaktadır. Analog uydu yayınları halen devam etmekle beraber bir-iki yıl içinde tamamen uydu yayınları dijital yayına dönüşecektir. Kablo yayınları da halen hem analog hem de dijital olarak yapılmaktadır.

Karasal yayınlarda analog yayınlar devam etmekle beraber çeşitli ülkelerde analog yayınla birlikte dijital yayınlar da başlamış bulunmaktadır. Yazı (veri), ses ve görüntünün aynı anda ve aynı ortamda işlenmesi ve iletilmesine ‘Multimedya’ denilmektedir. Multimedya 1980’den sonra bilgisayarlarda veri, ses ve görüntünün birlikte işlenmesi ile başladı. Bugün TV ve bilgisayar sistemleri “Multimedya” adı altında birleşerek tek bir sisteme dönüşmektedir. Bu birleşme iki yönlü olarak ilerlemektedir. Bir yandan bilgisayarlarda TV seyretmek için TV kartları, TV adaptörleri ve ilgili yazılımlar geliştirilirken öte yandan normal TV alıcıları ile internete girmek için özel set-üstü cihazları imal edilmektedir. TV sistemlerinin ve alıcılarının sayısal dönüşümü tamamlandığında bu adaptörlerin hiçbirine gerek kalmayacak, TV ve bilgisayar sistemleri iç içe tek bir sistem halinde gerçekleştirilecektir. Yani masamızdaki veya oturma odamızdaki göstergede ister TV seyredecek istersek kablosuz klavye ve fare ile yazı yazıp şekil çizebilecek veya internete girebileceğiz. Kısacası bilgiye yada herhangi bir şeye ulaşabilmek için coğrafi uzaklıklar ve coğrafi

imkansızlıklar ortadan kalkmış olacaktır⁷² (Şekil 52).

Türkiye’de karasal sayısal yayının başlamasıyla birlikte her şehir tek bir kuleden yayın alacaktır.⁷³ Karasal sayısal televizyon yayınlarıyla birlikte analog teknolojide mümkün olmayan hareket halinde yayın alınması mümkün hale gelecektir. Karasal sayısal televizyon yayıncılığında kullanılan televizyon vericilerinin daha az güç harcayarak aynı alanı kapsamaları sağlanacak böylece insan sağlığını tehdit eden elektromanyetik yoğunluk düşmüş olacaktır. Bu durum çevre ve insan konusunda yaşanan sorunlardan hiç olmazsa birisini ortadan kaldıracaktır. HD-TV’ye geçiş bu sistem üzerinden sağlanabilecek, özellikle cep telefonları ve el televizyonları sayesinde televizyon yayınlarının alınması (DVB-H) mümkün olacaktır. Ancak bu durum hücre bazlı çalışan cep telefonu kullanımını çok yukarılara taşıyabilecek bir gelişme olarak karşımıza çıkmaktadır. Şekil 52 de setüstü cihaz kullanımıyla dijital yayınların analog alıcı tarafından çözülmesi ve Şekil 53 de radyo sistemi görülmektedir.



Şekil 52. Dijital Televizyon Yayıncılığı

Kaynak: MORGÜL, (21 Şubat 2006)

⁷² Avni MORGÜL, ‘Dijital Televizyon ve Multimedya’,

http://www.tk.gov.tr/Etkinlikler/Ulusal_Etkinlikler/D_Multimedya_A_Morgul.doc (21 Şubat 2006)

⁷³ Beşir ATALAY, TRT Kurumu Çamlıca Vericiler Müdürlüğü’nde düzenlenen, karasal sayısal televizyon deneme yayınlarının başlatılması töreninde yaptığı konuşma, İstanbul, 04 Şubat 2006



Şekil 53. RadyoYayıncılığı ve Radyo Data Sistemi

Kaynak: http://www.wolosoftrdg.com/index.php?option=com_content&task=view&id=16&Itemid=25 (20 Ekim 2005).

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

İLETİŞİM - COĞRAFYA İLİŞKİSİ

I. İLETİŞİM - FİZİKİ COĞRAFYA İLİŞKİSİ

Bundan önceki bölümlerde araştırma alanının fiziki ve beşeri coğrafya özellikleriyle iletişim kavramı ve coğrafi yaklaşımlar anlatılmıştır. Bu bölümde ise coğrafya unsurlarının araştırma alanı üzerindeki iletişime etkileri incelenmektedir.

Anadolu tektonik deformasyonun dünyada deprensellik açısından en riskli bölgelerden birisi olduğu ve en tehlikeli bölgelerin yer ivmesinin 0,4g veya daha büyük olacağı bölgeler olduğu bölüm 1’de açıklanmıştır. Gün geçtikçe hızla gelişen ve değişen teknoloji yerleşim yerlerindeki yapılaşmayı çok daha fonksiyonlu hale getirmektedir. Hergün yenileri açılan alışveriş merkezleri, akaryakıt istasyonları, sosyal etkinlik binaları, kuleler, köprüler, çokkatlı yapılar olarak kentiçi yaşamdaki yerlerini almaktadır.

Bütün bu yapıların inşa öncesinde, inşa sırasında ve sonrasındaki davranışlarını, buldukları bölgenin jeolojik- jeomorfolojik, geoteknik ve kentsel planlama etkisindeki gelişimini gözönüne alarak incelemek ve etüd etmek gerekmektedir. Özellikle yerleşim yerlerinin seçimi ve planlanması sırasında, deprem bölgesi olup olmadığının dikkate alınması ve ayrıntılı şekilde değerlendirilmesi, can kaybı ve

ekonomik açıdan önem kazanmaktadır.⁷⁴

Depremlerde yapısal hasarlara neden olan etkenleri şu şekilde sıralamak doğru bir yaklaşım olacaktır;

- a- Bölgenin jeolojisi-jeomorfolojisi
- b- Depremin büyüklüğü
- c- Yerel zemin koşulları
- d- Yapı özellikleri

Araştırma alanı içerisinde yer alan iletişim yapıları ve iletişim özelliklerini yukarıda sıralanmış olan şartlar bakımından incelemek konunun önemini açıklamak bakımından faydalı olacaktır.

A) ARAŞTIRMA ALANINDAKİ BÖLGESEL VE YEREL JEOLJİ - JEOMORFOLOJİNİN İLETİŞİM UYGULAMALARINA ETKİLERİ

Eskişehir Ovası, İnönü ve Alpu Ovalarının ortasında ve bunların devamı 30 km uzunluğunda Porsuk vadisine doğru az eğimle uzanan düz bir arazi üzerinde konumlanmakta ve Porsuk çayı şehir merkezini ikiye ayırmaktadır. Eskişehir yerleşim alanının kuzeyini oluşturan Bozdağ, Sündiken dağlarının doğu-batı yönlü uzantısıdır. Bu dağların temelini paleozoik yaşlı kristalize kayalar oluşturur. Sündiken dağlarının güneyi Neojen tabakaları örtmüştür. Porsuk vadisinde esas itibariyle Neojen göl serisine ait kalker, kum, çakıl, marn, ve miyosen marnları oluşur.⁷⁵ Eskişehir Ovası fay hatları üzerinde oluşmuştur. Eskişehir İnönü de Paleotektonik dönemin yapısal görünümünü yansıtan düzlük sistemi mevcuttur. Triyas ile Üst Miyosen sonlarına kadar olan zaman diliminde yaşlandırılan değişik formasyonları, tektonik üniteleri kesmiş durumdadır.

⁷⁴YILMAZ, ÖZSOY, s.162

⁷⁵ Köy Hizmetleri Bölge Müdürlüğü, Eskişehir İli Arazi Varlığı Hakkında Rapor, Eskişehir, 1999, s.2

İnceleme alanındaki formasyonlar Pliyosen boyunca atmosferik şartlarda aşındırılmış ve düzleştirilmiştir. Bu yüzey, günümüzde Kuyupınar-İnönü-Oklubalı hattının güney kesimlerinde yükselmiş olarak bulunmasına rağmen sahanın kuzeybatı ve kuzey bölümünde, kısmen daha düşük seviyelerde yer almaktadır. Ayrıca kuzeybatı ve kuzeyde aşınım yüzeyi bütünlüğünü korumuştur.⁷⁶ Aşınım yüzeyleri güneyde bütün olarak görülmektedir. Odunpazarı Büyükdere mahallesi sınırında oluşturan Meşelik kampüsü bitiminde aşınım yüzey hattının sonlandığı görülmektedir.⁷⁷ Eskişehir Ovasının oluşmasında tektonizma etkili olmuştur. Bu ovanın oluşum zamanı Neojen sonrasına dayanmaktadır. Buna örnek ise Eskişehir merkezdeki Porsuk çayı ve meydana getirdiği ovadır. Porsuk Nehrinin geçişi sırasında etrafında biriken materyalden bölgenin alüvyon olduğu anlaşılmaktadır.⁷⁸ Araştırma alanında alüvyon sahada ova tabanında eski alüvyonlar bulunmaktadır üzerindeki örtü ise yeni alüvyondur. Eski alüvyon Kuvaternlerin alt seviyesini oluşturan formasyondur. İnönü'de Sarısu Deresi'nin fay hatlarına oturmuş güney kolları D-B uzanımlı akarsuya, kuzeye akışla birleşmektedir. Yan kolların aşağı kesimlerindeki vadiler genç olup, gençleşme başları çok belirgin ve vadi yamaçlarında yoğun kütle hareketleri bulunmaktadır. Ayrıca hat boyunca yamaçlar gerilemiş fay dikliği morfolojisi sunmaktadır.⁷⁹ Konunun temelini oluşturan iletişim yapıları, Eskişehir Ovası'nın kuzey ve güneyinde birbirine paralel uzanan faylar üzerinde bulunmaktadır. Çalışma için örnek alan olarak belirlenen bölge Büyükdere mahallesinin güney sınırından geçen fay hattı üzerindedir. Bu fay hattı Eskişehir Osmangazi Üniversitesi kampüsü içerisinden geçmekte ve ayrıca 5 baz istasyonu bu fay hattının üzerinde bulunmaktadır. Yerel zemin koşulları depremin verdiği hasarlar bakımından büyük önem taşımaktadır. Aynı zamanda ortaya çıkabilecek bu hasarlar, elektromanyetik güç alanına sahip yüksek gerilim hatları, baz

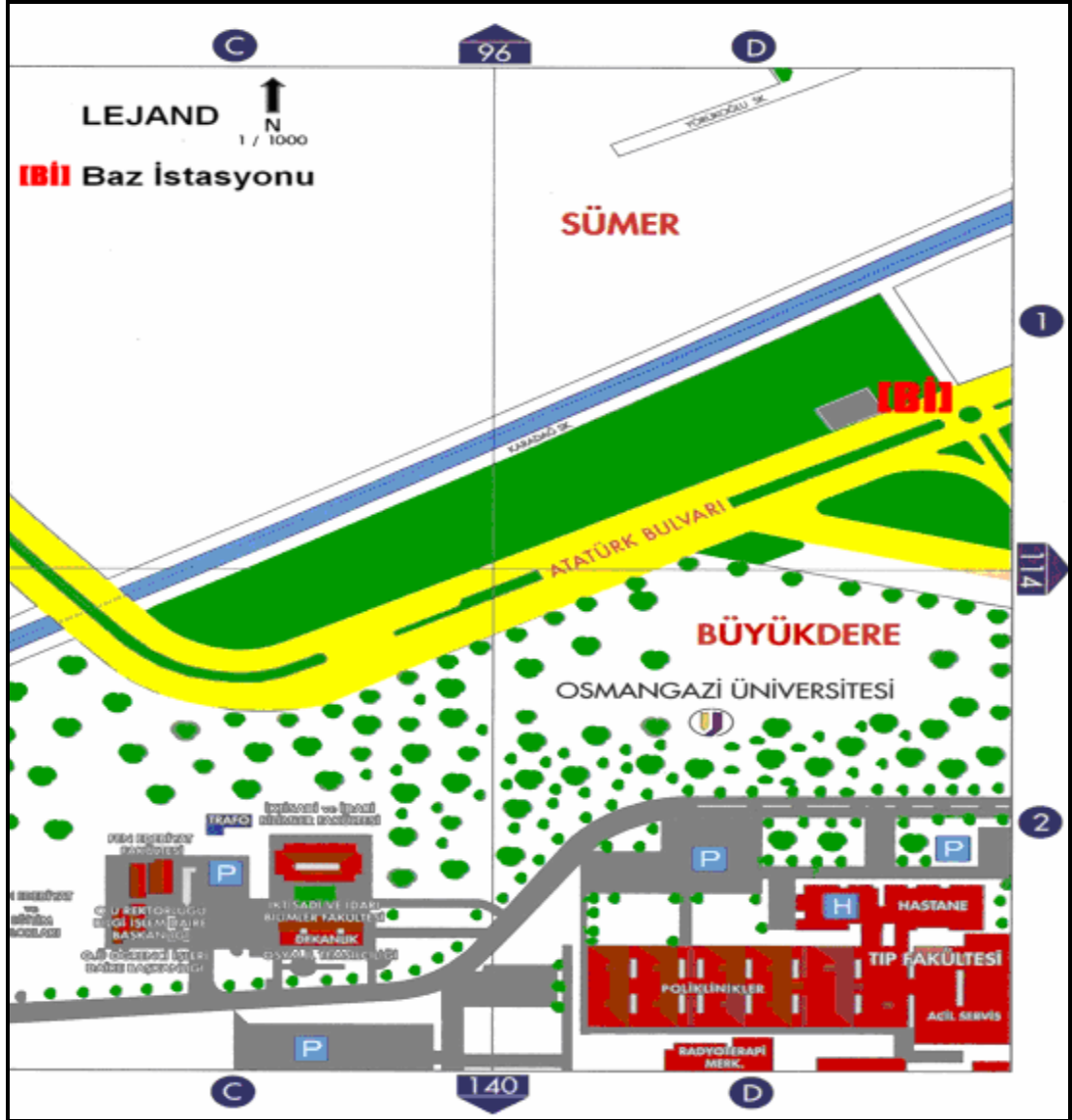
⁷⁶ Fatma TOKAY, Eskişehir Fay Zonunun İnönü-Dodurga Segmentinin Neotektonik Özellikleri, (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Osmangazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir, 2001, s.44

⁷⁷ Ahmet SEVER, "Eskişehir Yerleşim Yeri Jeomorfolojisi" hakkında sözlü bilgi, Eskişehir, 12 Mayıs 2006

⁷⁸ SEVER, 12 Mayıs 2006

⁷⁹ TOKAY, s.44

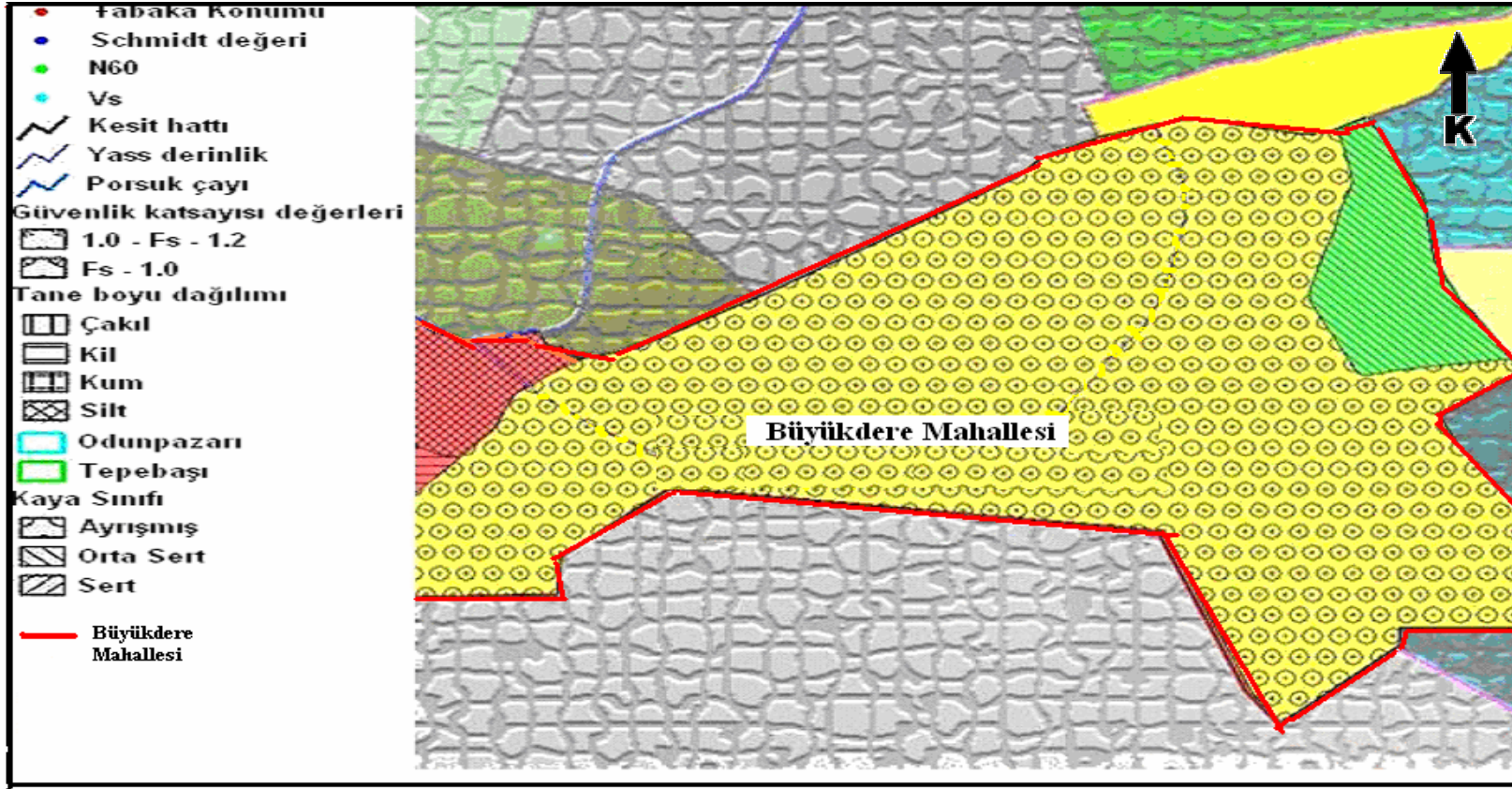
istasyonları ve benzeri yapılarda kontrolsüz kalacak güç açısından risk oluşturmaktadır. Eskişehir yerleşim yerinin yüzeyden itibaren 10m'ye kadar büyük bir kısmını kum, silt ve kil karışımı birkaç mahallede ise çakıllı killi kum zeminleri oluşturmaktadır. Yerleşim merkezinin bazı bölgelerinde yapılan derin sondajlarda 9-10 m'de, birkaç mahallede ise 14-15 m'de kum-çakıl karışımlarına rastlanılmaktadır.



Şekil 54. Eskişehir Büyükşehir Belediyesi, Büyükdere Mahallesi Baz İstasyon Alanları

Kaynak: Eskişehir Büyükşehir Belediyesi Kent Rehberi, 2005, s.113.

Çalışma alanı olan Büyükdere Mahallesi (Şekil 54) konumlanmış olan 25 m. yüksekliğe sahip baz istasyonuna çok yakın bir sondaj kuyusu Anadolu Üniversitesi 000401 no'lu araştırma projesi kapsamında açılmıştır. Büyükdere Mahallesi'ne ait jeolojik özellikler Şekil 55'de verilmektedir. Proje'de (31 No) ile isimlendirilmiş sondaja ait veriler ise Şekil 56'da sunulmuştur. Sondaj profilinde 6,5 m derinliğe kadar inildiği, üstteki dolgu zeminin altında ~3,50 m'ye kadar silt - kil karışımları, 3,5-6,0 m arasında yüksek plastisiteli kil ve 6,0-6,5 m seviyelerinde ise kum-kil karışımları bulunduğu görülmektedir. Zemin mekaniği prensipleri bakımından kil-silt karışımlarının bulunduğu bölgeler, özellikle de yeraltı suyunun yüzeye yakın olduğu yerlerde deprem sırasında oluşabilecek sıvılaşma riskini de içerdiğinden üzerlerinde inşa edilecek yapıların kontrolü ve özel zemin incelemeleri ile temel projelendirmelerinin yapılması gerekmektedir. Bu bölgede jeolojik olarak konglomera-kil merceklenmesi görülmektedir (Şekil 57). Konglomeranın bağlayıcı malzemesinin montmorillonit tipi kil olması ve bu killerin su ile birlikte şişme özelliğine sahip olması, bu tür zeminler üzerindeki yapılaşmalarda problemler ile karşılaşma olasılığını arttırmaktadır. Özellikle iletişim teknolojileri bakımından belli derecede öneme sahip baz istasyonlarının inşasında daha dikkatli davranılması gerekmektedir.



Şekil 55. Büyükdere Mahallesi Jeoloji Haritası

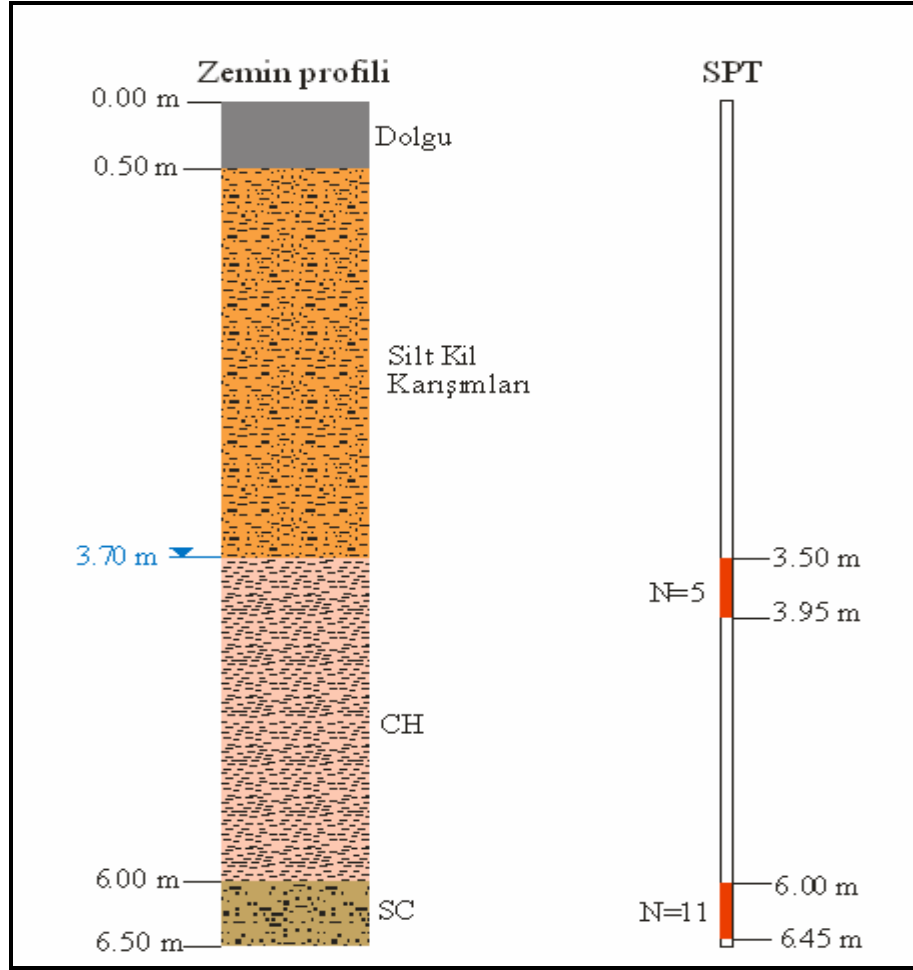
Kaynak: Anadolu Üniversitesi UUBAE, CD.II, s. 4

Eskişehir yerleşim alanı içinde Mamuca formasyonu üyesi olan Eosen yaşlı, litolojik olarak konglamera-kumtaşı olarak adlandırılan bu birim ‘Önlem alınmadan yapılaşmaya izin verilmeyecek alanlar’ sınıfına dahildir. Mamuca formasyonunun, kil yüzdesi yüksek olan ve eski alüvyonun bozuşan bölümlerinde, inşa öncesi zemin inceleme ve etüd çalışmalarının mutlaka yapılması gerektiği anlaşılmaktadır.

Çalışma alanının jeolojik ve mekanik özelliklerini yansıtan veriler incelendiğinde bu bölgeye inşa edilecek olan baz istasyonları yüksek yapıların ‘Afet bölgelerinde yapılacak yapılar hakkında yönetmelik’e uygun inşa edilmelidir.

Günümüzde Telekomünikasyon Kurumu’nun belirleyici olmasına karşın GSM şirketleri, iletişim vericileri (baz istasyonu) önce inşa edip daha sonra il çevre komisyonundan izin almaktadır. İletişim vericilerinin inşası sırasında firmalar bu bölümde açıklandığı gibi jeolojik veriler, zemin özelliklerini göz ardı ederek, tip projeler (yani hiçbir ön şart gözetmeden aynı tip projenin uygulanması) üretmektedirler.

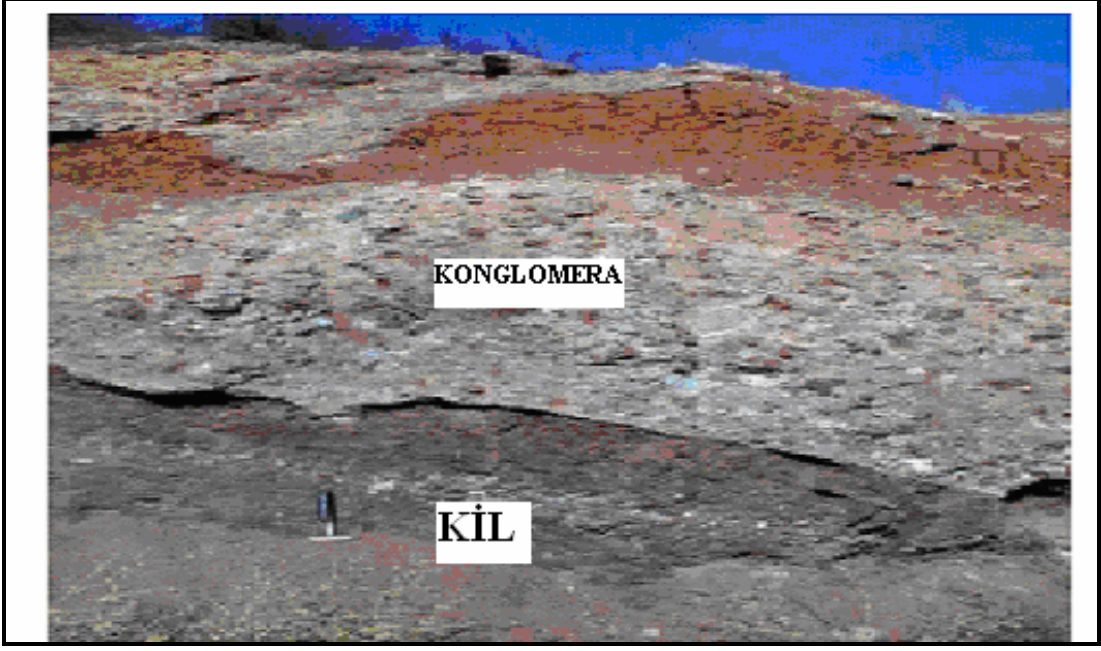
Bu tip projeleri uygulamaya çalışmak yerine, iletişim vericisinin inşa edileceği bölgede zemin etüdü yaptırılarak, bölgenin jeolojik konumu da gözönüne alınmalı, vericiye ait temel tipi ve temel derinliği belirlenmelidir. Çalışma alanı içerisinde inşa edilecek olan baz istasyonları için deprem riski de göz önüne alınarak derin temel (kazık temel, mini kazık v.s.) uygulaması yapmak gerekmektedir. Oysaki bugün, tüm detaylar ihmal edilerek iletişim vericileri inşa edilme durumundadır (Ek Harita). Şekil 58 de 2006 yılında Büyükdere Mahallesi’nde gözlenen İletişim vericileri ve Jeomorfolojik birim gösterilmiştir.



Şekil 56. 31 No'lu Sondaj Kuyusuna Ait Zemin Profili

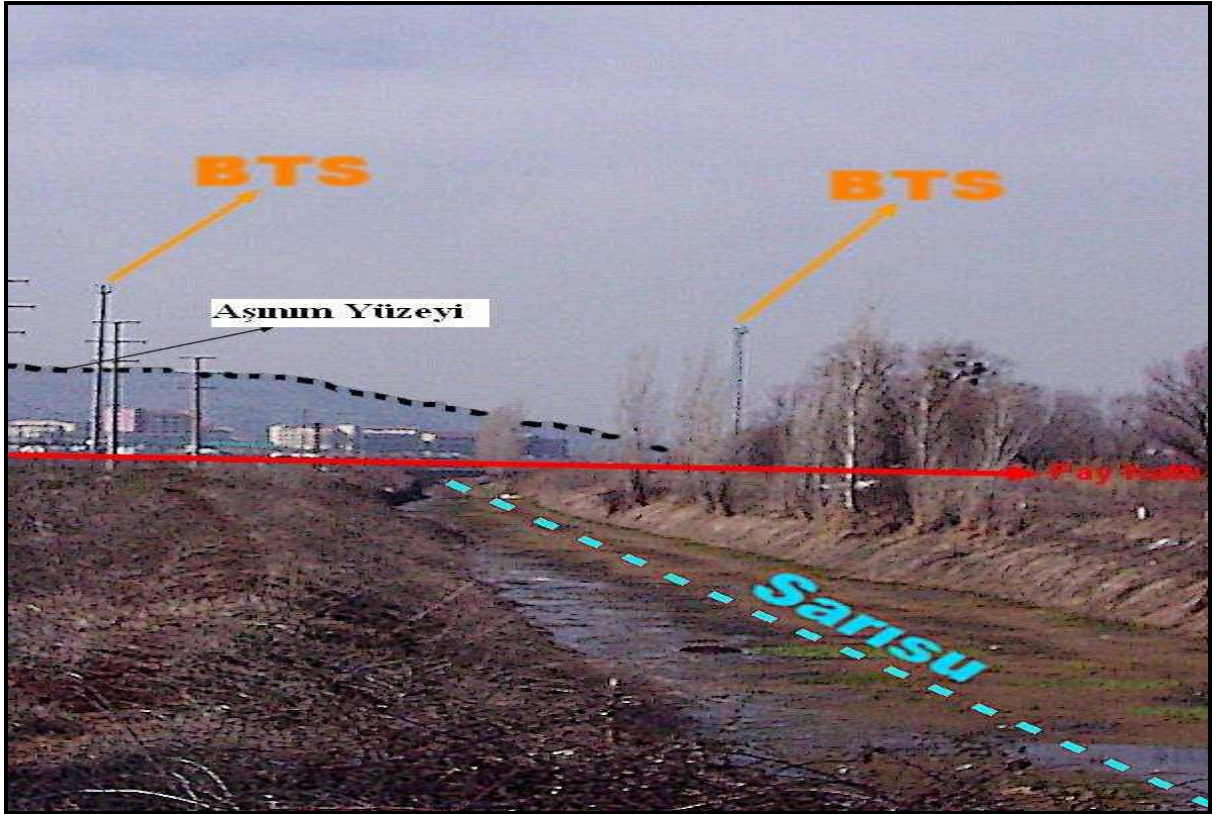
Kaynak: Anadolu Üniversitesi UUBAE, CD II, s.2.

Mahalle:	Büyükdere
Kuyu No:	31
X Koordinatları:	286500
Y Koordinatları:	4405725
Z Koordinatları1:	-3.25
Z Koordinatları2:	-5.5
Tabii Su Muh. 1:	44.07
Tabii Su Muh 2:	35.32



Şekil 57. Konglomera-Kil Merceklenmesi

Kaynak: Anadolu Üniversitesi, UUBAE, s.2-12.



Şekil 58. Büyükdere Mahallesi Jeomorfolojik Birim ve İletişim Vericileri

B) ARAŞTIRMA ALANINDAKİ METEOROLOJİK KOŞULLARIN VE İKLİM ÖZELLİKLERİNİN İLETİŞİM UYGULAMALARINA ETKİLERİ

Elektromanyetik dalgalar girişim yolları boyunca birçok durumdan etkilenirler. Coğrafyanın diğer konuları olan meteorolojik koşullar ve iklim özellikleri bu etkinin kaynağıdır.

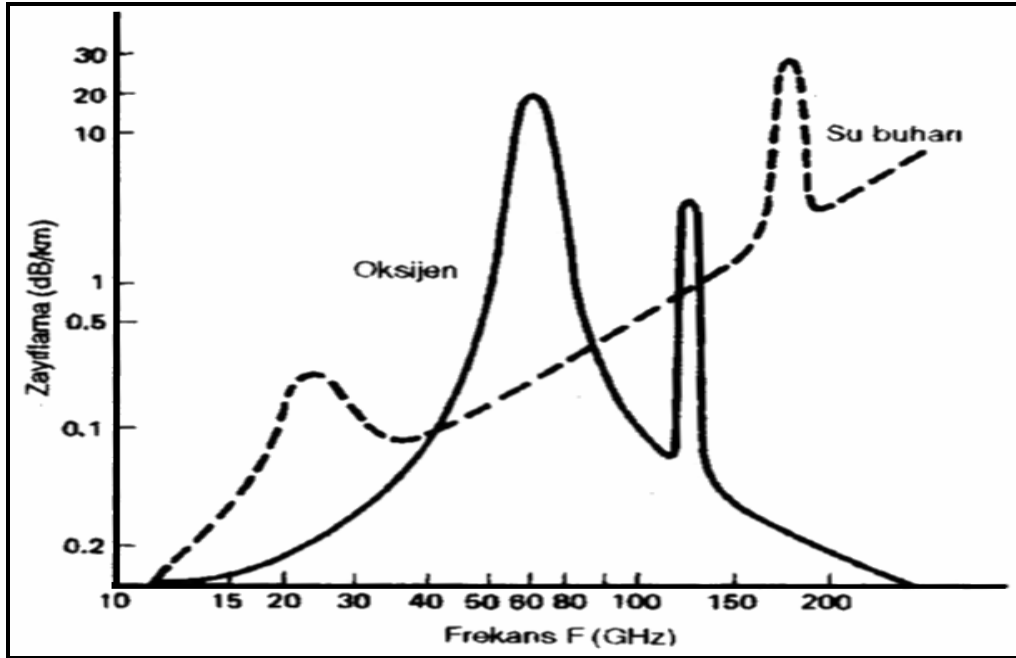
1. Atmosfer Olayları, Güç Sönümleri ve Eskişehir Örneği

Atmosferik olaylar sebebiyle işaret seviyesinde, zamanında içinde olduğu anlık değişmelere ‘sönüm’ denilmektedir. Elektromanyetik dalga boyu ile etkileştiği cismin boyutları arasındaki orantısal yaklaşım dalga etkileşimini ortaya çıkarır. Farklı dalga boyutlarına bağlı olarak yutma, kırılma, yansıma ve saçılma farklılık gösterebilir.

a. Atmosferik Yutma

Uydu iletişimde, mobil iletişimde yada kitle iletişim araçlarıyla radyo dalgalarının yardımıyla yapılan iletişimde olsun kimi zaman atmosferik ve çevresel nedenlerden dolayı veri iletişim kalitesi düşebilmektedir. Yapılan haberleşme atmosfer koşullarında gerçekleşmektedir. Bu noktada ‘atmosfer nedir?’ sorusu akla gelmektedir. Atmosferin boşluk olduğunu düşünmek büyük bir hatadır. Atmosfer boşluk değildir. Atmosfer sıvı, katı ve gazların atomlarından meydana gelmiş olup yerküre üzerindeki coğrafi mekana ilişkin iklimsel parametreleri içermektedir. Bu itibarla atmosferde iklimik gelişmeleri belirleyen düşey ve yatay hava hareketleri elektromanyetik dengeleri etkilemektedir. Bunlar bazı durumlarda elektromanyetik dalgaları yutabilir. Elektromanyetik dalganın atmosferdeki yayılımı sırasında varolan enerji dalgadan atomlara geçmektedir. Yutulan enerji kaybedilir. Bu nedenle en önemli sonuç olarak manyetik alan ve gerilim şiddetlerinde zayıflama sözkonusu olurken, zayıflama

sonucuda da güç yoğunluğu azalır. Radyo frekansına bağlı olarak yutulma atmosferde söz konusu olabilmektedir (Şekil 59). Mobil iletişimde kullanılmakta olan radyo frekans aralığı 3 kHz- 300 GHz arasındadır. Ancak 10 Ghz in altında olduğunda nispeten yutulma daha azdır. 10 Ghz'in üzerindeki radyo frekanslarında ise yutma dahada artar. Yeryüzü ve atmosfer genellikle homojen değildir ve yutma seviyeleri değişiklik arz edebilir. Şiddetli yağmur yada kesif sis gibi anormal atmosfer koşulları, normal bir atmosfer koşullarına oranla daha fazla enerji yutar. Yutma katsayısı, yere bağlı olarak önemli ölçüde değişim gösterir.⁸⁰



Şekil 59. Elektromanyetik Dalgaların Atmosferde Yutulması

Kaynak: Wayne TOMASI, Elektronik İletişim Teknikleri, Milli Eğitim Basımevi, Çev:Mustafa Atakay, İstanbul, 2002, s.430.

Eskişehir ilinde yazların sıcak ve kurak, kışların soğuk ve yağışlı geçtiği 1. bölüm altında aktarılmıştır. Çok yoğun olmasada Eskişehir yerleşim alanını kışın yağın

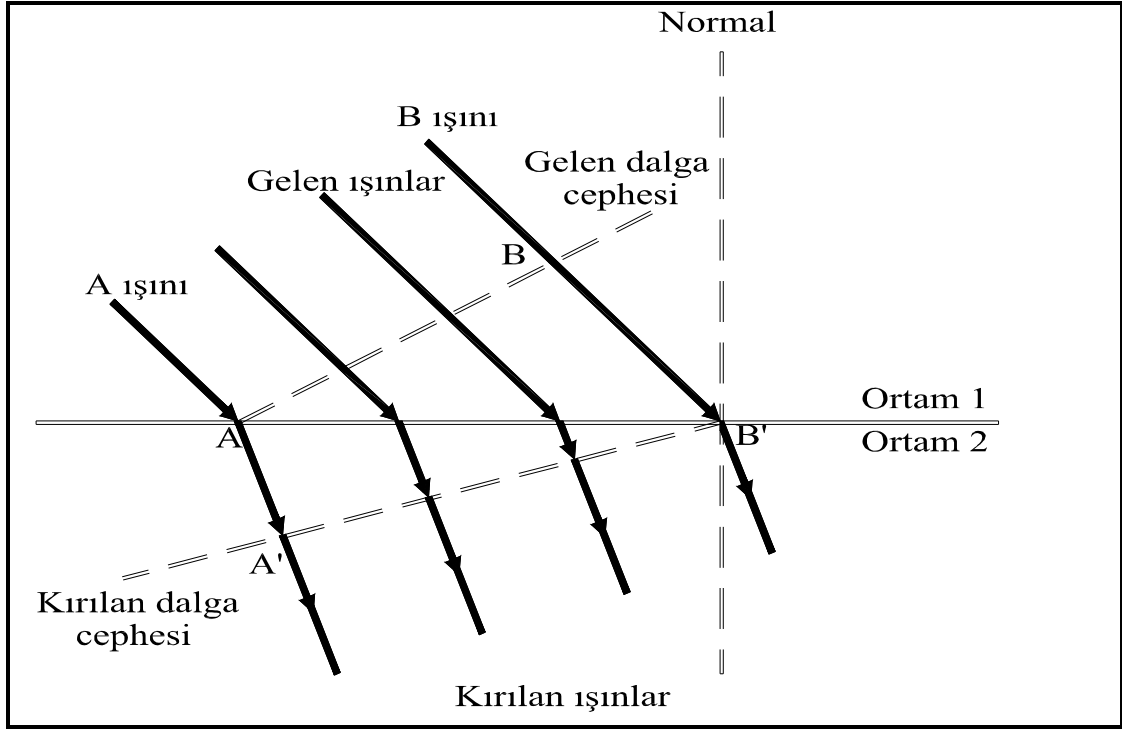
⁸⁰ Wayne TOMASI, Elektronik İletişim Teknikleri, (Çeviren: Mustafa Atakay), Milli Eğitim Basımevi, İstanbul, 2002, s.429

kar etkilemektedir. Son yıllarda en karlı ayların ocak ve mart ayları olması nedeniyle atmosferik yutmanın bu aylarda daha fazla meydana geleceği söylenebilir. Ayrıca gün sayısı olarak ta, 18 gün kar yağışının etkili olduğu gözönüne alınırsa radyo frekanslarında yutma olayının bu günlerde dahada etkili olacağı düşünülebilir. Bu konuda Eskişehir ilinde yapılmış bir çalışmaya rastlanılmamıştır.

Yine aynı şekilde yılın 108 gününün ve özellikle aralık ayının en yağışlı ay olması (ortalama 48mm) bu zaman periyodunda normal bir atmosfere oranla yutma daha fazla olacaktır. Başka bir örnek verecek olursak, Eskişehir yerleşim yeriyle aynı anda, aralık ayında daha yağışlı olan İstanbul (107.5mm) ili yerleşim alanında bu yutma daha fazladır. Yutma katsayısı coğrafi mekana göre değişim gösterdiği için radyo sistem ağı kuran ve işleten elektrik-elektronik mühendisleri ve radyo sistem mühendisleri zorlayıcı ve karmaşık bir konuyla karşı karşıyadırlar.

b. Kırılma

Elektromanyetik kırılma, ışının bir ortamdan başka ortama farklı yayılım hızıyla eğik geçişi sırasında, ışının yönünde meydana gelen değişikliktir. Radyo dalgası farklı yoğunluğu bulunan bir ortama geçtiğinde kırılma meydana gelir. Zayıflama sönümleri aniden ortaya çıkan yayılım durumlarından kaynaklanmaktadır. Yüksekliğin artmasıyla kırılma indisi aniden artar bu da radyo dalgalarını yukarı doğru bükerek, alt kırılma olarak adlandırılır (Şekil 60).



Şekil 60. İki Ortaam Arasında Düzlem Biçiminde Bir Sınırdaki Kırılma

Kaynak: TOMASI, s.431.

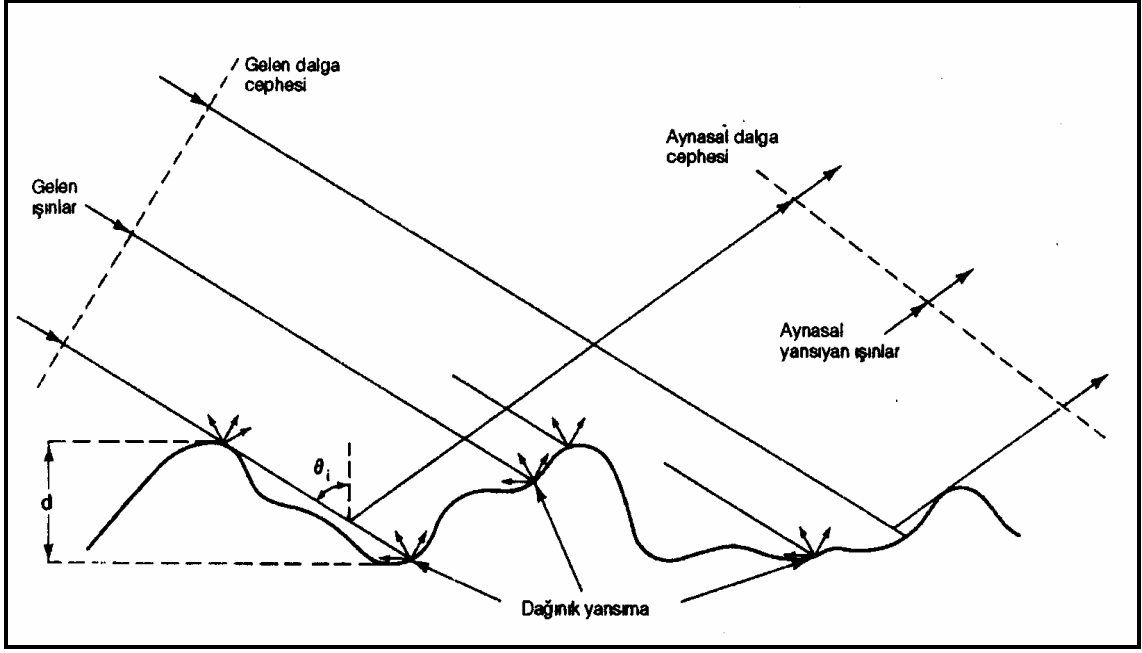
Sisin yoğun olduğu havalarda meydana gelen bu durumun araştırma alanına uygulanabilmesi için sis oluşum biçimi, türü ve sisli gün sayısının bilinmesi gereklidir. Eskişehir’de ortalama 23 gün sisli geçmektedir.⁸¹ Sisli günlerde kırılma olayına rastlandığını bu bilgilere dayanarak Eskişehir yerleşim yeri için söylenebilir. Hava kütlesi sisleri ve cephe sisleri olmak üzere ikiye ayrılır. stratus bulutunun yerde veya yere yakın seviyede oluşması olarak da tanımlanır. Yere temas eden hava içindeki subuharının yoğunlaşması veya donarak kristalleşmesi sonucu ortaya çıkan çok küçük su damlacıkları veya buz kristallerinden meydana gelmiştir. Sis içinde çisenti biçiminde çok hafif yağış olabilir. Zirai açıdan faydalı taraflarının yanında, güneşe engel olduğu için deniz, kara ve hava ulaşımında sorunlar yaratan bu doğa olayı, radyo dalgalarının kırılmasına ve iletişimde ani fonksiyon değişikliklerine sebep olmaktadır.

⁸¹ Maksude ZERMAN, Hikmet KORKMAZER, “Eskişehir İli’nin Tarımsal Potansiyeli, Sorunları ve Çözüm Yolları”, Sempozyum, Eskişehir, 2001

Üst kırılma olarak adlandırılan diğerk bir durumda ise radyo dalgalarının çok uzaklara gitmesini sağlayan, dünyayı düz bir zemin gibi kateden radyo dalgalarının yeryüzüne doğru bükülmesi durumu oluşur. Bu durum, artan yükseklik ve kırılma indisinin veya nemin çok hızlı bir şekilde azalmasıyla ortaya çıkmaktadır. Eskişehir yerleşim alanında açık havalarda, güneşin doğuşuyla beraber nisbi nem hızla düşme gösterir. Bu durumda, belirtilen üst kırılma meydana gelmekte ve kırılma indisi hızla azalmaktadır. Kırılma indisinin daha da fazla bir hızla azalması radyo dalgalarının ufuk çizgisini aşmasına ve radyo dalgalarının çok uzaklara gitmesine sebep olmaktadır.

c. Yansıma:

Yansımak eylemi geri dönme yada geri atma anlamına gelmektedir. Önceki bölümlerde fiziki açıdan Eskişehir yerleşim alanı incelendiğinde Eskişehir merkezde eğim özelliklerinin genel yerleşimin yoğun olduğu yerlerde eğimin 5° den az olduğu bilgisi verilmiştir. Odunpazarı Belediyesi sınırlarında bazı yerlerde eğimin daha dikleştiği araştırma alanında ve Odunpazarı'nın güneyinde eğim değerlerinin arttığı ifade edilmişti. Radyo dalgalarının geliş cephesi, düzgün olmayan yüzeye çarptığında çok yönlü olarak rastgele dağılır. Dağınık yansıma olarak tanımlanır. Pürüzsüz yüzeyden yansımaya 'aynasal yansıma' denilir. Pürüzlü yüzeyler ile pürüzsüz yüzeyler arasında kalan yüzeylere ise yarı pürüzlü alan denilir ve bu yüzeyler hem aynasal yansıma hemde dağınık yansıma gerçekleştirirler (Şekil 61).



Şekil 61. Yeryüzü Şekillerine Bağlı Yansıma

Kaynak: TOMASI, s. 435.

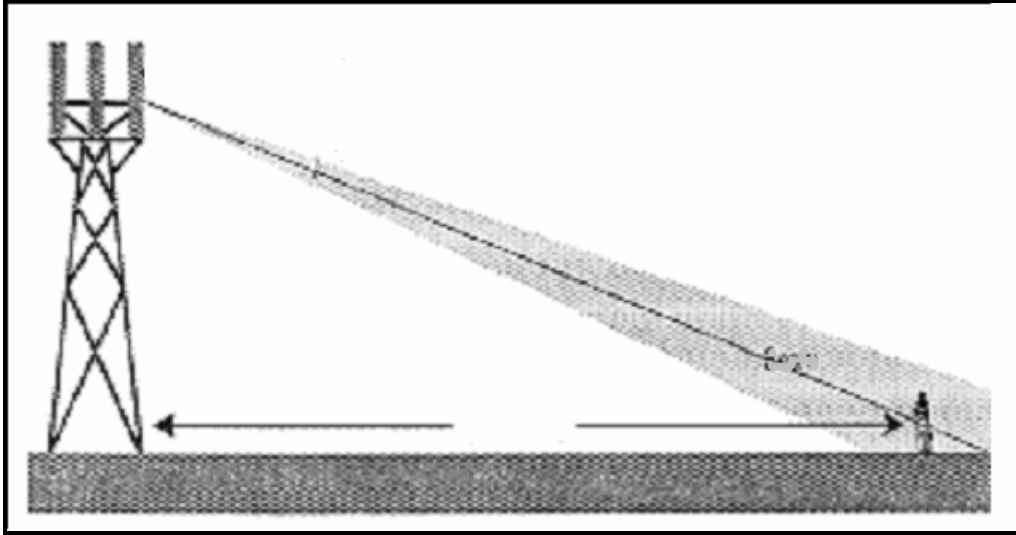
Eskişehir merkez yerleşim alanında da yeryüzü şekilleri homojen yapıda olmadığı için dağınık ve aynasal yansımanın gerçekleştiği söylenebilir. Sönümlere neden olan yansıma alanlarının coğrafi yapısını radyo sistem ve elektrik elektronik mühendislerinin iyi derecede bilmeleri ve bu konuda şehir coğrafyacılarından destek bilgi almaları, radyo frekans planlamalarında daha etkin olunabilmesi için gereklidir.

d. Gölgeleme Kaybı ve Eskişehir Örneği

İletişim problemlerinden birisi olan gölgeleme kaybı, tepe, dağ gibi yüzey şekillerinden kaynaklandığı gibi, ağaçlar, ormanlar gibi doğal bitki örtüsü unsurlarının da etkisiyle oluşabilmektedir. Ayrıca beşeri faktörlerden nüfusun yerleşim alanı özelliklerinden binalar, kuleler, ve benzer yüksek yapılarda gölgeleme kaybına yol açmaktadır. Radyo dalgasının engellenmesi anlamına gelen bu durum, verici anten ile alıcılar arasındaki engellerin niteliğine bağlı olarak kayıplar yada azalmalar meydana

gelmektedir (Şekil 61).

Şekil 62 de Direkt iletişim gösterilmiştir. Daha değişik ve etkili zayıflamalardan bir diğeri de çok yönlü zayıflama değildir. MS ile BTS arasındaki sinyal alışverişinin çoklu olmasından doğan zayıflamaya verilen isimdir. Rayleigh⁸² zayıflama olarak adlandırılan bu zayıflamada iki farklı yükselti (bina, tepe v.b.) ve yükseltilerden birine yakın baz istasyonu olsun. İletişim sinyalinin biri telefona direkt ulaşırken diğeri ikinci yükseltiden yansırarak cep telefonuna gelir. Bazı zamanlarda yokolmasına yol açar (Şekil 63).



Şekil 62. BTS İle MS Arasındaki Gölgeleme Kaybı Olmayan Direkt İletişim

⁸² Rayleigh zayıflama; işarete ani dalgalanmalara neden olan rastlantısal faz kaymasıdır.



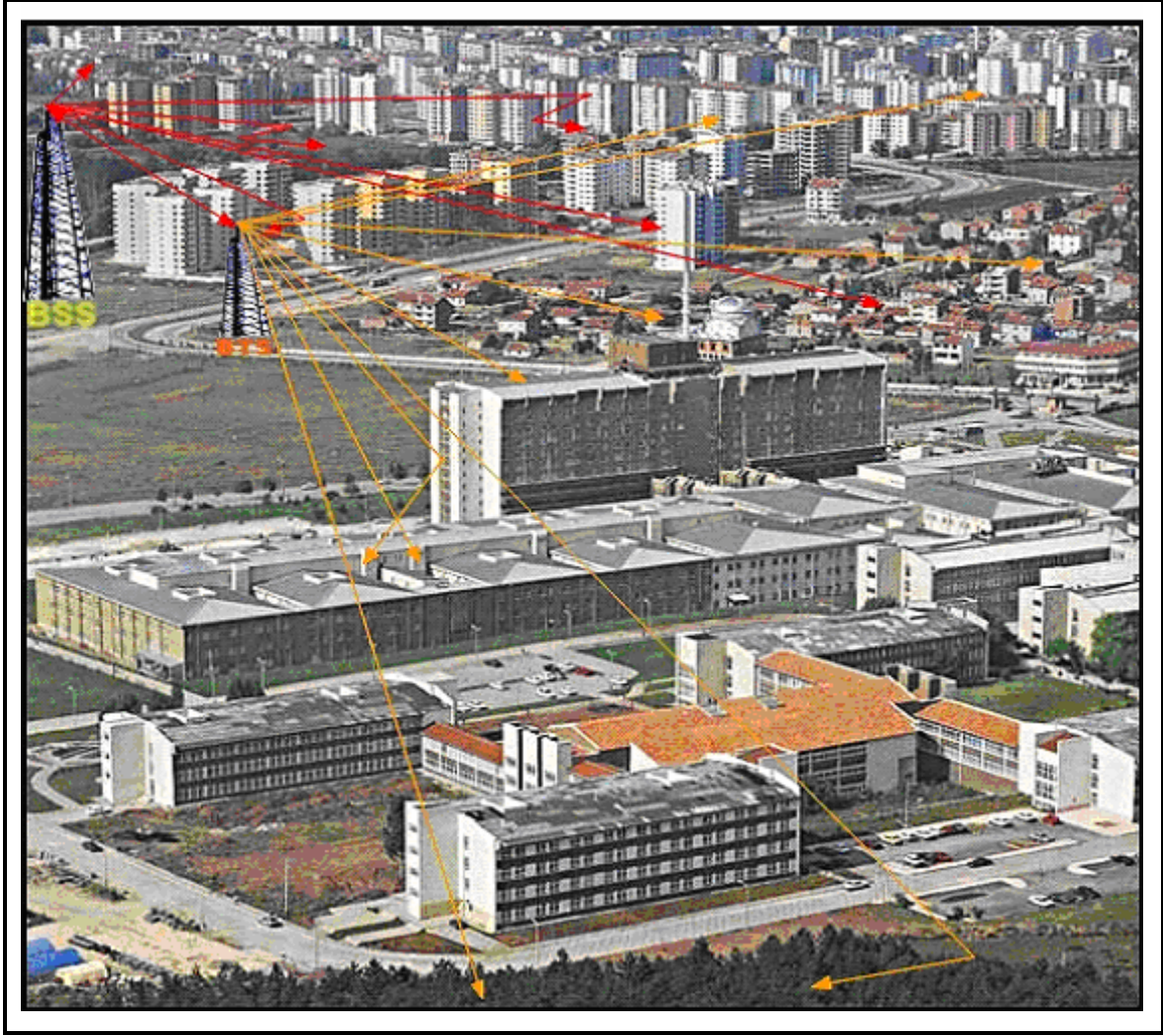
Şekil 63. Gölgeleme Kaybı

Gölgeleme kaybının Eskişehir yerleşim alanında ve örnek çalışma alanı Büyükdere Mahallesi'nde ne ölçüde etkili olduğunu belirleyebilmek için bu alandaki eğim ve yükselti bilgisine sahip olmak gereklidir. İlgili bölümde Eskişehir merkezdeki eğim ve yükselti bilgileri aktarılmıştır.

Eskişehir kentinin günümüzdeki yerleşim şekilleri fiziki engel yada şartlara dayanmamaktadır. İnsan unsuru veya beşeri faktörlerin bu yerleşime etkisi olduğu söylenebilir. Eskişehir kentinin bulunduğu alan; Porsuk'un doldurduğu alüvyal dolgu ile Büyükdere mahallesinin bir kısmını da oluşturan güneyde yükseltisi 850 m. civarı aşınım yüzeyi üzerindeki hafif tepelik alanlardan oluşmuştur. Büyükdere Mahallesi'nde faal olarak görev yapan baz istasyonları farklı iletişim şirketlerine ait olmasına rağmen benzer kapsama alanlarına yönelik çalışmaktadırlar. İletişim şirketlerine ait vericiler-alıcılar birbirlerinden farklı gölgeleme kayıpları olsa da aynı hücre içerisinde maksimum kazanç için ortak baz istasyonu kullanma yolunu genel politikaları nedeniyle tercih etmemektedirler.

Çalışma alanı Büyükdere Mahallesi, şehrin güney yamaçlarında aşınım yüzeyi,

eğimin azaldığı kuzey yönlü ova yüzeyi üzeri hafif tepelik alan ve DSİ Porsuk sulama kanalı seviyesinde alüvyal dolgu üzerinde bulunmaktadır. Yani Büyükdere Mahallesi'nde eğim ova tabanından başlayarak güney yönünde eğim kazanmaktadır, bu eğim $0-5^\circ$ seviyesinden Orman Bölge Müdürlüğü Halk Ormanı na gelindiğinde 30° fazla olmaktadır. Bu durum GSM sistemlerinin planlaması yapılırken, BTS, trafik yoğunluğuna sebep olan yerin olabildiğince merkezine konulmuştur (Şekil 64).



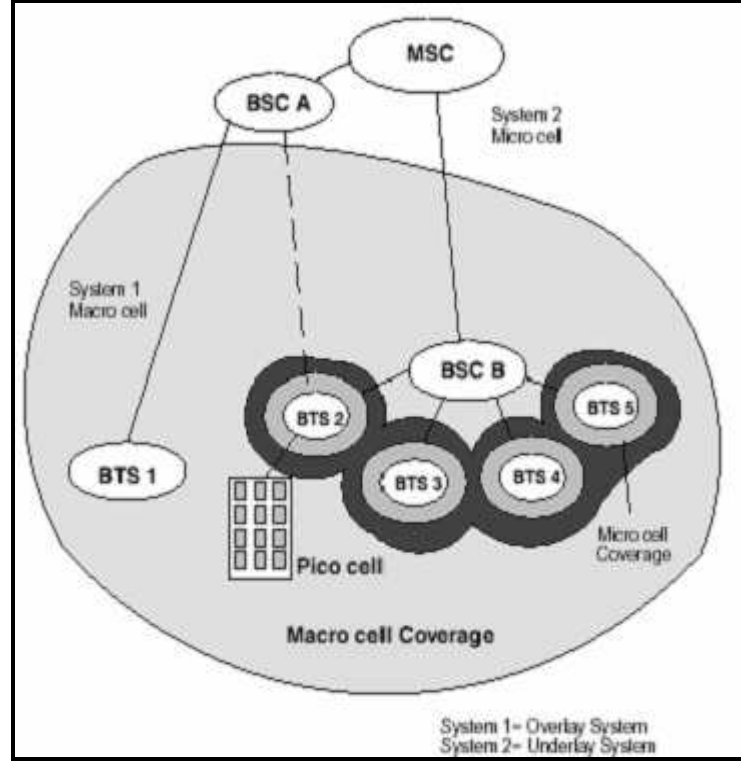
Şekil 64. Büyükdere Mahallesinde Mevcut BSS ve BTS'nin Osmangazi Üniversitesi Kampüsü ve Yakın Çevresine Elektromanyetik Dalga Propagasyonu.

Gölgeleme kaybı sırtların üstünde alçak katlı binalarda sorun oluşturmazken, yeni yapılan çok katlı binalarda (+3 kat) ve tıp fakültesinin güneye bakan bina ve

bölgelerinde kısmen radyo dalgalarının bloke edilmesi problemini doğurmuştur. Bu problemi çözebilmek için aynı iletişim şirketi çeşitli sorun aşmaya yönelik bilimsel teknikler uygulamış, bunun yanında Osmangazi Üniversitesi'nin güneydoğusuna yeni bir BTS inşası da yapılmıştır. Yeni yapılaşma ve sistemin genişlemesi eğer iyi planlama yapılmaz ise çok kısa zamanda istasyonların yetersiz kalmasına yol açabilmektedir. Coğrafi bilginin yeterince kullanılmaması nedeniyle yeni yatırımlar araştırma alanında sıklıkla gözlenmektedir. Aynı alanda coğrafi etüd eksikliği ayrıca sınırlı sayıda frekans ile planlama yapmak zorunda bırakmış, bu da enterferansa⁸³ neden olmuştur. Ancak bu sorun yeni yatırımlarla aşılmıştır.

Bölgenin tamamı kapsanmadan nüfusun tamamı kapsama alanı içine alınabilir. Fakat bu iyi çalışılmış coğrafya ve mühendislik planlamasıyla gerçekleştirilebilir. Bu noktada dikkat edilmesi gereken farklı yerlerin farklı sinyal seviyesi ihtiyacı olduğu, diğer BTS'lerin konumları, kapsanacak yerin yol, iş merkezi, okul, kampus gibi özellikleridir. Büyükşehir mahallesi fiziki şartları bakımından gelecekte büyüme devam edecek bir alan olarak gözlemlenmektedir. Bunun anlamı, yapılaşmanın süreceği ve bu sürecin doğuracağı Baz istasyonlarının sayısının ve niteliklerinin artacağıdır. Birçok hücre ve bunların kapsama alanının içiçe girdiği bir ortamın oluşması bugünden tahmin edilebilmektedir. Şekil 65 birden çok BTS'nin BSS ve GSM le olan ilişkisini göstermektedir.

⁸³ Enterferans; karışım, parazit, iletişim kalitesinin bozulması olarak ifade edilmiştir.



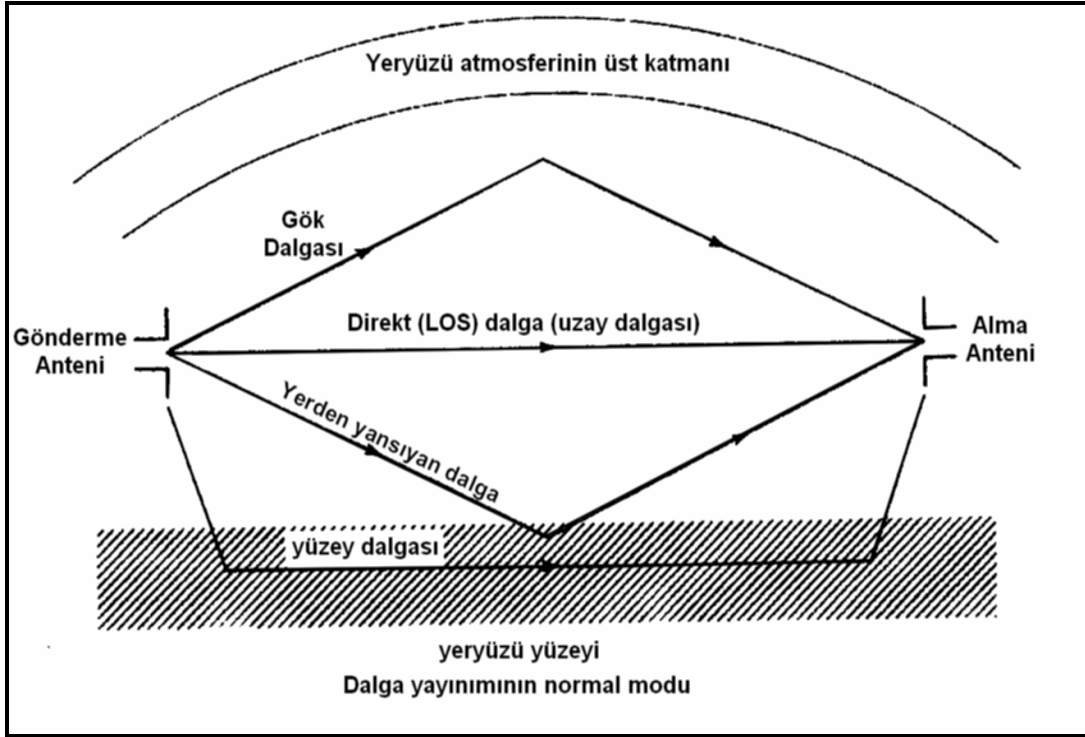
Şekil 65. Hücrelerin Kapsama Alanları

Kaynak: ŞAHİN, s.16.

e. Çokluyol Bozulması ve Eskişehir Örneği

Alıcı ile verici arasındaki anayol dışında troposferden ve yerden yansyarak alıcıya ulaşan işaretler alıcıda ana işarete toplam olarak katılmaktadır. Bu da işaretin bozulmasına sebep olmaktadır⁸⁴ (Şekil 66). Eskişehir ilindeki baz istasyonlarının dağılım haritası ek 2’de gösterilmiştir.

⁸⁴ Sadun ÖZEL, Alper ÇABUK, Baz istasyonları hakkında il çevre komisyonuna sunulan rapordan alınmıştır.Eskişehir, 2005



Şekil 66. Dalga Yayınımının Normal Modu

Kaynak: TOMASI, s.439.

Çokluyol bozulmaları coğrafyanın'da konusu olan iklime, uzaklık kavramına ve çevresel konulara bağlı olarak ortaya çıkmaktadır. Çokluyol bozulması, iletişim kalitesinin bozulması yada durmasına çoklu nedenlerin ifadesi olarak söylenebilir. Bu durumun sonucu olarak da daha önce bahsedilen rayleigh sönümünün yanısıra, gecikme yayılması ve doppler kayması⁸⁵ problemleri doğmaktadır.

f. Gecikme Yayılması ve Eskişehir Örneği

Çokluyol bozulması nedenli ve önceki bölümlerde türleri aktarılan sebeplerden dolayı, vericinin yolladığı işaretin alıcıya doğrudan ulaşmasının yanında değişik yollardan da zaman farklılaşmasıyla ulaşabilir. Zamandaki bu farklılaşma gecikme

⁸⁵ Alıcının vericiden hareketli olması nedeniyle gelen kodlamada frekans kayması oluşur, buna verilen isim Doppler kayması'dır.

yayılması olarak tanımlanır. Gecikme yayılmasının coğrafi özelliklerde gösterdiği davranış ise, açık alanlarda 0.2µ, ilçelerde 0.5µ şehir merkezlerinde 3µ'dur. Gecikme yayılması şehir merkezlerinde diğer alanlardan 6 kat daha fazladır. Yaklaşık 8000 ha'lık Eskişehir merkez yerleşim alanında (Şekil 67) gecikme yayılmasının yapılaşmanın daha az olduğu Eskişehir ilçelerinden daha etkili ve farklı olduğunu ancak kent coğrafyası üzerine yapılan araştırma sonucunda söylenebilir. Eskişehir ilinde 6332 ha konut alanları başta olmak üzere çok çeşitli fonksiyon sahaları bulunmaktadır. Konut alanları, eğitim alanları, askeri alan, sanayi alanları, ticaret alanları, eğitim alanları, mezarlıklar, yeşil alanlar, resmi ve idari binalar, spor alanları, sağlık alanları ve rekreasyon alanları kente fonksiyonel özellik kazandıran bu sahalar Eskişehir merkezinde kapladıkları alan ve nitelikleriyle gecikme yayılmalarına farklı nedenler olarak karşımıza çıkmaktadırlar. Gecikme yayılması iletişimde gözardı edilebildiği gibi gelecekte artacak trafik ortamında mutlaka bilinmesi gereken karmaşık bir konu olmaya devam edecektir. Aşağıda açıklanan gecikme yayılmasının etkilediği Eskişehir merkez yerleşim alanı gösterilmiştir.



Şekil 67. 1/25000 Ölçekli Haritalarda Yerleşim Alanı Karelajı

Kaynak: Anadolu Üniversitesi UUBAE, s.1-3.

C) ARAŞTIRMA ALANINDAKİ BİTKİ ÖRTÜSÜNÜN İLETİŞİM UYGULAMALARINA ETKİLERİ

Günümüzde iletişim sistemlerinin en etkili olanı cep telefonu haberleşmesinde (GSM), yükselti ve eğimin yanısıra bitki örtüsü nedeniyle iletişim problemleri de yaşanabilmektedir. Bitki örtüsü, radyo frekans dalgalarında kayba neden olmaktadır. ‘Kayıp yüzünün neresinde? ne kadar?’ sorusuna verilen yanıt, iletişim teknolojilerinin gelecekte daha etkin kullanılmasını sağlayacaktır.

GSM şirketleri, kısıtlı radyo frekanslarını ve verdikleri hizmeti daha etkin hale getirebilmek, kaliteli servis sağlayabilmek için bazı istasyonlarını en etkin olabilecekleri alanlara doğru olarak yerleştirmek zorundadırlar.

İnsanoğlunun yaşam alanı olmamasına karşın hayatın vazgeçilmez kaynaklarından olan ormanlar kimi zaman ulaşımda olduğu gibi iletişimde de aksamlara neden olan coğrafi özellikler sergilemektedir. Orman niteliği taşıyorsa da, yoğunluk arz eden bitki örtüsü haberleşme problemlerinin kaynağı olabilmektedir. Atmosferdeki radyo frekans yayılımı, kaynak antenlerin çevresindeki ağaçlar tarafından optik görüş hattı engellenerek bozulabilmektedir. Ormanlarda ve dolayısıyla ağaçlık alanlarda radyo frekans bozulmasına belirleyici ana propagasyon unsuru ağaçlardır (Tablo 2)

Ağaçlar, ağaçların gövdeleri, dalları ve yaprakları niteliklerine göre farklı sonuçlara neden olmaktadır. Ortamdaki ağaçların iyi birer iletken olması ya da radyo frekanslarını yutma şiddeti, zayıflama, kırılma, saçılma gibi konular ağaç tiplerine göre farklılık gösterebilmektedir.

Ormanlık bölgede bitki topluluğunun elektromanyetik dalgaları nasıl etkilediği konusunda çeşitli araştırmalar yapılmaktadır; Bitkilerin karakterize edilmesi konusunun birkaç aşamada ele alınması yararlı olur. İlk olarak benzer dielektrik özelliklere sahip olan yeşil ağaç ve yapraklar (çok miktarda su içeren)’in temel materyalleri bulunur. Diğer durum geometriktir. Bu durum ayrıntılarıyla beraber karmaşıktır ve elektromanyetiğin dahil olmasıyla daha da karmaşık hale gelmektedir. Yönelimler,

büyüklikler ve yoğunluklar gibi parametrelere bağlı olarak, gövdelerin, dalların ve yaprakların tanımlanmasını içermektedir. Üçüncü aşama, ormanı örtü olarak görmek için, tamamen dışarı çıkmadan, ağaçlara ait parçalardan hatta kendisinden geri durmayı gerektirir. Bu örtü yoğunlukla toprak üzerindeki gövdelerle desteklenen dalları ve yaprakları içermektedir. 50 MHz ve üzerindeki frekans değerleri için yeşil ağaçlar ve yapraklar gibi ormanı oluşturan öğelerin dielektrik özellikleri şu şekildedir⁸⁶ (Tablo 2).

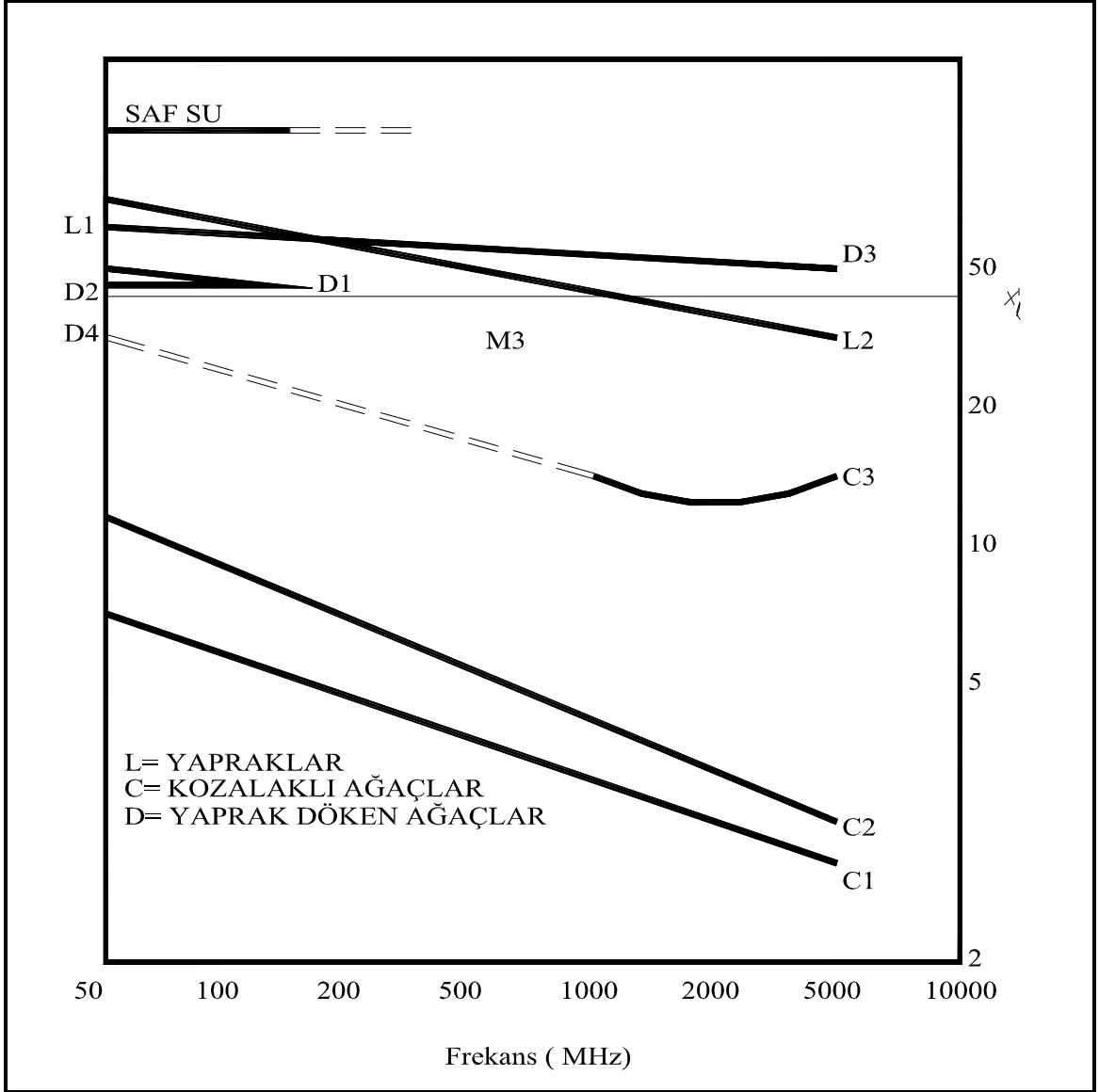
Tablo 2. Orman Elemanlarının Dielektrik Özellikleri

Ağaç Çeşidi	Deneysel Eleman	Nem Oranı (%)	Frekans Aralığı (MHz)	Sembol
Meşe	Gövde	75	60'a kadar	D1
Karaağaç	Gövde	70	60'a kadar	D2
Çam	Gövde	65	5000'e kadar	C1
		95	5000'e kadar	C2
Köknar	Gövde	75	1000 – 3000	C3
Lale Ağacı	Yaprak	77	4500'e kadar	L1
Akçaağaç	Yaprak			L3
Lale Ağacı	Dal	58		D3
Köknar	Gövde	Islak	50'ye kadar	C4
Beyaz Meşe	Gövde	Islak		D4

Kaynak: Ahmet Yahya TEŞNELİ, Radyo Frekans Linkler İçin Ağaçlar ve Kapalı Alanların Modellenmesi, (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 2000, s.27

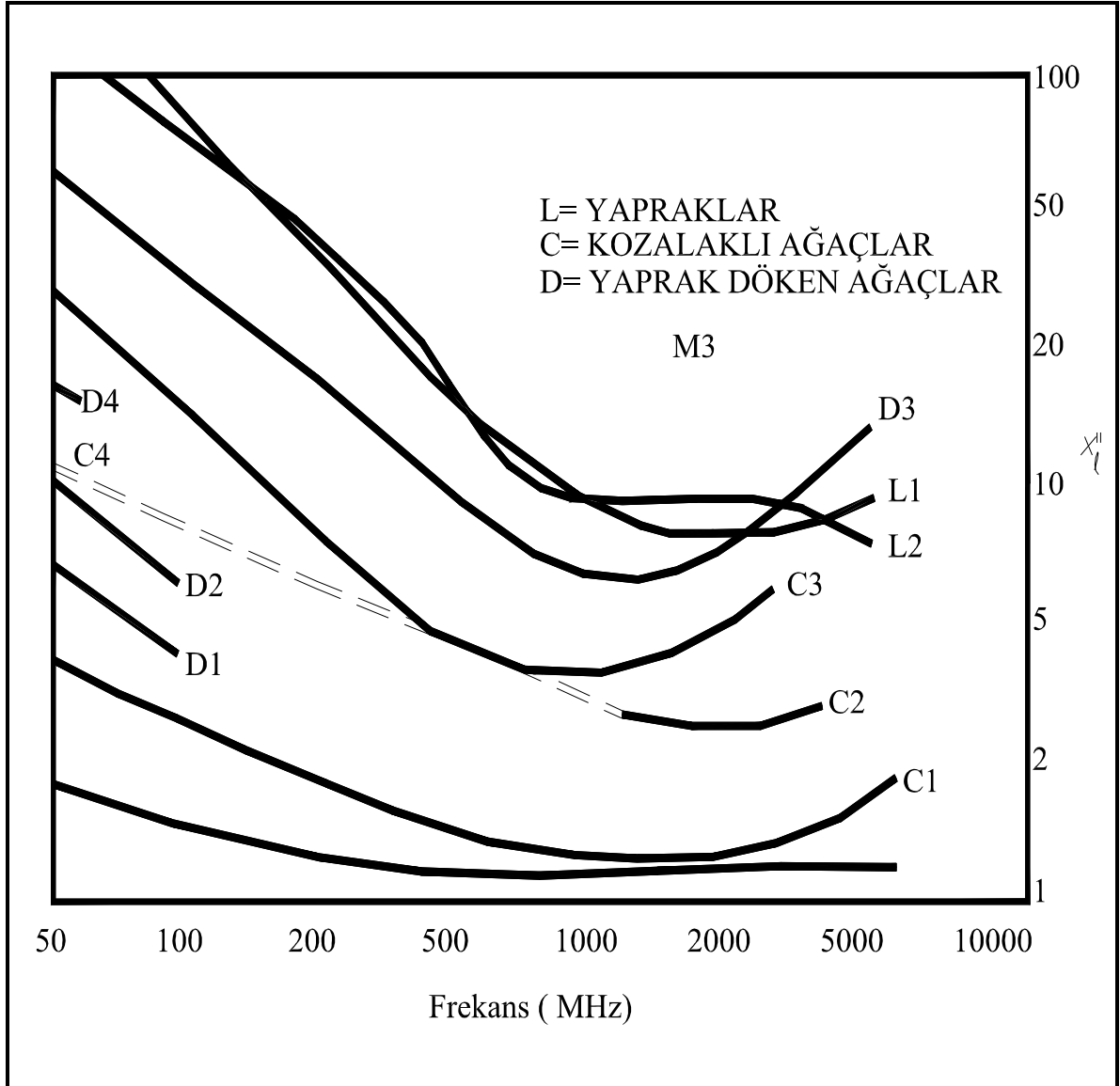
Elektiriksel geçirgenliğin gerçek ve sanal kısımları yapılan deneysel araştırmada sırasıyla belirtilmiştir (Şekil 68-69).

⁸⁶ Selim ŞEKER, Radyo Dalgalarının Ormanda Yayılmaları İçin Kuram ve Model, Boğaziçi Üniversitesi Dergisi, Cilt 10-11-12-13, 1982-1985, s.97-111



Şekil 68. Orman Elemanlarının Suseptibiliteleri (χ_t)

Kaynak: ŞEKER, s.97-111.

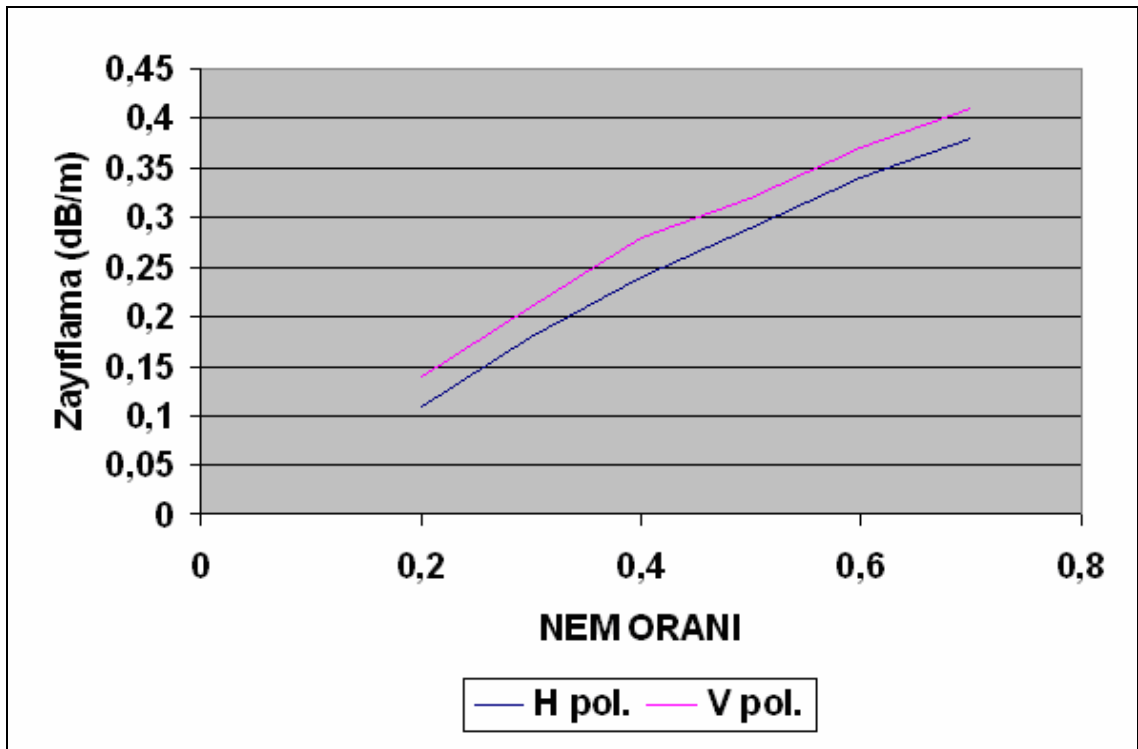


Şekil 69. Orman Elemanlarının Suseptibiliteleri (χ'')

Kaynak: TEŞNELİ, s.27.

Bitkilerin elektromanyetik dalgalara karşı gösterdikleri durum, hacimsel özellikleriyle de ilgilidir. Ağaç gövdesinin elektromanyetik dalgayı saçma, yansıtma özelliği orman içerisinde en önemli unsurdur. Yaşlı ve gövde çapı geniş bir ağaç, genç ve gövde çapı dar olan bir ağaçtan radyo dalgasını daha fazla zayıflatmaktadır. Bu durum etkileyen başka bir konu da ormanın homojen yapıda olup olmadığı ve benzer tür ağaçlardan oluşup oluşmadığıdır.

Algılayıcı örtü tabakasında, yapraklar, iğneler ve dallar elektromanyetik dalgaların zayıflamasında en etkin rolü oynarlar. Eğer alıcı, örtü ile yer arasında ve her ikisinden uzakta olursa bu sefer gövdeler zayıflamada etkin rol oynarlar. Yaprak, dal ve iğnelerin etkisi örtüden yere doğru gidildikçe azalmaktadır. İğne ve yaprakların yoğunluğu beş kat artırıldığında, hem yatay hem de düşey polarizasyon durumları için iğne ve yapraklardan artan zayıflamanın da beş kat arttığı görülmüştür. Elektromanyetik dalgaların bitki örtüsü içinde propagasyonunda bitkilerin içerdiği su miktarı, frekans ve sıcaklık önemli bir rol oynamaktadır. Zayıflamanın nem miktarına bağlı olarak değişimi Şekil 70 de gösterilmiştir.⁸⁷



Şekil 70. Nem Oranının Fonksiyonu Olarak Zayıflama

Kaynak: ŞEKER, s. 97-111.

Radyo frekans dalgalarının zayıflaması, ağaçların yoğunluğuna ve buna bağlı olarak değiştiği yukarıda anlatılan verilerin ışığında söylenebilmiştir. Ağaçların

⁸⁷ TEŞNELİ, s.27

yaprakla kaplı olduğu ormanda zayıflama daha fazladır. Ağaçların yapraksız olduğu alanlarda ise zayıflama daha azdır. Ayrıca bitki örtüsünün yağmur, yada karla ıslanması sonucu zayıflama çoğalmaktadır. Anten yüksekliğinin orman yüksekliğinden fazla olması durumunda ise zayıflama büyük ölçüde azalmaktadır.

Eskişehir yerleşim alanında doğal bitki örtüsü önemli oranda tahrip edilmiştir. Ağaçlık alanlar, kalıntılar halinde belirli bölgelerde toplanmıştır. Genellikle kentin güneyinde Neojen aşınım yüzeyleri üzerindeki ve meşe ve badem ağaçlarından oluşan alanlar bulunmaktadır. Büyükdere Mahallesi sınırlarını oluşturan halk ormanı da korumaya alınmış aynı özellikteki bir alandır (Şekil 71).



Şekil 71. Eskişehir Kocakır Ormanı, Büyükdere Mahalle Sınırları ve Eskişehir Kenti

Eskişehir’de biyoklimatik koşullar ağaç formasyonunun gelişebilmesi için nispeten uygun bir ortam yaratır. Nitekim kentin güneyindeki bademlik sırtlarındaki meşe ve bademlikler, geçmişte şehir merkezinde de bulunmaktaydı. Kent, tarihin her

döneminde farklı yerleşme çeşitlerine sahne olması, ağaç sistemiyle var olan ekosistemin yokolmasına ve insan eliyle oluşturulan yapay ekosistemin oluşmasına yol açmıştır. 1950'lerden bugüne kayıp 2500 ha alana ulaşmıştır. Yeni yasalar bu yokoluşa kısmen yavaşlama sağlamıştır. Bu nedenlerden dolayı bitki örtüsünün bu kadar zayıfladığı bir şehirde araştırma alanının ancak çok küçük bir bölümünde ağaçların ve ormanın iletişim üzerindeki etkisi araştırılmıştır.

Eskişehir'in güneybatısında yer alan ve araştırma alanı olan Büyükdere Mahallesi'ne bitişik ormanlık alan olan Kocakır Ormanı'nın bir bölümü 'kent ormanı' olarak yeniden düzenlenmiştir. 1287 ha lık bir sahası olan bu ormanda sağlıklı yaşam, gezi, dinlenme, yürüyüş ve spor amaçlı olarak uygun alanlar hazırlanmıştır.⁸⁸

Burada hakim ağaç türü karaçamdır. Karaçam bütün kıyı bölgelerimizin dağlık kesimlerinde saf ya da karışık ormanlar kurar, hatta stebe kadar sokulur. Ülkemizde 2.527.685 ha saf karaçam ormanı bulunmaktadır. Gövdesinin ve dallarının kalınlığı, gri ve derin çatlaklı kabuğu, iğne yapraklarının koyu yeşil rengi ile diğer çam türlerinden ayrılır. 30-35 m'ye kadar boylanabilir. Boyutları iletişim seviyesindeki değişikliklere etkisi olan önemli bir konudur. Doğal olarak yetişen dört alt türü; Anadolu karaçamı, Ehami karaçam, Ebe çamı ve büyük kozalaklı karaçamdır. Bu ormandaki örtü kalınlığı verileri tam olarak hesaplanmamış olmasına rağmen daha önce yapılmış çalışmalarda örtü kalınlığının orman yüksekliğine oranı için Douglas köknarı Norveç ladini ve Scots çamı için elektrik-elektronik mühendislerini yapmış olduğu çalışmalar bulunmaktadır. Bu tür ağaçlar kozalaklı ağaçlar türüne giren Eskişehir kent ormanında ki iğne yapraklı ve kozalaklı karaçam ağırlıklı yapıyla benzer olması bize örtü kalınlığının orman yüksekliğine bağlı oranının da benzer durum arzettiğini göstermiştir. Daha önce yapılan deneysel araştırmada bu tür ağaçlarda özgül zayıflama karşılaştırmasına göre düşey polarizasyon zayıflaması hesaplama sonucu -0.263(dB/m), yatay polarizasyon zayıflaması hesaplama sonucu -0.237(dB/m) olarak bulunmuştur. Özgül zayıflamanın ana bileşenlerine göre dağılımında ise H pol zayıflaması iğnelerde -0.062(dB/m) V pol zayıflaması -0.086(dB/m), dallarda H pol zayıflaması -0.022(dB/m) V pol zayıflaması -

⁸⁸ <http://www.ogm-eskisehirobm.gov.tr/kent.htm> (25 Ocak 2005)

0.015(dB/m) olarak tespit edilmiştir.⁸⁹

Buradan çıkan sonuçla düşey dalgalar araştırma ortamında daha fazla saçılmakta ve soğrulmaktadır. Yatay dalgalarda ise bu soğrulma ve saçılma daha az olmaktadır. Özgül zayıflama ise düşey polarizasyon için daha fazlayken yatay polarizasyonda özgül zayıflama daha az olmuştur. Görüldüğü gibi ağaç gövdesi, dalları, türü ve niteliğinin yanı sıra araştırma alanında var olan bitki örtüsü yoğunluğu da kırılma ve saçılma konularında ayrı ayrı önemli ve etkin unsurlardır.

Bugüne kadar ülkemizde yalnızca elektrik-elektronik alanlarında yada coğrafya alanında yapılmış, yukarıda açıklanan türdeki çalışmalar multidisipliner bir yaklaşımla ele alınmamış, yerel incelemeler ve değerlendirmeler yapılmıştır. Eskişehir Büyükdere Mahallesi örneğinde olduğu gibi bitki örtüsü tahrip olan alanlarda da bu kırılma ve saçılma konuları incelenmeli ve şehir coğrafyacılarının katkısıyla ağaç popülasyonundaki tahribat belirli periyotlar halinde kayıt altına alınmalıdır. Eğer bu yönlü bir araştırma günümüzden 20-30 yıl önce yapılmış olsaydı bugün tahribatın geldiği nokta coğrafya-iletişim bilimlerinin ortak çalışmasıyla daha farklı bir boyutta ele alınabilecek ve çözüm yolları aranabilecekti. Daha önce de ifade edildiği gibi, geçmişte şehir merkezine kadar hakim olan ağaç ve orman dokusu günümüzde Eskişehir'in güneybatısında belli bir alanda görülebilmektedir. Bu nedenle bitki coğrafyası ile ilgili iletişim değerlendirmeleri geçmiş-bugün karşılaştırmalarının bir türü olarak bundan sonra tıpkı nüfus yada doğal kaynakların durumları gibi dönemsel olarak araştırılmalıdır.

⁸⁹ ŞEKER, s.201-206

II. İLETİŞİM BEŞERİ COĞRAFYA İLİŞKİSİ

ARAŞTIRMA ALANINDA NÜFUS - İLETİŞİM İLİŞKİSİ

1877-1878 Osmanlı-Rus Harbi sırasında ve ardından yaşanan göç dalgası, Eskişehir kent merkezinin karşılaştığı ilk büyük nüfus artışına neden olmuştur. I.Dünya Savaşı ve II.Dünya Savaşı esnasında ve sonrasında yaşanan nüfus artışları ise Bulgaristan, Yunanistan, Eski Yugoslavya ve Romanya kaynaklı Balkan göçleri olmuştur. Ancak nüfus artışında göçün oynadığı en büyük rol Ağustos 1950 yılında Bulgaristan ile yapılan göç anlaşmasından sonra yaşanmıştır. Bu dönemde şehir merkezinin nüfusu %33.6 oranında arttırmıştır. 2000 nüfus sayımına kadar her nüfus sayımında nüfus artışı yaşanırken Türkiye genelindeki sıralamada geriye düşen bir yapının olduğu da dikkat çekmektedir. Nüfus sıralamasında Eskişehir ilinin önüne geçen Gaziantep, Kayseri, Konya, Mersin, Diyarbakır ve Antalya'nın büyümeleri çeşitli nedenlere dayanmaktadır. Bu konu başlıkları ekonomik gelişmenin hızı, doğum artış oranı yüksekliği ve güvenlik kaynaklı alınan göç olarak sıralanmıştır.

Eskişehir'e yönelik göç hareketinin çok çeşitli sebepleri vardır Bu bakımdan kentin sanayi alanında özellikle imalat sanayi alanında çok erken tarihlerde gelişmesi ve ilerleyen yıllarda Organize Sanayi Bölgesi'nin kurulması, askeri fonksiyona bağlı olarak 1.Taktik Hava Kuvvet Komutanlığı'nın burada yer alması son yıllarda da Anadolu Üniversitesi ve Osmangazi Üniversitesi'nin eğitim alanında gösterdiği atılım ile gerek öğretim personeli gerekse öğrenciler ile yaşanan hareketlilik Eskişehir'deki nüfus artışını yaratan nedenlerdir.

Kente özgü fonksiyonel özelliklerden kaynaklanan bu olguların yanısıra Eskişehir'in İstanbul ve Ankara gibi iki büyük metropole yakın oluşu kente yönelik göç hareketinde şehre çekicilik kazandıran diğer bir özelliktir. Eskişehir'e yönelik göç hareketinde dikkati çeken diğer bir nokta da göç eden nüfusun büyük çoğunluğunun hemen hemen her sayım devresinde gözlenebileceği gibi çevre illerden kaynaklanmasıdır. Kent merkezi kendi ilçe ve köylerinden de büyük ölçüde nüfus almıştır. Uzun mesafeli olarak adlandırılan göç olayında Eskişehir nüfusuna etkisi olmuştur. Bir diğer özellik de, göç edenlerin aileleriyle beraber gelmesi, yani kesin

olarak kente yerleşmesidir.⁹⁰

Eskişehir aynı zamanda göç almasının yanı sıra göç vermektedir. Bu göçlerde ekonomik unsurlar etkili olmuştur ve İstanbul, İzmir, Bursa kentlerine göçler yaşanmıştır. Nüfus bölümünde yapılan değerlendirmeler, Eskişehir ilinin kültür seviyesinin yüksekliğini ve gelişime açık nüfus yapısına sahip olduğunu göstermektedir.

Eskişehir’de nüfusun sosyal sorun yaratacak biçimde büyümemesi, sosyal dengesizliklerin şehirde yaşanmaması istikrarlı büyümeye neden olmuştur. Ayrıca nüfus bölümünde ortaya çıkan sonuçlar incelendiğinde Eskişehir, DİE kaynaklı değerlendirmelerde nüfus artışında ve sosyal yaşam niteliklerinde Avrupa standartlarına yakın durum sergilemiştir.

Buradan çıkan sonuç Eskişehir’de değişimin hızlı olduğu, şehir merkezinde çalışan, okuyan, gelişimi yakından takip eden nüfusun bulunduğu, bu nüfusun gelişmişlik yapısı nedeniyle teknolojik donanım ihtiyacının giderek arttığı ve nüfusun nitelik kazandığı sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonucun açıklaması olarak; iletişim yatırımları yapan bir işletme açısından olaya bakıldığında gelecekte yapılacak yatırımları belirleyen temel etken beşeri coğrafyanın nüfus özelliğidir.

Nüfusu devamlı büyüyen, bunun yanında eğitim seviyesi gün geçtikçe artan bir kentin teknolojiyi daha sık kullanacağı bilimsel bir gerçektir. Eskişehir’de geçmişten gelen nüfus yapısındaki çeşitlilik, sosyal yaşamın hareketliliği ve Türkiye’de benzeri olmayan ‘öğrenci şehri’ kimliği iletişim yatırımlarının her geçen gün artması sonucunu ortaya çıkarmaktadır.

Eskişehir Mahalli Çevre Kurulu’ndan 05.04.2005 tarihinde kurulumu için görüş bildirmesi talep edilen radyo baz istasyon sayısı 12 adettir. Bu rakam sosyal hayatın gelişme içerisinde olduğuna iyi bir örnektir. Ayrıca, baz istasyonu kurmak suretiyle kapsam alanını genişletmek işletmecinin yetkisi olduğu gibi aynı zamanda yükümlülüğüdür. Türkiye’deki GSM şebekelerinin abone sayıları göz önüne alındığında, yoğun yerleşim bölgelerinde daha fazla cep telefonu kullanıcısının haberleşmesini sağlayabilmenin tek yolu kapsama alanlarını küçük küçük hücrelere

⁹⁰ ERTİN, s.113

bölmek; yani daha fazla sayıda baz istasyonu kurulmasını gerektirir.⁹¹ Eskişehir’de nüfus yoğunluğu kent merkezinde km² de 195 kişi’dir. Türkiye ortalamasının 3 katı olan bu rakam Eskişehir merkezinde iletişim vericilerinin kurulmasının ne kadar yaygın olduğunu ve her geçen gün iletişim verici sayısının daha da artacağını kanıtlar.

1. Demografik Özellikler ile İletişimin İlişkisi

Eskişehir için demografik sınıflama yapılması, iletişim-coğrafya ilişkisinde cinsiyet, yaş, aile yapısı, eğitim düzeyi verileriyle coğrafi bölge analizi yapılmasına yardımcı olmuştur.

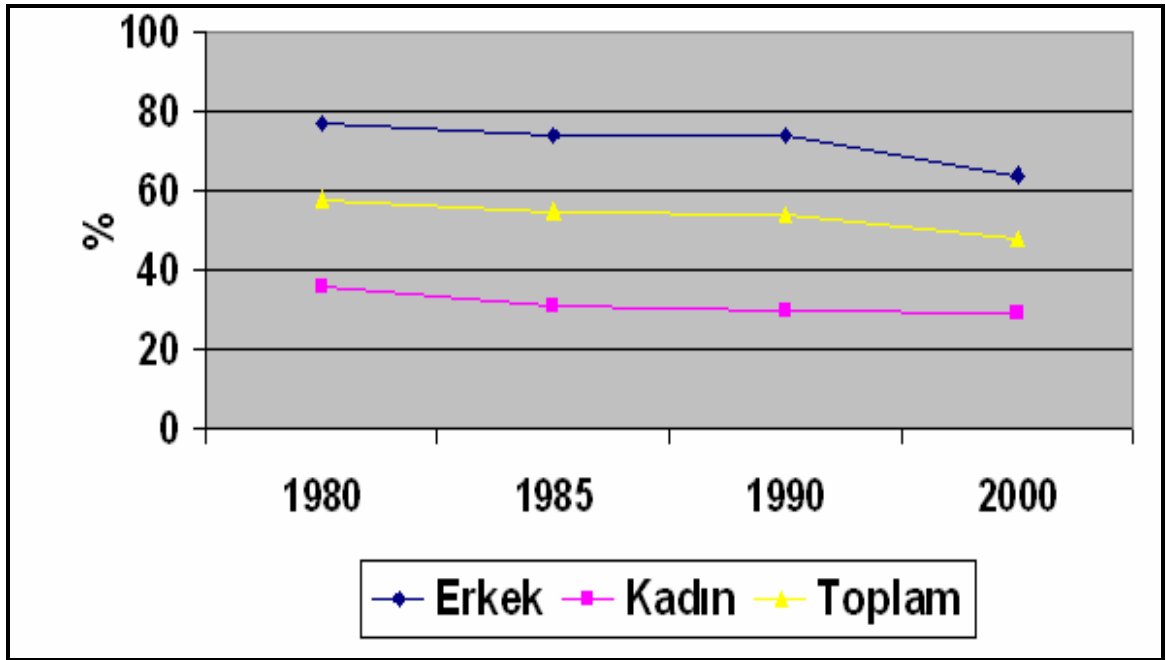
Eskişehir’de yapılan son sayımda kadın ve erkek oranının aynı büyüklüğe ulaştığı nüfus bölümünde aktarılmıştır. 100 kadın 100 erkek eşitliği GSM kullanıcılarının cinsiyeti konusunda bilgi verirken bu konuda kesin verilere ulaşamamıştır. Ancak örnek alanda yapılan araştırmada bazı yerel sonuçlar elde edilmiştir. 2000 yılında Eskişehir ilindeki erkeklerin yarısı 29 yaşından, kadınların yarısının 30 yaşından küçük olduğu ulaşılan bir başka sonuçtur. Genç nüfus iletişim teknolojileriyle içiçe bir yaşam sürmektedir. Eskişehir ilinde yaklaşık 190 bin hanehalkının %81’i şehirde yaşamaktadır. İl merkezinde 139.417 hanehalkı sayısı bulunmaktadır. Yapılan araştırmada Eskişehir de tüm köylere telefon hizmeti götürüldüğü ve köylerin tamamının otomatik telefon ihtiyacının karşılandığı görülmüştür. 2005 yılı itibariyle Eskişehir de santral sayısı 155 adet olmuştur. Bütün santrallerin toplam kapasitesi 271.375’dir, santrallere bağlı 237.614 çalışan abone mevcuttur. Eskişehir’deki santral kapasitesinin % 90’ı doludur. Eskişehir nüfusunun %30 un’da sabit telefon bulunmaktadır.⁹² GSM abonelerinin sürekli artması ve değişiklik göstermesi kullanıcı sayısının belirlenmesini zorlaştırmış ve hergün bir önceki günden farklı verilerle karşılaşılmıştır. Ayrıca Eskişehir’de yapılan son araştırmada 167 kurulu baz

⁹¹ İbrahim BAYRAKTAR, Telekomünikasyon Kurumu Gsm Baz İstasyonu Raporu, İstanbul, Sayı: B.61.TK.1.02.06.00/1579, 15.02.2005

⁹² <http://www.eskisehir.gov.tr/index.aspx?id=31>,(19 Ocak 2006)

istasyonunun faaliyet gösterdiği belirlenmiştir.

Yapılan araştırmada alınan bir başka sonuç lise ve yükseköğretim mezunlarında önemli gelişmelerin olduğudur. 2000 yılı sayım verilerine göre erkek nüfus %30.8'e yükselmiştir. Kadın nüfusunda ise bu oran % 15.8'dir. Teknolojiyle içiçe olan ve bu sistemlere sahip olabilmek için çalışma çağındaki nüfus olarak kabul edilen 12 ve daha yukarı yaştaki nüfusun orta öğrenim ve yükseköğretimde eğitim gören 32.998(orta öğretim) +45.000 (yüksek öğretim)= ~75.000 kişi'dir. Bu sayı GSM sisteminin doğrudan hedef kitlelerinden birisini ve en önemlisini oluşturan potansiyeldir. Bu tezi destekleyen en önemli nokta 2000 yılında, işgücüne katılma oranının azalması, eğitime verilen önemin artmasıyla açıklanabilir. Teknoloji ve iletişim sistemleriyle desteklenen eğitim-öğretim oranları artarken çalışma oranları geçmiş dönemlere göre azalma göstermiştir⁹³ (Şekil 72).



Şekil 72. Eskişehir İlinde İşgücüne Katılma Oranı, (1980-2000)

Kaynak: D.İ.E., s.36.

⁹³DİE 2000 Genel Nüfus Sayımı, s.37

Teknolojiyle buluşan, iletişim sistemlerini daha etkin kullanabilen eğitimli nüfusun artması, tarımsal iş yapanların oranını azaltmış, bilimsel ve teknik iş yapanların sayısını önemli ölçüde arttırmıştır. 1980 sayımında bilimsel teknik işlerle uğraşanların yüzdesi %6 iken 2000 yılında %10.7'ye ulaşmıştır. Tersi durum ise, 1980 de %49.2 si çalışanların tarımla ilgili iş yaparken 2000 sayımında bu oran %35.4'e düşmüştür. Buradan da anlaşılacağı gibi, Eskişehir'de teknoloji, insanların hayatına gün geçtikçe daha çok girmektedir.

2. Nüfusun, Araştırma Alanında GSM ve Baz İstasyonlarını Kullanımı

Burada, Eskişehir'le ilgili genel nüfus bilgileri verildikten sonra örnek alan olan Büyükdere Mahallesi'nde edinilen sonuçların coğrafi bir bakışla iletişimin değerlendirilmesi yapılmıştır.

Büyükdere Mahallesi'nde; 203 Cadde ve Sokak 2.959 bina 7.147 bağımsız bina bulunmaktadır. Bu binalarda; 15.536 kişi yaşamaktadır. Kayıtlı olan bu rakamın 9100 kişisi 18 yaş ve üzerindedir.

Büyükdere Mahallesi fonksiyon sahaları ise 2 ilköğretim okulu, 4 cami, 1 akaryakıt istasyonu, 1 sosyal kullanım amaçlı bina, 1 sağlık ocağı, 1 kapalı spor salonu, 1 yeşil alan, 1 Park Bahçeler Müdürlüğü, 5 baz istasyonu ve 1 üniversite kampüsüdür.⁹⁴

Anket yoluyla yapılan araştırmada 2 sokak ve 1 öğrenci yurdunda çalışma hayatına başlangıç yaşı kabul edilen 12 yaşından büyük toplam 380 kişiye aşağıdaki sorular sorulmuş ve cevaplar alındıktan sonra değerlendirilmiştir. Anket soruları;

- 1- GSM iletişimini kullanıyormusunuz? (evet-hayır)
- 2- Kaç yıldır GSM kullanıyorsunuz? (.....)
- 3- Mobil Haberleşme sizce gereklimi? (evet-hayır-fikri yok)

⁹⁴ Büyükdere mahallesi muhtarlığından alınan sözlü bilgi, (15 Şubat 2006).

- 4- Baz istasyonları ve coğrafi dağılımları hakkında bilginiz varmı (evet-hayır-kısmen)

Verilen cevaplar incelendiğinde GSM iletişimini kullananların sayısı 293 olarak belirlenmiştir. GSM cihazı sahibi 293 kişinin 34'ü 10 ve üstü yıldır, 85'i 5-10 yıl arası, 174'ü 1-5 yıl arası kullanıcı olduklarını belirtmişlerdir. GSM cihazı sahibi 293 kişinin 'mobil haberleşme sizce gereklimi' sorusuna verdiği 'evet' yanıtı 285 olurken gerekli değildir diyenlerin sayısı sadece 5 kişi olmuştur. Fikir belirtmeyenlerin sayısında 3'dür. GSM iletişiminin nasıl yapıldığı, 'baz istasyonlarının fonksiyonları ve coğrafi dağılımları hakkında bilginiz varmı' sorusuna ise 293 kullanıcının sadece 11'i 'evet', sistemin işleyişini, baz istasyonlarının coğrafi dağılımlarını biliyorum cevabını verirken, 176 kişi 'hayır bilmiyorum' cevabını vermiş, 'fikrim yok' diyenlerin sayısı da 106 kişi olmuştur.

Yapılan araştırmada da görüldüğü gibi GSM 12 yıldır hayatımızda olmasına rağmen gecekondudan, gelir seviyesi yüksek hanelere kadar sosyal hiyerarşide tüm katmanlara girmiştir. GSM teknolojisini kullanma oranları son yıllarda büyük hız kazanmıştır. Ancak bu teknolojinin nasıl çalıştığı, sistemin coğrafya üzerinde ne şekilde bulunduğu ve iletişimi sağladığı konusunda halkın bilgisinin yok denecek kadar az olduğunu göstermiştir. Araştırma yapılan yerin her alanda gelişme gösteren çok fonksiyonlu bir saha olmasına ve üniversitenin yerleşke alanının bulunmasına rağmen Büyükdere Mahallesi anketi GSM sistemlerinin işleyişinin bilinmediğini ortaya koymuştur.

Daha önceki yıllarda yapılmış araştırmada Büyükdere Mahallesi gecekondulardan oluşan mahalle sayılırken, tıp fakültesinin kurulması ve Atatürk Bulvarı'nın açılması 10 yıl gibi kısa zaman içerisinde sosyo-kültürel, sosyo-ekonomik yapının hızla değişmesine neden olmuştur.

Büyükdere Mahallesi'nde 1990 yılına kadar hakim olan mekansal yapı özellikleri ve mekanın kullanım şekli gecekondulu ağırlıklı bir yapı sergilemektedir. Bu tarihe kadar haneler bitişik bahçe tarımı ve dar alanlı hayvancılığın yapıldığı evlerden oluşmaktadır. Konutlar 50-60m² büyüklüğünde 2 odalı ve konut dışı su ve tuvalet bulunan 1-2 katlı gevşek ve parçalı dokulu evlerdir. Bugün ise gecekondulu tipi konut sayısı azalmış, genelde orta-üst gelir guruplarının oluşturduğu ve 100m² büyüklüğünde

teknolojiyi ve tüm sosyal ihtiyaçları hane içerisinde karşılayabilen konutların sayısı artmıştır (Şekil 73).



Şekil 73. Eskişehir Büyükdere Mahallesi Yeni Yapılan Modern Konutlar ve BTS.

Ayrıca çok fonksiyonlu bir kent olma özelliği taşıyan Eskişehir'in Büyükdere Mahallesi cazibe merkezi olmaya başlamıştır. Kent genelinde %30'larda olan sabit telefon bağlantısı oranını GSM'ler kısa zamanda yakalamıştır. Yapılan araştırmada örnek Karanfil Çiçeği Sokak'ta 9 bağımsız konut bulunurken bu sokakta 39 kişi yaşamaktadır. Şehrin ve mahallenin dış kenarında olan bu sokak, Kocakır ormanına paralel, eğimli bir alan üzerine kurulmuştur. Mahallede fonksiyon alanı olarak 1 baz istasyonu bulunmaktadır. Tek katlı ve 2 katlı binalardan oluşan bu sokakta tüm evlerin içerisinde tuvalet ve su sistemi bulunmaktadır. Ancak evlerin hepsi 50-100m² büyüklüğünde gecekondü görünümü veren konutlardır. Bu konutların 6'sında sabit telefon bulunurken, 8 GSM kullanıcısı, hat sahibi bulunmaktadır.

Diğer bir örnek Karadağ Sokak ise, Büyükdere'nin gelişmekte olan Atatürk Bulvarı paralelinde olan 11 çok katlı (+3 kat) konuttan oluşan, ikamet eden nüfusu 254 olan, 100-200m² arası oturma alanı olan, sabit telefon, internet bağlantısı mevcut, sosyo-ekonomik yapısı gelişmiş ailelerin tercih ettiği, 62 sabit telefon hattı bulunan 115 GSM kullanıcısı olan, konut alanıdır.

Görüldüğü gibi gelir düzeyi, yaşam biçimi birbirinden farklı Büyükdere Mahallesi'ni temsil eden iki farklı örnekteki ortak özellik, her ne farklılık olursa olsun 'iletişim sistemlerinin' kullanım oranının yüksekliğidir.

Buradan çıkan sonuç; günümüzde çok hızlı gelişen ve her eve giren iletişim unsurlarının, nüfus artışından daha hızlı arttığı, sosyal yaşam koşullarının gelişmesiyle de çeşitlendiğidir.

BEŞİNCİ BÖLÜM

ÇEVRE VE İLETİŞİM

I. ÇEVRE, İNSAN VE İLETİŞİM İLİŞKİSİ

Günümüzde global olarak Dünya'yı bölgesel olarak Türkiye'yi ve yerel olarak da Eskişehir'i çevre sorunları etkilemektedir. Kentleşme, hızlı nüfus artışı, sanayileşme ve teknoloji çevre sorunlarını tetiklemektedir. Yakın geçmişe kadar çevre kirliliği denildiği zaman, denizlerin, havanın ve nehirlerin kirlenmesi problemleri kentsel sorunlar olarak ele alınmıştır. İmar planlarının yetersizliği bunun sonucunda tarım alanlarının tahrip edilmesi, kent planlamasının yapılmaması, gelişigüzel büyüme, standardı olmayan enerji tüketimi Anadolu'daki birçok kent gibi Eskişehir yerleşim alanını uzun yıllar boyunca olumsuz olarak etkilemiş ve çok yönlü kirliliğe neden olmuştur.

II. ARAŞTIRMA ALANINDAKİ ÇEVRE SORUNLARI

Porsuk Nehri'nin kirlenmesi, hava kirliliği , gürültü, görüntü kirliliği ve araştırma konusu baz istasyonları ve elektromanyetik dalga kaynaklı sorunlar çevre sorunları başlığı altında incelenmiştir.

A) PORSUK NEHRİ KAYNAKLI ÇEVRE SORUNLARI

Eskişehir’de yıllar boyunca süren en önemli çevre sorunu Porsuk Nehri’nin kirliliği olmuştur. 1960’ların sonuna kadar sanayi tesislerinin hiçbir önlem almadan atıklarını doğrudan nehire vermeleri tahribatın esas kaynağıdır. Bu noktada ilgi çeken konu bu tesislerin çoğunun ‘Kamu’ tesisleri oluşudur. Sümerbank basma fabrikasının kimyasal atıkları, şeker fabrikası kuruluşu işletmelerin melas ve slempe atıkları, hava ikmal merkezinin petrol kaynaklı atıkları kamu kurum ve kuruluşlarının yarattığı kirliliğe örnek oluşturmaktadır.

Bu kirliliğe, Porsuk’un şehir geçişi sırasında etrafındaki ticarethanelerin atıkları az da olsa etkili olmuştur. Konutlardaki, foseptik bağlantısının doğrudan nehire bağlanması da kirliliğin başka bir boyutunu oluşturmuştur.

Porsuk’un kent içinden geçişi sırasında akarsuya karışan atık su debisi 142.000m³ gün, evsel BİO5 yükü 35.000 kg/gün, toplam azot yükü 7500 kg/gün, toplam fosfor yükü 3650 kg/gün olarak hesaplanmıştır. Ayrıca şeker fabrikasından da kampanya döneminde atıksu debisi 25.000m³/ gün’e ulaşırken, diğer sanayi tesislerinden atılan atıksu debisi de 13.000 m³/ gün, BİO5 yükü ise 7500 kg/gün’e ulaşmıştır.⁹⁵

Ancak tüm bu olumsuzlukların aşılması amacıyla halkın yerel yönetime yaptığı baskılar sonucunda 1990’dan itibaren durum değişmeye başlamıştır.

1990 yılında Eskişehir Belediyesi tarafından başlatılan ve bitirilmesi 5 yıllık bir süreyi bulan ‘Eskişehir Kanalizasyon Sistemi Projesi’ tamamlandığında şehrin foseptik ve kanalizasyon sorunu büyük ölçüde ortadan kalkmıştır. Kamu ve özel fabrikalara getirilen arıtma tesisi kurma zorunluluğu, Porsuk’a atık bırakmanın ağır cezalara çarptırılması hatta kapatma uygulamaları işe yaramış, kent eski günlerindeki Porsuk kullanım alanına tekrar kavuşmuştur.(Şekil 74)

⁹⁵ Çevre Sorunları Vakfı; Türkiye’nin Çevre Sorunları., Ankara, s.129, 1991.



Şekil 74. Porsuk Nehri Eskişehir Yerleşim Alanı Geçişi

B) HAVA KİRLİLİĞİ KAYNAKLI ÇEVRE SORUNLARI

Topoğrafik-klimatik özellikleri, yerleşim alanında düzensiz yerleşme, sanayileşmenin hızlı oluşu ve tüketilen enerjinin cinsi Eskişehir’de hava kirliliğine neden olmaktadır.

1997 yılına kadar Eskişehir’de kış aylarında kullanılan düşük kaliteli fosil yakıt olan kömür kirliliğe neden olmaktaydı. Kente kış aylarında hakim olan doğudan esen rüzgarlar sanayi bölgesinden kent merkezine doğru kirli havayı taşımaktaydı. Bu dönemde Eskişehir, SO₂ oranı yüksekliği bakımından, Türkiye sıralamasında Sivas, Kastamonu, Bursa ve Ankara’dan sonra beşinci sırada yer almaktaydı.⁹⁶ Kış aylarında kükürt içeren yakıtın neden olduğu SO₂ oranı artışı insan sağlığına başta kanser olmak

⁹⁶ DİE; Mart 1992’de Türkiye Ekonomisi İstatistik ve Yorumları, Ankara, 1992.

üzere solunum yolu, deri hastalıkları gibi olumsuzluklara etken olmaktadır. Fakat bu sorun, Eskişehir Doğalgaz Dağıtım ve Dönüşüm Projesi'yle büyük ölçüde çözülmüştür.

1995 yılında ihale edilerek yapımına başlanan proje, 1997 yılı Haziran ayı sonu itibarıyla bitirilmiştir. Eskişehir'de Ekim 1996 tarihinden itibaren doğalgaz kullanılmaktadır.⁹⁷ Sayaç abonesi miktarı 65,168 olup, konut eşdeğeri olarak 127,170'dir. 2004 yılı itibarı ile gaz tüketimi 179,000,000 m³'tür. Doğal gazın kullanılmaya başlandığı 1996 yılından bugüne kadar toplam gaz tüketimi ise 964 milyon m³ olmuştur.⁹⁸ Fabrika, atölye ve konutların doğalgaza yönlendirilmesiyle ve kullanımın artmasıyla hava kirliliği şehir merkezinde son 10 yılda azalma kaydetmiştir. Önümüzdeki yıllarda kirliliğin daha da azalması kullanıcı sayısının artmasıyla beklenmektedir.

C) GÜRÜLTÜ KAYNAKLI ÇEVRE SORUNLARI

Eskişehir kent merkezinde gürültünün üç temel kaynağı bulunmaktadır. Bunlardan ilki karayolu trafiğinden kaynaklanan gürültüdür. Plansız büyümenin sonucu dar cadde ve sokaklar, birbirini tamamlamayan, çıkışı olmayan güzergah ve yollar, demiryolunun kent içerisinden geçişi ve sonucunda trafiğin akıcılığının bozulması, gün geçtikçe artan araç sayısı gürültü kirliliğinin temel nedenidir.

Bir diğer kirlilik nedeni ise demiryolları ağında trenlerin şehir merkezinden günün her saati yoğun biçimde geçmesidir. Üçüncü neden ise 1.Taktik Hava Kuvvet Komutanlığı'na bağlı 1.Ana Jet Üssünün, rutin eğitim uçuşlarının belirli uçuş günlerinde yoğun gürültüye neden olmasıdır.

Yukarıda bahsedilen gürültü kaynaklı çevre sorunlarının çözülebilmesi için Büyükşehir Belediyesi tarafından şehiriçi toplu taşımaya yönelik hafif raylı sistem 'Estram' kurulmuştur. Bu sistem elektrikli motorla yaklaşık 250 yolcu taşıyan

⁹⁷<http://www.eskisehir.gov.tr/index.aspx?id=31> (19 Ocak 2006)

⁹⁸<http://www.alarko-carrier.com.tr/haber.asp?ID=825&VT=haber> (20 Ocak 2006)

araçlardan oluşan otobüs, otomobil ve minibüslere alternatif bir taşıma sistemidir (Şekil 75). İnsanların ulaşım alışkanlıklarını değiştirerek, modern bir ulaşım aracı olarak gürültü kirliliğini azaltmaktadır.



Şekil 75. Kent İçi Hafif Raylı Sistem Toplu Taşıma Aracı, ESTRAM.

Tren kaynaklı gürültünün ortadan kaldırılabilmesi için Eskişehir kent merkezi demiryolu hattının 10 km'lik bölümünün yeraltına indirilmesi için TCDD, Belediye ve Valilik makamları ortak çalışma yürütmektedirler. Bu proje henüz ihale aşamasındadır. Tamamlandığında şehirdeki trafik sıkışıklığının ve gürültüsünün azalması beklenmektedir. Hava üssünün uçuşlar nedeniyle yarattığı gürültünün önlenmesi ise ancak hava üssünün yerinin şehir dışına kaydırılmasıyla mümkün kılınacaktır.

D) GÖRSEL KAYNAKLI ÇEVRE SORUNLARI

Geçmişte plansız şehirleşmenin sonucu olarak görsel açıdan çirkin, dayanıksız ve bakımsız binalar görüntü kirliliği yaratmaktadır. Büyükşehir Belediyesi İmar Müdürlüğü aldığı bir kararla görsel açıdan kirliliği önleyebilmek açısından binalara boya, sıva zorunluluğu getirmiş, kaçak yapılaşmaya da ağır cezalar getirerek kentin taş yığımına dönmesini önlemeye çalışmaktadır. Baz istasyonlarının plansız coğrafi dağılımı da görsel kirlilik yaratmaktadır (Şekil 76). Elektrik dağıtım şebekesinin yeraltına indirilme çalışmaları bu türdeki görsel kirliliği ortadan kaldırmaktadır. Ayrıca kentteki üniversitelerin mimarlık ve şehir planlaması bölümleri ile sivil toplum örgütleri görsel çirkinliğin tartışmaya açılacağı platform oluşturmaya çalışmaktadırlar.

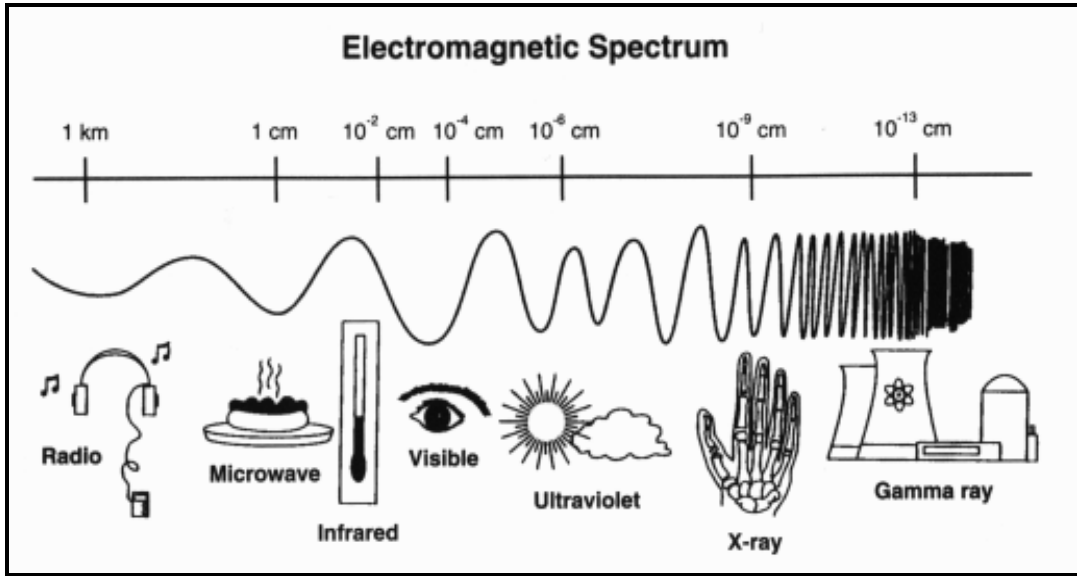


Şekil 76. Çatı Üstü Baz İstasyonları ve Elektrik Hatlarının Yarattığı Görsel Kirlilik

E) BAZ İSTASYONLARI VE ELEKTROMANYETİK DALGA KAYNAKLI ÇEVRE SORUNLARI

Dünya’da ve Türkiye’de halen tartışılan ve üzerinde en çok konuşulan çevre sorunlarının başında GSM Teknolojileri gelmektedir.

Konu, elektrik-elektronik mühendisliği, iletişim, tıp, istatistik, fizik ve coğrafya bilim dallarını içine alan multidisipliner bir sorundur. İnsanların gündelik hayatlarında kullandıkları yada maruz kaldıkları mikrodalga fırınlar, radyo televizyon vericileri, röntgen, ultrason gibi tıbbi cihazlar’dan kaynaklanan elektromanyetik kirlilik bilim çevrelerinde halen tartışılmaktadır. Gündelik hayatta maruz kalınan elektromanyetik spektrum Şekil 77 de çeşitleriyle belirtilmiştir.



Şekil 77. Elektromanyetik Spektrum

Kaynak: <http://www.qsl.net/ta1dx/amator/a.htm> (11 Eylül 2005)

Sorunun kaynağında henüz bu konudaki araştırmaların yeterli düzeyde olmaması bulunmaktadır. Cep telefonları ve yer istasyonlarının halk sağlığı açısından çevreye etkileri konusundaki araştırmalara halen devam edilmektedir. Fakat kesin neden sonuç ilişkileri ortaya konulamamıştır. Bu konuda istatistiksel veriler elde edilebilmektedir. Ancak, GSM operatörleri bu bilimsel belirsizliği kendi lehlerine kullanabilmektedirler.

Dar bir alanda birkaç apartmanda, çok sayıda baz istasyonu olması durumunda, toplam elektromanyetik alan şiddetinin esas alınması gerekir. Bunun uygulamasında sorumluluk operatörlere yüklenmelidir. Periyodik olarak ölçümlerin yapıp istenildiği takdirde yetkili birimlere sunulması ve halka arz edilmelidir. Yönetmelik hazırlanırken bu esaslar dikkate alınmalıdır.⁹⁹

Mobil iletişimde kullanılmakta olan RF bandının (3kHz-300GHz) iyonlaştırıcı etkisi olmadığı bilinmektedir. Bu dalgaların doğrudan fiziksel bir zararı tespit edilememiştir. Baz istasyonlarının çıkış gücü her ne kadar küçük olsa da (5-60 W) sürekli olduğu ve bazı durumlarda insanlara doğrudan etki yaptığından dolayı, çıkış güçlerinin iletişimi sağlayacak en küçük değerde tutulmasının faydalı olacağı değerlendirilmiştir. Bu açıdan bakıldığında, baz istasyonlarının sayısının artması, çıkış güçlerinin azalması sonucunu sağlar.¹⁰⁰

Baz istasyonlarının tek bir noktada ve kulede toplanması ilk bakışta haberleşme, şehir estetiği ve insan sağlığı açısından çok daha uygun gibi gözükse de bu durum baz istasyonlarının fazla güç yaymasına sebep verecek ve şehir üzerinde devamlı ama normalden çok fazla elektromanyetik alan kirliliği yaratacaktır.¹⁰¹

Elektromanyetik dalga propagasyonu çok fazla parametreye dayanan ve hava koşulları, bitki örtüsü, yapı yoğunlukları, yapı cephelerindeki malzemeye varıncaya kadar çok fazla değişkenden etkilenen, her gün farklı bir yayılım alanına sahip olabilen bir kapsamda değerlendirilmektedir. Bu anlamda baz istasyonlarının çıkış gücünü arttırmadan optimum aralıklarla en az sayıda baz istasyonu yerleştirerek en fazla kapsama alanından yararlanılmalıdır. Mevcut ve yapılması düşünülen vericilerin kent içerisinde zaten düşey yönde gelişim gösteren elektrik direği, trafik lambaları, cami minareleri gibi elemanların üzerinde yer alması, görsel kirliliği azaltacaktır.¹⁰²

⁹⁹ Cengiz ÖZZAİM, Baz İstasyonları Değerlendirme Raporu, Eskişehir, Ağustos 2005.

¹⁰⁰ ALTUNTAŞ, s.2

¹⁰¹ Hilmi OKUR, Yusuf AKKUŞ, Baz İstasyonları Raporu, Telsiz ve Radyo Amatörleri Derneği Eskişehir Şubesi, Sayı:2005/40, ESKİŞEHİR, 16 Ağustos 2005

¹⁰² Sadun ÖZEL, Alper ÇABUK, Baz İstasyonları Raporu, Telsiz ve Radyo Amatörleri Derneği Eskişehir Şubesi, Sayı:2005/40, ESKİŞEHİR, 16 Ağustos 2005

SONUÇ VE ÖNERİLER

İletişim kurulacak iki yer arasındaki jeomorfolojik farklılıkların, mesafe ve iklim koşullarının iletişim sorunlarına coğrafi kaynaklar olduğu araştırma sonucunda anlaşılmıştır. Çalışmada arazinin jeomorfolojik özelliklerinin o alandaki iletişimin yapılabilmesi ve kalitesi açısından en önemli faktör olduğu sonucu ortaya çıkmıştır.

Çalışmayla, baz istasyonlarının dağılımlarının yeryüzü koşullarına göre değiştiği anlaşılmıştır. Bir tepede kurulan baz istasyonu ile yamaçlarda kurulan baz istasyonunun kapladığı alanın aynı olmadığı, coğrafi konuma dikkat edilerek planlamanın yapılması gerektiği belirlenmiştir. Bir bölgedeki hücre sayısı ve hücrenin tipiyle ilgili karar o bölgenin maruz kalacağı trafik, gezgin kullanıcı ve coğrafi özellikler gözönüne alınarak verilmelidir. Gelecekte, artacak trafiği karşılamak için uydu iletişim sistemleri, coğrafi engellerin aşılmasında önemli fayda olacaktır. Araştırma sonucunda günümüzde baz istasyonlarının coğrafya üzerinde vazgeçilmez unsurlar oldukları da görülmüştür.

Kitle iletişim araçlarıyla yapılan yayınlarda karasal sayısal televizyon yayıncılığında kullanılan televizyon vericilerinin daha az güç harcayarak aynı alanı kapsayacağı, böylece insan sağlığını tehdit eden elektromanyetik yoğunluğun düşeceği tespit edilmiştir. Türkiye’de karasal sayısal yayının başlamasıyla birlikte rtv yayınlarını her şehir tek bir kuleden almaya başlayacaktır. Bu nedenle gelecekte tüm verici-alıcı istasyonlarının coğrafi konumlandırma ile yerlerinin yeniden belirlenmesi gerekecektir.

İletişim’de kırılma, saçılma, yansıma, güç sönümleri konularının bitki örtüsüyle ilişkisi ancak Eskişehir ilinin güneyinde ele alınabilmiştir. Bitki örtüsü yoğunluğunun bu bölgeye sıkışmış olması, çevre tahribatını da bir kez daha karşımıza çıkartmıştır. Eskişehir de sis, don olayları gibi atmosferik olayların nedenleri aktarılmış ve bu konuların yarattığı iletişim problemlerine değinilmiştir. İletişim coğrafyası konusunda Türkiye’de ve Eskişehir’de modellemenin yapılmaması çalışmaların hızını olumsuz yönde etkilemiştir. Bu noktadan hareketle ortaya çıkan sonuç; Eskişehir’in fiziki coğrafya koşullarının iyi analiz edilerek iletişim yatırımlarının yapılması planlı gelişim ve yatırımların geleceğe dönük projeler olabilmesi için kaçınılmaz bir gerekliliktir.

Eskişehir’de doğum hızı, ölümler, işgücüne katılım oranları ve eğitim gibi unsurlar nüfusun tarihi gelişim kronolojisi içerisinde incelenmiş ve Eskişehir’in eğitilmiş, teknoloji bağımlılığı her geçen gün artan, iletişim araçlarını yoğun biçimde kullanan bir şehir olduğu sonucu ortaya çıkmıştır. Bu durum Eskişehir’in gelecekte teknolojinin uygulama sahası olmaya devam edeceğinin kanıtı olmuştur.

Büyükdere Mahallesi araştırma alanında anket yöntemiyle beşeri coğrafya-iletişim ilişkilerini ortaya koyacak çalışma yapılmış, yapılan çalışmanın sonucu istatistik uzmanlarınca değerlendirilmiş ve yerleşme, yaşam biçimi, nüfus gelişimi konuları incelenmiştir. Sonuçta ortaya çıkan tablo Büyükdere Mahallesi’nin 10 yıl gibi kısa bir zaman diliminde çok büyük değişime uğradığı ‘gecekondu’ tipi yaşam alanından, ‘orta üst sınıf lüks konut’larda yaşayan nüfusun yaşam alanına dönüştüğü, bunun sonucunda da sosyal ihtiyaçları artan, teknolojinin tüm unsurlarını kullanan nüfusun nasıl oluştuğu bilimsel verilerle gösterilmiştir.

Elektromanyetik dalga propagasyonunun, hava durumu, yerleşim türü, bitki örtüsü gibi birçok konudan etkilendiği, yapılan Eskişehir iletişim uygulama alanı araştırmasında görülmüştür. Bu durumda coğrafya unsurlarından etkilenen elektromanyetik dalgaların insanları nasıl etkilediği çevre sorunları konu başlığı altında elektromanyetik kirlilik olarak incelenmiş, henüz Türkiye’de ve Eskişehir örneğinde ortak bir görüşe varılamadığı görülmüştür.

Coğrafyanın da içinde olduğu bir çok bilim dalının günümüzde yoğunlaştığı yeni konu yerleşim yerlerini etkileyen “Elektromanyetik Kirliliğin Neden Olduğu Çevre Sorunu” olduğu anlaşılmıştır. Günümüzde Eskişehir gibi gelişim içerisinde olan kentlerde yaygın olarak kullanılan elektronik ve güç kaynaklı araçların elektromanyetik kirliliğe neden olduğu belirlenmiştir.

Tüm bu sorunlara alternatif öneriler ise, GSM cihazları ve baz istasyonlarını kaldırmanın, iletişimi coğrafi alanda sonlandırmanın mümkün olmadığı gerçeğinden yola çıkarak baz istasyonlarını en etkin biçimde kullanmamız gerektiği anlaşılmaktadır. Cep telefonları ve baz istasyonlarının elektromanyetik dalga yollaması sırasında çıkış gücünün kısıtlı tutulması ve baz istasyonlarının güç çıkışlarının azaltılması gerekmektedir. Coğrafi etki alanı dar, kapsamı daha sınırlı ancak çıkış gücü düşük ve insanlara zararı minimumda olacak yeni baz istasyonlarının yapılmasıyla sağlıklı

iletişimin mümkün olacağı anlaşılmıştır. Elektromanyetik kirliliği; baz istasyonlarının çıkış gücünün belirli değerlerin altında ve daha sık aralıklarla daha fazla sayıda olması azaltılabilecektir. Yeni kurulacak baz istasyonlarının bakışı, coğrafi değerlendirmesi analiz ve araştırmalarla tespit edilirse gelecekte sayılarında patlama olmasını beklediğimiz baz istasyonlarının zararı asgari değerde olacaktır.

Multidisipliner bir yaklaşımla, coğrafya, iletişim, elektrik-elektronik, bilgisayar ve tıp bilimleri ortak çalışma yürütmeli, şu anda valiliğe bağlı olan il çevre komisyonlarının üzerinde yer alacak “Bilimsel Araştırma Komisyonu” adı altında coğrafyacıların, mühendislerin, iletişim uzmanlarının, tıp doktorlarının, telekomünikasyon kurumu yetkililerin, iletişim hizmeti veren şirketlerin ve belediye temsilcilerinin oluşturacağı konusunda ihtisaslaşmış kişilerden oluşan birimin kısa zaman içerisinde kurulması gerekmektedir. Halen yürürlükte olan “10 Khz-60 Ghz Frekans Bandında Çalışan Sabit Telekomünikasyon Cihazlarından Kaynaklanan Elektromanyetik Alan Şiddet Limit Değerlerinin Belirlenmesi, Ölçüm Yöntemleri ve Denetlenmesi” yönetmeliği ve ‘İyonlaştırıcı Olmayan Radyasyondan Kaynaklanan Elektromanyetik Alanlardan Halkın Korunmasına Yönelik Yönetmelik’ kurulması planlanan bu birim tarafından rehabilite edilerek yeniden düzenlenmeli ve daha etkin hale getirilmelidir.

KAYNAKLAR

- ACARER Tayfun, Telekomunikasyon Kurumu Başkanı tarafından yapılan “Türkiye de İletişim Sektörünün Bugünü ve Geleceği” konusunda açıklama, NTV, İstanbul, 28.12.2005.
- ADEY W.R., “The Extra Cellular Space With an Energetic Hierarchies in Electrochemical”, Signalling Between Cells, Plenum Press, Newyork, 1981.
- AKAR İbrahim, “İlet Eden İletişim”, Türkiye Telekomünikasyon, İstanbul, 1996.
- ALARKO Carrier, “Eskişehirde Doğalgaz Kullanım Verileri” <http://www.alarko-carrier.com.tr/haber.asp?ID=825&VT=haber> (21.07.2005)
- ALTUNTAŞ Mehmet, Eskişehir Mahalli Çevre Kurulu, Baz İstasyonları Araştırma Komisyonuna Sunulan Rapor’dan alıntı, Eskişehir, 2005.
- ANADOLU Üniversitesi “Eskişehir Yerleşim Yeri Mühendislik Jeoloji Haritasının Hazırlanması” Araştırma Fonu Proje No: 000401, Eskişehir, 2001.
- ARİA İletişim A.Ş., “GSM Hakkında Bilmek İstedikleriniz”, seminer sunumu, İstanbul, 2002.
- ASELSAN A.Ş., “Uydu Haberleşme Sistemleri”, <http://www.qsl.net/ta1kb/aselsan/uyduhabsistemi.htm> (07 Ocak 2006)
- ATALAY Beşir, TRT Kurumu Çamlıca Vericiler Müdürlüğü’nde, “Karasal Sayısal Televizyon Deneme Yayınları”, başlatılması töreni konuşmasından alıntı (04 .02.2006)
- ATALAY İbrahim “Türkiye Coğrafyası” Ege Üniversitesi Basımevi, İzmir, 1994.
- ATALAY İbrahim, MORTAN Kenan, “Türkiye Bölgesel Coğrafyası”, İnkılap Kitabevi, İstanbul, 1997.
- ATTEWELL P.B., FARMER I.W., “Principles of Engineering Geology”, University Pres, Cambridge, 1982.
- AVEA İletişim A.Ş., “Avea İletişim Hizmetleri Sayısal Bilgileri”, <http://www.avea.com.tr/sta/hakkinda/sayisalveriler.shtml?pagemenu=sayisalveriler> (16.03.2006)

BAYRAKTAR İbrahim, Telekomünikasyon Kurumu GSM Baz İstasyonu Raporu, sayı: B.61.T.K.1.02.06.00/1579, İstanbul, 15.02.2005.

BİLİMLER Ansiklopedisi, 3.Cilt, Arkın Kitabevi, İstanbul, 1977.

BÜYÜKDERE Mahallesi Muhtarlığı “Mahalle Kullanım Alanları” konulu görüşme Eskişehir, 14.12.2005.

ÇELİK Burak, “Uydu Haberleşme Sistemi”,
www.qsl.net/talkb/aselsan/uyduhabsistemi.htm (07.01.2006)

ÇEVRE Sorunları Vakfı, “Türkiye’nin Çevre Sorunları”, Ankara, 1991

DARKOT Besim, “Türkiye Coğrafyası Kanaat Yayınları”. İstanbul, 1972.

DELİKTAŞ Cüneyt, Avea İletişim A.Ş., “İletişim Konulu” sözlü bilgi, Ekim 2005.

DİE, “Türkiye İstatistik Yıllığı” DİE. Enstitüsü Yayınları, Ankara, 2000.

DİE, Genel Nüfus Sayımı, “Nüfusun Sosyal ve Ekonomik Nitelikleri” Eskişehir, Yayın No: 1237, 1987.

DİE, Genel Nüfus Sayımı, “Nüfusun Sosyal ve Ekonomik Nitelikleri” Eskişehir, Yayın No: 2511, 2001.

DİE, “Ekonomik ve Sosyal Göstergeler”, D.İ.E. Yayını No: 1237, Ankara, 1998.

DİE, “Türkiye Ekonomisi ve İstatistik Yorumları”, Ankara, 1992.

DSİ, Eskişehir Raporu, “Eskişehir ve İnönü Ovaları Hidrojeolojik Etüd Raporu” (Yayınlanmamış Rapor), Jeoteknik Hizmetleri ve YAS Dairesi, Eskişehir, 1974.

DSİ, Eskişehir Raporu, “Eskişehir ve İnönü Ovaları Hidrojeolojik Etüd Raporu”(Yayınlanmamış Rapor), Jeoteknik Hizmetleri ve YAS Dairesi, Eskişehir, 1975.

DOĞUŞ Üniversitesi, “Hücre Kavramı”,

http://www3.dogus.edu.tr/lsevgi/LS_PROF/KITAP/bl_giris.pdf (10Aralık 2005)

DOĞUŞ Üniversitesi, Elektronik Haberleşme Mühendisliğin Bölümünde, “Hücrelerin Coğrafi Kapsama Alanları” konulu görüşme, İstanbul, 20.10.2005.

- DOĞRU HALİME, “XVI. Yüzyılda Eskişehir ve Sultanönü Sancağı”, AFA Türkiye Üzerine Araştırmalar 10, İstanbul 1992.
- ERTİN Gaye, “Eskişehir Kentinde Yerleşmenin Evrimi”, Anadolu Üniversitesi Yayınları No:773, Eskişehir, 1994
- ESKİŞEHİR Büyükşehir Belediyesi, “Eskişehir Coğrafyası”, www.eskisehir-bld.gov.tr/kentr/et/et05.php (24.08.2005)
- ESKİŞEHİR Büyükşehir Belediyesi, “Eskişehir Yerleşim Yerinin Yerleşim Amaçlı Jeolojik ve Jeoteknik Etüdü”, Eskişehir, Kasım 2001.
- ESKİŞEHİR Büyükdere Mahallesi Muhtarlığı, “Yerleşme” Konulu Sözlü Görüşme, 15 Şubat 2006.
- ESKİŞEHİR Büyükşehir Belediyesi, “Kent Rehberi”, 2.Baskı, Eskişehir, 2005.
- ESKİŞEHİR Osmangazi Üniversitesi, Mühendislik Mimarlık Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü “Eskişehir Fay Zonu Ve İlişkili Sistemlerin Depremselliği Çalıştayı Genişletilmiş Bildiri Özleri”, Eskişehir, 2005.
- ESKİŞEHİR Ticaret Odası, “Sosyal ve Ekonomik Yönüyle Eskişehir”, Ülkü Matbaası Eskişehir, 1973.
- GÖNEY Süha, “Şehir Coğrafyası-I”, İstanbul Üniversitesi Yayın No. 3908, İstanbul, 1995.
- GÖZLER Z., CEVHER F., ERGÜL E., ASUTAY H.J., “Orta Sakarya ve Güneyinin Jeolojisi”, MTA Genel Müdürlüğü, Rapor No: 9973, 1997. (yayınlanmamış rapor).
- KOCA, Halil “Eskişehir İli Arazi Varlığı Hakkında Rapor” Eskişehir, 1999.
- KAÇAROĞLU Fikret, “Eskişehir Ovası Yeraltı Suyu Kirliliği İncelemesi”, (Yayınlanmamış Doktora Tezi), Hacettepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 1991.
- MORGÜL Avni, “Dijital Televizyon ve Multimedya”, http://www.tk.gov.tr/Etkinlikler/Ulusal_Etkinlikler/D_Multimedya_A_Morgul.doc (21.02.2006)
- OKUR Hilmi, AKKUŞ Yusuf, “Baz İstasyonları Raporu”, Telsiz ve Radyo Amatörleri

- Derneği Eskişehir Şubesi, Sayı: 2005/40, Eskişehir, 16.08.2005.
- OĞUZOĞLU Y., EMECEN F., İslam Ansiklopedisi, Türkiye Diyanet Vakfı, İstanbul, 1996.
- ÖCAL Nevzat, “20 Şubat 1956 Eskişehir Zلزzelesi’nin Makro ve Mikrosismik Etüdü”, İTÜ Sismoloji Enstitüsü Yayınları, İstanbul, 1959.
- ÖZEL Sadun, ÇABUK Alper, Eskişehir Mahalli Çevre Kurulu Baz İstasyonları Araştırma Komisyonuna Sunulan Rapor’dan alıntı, Eskişehir, 2005.
- ÖZGEN Nurettin, “Kuruluş Yeri Bakımından Siirt Şehri Ve Yakın Çevresinin Doğal Ortam Özellikleri”, Siirt Valiliği Yayın No:2, Uyum Ajans, Ankara, 2003.
- ÖZSOY E. Aytuğ, “Yakakayı Gölet Yerindeki Ofiyolitik Kayaçların Mühendislik ve Petrografik Özellikleri”, (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 2003.
- ÖZZAİM Cengiz, Eskişehir Mahalli Çevre Kurulu Baz İstasyonları Araştırma Komisyonuna Sunulan Rapor Eskişehir, 2005.
- SAMİ Şemsettin, “Kamusu’l- Alam”, İstanbul, 4.Cilt, 1894.
- ŞAHİN Cemalettin, DOĞANAY Hayati, ÖZCAN Nihat Ali, “Türkiye Coğrafyası”, Gündüz Eğitim ve Yayıncılık, 3. Ankara, 2005.
- ŞAHİN Vakkas, “Telsim Planlama Bilgisi” Konulu Görüşme, Eskişehir, 2005.
- ŞENGÖR A.M.Celal, YILMAZ Yücel, “Türkiye’de Tetis’in Evrimi, Levha Tektoniği Açısından Bir Yaklaşım”, TJK Yerbilimleri Özel Dizisi, No:1, Ankara, 1983.
- ŞEKER Selim, “Radyo Dalgalarının Ormanda Yayılmaları İçin Kuram ve Model”, Boğaziçi Üniversitesi Dergisi, Cilt:10-13, 1982.
- SEVER Ahmet, “Eskişehir Yerleşim Yeri Jeomorfolojisi” hakkında sözlü bilgi, Eskişehir, 12 Mayıs 2006.
- TELEKOMÜNİKASYON Kurumu, “Türkiye’de Telekomünikasyon Sektörünün Geldiği Nokta”, Kurum tarafından verilen sözlü bilgi, İstanbul, 28.12.2005.
- TELEKOM Dünyası, “Antenler”

<http://www.telekom-dunyasi.com/arsiv/2003/temmuz2003/id05.htm>

(24 Ağustos2004).

TELSİM İletişim A.Ş.,“Telsim Tarihçe”

<http://www.telsim.com.tr/hakkinda/telsim/tarihce.php> (16 Mart 2006)

TEŞNELİ Ahmet Yahya, “Radyo Frekans Linkler İçin Ağaçlar ve Kapalı Alanların Modellenmesi”, (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Sakarya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Sakarya, 2000.

TOMASI Wayne, “Elektronik İletişim Teknikleri”, Milli Eğitim Basımevi, (Çev:Mustafa Atakay), İstanbul, 2002.

TUNÇDİLEK Necdet “Türkiye’de Yerleşme Tipleri ve Tarihsel Evrimler”, İstanbul Üniversitesi Deniz Bilimleri ve Coğrafya Enstitüsü, Yayın No:04, İstanbul, 1985.

TUNÇDİLEK Necdet “Türkiye’de Relief Şekilleri ve Arazi Kullanımı”, Terzioğlu Basım A.Ş., İstanbul, 1985.

TURKCELL İletişim A.Ş., İndex,

<http://www.turkcell.com.tr/index/0,1028,23400,00.html> (16 Mart 2006)

TÜMERTEKİN Erol, “Beşeri Coğrafyaya Giriş” İstanbul Üniversitesi Yayın No:3819, İstanbul, 1994.

TÜRK Ansiklopedisi, “Eskişehir Ovası Maddesi”, Milli Eğitim Basımevi, Cilt: 15 Ankara, 1968.

TÜRK Telekom, “Cep Telefonunun Kimliği- Sim Kart”, İstanbul, 1998.

TÜRKİYE Bilişim Şurası, TBS İletişim Altyapısı Raporu, 2003.

T.C. Eskişehir Valiliği, “Eskişehir’de İletişim Durumu”,

<http://www.eskisehir.gov.tr/index.aspx?id=31> (23.08.2005).

T.C. Meteoroloji Bölge Müdürlüğü, “Eskişehir İstasyonu Klimatolojik Veriler” Eskişehir, 2005.

T.C. Orman Bölge Müdürlüğünden Alınan “Eskişehir Ormanları” sözlü bilgi, Eskişehir, Şubat 2006.

T.C. Orman Genel Müdürlüğü, “Eskişehir Kent Ormanı”,

<http://www.ogm-eskisehirobm.gov.tr/kent.htm> (25 Ocak 2005)

ÜNALY. Gülgün, ÖZSOY A.Emre, “Eskişehir’in Jeolojisi, Geotekniği ve 1999 Depreminin Mevcut Yapılar Üzerine Etkisi”, 3.Kentsel Altyapı Ulusal Sempozyumunda sunulan bildiri, Eskişehir, 11-12.10.2001.

YAZICI, Hakkı, “Orta Sakarya Vadisinin Coğrafi Etüdü (Yenice–Alpagut Arası)”, Anadolu Ün. Yay. No. 1040. Eskişehir, 1998.

YURT Ansiklopedisi, “İl İl Türkiye Dünü, Bugünü, Yarını-4 (Diyarbakır-Gaziantep)”, Anadolu Yayıncılık Şirketi, İstanbul 1995.

ZERMAN Maksude, KORKMAZER Hikmet, “Eskişehir İli’nin Tarımsal Potansiyeli, Sorunları ve Çözüm Yolları” Sempozyumunda sunulan bildiri, Eskişehir, 2001.

ZILLIOĞLU Merih, “İletişim Nedir?”, Cem Yayınevi, İstanbul, 1993.

ESKİŞEHİR İLİNDE BAZ İSTASYONLARININ DAĞILIŞI



250 0 250 500 750 1000
m

Harita

S.GÜVEN 2006

LEJANT

Akarsular



Baz İstasyonları



Demiryolu



Eşyükselti eğrileri



İl Merkezi



Karayolu



BAZ İSTASYON SAYILARI (Toplam 167 Adet)

8 Adet Baz İstasyonu



7 Adet Baz İstasyonu



6 Adet Baz İstasyonu



5 Adet Baz İstasyonu



4 Adet Baz İstasyonu



3 Adet Baz İstasyonu



2 Adet Baz İstasyonu



1 Adet Baz İstasyonu

