

# DİNAMİK KENTSEL BÜYÜME MODELİ

## Lojistik Regresyon ve Cellular Automata (İstanbul ve Lizbon Örnekleri)

Seher Başlık

Y. Şehir Plancısı

DANIŞMAN: Yard. Doç.Dr. M. Turgay Gökçen

MİMAR SİNAN GÜZEL SANATLAR ÜNİVERSİTESİ, FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

---

Bu çalışmada yer alan haritalar doktora tezi araştırması kapsamında Seher Başlık tarafından üretilmiş özgün çalışmalar olup, izinsiz kullanılamazlar. Başka kaynaklardan alınmış olan görsel ve yazılı bilgi ve belgelerin kaynakları ayrıca belirtilmiştir.

Seher Başlık tarafından hazırlanan **DİNAMİK KENTSEL BÜYÜME MODELİ**  
**Lojistik Regresyon ve Cellular Automata ( İstanbul ve Lizbon Örnekleri)** adlı bu  
tezin Doktora tezi olarak uygun olduğunu onaylarım.



Yrd. Doç. Dr. M. Turgay GÖKÇEN

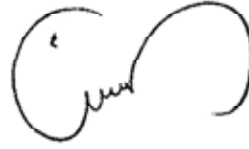
Tez Yöneticisi

Bu çalışma, jürimiz tarafından Şehircilik Anabilim Dalında Doktora tezi olarak kabul edilmiştir.

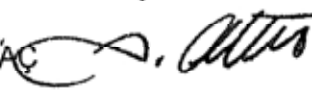
Başkan: Yr. Doç. Dr. M. Turgay GÖKÇEN



Üye: Prof. Dr. Güzin KONUK



Üye : Prof. Dr. İbrahim ATAÇ



Üye: Prof. Dr. Nebiye MUSAOĞLU



Üye : Doç. Dr. Salih OFLUOĞLU



Bu tez, Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü tez yazım kurallarına uygundur.

## Önsöz

*Bilim açıklama gayreti içinde değildir, bir yorum getirme gayretine girdiğinde bile zorlanır, asıl yaptığı şey ortaya model koymaktır. Model denince, gözlenen olguyu betimleyen matematiksel bir inşa anlaşılır; bunun içine bazı yorumlayıcı ifadeler de ilave edilir. Böyle bir matematiksel inşanın doğrulanması ise sadece ve kesinlikle modelin çalışması hususundaki beklentilere bağlıdır.*

JOHN VON NEUMANN

Kentsel bir model ortaya koyma hedefine, tıpkı insanoğlunun mükemmel basitlikteki görüntüsü altında ne kadar karmaşık bir yapıya sahip olduğu gerçeğinde olduğu gibi hem kompleks, hem basit, hem ulaşılmaz, hem yakın, hem sürükleyici, hem sıkıcı bir süreç sonunda ve sürekli zıtlıklar arasında dolaşarak ulaşılabileceğini söyleyebiliriz. Kenti karmaşık bir sistem olarak gören bu çalışmada mekansal gelişim üzerine geliştirilen lojistik regresyon ve cellular automata yöntemleri Lizbon ve İstanbul Metropolitan Alanında uygulanarak bir kentsel büyüme modeli oluşturulmuş ve her iki kentin gelecekteki gelişimini ortaya koyan bir simülasyona gidilmiştir.

Kentsel karmaşıklığın anlaşılması, kavranması ve yorumlanmasında, İstanbul ve Lizbon'un muhteşem güzellikleri olmasaydı sonuca ulaşmak belki çok daha zor olabilirdi. Bu iki kent birbirine görünüş olarak benzemesine rağmen yaşam döngüleri açısından tamamen zıttırlar; olaylar, yapılar, yaşam hızı tamamen farklı çalışır. Lizbon'da geçirdiğim bir yıl boyunca sakin, sabırlı, yardım sever ve elde edilebilir kavramlarını tekrar tekrar düşünmek, yaşamak durumunda kaldım, çalışmamda kullanmam gereken her bir veriyi elde etmek için sakince yaklaşarak sabırla bekledim ve yardım sever bir kapı her zaman beni doğru sonuca ulaştırdı. Tezim için gerekli derin bilgilerin temellerini Lizbon Teknik Üniversitesi'nde elde ettim. İstanbul'da ise, işler çok daha farklıydı, Lizbon'da öğrendiğim sükunet ve sabır burada işe yaramadı. İstanbul'da gerekli verilere ulaşmak için hızlı, tanıdık veya mağdur olmak gerekiyordu. Bu yüzden bir çok haritayı kendim ürettim. Böylece İstanbul'u hücre hücre tanıma ve anlama fırsatı buldum. Tıkandığım noktalarda ise sayın danışmanım Yard. Doç. Dr. M. Turgay GÖKÇEN ve MSGSÜ Şehircilik Bölümü'nden sayın Yard. Doç. Dr. M. Rifat AKBULUT İstanbul hakkındaki araştırma, veri, doküman ve bilgi birikimlerini benimle paylaştılar bunun için kendilerine minnettarım.

Bu çalışmada kullandığım yöntem konusunda beni cesaretlendiren bana her konuda çıkış yolu gösteren, yapıcı eleştirileri ve derin tecrübesiyle ilerlediğim bu zor yolda, yorgunluk ve bitkinlik anlarımda dahi tezin başındaymışçasına dinç ve azimli olmamı sağlayarak beni yönlendiren sayın danışman hocam Yard. Doç. Dr. M. Turgay GÖKÇEN'e en derin teşekkürlerimi sunarım. Çalışmanın başından itibaren rica ettiğim her anda bilgi, deneyim ve yardımlarını esirgmeden sorularımı sabırla dinleyip cevaplamaya çalışan sayın Yard. Doç. Dr. M. Rifat AKBULUT'a bu çalışmanın İstanbul bölümüne sağladığı büyük katkısı, yardımı ve desteği için sonsuz teşekkürlerimi sunuyorum.

Çalışmamın Lizbon bölümünde Lizbon'a geldiğim ilk günden itibaren bitmeyen neşe ve enerjisiyle beni karşılayan, yabancı olduğumu hissettirmeden üniversitede keyifli bir çalışma ortamı sağlayan Lizbon Teknik Üniversitesi CESUR bölümünün kurucusu sayın Prof. Dr. Manuel da Costa Lobo'ya ve Lizbon gibi büyük bir metropolün yoğun ve yüklü veri bloğunu kaldırabilecek donanım imkanlarını sağlayan ve yoğun çalışma temposuna rağmen bana zaman ayırarak yönlendiren Lizbon Teknik Üniversitesi Coğrafi Bilgi Sistemleri Bölüm Başkanı sayın Prof. Joao Luis Gustavo de Matos'a ve Ricardo Rui Pacheco Tavares Sousa'ya teşekkürlerimi bir borç bilirim.

Jüri üyelerinden MSGSÜ Enformatik Bölüm Başkanı sayın Prof. Dr. İbrahim Ataç'ın değerli katkılarını da burada anmak isterim. Çalışmanın başından itibaren bana olan kişisel güveni yapıcı tavırları çalışmamı sonuna kadar desteklediği için kendilerine sonsuz teşekkür ederim. Jüri üyelerinden MSGSÜ Şehir ve Bölge Planlama Bölüm Başkanı sayın Prof. Dr. Güzin Konuk'a her zaman güler yüzlü, neşeli, yapıcı tavrı ve çalışmanın başından itibaren ilgisi desteği için sonsuz teşekkür ederim.

Birçok farklı disiplinle ortak çalışarak kentsel model oluşturduğum bu çalışmamda farklı disiplinlerle çalışmanın keyfini de tatmış oldum. İstatistik disiplini bunlardan biriydi ve çalışmanın en can alıcı kısmını bu disiplinin teori ve yöntemleri oluşturmaktadır. Bu yüzden beni sabırla dinleyip anlamaya çalışan Lojistik Regresyon analizini kavramamı sağlayan Lizbon Üniversitesi İstatistik Bölümü öğretim üyelerinden Prof. Kamil Feridun Türkman ve Prof. Maria Antónia Amaral Türkman'a, İstanbul lojistik regresyon analizleri içinse, çalışkanlığı, sabrı ve iyi niyetli

tavırlarıyla kısacık bir sürede sağladığı büyük yardımlar için MSGSÜ İstatistik Bölümü Ar. Gör. Özge Özdamar'a ve MSGSÜ Şehir ve Bölge Planlama Bölümü'nden sayın Yard. Doç. Dr. Levent Özaydın'a, veri girmenin hem yoğun emek gerektirdiği hem de, sıkıcı olduğu konusunda bana hak vererek bir kısmını üstlenen sevgili çalışma arkadaşım MSGSÜ Şehir ve Bölge Planlama Bölümü Ar. Gör. Habip Uluçay'a sonsuz teşekkürler ediyorum.

Son olarak bu çalışmanın her bir anını benimle bire bir yaşayarak manevi desteğini hiç bir zaman eksik etmeyen ve benim rahat ve huzurlu bir ortamda çalışmam için ellerinden gelen her şeyi yapmaya çalışan çok sevgili ablam Sevinç Başlık ve biricik yeğenim Deniz Gürdoğan'a gösterdikleri sabır ve hoşgörüden dolayı minnettarım.

Seher Başlık

*Temmuz 2008*

*Sevgili Annem Ayşe Başlık'a*

# İÇİNDEKİLER

<b>ÖZET</b>	<b>XI</b>
<b>ABSTRACT</b>	<b>XII</b>
<b>1. GİRİŞ</b>	<b>1</b>
1.1. SORUN ALANININ TANIMI	2
1.2. ÇALIŞMAYI YÖNLENDİREN SORULAR	6
1.3. TEZİN AMAÇ VE KAPSAMI	7
1.4. TEZİN YÖNTEMİ	8
<b>2. KENTSEL BÜYÜMEDE DİNAMİK YAPININ ANLAŞILMASI VE MODELLENMESİ ÜZERİNE TEORİ VE YÖNTEMLER</b>	<b>15</b>
<b>2.1. GİRİŞ</b>	<b>15</b>
<b>2.2. SİSTEM TEORİSİ</b>	<b>17</b>
2.2.1. Kentsel Sistemler	20
2.2.2. Karmaşık Sistemler	24
2.2.3. Nonlineer sistemler	26
<b>2.3. KAOS TEORİSİ</b>	<b>27</b>
<b>2.4. KENTSEL BÜYÜME MODELLERİ</b>	<b>30</b>
2.4.1. İlk Kentsel Büyüme Modelleri	30
2.4.2. Kentsel Kestirim Modelleri	33
<b>2.5. COĞRAFI BİLGİ SİSTEMLERİNİNDE MEKANSAL ANALİZ VE MODELLEME</b>	<b>37</b>
2.5.1. Coğrafi Bilgi Sistemlerinin Gelişimi	37
2.5.2. Coğrafi Bilgi Sistemleri ve Coğrafya	39
2.5.3. Coğrafi Bilgi Sistemleri Bilimi	40
2.5.4. Coğrafi Bilgi Sistemleri ve Verinin Kamusallaşması	41
2.5.5. Coğrafi Bilgi Sistemlerinde Mekansal Analiz	42

<b>2.6. KARMAŞIK SİSTEM MODELLEME YÖNTEMLERİ</b>	<b>45</b>
2.6.1. Cellular Automata	<b>48</b>
2.6.1.1. Basit bir Cellular Automatanın İşleyişi	<b>51</b>
2.6.2. Genetik Algoritmalar (Genetic Algorithms)	<b>53</b>
2.6.3. Yapay Sinir Ağları Modeli (Neural Network)	<b>54</b>
2.6.4. Aracı Tabanlı Benzetim Modeli (Agent-Based Model)	<b>56</b>
2.6.5. İstatistiksel Modelleme Teknikleri: Lojistik Regresyon	<b>58</b>
<b>3. KARMAŞIK SİSTEM OLARAK KENTSEL BÜYÜME: LİZBON (1930–2005) VE İSTANBUL (1985–2005)</b>	<b>60</b>
<b>3.1. LİZBON METROPOLİTEN ALANINDA KENTSEL BÜYÜME</b>	<b>60</b>
3.1.1. Endüstri Döneminin Etkileri ve Kompakt Kentin Yok Oluşu (1930-1950)	<b>62</b>
3.1.2. 1974 Devrimi Sonrası Lizbon Metropolitan Alanı ve 1995–2005 Dönemine Yansıyan Gelişmeler	<b>68</b>
3.1.3. Lizbon Metropolitan Alanında Kentsel Politikalar	<b>71</b>
3.1.4. Lizbon Metropolitan Alanında Nüfus Değişimi: 1995–2005	<b>72</b>
3.1.5. Genel Değerlendirme	<b>74</b>
<b>3.2. İSTANBUL METROPOLİTEN ALANINDA KENTSEL BÜYÜME</b>	<b>76</b>
3.2.1. 1950'den Günümüze İstanbul Planlaması ve Kentsel Sistemin Dönüşümü	<b>76</b>
3.2.2. 1950-1960 Arası İstanbul: Hızlı Büyümenin Sorunları ve Planlama	<b>77</b>
3.2.3. 1960-1980 Planlı Gelişme ve Kentsel Yayılmayı Denetleme Çabaları	<b>95</b>
3.2.4. 1980 Sonrası Kentsel Sistemin Dönüşümü	<b>103</b>
3.2.5. Genel Değerlendirme	<b>116</b>
<b>4. KENTSEL BÜYÜME MODELİ: LİZBON VE İSTANBUL ÖRNEK ALANLARI</b>	<b>121</b>
<b>4.1. KENTSEL BÜYÜME</b>	<b>121</b>



<b>4.2. KENTSEL BÜYEME MODELİNİN YAPISI</b>	<b>126</b>
4.2.1. Modellemede Mekan ve Mesafe Kavramları	<b>135</b>
<b>4.3. LİZBON METROPOLİTEN ALANINDA KENTSEL DİNAMİKLERİN İNCELENMESİ: LOJİSTİK REGRESYON (1930- 2005)</b>	<b>139</b>
4.3.1. Veri Kaynakları	<b>140</b>
4.3.2. Modelin Yapısı ve Veri Sınıflandırması	<b>140</b>
4.3.3. Lizbon Metropolitan Alanı Nüfus Yoğunluğu Haritaları	<b>147</b>
4.3.4. Lizbon Metropolitan Alanı 1930-1950 ve 1995-2005 Yılları Değişkenleri	<b>152</b>
4.3.5. Lizbon Metropolitan Alanı Lojistik Regresyon Modeli Veri Analizi	<b>153</b>
4.3.6. Lizbon Metropolitan Alanı 1930-1950 ve 1995-2005 yılları Lojistik Regresyon Modeli Değerlendirilmeleri	<b>158</b>
<b>4.4. İSTANBUL METROPOLİTEN ALANI KENTSEL DİNAMİKLERİN TESPİTİ: LOJİSTİK REGRESYON MODELİ 1985-1995-2005</b>	<b>160</b>
4.4.1.Çalışma Alanı	<b>160</b>
4.4.2. Modelin Veri Kaynakları	<b>161</b>
4.4.3. Model Verilerin Sınıflandırılması	<b>166</b>
4.4.4. İstanbul Kentsel Büyüme Modeli Yapısı	<b>179</b>
4.4.5. İstanbul Metropolitan Alanı Nüfus Yoğunluk Haritaları	<b>182</b>
4.4.6. İstanbul Metropolitan Alanı 1985, 1995 ve 2005 Yılı Değişkenleri	<b>189</b>
4.4.7. İstanbul Metropolitan Alanı Lojistik Regresyon Modeli Veri Analizi	<b>193</b>
4.4.8. İstanbul Metropolitan Alanı 1985, 1995 ve 2005 yılları Lojistik Regresyon Modeli Değerlendirmeleri	<b>202</b>
<b>4.5. LİZBON VE İSTANBUL METROPOLİTEN ALANINDA KENTSEL BÜYÜME DİNAMİKLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI</b>	<b>213</b>
<b>4.6. CELLULAR AUTOMATA MODELİ : LİZBON VE İSTANBUL</b>	<b>217</b>
4.6.1. Model Parametreleri ve Modelin Sınanması	<b>221</b>
<b>5. SONUÇ</b>	<b>226</b>
<b>KAYNAKÇA</b>	<b>234</b>

<b>ŞEKİLLER</b>		
<b>1.GİRİŞ</b>		
<b>Şekil 1.1.</b>	Tezin Yapısını Açıklayan Akış Diyagramı	<b>9</b>
<b>2. KENTSEL BÜYÜMEDE DİNAMİK YAPININ ANLAŞILMASI VE MODELLENMESİ ÜZERİNE TEORİ VE YÖNTEMLER</b>		
<b>Şekil 2.1.</b>	Kelebek Etkisi	<b>28</b>
<b>Şekil 2.2.</b>	Kaliforniya Meşe Ağacı	<b>29</b>
<b>Şekil 2.3.</b>	Fraktal Geometri	<b>30</b>
<b>Şekil 2.4.</b>	Hücreyel Otomatik	<b>50</b>
<b>Şekil 2.5.</b>	Hücreyel Otomatik Komşuluk Yapıları	<b>53</b>
<b>Şekil 2.6.</b>	Yapay Sinir Hücre Modeli	<b>55</b>
<b>3. KARMAŞIK SİSTEM OLARAK KENTSEL BÜYÜME: LİZBON (1930-2005) ve İSTANBUL (1985-2005)</b>		
<b>Şekil 3.1.</b>	Lizbon. Nüfusun kentsel alanda dağılışı-2001	<b>60</b>
<b>Şekil 3.2.</b>	Lizbon Metropolitren Alan sınırı	<b>61</b>
<b>Şekil 3.3.</b>	Yeni Bulvarlar Planı doğrultusunda açılan Liberdade Bulvarı (Avenida Liberdade)	<b>63</b>
<b>Şekil 3.4.</b>	Ressano Garcia'nın Yeni Bulvarlar Planı 1897 (Avenidas Novas).	<b>63</b>
<b>Şekil 3.5.</b>	De Groer Lizbon için yaptığı plan	<b>65</b>
<b>Şekil 3.6.</b>	1940 yılında Lizbon Cais do Sodre bölgesinden bir görünüş	<b>65</b>
<b>Şekil 3.7.</b>	Göç, gecekondulaşma ve kentleşme sürecinin basitleştirilmiş bir şeması	<b>81</b>
<b>Şekil 3.8-11.</b>	1956-1958 Menderes İmar Operasyonları'ndan görüntüler	<b>94</b>
<b>Şekil 3.12.</b>	1950'lerde Haliç sirtlarında gecekondular	<b>94</b>
<b>Şekil 3.13.</b>	Piccinato'nun İstanbul için öneri yerleşme şeması	<b>94</b>
<b>Şekil 3.14-17.</b>	Boğaziçi Köprüsü'nün inşası	<b>102</b>
<b>Şekil 3.18.</b>	1960'larda İstanbul'dan bir görünüm	<b>102</b>
<b>Şekil 3.19-20.</b>	İstanbul Nazım Plan Bürosu'nun 1970'lerde	<b>102</b>

	İstanbul için makroform önerileri	
<b>Şekil 3.21.</b>	1980 sonrası kaçak yapılaşma sürecinin basitleştirilmiş bir şeması	<b>108</b>
<b>4. KENTSEL BÜYÜME MODELİ: LİZBON VE İSTANBUL ÖRNEK ALANLARI</b>		
<b>Şekil 4.1.</b>	Lizbon. 1930 ve 1950 yılları yapılaşmış alanların karşılaştırması	<b>141</b>
<b>Şekil 4.2.</b>	Lizbon. 1995 ve 2005 yılları yapılaşmış alan karşılaştırması	<b>144</b>
<b>Şekil 4.3.</b>	Lizbon 1995 ve 2005 yılları sanayi alanları karşılaştırması, sanayi alanlarının otoyol ilişkisi ve Metropolitan Alan Master Planı	<b>145</b>
<b>Şekil 4.4.</b>	Modelin Yapısal Faktörleri	<b>181</b>
<b>Şekil 4.5.</b>	Modelin mekansal faktörleri	<b>181</b>
<b>Şekil 4.6.</b>	Modelin yönetsel faktörleri	<b>182</b>
<b>Şekil 4.7.</b>	1995 ve 2005 yılları arasında İstanbul Metropolitan Alanı'nda kentsel büyüme	<b>213</b>
<b>Şekil 4.8:</b>	Lizbon Metropolitan Alanı arazi kullanımı	<b>221</b>
<b>Şekil 4.9:</b>	İstanbul Metropolitan Alanı arazi kullanımı	<b>222</b>
<b>Şekil 4.10</b>	Celular Automata Lizbon Kestirim Haritası	<b>223</b>
<b>Şekil 4.11</b>	Celular Automata Lizbon Kestirim Haritası	<b>224</b>
<b>Şekil 4.12</b>	Celular Automata İstanbul Kestirim Haritası	<b>225</b>

<b>TABLolar</b>		
<b>2. KENTSEL BÜYÜMEDE DİNAMİK YAPININ ANLAŞILMASI VE MODELLENMESİ ÜZERİNE TEORİ VE YÖNTEMLER</b>		
<b>Tablo 2.1.</b>	Karmaşık ve Basit Sistem Temel Özellikleri	<b>25</b>
<b>3. KARMAŞIK SİSTEM OLARAK KENTSEL BÜYÜME: LİZBON (1930-2005) ve İSTANBUL (1985-2005)</b>		
<b>Tablo 3.1.</b>	Lizbon Merkez ve Metropolitan Alan genel nüfus sayım değerleri	<b>65</b>
<b>Tablo 3.2.</b>	1970 ve 1980 arasında yeni bina sayısının Lizbon Metropolitan Alanı'nda dağılışı	<b>68</b>
<b>Tablo 3.3.</b>	Lizbon Metropolitan alanında çalışan nüfusun sektörlere göre dağılımı	<b>69</b>
<b>4. KENTSEL BÜYÜME MODELİ: LİZBON VE İSTANBUL ÖRNEK ALANLARI</b>		
<b>Tablo 4.1.</b>	1930 ve 1950 yılları ait değişkenlerin tanımı	<b>152</b>
<b>Tablo 4.2.</b>	1990 ve 2000 yıllarına ait değişkenlerin tanımı	<b>153</b>
<b>Tablo4.3.</b>	1950 yılı değişken katsayıları	<b>154</b>
<b>Tablo 4. 4.</b>	1950 yılı değişken katsayıları	<b>155</b>
<b>Tablo 4. 5.</b>	1995 yılı değişken katsayıları	<b>156</b>
<b>Tablo4. 6.</b>	2005 yılı değişken katsayıları	<b>157</b>
<b>Tablo 4.7.</b>	Modelde kullanılan veriler ve kaynakları	<b>165-166</b>
<b>Tablo 4.8.</b>	1985 yılı model değişkenlerinin tanımı	<b>191</b>
<b>Tablo 4.9.</b>	1995 yılı model değişkenlerinin tanımı	<b>191-192</b>
<b>Tablo 4.10.</b>	2005 yılı model değişkenlerinin tanımı	<b>192-193</b>
<b>Tablo 4.11.</b>	Lojistik regresyon modelindeki parametrelerin tahminleri	<b>194</b>
<b>Tablo 4.12.</b>	1995 yılı lojistik regresyon modelindeki parametrelerin tahmini.	<b>197</b>
<b>Tablo.4.13.</b>	1995 yılı lojistik regresyon modelinde merkez değişkeni çıkarılmasıyla oluşan parametrelerin tahmini	<b>198</b>
<b>Tablo 4.14.</b>	1995 yılı lojistik regresyon modelinde merkez değişkeni çıkarılmasıyla oluşan parametrelerin tahmini	<b>200</b>
<b>Tablo 4.15</b>	Lizbon ve İstanbul lojistik regresyon modeline giren değişkenler ve katsayıları	<b>214</b>
<b>Tablo 4.16</b>	DUEM modeli parametreleri	<b>222</b>

## HARİTALAR

### 4.Kentsel Büyüme Modeli: Lizbon ve İstanbul Örnek Alanları

<b>Harita 1</b>	İstanbul Uzaklık Haritalarından Örnekler	<b>137</b>
<b>Harita 2</b>	Lizbon Uzaklık Haritalarından Örnekler	<b>138</b>
<b>Harita 3</b>	1995 Lizbon Arazi Kullanım	<b>142</b>
<b>Harita 4</b>	2005 Lizbon Arazi Kullanım	<b>143</b>
<b>Harita 5</b>	1930 ve 1950 Lizbon Nüfus Yoğunluğu	<b>149</b>
<b>Harita 6</b>	1995 Lizbon Nüfus Yoğunluğu	<b>150</b>
<b>Harita 7</b>	2005 Lizbon Nüfus Yoğunluğu	<b>151</b>
<b>Harita 8</b>	1985, İstanbul Arazi Kullanımı	<b>168</b>
<b>Harita 9:</b>	1995 İstanbul Arazi Kullanımı	<b>169</b>
<b>Harita 10</b>	2005 İstanbul Arazi Kullanım	<b>170</b>
<b>Harita 11</b>	1985, 1995 ve 2005 İstanbul Yerleşim Sınırı	<b>172</b>
<b>Harita 12</b>	1985, 1995 ve 2005 İstanbul Metropolitan alanı Merkezi Fonksiyon Alanları	<b>173-174</b>
<b>Harita 13</b>	1985 İstanbul Yerleşim Sınırı, Sanayi Alanları ve Ulaşım Ağı	<b>176</b>
<b>Harita 14</b>	1995 İstanbul Yerleşim Sınırı, Sanayi Alanları ve Ulaşım Ağı	<b>177</b>
<b>Harita 15</b>	2005 İstanbul Yerleşim Sınırı, Sanayi Alanları ve Ulaşım Ağı	<b>178</b>
<b>Harita 16</b>	1985 İstanbul Nüfus Yoğunlukları	<b>185</b>
<b>Harita 17</b>	1995 İstanbul Nüfus Yoğunlukları	<b>186</b>
<b>Harita 18</b>	2005 İstanbul Nüfus Yoğunlukları	<b>187</b>
<b>Harita 19</b>	1985 yılı lojistik regresyon tahmin haritaları	<b>205</b>
<b>Harita 20</b>	1995 yılı lojistik regresyon tahmin haritaları	<b>209</b>
<b>Harita 21</b>	2005 yılı lojistik regresyon tahmin haritaları	<b>212</b>

## ÖZET

Kentsel büyümenin yapısının ve süreçlerinin anlaşılması kentleşme ve kentsel yayılmanın bilimsel bir perspektifte incelenmesini gerektirir. Kentsel dokudaki değişim yönü ve hızının kaba tahminlerin ötesinde daha kabul edilebilir bir bilimsel kesinlikle tespiti günümüzde kentle ilgili yapılan araştırmaların temel konularından birini teşkil etmektedir. Özellikle sürdürülebilir kent yönetimi ve kentsel gelişimin planlamasında bu bakış açısı önemli bir yere sahiptir. Son yıllarda coğrafi bilgi sistemleri ve uzaktan algılama alanında yaşanan teknolojik ilerlemeler kentsel sistemlerin doğasının kavranması, bileşenlerinin anlaşılması ve ilişkilerin modellenmesinde önemli fırsatlar sunmaktadır ve bu alanda elde edilen kimi sonuçlardan hızlı kentsel büyümenin izleme ve yönetiminde de yararlanılmaktadır.

Bu çalışmada mekansal gelişme olgusunun ölçüm, değerlendirme ve kestiriminde yararlı ve yaratıcı bir yöntem olarak bir anlamda tekrar keşfedilen kentsel modeller konusu ele alınmış, bu çerçevede özellikle yeni yaratıcı bakış açıları ve yeni paradigmlar sunan, “kullanıcı bazlı modeller” (agent based models), “cellular automata” ve “istatistiksel modelleme” yöntemleri kentsel çerçevede irdelenmiştir. Kent planlaması alanında ya da ulaşım ve altyapı sistemleri yönetimi gibi kentlerle ilgili konularda yararlanılan işletme ve kestirim modellerinin hemen bütünüyle doğrusal ya da lineer karakterde konvansiyonel modeller olduğu görülür. Bu tür modeller, kolay oluşturulabilmeleri, olgunun kavranmasını kolaylaştıran basitleştirilmiş yapıları ve uygulamaya yönelik kesin sonuçlar üretmeleri gibi nedenlerle yaygın bir şekilde tercih edilmektedirler. Ancak doğrusal modeller çoğu kez gerçeklerin “karikatürleştirilmiş” kopyaları olmaktan da öteye gidememektedir. Bir kentsel olgunun gerçek nitelikleri ile anlaşılabilmesi ve kavranmasında doğrusal modellerin yetersizliği de aynı ölçüde geçerlidir. Zira giderek daha iyi anlaşılacaktır ki, doğanın yapısı ve karakteri genellikle doğrusal olmayan, “nonlineer” yapıdadır. Kenti karmaşık bir sistem olarak gören ve bu kuramsal çerçevede mekansal gelişimi üzerine geliştirilen istatistiksel modelleme ve cellular automata Lizbon ve İstanbul Metropolitan Alanında uygulanarak, 1930, 1950, 1985, 1995 ve 2005 gibi farklı dönem ve buna bağlı dinamikleri bünyesinde barındıran yıllar incelenerek Lizbon ve İstanbul Metropolitan Alanında mekansal gelişim olgusu karşılaştırmalı olarak değerlendirilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** İstanbul, Lizbon; kentsel modelleme, kentsel büyüme, hücreli otomata

## ABSTRACT

Urbanization and urban spread should be studied in a scientific perspective in order to better understand nature and process of urban development. The determination of the nature and the speed of transformation of an urban settlement with an acceptable precision, instead of rough presumptions is always remained one of key issues in urban research and study This is particularly important for a sustainable urban management and urban development. Considerable developments in geographical information systems and remote sensing technologies have now offering important opportunities to our perception and understanding of urban systems in its entirety of elements as well as to the modelling of relations among them. Understanding the nature of urban transformation and urban spread is a prerequisite for precise forecasting of urban land-use changes through modelling.

Here, urban development of two case study cities are evaluated, forecasted and discussed by urban models as a versatile, creative and in a way lost and refound method and the subject matter is analyzed through the use of “agent based models”, “cellular automata”, “artificial neural networks” and statistical modelling” which are particularly offering new visions and paradigms. A considerable part of analytical and forecasting models in urban planning, transportation and infrastructure systems are of conventional, mainstream, linear character. The ease of formulation and the ease of use, the way they simplify real world phenomena through their simplified structures and their precise outcomes which are very suitable for implementations are major reasons of spread use of this type of linear models. However, these type of models fail to remain “caricaturized” copies of real world. This is also valid for comprehension of an urban phenomenon in all its aspects and entirety since it is well understood that the main characteristics of nature and natural phenomena are non-linear Therefore, urban development of Lisbon and Istanbul metropolitan areas are evaluated in a comparative way through statistical modelling, cellular automata as examples of artificial intelligence models within this framework by use of data for years of 1930, 1950, 1985, 1995 and 2005.

**Key Words:** İstanbul, Lisbon; urban modelling, urban growth, cellular automata

# 1.GİRİŞ

Kentsel büyümenin yapısının ve süreçlerinin anlaşılması kentleşme ve kentsel yayılmanın bilimsel bir perspektifte incelenmesini gerektirir. Kentsel dokudaki değişim yönü ve hızının kaba tahminlerin ötesinde daha kabul edilebilir bir bilimsel kesinlikle tespiti günümüzde kentle ilgili yapılan araştırmaların temel konularından birini teşkil etmektedir. Özellikle sürdürülebilir kent yönetimi ve kentsel gelişimin planlamasında bu bakış açısı önemli bir yere sahiptir. Son yıllarda coğrafi bilgi sistemleri ve uzaktan algılama alanında yaşanan teknolojik ilerlemeler kentsel sistemlerin doğasının kavranması, bileşenlerinin anlaşılması ve ilişkilerin modellenmesinde önemli fırsatlar sunmaktadır ve bu alanda elde edilen kimi sonuçlardan hızlı kentsel büyümenin izlenmesi ve yönetiminde de yararlanılmaktadır. Kentsel değişim ve kentsel yayılmanın doğasını anlamak, modelleme ve kentsel arazi kullanım değişimlerinde geleceğe dair tahminler için bir ön koşuldur. Konuya bu kapsamda bakıldığında kentsel yayılmanın dinamik bir süreç olduğu ve bu yüzden kentsel büyümenin geçmiş, günümüz ve gelecek perspektifi içindeki bir zaman boyutunda incelemek gerektiği daha iyi anlaşılır.

Bu çalışma temel olarak kentsel değişim ve mekansal büyümenin modellenmesi yöntemleri ile buna bağlı kentsel analiz tekniklerini ele almakta; mekansal değişimi inceleyerek mekansal büyümenin yapısını anlamaya çalışmaktadır. Çalışma konusu İstanbul ve Lizbon gibi farklı dinamiklere sahip iki kentte coğrafi bilgi sistemleri teknikleri temel alınarak gerçekleştirilecektir. Modellerin içerikleri uygulama amacına bağlı olarak sembolik veya matematiksel olabilir. Kentsel planlamada ise, modeller, kentsel sistemlerin anlaşılmasında, kestiriminde, simülasyonunda ve karar verme sürecinde kullanılmaktadır.

“Kentsel gelişme”, “mekansal büyüme” ve “mekansal değişim” çoğu kez birbiri yerine kullanılan ve anlamları karıştırılan ifadelerdir. Oysa her üç ifade de birbirinden bütünüyle farklı anlamlara sahiptir. “Kentsel gelişme” bir kentsel yerleşmenin bütün toplumsal, ekonomik, kültürel ve elbette fiziksel unsurlarıyla nitelik olarak daha iyiye doğru evrilmesi yanı sıra mekansal büyüklükte de belirli bir nicelik artışına işaret etmesine karşın, “mekansal büyüme” ve “mekansal değişim” kentin tamamen fiziksel mekanıyla ilgili bir değişim durumunu ifade ederler. “Mekansal büyüme” adından da anlaşılacağı gibi kentin fiziksel yayılma alanındaki niceliksel bir artış ya da genişlemeye işaret ederken, “mekansal değişim” kentin fizik mekanı ve bunu oluşturan yapı, yollar, açık alanlar ve bunların kullanım biçimlerindeki bir değişimi de



içerir. Bir başka deyişle, “mekansal büyüme” nicelik ağırlıklı bir değişim sürecini “mekansal değişim” ise, nitelik ağırlıklı bir başkalaşmayı işaret etmektedir.

“Kentsel gelişme”, “mekansal büyüme” ve “mekansal değişim” doğal olarak kent planlamasının da temel uğraş alanlarını oluşturmaktadır. Kent planlaması bir anlamda kentsel değişimin yönetimidir ve “değişim” olgusuyla ilişkilidir.

## 1.1. Sorun Alanının Tanımı

Her devrin kendi dinamiklerinden kaynaklanan bir mekan organizasyonu mevcuttur. Urry, mekanların tüketilebilir olduğunu vurgulayarak insanların bir yere ilişkin anlamlı buldukları niteliklerin (endüstri, tarih, binalar, çevre) zaman içinde kullanılarak azaltılmakta, bitirilmekte veya tüketilmekte olduğundan bahsetmektedir. Urry’e göre, “mekansal tüketim“, “mekansal değişim“ olarak da adlandırılabilir. Mekansal değişimin çözümlenmesinde özellikle yeniden yapılanma nosyonu da mevcuttur.<sup>1</sup> Soja, yirminci yüzyılın ilk 30 ya da 40 yılında, çağdaş yaşamın mekansal temellerini dönüştürmüş olan bir dizi genel teknolojik ve kültürel değişime ilişkin paradoksa işaret etmektedir.<sup>2</sup> Günümüzde ise enformasyon çağının sunduğu olağanüstü bir teknolojik değişim yaşanmaktadır. Tüm bu değişimler ile oluşan kentsel form yapıları ise, farklılık gösterir. Kabaca son iki yüz yıl içindeki kentsel değişimi daha iyi kavrayabilmek için özetlemek gerekirse, örneğin, 19. yy başında kentlerde genellikle soylulara ait büyük binalar merkezin çevresinde yer alırken, alt sınıfların konutlarının ise arka sokaklarda yer aldığı görülür. Toplumsal ilişkilerdeki değişim, teknoloji ve gelişme kamu ulaşımındaki gelişmeyle birlikte insanlara uzak banliyölerde yaşama imkanı verdiğinde atlı araba ulaşımı ortadan kalktığı gibi bununla ilgili donanım da yok olur. 20 yüzyılın ilk yarısı özellikle Amerikan ve Avrupa kentlerinde ayrı ya da bitişik nizamlı müstakil konutların başlangıcını oluşturur. Orta sınıfların konut (single-family houses) tasarımı daha büyük değişim geçirir. Otomobil sahipliğinin artışı, *her aileye bir araba* hedefi ve üretim alanındaki fordist dönüşüm, kentlerin insanın algı sınırlarından çok daha ilerilere yayılmasını sağlar. Her aileye bir otomobil, garaj ihtiyacını doğurur ve garaj eve katılır. II. Dünya Savaşı sonrasında arabanın evin bir parçası haline gelmesiyle doğrudan caddeye açılan konutlar, yerini otomobile yer açmak için caddeden içeriye çekilen evlere bırakır. Büyük ekonomik gelişme hedeflerinin bir yansıması olarak görülen ve tek bir

---

<sup>1</sup> J.Urry, 1999, “Mekanları Tüketmek”,(çev.) R. G. Öğdül, Ayrıntı Yayınları,İstanbul,s.12

<sup>2</sup> Age

birimden başlayan değişim dalgası bugün Amerika ve Avrupa kentlerinin en önemli sorunu, düşük yoğunluktaki bu banliyö yerleşmelerini oluşturur.

Tabii ki kentlerin kırsal alana doğru yayılması bununla sınırlı kalmayarak birçok hizmeti de şehir dışındaki ucuz araziye yönlendirir. Örneğin büyük alışveriş merkezleri geniş otoparklarıyla 20. yüzyılın ilk yarısında kentlerin çeperlerinde yayılmaya başlar ve bu süreç birçok büyük kentte durmaksızın devam eder. Amerikan metropollerinin banliyölerinde binyılın sonuna doğru durmak bilmeyen bir yapılaşma dalgası ortaya çıkar<sup>3</sup>. Çeper Kent (Edge City) (Joel Garreau,1991) olarak da tanımlanan bu yerleşmeler hem çalışma mekanları, hem hizmet merkezleridir. Kent merkezi dışına doğru giderek kat adedi düşen konutlar birbirine tren ya da metrolarla değil çevre yolları, havai hatlar, her on metrede bir karşınıza çıkan uydu antenleriyle bağlanmışlardır<sup>4</sup>. Bu yayılma o gün için bir gelişme iken, bu gün büyük bir sorunu yansıtmaktadır. Kent, çeperlerine doğru genişlerken çevresel, ekonomik ve sosyal sorunları da beraberinde getirerek, bu yayılmanın nasıl önlenebileceği sorularını gündeme getirir. İlk olarak Amerikan şehirleri için tanımlanmış olan *kentsel yayılma* bu gün farklı tipleriyle birçok büyük kentin temel sorunudur. İlişkilerinden ve bağlamından kopuk kentsel yayılma sadece kötü bir estetik değil aynı zamanda kötü bir ekonomidir<sup>5</sup>. Kentler incelendiğinde her kentin kendi iç dinamikleri doğrultusunda farklı tipte yayılma biçimleri gösterdiği görülür. Enformasyon Çağı ise, yeni bir kent formunun, enformasyonel kentin habercisidir. Ancak, nasıl ki sanayi kenti, Manchester'ın dünya çapına yayılmış bir kopyası değilse, belirlemekte olan enformasyonel kent de Silikon Vadisi bir yana, Los Angeles'ın da bir kopyası olmayacaktır<sup>6</sup>. Bir yandan kent formu ciddi bir dönüşüm geçirmekte, fakat bu dönüşüm tek, bir evrensel kalıba göre gerçekleşmemektedir. Farklı biçimlerdeki kentsel yayılma tipolojilerinin ortaya konulması her bir kent için farklı olan büyüme dokusunun da haritasını verecektir<sup>7</sup>.

Kentsel büyüme biçim ve süreçlerinin bilimsel olarak tarifi oldukça önemli ve üzerinde araştırılması gereken bir alandır. Castells, yeni toplumun, bilgiye dayalı, ağlar etrafında örgütlenmiş, kısmen akışlardan oluşan doğası yüzünden

---

<sup>3</sup> M. Castell, 2005, "Enformasyon Çağı: Ekonomi, Toplum ve Kültür Cilt1 Ağ Toplumunun Yükselişi" İstanbul Bilgi Üniversitesi Yayınları, 97 Bilgi ve Toplum, İstanbul s.533

<sup>4</sup> age

<sup>5</sup> M.Batty, 2005, "Cities and Complexity",The MIT Press,Cambrige, s.3

<sup>6</sup> M. Castell, 2005, "Enformasyon Çağı: Ekonomi, Toplum ve Kültür Cilt1 Ağ Toplumunun Yükselişi" İstanbul Bilgi Üniversitesi Yayınları, 97 Bilgi ve Toplum, İstanbul s.532

<sup>7</sup> M.Batty, 2005, "Cities and Complexity", The MIT Press,Cambrige, s.3

enformasyonel kentin bir kent formu değil, bir süreç olduğunu iddia etmektedir.<sup>8</sup> Büyüme sürecinin kavranması içinse, büyümeyi ve kentsel arazinin değişimini etkileyen temel değişkenlerin ortaya konması ve incelenmesi gerekir.

Bu gün kentler sadece yerel değişkenlerin etkisinde yönlenecek şekilde değişim dinamikleriyle tarif edilemez. Dünyada, sermayenin farklı coğrafyalarda uluslararası hareketliliği, küresel finans piyasasının büyümesi, uluslararası ticaret ve hizmetin genişlemesi ve yabancı yatırımların yeniden düzenlenmesinin küresel kentler yarattığını biliyoruz. Uluslararası çapta işlem yapan büyük firmalar az sayıda kenti merkez olarak belirlerken, bu kentler de küresel kentler olarak tanınmış ve ön plana çıkmışlardır.<sup>9</sup> Dünya ekonomisinin mekansal dağılımı ve küresel etkileşim özellikle büyük kentlere yeni stratejik bir rol yüklerken kentlerin büyümesi alanında yapılacak bir araştırmanın ve ileriye yönelik kestirimlerin bu büyük çerçeveden bakılarak oluşturulması gerekliliği söz konusudur. Kentlere bu ölçekte baktığımızda kentsel büyümeyi etkileyen çok fazla sayıda yerel ve küresel değişkenin ve bu değişkenler arasında oldukça yoğun ve karmaşık bir ilişkinin varlığından haberdar olmaktadır. Sürekli değişim halindeki günümüz Bilgi Çağı kentlerinin gelişimini artık endüstri kenti modelleriyle kavramak mümkün değildir. Bu alanda yeni modellere ihtiyaç vardır. “karmaşık” bir sistem olan kent, doğrusal olmayan bir büyüme süreci sergilemektedir ve bu yüzden yeni üretilecek kentsel modeller nonlineer yapıda olmalıdır.

Kent planlaması alanında ya da ulaşım ve altyapı sistemleri yönetimi gibi kentlerle ilgili konularda yararlanılan işletme ve kestirim modellerinin hemen bütünüyle doğrusal ya da lineer karakterde konvansiyonel modeller olduğu görülür. Bu tür modellerin, kolay oluşturulabilmeleri, olgunun kavranmasını kolaylaştıran basitleştirilmiş yapıları ve uygulamaya yönelik kesin sonuçlar üretmeleri gibi nedenlerle yaygın bir şekilde tercih edilmeleri şüphesiz anlaşılabilir bir durumdur. Özellikle de sorun çözmeye yönelik uygulama alanlarında uygulamayı yönlendirecek kesin sonuçlara sahip olmanın arzu edilen bir durum olduğu açıktır. Ancak doğrusal modeller çoğu kez gerçeklerin “karikatürleştirilmiş” kopyaları olmaktan da öteye gidememektedir. Bir kentsel olgunun gerçek nitelikleri ile anlaşılabilmesi ve kavranmasında doğrusal modellerin yetersizliği de aynı ölçüde geçerlidir. Zira giderek daha iyi anlaşılacaktır ki, doğanın yapısı ve karakteri genellikle doğrusal

---

<sup>8</sup> M. Castell, 2005, “Enformasyon Çağı: Ekonomi, Toplum ve Kültür Cilt1 Ağ Toplumunun Yükselişi” İstanbul Bilgi Üniversitesi Yayınları, 97 Bilgi ve Toplum, İstanbul s.533

<sup>9</sup> S.Sassen, 2001, “The global City”, Princeton University Press,Oxford, ,s.92

olmayan, “nonlinear” yapıdadır. Yani, her durumda belirli miktarda girdi, aynı ölçüde ve nitelikte çıktı vermemektedir. Doğal sistemler ile kentler gibi insan yapısı sistemlerin işleyişinde ve davranışlarında bir yandan süreksizlikler, diğer yandan da sürekli değişimler söz konusudur. Tüm bunlardan dolayı, nonlinear modeller, “düzensiz” nitelikteki sistemlerin ve davranışlarının gerçek özellikleriyle anlaşılabilmesi ve kestiriminde vazgeçilmezliğe sahiptirler.

Öte yandan, kentsel modeller konusundaki ilerlemeler bilgi teknolojileriyle yakın ilişki içerisindedir. 1980’lerde bilgisayarların işlem kapasiteleri artarken kişisel bilgisayarların da hızla ucuzlaması ve yayılması bu konuda yapılan yeni araştırmalara imkan vermiştir. Günümüzde şehircilik/kent planlaması bilişim ve bilgisayar teknolojilerinin en yoğun kullanıldığı alanlardandır. Öyle ki, çok çeşitli türdeki bilişim teknolojisi kent planlamasında kendine bir şekilde uygulama alanı bulabilmektedir. **Veri tabanları, coğrafi bilgi sistemleri, bilgisayar destekli çizim-tasarım, sayısal haritacılık, uzaktan algılama ve görüntü işlem, uzman sistemler ve karar destek sistemleri, 3 boyutlu modelleme canlandırma, benzeşim sistemleri ve sanal gerçeklik**, günümüzde kent planlaması, tasarım ve analiz açısından yaygın şekilde kullanılan bilişim teknolojilerindedir. Coğrafi bilgi sistemleri neredeyse son yirmi yıldır mekansal analiz ve planlamayla ilgili uğraşların başlıca gözde teknolojileri arasında yer almaktadır. Coğrafi bilgi sistemlerinin (CBS) yapısına baktığımızda bu konunun önemini daha iyi kavramaya başlıyoruz. Çünkü bu teknoloji içerisinde bilginin; saklanması, güncelleştirilmesi, değiştirilmesi, hızlı ve güvenli erişimi, analiz edilmesi, görselleştirilmesi, sorgulanması, geleceğe ait senaryoların üretimi yer almaktadır.

Ülkemizde 1980’lerden itibaren CBS uygulamaları başlamasına rağmen, bu süre zarfında bu teknolojinin vaat ettiği verimliliğe ulaşamamış özellikle de kent planlama alanında CBS’nin sunduğu geniş imkânlarla karşılık gerçekleştirilen çalışmalar oldukça sınırlı kalmıştır. İstanbul’da mekân düzenleme/planlama (Şehir ve bölge planlaması), kentsel kamu hizmetlerinin yönetimi, doğal ve yapay çevrenin analizi, geleceğe yönelik olarak kentsel büyümenin kestirimi ve simülasyonu ve mekânsal karar desteği gibi konularda henüz bütünüyle işler hale gelebilmiş bir kent/coğrafi bilgi sistemi mevcut değildir. Kamu eliyle gerçekleştirilmeye çalışılan CBS uygulamaları 80’li yıllardan beri tekrar kurularak ve değiştirilerek belirli bir aşama kaydetmiştir. Fakat bu uygulamaların çoğu bilginin depolanması ve görselleştirilmesi üzerine, bir anlamda tek boyutlu sayısal harita üretimi şeklindedir. Buradaki başlıca sorun noktalarından biri gelişen bu teknolojilerle birlikte nonlinear,

kenti karmaşık bir sistem olarak nitelendiren kentsel büyüme modellerinin oluşturulması bu konuda yeni metot ve analiz tekniklerinin ortaya konulamamasıdır. Kentsel büyümeyi kontrol etmek ve çok daha sağlıklı planlar yapmak için kentsel büyüme modellerine ve geleceğe yönelik bilimsel kestirime ihtiyaç vardır. Bu alandaki en büyük ilerleme Coğrafi Bilgi Sistemlerinin imkânlarından yararlanarak mümkün olabilir. Hem yerel hem küresel birçok değişkenin etkisi altında değişen kentler, CBS'nin mekânsal veri organizasyonu, çok geniş sayıda veritabanıyla işlem yapabilme gücü sayesinde kentsel modeller tekrar gündeme gelerek bu alanda ilerleme fırsatı doğar.

Hızlı kentleşmenin yoğun olarak yaşandığı İstanbul ve Lizbon metropoliten alanları, kentsel bir büyüme modelinin uygulanması açısından farklı dönemlere ait özellikleri bünyesinde barındıran ilginç kentlerdir. Örneğin İstanbul, Tümertekin'e göre '*sanayi öncesi şehri*', '*sanayi şehri*', hatta az da olsa '*sanayi sonrası şehri*' temsil eden mekansal özelliklerle ve sorunlarla doludur.<sup>10</sup> Bu yönüyle Harvey'in "post-modern" durumu tanımlamak için kullandığı "zaman-mekan sıkışması" yani, eş zamanlı ve mekanlı olarak farklı uygarlık aşamalarına ait mekansal, kültürel ve toplumsal yapılar, toplumsal ve üretim ilişkilerinin bir arada varolmasına da son derece uygun bir örnek oluşturmaktadır. İstanbul'da, bugüne kadar ortaya atılmış şehirsiz büyüme modellerinin hemen hepsini örnekleyen kesimler vardır. İstanbul'un şu andaki büyümesinin yarattığı çeper şehirler ve onların merkezi iş alanlarının görünümünde, Amerikan şehirleri için Hartshorne ve Truman'ın geliştirdikleri '*biberli pizza modeli*'ni bulmak mümkündür<sup>11</sup>. Her iki kentin büyüme dokusunun anlaşılabilir mekansal gelişiminin ölçülebilmesi için son yıllarda gelişmiş bilgisayar teknolojilerine bağlı olarak geliştirilen kentsel büyüme model teknikleri ve matematiksel modellerin uygulanması ve bu alanda çalışmaların yapılması büyümenin kontrol edilmesinde önemli bir adım olacaktır.

## 1.2. Çalışmayı Yönlendiren Sorular

Kentsel büyüme modeli birden fazla bilimsel alanı içine almaktadır. Kentin büyüme biçimini anlamak, arazi kullanımındaki değişim sürecini, kentsel yayılmayı, kentsel sistem yapısını, coğrafi bilgi sistemleri ve kentsel modellerin gelişim sürecini

---

<sup>10</sup> E.Tümertekin, 1997, "İstanbul İnsan ve Mekan", Tarih Vakfı Yurt Yayınları, İstanbul, s.12

<sup>11</sup> Age.s.13

incelemeyi gerektirir. Tüm bu alanları içine alacak şekilde kentin fiziksel büyümesini ölçmek amacıyla yeni bir metot ve analiz teknikleri geliştirmek araştırmanın odak noktasını oluşturmaktadır. Bu bağlamda araştırmanın temel yönlendiricileri olarak aşağıda yer alan sorular tanımlanarak, bu sorulara tez kapsamında cevaplar aranacaktır.

- Kentsel yayılma ve fiziksel büyümeyi etkileyen genel faktörler nelerdir?
- Kentlerin fiziksel büyüme biçimi ölçülebilir mi?
- Kentlerin fiziksel büyümesine dair kestirimler yapılabilir mi?
- Kent nasıl bir sistemdir? Kentsel büyüme modeli oluşturmak için kenti sistem yaklaşımı içinde nasıl düşünmek gerekmektedir?
- Kent karmaşık bir sistem midir?
- Mekansal büyüme ve kentsel yayılma nedir? Kentsel yayılmayı irdelemeye yönelik başlıca yaklaşımlar nelerdir?
- Dinamik bir kentsel büyüme modeli oluşturmak için Coğrafi Bilgi Sistemleri ve uzaktan algılama teknikleri nasıl kullanılabilir?
- Bu model için gerekli olan veri türleri nelerdir? Bu veriler nasıl dönüştürülebilir?
- İstanbul ve Lizbon'un kentsel gelişiminin zaman perspektifi içerisinde şekillenışı nasıl olmuştur? Tarihsel süreç içerisinde iki kentin karşılaştırmalı kentsel büyüme yapısının tanımlanması.
- İstanbul ve Lizbon'da kentsel yayılmayı etkileyen faktörler nelerdir? Geleceğe dair gelişim senaryoları neler olabilir?

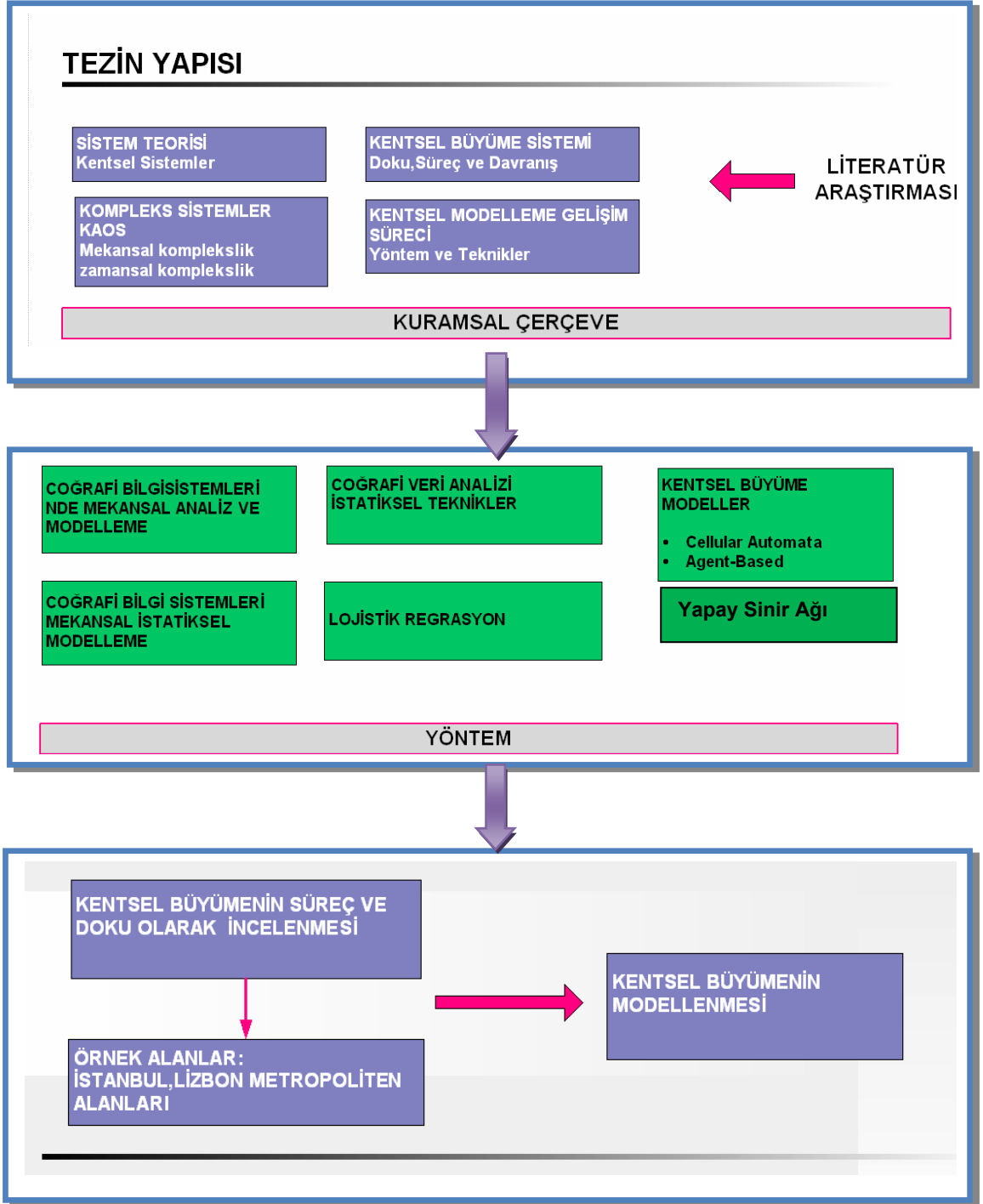
### **1.3. Tezin Amaç ve Kapsamı**

Kentsel yerleşmelerin fiziksel büyüme ve yayılmasının ölçülmesi ve kestirimi yanı sıra gerçek neden ve sonuçlarının anlaşılması ile ilgili coğrafi bilgi sistemleri temelli analitik yöntemler geliştirilmesi. Lizbon ve İstanbul örneklerinde metropoliten yayılmanın gerçek neden-sonuç ilişkileri çerçevesinde incelenmesi ve kavranmasıdır.

**HİPOTEZ:** Kentsel yerleşmelerin fiziksel büyümesi ve yayılması ile ilgili kuramsal açıklama ve modeller olmasına karşın, bu açıklama ve modeller ya örneğin göç ve kentleşme ya da yerleşme-ekonomik faaliyetler ilişkisinde olduğu gibi sözel açıklama ve tanımlamalardan oluşmaktadır ya da Lowry ulaşım modeli ya da ağırlık merkezi (gravity) modelinde olduğu gibi sınırlı sektörel ilişkileri açıklamaya çalışan doğrusal modellerdir. Ancak, kimi kez mantıksal çıkarsama yoluyla ulaşılmış olan bu sözel açıklama ve modeller bir kentin fiziksel büyüme ve yayılmasının ölçülmesi ve kestirimiyle ilgili tam ve kesin yöntemler sunmadığı gibi, gerçek nedenlerin ve sonuçlarının anlaşılması konusunda yetersiz kalabilmektedir. Bu durum, metropoliten yerleşmeler için ise, özellikle geçerlidir. Bu tezin hipotezi, coğrafi bilgi sistemleri temelli ileri düzey mekansal analitik yöntemler yardımıyla, Lizbon ve İstanbul gibi büyük metropollerin görünen ve/veya yeterince algılanamayan kentsel gelişme dinamiklerinin daha iyi kavranabileceği ve buna dayalı çok değişkenli bir metropoliten kentsel gelişme modelinin tanımlanabileceğidir.

## 1.4. Tezin Yöntemi

Araştırma konusu temelde en az dört farklı disiplinin bilgi ve araştırma yöntemlerinin bir arada kullanılmasını zorunlu kılmaktadır. Bunlar: Sistem Dinamikleri, Coğrafi Bilgi Sistemleri Mekânsal Analiz Teknikleri ve İstatistiksel Analiz Metotları, Uzaktan Algılama, Karmaşık Sistem Modelleme Yöntemleri ve Kentsel Planlamadır. Bu konular bu tezin hem kuramsal çerçevesinin oluşumuna hem de yöntemin ortaya konulmasına temel alınan teori ve yöntemler bütünüdür. Dolayısıyla belirtilen farklı disiplinlere ait teori ve yöntemlere dair araştırmaların bu tezi nasıl yönlendirdiğine ilişkin olarak bir akış diyagramı hazırlanmıştır ve bu diyagram şekil 1 de yer almaktadır. Bu şemada da belirtildiği üzere, Sistem teorisi buna bağlı olarak sistem dinamikleri, kaos ve komplekslik tezin kuramsal çerçevesinin oluşumunda temel alınan teorilerdir ve kente bu teorilerin ortaya koyduğu ilkelerle yaklaşılmakta, anlamaya çalışılmakta ve kentsel sorunların çözümünde kullanılan yöntemlerde bu yaklaşım doğrultusunda üretilmektedir. Coğrafi bilgi sistemleri bilimi ve uzaktan algılama disiplini ortaya konulan yöntemlere ulaşmada önemli kapılar açmakta, ileri düzey mekansal analiz teknikleriyle bir anlamda kent için laboratuvar görevini üstlenmektedir. Ayrıca, coğrafi bilgi sistemleri kendi içinde barındırdığı karmaşık sistem analiz yöntemleriyle de kentsel model üretimine imkan vermektedir.



**Şekil 1.1.** Tezin Yapısını Açıklayan Akış Diyagramı

Tezin kapsamının çok disiplinli yapısından dolayı farklı araştırma metotlarından yararlanılmıştır. Bunlar:

**Literatür araştırmaları;** Bahsedilen konularda yoğun olarak bir literatür taraması yapılmıştır Karmaşık Sistem Modelleme Yöntemleri, Cellular Automata, Coğrafi Bilgi Sistemleri Analiz Teknikleri ile ilgili olarak ağırlıklı olarak yurt dışı yayınlarından yararlanılmış Lojistik Regresyon Yöntemi ile ilgili olarak Lizbon Üniversitesi İstatistik



Bölümünden Prof. *Kamil Feridun Türkman* ve *Maria Antónia Amaral Türkman* ile çalışılarak bu disiplinden modelleme ve literatür desteği alınmıştır. Coğrafi Bilgi Sistemleri İleri Analiz Teknikleri konusunda bir yıl boyunca Lizbon Teknik Üniversitesi Coğrafi Bilgi Sistemleri Bölümü Prof. *Joao Luis Gustavo de Matos* ve ekibiyle birlikte çalışılarak bilgi alışverişinde bulunulmuştur.

**Tezin ikinci bölümünde**, literatür araştırmalara bağlı olarak teori ve yöntem üzerine tartışmaların yapıldığı ve buna bağlı olarak ta tezin dayandığı noktalar belirlendiği kısımıdır. Çalışmanın temelleri kenti bütünüyle bir sistem olarak kabul ettiği için sistem kuramlarına dayanır. Fakat Kentsel Sistem anlayışı bu gün durağan yapısal anlayışından dinamik bir yapı anlayışına doğru ilerler ve ayrıca bu anlayışın bir uzantısı olarak karmaşık (complexity) sistem anlayışı ve kaos teorisi önem kazanır. Bu yüzden bu teoriler bu çalışmada da günümüz mekânsal ilişkileri anlamak ve açıklamak için temel alınır. Kentsel Modellerin geçmişten günümüze kadar geçirdiği değişim, modelleme kavram ve teknikleri tezde temel alınan diğer bir alanı oluşturur. Son olarak da Kentsel Büyüme kuramları tezi yönlendirir.

Modellerin başarısı bilgisayar teknolojisiyle yakından bağlantılı olmuştur. Çok sayıda mekansal ve kuramsal verinin işlenmesi, görsellik ve görselleştirmeye ilişkin teknikler ve yöntemler ancak bu teknolojinin gelişmesiyle mümkün olmuş, tüm model türleri sayısal ortamda büyük gelişme göstermiştir. Kentsel planlar birer ikonik model olmasına rağmen, kent planlarının yapılabilmesi için, her zaman kentin sosyal ve ekonomik verilerini soyutlaştıran sembolik matematiksel model ve istatistiksel teknikler gibi güçlü araçlara ihtiyaç duyulmuştur. Kestirim modelleri özellikle planlamada karar verme sürecinde girdi olarak kullanılan temel araçlardan biridir. Fakat değişim sadece bilgisayar teknolojisinin sağladığı imkanların artması ve büyük miktarda verinin hızla işlenebilmesiyle sınırlı kalmamış, aynı zamanda doğa bilimleri alanındaki yeni paradigmlar da model konseptini değişime zorlamıştır. Yüzyıllardır var olan mekanik paradigmanın karşı gelinemez bir görüş olarak kabulü giderek etkisini kaybetmekte basitlik, kestirilebilirlik ve nesnelere arasındaki mükemmel düzen ile bu düzenin matematiksel tarifi yeni bilimsel görüşlerle değişmeye başlamaktadır<sup>12</sup>. Bu gelişmeler ve yanı sıra kaos ve karmaşıklık teorileri ile dünyadaki doğal veya sosyal bir çok sistemin hep sanılageldiği gibi dengede olmadığını anlaşılması ve sistemlerin davranışlarının uzun vadede kararlılıklarını yitirerek tahmin edilemez oluşu yeni bir model paradigmasının da doğuşuna sebep

---

<sup>12</sup> W. Jager, 2000, "Modeling Consumer Behaviour", Yayınlanmış Doktora Tezi, Universal Press, Hollanda, s.23

olmuştur. Bunlara ilave olarak bilgisayar teknolojisinin gelişerek, simülasyon gibi yeni yöntem ve tekniklere imkan vermesi de yeni model paradigmasını besleyen ve destekleyen diğer bir gelişme olmuştur. Bu yeni paradigma, organizmayı temel olarak, tıpkı organik sistemlerde olduğu gibi dengeden uzak, geri dönülemez ve tahmin edilemez özellikleri içeren sistemleri bilgisayar ortamında modellemektedir. Bu tarz modeller arasında Cellular Automata, fraktaller, Yapay sinir ağları (neural networks), paralel işlem (parallel processing) ve genetik algoritmalar (genetic algorithms) en popülerleri olarak sayılabilir<sup>13</sup>.

**Model araştırmaları (uygulama):** Çalışmada model, *dinamik mekansal model* olarak tasarlanmıştır. Modelin uygulama alanları olarak belirlenen İstanbul ve Lizbon kentlerinde büyüme, **bir süreç** olarak ele alınmış İstanbul, 1985, 1995 ve 2005 yıllarında, Lizbon ise 1930, 1950, 1995 ve 2005 yıllarına ait değişkenler kullanılarak kentsel büyüme fizik mekanda incelenmiştir. Bu bağlamda çalışma hem kuramsal hem de saha araştırmasından oluşmaktadır.

**Tezin üçüncü bölümünde,** Lizbon ve İstanbul Metropolitan Alanında, kentin sistem yaklaşımı içerisinde tarihi bir süreçte değerlendirilmesi içermektedir. Lizbon Metropolitan Alanında, kentsel mekânın gelişim dinamiklerini kavrayabilmek amacıyla geçmişe yönelik olarak gelişim dokusu üç farklı periyotta incelenmiştir. Dönemler kentin zaman içerisinde göstermiş olduğu gelişimde ekonomik ve politik farklılıklara göre belirlenmiştir. İlk periyot 1930 yılında başlar ve 20. yüzyılda ekonomik, politik ve fiziksel değişimler ve kentin gelişimine yön veren planlama kararları, mekansal değişimi biçimlendiren temel kararlar olarak ön plana çıkar. 20. yüzyıl başlarında Lizbon henüz tek parça, bütüncül bir kent iken Sanayi Devrimi'nin etkileriyle büyüyen nüfusun ve ekonominin mekâna nasıl yansıdığı ve planlama kararlarının kentin gelişim yönünü belirleyen en güçlü etken olduğu görülür. İkinci önemli dönem ise Salazar yönetiminin bittiği 1974 yılından sonra yaşanan büyük değişimleri yansıtmaktadır. Son dönem ise, Portekiz'in Avrupa Birliği'ne girmesiyle birlikte yeni ekonomik yatırımlar, büyük projeler, sosyal-ekonomik yaşamdaki refah seviyesinin artışı ve yeni plan kararlarıyla metropolitan alandaki hızlı büyümeyi kapsamaktadır.

---

<sup>13</sup> D.Z.Sui, 1998, "GIS-based modelling:practices,problems, and prospects", International Journal Geographical information science, vol. 12, no.7,s.651-671

İstanbul Metropolitan Alanı'nın 1950 sonrası kentsel gelişmesi, sistem yaklaşımı ve belirtilen ana ilkeler çerçevesinde belirli bileşen ve değişkenlerdeki niceliksel farklılaşmalarla yorumlanmaya çalışılacaktır. Nüfus ve kentsel alan, bu değişkenlerden, ölçülebilirlikleri ve nicelik değişimlerinin kolaylıkla izlenebilmeleri yanı sıra, sistemin yapısındaki büyük etkileri nedeniyle en başta gelenlerdendir. Şüphesiz bu değişkenleri çoğaltmak mümkündür. Örneğin, kentteki yapı stoku ve yol ağındaki niceliksel değişim, gayrisafihasıyla, üretilen artı değer v.b. ekonomik faaliyet ve değişkenlerdeki niceliksel artış veya azalma da birçokları arasında diğer bileşen ve bağımlı değişkenler olarak ele alınabilir.

1950 yılından günümüze kentsel gelişme yapısı tarihi doküman ve haritalarla incelenerek önemli hususlar ve izler tespit edilmiştir. İstanbul'un gelişim dokusu ekonomik, politik farklılıklara göre 1950–60, 1960–80 ve 1980'den günümüze üç ayrı döneme ayrılarak analiz edilmiştir.

**Tezin dördüncü bölümü**, kentsel büyüme modelinin ortaya konması ve uygulama alanları olan Lizbon ve İstanbul'da sınanmasını kapsamaktadır. Uygulama alanlarına ait ayrıntılı araştırmalar ve kentsel büyüme modelleri üzerine derin kuramsal yöntemsel tartışmalar sonucunda **model, kentlerin karmaşık bir sistem olduğunu kabul ederek bu kuramın temel aldığı ilkeleri yapısına yansıtır**. Karmaşık sistemlerde, sistem ögeleri arasında doğrusal olmayan etkileşimler vardır ve bu etkileşimler sıklıkla sistem ögelerinin yeni özelliklerinin ortaya çıkmasına sebep olur. Genellikle karmaşık sistem ögeleri arasındaki nonlineer ilişkiler ve geri besleme döngüsü, hem farklı hem de aynı ölçeklerde durağan olmayan tahmin edilemezlikleri doğurur. Bu ortaya çıkış formlarının izlenebilmesi için kentin en küçük birimine bir anlamda kentin en küçük yapı taşı olarak kentsel büyümeyi tanımlamak gerekir. Batty'ye göre kentin en küçük yapı taşı ikiye ayırır, fiziksel mekanda en küçük yapı taşı *hücreler*, insan ve sosyal birimlerde ise en küçük yapı taşı *ajanlar* (agent) dir. Bu en küçük yapı taşları aşağıdan yukarıya doğru bir değişimi sergiler. Dolayısıyla kentsel büyüme modellerinde, büyümenin anlaşılması için en küçük yapı taşının alınması ve bu hücre yapısının sistemin diğer ögeleriyle ilişkisine bakılması gerekliliği söz konusudur.

**Kentsel Büyüme Model** çalışması iki aşamalı olarak yürütülmüştür. Modelin ilk aşaması kentin dinamiklerinin tespiti ve bu dinamiklerin birbirleriyle olan ilişkilerini, ikinci aşama ise kentsel büyümenin tahminini içermektedir. İlk aşamada fiziksel

mekanın değişimi bu değişimi yönlendiren dinamiklerin ortaya konulması yatmaktadır ve bu amaçla istatistiksel bir yöntem olan **lojistik regresyon** analizi seçilerek uygulanmıştır. İkinci aşama ise kentin gelecekteki fiziksel mekan gelişiminin kestirimidir. Bu aşamada yararlanılan yöntem **cellular automatadır**.

- İlk model aşaması: lojistik regresyon yöntemi için Lizbon Metropolitan Alanında 1930–1950 ile 1995 ve 2005, İstanbul Metropolitan Alanında 1985,1995 ve 2005 dönemlerine ait veriler bir araya getirilerek mekânsal değişim ve büyüme dinamikleri incelenmiştir.

Bu aşamanın uygulanabilmesi için gerekli olan veri seti, yukarıdaki bahsedilen dönemlerde birincil ve ikincil veri kaynakları olarak oluşturulmuştur. Birincil kaynaktan yer alan veriler, topografik harita, çalışma yıllarına ait arazi kullanım haritaları, uydu görüntüleri, dijital 3boyutlu arazi modeli (DEM) , master plan vb. oluşmaktadır. İkincil kaynaktan yer alan veriler ise kurumsal verilerdir ve bunlar birincil kaynak olarak tabir edilen harita verileriyle coğrafi bilgi sistemleri ortamında ilişkilendirilmiştir. Kuramsal veriler; mahalle ölçeğinde nüfus sayım sonuçları, bina sayıları ve 2005 yılına ait arazi değerleri (Lizbon için) ve tarihi dokümanlardan oluşmaktadır. Birincil kaynak yer alan uydu görüntüleri sayesinde arazinin durumu hakkında gerekli verilerin birçoğunu gerçekçi ve daha kolay elde etmek, özellikle büyük alanlarda yürütülen çalışmalarda araziyi örten dokuyu ortaya çıkarmak mümkündür. Earth Science Data Interface (ESDI) elde edilen LANDSAT 2, LANDSAT 5, LANDSAT 7, İstanbul Metropolitan Alanın tamamını kapsamakta kentsel büyümenin izlenmesinde birinci derece kaynak olarak kullanılmıştır. İstanbul Büyük Şehir Belediyesinden elde edilen QuickBird ve 2005 IKONOS görüntüsü 4 metre çözünürlüğe sahiptir ve istenilen hassasiyette ve kentsel büyümenin izlenmesini sağlayacak düzeydedir. LANDSAT uydularından elde edilen görüntüler doğru şekilde yorumlanabilmesi için ilk olarak siyah beyaz bant görüntüleri renkli birleştirme (colour composites) işlemi uygulanarak RGB görüntülerine dönüştürülmüştür. Farklı dalga boylarına ait bantlar denetimli sınıflandırma (Supervised classification) yöntemlerinden en yaygın ve güvenilir olan maximum Likelihood (En çok Benzerlik) kullanılarak sınıflandırma işlemi gerçekleştirilir. Yapılan sınıflandırma neticesinde CBS ortamında yeryüzünden toplanana mekansal objeler anlamlandırılıp tematik haritalar haline getirilmiştir. 1980 yıllara ait 1:50 000, 1:100 000, 1:200 000 ölçekli Rus haritaları 200 dpi çözünürlüğe sahip. Haritalar herhangi bir coğrafi koordinat verisine sahip değildir. İlk aşama olarak bu raster nitelikteki haritalar İstanbul metropoliten alanını kapsayacak şekilde birleştirilerek coğrafi referans işleminde geçirilmiş ve koordinatlı

hale getirilmiştir. İkinci aşama olarak belirlenen arazi kullanım sınıflandırılması uyarınca sayısallaştırılarak vektörel veriye dönüştürülmüştür. 2005 yılına ait IKONOS görüntüsü sayısallaştırılarak vektörel veriye dönüştürülmüştür.

Her iki kaynaktan elde edilen kuramsal ve kuramsal olmayan bilgiler, veri tabanı ortamına girilerek coğrafi bilgi sistemleri (CBS) ilişkili haritaları elde edilmesiyle, analiz ve sorgulama ortamı oluşmuş olur. Uygulanan bir dizi ileri düzey mekansal analiz ile lojistik regresyon modelinin de kullanılacak kentsel sistem içinde aktif olan değişkenler elde edilir. Son aşama olarak ileri düzey istatistik bilgisayar programlarında lojistik regresyon modeli uygulanır.

- İkinci model aşaması: 2005 İstanbul Metropolitan Alanında Celular Automata kentsel araştırmalarda kullanılmak üzere bir çok bilgisayar programı geliştirilmiş veya bazı CBS programlarının içerisine CA modülleri ilave edilmiştir. İstanbul kentsel büyüme kestirimi için DUEM (Dynamic urban evolutionary modeling)<sup>14</sup> bilgisayar programı kullanılmıştır.

---

<sup>14</sup> ilk olarak Yichun Xie tarafından 1994-1996 yıllarında geliştirilmiş daha ileriki tarihlerde ise Michael Batty ve Zhanli Sun ile bir çok çalışmada kentsel sistemlere başarıyla uygulanmıştır.

## 2. Kentsel Büyümede Dinamik Yapının Anlaşılması ve Modellenmesi Üzerine Teori ve Yöntemler

### 2.1. Giriş

Sanayi devriminin yansıması olan kentleşme özellikle sanayileşmenin küresel ölçekte dağılımının gerçekleştiği II. Dünya savaşından sonra büyük hız kazanmıştır. Bu konuyla ilgili ortalamalara baktığımızda 1900 yılında dünya nüfusunun içerisinde kentsel nüfus 200 milyon iken 2000 yılında 2,9 milyara yükseldiğini ve aynı zamanda 1900 yılında nüfusu 1 milyon üzerinde olan kent sayısı 17 iken 2000 yılında bu rakam 388 ulaştığını görmekteyiz. Yine 1994 yılında dünya şehir ve kırsal nüfusunun eşit hale geldiği ve giderek şehirsal nüfusun kırsal nüfusun üstünde olduğu da açıklanmıştır. Almanya, İngiltere, Belçika gibi gelişmiş Avrupa ülkelerinde ise nüfusun % 97'si kentlerde yaşamaktadırlar<sup>15</sup>. Dünya nüfusundaki bu dikkate değer artış ve en önemlisi kentsel nüfus artışındaki hız bize artık kentleşmiş bir dünyada yaşadığımızı göstermektedir. Bu durumda dünya nüfusunun artışı kaygılanacak bir neden midir yoksa teknolojik, ekonomik ve toplumsal bakımdan insan başarısının bir delili olarak mı algılanmalıdır. Dünya nüfusunun değişen yaşam koşulları ve dünya üzerindeki yeniden dağılımının ekonomik, siyasal, çevresel ve sosyal sonuçları neler olabilir veya hızla büyüyen kentler nasıl kontrol edilip planlanabilir. Bu konuda düşünmeye başladığımızda dünya nüfusundaki artış ancak beraberinde getirdiği birçok sorun anlaşılıp çözüme dair doğru adımlar atıldığında kaygılanacak bir durum olmaktan çıkar. Bu sorunlardan en önemlisi ise kentlerin büyüyerek çeperlerine doğru genişlemesi kenti saran kırsal alanları, tarım topraklarını ve doğal kaynakları tahrip edecek şekilde yayılmasıdır. Bu genişleme birçok kentte plansız gelişmeyi beraberinde getirirken planlı kentlerde ise kent çevresinde düşük yoğunluklu yerleşmeler şeklinde ortaya çıkmaktadır. Büyümeye, mekânsal olarak genişleme olarak bakıldığında sorunun çözümüne yönelik en temel adımın büyüme sürecinin ve dokusunun bilimsel olarak anlaşılması olmalıdır. Kentsel büyümeyi süreç ve doku olarak anladığımız takdirde ise kentsel ve bölgesel planlama alanında daha gerçekçi ve uygulanabilir kararlar alınabilecektir. Bu yüzden bu tezin temel aldığı kavramlardan birisi kentsel büyümedir büyümenin formunun anlaşılması geleceğin planlanmasının en önemli adımıdır.

Bu alandaki teorilere baktığımız kentsel mekânın formu ve yapısını anlamaya ilişkin geleneksel teorilerin hemen hepsinin endüstri kentini temel aldığını görmekteyiz. Bu

---

<sup>15</sup> E.Tümertekin, N. Özgüç, 1998, "Beşeri Coğrafya", Çantay Kitabevi, İstanbul, s.87

alandaki ilk çalışma Şikago okulu tarafından 1930'lar da oluşturulan kentsel büyüme modelleridir. Bu ve daha sonrasında oluşturulan endüstri kenti temelli kentsel büyüme modelleri artık günümüz kentlerini ve özellikle adı geçen modellerin gerisinde yatan ekonomik teorileri yeterince yansıtmamaktadır. Enerjinin yönlendirdiği kent artık bilginin yönlendirdiği kente dönüşmüştür. Bu yüzden karmaşık kentsel sistemleri anlamak mekânın form ve yapısını oluşturmak için güncel kentsel gerçekleri içerecek kentsel modeller geliştirilmelidir.

İlk kentsel modellerden günümüze kadar birçok kentsel model üretilmiştir özellikle kentsel modellerin tarihsel çerçevede incelendiği bölümde bunlar ayrıntılı olarak ele alınacaktır. Fakat burada diğer çalışmalardan daha fazla ön plana çıkan son 15 yıl içerisinde geliştirilen karmaşık sistem teorisi ve kaos çalışmalarıdır. Karmaşık sistem teorisi kentsel olguların açıklanmasına ve sistem anlayışına yeni bakış açısı getirir ve karmaşık sistemleri tanımlamak için matematiksel metodlar üretir. Bu gelişmelerin yanı sıra Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) alanındaki büyük ilerlemeler çok çeşitli mekânsal ve zamansal verinin işlenmesini imkân vermiş ve mekânsal modellemenin gelişimini sağlamıştır. Günümüzde de gelişmeye açık bir alan modelleme, CBS ile birlikte ilerlemeye devam etmektedir.

Bu genel açıklamaların ışığında bu tez bütün olarak, bir kuramsal çerçeveye oturmamaktadır. Mekânsal ilişkiler yaklaşım ve kabulleri farklı kuramları içine almaktadır. Çalışma, kenti bütünüyle bir sistem olarak kabul ettiği için sistem kuramlarına dayanır. Fakat Kentsel Sistem anlayışı bu gün durağan yapısal anlayışından dinamik bir yapı anlayışına doğru ilerler ve ayrıca bu anlayışın bir uzantısı olarak karmaşık (complexity) sistem anlayışı ve kaos teorisi önem kazanır. Bu yüzden bu teoriler bu çalışmada da günümüz mekânsal ilişkileri anlamak ve açıklamak için temel alınır. Kentsel Modellerin geçmişten günümüze kadar geçirdiği değişim, modelleme kavram ve teknikleri tezde temel alınan diğer bir alanı oluşturur. Son olarak da Kentsel Büyüme kuramları tezi yönlendirir. Tezi yönlendiren tüm bu kuram ve yöntemler bu bölümün incelenip tartışılacaktır ve tezin dayandığı noktalar belirlenecektir.

## 2.2. Sistem Teorisi

Evrenin zaman içindeki değişimini kavrayan ilk bilim adamı Newton'dır<sup>16</sup>. Bu anlayış ve kütle çekim yasaları çevresinde gelişen felsefe, 16. yüzyıldan 20. yüzyıla kadar, tüm dünyayı biçimlendiren temel felsefe olmuştur. Fakat günümüzde, Kuantum mekaniği, Eistein'nın Görelilik Kuramı ve çok daha yeni olan kaos ve karmaşıklık (complexity) teorileri Newton mekaniğinin bazı durumlarda doğruyu yansıtmadığı veya yetersiz kaldığını göstermiştir. Günümüze değin mekanik paradigmanın karşı gelinemez bir görüş olarak kabul edilmesi onun basit ve kestirilebilir olduğu kadar, nesnelere için bir düzen tanımlayabilmesi ve bu düzenin de matematiksel formüller ve bilimsel gözlemlerle kanıtlanabilir olmasından kaynaklanmaktadır<sup>17</sup>. Bir diğer önemli özelliği de dünyada düzensiz, kaotik ve belirsiz olan her şeyi görmezden gelmesidir.

Bu görüşten farklı olarak gelişen önemli düşünce biçimlerinden birisi de birçok disipline rahatça uyarlanabilir olan sistem düşüncesidir. Sistem fikrinin temeli biyolojiden gelmektedir. Biyolog L. von Bertalanffy 1930 yılında, uzun süren çalışmaları sonucu doğadaki bilinen sistemlerin çevreleriyle öz ve enerji alışverişine girdiklerini saptamış, bu alışverişin işleyiş yasalarını da matematiksel bir model geliştirerek incelemiştir.

Dünyanın Güneş çevresinde dönüşü, Newton denklemleriyle çok iyi açıklanırken, herhangi bir kimyasal reaksiyon ve biyolojinin tamamen geri çevrilemez görüngüler olarak nitelendirildiği görülür. Newton'a göre fiziksel bir sistemin belli bir zamandaki durumu, o sistemin kütle merkezinin konum ve hızı tarafından belirlenir. Bu yüzden de sistemin gelecekteki davranışıyla ilgili tahmin yapılabilir. Fakat, bunu yaparken sistemi etkileyen kuvvet kavramına ihtiyaç vardır. Belli bir sistem için kuvvet, zamanın her anında sistemin o andaki durumu tarafından tanımlanır. Tıpkı, iki gökcisimi arasındaki kütle çekimin bu cisimlerin arasındaki uzaklığın karesiyle ters orantılı olması gibi<sup>18</sup>. Newton'un evrensel felsefesi sadece fiziksel sistemleri açıklamakla kalmamış sosyal bilimlerde de kullanılmış ve kullanılmaktadır. Bazı bilim ve düşünce insanları, toplum için Newton'unkine benzer kanunların belirlenmesi gerektiğini söylemektedir. Kant'a göre determinizm, bilimin reel

---

<sup>16</sup> D.Ruelle, 2004, "Rastlantı ve Kaos", Tübitak, Ankara, s.25

<sup>17</sup> age s.27

<sup>18</sup> age s.26



koşuludur. Bu düşünceye göre sosyoloji her şeyi öngörebilmeli geçmişte olanları analiz edilebilmelidir. Nitekim Newton mekaniğini temel alan şehircilik modelleri de 19. yüzyıldan itibaren biçimlenmeye başlar. Bu modellerin ilk ve en bilinen örnekleri Thünen ve Christaller'in Merkezi Yerler Teorisi ve Konsantrik Halkalar Modeli'dir. Daha sonraları ise, ulaşım sorunlarını çözmek ve kestirimlerde bulunmak amacıyla yoğun olarak kullanılan Gravity Modeli de Newton mekaniği temelinde geliştirilmiştir.

Fakat özellikle son elli yıldır yapılan çalışmalar, Newton'un tanımladığı sistem işleyişine dair kuralların birçok sistem ve durumda yetersiz kaldığını göstermiştir.<sup>19</sup> Tam bu noktada, Kuantum mekaniği devreye girerek açıklama alanını bir ölçüde genişletse de bazı durumlarda hala açıklanamayan yapılar vardır. Bu alanda oluşan boşluğu ise, çok daha farklı kurallar içeren ve biyoloji alanından gelen Sistem Teorisi doldurmaktadır. Nitekim çevremizde gördüğümüz birçok yapı Sistem Teorisi çerçevesinde tanımlanır hale gelebilmiştir.

Sistem ne demektir? Nasıl bir yapı içermektedir? Doğayı, çevremizdeki olaylar örgüsünü anlamaya çalışırken sistem düşüncesi bize nasıl yardımcı olmaktadır? Bir kente sistem dediğimizde neyi ifade etmekteyiz? Bu soruları cevaplamaya sistem tanımından başlarsak, Oxford İngilizce sözlüğünde sistemin, "karmaşık bir bütün, birbirine bağlı şeyler veya parçalar kümesi" olarak tanımlandığını görürüz.

Genel Sistemler Teorisi, bir Mantıksal-Matematik alanıdır ve konusu sistemlerde bulunan genel prensiplerin kaynağı ve formülasyonudur. Von Bertalanffy, sistem içerisinde yer alan elemanların doğasına ve aralarındaki ilişkilere bakmaksızın sistemi bir arada tutan genel prensiplerin var olduğunu ve bu genel prensiplerin matematiksel olarak ifade edilebileceğini belirtmiştir. Von Bertalanffy göre bir sistem, birbirleriyle etkileşim içerisinde bulunan elemanların karmaşıklığı olarak tanımlanır.<sup>20</sup>

Senge, Sistemi, "unsurları zaman içinde birbirlerini sürekli etkiledikleri ve ortak bir amaca yönelik olarak iş gördükleri için 'birbirlerine bağlı' olan, "algılanan bir bütündür" diye tanımlanmaktadır<sup>21</sup>. Bütün sistemler hakkında genel bir tanım da Kuhn'dan gelmektedir. Kuhn, sistemin bir parçasını bilmenin diğer parçaları

---

<sup>19</sup> age s.27

<sup>20</sup> L. von Bertalanffy Genel Sistemler Teorisi

<sup>21</sup> P.M.Senge, 1993, "Beşinci Disiplin", Yapı Kredi Yayınları, İstanbul,s.12

hakkında da bilgi edinmemizi sağladığını ve edinilen bu az miktarda bilginin sistemin bütünü hakkındaki bilginin toplamıyla orantılı olduğunu belirtmektedir <sup>22</sup>.

Chadwick sistemi oldukça basitleştirilmiş matematiksel bir ilişki olarak tanımlamaktadır. Buna göre sistem, bir sürece giren ve süreçten çıkanlar arasındaki orantısal ilişkidir. Sisteme doğru sürekli bir akış vardır - bilgi, enerji, mal vb.- ve bu "girdi" (input) olarak tanımlanır. Bunun sistemden çıkışı ise "çıkıtı"dır (output). Girdi ile çıktı arasındaki ilişki matematiksel sistemi tarif etmektedir. Bu doğrusal bir denklemlerle ifade edildiğinde, girdi  $a$  olarak tanımlanırsa,  $b$  çıktıdır.  $T$  ise girdinin sistemde kalış süresidir.<sup>23</sup>

$$a(t) = b(t-T)$$

Planlamada sistem yaklaşımını Allmendinger , "mahalle, kent veya bölge, birçok farklılığı bünyesinde barındıran karmaşık bir yapıya sahiptir, fakat bu birbirinden farklı yapılar arasında aynı zamanda bir ilişki vardır." diye ifade etmektedir. Örneğin istihdam, konuttan farklı bir yapıdır ama istihdam artığında konutta da artış olacaktır. Aynı şekilde, bu öğelerin değişmesi kentsel sistem içindeki diğer öğeleri de etkilemektedir. Bahsedilen örnekteki istihdam ve konuttaki artış ulaşımı da etkileyecektir, ya da ticaret alanı büyüyecektir. Yani sistem içerisindeki öğeler sürekli birbiriyle ilişki içerisinde, sistemin bir öğesindeki değişim dalga etkisi gibi değişimin öncüsü olarak diğer öğeleri de değişime sokacak, bu değişim geribeslemelerle aynı zamanda değişimin öncüsü olan öğeyi de tekrar etkileyecektir.<sup>24</sup>

Bütün sistemlerin alt sistemleri vardır. Her sistemin bir alt sistemi olduğu gibi bir başka üst sistemin alt sistemini de oluşturabilirler. Eğer bir sistemin çevresi ile arasında enerji, bilgi ve malzeme alışverişi varsa, "açık sistem" olarak adlandırılmakta (biyolojik ve sosyal sistemler), aksi halde sistemin kapalı olduğu kabul edilmektedir (kol saati gibi mekanik sistemlerin bazıları)<sup>25</sup>. Bir sistem çevresinden ayrı düşünülemez onu saran çevre sistemi etkilemektedir. Açık sistemler örneğin bir kent hem kendi içinde yer alan sistem elemanlarından - ki bunlar değişken olarak tanımlanmaktadır - hem de, sistemi saran çevre tarafından

---

<sup>22</sup> T.,Kuhn 1970, "The Structure of Scientific Revolutions", Chicago : University of Chicago Press s.49.

<sup>23</sup> G.Chadwick, 1971, "A System View of Planning", Pergamon, s.42

<sup>24</sup> P.Allmendinger, 2002, "Planning Theory", Palgrave,New York, s.42

<sup>25</sup>U.Koçel,"Komplekslik Yaklaşımı ve Bilgi Yönetimi",

<http://iibf.ogu.edu.tr/kongre/bildiriler/10.03.pdf> , 22.01.2006 s.4

etkilenirler. Kapalı sistemlerin ise çevre ile ilişkisi yoktur. Çevreden etkilenmezler örneğin mekanik sistemlerde olduğu gibi. Sistem içindeki parçalar açıkça görülmesi de birbiriyle ilişki içerisindedir bazen bu parçalar zaman ve mekân açısından birbirinden uzakta yer alabilir ama yine de hepsi aynı olay örgüsü içinde birbirine bağlıdır ve birbirini etkiler<sup>26</sup>. Sistem aynı zamanda bir genel prensipler kümesidir. Bir yapıyı veya olaylar dizisini sistem olarak kabul ettiğimizde genel sistem teorisinin barındırdığı bu genel prensiplerde kabul edilmiş olur. Senge, Sistem düşüncesi, geri beslemeyi anlamakla başladığını belirtir. Olay, hep tekrarlanan “yapı” tiplerini öğrenmektir. Sistem düşüncesinde her eylem, hem sebep hem de sonuçtur<sup>27</sup>. Bir sistemde hiçbir değişimin olmaması sistem içinde bütün güçlerin dengelendiği anlamına gelmektedir ve sistem durağan duruma geçer. Dinamik denge sistem öğeleri, değişim durumunda olduğu zaman oluşur fakat en az bir değişken aynı durumda kalır. Kuhn bütün sistemlerin denge eğilimli olduğunu söyler. Bu dönemin genel kabulüne göre, sistem denge içinde iken sistemin girdilerindeki herhangi birisindeki değişim sistemin tümünün değişim sürecine girmesine sebep olur yani sistem denge durumunu kaybeder. Değişim süreci sonucunda sistem yeniden dengeye kavuşur. Sistemler; zaman içinde ya da yaşam süreçlerinde, iç ve dış dinamiklerle kararlılık-denge halinden, değişmeye ve yine giderek kararlılık-denge haline ulaşan yapı gösterirler. Batty ‘ye göre ise özellikle kent gibi karmaşık sistemlerin denge durumuna ulaşmaları çok zor olduğunun kentlerde değişimin hiç yaşanmadığının, böyle bir zaman dilimin olmadığını vurgular ve bunu tıpkı doğa gibi kentlerde dengeden uzak sistemlerdir diye ifade eder<sup>28</sup>. Özellikle doğal bilimlerden gelen teoriler bugün bir çok sistemin dengeden uzak olduğunu göstermektedir.

Bu aşamada, tüm bu yorum ve açıklamalar kentleri sistem yaklaşımı çerçevesinde yorumlamayı gerekli kılmaktadır ve şehircilik alanına giren sistem düşüncesinin bu alana katkısı nasıldır, bu alanda ne gibi teorileri doğurup şehircilik disiplininde hangi yöntemleri ürettiğini sistem düşüncesinin gelişim çizgisine bakarak incelemek doğru olacaktır.

### **2.2.1. Kentsel Sistemler**

Son kırk yıl içerisinde genel sistemler teorisi yada sistem düşüncesinin araçları kentsel, bölgesel, ekonomik, politik, ekolojik ve hatta fizyolojik sistemleri

---

<sup>26</sup> P.M.Senge, 1993, “Beşinci Disiplin”, Yapı Kredi Yayınları, İstanbul, s.70

<sup>27</sup> age

<sup>28</sup> M.Batty, 2005, “Cities and Complexity”, The MIT Press, Cambridge, s.4

anlamak için kullanılmaktadır. Planlamada özellikle 1960 ve 1970'li yıllarda sistem düşüncesinin ön plana çıktığı görülür. İlk dönemlerde kentler arazi kullanım biçimleri ile ulaşım açısından oluşan ve belli bir anı yaşayan yani durağan (statik) nitelik taşıyan sistemler olarak ele alınır. Nitekim, 1960'lı yılların en gözde çalışmaları kentleri sistem düşüncesi çerçevesinde irdelerek matematiksel modeller ile kentsel sorunlara çare bulmak üzerinedir. Bu dönemin yoğun ve çoğu kez başarılı olan çalışmalarında, kentsel sistemler doğrusal olmayan yapıda olmalarına rağmen konunun basitleştirilerek anlaşılır kılınması ve çözüme elverişli hale getirilmesi için doğrusal olmayan özellikler gözardı edilmiş ve sistem gerçek durumdan farklı olarak periyodik ve doğrusal olarak kabul edilmiştir<sup>29</sup>. Daha sonrasında kenti zamanla oluşan ve gelişen bir sistem olarak düşünmesi gereği anlaşılır<sup>30</sup>. 1970'lerden sonra kenti makineye benzer bir sistem olarak kabul eden anlayışından vazgeçilip, değişim süreci içinde dinamik bir sistem olarak görmeye başlanır<sup>31</sup>. Bu dönemdeki önemli çalışmalar J.W. Forrester (1969), B. McLoughlin (1969) ve G. Chadwick (1971)'a aittir. Chadwick, sosyal ekonomik olaylarında sistem düşüncesiyle çözülebileceğini sistem denildiğinde mekanik bir yapının algılanmaması gerektiğini, insan ve doğal çevrenin her alanına uygulanabileceğini vurgulamıştır.

Chadwick "*A Systems View Of Planning*" (1971) adlı kitabında kenti bir sistem olarak düşünerek oldukça etkileyici bir bakış açısından ilerlemiş kent ve bölge planlama alanında önemli bir eser ortaya koymuştur. Bu kitapta, Plancıların hem meslek alanlarındaki uygulamalarında hem de planlama eğitiminde planlama sürecinin doğasını anlamak yerine planlamanın içeriğini anlamaya çalışmalarını eleştirerek yeni bir bakış açısı önermiştir.

Chadwick, temel tanımlardan ve mükemmel bir sistem olan insandan esinlenerek bir anlamda adım adım mekânsal planlamayı anlatır. Planlamanın bir insan aktivitesi olduğunu söyler, çevresiyle ilişki içerisinde olan bir insanın yapacağı en basit eylemde dahi harekete geçmeden önce beyinde bu eylemi planlamakta olduğunu belirtir. İnsan beyinin çalışma düzeninin planlamanın doğasını anlamak için incelenmesi ve referans alınması gerektiğini belirtir. Bu yüzden, planlama sürecinin doğasının anlaşılması gerekliliğini vurgular. Bu durumda temel olarak insanın gerçek

---

<sup>29</sup> M.R.Akbulut, 2004, "Kentsel Tarih Araştırmalarında Bilgi Teknolojilerinin Kullanımıyla Yeni bir Yöntem Geliştirilmesi Kentsel Dönüşümde Kaos Kuramı ve Kadıköy-İstanbul Örneği",Yayınlanmamış Doktora Tezi, MSGSÜ, İstanbul.s.95

<sup>30</sup> R. Keleş, 1976, "Kentbilim İlkeleri", Sevinç Matbaası, Ankara, s.29

<sup>31</sup> P.Allmendinger, 2002, "Planning Theory", Palgrave,New York, s.43

dünyada ya da çevresinde olan olayları nasıl algıladığını, beyninde nasıl sakladığını, insanın bir sonraki adımını atarken bu algılamalarının nasıl planlandığını anlamaya çalışmak gerekmektedir.

İnsan, olayları ve durumları genel karakterleri içerisinde benzetme ve modelleme yoluyla hafızasında kaydetmektedir. Bir anlamda benzer şeyleri kümelere ayırır ve tek tek elemanlara bakmak yerine onları bir kümenin üyesi olarak görür ve daha da ilerisinde bu kümeler arasında ilişkilere bakar. Bir anlamda büyük resmi algılamaya çalışır. Bu noktada, matematiğin konusu olan küme teorisinin aynı zamanda sistem düşüncesinin de ana hatlarını oluşturmaktadır. Chadwick, Dünya üzerinde yaşanan gerçek olayları açıklamak üzere oluşturulan benzetmeleri, bir çeşit kavramsal sistem olarak tanımlar ve planlama kavramsal genel bir sistemdir der. Bu bakış açısı içerisinde genel sistem teorisinden genel planlama teorisine oradan da mekânsal planlamaya geçileceğini belirtmiştir<sup>32</sup>.

Kenti bir sistem olarak gören ve kentsel olayları bu yapı içerisinde açıklayan bir diğer önemli görüşte Jay W. Forrester'a aittir. Forrester'ın bu alandaki ilk çalışması endüstriyel sistemler üzerine olmuştur ve 1961 yılında endüstri dinamikleri adlı araştırmasında sistem dinamiklerini tanımlamıştır. Forrester'ın 1969 yılında yayınlanan "*Urban Dynamics*" adlı kitabında hızlı nüfus artış yapısı ve daha sonraki devrede ise nüfustaki azalmayı Manhattan, Detroit, StLouis, Chicago vb. kentleri inceleyerek bir model ortaya koymuştur. Forrester çalışması, temel olarak kentsel alanlar ve bu alanların büyüme süreciyle ilgilidir. Kenti insan, konut ve sanayi etkileşiminde olan bir sistem olarak tanımlar. Ona göre, kentin yeni alanları arasındaki etkileşim ya da kendi aralarında paylaştıkları rol kentsel büyümenin sebebidir. Burada yeni alan olarak kastedilen kentteki yeni bir sanayi veya bir firma ya da kente göç edenler olabilir. Tanımlanan bu alan geliştiğinde ve üzerinde var olduğu mekân dolduğunda sistemin denge durumuna ulaştığı anlamına gelmektedir, bu noktada durağanlık başlar, bu aynı zamanda eskime sürecinin de başlamasıdır. Diğer bir deyişle kentsel alan büyüme safhasından denge safhasına ulaşır, nüfus çeşitlenir ve ekonomik aktivite değişir. Eğer bu alanda bir yenileme projesi var ise sistem daha farklı hareket eder. Yenileme başarılı olduğu takdirde sağlıklı ekonomik çeşitlilik devam ederek doğal durağanlık safhası normal seyrinin dışına çıkar<sup>33</sup>.

---

<sup>32</sup> G.Chadwick, 1971, "A System View of Planning", Pergamon, s.64-65

<sup>33</sup> J.W. Forrester, 1969, "Urban Dynamics", The MIT Press, Massachusetts, s.20-21

Forrester'ın kitabı aynı zamanda bir simülasyon modelidir. Bu model kentsel yapının teorisini ortaya koyarak onun içsel ilişkilerini modellendirir. Forrester, kente karmaşık sistem olarak bakar karmaşık sistemler etkileşimli geri dönüşüm döngüsü çeşitliliğine sahiptir yapının içerisinde birçok sistem durumu ve düzeyi vardır.

Sistem düşüncesinin şehir ve bölge planlama disiplininde kullanımına baktığımızda karşımıza iki farklı alan çıkmaktadır. Birisi, planlama sürecinin davranış tarzı olarak sistem bakış açısı diğeri ise, tahmin ve modelleme yöntemi olarak sistem yaklaşımıdır. Bu iki farklı alanı ve sistem teorisine yaklaşımını biraz açarsak, ilkinde kent planının statik bir doküman olmadığı aksine dinamik bir yapısı olduğu görüşü temel alınır. Bu yüzden 1970'ler den itibaren planın kendisinin bir sistem olarak düşünülmesi fikri hakim görüş olmaya başla<sup>34</sup>. Bu anlayışla birlikte eski tip planlamadan farklı olarak üretilen haritalar dışında amaç ve hedeflerin ayrıntılı olarak açıklandığı raporlar planı tamamlar ve bu amaçlara ulaşmak için alternatif yolların üzerinde durulur<sup>35</sup>.

Bu planlama anlayışı 1948 yılında N. Wiener tarafından tanımlanan Siberetik biliminden doğmuştur. Temel olarak olayları karmaşık ve birbirini etkileyen sistemler olarak tanımlar ve olaylar geribesleme döngüsüyle değiştirilerek kontrol edilebilirler.<sup>36</sup> Bu bakış açısı içerisinde sistemdeki girdi öneridir çıktı ise önerinin yapacağı etki olarak tanımlanır. Sistemin doğal yapısından gelen geribesleme döngüsü, önerinin kabul edilip edilmediğine dair sisteme sürekli bir bilgi aktarımında bulunur toplamda gelen bilginin değeri önerinin yapacağı etkinin saptanmasını sağlar<sup>37</sup>.

Kentsel planlamada sistem yaklaşımının diğer kullanım alanı, geleceğin kestirimi ve kentsel modellenme bu çalışmanın da temel konusunu oluşturmaktadır. Sistem yaklaşımı bakış açısıyla kentlerin evrimleşmesinde kentsel çevredeki mal, hizmet, bilgi vb. akışları analiz edilebilmiştir. Nitekim oldukça geniş kentsel sistemlerin karmaşık yapısı bu sayede kontrol altına alınabilir ve planlanabilir. Kentlere sistemci bir yaklaşımla baktığımız zaman makrodan mikroya kadar karşımıza çıkan siyasal, toplumsal, ekonomik ve mekanla ilgili olarak alt sistemlerinin çokluğunu görürüz. Her

---

<sup>34</sup> P.Allmendinger, 2002, "Planning Theory", Palgrave, New York, s.46

<sup>35</sup> M.T.Gökçen, 1994, "Trakya'da Mekansal Değişimler", Yayınlanmış Doktora Tezi, İstanbul, s.143

<sup>36</sup> age

<sup>37</sup> P.Allmendinger, 2002, "Planning Theory", Palgrave, New York, s.47

bir alt sistemin kendi içinde de alt sistemleri vardır, bunların kendi içlerindeki girdi - çıktı geribesleme süreçleri ve sonsuz boyuttaki karşılıklı etkileşimleri düşünüldüğünde; kentler, komplekslik düzeyi sonsuz olan açık, dinamik, canlı yaşayan sistemlerdir. Bu yapıdaki olgular da doğrusal olmayan (nonlinear) gelişmeler gösterirler. Böylesi bir yapıyı anlamak, sorunlarını tespit ederek çözebilmek klasik bilim anlayışının kesinlik ve doğrusal bir gelişim arayan bakış açısıyla mümkün görünmemektedir.

Karmaşık sistemlerin davranış yapılarını anlamak ise bizi kaos ve komplekslik teorilerine götürmektedir. Kent eğer karmaşık bir sistem ise mekânsal ilişkileri anlamak, kentlerin büyüme dokularının tanımlanmak ve kentsel model kurmak için bu kuramları göz ardı edemeyeceğimiz açıktır.

### 2.2.2. Karmaşık Sistemler

Sistem yapısı gereği evrendeki tüm sistemlerin basit olmadığı bazı sistemlerin kompleks yapılar içerdiğini görmekteyiz. Basit sistemlerin davranış yapıları da basit olur ve sistem işleyişi bir kaç yasaya indirgenerek tanımlanabilir. Karmaşık sistemlerin temelinde kompleks nedenler vardır. Örneğin mekanik bir sistem, hayvan popülasyonu, bir akışkanın akışı, biyolojik bir organ, atmosferdeki bir fırtına, ulusal bir ekonomi veya kentsel büyüme gibi görünürde açıkça istikrarsız, öngörülemez ya da kontrol edilemez durumda olan bir sistem birbirinden bağımsız birçok öge tarafından yönetilir. Aynı zamanda dış etkenlerin geliştiği güzel etkilerine tabi olmak zorundadır<sup>38</sup>.

Komplekslik, karmaşık sistem öğeleri arasında doğrusal olmayan etkileşimlerin sonucudur ve bu etkileşimler sıklıkla sistem öğelerinin yeni özelliklerinin ortaya çıkmasına sebep olur. Karmaşık sistemlerin temel özelliklerini kendi kendini örgütleyen (self-organisation) karakterlerden ve beklenmedik dinamiklerinden alırlar. Genellikle karmaşık sistem öğeleri arasındaki nonlinear ilişkiler ve geri besleme döngüsü, hem farklı hem de aynı ölçeklerde durağan olmayan tahmin edilemezlikleri doğurur<sup>39</sup>. Kendi kendini örgütlemenin anlamı sistemin kendini örgütleyen bir içyapısı olmasıdır, bu yapı dışarıdan etkilenmez tamamıyla kendi iç dinamikleriyle hareket eder. Çevreyle etkileşime ihtiyaç duyar ve elemanları arasında nonlinear

---

<sup>38</sup> D.Ruelle, 2004, "Rastlantı ve Kaos", Tübitak,Ankara, s.26

<sup>39</sup> J.Cheng,2003,"Modelling Spatial & Temporal Urban Growth",Yayınlanmış Doktora Tezi, Coğrafi Bilimler Fakültesi,Utrecht Üniversitesi, s.15

ilişkiler vardır. Kendi kendini örgütleyen kompleks sistemlerde bileşenler tamamıyla “özgür” değildir. Karmaşıklık konusunda tanınmış bir bilim adamı olan Stuart Kaufmann, bu duruma “bedava düzen” der. Kendi kendini uyarlayan karmaşık sistemler; kendilerini çevreye uyarlarken örgütlenme davranışı da gösterirler (“kendi kendini örgütleme”). Karınca kolonileri kendi kendini örgütlemenin klasik örnekleridir.<sup>40</sup> Karmaşık, hiyerarşik bir forma sahiptir, hiyerarşi teorisi ölçek, sistemin organizasyon düzeyi gibi temel konuları araştırarak bu yapıyı açıklar.(Tablo 2.1)

**Tablo 2.1.** Karmaşık ve Basit Sistem Temel Özellikleri

<b>Karmaşık Sistem</b>	<b>Basit Sistem</b>
<b>Kapalı sistem yapısı yok</b>	Kapalı ve açık sistem yapısı var
<b>Dinamik yapı sistem öğelerini dönüştürebilme.</b>	İndirgeyici davranış
<b>Düzensizlik.</b>	Ayrıştırılabilir. Öğeler arasında zayıf etkileşim
<b>Heterojen</b>	Homojen
<b>Dengeden uzak</b>	Az etkileşim veya geribesleme döngüsü
<b>Sınırı yok</b>	Sınırı var

Batty, karmaşık sistemleri birçok basit ama etkileşim içinde olan birimler olarak tanımlar. Süreç içinde olan sistemler sürekli gelişirler ve zaman içerisinde açılırlar<sup>41</sup>.

Goldenfeld ve Kadonoff doğada, basit şartların olduğu durumlarda dahi kompleks yapılar ortaya çıkabilirken kompleks şartlarda da basit yasalar geçerli olabileceğini belirtirler<sup>42</sup>.

Allen (2001) ise karmaşık bir sistemin en basit tanımı olarak bir kişinin çevresindeki bir den fazla seçenikle karşı karşıya kalmasıdır diye belirtir. Portugali ve Benenson göre bütün, parçaların toplamından daha büyüktür ve karmaşık sistemdeki davranışların toplamı parçaların tümünün davranışlarına bağlıdır. Sonuç olarak

<sup>40</sup> U.Koçel, “Komplekslik Yaklaşımı ve Bilgi Yönetimi”,

<http://iibf.ogu.edu.tr/kongre/bildiriler/10.03.pdf> , 22.01.2006 s.6

<sup>41</sup> M.Batty, Cities and Complexity, The MIT Press, Cambridge, 2005, s.64

<sup>42</sup> J.Cheng, 2003, “Modelling Spatial & Temporal Urban Growth”, Yayınlanmış Doktora Tezi, Coğrafi Bilimler Fakültesi, Utrecht Üniversitesi, s.15



karmaşık bir sistem, nonlinear, heterojen, içsel nedensellik, kendi kendini örgütlenme özelliklerini içerir.

Bu gün komplekslik ve öngörülemezlik alanındaki bilimsel çalışmalar, sosyal bilimler alanına başka görüş açıları sunmaktadır ve toplumsal olaylarında öngörülemez olduğuna ama belki ayrışma noktaları belirlenebileceğini üzerine metaforlar vardır. Kentlerin karmaşık sistemler olduğu ise bilinen bir gerçektir. Zamanının güncel teorilerinden farklı olarak kenti anlamak için bireysel davranış ve süreçlerin nasıl çevrelerini değiştirdiğini bakılması gerektiğini vurgulayan Jane Jacobs, Batty' ye göre kentlerin düzenli komplekslik için mükemmel bir örnek olduğunu ilk seslendiren kişidir<sup>43</sup>.

Yine bu alanda öncü sayılabilecek çalışmalardan biriside W. Weaver(1948) aittir. Weaver, sistemleri üç çeşit probleme indirgeyerek sınıflandır.

- Basit problemler
- Düzensiz karmaşık problemler
- Düzenli karmaşık problemler

Bu problemlerin 19.yüzyıl teknikleriyle çözümlenmeyeceğini bu dönem tekniklerinin, en fazla dört değişkenli basit kent sorunlarının çözümünde başarı sağladığını belirtmiş ve düzensiz karmaşık sorunların çözümü için daha etkili yöntemlerin geliştirilmesi, gelecek elli yılın konusu olduğunu vurgulamıştır.<sup>44</sup>.

### 2.2.3. Nonlinear Sistemler

Eğer bir sistemde çıktılar girdilerle belli bir orana dayalı olarak hareket etmiyorsa bu nonlinear sistemdir diyebiliriz. Nonlinear sistemlerde değişkenler arasında karşılıklı etkileşimden dolayı bağımlılık söz konusudur ve tek yönlü bir neden sonuç ilişkisi yerine sistem içerisindeki öğelerin karmaşık etkileşimleriyle bağlantılı bir nedensellik vardır. Nonlinear sistemleri kavraya bilmek için sistemin bütünü incelemek gerekir sistemin alt sistem öğeleri arasında karmaşık etkileşim ve bu birbirine temelden bağlı sayısız değişkenler arasında oransız etkiler sistemin genel yapısını anlamayı oldukça zorlaştırır. Bu yüzden genellikle sosyal sistemlerde nonlinear yapının kavranmasından gelen zorlukla sistem yapısı lineer sisteme indirgenerek incelenir. Kentler nonlinear bir yapı gösteren sistemlerdir çok

---

<sup>43</sup> M.Batty, 2005, "Cities and Complexity", The MIT Press, Cambridge, s.4

<sup>44</sup> W. Weaver, 1948, "Science and Complexity". American Scientist, 36, 536, s.538

fazla alt sistem ve öğeleri arasında etkileşim vardır kentsel sistemi lineer bir sistem olarak algılayıp incelemek değişime yön veren bir yapıyı göz ardı edip yok saymak anlamına gelir, bu indirgeme kentlerin zaman boyutunda nasıl değiştiğini kavramamıza imkan vermez. Bir anlamda dünyayı anlamak için kendi istediğimiz dünyayı yaratmış oluruz.

## 2.3. Kaos Teorisi

Kaos, determinist, nonlinear dinamik sistemlerin düzensiz, öngörülemeyen davranışı olarak tanımlanabilir ya da Joseph Ford'a göre düzenin ve öngörülebilirliğin boyunduruğundan nihayet kurtulmuş bir dinamiktir Kaos.<sup>45</sup> Bu alana yön vererek Kaos teorisinin tanımlanabilir hala gelmesinde önemli katkıları olan bilim adamlarından biri Edward Lorenz'dir. Lorenz hem matematik hem de meteoroloji alanında yaptığı çalışmalarla kaotik sistemlerin varlığını ortaya koymuştur. Lorenz'in başlangıç durumuna hassas bağıllık teorisi o gün için sadece meteoroloji alanında yeni bir takım kavramların gelişmesine yol açmıştır. Örneğin, bir kelebeğin kanat çırpmalarının belli bir süre sonra atmosferin durumunu tümüyle değiştirdiği yolunda Lorenz tarafından ileri sürülen görüş bu gün *kelebek etkisi* olarak adlandırılan bir kavramdır<sup>46</sup>.

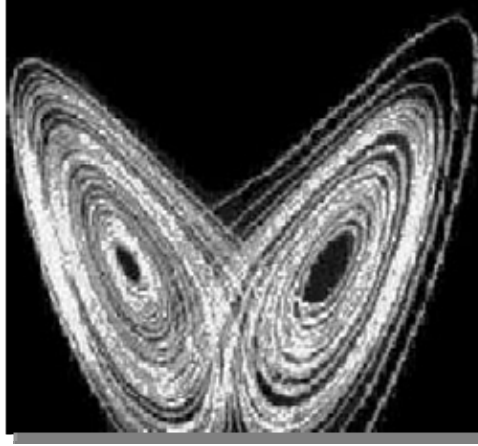
Bir sistemin kaotik davrandığını anlamanın dört temel şartı vardır bunlardan ilki Lorenz tarafından tanımlanan başlangıç **durumuna hassas bağımlılıktır**; anlamı başlangıç noktasında ufak değişiklikleri sistem içerisinde büyük farklılıklara sebep olmasıdır. Bu sebepten dolayı karmaşık bir sistemin ne yönde veya ne şekilde hareket edeceğiyle ilgili ancak kısa süreler için tahmin yapılabilir. Başlangıç noktasındaki şartların her zaman tam olarak tanımlamanın mümkün olmaması sistemin ne yönde hareket edeceği üzerine kestirimi engeller. Birçok sistemde çözümlenmesinde göz ardı edilen çok küçük değişimler sistem içerisindeki öğeler arasındaki karmaşık etkileşimi neticesinde öngörülemez değişimler haline gelir. Lorenz, bu alandaki teorisini kanıtlamak üzere kurduğu simülasyon modelinde, karmaşık denklem sistemini günlük rüzgâr hızı, basınç ve sıcaklık gibi yalnız üç değişkenle, indirgeyerek inceler. Bu üç değişken bir noktanın zaman içinde herhangi bir anda üç boyutlu uzayda bulunduğu yeri tanımlamaktadır. Başlangıç durumuna bağlı olarak sistem değiştikçe, sürekli değişen değişkenler noktanın farklı

---

<sup>45</sup> J. Gleick, 1987, "Kaos", Tübitak, Ankara, s.361

<sup>46</sup> age

yörüngelerde hareket etmesine sebep olmaktadır. Noktaların yarattığı bu farklı yörüngeler asla kendi kendisiyle kesişmeyerek belli bir değer aralığında bir yörüngeler yumağı oluştururlar.(Şekil 2.1) Modelin çalıştırılması sonucu elde edilen olası hava durumlarının kümesi ise Lorenz çekicisi (atraktörü) olarak adlandırılır. Sonuçta Lorenz, meteorolojik sistemlerin hiçbir zaman kararlılığa erişemeyen sistemler olduğunu bulur. Aperiyojik sistemler olarak adlandırdığı bu sistemler, hep belirli bir durumu tekerrüre gayret göstermekle birlikte bunu asla başaramazlar.



**Şekil 2.1.** Kelebek Etkisi

Kaotik davranış biçimi sergileyen bir algoritmaya sahip olan bir sistem, nonlineerdir. Kaotik davranışın önemi, gerçek dünyada karşılaşılan birçok sistemin bir şekilde nonlineer olması ve kaotik davranış sergilemesi ya da bu tür bir davranışı sergileyebilecek olmasında yatmaktadır. Bunun bilinen belli başlı örnekleri arasında hava tahmini, nüfus dinamikleri (belirli bir canlının nüfusunda kuşaktan kuşağa izlenen dalgalanmalar) akışkanların davranışları, mekanik hareket ve elektrik akımlarındaki dalgalanmalar, kalp atışları, beyindeki elektrik akımları, Satürn gezegeninin uydusu Hyperion'un yörüngesinde izlediği yol, ekonomik sistemler ve daha birçok olgu sayılabilir<sup>47</sup>.

Kaos teorisini oluşturan buluşlardan bir diğeri ve aynı zamanda kaotik davranışın ikinci gerekli şartını tanımlayan kişi kaos manzarasının geometrisini keşfeden Benoit Mandelbrot'dur. Bu geometrinin temel objeleri "fraktal"lardır. Fraktal kelimesi Latince kırılma, kırık anlamına gelen fracture kelimesinden türetilmiştir. Fraktaller, her boyutta kendine benzerliği tekrar eden kesirli boyutlardır. Kendi kendine benzerlik

---

<sup>47</sup> M.R. Akbulut, 2004, "Kentsel Tarih Araştırmalarında Bilgi Teknolojilerinin Kullanımıyla Yeni bir Yöntem Geliştirilmesi Kentsel Dönüşümde Kaos Kuramı ve Kadıköy-İstanbul Örneği",Yayınlanmış Doktora Tezi,MSGÜ,İstanbul,s.77

her düzeydeki ölçekte simetri demektir<sup>48</sup>. Ne kadar küçültülürse küçültülsün hep aynı yapıda tekrar ederler. Doğada buluna birçok şekil öklid geometrisinden daha çok fraktallara yakındır. (Şekil 2.2)



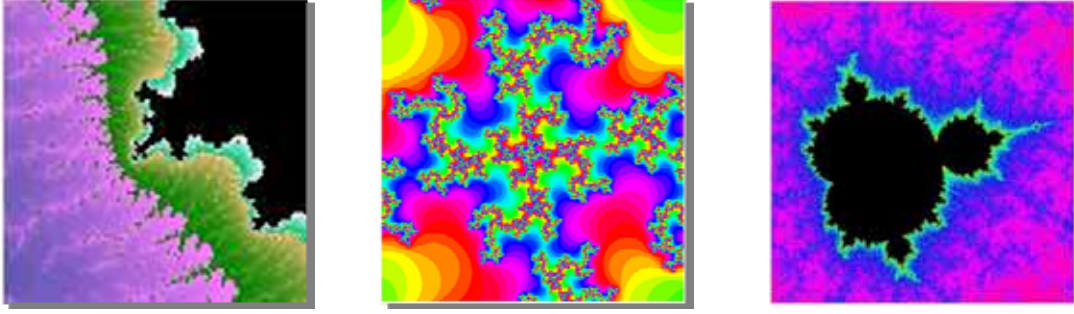
**Şekil 2.2.** Kaliforniya Meşe Ağacı

Fotoğraf: Michael McGuire, California oak tree, Arastradero Korusu, Palo Alto.

Örneğin, bulutlar, kar taneleri, kıyı şeritleri, borsadaki dalgalanmalar ve ağaçların dalları ve yaprakları gibi. Vücudun her kısmına kanın gitmesi sorununun damarların fraktal kollara ayrılması ve akciğerlerin tasarım sorununun; broşlar ve alveoller gibi fraktal şekilli yapılarca çözülmesi, bu tür yapıların hayat için ne kadar önemli olduğunun tipik göstergeleridir. Mandelbrot iddiasına göre, ölçekler değiştiğinde dahi düzensizlik derecesi sabit kalır.(Şekil 2.3) Bunun anlamı kaotik bir sistemin boyutsuz olarak tanımlamasıdır **yani sistemin en küçük boyutunda olan davranış sistemin bütünü yansıtır ve yapı sürekli olarak kendi kendini tekrar eder**. Bu teori kaotik davranış sergileyen bir sistemin gerekli şartıdır.

---

<sup>48</sup> J. Gleick, 1987, "Kaos", Tübitak, Ankara, s.119



**Şekil 2.3.** Fraktal Geometri

Feigenbaum, karmaşık nonlinear problemleri hesaplamak için yeni bir yöntem geliştirmiştir ve evrensellik buluşuyla, farklı sistemlerin aynı biçimde davrandığını ispatlamıştır. Feigenbaum göre, dış görünüşü itibariyle düzenli olmayan bir sistemde, boyutsuzluk her şeyin değiştiği bir ortamda bazı niteliklerin muhafaza edildiği anlamına gelmektedir. Düzensizliğe kapılmış bir sistem aslında belirli bir düzenlilik göstermektedir ve bu Feigenbaum teorisidir. Bu oldukça önemli bir buluştur ve bilim adamlarına kaotik sistemleri analiz etme imkânı vermiştir.

Sonuç olarak, bir sistemin özellikle tıpkı kentler gibi sosyo-ekonomik bir sistemin davranış tahminleri kısa dönemli olabilir. Kaos teorisi karmaşık sistem davranışları gösteren kentsel büyüme formlarını açıklayacak kuramsal çerçeveyi sahip olmasına rağmen uzun dönemli tahminler için gerekli olan yeterli veri sağlamak mümkün olmamaktadır.

## 2.4. Kentsel Büyüme Modelleri

### 2.4.1. İlk Kentsel Büyüme Modelleri

Şehirselleme ve şehirlerin büyümesiyle ilgili ilk model 1920 yılında sosyolog Burgess tarafından Şikago şehri için yapılmıştır. Şikago okulundaki sosyal içerikli çalışmaların bir uzantısı olan bu araştırma projesinde Burgess, şehirlerin büyüme sürecini ve dokusunu inceler. Burgess'in araştırma projesini tanıttığı "*The Growth Of The City*" adlı makalesinde kentsel büyümeyi anlayabilmek için ilk olarak kentlerin nasıl genişlediğini ve daha az bilinen bir süreç olan fakat, kentsel genişlemeyle yakından ilişkili olduğunu belirttiği kentsel metabolizma ve hareketliliği inceler.<sup>49</sup>

Burgess, modelini kurarken varsayımlar kullanır bu varsayımlar; kentleri düz arazide yerleştiğini varsayar yani topolojiyi göz ardı edilmiş olur aynı zamanda tek merkezli

<sup>49</sup> E. W. Burgess, 1925, "The City, Chicago University Press", Chicago.

kentte her yerden ulaşılabilecektir ve mekan üzerinde serbest rekabet söz konusudur. Bu genellemeler içerisinde bakış açısı yani çeşitli kabuller neticesinde kenti modellemek o günün düşünce anlayışına hiçte yabancı sayılmamaktadır bu denemde Aristo mantığının bir uzantısı olarak mekansal ilişkilerinin ve örüntülerin anlaşılması için basitleştirilerek soyutlamak hakimdir.

Model temel olarak konsantrik zonlardan oluşmaktadır ve kentin geometrik merkezinde merkezi iş alanını yer alır. Merkezi iş alanı herkesin ulaşmayı hedeflediği bir bölge olarak ekonomik, kültürel ve politik hayatın merkezidir. Kent, merkezden dışarıya doğru halkalar halinde genişler. Bu halkalar içerisinde de özellikle merkeze yakın olan geçiş halkasında slum mahallelerinin yer aldığı farklı zonlar vardır. Kentin mekansal genişlemesi merkezden dışa doğru tıpkı havuza bir taşın atılmasıyla oluşan halkaların yayılması gibi tarif edilmektedir ve bu çalışmada genişleme birbirinin yerini alma olarak da telafuz edilir. İçteki genişleyen halka dışarıya taşarak diğerinin yerini almaktadır. Dinamik bir yapıya sahip olan model sürekli hareket halindedir. Bu dinamizm kente sürekli ve yüksek düzeyde göçün geldiği kabul edildiği için böyledir.

Burgess şehirlerdeki genişleme sürecini sadece fiziksel büyüme ve iş alanındaki gelişmeyle açıklanamayacağını aynı zamanda sosyal organizasyonlardaki değişikliklerinde bunun bir sonucu olduğunu söylemektedir. Bu yüzdende şehirselleşmeyi sosyal organizasyonlarla ilişkilendirir. Kentin genişlemesini nüfus yapısına, göçle gelenlerin yerleşim alanları ve meslek tercihlerini inceleyerek kent içinde çeşitliliğin yani nüfustaki sürekli değişime, ayrıma, çeşitliliğin sınıflanmasına bağlar.

Kentsel büyümeyi açıklarken sosyal organizasyonlar veya organizasyonsuzluklar üzerinden gider örneğin modelde, kötü çevresel etkiler düşük gelir gruplarına ait konut alanlarını negatif yönde etkilemesi bu alanların genişlemesi zengin konutlarını etkiler gibi

Burgess:

- Büyüme halkalar halinde sosyal sınıfların yer değiştirmesiyle dışa yayılma olarak tanımlar.
- Kente organizma olarak bakar.
- Büyümeyi aynı zamanda sosyal bir olgu olarak görür.

Bu konuda yapılan diğer çalışmalara şehirlerin konsantrik halkalar halinde değil de ana kara ve demir yolu alterleri boyunca merkezden dışarıya doğru uzanan

farklı arazi kullanışları sergilediğini ortaya koymuşlardır. Bunlardan biriside sektör teorisini yaratan ekonomist Homer Hoyt'ur. Burgess'in modeline alternatif bir model geliştirmiştir.

Hoyt radyal ana ulaşım güzergahlarının farklılaştırıcı etkisinin son derece önemli olduğu, böylece arazi kullanışlarının merkezden çevreye doğru açılan birbirine zıt sektörler temeline dayanan bir şehir içi yapı ortaya çıkardığı sonucuna varmıştır. Şehir büyüdükçe, daha iyi nitelikli konutların bulunduğu bir alan da şehrin dışına doğru gelişebilecek ve daha üst sınıfa konutların bulunduğu radyal sektör de böylece şehir merkezinden şehrin eteklerinde kadar uzanacaktır<sup>50</sup>.

Haris ve Ullman Burgess ve Hoyt'un modellerini temel olarak bağlı kalarak bir model önerdiler. Bu modelde 1940 ortaya konulmuştur ve dönem itibariyle kentlerin gelişmesinde otomobilin etkisi artmaya başlamıştır. Kentin büyüme formu merkezi iş alanına ek olarak otomobilinde verdiği imkanlar doğrultusunda yüksek erişebilirliğe sahip farklı merkezler etrafında toplanma eğilimindedir. Bu modelde göre kentler merkezi iş alanı dışında alışveriş merkezleri, bazı sanayi faaliyetleri demiryolu ve doklar etrafında toplanacaktır.

Bu modelde diğerleri gibi sosyal farklılaşma farklı konut bölgelerindeki değişime odaklanmak yerine kentsel faaliyetlerin toplandığı –finans merkezi, politik merkez, ticaret merkezi, endüstri bölgesi, liman vb.- bölgelerin gelişimine odaklanmıştır. Bu bölgeler ekonomik aktivitelerin düğüm noktalarıdır.

Haris ve Ullman birçok şehrin arazi kullanım dokusu bir merkezin çevresinde değil birden fazla çekirdek bölgenin çevresinde gelişmiş olduğunu vurgularlar ve bazı şehirlerde bu çekirdeklerin kentin orijinine yakın konumlandığını diğerlerinde ise kentin çeperlerinde büyüyerek örneğin finans merkezi, politik merkez, ticaret merkezi, endüstri bölgesi, liman gibi alanlarda yer alacağını belirtirler.

Geliştirdikleri bu çekirdekli yapıyı şu temeller altında açıklarlar:

- Zorunlu Aktiviteler yer seçimi temel bazı şartlara ihtiyaç duyar.

---

<sup>50</sup> E. Tümertekin, N. Özgüç, Beşeri Coğrafya, Çantay Kitabevi, İstanbul, 1998, s.88

- Örneğin, Ticaret büyük araziye ve bu arazinin ulaşım bağlantısı olmasına ihtiyaç duyar gibi. Bu şartlar sağlanmadıkça aktivitenin o bölgede yer alması ve gelişmesi mümkün değildir.
- Zorunlu Aktivitelerden benzer bağlantılı olanlar birbirine çeker. Bu aktivitelerin bağılıkları ortak faydaya yönelimlidir.
- Örneğin, Finans ve ofis binalarının yer aldığı bölgeler ulaşımına bağlıdır.
- Zorunlu Aktiviteler birbirine zarar verir. Benzer olmayan birbirine zıt arazi kullanışları birbirinden uzakta yer alacaktır. Örneğin fabrikaların gelişimi yüksek gelir grubu konut alanlarını etkiler ve iter.
- Zorunlu Aktiviteler en çok talep edilen arazilerin yüksek bedellerini karşılayamazlar.

Bu temeller doğrultusunda oluşan model konsantrik değil parçalı bir yapıda olacaktır.<sup>51</sup>

Örneğin, kıyı endüstriyi veya yüksek değerde konutları veya turizmi çeker fakat endüstri ve zenginler için evler kıyı tarafından çekici olsa da ikisi aynı anda yer almaz. İlk kimin geldiği veya göreceli ekonomik güçler veya plan kararları bunun üzerinde etkilidir.

#### **2.4.2. Kentsel Kestirim Modelleri**

Bu ilk kentsel büyüme modellerinden sonra 1940 yıllarında kentsel modellerin matematiksel formüllerle ifade edildiği ileriye yönelik kestirim çalışmaları başlar. Kentin büyümesinde etkili olacak bir anlamda gelecekteki trafik hacminin ve yolculukların tahmini ve seyahatlerin mekansal dağılımı üzerine olan bu çalışmalar kısa zamanda başarıya ulaşır. Bu dönem metropoliten bölgede geniş ölçekli ulaşım planlama çalışmaları yapılır bunların arasında başarıya ulaşmış mükemmel model tasarımları vardır ve bunlar bazıları şöyle sıralanır: Lowry modeli (1968), Harris(1968), Killbridge, OBlock ve Teplitz(1969), Brown, Ginn, James, Kain ve Straszheim(1972) ve Lee(1973).

---

<sup>51</sup> C.D. Harris, E. L.Ullman, 1945, "The Nature of Cities", Annals of The American Academy of Political Science 242.USA



Bu amaçla kurulan modeller de genellikle doğrusal *regresyon analizi* ve mekansal dağılım anlayabilmek içinde *Gravity modeli* kullanılır. Gravity modeli, Newton'nun Gravity yasasına benzerlik gösterdiğinden dolayı bu adı almıştır. Modellen tekniğinin başarısı ve yönteminin kolay olması kentlerin modellenmesinde en fazla kullanılan model olmasını getirir.

Bu dönem içerisinde akademik ve uygulama alanında ulaşım planlaması modellerinin başarısı arazi kullanım modellerinin yapılmasının mümkün olacağını gösterir. Özellikle 1960'da bu alanda kentsel model çalışmaları yoğunlaşır. İlk jenerasyon kent modelleri olarak tanımlanan bu alandaki çalışmalar ne yazık ki umulan başarıya ulaşamamış bir dönem kentsel model çalışmaları adeta unutulur.<sup>52</sup>

Ulaşım planlamasından ayrı olarak arazi kullanım modeli tasarlanan iki önemli örnek Wingo'nun "The urban location" (1961) modeli ve teorisi daha çok ekonomiye dayalı olan Alonso'nun *Kentsel sistemler için "ekonomik teori"* (1960) modelidir. Bu iki modelinde teorik dayanağını belirleyen kentsel ve yerel ekonomi alanında yapılan çalışmalardır. Alonso ve Wingo'nun başarılı sentezleri Von Thunen'in konsantrik halkalar modeli çalışmasından etkilenerek gelişmiştir. Thunen, şehirselleşmenin çevresindeki tarımsal alanların dağılımını etkileyen faktörleri belirlediği bu çalışmada, tarımsal faaliyetlerin mekansal düzeninin merkezi şehirden dışarıya doğru açılan (konsantrik) bir dizi halkalar halinde olacağı sonucuna varmıştır<sup>53</sup>. Bu çalışma tespitlerinden arazi bedeli, kentsel aktiviteler, yoğunluk ve seyahat merkezden uzaklıklaştıkça azalmaktadır ve merkezle olan mesafeyle aralarında ters orantılı bir ilişki vardır. Wingo'nun başarısı Von Thunen'in çalışmasını modelinde temel almasından kaynaklanmaktadır aynı zamanda ulaşım bedeli detaylarını ve nüfus yoğunluğuyla ilgi açıklamalarda modeline entegre etmiştir. Alonso ise bir adım daha ileriye giderek bütün modeli micro-ekonomik teoriye oturtur. Fakat bu modeldeki temel bir kısıtlama vardır buda tek bir merkez ile ilişkilerin kurulmasıdır<sup>54</sup>.

---

<sup>52</sup> M. Batty, *Urban Modelling Algorithms, Calibrations, Predictions*, Cambridge University Press.UK,1976 s.25

<sup>53</sup> E. Tümeçtekin,N.Özgüç, *Beşeri Coğrafya*,Çantay Kitabevi,İstanbul,1998,s.87

<sup>54</sup> M. Batty, *Urban Modelling Algorithms, Calibrations, Predictions*, Cambridge University Press.UK,1976 s.25

Bu dönem içerisinde Kuzey Amerika'da yapılan modeller genel olarak devlet fonlarıyla metropoliten alan planlamasında kullanılmak amacıyla pratik planlama bilgileri anlayışı içerisinde yapılan çalışmalardır. Bu modeller ileriye yönelik tecrübe kazanımı konusunda model çalışmalarında gerekli bir adım olarak görülsede genel çerçevede temel faktörlerde yapılan hatalar tüm modelleme sürecini etkilediği için başarısızlıkla sonuçlanmıştır. Özellikle bilgisayar kapasitesinin modelde kullanılan veriye göre sınırlı olması, ölçek seçimindeki hatalar ve zaman sınırlaması modellerin başarısız olmasının sebeplerindedir. Plancılar ve politikacılar kent planlama ve ulaşım planlamasında kısa dönemli acil sorunları yönelik çözümlerin gerekli olmadığı uzun dönemli projelere ihtiyaç olduğu anlamaya başlamışlardır.

Modelleme çalışmalarında önemli değişim Jay Forrester'ın 1969 da yazdığı "*Urban Dynamics*" adlı kitabıdır. Kitabında sosyal karmaşık sistemleri anlamak için bir yöntem geliştirmeye hedeflemiştir. Temel olarak kentin büyüme sürecini inceler ve bunu incelerken de kente endüstri konut ve insan etkileşimi içinde karmaşık bir sistem olarak bakar. Bu dönem içerisinde kentin karmaşık bir sistem olarak tanımlayan önemli bir çalışmadır.

Modelleme alanında 1960'dan 1980'ne kadar genel hakimiyet mekansal istatistik, doğrusal, cross sectional, deterministic yaklaşım, regresyon analizi, matematiksel programlama, girdi çıktı analizi, hatta sistem dinamikleri olmuştur.

1980'li yıllarda bilgisayar teknolojisinin yaşanan gelişmeler plancılar içinde önemli bir adımdır bu gelişmeyle veri görünür ve daha anlaşılır hale gelir. Kişisel bilgisayarlar sadece modelleme alanında değil bilginin ulaşılması ve yönetilmesinde sunduğu kolaylıklardan dolayı stratejik planlamada da önemli bir gelişme sağlar. Plancılar daha fazla analitik güce sahip oldukları için mekansal dağılım, çeşitlilik ve planlama aktivitelerinde daha anlaşılır hale gelmeye başlar. Mekansal analiz kabiliyeti mekansal veriyle çalışma kolaylığı, karar verme, veri yönetimi coğrafi bilgi sistemlerinin en güçlü olduğu alanlardır.

Coğrafi bilgi sistemleri programlarını üreten ilk firmalar 1960 sonralarında kurulmaya başlamış olsa da önemli gelişmeler 1980'lerden sonra başlar. Bilgisayar teknolojisinde gelişen imkanları maliyetlerdeki önemli düşüş coğrafi bilgi sistemlerini Workstationlardan kişisel bilgisayarlara taşımış planlama ve akademik çalışmalara da kolay ulaşılabilir bir teknoloji halini gelmiştir. Coğrafi Bilgi Sistemleri teknolojisi kent modelleme çalışmalarına yeni bir platform sunar niteliktedir modeller

daha şeffaf, yeni bir konseptte ve yeni bir teknolojiye gelişme göstermeye başlar. Bu tarz modeller arasında en popüler olanları şunlardır: Hücresel otomatik (Cellular automata), fraktaller, yapay sinir ağları (neural networks), paralel işlem (parallel processing) ve genetik algoritmalar (genetic algorithms)<sup>55</sup>.

Kent modellerindeki bu değişim önemli bir konuya işaret etmektedir kentleri makine olarak algılayan genelde fiziksel yapıyı temel olan ilk modelleme girişimlerinden, kentleri organizmanın biyolojik yapısı olarak algılayan modellere bir geçiştir bu aynı zamanda. Burada Burgess'in çalışmasını tekrar hatırlamakta yarar vardır her ne kadar bu gün geçerliliğini yitirmiş olsa da kentsel büyüme modelinde Burgess' de kente bir organizma olarak bakar.

Bu gün kentsel modellemede gelinen nokta teknolojinin de sunduğu imkanlar doğrultusunda çok farklı bir boyuta taşınmıştır. Kent, karmaşık, doğrusal olmayan faktörler barındıran dinamik bir sistemdir. Şu an bilgi çağını yaşayan kentler sadece yerel ölçekte değişim dinamiklerine değil küresel ölçekte de dinamiklere de sahiptir. Sürekli değişen ve hızla büyüyen günümüz kentlerine karmaşık bir sistem olarak bakılması gerekmektedir. Modern kentsel modelleme makrodan mikroya durağandan dinamiğe, doğrusaldan doğrusal olmayana, yapısal bir sürece, mekandan mekan-zamana doğru bir değişim göstermiştir.<sup>56</sup>

---

<sup>55</sup> D.Z.Sui, GIS-based modelling:practices,problems, and prospects, *International Journal Geographical information science*,1998, vol. 12, no.7,s.651-671

<sup>56</sup> J.Cheng, 2003. "Modelling Spatial & Temporal Urban Growth", Coğrafi Bilimler Fakültesi, Utrecht Üniversitesi Yayınlanmış Doktora Tezi, Utrecht.

## 2.5. Coğrafi Bilgi Sistemlerinde Mekansal Analiz ve Modelleme

Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) coğrafi verinin toplanması, saklanması, güncelleştirilmesi, değiştirilmesi, analiz edilmesi ve görselleştirilmesini sağlayan, **coğrafi veri+yazılım+ donanım+ kullanıcı**'dan oluşan bir sayısal bilgi işlem sistemidir. Aynı zamanda, bilgiyi, sakladığı grafik ve grafik olmayan verileri kullanarak yeniden üreten bir analiz ve modelleme aracıdır. Bu güçlü aracın temel uğraş alanlarından biriside kentsel büyümedir. Kentsel büyüme olgusunun ölçüm, değerlendirme ve kestirimi CBS'nin en yoğun çalışma konularını oluşturmakta bu alanda kent plancıları ve coğrafyacılar için önemli bir araç olmaktadır. 1980'lerin sonlarına doğru CBS ile kentsel modellerin arasında başlayan karşılıklı etkileşim kentsel büyüme modelleri için yeni ve oldukça önemli bir kapı açmıştır. Bu çerçevede CBS ve kentsel büyüme modelleri arasındaki yararlı ve ayrılmaz ilişkiyi anlamak ve bu ikili ilişkinin nasıl gelişebileceğini irdelemek gerekir.

### 2.5.1.Coğrafi Bilgi Sistemlerinin Gelişimi

Coğrafi nesne, olgu ve özelliklerin temsili için bilgi-işlem teknolojilerinden yararlanılması yeni değildir. Buna karşın, CBS terimi, ancak 1980'lerden itibaren kullanılmaya başlanmıştır. Coğrafi Bilgi sistemlerinin arkasındaki itici gücün askeri araştırmalar olduğu söylenebilir. Soğuk Savaş yıllarında, gerek nükleer bir savaşta gerekse süregiden Vietnam Savaşı'nda çok belirgin bir coğrafi yer ya da bölgenin bombalama amacıyla tespitindeki kesinlik ihtiyacı bugünkü coğrafi bilgi sistemlerinin teknolojik kaynağını oluşturur<sup>57</sup>.

İlk kuşak olarak adlandırılan ve 1960'lı yıllara kadar devam eden bu alandaki ilerlemeler bilgisayar teknolojisindeki çarpıcı gelişmelerle yön değiştirir. 1956 yılında John Bardeen, William Shockley ve Walter Brattain, Bell Telefon Laboratuvarı'nda yaptıkları çalışmalarıyla transistörü icad ederler ve bu önemli buluş onlara Fizik alanında Nobel Ödülü getirir. Birinci kuşak bilgisayarlarda kullanılan vakumlu tüpün yerini alan transistör hem ses dalgalarını elektronik dalgaya çeviren *vericiyi* hem

---

<sup>57</sup> M.R.Akbulut, 2004, "Kentsel Tarih Araştırmalarında Bilgi Teknolojilerinin Kullanımıyla Yeni bir Yöntem Geliştirilmesi Kentsel Dönüşümde Kaos Kuramı ve Kadıköy-İstanbul Örneği",Yayınlanmış Doktora Tezi, MSGSÜ, İstanbul, s.39

elektrik akımını kontrol eden *resistansı* içeren ilk tasarımıdır. Vakum tüp için gerekli olan çok fazla enerji, çok fazla ısının açığa çıkması gibi sorunlar transistörle birlikte ortadan kalkar. Bu gelişme aynı zamanda boyutların küçülmesi, teknolojik güvenilirliğin artması ve kullanım alanlarının genişlemesi gibi daha radikal gelişmelere yol açar. Daha sonra bu alandaki gelişmeler, tümlşik devreye ve mikroişlemciye dönüşür.

1971 yılında ilk defa Intel tarafından üretilen mikroişlemci bilgisayarlarda kullanılmaya başlar. En büyük özelliği aynı anda 4 bit veriyi işleyebilir olmasıdır<sup>58</sup>. Birçok parçanın tek bir chip (mikroişlemci) üzerinde bir araya getirilmesi ile boyutların küçülmesi, hafifleme, ucuzlama, güvenilirliğin ve işlem hızının artması gibi gelişmelerin yanısıra, veri giriş ve çıkış yollarının düzenlenmesi, çok işdüzeni, uzaktan erişim (on-line) ve gerçek zaman kavramları (real-time) devrimsel nitelikte teknolojik yeniliklerdir. Aynı zamanda bu bilgisayarlarla gelen çok önemli yeniliklerden biri de **işletim sistemidir**<sup>59</sup>. İlk kuşak Coğrafi Bilgi sistemlerinde değişen bilgisayar teknolojisine entegrasyon sorunu ortaya çıkar, karar verme yapıları ve bilgiyi düzenleme sistemi ve bir çok teknik sorun sistemin bilişim teknolojilerine başarıyla aktarmasını engellemektedir.

1980'lerin başında ESRI kişisel bilgisayarlarda kullanılmak üzere ilk Coğrafi Bilgi Sistemleri programı olan Arc/INFO'yu çıkarır. Sistemin en önemli özelliği farklı özkimlik bilgilerinin ayrı olarak başarıyla sistemde yer alması ve konumsal bilginin ilişkisel veritabanı yönetim sisteminde (INFO) öz kimlik tabloları halinde toplanması, diğer taraftan da özelleştirilmiş uygulamalarda geometrik objelerin eğri (Arc) olarak tutulmasıdır. Arc/INFO vektör temelli bir uygulama olarak tasarlanır ve kullanıcı arayüzü modüler yapıdadır, komutlar 'toolbox' adı verilen araçlarla yönlendirilmektedir<sup>60</sup>.

---

<sup>58</sup> günümüzün bilgi işlem teknolojilerinde, "makina dili" de denilen 0 ve 1'lerden oluşan ikil tabanlı bir yöntemden yararlanılmaktadır—o tarihlerde de aynı yöntemler kullanılmaktaydı-. Bu yöntemde herhangi bir alfasayısal karakteri, bir resim hücrecini (pixel) ya da bir ses tınısını tanımlamak için 8 bit yani sekiz minyatür elektrik devresinden yararlanır. 4 bit ise bir anlamda yarım karakter demektir. Günümüzün yaygın Windows ve Mac işletim sistemleri ile işlemcileri genel olarak 32 bit ya da daha yenilerde 64 bit veri tanımlamaktadırla

<sup>59</sup> S.Başlık, 2003, "Teknoloji ve Kentlerin Tasarımı", Yayınlanmamış Y.Lisans Tezi, MSÜ, İstanbul, s.85

<sup>60</sup> Malczewski, J. 2004, "GIS-based land-use suitability analysis: a critical overview" *Progress in Planning* 62 3–65.

1970'lerden 1980'lere geçerken CBS alanındaki önemli ilerleme mekansal analiz alanında yapılan çalışmalardır. Bilgisayar teknolojisinin özellikle bilimsel metodların arzu ettiği ölçüde mantıksal ve titiz analizler yapma kabiliyeti CBS'nin bu alanda gelişimini tetikler nitelikte olur<sup>61</sup>. Yeni kuşak Bilgisayarların toplumun bir çok kesiminde kullanılabilir kapasite ve fiyata ulaşması aynı zamanda bilgisayarla birlikte CBS'ninde bir çok farklı kurumun yönetim, organizasyon ve araştırma birimlerinde tercih edilmesini sağlar. Coğrafi Bilgi Sistem yazılımlarının ticari bir ürün olarak piyasası böylelikle ortaya çıkmış olur. CBS'nin üniversite ve belediyelerde kullanılması raster temelli coğrafi bilgi sistemleri gelişimi içinde bir adım olur bu gelişmelerin destekleyen *Yale School of Forestry* tarafından harita cebiri ve çevre bilimleri alanında yapılan çalışmalar ve bu çalışmaların sonucu olarak harita analiz yazılımının (Map Analysis Package ) ortaya çıkışıdır<sup>62</sup>. Raster temelli Coğrafi Bilgi Sistemleri programları GRASS (USArmy Corps of Engineers, 1993), Idrisi ([Eastman, 1997](#)), SPANS GIS ([Tydac Resaerch Inc., 1996](#)), ve MAP II ([Pazner,1992](#)) bu dönemde yazılır. 1970'ten 1986'ya kadar olan dönemde Algoritm ve veri yapısı konusunda oldukça hızlı bir ilerleme yaşanırken bir çok zorlu problem özellikle veri modelleme, hata modelleme, mekansal analizin entegrasyonu 1990 ve sonrasında gündeminde yer alan ve çözüm bekleyen problemlerdir<sup>63</sup>. 90'lardan bu güne kadar geçen süre içerisinde Kuzey Amerika ve Avrupada bir çok farklı araştırma mekansal analiz geliştirme ve CBS'nin model kapasitesini artırma yönünde olmuştur.

### 2.5.2. Coğrafi Bilgi Sistemleri ve Coğrafya

Coğrafi Bilgi Sistemlerinin ve mekansal analizin gelişimi bilgisayar teknolojisiyle paralel bir süreç göstermesine rağmen bir çok farklı disiplinin de etkisi altında olgunlaşmıştır. Bu önemli disiplinlerden birisi de coğrafyadır. Coğrafya kendi dalları arasındaki tartışmalar vemekansal analiz alandaki gelişmeler 1950 ve 1960'lı yıllarda coğrafyanın istatistiksel yöntemlerle içiçe geçtiği "kantitatif devrim" olarak adlandırılan değişimle birlikte başlamıştır. Garrison 1960' ların başında ekonominin

---

<sup>61</sup> M.F.Goodchild, 2000 "The current status of GIS and spatial analysis",*Journal of Geographical Systems*, 2:5-10

<sup>62</sup> Malczewski, J. 2004, "GIS-based land-use suitability analysis: a critical overview" *Progress in Planning*, 62 3–65.

<sup>63</sup> M.F.Goodchild,1990, "Geographical information science", Based on keynote addresses by the author at the Fourth International Symposium on Spatial Data Handling, Zurich, July 1990

mekansal yapısı üzerine yayınladığı çalışmalarında lokasyonla ilgili sorunların çözümünde matematiksel yöntemlerin kullanılmasının daha önce fark edilmeyen bir çok ilişkiyi ortaya koyabileceğini, bu yöntemin kullanılmasının mekansal çalışmalar için önemli olduğunu ortaya koymuştur<sup>64</sup>. Garrison'un bu çalışmaları yeni bilimsel yasalar ve modeller geliştirilmesine karşı doğan ilgiyi artırmıştır. Bu tarihten daha öncede coğrafyada matematik yöntemler ve modeller kullanılmaktadır, özellikle coğrafi literatürde büyük etkileri olan Thünen (1826), Kant (1909), Christaller (1933) ve Lösch'ün (1940) çalışma ve modelleri bu alanın gelişmesi yönünde önemli adımlardandır<sup>65</sup>. Kantitatif coğrafyanın yaygınlaşmasında önemli başka bir etki de Chicago School of Human Ecology'de yapılan araştırma projeleri sayılabilir, sosyal fizikçi olan Stewart ve Zipf matematik yöntemlerin coğrafyaya uygulanmasını benimseyerek mekansal ilişkileri Newton fiziği yaklaşımının etkisi altında incelemişlerdir. Kantitatif coğrafyanın gelişiminde verilerin mekansal dağılımını ele almak ve analizini yapmak için regresyon, faktör analizi gibi yöntemlerin kullanılmasıyla yeni coğrafi veri analizi yöntemleri ortaya konulmaya başlanır. Bu gün CBS' nin içerisinde yer alan mekansal analizler kantitatif coğrafya devrimiyle gelişip, olgulaşan yöntemlerdir. Böylece, matematiksel coğrafi referanslı sayısal verinin anlaşılması ve oluşturulması da mümkün hale gelir.

### 2.5.3. Coğrafi Bilgi Sistemleri Bilimi

1990'ların başlarında CBS'nin geniş bir yalpazede araştırma gruplarının kullandığı ticari bir yazılım olarak gelişim göstermesinin rahatsızlığı ön plana çıkmaya başlar. CBS'nin kendisi bir kuram üzerinden gelişim göstermemiş, bir çok farklı disiplinin geliştirdiği kuram ve yöntemlerin etkisinde oluşmuştur. CBS için kuramsal bir altyapının gelişimini sağlayacak, onun kapasitesini artıracak sorunlarının bilimsel olarak tartışarak çözüme ulaştıracak "*Coğrafi Bilgi Bilimi*" (*Geographical Information Science, GISci*) bu dönemde tanımlanır. Bu bilimi ilk seslendiren kişi 1992 yılında *International Journal of Geographical Information Systems* dergisinde yayınlanan "Geographical information Science" adlı makalesiyle M.F. Goodchild'dır<sup>66</sup>. Bu tarihi takip eden yıllarda bu konuyla ilgili birçok yayın, araştırma yapılmış ve bu disiplini desteklemek ve geliştirmek amacıyla *International Journal Geographical information science* dergisi yayına başlamıştır. Yine bu

<sup>64</sup> N. Özgüç, E.Tümertekin, 2000,"Coğrafya", Çantay Kitabevi, İstanbul, s.259.

<sup>65</sup> age

<sup>66</sup> M.F. Goodchild, "Geographical information Science", International Journal of Geographical information Systems,6, s.31-45

dönemlerde Amerika'da GISci Üniversiteler birliği kurulur<sup>67</sup>. GISci'nin temel araştırma alanı mekana dayalı olan geleneksel bilim dallarıyla (Coğrafya, haritacılık, gibi) işbirliği içinde enformasyon teknolojisindeki en son ilerlemeleri ve yenilikleri temel temal içinde tekrar incelemektir. Enformasyon çağında ne tür yeni mekansal ilişkilerin doğacağını ve buna bağlı olarak bu değişimlerin ne tür sosyal etkiler sebep olacağını, sosyal etkileşimlerde seçilecek farklı yönlerin CBS teknolojisinin imkanlarından yararlanarak anlamaya çalışır. Aynı zamanda istatistik, bilgisayar, matematik, gibi özelleşmiş çalışma alanlarının üst üste çakıştırarak bu alanların gelişmeleri yönünde katkı sağlar. Bu gün GISci meşru bir bilim dalıdır, bilimsel dayanağı olan kuralları ve kendi doğruları vardır<sup>68</sup>.

#### 2.5.4. Coğrafi Bilgi Sistemleri ve Verinin Kamusallaşması

1980'lerdeki bilgisayar teknolojisindeki değişim CBS yazılımlarında masaüstü uygulamaların destekleyerek daha fazla tek kullanıcıyı hedefleyen marketin doğmasına yol açar. Halbuki sayısal coğrafi verinin doğası gereği bir çok kullanıcının paylaşacağı nitelikte olması, farklı çalışma gruplarında yer alan kullanıcıların aynı coğrafi veriyle çalışmasını gerektirir. Örneğin, şehir ve bölge planlama disiplini konut, sanayi, doğal yapı, ekonomik yapı, nüfus ve sosyal yapı gibi farklı çalışma gruplarının yaptığı analizleri bünyesinde barındırır. Her bir grubun, arazi kullanımı, topografya, ulaşım, altyapı, jeoloji gibi sayısal coğrafi verilere ihtiyacı vardır, bu sayısal verilerin en az birini kullanarak onları kendi çalışma konularına göre değiştirip yeni veriler ekleyerek analizini yaparlar. Bu yüzden böyle bir çalışma alanında çalışma grupları arasında sayısal coğrafi veri alış-veriş ihtiyacı, CBS'de çok kullanıcıli veri tabanı gerekliliğini gösterir. Yerel ağ bağlantısıyla coğrafi veri tabanına veya CBS uygulamalarına kolaylıkla ulaşılabilir ve ağ üzerinde çalışılabilir. Geliştirilen bu konsept bağlamında açık sistem uygulamaları bilgisayar sisteminin ileri düzeyde paylaşımına imkan vermektedir. 1994 yılında *Açık Coğrafi Bilgi Sistemleri Konsorsiyumu Projesi*'nin kurulması bu alanda önemli bir adım olmuştur ve CBS'nin interaktif yapısı mekansal analiz, modelleme, planlama ve karar verme tekniklerinde daha avantajlı bir duruma gelmiştir<sup>69</sup>. Coğrafi verinin paylaşılmasındaki

---

<sup>67</sup> D.Z.Sui, 1998, "GIS-based modelling:practices,problems, and prospects", International Journal Geographical information science, vol. 12, no.7,s.651-671

<sup>68</sup> Geographic Information Science:Critical Issues in an Emerging Cross-Disciplinary Research Domain, National Science Foundation Workshop sonuç raporu, 1999

<sup>69</sup> J Malczewski, 2004, "GIS-based land-use suitability analysis: a critical overview" Progress in Planning 62 s 3–65.



teknolojik ilerlemeler konuyu daha ileri boyutlara taşıyarak “toplumsal CBS” uygulamalarına kadar götürür yani, bir kent veya bölgeye ait verilerin genel bir veritabanında toplanarak toplum içerisindeki farklı çıkar gruplarının paylaşımına açılmasıdır<sup>70</sup>. Ya da kent planlamasında önemli bir adım olan halkın katılımını CBS imkanlarından yararlanılarak sağlamak mümkündür.

Özellikle internet teknolojisine dikkate değer gelişimi ve sunduğu imkanlar günümüz CBS program üreticilerini bu platforma çekmiştir örneğin, ESRI'nin *ArcView Internet Map*'i, Intergraph'ın *GeoMedia Web Map*'i, Autodesk'in *Map Guide*, ve MapInfo'nun *MapXtreme Java*'sı CBS'nin piyasadaki internet uygulama programlarıdır.

### 2.5.5. Coğrafi Bilgi Sistemlerinde Mekansal Analiz

Mekan ile ilgili araştırmalarda, mekansal dokuların incelenmesinde kullanılan mekansal analiz, özellikle toplumsal ve ekonomik mekanın niceliksel özelliklerini ortaya çıkarmak üzere istatistiksel ve matematiksel yöntemlerin kullanılması olarak tarif edilebilir<sup>71</sup>. Mekansal Analiz Coğrafyada 1960'lı yıllarda yaşanan kantitatif devrimle gelişmiş ve daha sonrasında enformasyon teknolojisindeki ilerlemeler mekansal analizi Coğrafi Bilgi Sistemlerinin bir parçası haline getirmiştir. Bölgesel bilimde, şehir ekonomisinde, bölgesel ve şehirsal büyüme ve yeniden yapılanmanın araştırılmasında mekansal analiz yöntemleri oldukça önemli bir yer tutmaktadır<sup>72</sup>. Kentsel sorunlarla başa çıkabilmek için coğrafi ve sosyo-ekonomik yöntemleri kaynaştırma çabalarında muhtemel çıkacak sorunları çözebilecek araçlara ihtiyaç vardır. Coğrafi Bilgi Sistemleri mekansal analiz yöntemleri bu araçların en önemlilerindendir ve mekan içerisindeki insan davranışlarının analizi yapılabilmektedir.

Coğrafi bilgi sistemlerinde modelleme kısaca ne, nerede, ne zaman sorularına cevap veren, zaman ve mekan durum ve karakterlerini tanımlayan özneliklerinin sembolik bir gösterimidir. CBS modelleri *kartografik* ve *mekansal* olmak üzere ikiye ayrılır. Mekansal modeller değişkenlerle harita arasında matematiksel ilişkinin yorumlanması olarak tanımlanabilir.

---

<sup>70</sup> M.F. Goodchild, “*Geographical information Science*”, International Journal of Geographical information Systems,6, s.31-45

<sup>71</sup> E. Tümertekin,N. Özgüç,1998, “Beşeri Coğrafya İnsan Kültür ve Mekan”, Çantay Kitabevi, İstanbul, s.68

<sup>72</sup> age

CBS'nin son dönemlerde en büyük başarı sağladığı konulardan olan mekansal veriyi tutma becerisi veri, çok sayıda ve karmaşık nitelikte olsada değişmemektedir ve bu özellik mekansal analizin ilk en önemli adımıdır. Mekan, kendi doğasından kaynaklanan çok boyutlu bilgiyi barındırır. Bu çok boyutluluk mekan kavramının çeşitliliğinden kaynaklanmaktadır. Çünkü mekan, içinde yaşayanlar tarafından algılanan ve değerlendirilen düzlemdir, ufuktur ve sadece geometrik olarak tanımlanamaz.<sup>73</sup> Fiziki mekan dışında insanların karşılıklı etkileşimlerinin sonucu olan toplumsal-ekonomik, davranışsal ve deneysel mekanlar olarak ayrımı yapılmaktadır. Mekanın bu çok boyutlu yapısı toplumsal olaylar örgüsünü barındıran mekan analizlerinin temel zorluklarını ortaya koymaktadır. Harvey kentsel sorunların irdelenmesinde coğrafi ve sosyal yapıların analizinin önemli olan noktalarını *Sosyal Adalet ve Şehir* (1988) adlı kitabında dikkat çekmektedir. Harvey'e göre, toplumsal ve mekansal analizi ayıran arayüzdeki karmaşık sorunlarla başa çıkabilmek için uygun bir analitik çerçeveye ihtiyaç vardır. Kentin mekansal biçimini, insan davranışlarının temel bir belirleyicisi olarak tanımlar ve bu yüzden sosyolojik ve coğrafi muhayyileler arasında, yeterli araçlara sahip olunursa bir köprü kurulabileceğini belirtir. Bu araçlar iki alan arasında bağlantıyı sağlayacak kavram ve yöntemlerden oluşmaktadır ve ampirik olarak sınanmaya uygun ise, matematiksel ve istatistiksel yöntemlere ihtiyaç gösterir, dolayısıyla da bu yöntemlerin belirlenmesinin gerektiğini vurgular<sup>74</sup>. Kentin genel mekansal biçiminin çözümlenmesi ve ileriye yönelik kestirimlerin yapılabilmesinde, ölçümler yapmak ve sonuç çıkarmak için geçerli bir çerçevenin var olmasına bağlı olacağını belirtir<sup>75</sup>. Bu gün CBS'nin gelişimi Harvey'inde bahsettiği yöntemsel çerçevenin kurulmasında çok önemli bir adımdır bu güne kadar mekansal verinin kullanabilmesi ve analiz edebilmesinde gerekli çalışmalar yapılmış, bu alanın dar çerçevesi 1990'ların başından itibaren hayli genişletilmiştir.

CBS, mekansal perspektifte olaylar ve mekan içerisinde bu olaya ilişkili nesnelerin görece lokasyonuna bağlı kalarak bilgi girişine imkan verir. Aynı zamanda çeşitli tipteki nesne ve olayların birbiriyle bağlantısı da kurulabilir. Mekansal ilişkilerin görselleştirilmesiyle coğrafi ve sosyal uygulamalarda nesne ve olayların arasındaki

---

<sup>73</sup> N. Özgüç, E. Tümertekin, 2000, "Coğrafya", Çantay Kitabevi, s.265

<sup>74</sup> D. Harvey, 2003, "Sosyal Adalet ve Şehir", Metis Yayınları, İstanbul, s. 40-41

<sup>75</sup> age

uzaklık rahatlıkla algılanabilir ve olaylar arasındaki etkileşimin sorgulanmasında önemli bir parametre olarak mekansal analizin içine girer<sup>76</sup>.

**Mekansal Ögeler:** Bir kentsel sistemin fiziksel mekansal biçimi, üç boyutlu öklid geometrik bir yapıda düşünüldüğünde içerdiği olgular noktalar, çizgiler, alanlar olarak kavramsallaştırılabilir<sup>77</sup>. Nokta belirli bir yere veya genel içerisinde mekanda tanımlanan niceliğin dağılımını gösterir. Örneğin, bölgesel bir haritada şehir ve kasabaları noktasal olarak tanımlayabiliriz. Nokta, yerin coğrafi mekanda konumunu belirterek, mekan dokusununda anlaşılmasını sağlar. Örneğin Büyük kentlerin Ülke içindeki dağılımı veya kent içindeki merkezlerin dağılımı noktasal olarak tanımlanabilir ve o fonksiyona ait yersel özellikleri anlamamızı sağlar.

Lokasyonlar, haritadaki gibi, noktalar halinde görülebilirse, bu noktalar arasındaki ilişkilerde toplumsal ve ekonomik karşılıklı etkilerin okunduğu hatlar olarak görülebilir<sup>78</sup>. Geometrik olarak çizgi tipinde tanımlanan bu hatlar örneğin ulaşım, iletişim ağını gösterir.

Mekan süreklilik göstermesine rağmen insanın mekan üzerinde yarattığı olaylar ve fonksiyonların örgüsü bu sürekliliği koruyamaz. Mekan belirli alanlara bölünerek bölge dokusu oluşur. Bölgeleri, *şekilsel mekan bölümleri* olarak görmek yerine *sistemler* ya da işlevsel birimler olarak görme eğilimi ön plana çıkmıştır<sup>79</sup>. Mekanın örgütlenmesinin daha iyi anlaşılabilmesi için işlevsel olarak bölgelere ayrılabilir, örneğin sanayi alanları, konut alanları gibi. Aynı zamanda tek bir unsura görede bölgeleme yapılabilir örneğin idari sınırlar ilçe, mahalle sınırları gibi.

Mekansal dokuyu kavramak üzere yukarıda tanımlanan fiziki mekan biçimleri Coğrafi Bilgi Sistemlerinde de mekanın tanımlanmasında temel alınan nesnelere. Bu nesnelere tanımladıkları varlığın mekan içerisindeki yerini yani gerçek koordinatlarını yansıtırlar. Bunun yanı sıra o varlığın ne olduğuna, ait önemli bilgileride nesneyle ilişkilendirebilir. Örneğin bir ağacı nokta olarak tanımladığımızda ve mekan içerisinde nerde olduğuna dair koordinatları da belirlenmiş olur bu ağacın

---

<sup>76</sup> M. Fischer, J. Scholten, D. Unwin, 1996, "Spatial Analytical Perspectives on GIS", Taylor&Francis Ltd., UK, s. 3

<sup>77</sup> D. Harvey, 2003, "Sosyal Adalet ve Şehir", Metis Yayınları, İstanbul, s. 40-41

<sup>78</sup> N. Özgüç, E. Tümer, 2000, "Coğrafya", Çantay Kitabevi, İstanbul, s. 98

<sup>79</sup> Age s.102

aynı zamanda ne ağacı olduğu, yaşı ve anıtsal nitelikte olup olmadığı gibi bilgileride nesnenin öz kimlik bilgileri olarak veri tabanında tutulur.

Nokta olarak tanımlanan varlıklar lokasyonlarına ve öz kimlik bilgilerinin özelliklerine göre farklılık gösterirler. Ağaç, konut, araba veya bir hastalığın görüldüğü yer nokta olarak tanımlanabilir fakat bu nesnelere birbirinden farklı karakterlerdedir. Bu yüzden her nesne grubu mekansal dokusuna bağlı olarak farklı ölçeklerde inceleme yapmayı gerektirir<sup>80</sup>. Nesnelere öz kimlik bilgisinde tanımlanmış olan özellikleri dört ayrı ölçek türüyle açıklanabilir. Bu ölçek türleri; Sınıflandırma ölçeği (Nominal Scale), sıralama ölçeği (Ordinal Scale), aralık ölçeği (Interval Scale), oran ölçeği (Ratio Scale)dir. Ölçeklendirmede esas olan, ölçülebileni ölçme ve ölçülemeyeni ölçülebilir hale getirmektir<sup>81</sup>. Eğer noktasal nesnelere sınıflandırma ve sıralama kategorilerine göre sınıflandırdığımızda aynı zamanda aralık ve oran ölçeğine göre ayırma imkanına sahip olabiliriz. Tabii tüm bu bahsedilen özellikler diğer mekan biçimleri olan çizgi ve alan içinde geçerlidir. Bu biçimler arasındaki temel bir farklılıkta çizgi olarak tanımlanan nesnelere iki veya ikiden fazla koordinat değerli nokta ile tanımlanan tek boyutlu varlıklar olması her bir nesnenin diğerinden farklı olarak mekan içerisinde bir şeklinin olmasıdır.

Günümüzde özellikle de son dönemlerde analitik kentsel modelleme çalışmaları mekansal nesnelere tasarlanması ve planlamasında fraktallerden bahsetmektedir. Fraktal yaklaşımını kullanan birçok çalışma kentlerin fiziksel yapılarının barındırdığı karmaşık öğelerinin analizinde umut vadeci olduğu düşünülmektedir. Özellikle Batty ve Longley'in çalışmalarında (1994) uyguladıkları gibi farklı kentsel arazi kullanım biçimlerinin karşılaştırılması, kentsel büyüme biçimleri anlaşılması (Batty;Longley, 1994) ve ulaşım sistemi biçimlerinde (Kim, 2003; Shen, 1997) başarıyla uygulanmaktadır.

## 2.6. Karmaşık Sistem Modelleme Yöntemleri

Modeller bir çok disiplinde oldukça yaygın bir kullanım alanına sahiptir. Genel olarak model, yaşadığımız dünyayı daha iyi kavrayabilmek amacıyla gerçeğin soyutlanması şeklinde tanımlanabilir. Batty, "Model Cities" adlı makalesinde

---

<sup>80</sup> M. N. Demers, 2002, "Fundamentals of Geographic Information Systems", John Wiley & Sons, New York, s.192

<sup>81</sup> Ş.C. Saruhan, A. Özdemirci, 2005, "Bilim, Felsefe ve Metodoloji", Alkım Yayınevi, İstanbul,s.115

modellerin gerçek ve teori, geçmiş ve gelecek arasında tıpkı bir arabulucu gibi merkezi bir rol oynadığını belirtir<sup>82</sup>. Modeller geçmiş, günümüz ve gelecek arasında adeta bir köprü görevi görerek gerçek olay örgüsünü kavramakta zorluk çektiğimiz ilişkiler bütününe basite indirger ve olay akış döngüsünü anlamamızı sağlar. John von Neumann göre “*Bilim açıklama gayreti içinde değildir, bir yorum getirme gayretine girdiğinde bile zorlanır, asıl yaptığı şey ortaya model koymaktır. Model denince, gözlenen olguyu betimleyen matematiksel bir inşa anlaşılır; bunun içine bazı yorumlayıcı ifadeler de ilave edilir. Böyle bir matematiksel inşanın doğrulanması ise sadece ve kesinlikle modelin çalışması hususundaki beklentilere bağlıdır.*”<sup>83</sup>.

Coğrafya’da modeller genel olarak üç tipe ayrılmaktadır. Bunların ilki **ikonik** modellerdir ve gerçek dünyanın fiziksel ifadesinde ölçek değiştirilerek basite indirgenmesi olarak tanımlanır. Bu modellere örnek olarak haritalar, şehir planları, yine üç boyutlu arazi modelleri ve maketler verilebilir. Bilgisayar teknolojisinin çizim-tasarım, 3 boyutlu modelleme canlandırma, benzeşim sistemleri ve sanal gerçeklik gibi yeni yöntemler geliştirmesi ikonik modelleri de sayısal ortama taşımıştır. Bu yüzden ikonik modeller, modelin oluşturulma yöntemine bağlı olarak materyal ve sayısal olarak kendi içinde ikiye ayrılır. İkinci model türü **analog** olarak adlandırılır, dünyanın belli bir özelliğini temel alarak oluşturulan modellerdir. Örneğin ulaşım sistemini gösteren harita veya bir alanın nüfus dağılımını gösteren tematik haritalar gibi. Sonuncusu ise **sembolik** modellerdir bu modellerin yapısında yoğun olarak matematik kullanılır. Sembolik modeller, gerçek dünyanın sembollerle daha çokta matematiksel sembollerle ifade edilmiş halidir. Matematiksel modeller var olan durumu daha iyi kavramak amacıyla *tanımlayıcı* veya geleceğe dair *kestirim* modelleri olarak ikiye ayrılır. Kestirim modelleri özellikle 1960’larda popüler olmaya başlar ve bu alandaki en yoğun çalışmalar Kuzey Amerika kentlerinin ulaşım sorunları üzerine geliştirilir. Bu modeller, kentin büyümesinde etkili olacak gelecekteki trafik hacmi ve yolculukların tahmini ile seyahatlerin mekansal dağılımı üzerine kestirimleri içerir. Bunlar içerisinde başarıya ulaşmış olan, en bilinen ve yaygın şekilde kullanılanları Lowry, Gravity modelleri olmuştur. Kestirim modelleri de daha ayrıntılı bir sınıflandırma ile deterministik modeller ve probabilistik modeller olarak iki başlık altında toplanmaktadır. Probabilistik modeller ise, simülasyon

---

<sup>82</sup> M. Batty, 2007, “Model Cities” Centre for Advanced Spatial Analysis Working Paper Series, Paper 113, Şubat 2007. [http://www.casa.ucl.ac.uk/working\\_papers.htm](http://www.casa.ucl.ac.uk/working_papers.htm), 03.03.2007

<sup>83</sup> J. Gleick, 1987, “Kaos”, Tübitak, Ankara, s.327

modelleri, Monte Carlo modelleri ve Markov halkaları modelleri olarak üç gruba ayrılır<sup>84</sup>.

Modellerin başarısı bilgisayar teknolojisiyle yakından bağlantılı olmuştur. Çok sayıda mekansal ve kuramsal verinin işlenmesi, görsellik ve görselleştirmeye ilişkin teknikler ve yöntemler ancak bu teknolojinin gelişmesiyle mümkün olmuş, tüm model türleri sayısal ortamda büyük gelişme göstermiştir. Kentsel planlar birer ikonik model olmasına rağmen, kent planlarının yapılabilmesi için, her zaman kentin sosyal ve ekonomik verilerini soyutlaştıran sembolik matematiksel model ve istatistiksel teknikler gibi güçlü araçlara ihtiyaç duyulmuştur. Kestirim modelleri özellikle planlamada karar verme sürecinde girdi olarak kullanılan temel araçlardan biridir. 1960'larda başlayan bu çalışmalar 1980'lerden sonra kişisel bilgisayarların gelişip, ucuzlaşmasının da etkisiyle kent planlama alanında model üretimini tekrar gündeme getirmiştir. Fakat değişim sadece bilgisayar teknolojisinin sağladığı imkanların artması ve büyük miktarda verinin hızla işlenebilmesiyle sınırlı kalmamış, aynı zamanda doğa bilimleri alanındaki yeni paradigmlar da model konseptini değişime zorlamıştır.

Matematiksel modellerin başlangıç tarihini 17. yüzyıla kadar geri götürmek mümkündür. Tüm doğayı matematiksel kurallara tabi tutarak açıklayan Newton'un mekanik görüşü ilerleyen dönemlerde sosyal bilimlerde kullanılmıştır. 1960'lardan sonra kentsel sorunların çözümünde yoğun olarak kullanılan Gravity modeli büyük ölçüde bu görüşle şekillenmiştir. Fakat Newton mekaniği temeline bağlı kalarak doğal ve sosyal olayların açıklanması ve buna bağlı matematiksel modeller aynı zamanda günümüzde yoğun bir eleştirinin de hedefi haline gelmiştir. Yüzyıllardır varolan mekanik paradigmanın karşı gelinemez bir görüş olarak kabulü giderek etkisini kaybetmekte basitlik, kestirilebilirlik ve nesnel arasındaki mükemmel düzen ile bu düzenin matematiksel tarifi yeni bilimsel görüşlerle değişmeye başlamaktadır<sup>85</sup>. Bu gelişmelere sebep olan önemli yeniliklerden biri de entropidir. Entropi, termodinamiğin ikinci yasasıdır. Birinci yasa, evrende madde ve enerjinin daimi olduğunu, yeniden yaratılamayacağını veya yokedilemeyeceğini açıklar<sup>86</sup>. Yani, madde ve enerji şekil değiştirebilir ama özü değişmez. İkinci yasa ise madde

---

<sup>84</sup> E. Tümertekin, N. Özgüç, 1998, "Beşeri Coğrafya İnsan Kültür ve Mekan", Çantay Kitabevi, İstanbul, s.88

<sup>85</sup> W. Jager, 2000, "Modeling Consumer Behaviour", Yayınlanmış Doktora Tezi, Universal Press, Hollanda, s.23

<sup>86</sup> J.Rifkin, T. Howard, 2003, "Entropi, Dünyaya Yeni Bir Bakış", İz Yayıncılık, İstanbul, s.12

ve enerjinin sadece bir doğrultuda değiştirilebileceğini bildirir. *Entropi*, enerji bir halden diğerine dönüşürken işe dönüştürülemeyen enerji miktarının ölçümüdür. Örneğin bir kömür parçası yandığında ısı enerjisi elde edilir, fakat aynı zamanda kükürtdioksit ve diğer gazlara da dönüşür. Bu değişim süreci içinde enerji kaybolmaz ama asla aynı kömürü tekrar yakamayız. Nitekim termodinamiğin ikinci yasası sistem davranışlarının tersine çevrilemediğini ve zamanın tek bir doğrultusu olduğunu belirtmektedir. Bu noktada entropi yasası mekanik model görüşüyle çatışmaktadır. 'Wilson (1967,1970), Çekim Modelinin matematiksel tutarsızlığını ortadan kaldırmak için modelini Newton'cu çekim analogisi yerine istatistiksel mekaniğin entropi kavramı üzerine yerleştirmiştir<sup>87</sup>. Bu gelişmeler ve yanı sıra kaos ve karmaşıklık teorileri ile dünyadaki doğal veya sosyal bir çok sistemin hep sanılageldiği gibi dengede olmadığını anlaşılması ve sistemlerin davranışlarının uzun vadede kararlılıklarını yitirerek tahmin edilemez oluşu yeni bir model paradigmasında doğuşuna sebep olmuştur. Bunlara ilave olarak bilgisayar teknolojisinin gelişerek, simulasyon gibi yeni yöntem ve tekniklere imkan vermesi de yeni model paradigmasını besleyen ve destekleyen diğer bir gelişme olmuştur. Bu yeni paradigma, organizmayı temel alarak, tıpkı organik sistemlerde olduğu gibi dengeden uzak, geri dönülemez ve tahmin edilemez özellikleri içeren sistemleri bilgisayar ortamında modellemektedir. Bu tarz modeller arasında Cellular Automata, fraktaller, Yapay sinir ağları (neural networks), paralel işlem (parallel processing) ve genetik algoritmalar (genetic algorithms) en popülerleri olarak sayılabilir<sup>88</sup>.

### 2.6.1. Cellular Automata

Cellular Automata (Hücresel Otomatik), 20. yüzyılda farklı bilim adamlarının yapmış olduğu önemli keşiflerin bir araya gelmesiyle gelişmiş bir modeldir. Bu değerli bilim adamlarından birisi İngiltere'de, Cambridge Üniversitesi'nde, günümüzün sayısal bilgisayarları ve yapay zekanın kuramsal öncülerinden "dahi" bir matematikçi ve bilimadamı olan **Alan M. Turing'dir**. Alan M. Turing, 1936 yılında yazdığı bir makalesinde modern sayısal bilgisayarların temel çalışma ilkelerini ortaya koyar. Daha sonraları Turing'in bu kuramsal makinesine, kendi adına izafeten

---

<sup>87</sup> Ö. Esmer, 2005, Information Theory, Entropy and Urban Spatial Structure, Yayınlanmış Doktora Tezi, ODTU, Ankara s.27

<sup>88</sup> D.Z.Sui, 1998, "GIS-based modelling:practices,problems, and prospects", International Journal Geographical information science, vol. 12, no.7,s.651-671

**Evrensel Turing Makinesi** adı verilir.<sup>89</sup> Turing, Turing Makinesi ile otomatığın ilk tasarımını yaparak önemli bir buluş yapmıştır. O tarihten itibaren otomata, model gelişiminde temel alınarak karmaşık sistemlerin bilgisayar ortamındaki simülasyonlarında kullanılmaya başlar.

John von Neumann *Los Alamos National Laboratories*'de danışman olarak hidrojen ve atom bombası üzerine yapılan çalışmalara katılmış 20. yüzyılın önemli matematikçilerdendir. Bu birimdeki çalışmaları arasında atom bombası gibi test edilemesi mümkün olmayan hidrodinamik, türbülans ve zincir reaksiyonlar gösteren fiziksel sistemlerin bilgisayar ortamında simülasyonunda vardır nitekim bu gün bu çalışma Monte Carlo simülasyonu olarak anılmaktadır. Von Neumann'ın ve çalışma arkadaşı Stanislaw Ulam ile 1940'lı yıllarda çalışmalarında biyolojik sistemlerin işleyişinden esinlenerek, kendi kendini tekrar üretebilen sistemlerin nasıl matematiksel olarak ifade edilebileceği ve tekrar üretimde sistemi yönlendiren güçlerin nasıl mantıksal kurallara indirgenebileceği soruları üzerinde yoğunlaşmış ve bir çok farklı sisteme uygulanabilecek olan cellular automata modelini keşfetmişlerdir.<sup>90</sup> Von Neumann'ın 1956 yılında ölümünden sonra hem öğrencisi hemde çalışma arkadaşı olan Arthur Burks, Neumann'ın çalışmalarını Michigan Üniversitesine taşıyarak burada tamamlamıştır, 1960 ve 1970 yıllarda kendisinde yer aldığı *Logic of Computers Group* içerisinde cellular automata çalışmalarına devam etmiştir.<sup>91</sup> Logic of Computers Group kurucularından olan diğer bir önemli bilim adamı John Holland cellular automata'yı çeşitli karmaşık sistem sorunlarında uygulayarak genel amaçlı cellular automatayazılımları geliştirmiştir.

1970 yılında Cambridge Üniversitesinde matematikçi olan John Conway, **Hayat Oyunu** adını verdiği modelini cellular automata olarak geliştirmiş ve modelinde kendi kendini tekrar-üreten sistemlerin en basit biçimini ve temel unsurlarını tasarlayarak hayatın bir simülasyonunu yapmıştır. Bu model, yaşamın karmaşıklığından yola çıkarak popülasyonların mekansal dinamiklerini anlamak ve çalışma kurallarının işleyişini ortaya koymak amaçlıdır, sonuç olarak model,

---

<sup>89</sup> S.Başlık, 2003, "Teknoloji ve Kentlerin Tasarımı", Yayınlanmamış Y.Lisans Tezi, MSÜ, İstanbul, s.87

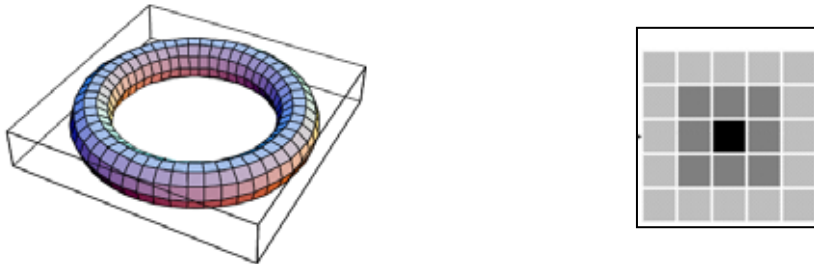
<sup>90</sup> Paul M. Torrens, "How Cellular Models Of Urban Systems Work", Centre for Advanced Spatial Analysis Working Paper Series, Paper 28, Kasım 2000.  
[http://www.casa.ucl.ac.uk/working\\_papers.htm](http://www.casa.ucl.ac.uk/working_papers.htm), 03.03.2007

<sup>91</sup> Batty, M., 2005, "Cities and Complexity", MIT Press Cambridge, Massachusetts, London, sayfa:75



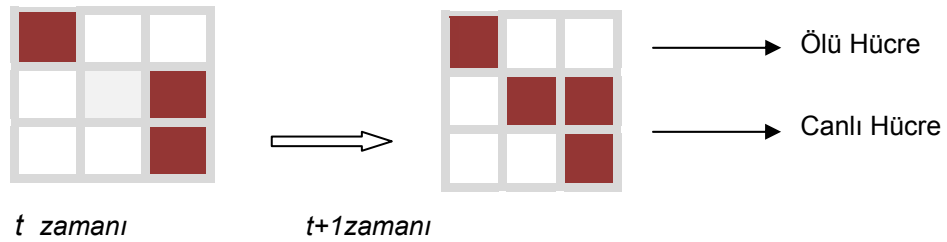
karmaşık, dinamik mekansal bir biçim ortaya koyar. Modelin basit işleyişi tıpkı kentler gibi karmaşık sistemlerin temel prensiplerini içermektedir.

John Conway'ın Hayat Oyunu en iyi bilinen hücresel otomatiktir. Modelde dünya, kendisine komşu olan sekiz hücre ile ilişkili içerisinde olan ve komşu olduğu sekiz hücreden bilgi alarak durumunu belirleyen hücrelerin oluşturduğu toros geometrik şekli olarak tasarlanır. (Şekil:2.4) Bu kafes yapısı içerisinde Hayat Oyununda iki ana kural dinamik olarak yönlendirir. Bu kurallara göre hücreler **canlı** veya **ölü** durumunda olabilirler.



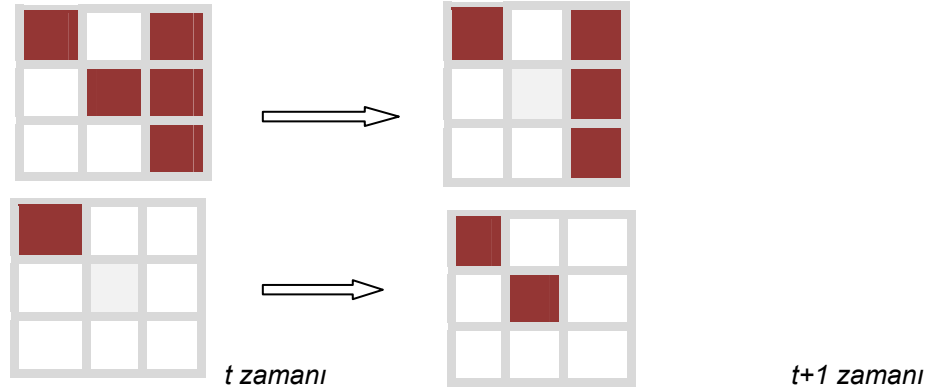
Şekil 2.4.: Cellular automata (Hegselmann and Flache, 1998)

Dönüşüm kuralları uyarınca eğer hücreye komşu olan sekiz hücreden üçü canlıysa o hücre gelecek jenerasyonda doğar, hücrelerin komşu olduğu hücreler arasında ikiden az hücre canlı diğerleri ölüyse hücre ölür. Hayatta kalma kuralı gereğince canlı olan hücre bir sonraki zaman diliminde komşu olduğu hücrelerden en az ikisi veya en çok üçü canlı ise canlı olarak kalır. Üçden fazla komşu hücre canlı ise hücre fazla kalabalıktan dolayı ölür. Modelin işleyiş kuralları belirtilen durumlar için aşağıdaki yer alan cümlelerde formüle edilmiştir.<sup>92</sup>

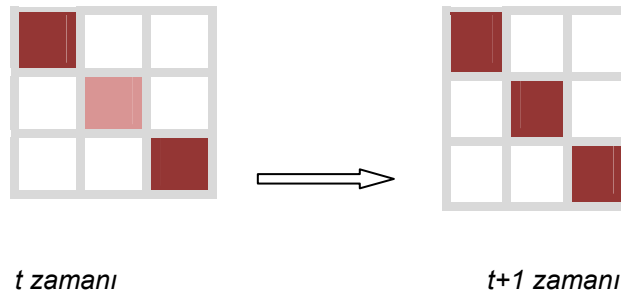


Eğer [ $t$  zamanında hücre durumu ölü ] ve Eğer [komşu olan hücre=3 hücre durumu canlı] ise [ $(t+1)$  zamanında hücre durumunu canlı olarak tanımla]  
son

<sup>92</sup> A.g.e.



Eğer [ t zamanında hücre durumu canlı ise ]  
 Ve eğer[komşu hücrelerden canlı hücrelerin sayısı 3' e eşitse]  
 Veya [komşu hücrelerden ölü sayısı 2' den küçük]  
 ise [(t+1) zamanında hücrenin durumu ölüdür.]  
 son



Eğer [t zamanında hücre durumu canlı]  
 Ve eğer [komşu hücrelerden canlı olanların sayısı >2<3]  
 ise [ (t+1)zamanında hücre durumu canlıdır.]  
 son<sup>93</sup>

Bu basit yaşamsal kurallar temel olarak kendi kendini tekrar üretim ve kendi kendini organize eden karmaşık yapıları yönlendirmektedir. Nitekim çok daha karmaşık olan sistemleri anlamak ve kestirimler için örneğin kentsel sistemlerde olduğu gibi daha karmaşık kuralların tanımlanmasına ihtiyaç vardır.

### 2.6.1.1. Basit bir Cellular Automata'nın İşleyişi

Basit bir otomata *durum*, *girdi*, *kural*, *komşu* ve *zaman* olmak üzere az sayıda öğeden oluşur. Bu öğelerden **durum**, otomatanın (finite-state machines)

<sup>93</sup> P. M. Torrens, 2000, "How Cellular Models of Urban Systems Work", *UCL Working Papers Series*, Paper 28, [http://www.casa.ucl.ac.uk/working\\_papers/paper117.pdf](http://www.casa.ucl.ac.uk/working_papers/paper117.pdf), s.23

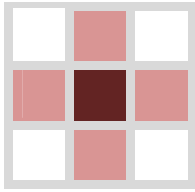
olabilme durumlarını tanımlar örneğin, açık-kapalı, 1-0 , gelişme var-yok veya yol-trenyolu gibi bu durum bilgisi ikili (binary) veriden oluşabildiği gibi arazi kullanımını durumunu tanımlayan ticaret, konut, sanayi, vb. fonksiyonlarda durum bilgisi olarak tanımlanabilir. Bir otomaton kendisine komşu olan diğer otomataların durumuna göre kendi durumunu ayarlar bu yüzden **girdi**, dışarıdan gelen durum bilgisi olarak adlandırılabilir. **Kurallar**, girdi ile gelen bilgi doğrultusunda nasıl hareket edeceğini tanımlayan durum belirleyici cümlelerdir. Kurallar otomatanın **zamanı** ile bağlantı içerisinde çalışır dışarıdan aldığı bilgi doğrultusunda durumunu ayarlayacak olan otomaton belli bir zaman aralığına bağlıdır.<sup>94</sup> Cellular Automata'nın işleyişini daha iyi anlamak için örneğin, bir dama tahtası düşünelim dama tahtası üzerinde yer alan her bir kare bir otomaton (finite-state machine) veya diğer adıyla hücre (cell) olarak algılayalım. Dama tahtası üzerine geliş güzel siyah ve beyaz renkte olan dama pullarını yerleştirelim ve son olarakta dama masasına bir saat koyalım, bu basit düzenek basit bir hücresel otomatığı anlamamıza yetecek düzeydedir. Zaman çalışmaya başladığında her bir kare veya hücre üzerinde dama pulunun var olup olmamasına ve eğer bir pul var ise pulun rengine göre durumunu belirleyerek *kırmızı*, *sarı* ve *mavi* renklere dönüşün. Ayarlanan zaman tekrar geldiğinde bu durum belirleme işlemini yineleyecek ve bu işlem yapılırken her bir kare kendi durumunu komşu olduğu karenin durumlarına bakarak oradan gelen bilgi ile birlikte ve **değer aktarma kuralları** gereğince olması gereken renge dönüşecektir. Bunu her bir kare aynı anda kendi durum rengini dönüşerek yapacaklardır. Burada her bir kare otomaton (finite-state machine) dama tahtasıda hücresel otomatiktir.

Bu örnekte de anlaşıldığı üzere bir cellular automata'da en önemli öğelerden birisi, komşuluk yapısıdır (neighborhoods) nitekim "komşu" olarak tanımlanacak hücrelerin belirlenmesi, çalışmanın amacına, çalışma mekanına ve zamana göre farklı olarak tasarlanabilir. Şekil 2.5' de en fazla kullanılan komşuluk yapıları gösterilmektedir Von Neumann'ın tanımı simetrik komşuluğa dayalıdır. Asimetrik yapı ise özel bir problem için geliştirilmiştir. Komşuluk tanımına bağlı olarakta cellular automatanın kafes yapısında değişiklik gösterir yani bir dama tahtasıyla sınırlı kalmaz. Nitekim Hücresel automatanın, kafes yapısı başlangıç düzeyindeki bir modelde tek boyutlu olurken, örneğin coğrafi amaçlı bir hücresel otomatikte genellikle iki boyutlu olarak tasarlanır, başka bir disiplin için kafes yapısı daha da ileri boyutlarda tanımlanabilir

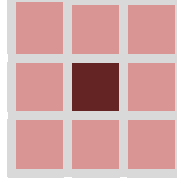
---

<sup>94</sup> B. Hutchinson, M. Batty, 1986 "Advances in Urban Systems Modelling", Hardbound, North Holland. s.53

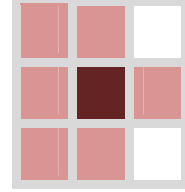
yani kafes yapısında boyut sınırlaması yoktur amaca uygun olarak n-boyutta kafes tasarlanabilir.<sup>95</sup> Bu noktada farklı kentsel doku biçimlerinde komşuluk yapısının nasıl tanımlanması gerektiğinin önemi ortaya çıkmaktadır örneğin organik bir kentsel dokudaki yer alan bir parsellin çok sayıda komşusu olabilirken bir ızgara dokusunda yer alan parselin komşu sayısı daha azdır.



Von Neumann'ın komşuluk tasarımı



Moore'un komşuluk tasarımı



Asimetrik komşuluk tasarımı

**Şekil 2.5.** Cellular automata komşuluk yapıları

Bir Hücresel Otomata'nın çalışma prensipleri içerisinde önemli diğer bir bölümü **değer aktarma kuralları** oluşturmaktadır bir anlamda modeli çalıştıran motor burasıdır. Bu alanda kurallar, *eğer, ise* ile formüle edilen cümlelerle ifade edilir ve bu cümleler matematiksel fonksiyonları da içerir. Dönüşüm kuralları her hücreye, her duruma ve tüm zamanlara uygulanabilecek bir örnek niteliğinde olmalıdır<sup>96</sup>.

## 2.6.2. Genetik Algoritmalar (Genetic Algorithms)

Genetik algoritmalar, araştırmalar ve iyileştirme algoritmaları olup canlılardaki doğal seçim prensibine dayanırlar ve karmaşık optimizasyon problemlerinin çözümlenmesinde kullanılırlar.<sup>97</sup> Genetik algoritmalar da bir problemin çözümünü için başlangıçta rastgele başlangıç çözümleri üretilmekte ve daha sonrasında bu çözümlerin çaprazlaması ve mutasyonu alınarak daha iyi çözümlere ulaşmayı amaçlamaktadır. Yapay zeka tekniklerinden birisi olan genetik algoritmaların çerçevesinde oluşturulan çözümüm nasıl ve neden olduğuna dair bilgi alınamaz sistem çalışır ve sonuç üretir.

<sup>95</sup> Paul M. Torrens, "How Cellular Models Of Urban Systems Work", Centre for Advanced Spatial Analysis Working Paper Series, Paper 28, Kasım 2000. [http://www.casa.ucl.ac.uk/working\\_papers.htm](http://www.casa.ucl.ac.uk/working_papers.htm) 03.03.2007

<sup>96</sup> age

<sup>97</sup> Y. Değirmenci,2005, "Sonsuzluk Teknolojileri", Tekağaç Yayıncılık, Ankara,s.70

Bu sistemin çalışma düzeni canlı organizmaların evrinleşmesi örnek alınarak oluşturulur. Bitki ve hayvanların evrimi temel olarak deneme ve hatalar sürecidir. Jenerasyonlar boyunca genetik adaptasyon ve mutasyonlar bir türün diğerleri arasında hakim olma başarısını sağlamaktadır. Başarılı olan birey değişim geçirmiş haliyle türün devamlılığını sağlar. Bu düzen bilgisayar programında da aynen kullanılır, doğal seçme ve eşleşmeler ile yeni çözümler üretilerek optimal çözüme ulaşıncaya kadar üretme devam eder, yani son uygun bireye ulaşmak buradaki temel amaçtır. Her çözüm diziler halindeki sayılarla ifade edilir bu, tıpkı gen ve kromozomların bireyler hakkında içerdiği bilgilere benzer. Başlangıçta rastgele bir çözüm üretilmekte ve her çözümün uygunluğu veya iyiliği, seçilen uygunluk fonksiyonu kullanılarak değerlendirilir. Seçme, çaprazlama ve mutasyon gibi genetik operatörler, elde edilen iyi çözümlerden denenmiş yeni çözümler üretmek için kullanılırlar.<sup>98</sup> Burada çaprazlama çocuğun anne ve babadan aldığı özellikleri simgelerken mutasyon çevresel faktörlerin çocuk üzerinde bıraktığı kalıcı etkileri simgeler.

Çaprazlama; çözüme ait sayısal dizilim **10101** | 001 | **01** ve 01011 | **100** | 11 olduğunda, çaprazlama işaretlenen yerlerden kırıldığında **10101** | **100** | **01** ve 0101100111 olabilir.

Mutasyon; rastgele oluşturulan başlangıç çözümden birisi 1010100101 olarak tanımlandığında mutasyonu dördüncü sayının değişimiyle 1010000101 dizilimi olabilir.<sup>99</sup>

Aracı tabanlı simülasyonlarda (agent-based simulation) genetik algoritmalar, karmaşık ve kestirim yapılması zor olan sosyal sistemlerin modellenmesinde kullanılmakta ve başarılı sonuçlar elde edilmektedir<sup>100</sup>.

### 2.6.3. Yapay Sinir Ağları Modeli (Neural Network)

Yapay sinir ağları (YSA), yapay zeka araştırmalarıyla gelişen çok basit bir beyin modelidir. Bu bilgisayar sisteminin amacı İnsan beyninin çalışma düzeninde olduğu gibi öğrenme yoluyla bilgileri türetebilme yeni bilgiler oluşturma ve keşfetme gibi yetenekleri otomatik olarak yapabilme becerisine sahip olmaktır. Bu yapı 1943

---

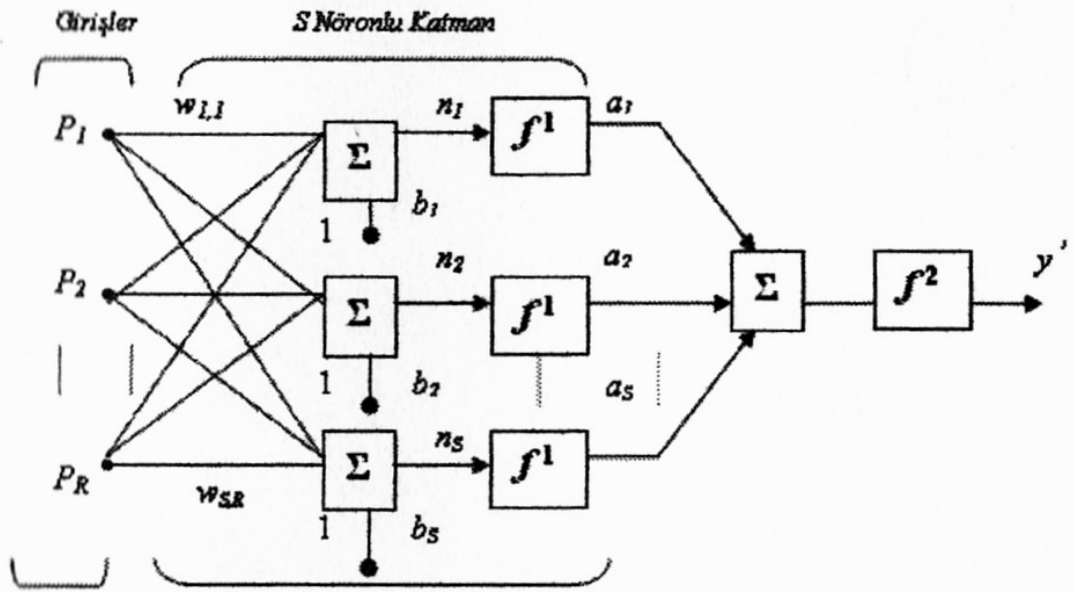
<sup>98</sup> Y. Değirmenci, 2005, "Sonsuzluk Teknolojileri", Tekağaç Yayıncılık, Ankara, s.70

<sup>99</sup> S. Fotheringham, M. Wegener, 2000, "Spatial Model and GIS: new potential and new models", Taylor&Francis, Londra.

<sup>100</sup> Y. Değirmenci, 2005, "Sonsuzluk Teknolojileri", Tekağaç Yayıncılık, Ankara, s.72

yılında McCulloch ve Pitts'in sinir aktiviteleri üzerine çalışmalarıyla başlamış ve bugün literatürde 100'den fazla YSA modeli vardır.

Yapay sinir hücresi, YSA'nın çalışmasına esas teşkil eden en küçük bilgi işleme birimidir. Bir hücre modelinin süreci hücreye çevreden gelen *girdi ögesiyle* başlar, bir sonra *ağırlık ögesi* ile bilginin önemi değerlendirilir ve hücreye gelen net bilgi *toplama fonksiyonunda* hesaplanır, son olarakta girdi sonuçunda oluşan çıktı *aktivasyon fonksiyonunda* belirlenerek başka bir hücreye iletilmek üzere çıktı ögesinden gönderilir. (Şekil 2.6) Beyne giren bilgilerin işlenmesinde tek bir sinir basit bir ögedir, ağ ise belirli bir sorunu çözmek üzere çalışan yüksek düzeyde etkileşim içerisindeki çok sayıda sinirlerin bütünüdür. YSA' da böyle bir yapıdadır ve sinir ağı ile hesaplamalarda istenilen dönüşüm için, adım adım yürütülen bir yöntem gerekmez. Sinir ağı ilişkilendirmeyi yapan iç kuralları kendi üretir.



Şekil 2.6. Yapay Sinir Hücre Modeli

Kaynak: M.Çetin, A. Uğur, Ş. Bayzan, *ileri beslemeli yapaya sinir ağlarında geriye yayılım algoritmasının sezgisel yaklaşımı isimli makalesinden alınmıştır.*

İnsan sinir sisteminin yapısında bulunan paralel dağıtık bilgi işlem kavramı bu bilgisayar sisteminde de kullanılmaktadır ve bu özelliği nedeniyle aynı katmanlar arasında zaman bağımlılığı yoktur, tamamiyle eşzamanlı olarak çalışarak hız

konusunda büyük üstünlük sağlar<sup>101</sup>. Diğer önemli bir özelliğide öğrenbilme yeteneğidir. Öğrenme bilgisayarın örnekler yoluyla bilgiyle donatılarak tecrübelenmesi sağlanmaktadır. Tüm bu özellikleri yapay sinir ağlarına karmaşık nonlineer problemlerin çözümünde büyük üstünlük sağlamakta ve matematiksel modellerinin oluşturulamayan çözümünde oldukça etkili bir yöntem olmaktadır.

Yapay sinir ağları modelleme tekniği ulaşım planlama, ulaşım ve arazi kullanım etkileşimleri, arazi kullanım sınıflandırılması, arazi kullanım dönüşümleri ve kentsel büyüme gibi kentsel sorunların çözümünde kullanılmaktadır. Kentsel büyümede YSA ve CBS'lerine entegre edilerek arazi kullanım kestirimleri yapılmaktadır. Both Wnag(1992) ve Sui (1993) YSA nın uygun yer seçimi analizleri için Coğrafi Bilgi Sistemleri çevresinde kullanılabileceğini keşfetmişlerdir.

YSA modelinde her eleman kendi kendinin işlemcisi olabilmektedir..Bu özelliği nedeniyle YSA, hız konusunda oldukça büyük üstünlük sağlamaktadır.İkinci üstünlüğü ise,YSA'nın öğrenbilme özelliğinin bulunmasıdır.İnsan sinir sisteminin , problemleri çözebilmek için öğrenme özelliği olduğu gibi, YSA'nın da bu özelliği mevcut bulunmaktadır.Üçüncü üstünlüğü ise,paralel çalışan YSA'nın karışık işlevler gerektirmemesi,basit işlemleri içermesidir. YSA'nın bir başka üstünlüğü de ayrı ayrı elemanlarda meydana gelen hasarın, başarımda ciddi bir düşüşe yol açmamasıdır. Halbuki bilgisayarın herhangi bir işlem elemanını yerinden almak onu etkisiz bir makinaya dönüştürmektedir.

#### **2.6.4. Aracı Tabanlı Benzetim Modeli (Agend-Based Model)**

Bir araç, sistemi analiz etme aracıdır. Araçların (Agents) evrensel olarak bir tanımının yoktur, içerdikleri özellikler farklı disiplinlerde değişiklikler gösterdiği için araçların ortak bir kaç özelliğinden yola çıkarak bir tanıma gidilmektedir. Yapılan çalışmanın niteliğine göre araç bir sistemin etkileşimli bileşeni olarak bir bakteri, böcek, konut, insan, balık veya bir firma olabilir fakat bazılarına göre bir birimin araç olabilmesi için adaptive yani kararlarını ve buna bağlı olarak davranışlarını değiştirme kabiliyeti sahip olması gerekir.

Araçların bir kaç genel davranış özellikleri şu şekilde sıralanabilir:

---

<sup>101</sup> <http://www.backpropagation.netfirms.com/index.htm> 09.03.2007

**Özerklik**, kendi kendini idare eden birimlerdir verilen bir görevi yardım almadan yapabilirler. Süreç içerisinde bilgi edinme becerileri sayesinde bağımsız karar verebilirler.

**İletişim becerisi**, çevresiyle bilgi alışverişinde bulunabilirler. Diğer araçları sorgulayabilirler.

**Hareketlilik**, Bağımsız olmaları sayesinde hareketlidirler, amaç yönelimli olarak tasarlanabilirler.

**Algılama**, Çevresinden gelen uyarıları algılayabilir öncü niteliktedirler.

**Etkileme**, Çevrelerini amaçları doğrultusunda etkileyebilirler.

**Heterojendirler**, özerk bireylerin gelişimine izin verirler hepsi aynı özelliği göstermeyen çok fazla sayıda araç oluşabilir.

Birden çok aracından oluşan ve belli bir mekan içerisinde çalışabilen dağıtık uygulamalara çoklu aracı dizgesi (multi-agent) denilmektedir. Bu uygulamaların özerkliği bulunduğu mekana bağımlıdır. Birden fazla mekanda etkin olabilecek şekilde etkileşimli ise mekana bağımlı kalmayarak başka araç dizgeleriyle de iletişim kurabilir. Bu dizgelerin tasarımı *altan yukarı (bottum-up) tasarım* ve *üstten aşağı tasarım* olmak üzere iki genel yaklaşımla gerçekleştirilmektedir.<sup>102</sup>

Bu özelliklere sahip çok çeşitli etkileşimli araçların bir araya gelmesiyle araç tabanlı modelleri oluşturur. Çeşitli bir çok aracın bireysel davranışlarının analiz edilerek sistemin yapısının incelenmesi araç tabanlı modellemenin çok kullanışlı bir araç olduğunu bize göstermektedir. Özellikle kentsel araştırmalarda kentte aracı olarak tanımlanan birimlerin nasıl davranışlar gösterdiğinin simülasyonun yapılabilmesi önemli gelişmelere imkan verecek niteliktedir. Bu tür modeller ve simülasyonlar nesne tabanlı (obje-oriented) bilgisayar programlarının gelişmesiyle mümkün hale gelmiştir. Günümüzde kentsel sorunların çözümü amaçlı bir çok araştırmada Araç-Tabanlı Modeller kullanılmaktadır ve kentteki en belirgin araç bireysel olarak yersel ve etkileşimsel özellik gösteren trafik hareketleri daha detayda da yaya hareketleridir.

Aracı-tabanlı simülasyon kentsel sistemin modellenmesi gibi karmaşık ve öngörülmesi zor sistemlerde oldukça verimli sonuçlar vermektedir. Bu tarz simülasyonlarda, her biri otonom veya yarı otonom olan tüm araçların, etkileşimli

---

<sup>102</sup> Y. Değirmenci, 2005, "Sonsuzluk Teknolojileri", Tekağaç Yayıncılık, Ankara, s.72



olarak birlikte oluşturduğu ortak sosyal yapıdan ve ortak bir zekadan söz etmek mümkündür.<sup>103</sup>

### 2.6.5. İstatistiksel Modelleme Teknikleri: Lojistik Regresyon

Bağımsız bir  $x$  değişkeninin alacağı değerlerin her birine karşılık  $Y$  değişkeni çeşitli değerler alıyorsa bu iki değişken arasında bir ilişkinin bulunduğu söz edebilir. Bu iki değişken arasındaki ilişki istatistiksel bir ilişki olduğunda  $x$  değişkenine karşı  $y$  değişkeninin alacağı değer kesin bir değer olmaz tahmini bir değer olur. Bu durumda bağımsız değişkenin bilinen bir değerine karşılık  $Y$  değeri, ancak belirli bir hata payı ile tahmin edilebilir. Buna göre bir istatistiksel ilişki;  $\theta$  parametreyi,  $\varepsilon$  hata terimini gösterdiğinde,

$$y = f(x; \theta) + \varepsilon \text{ Eşitliği ile ifade edilir.}^{104}$$

Bağımlı ve bağımsız değişkenler arasındaki ilişkinin gözlenmesindeki temel sebep bir tahmin yapılması üzerine ise bu çalışma regresyonun konusuna girer.

Basit doğrusal regresyon denklemi,

$$Y_i = \alpha + b_1 x_i + \varepsilon_i, i = 1, 2, \dots, n$$

Şeklinde ifade edilir. Burada  $n$  gözlem sayısını,  $Y$  bağımlı değişken için gözlem değerlerini,  $x$  bağımsız değişken (açıklayıcı değişken) için gözlem değerlerini,  $\alpha$  doğrunun  $Y$  eksenini kestiği noktayı,  $b_1$  doğrunun eğimini ve  $\varepsilon$  hata terimlerini göstermektedir.

Sosyal bilimlerdeki birçok değişken eğer iki farklı değer olarak tanımlanabiliyor ise örneğin çalışan nüfus, çalışmayan nüfus, yapılaşma var, yapılaşma yok, oy verenler veya oy vermeyenler gibi bu ikili değişkenin analizinde doğrusal regresyon yerine lojistik veya probit regresyon kullanılması hatasız sonuçlara ulaşmayı sağlamaktadır. Özellikle karmaşık sosyo ekonomik sistemler, kentsel büyüme gibi farklı kategorideki değişkenlerden etkilenen ve normal bir seyir göstermeyen olaylarda, Lojistik Regresyon Modeli farklı kategoriden değişkenler arasındaki non-linear ilişkiyi açıklanabilmekte ve tahmin yapılabilmektedir. Lojistik Regresyon denklemi,

---

<sup>103</sup> Age

<sup>104</sup> H., Tatlıdil, 1996, "Uygulamalı Çok Değişkenli İstatistiksel Analiz", Engin Yayınları, Ankara, s.65

$$y = a + b_1x_1 + b_2x_2 + \dots + b_mx_m$$

$$y = \log_e \left( \frac{P}{1-P} \right) = \text{logit}(P)$$

$$P = \frac{e^{a+bX}}{1 + e^{a+bX}}$$

Şekilde ifade edilir.  $x^1, x^2, x^3 \dots x_m$  açıklayıcı değişkenler,  $b^1, b^2, b^3 \dots b_m$  tahmini yapılan regresyon katsayıları,  $P$  y'nin 1 değeri almasının olabirliği,  $a$  ve  $b$  modelin parametreleridir.



Lisboa) olarak anılmakta, güney kısmı (Peninsula de Setubal) ise 1970 yılından sonra hızla yapılaşmaya başlayan yeni gelişme alanlarının yer aldığı, ağırlıklı konut bölgelerini içerir.

Lizbon Metropolitan Alanının tarih boyunca çekici bir merkez niteliği, hem nehre hem de denize açılan önemli bir liman olması, hinterlanda verimli tarım alanlarının bulunması ve ülkenin diğer bölgelerine ulaşılabilirliğin kolay olmasından kaynaklanmaktadır. Nitekim bu coğrafi konumu Lizbon'u yıllar boyu farklı inanç ve kültürlerden toplumların yaşadığı önemli bir yerleşim yeri haline getirmiştir. Kent, Roma imparatorluğu döneminde kurulur ve 761 ve 1146 yılları arasında Endülüs yönetiminde Akdeniz ve Atlantik okyanusuna açılan önemli bir liman konumuna gelir. 13. Yüzyılda ise ülkenin politik ve ekonomik başkenti olarak okyanus ötesi keşiflerin başlangıç noktası olur, bu dönemde koloniler imparatorluğunun başkentidir. Günümüzde Lizbon, kaybedilen kolonilerin büyük mirası olan dünyanın çok farklı coğrafyalarının farklı ırktaki toplulukları ile kültürel çeşitliliği yakalamış, karmaşık, dinamik ve Avrupa kentsel ağ sistemi içinde önemli bir merkezdir.



**Şekil 3.2.** Lizbon Metropolitan Alan sınırı

Ülke düzeyinde ulusal ve uluslararası büyük firmaların büyük kısmı Lizbon Metropolitan Alanında bulunur. Özellikle hizmet sektöründeki artış Lizbon Metropolitan Alanında, 1980'li yıllardan itibaren nüfusun metropolitan alan içine yayılmasına sebep olur.

Ve Lizbon merkezi nüfus kaybetmeye başlar. 1970 ve 1991 yılları arasında merkezin kaybettiği nüfus 117,000 kişidir.

Son on yıl içinde ise 40.000 kişi merkezden Lizbon Metropolitan alanı içine taşınır ve Metropolitan alan yerleşim dokusuyla artan nüfusu ve yapılaşmasıyla ciddi anlamda kentsel yayılmanın yaşandığı bir bölge haline gelir. Bu gün metropolitan ölçekte kentsel müdahale konusu hızlı dönüşümün nasıl kontrol altına alınabileceği ve sürdürülebilir bir gelişmenin nasıl sağlanacağıdır. Nitekim Lizbon Metropolitan Alanı

mekansal gelişimini ve bu döneme ait sorunlarını ayrıntılı anlamak için kentin önemli değişimleri yaşamaya başladığı endüstri devrinden itibaren incelenmesi ve politik, ekonomik, sosyal ve yönetsel açılardan çok boyutlu bir yaklaşımla mekansal gelişimi etkileyen kıstasların ortaya konulması gerekir.

### **3.1.1. Endüstri Döneminin Etkileri ve Kompakt Kentin Yok Oluşu: (1930–1950)**

Portekiz, Avrupa ülkeleriyle karşılaştırıldığında hem geç sanayileşen hem de geç kentleşen bir ülkedir<sup>105</sup>. Bu geç gelen ekonomik ve toplumsal dönüşüm tüm Avrupa kentleri gibi Lizbon'un da büyümesine yeni bir yön ve hız katmıştır. Endüstri Devrimi öncesinde büyük koloniler ülkesi olan Portekiz'in 19. yüzyıl başlarında en önemli sömürgesi Brezilya'nın bağımsızlığını ilan etmesi çok önemli sömürgesiyle birlikte buradan sağladı doğal kaynakları da kaybetmesine sebep olur. Bu durum, İber yarım adasındaki savaşların Portekiz'e getirdiği ağır yükü birleştirir ve ekonomide genel bir durgunluk başlar. 19. Yüzyılın ikinci yarısında ise bu durgunluk kısmi de olsa endüstrileşme ile kırılarak ağır sanayi ve tekstil sektörlerinde gelişme görülür.

Lizbon'da sanayinin ilk yerleşim alanı Tagus nehri kıyısıdır ve kent ilk defa bu dönemde nehir boyunca yayılmaya başlar, nüfusu 1864'de 197,649 kişiden 1900'lerde 356,311 kişiye yükselir. Metropolitan alan içerisinde ise Setubal ilk sanayileşen yerleşmelerdendir. Endüstri Devrinin getirdiği köklü değişimin mekansal yansıması Lizbon'da üç temel başlık altında toplanabilir:

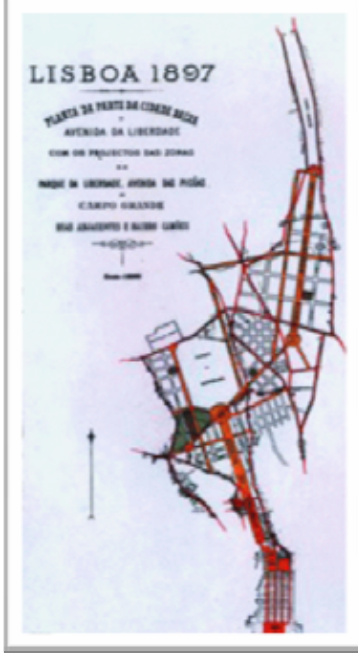
- Sanayideki istihdamla birlikte kente göçle gelen nüfusun konut talebi,
- 1856 yılında yapımına başlanan demiryolu, farklı dönemlerde yeni hatlar eklenerek 1891 yılında tamamlanır. Demiryolu hattı kentin kuzeyinde Carregado (merkezden 25 km.), Gaia'ya (merkezden Porto yönünde 300km.) ve kentin kuzey-batısında Sintra'ya (merkezden 20 km.) ve kentin batısında Cascais'a kadar uzanır.

Mekansal gelişmeyi yönlendiren diğer önemli unsur Yeni Bulvarlar (Avenidas Novas) Planıdır ve bu planın uygulanması kompakt olan kentin ilk kırılışı olarak yorumlanır. 1904'de onaylanan Yeni Bulvarlar Planı, Marquis de Pompal'dan Saldanha'ya

---

<sup>105</sup> Williams, A. M. 1984. "Portugal" in *Planning and Urban Growth in Southern Europe*", (çev.) Wynn, M., Mansell Publishing Ltd, Londra.s.94

uzanan aks boyunca ortogonal grid sistemini temel alır. (şekil 3.3 ve 3.4) Bu plan uyarınca gelişme konut alanlarının 1930 ve 1950 yılları boyunca inşası devam eder ve burjuvazinin yeni yerleşim alanları ortaya çıkar.



**Şekil 3.3.** Yeni Bulvarlar Planı doğrultusunda açılan Liberdade Bulvarı (Avenida Liberdade)  
*Kaynak: Lizbon Teknik Üniversitesi, Cesur IST*

Portekiz'de ilk cumhuriyetin kurulduğu yıl 1910'dur ve bu kısa Cumhuriyet dönemi 1926 yılında Salazar'ın Başbakanlığı sırasında rejimi yıkmasıyla sona erer. Portekiz'de Salazar'la birlikte İtalyan modelini temel alan yeni bir diktatörlük

**Şekil 3.4.** Ressano Garcia'nın Yeni Bulvarlar Planı 1897 (Avenidas Novas).

*Kaynak: Lizbon Teknik Üniversitesi, Cesur IST*

rejimi başlar. Bu dönemin belirgin özelliği düşük ekonomik büyüme ve düşük kentleşme oranı olmasına rağmen Lizbon büyümeye devam eder. Lizbon'un her zaman bölgesinde ve ülke içinde kültürel, politik ve ekonomik merkez olma niteliğini koruması hem Portekiz'in Sömürgelerindeki hem de kırsal alandaki nüfus için cazibe merkezidir. 1930'lu yıllarda bu iki farklı alandan gelen nüfus Lizbon metropoliten alanı yerine Lizbon merkezine yerleşmeyi tercih etmiştir. Nitekim 1930 nüfus yoğunluğu haritasında baktığımızda nüfusun, Lizbon'un tarihi merkez çevresinde yani ana gelişim aksı Tagus nehrinin kuzeyinde yoğunlaştığı görülmektedir. Kentin batı yönünde *Belem* ve yazlık olarak kullanılan *Caiscais* bu dönemin yeni gelişme alanları olarak ortaya çıkmaktadır. 1918'de sosyal konut yasasının onaylanması sosyal konut projelerini başlatmış ve *Casas Economicas* (Low income Housing), *Casas das Familias* gibi konut projeleriyle 8000'den fazla ailenin konut ihtiyacı karşılanmıştır<sup>106</sup>.

<sup>106</sup> Williams, A. M. 1984. "Portugal" in *Planning and Urban Growth in Southern Europe*", (çev.) Wynn, M., Mansell Publishing Ltd, Londra.s.94

1930 yılında Lizbon şehrinde km<sup>2</sup>' ye düşen kişi olarak nüfus yoğunlukları 10.000 ile 50.000 arasında değişmektedir. Tarihi kent merkezi çevresinde ise nüfus yoğunluğu 95.000 bulan alanlar vardır. Kentin batısında yer alan Belem ise 500 ile 10.000 arasındaki nüfus yoğunluğuyla yeni gelişen alan konumundadır. Bu yıllarda nüfus yoğunluğu bakımından Lizbon dışında metropoliten alanda göze çarpan bir yerleşim yoktur.

Yıllarda ise nüfus yoğunlukları 10.000 ile 70.000 arasında değiştiği görülür. Kent merkezinde yoğunluk değerleri 92.000 kadar yükselmektedir. Kentin batısında Belem ile CaisCais arasındaki alanda yoğunlukların artışı kentın kuzey doğusunda da yoğunluğu 7000 civarında olan yerleşim alanlarının eklendiği gözlenmektedir. Aynı zamanda Tagus nehrinin güneyinde bulunan Almada'da 5000 ile 7000 arasında nüfus yoğunluğuna yükselir.(Tablo 3.1.) Bunun dışında metropoliten alan genelinde nüfus yoğunlukları oldukça düşüktür kırsal karakterlerini korumaktadırlar.

Lizbon'un nüfus artışı 1930 yılında merkezde 594.390 kişiden 1950 yılında 790.434 kişiye yükselirken metropoliten alanda 1930 yılında 768.136 kişiden 1950 yılında 1.092.453 kişiye yükselir.1930 ve 1950 yılları arasında göçle gelen nüfus Lizbon merkezine yerleşmiş sanayide ağırlıklı olarak yerleşik alan içerisinde yer almıştır. Tagus nehri nüfusun metropoliten alan içinde yayılamamasında fiziksel bir sınırlayıcı olarak etkisini göstermiştir. Bu dönem içerisinde kentın genel gelişim karakterine baktığımızda ise kentın kuruluşundan gelen ve Tagus nehri boyunca yerleşmiş liman ve depolama faaliyetleri yanı sıra sanayi kuruluşları da kıyı boyunca yerleşmiş ve bu faaliyetlerle bağlantılı olan ulaşım aksları da yine, kıyıya paralel olarak gelişim göstermiştir. Sanayi için gerekli iş gücü ise bir kısmı fabrika çevresinde yerleşirken bir kısmı da bu yıllar boyunca çıkan toplu konut yasaları doğrultusunda ucuz konut üretiminden yararlanmıştır. Kentsel gelişimi düzenlemek amacıyla yapılan planlar ise kentın kuzey yönünde gelişimini ön görerek daha çok burjuva sınıfının yararlanabileceği konut alanları oluşturulmuştur. Özellikle 1945 yılında yapılan plan ulaşım alanında büyük rahatlamaya imkân verecek altyapı çalışmalarıyla başarı kazanmış, ayrıca Özgürlük Meydanından (Avenida Liberdade) itibaren Saldanha. Yönünde Compo Garnde'ye kadar olan. Bölgelerinde konut alanları eğitim, spor, sağlık, kamu binaları, ticaret gibi zorunlu faaliyet alanları komşuluk birimleri içerisinde planlanmış ve uygulanmıştır. Kentın kuzeyinde gelişen bu bölge bu gün bile hala prestij alanı olarak yer almaktadır.

Tablo 3.1. Lizbon Merkez ve Metropoliten Alan genel nüfus sayım değerleri

Yıl	Lizbon Merkez	Lizbon Metropoliten Alanı
1920	486.372	619.831
1930	594.390	768.136
1940	709.179	929.391
1950	790.434	1.092.453
1960	802.230	1.288.386
1970	782.266	1.596.406

Kaynak: Instituto Nacional de Estatística, Genel Sayım Sonuçları

1926 ile 1950 yıllar arası Portekiz'de resmi kentsel planlama başladığı yıllardır. Williams 1984 yılında yayınladığı, Porto ve Lizbon Metropoliten alanlarında planlama ve kentsel büyüme adlı araştırmasında planlamayı tetikleyen üç temel sebebi şöyle özetlemektedir;

- Kentleşmeyle birlikte başlayan plansız gelişme,
- Planlama ve konut politikalarının merkezileşmesi,
- Devlet bakanı Duarte Pacheco'nin çalışmaları,



Şekil 3.5. De Groer Lizbon için yaptığı plan  
1948 Kaynak: Plano Director Municipal de Lisboa



Şekil 3.6. 1940 yılında Lizbon Cais do Sodre bölgesinden bir görünüş.

Kaynak: Lizbon Teknik Üniversitesi Cesur

Nitekim bu dönem içerisinde hem ekonomik hem de nüfus artışı olarak büyümeye devam eden Lizbon'un, konut ve altyapı ihtiyacının karşılanması amacıyla Devlet Bakanı Duarte Pacheco yeni bir master plan çalışmasını başlatır. 1942 yılında E.de Groer tarafından Lizbon planı yapılır ve plan ikinci dünya savaşı sonrasında ortaya çıkan 3. dalga modernleşme hareketinin bir yansımasıyla kentlerin yeniden düzenlenmesi gerekliliğini ve "kent kentte yaşayanlar içindir" konseptiyle geliştirilir. (Şekil 3.5 ve 3.6) De Groer planına göre ilk uygulama alanı *Alvalade* bölgesi 1945 yılında başlanarak 1948 yılında tamamlanır. Bu alan 230 hektar büyüklüğündedir ve



45.000 kişi için tasarlanır. Bu bölgede ulaşım ağı kentsel dokuyu ortaya çıkarmaktadır, bölgenin doğusundan batıya doğru devam eden ana aksın üzerinde yer alan ana bulvar ve onun çevresinde bulunan büyüklü küçüklü diğer bulvarlar sekiz komşuluk birimini ortaya çıkarır. Plan kararları içerisinde kentin kuzey yönünde gelişimine devam etmesi öngörülmüş yeni gelişme alanlarıyla birlikte büyüme ihtiyacına yönelik olarak, ulaşım sistemi düzenlenmiştir. Ulaşım kararları içerisinde banliyö ve kırsal alanları kente bağlayan, radyal gelişimi yönlendiren, bağlantılar yer aldığı gibi sirkülasyonu sağlayacak ring yolları da planlanmıştır. Yine bu dönem içerisinde merkezi kontrol birimlerinin gelişme sorunları karşısındaki yetersizliğinin giderilmesi ve konut ihtiyacına dengelenmesi amacıyla 1951 yılında *Genel Kentsel Konut Düzenleme* yasası çıkartılarak yerel otoritelere konut ruhsatı verme yetkisi kazandırılır. Bu yasa, yetkinin bir kısmını yerel otoritelere kaydırarak kaçak yapılaşmayı ve spekülasyonu önlemek amacıyla bir adımdır. Bu yasaya göre eğer bir belediyenin imar planı varsa ruhsat verebilmektedir ama eğer plan yoksa imar izni için bakanlık devreye girer. Ne yazık ki konut sorunundaki önemli sorunlardan birisi her belediyenin planının olmamasıdır bu durum yeni çıkan yasanın işlerliğini zora sokar. Metropolitan alan içerisindeki belediyelerin birçoğu plan yapma sürecinde yetersiz kaldığı gibi bazı durumlarda plan yapılmış olsa dahi onay aşaması çok zaman alır bazen bir planın onaylanması yirmi yıl gibi uzun bir süreyi içerir. Plan yapımı onaylanması konusunda 1945 1955 yılları arası en verimli dönem olarak ortaya çıkmaktadır bu dönem içerisinde çok sayıda plan onaylanır<sup>107</sup>

Tüm bu gelişim perspektifi içerisinde 1930 ve 1950 yılları arasında gerek nüfus gerekse kapladığı alan olarak büyüyen Lizbon'da, sanayi, şehirselle faaliyetler ve konutların yer seçimleri çeşitli planlama girişimleri ile kontrol altına alınmaya çalışılmış kısmen de başarıya ulaşmıştır. Kentin mekansal gelişimini yönlendiren önemli kriterler olarak plan kararları, sanayi ve liman faaliyetleri ortaya çıkmaktadır. Fakat özellikle 1950 yılına kadar yapılan planlar ulaşımı rahatlatmak ve konut alanlarını düzenlemekten daha ileriye gidemez, örneğin 1948 planının getirdiği üç temel düzenleme ilkesi vardır yeni konut alanları, ulaşım bağlantıları ve kenti bugünde kullandığı büyük bir yeşil alan olan Monsato parkı tasarımıdır. Bu plan içerisinde sanayi alanlarıyla ilgili herhangi bir karar yoktur diğer Avrupa ülkelerine göre sınırlı sayıda olan sanayi faaliyetleri nehir kıyısı boyunca yerleşir. Bu

---

<sup>107</sup> Williams, A. M. 1984. "Portugal" in *Planning and Urban Growth in Southern Europe*", (edt.) Wynn, M., Mansell Publishing Ltd, London.s.94

çerçeve de 1950 yılına gelindiğinde mekansal gelişim metropoliten alan içerisinde sadece Lizbon merkezine yönelik olmuştur ve sanayi, liman ve depolama faaliyetleri yüzünden nehir kıyısına açılmayan konut ve ticaret gibi faaliyetler üç yönde gelişmiştir. Bu alanlar;

- Sanayi faaliyetleri nehir kıyısı boyunca doğuya doğru yayılırken işçi sınıfı konutlarını da çevresine toplamıştır bu bölgede daha çok dar gelirli sınıfın yer aldığı mekansal yayılma görülür,
- Plan kararları doğrultusunda burjuva sınıfına yönelik olarak komşuluk birimleri halinde kentin kuzeyinde tasarlanan yeni gelişme alanları ve yine planla belirlenip açılan kuzey yönünde mekansal yayılma destekleyen yol ağı,
- Kentin batısında Belem'den başlayarak CaisCais'a kadar kıyı boyunca uzanan sanayinin olmadığı daha çok yazlık olanlarının yer aldığı yayılma olarak tanımlanabilir.

1964 yılında sadece Lizbon değil metropoliten ölçekte konut, sanayi, liman, ulaşım, turizm faaliyetlerini organize etmek amacıyla Lizbon Bölgesel Plan Yönetimi 'Plano Director da Regiao de Lisboa' (PDRL) kurulur. 1967 yılında metropoliten alandaki kentsel sorunların çözülmesi ve büyümeyi yönlendirmek için metropoliten master planı yapılır bu plan bölgenin tümünü ele alındığında gerçekte hiçbir zaman onaylanmayan bir plandır sadece Lizbon kısmı 1976 yılında onaylanır.(Şekil 3.5)

Bu planda temel olarak üç ana karar tanımlanmaktadır ilki hizmet sektörünün 1985 yılına kadar yüzde 55 büyüyeceği öngörülerek merkez genişletilmiş *Baixa*'dan başlayarak ikinci bir alt merkez planlanmıştır. İkinci olarak nüfusun özellikle Grande Lisbon bölgesinde yoğunlaşacağı öngörüsüyle batıda iki gelişme alanı planlanmıştır, son olarak ta beklenen büyüme karşısında ulaşımı rahatlatmak amacıyla yeni yollar düzenlenmiştir. Planlanan yol ağıda en önemli gelişme Büyük Lizbon ve Güney Lizbon'u birleştiren *Alcantra* ve *Alameda* arasında bir köprünün yeni otobanın parçası olarak tasarlanmış olmasıdır<sup>108</sup>.

---

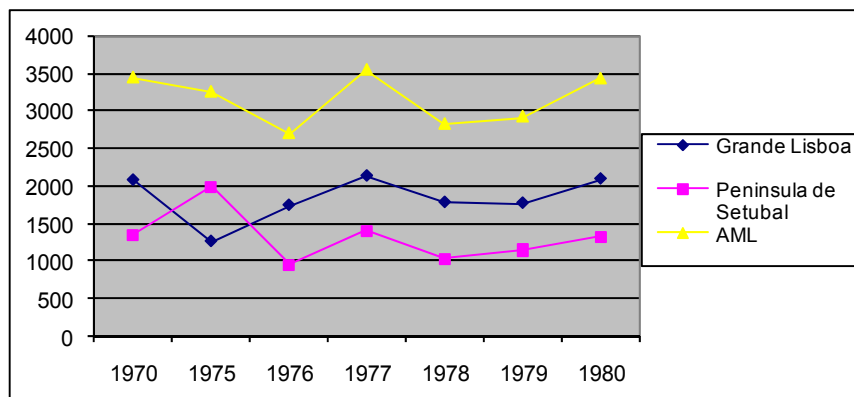
<sup>108</sup> Williams, A. M. 1984. "Portugal" in *Planning and Urban Growth in Southern Europe*", (edt.) Wynn, M., Mansell Publishing Ltd, London.s.94

### 3.1.2. 1974 Devrimi Sonrası Lizbon Metropolitan Alanı ve 1995–2005 Dönemine Yansıyan Gelişmeler

Portekiz’de, 1974 yılında Salazar’ın kurduğu diktatörlük rejimi yıkılarak demokratik kuralların geçerli olduğu yeni bir dönem başlar. Bu gelişmeden iki yıl sonra Afrika kıtasındaki koloni savaşları sona erer ve buradaki Portekiz sömürgeleri bağımsızlıklarını ilan ederler. Bu iki önemli değişim Lizbon Metropolitan Alanına mekansal büyüme olarak yansır. Nitekim Lizbon Metropolitan Alanında önceki yıllardan farklı olarak daha yoğun nüfus artışı yaşanır, artık iç göçün dışında dış göçte almaktadır. Bunun başlıca sebebi, Portekiz’in Afrika kıtasında bulunan sömürgelerinin bağımsızlıklarını ilan etmesiyle bu bölgelerde yaşayan Portekiz vatandaşlarının ülkelerine geri dönmesi ve bunun yanı sıra başta Cape Verde, Guinea-Bissau ve Angola gibi Portekizce konuşan Afrika (eski sömürgeler) ülkelerinden de Portekiz’e göç olmasıdır.

Kentte mekansal büyüme metropolün her bölgesine dağılmaya başlar, bu aynı zamanda kentleşmenin sosyo-ekonomik sonuçlarından biridir. Tagus nehrinin diğer yakası örneğin, Almada, Seixal, Setubal, Barreiro hızla nüfusu artan bölgeler olur. Son bölgesel master planın nimetleri olarak iki kıyının birbirine bağlanması yeni açılan otobanlar ve demiryoluna yapılan ilaveler göçle gelen nüfusun ucuz araziye ulaşılmasına imkan verir. Böylece mekansal büyüme yön değiştirerek metropoliten alan içerisinde kır karakteri taşıyan yerleşim alanlarında büyüme olarak ortaya çıkar. Bu gelişmenin bir diğer önemli sebebi ise 1979 yılından sonra merkezde toplanan konut ve plan yapma otoritesinin yerel yönetimlere devredilmesi ve belediye gelirlerinin topladıkları vergilere ilaveten ulusal vergi payları da eklenerek artırılmasıdır.

Tablo 3.2. 1970 ve 1980 arasında yeni bina sayısının Lizbon Metropolitan Alanı’nda dağılışı.



Kaynak : Instituto Nacional de Estatistic

Bu dönemde içerisinde yapılan yeni binaların sayıları incelenerek mekansal gelişmenin güney ve kuzey kıyıda artmaya başladığını gözleyebiliriz. Yukarıda yer alan tabloda (Tablo 3.2) görüldüğü gibi 1975 yılından Tagus nehrinin güney kıyısında (Peninsula de Setubal) inşaat yapımında büyük artış yaşanır, buna karşılık Tagus nehrinin kuzeyinde (Grande Lisboa) önemli bir düşüş olur. 1977 bu artış her iki kıyıda da gözlenir fakat yinede 1980 kadar kuzey kıyıda yapılan inşaat sayısı güney kıyı göre daha fazladır.

Genel ekonomik duruma baktığımızda ise, Lizbon'da Portekiz'in geleneksel endüstrisi tekstil, kömür ve balık konservesi giderek önemini kaybetmeye başlar ve önemli bir kısmı 1950 yıllarında kapanır. 1970'li yıllarda ise uluslararası ölçekte bazı endüstrilerde merkez olama niteliği kazanır örneğin gemi yapımı ve onarımı, petrokimya endüstrisi gibi ve ekonomideki bu hareketlenme iç piyasadaki otomobil sektöründe hareketlendirir<sup>109</sup>.

Aşağıda yer alan tabloda görüldüğü üzere Lizbon Metropoliten alanında servis sektörü ve sanayi temel ekonomik sektörlerdir.(Tablo:3.3) Sektörel yapıdaki değişim servis sektörünün giderek önem kazanması ve ona bağlı olarak kent merkezinde şehirselle faaliyetlerin artması konut sayısının giderek azalması, yerleşik nüfus kaybına sebep olur. Servis sektörünün tek merkezde gelişim göstermesini önlemek ve alt merkezler oluşturulması amacıyla başlatılan desantrilasyon kararları doğrultusunda Lizbon'un güney kısmı yani Setubal yarımadasında da servis sektörünün1982–1991 yılları arasında canlandığı görülür.

Tablo 3.3. Lizbon Metropoliten alanında çalışan nüfusun sektörlere göre dağılımı

	Sanayi			Servis			Toplam		
	1982	1986	1991	1982	1986	1991	1982	1986	1991
<b>Büyük Lizbon</b>	19.5	17.5	14.8	47.1	45.2	44.1	31.1	29.5	27.4
<b>Setubal Yarımadası</b>	8.3	6.5	5.4	4.1	4.4	5.0	6.3	5.5	5.3
<b>Lizbon Metropoliten Alanı</b>									
<b>Portekiz</b>	27.8	24.0	20.2	51.2	49.6	49.1	37.4	35.0	32.7
	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

Kaynak: J.Gaspar, *Lisbon:metropolis between centre and periphery*

<sup>109</sup> J. Gaspar, 1998, "Lisbon:metropolis between centre and periphery, European Cities in Competition", Ashgate, UK. S.53

Portekiz'in yıllardır hedeflediği "uluslararası ölçekte üretim birimi olma" ve bu yönde sanayi alanındaki tekrar yapılanma çabaları 1974 devrimi sonrasında ortaya çıkan ekonomik krizler ve sosyo-politik olarak tekrar yapılanma gibi ülkenin boğuştuğu sorunlar yüzünden gecikir. Servis sektöründeki yükselişte modernleşme sürecini takiben yavaş ilerler ve Lizbon'da hem niceliksel hem de niteliksel olarak servis sektörü 1980'lerde yükselmeye başlar. Servis sektörünün kalbi de Lizbon merkez olur. Portekiz'in 1986 yılında Avrupa Birliğine üye olması ülke çapında yapısal değişimleri ve ekonomik gelişmeyi beraberinde getirir özellikle metropollerde değişim büyük olur. Portekiz'in hedeflediği uluslar arası platformda yer alma çabaları Avrupa birliği üyesi olmasıyla Avrupa ölçeğinde bir merkez olma önceliğini dönüştürerek ekonomide modernleşme, sektörlerin tekrar yapılanması ve hızlı kentleşme yönünde dönüşümler başlar. Avrupa Birliği kurum ve politikaları, aktiviteleri ve uyum ilişkileri buna imkân verir örneğin, Avrupa birliğinin sağladığı finansal fonlar, politik agendanın gelişimi, yeni kumu yatırım yaklaşım ve teknikleri, özel sektörün rolünün yükselmesi, yeni kurumsal düzenlemeler ve Avrupa ağının yükselmesi değişimin önemli başlıklarıdır<sup>110</sup>.

Portekiz'de, Avrupa Topluluğunun politikaları, mevzuatların uygulanması, ekonomik ve sosyal gelişmenin desteklenmesi doğrultusunda yürütülen çalışmaların birçoğu Avrupa Birliği kaynaklarının sponsorluğunda gerçekleşir. Bu finansal kaynaklar ulusal ve bölgesel düzeyde birçok alanda gelişimi destekleyici projelerin ve temel altyapının giderlerini karşılar. ERDF ve uyum fonları yüksek profile sahip metro, hava alanı, otoban, demiryolu ve Expo98 gibi yüksek bütçeli projeleri destekler, yapısal fonlar, ekonomik sosyal alanların gelişimi destekleyerek, küçük girişimcilere, teknolojik gelişim için yatırımlara, hastane ve okullara kaynak oluşturur. Kamu politikalarında özel sektörün payının giderek yükselmesiyle, kamu özel sektör ortaklığı artar, Avrupa Birliği politikalarının bir gereği olan yarışmacı kurallar sektörlerin liberalleşmesini gerektirerek, özellikle su ve telekomünikasyon alanlarında bu kurallar doğrultusunda özelleşir<sup>111</sup>.

Bu dönemde Lizbon'da Avrupa Birliğinin fonlarıyla, çöküntü bölgelerinde yenilenmesi ve sağlıklılaştırması yönünde kentsel yenileme programları başlatılmıştır. 1994'de Lizbon Avrupa kültür başkenti seçilir, kültürel alanda Avrupa düzeyinde

---

<sup>110</sup> N. C., Silva, S. Syrett, 2003, "Governing Lisbon: Internationalisation, State Power and the City-Region, *Regional Studies Association Reinventing Regions in the Global Economy Kongresi*", <http://www.regional-studies-assoc.ac.uk/events/pisa03/silva.pdf> s.7, 07.04.2006

<sup>111</sup> A.g.e.

Lizbon'un rolünü ve ülke içindeki başat değerini güçlendiren projeler ortaya çıkar. Örneğin Belem Kültür Merkezi, Expo98 ve kültürel aktivitelerin sergilendiği birçok çalışma kentsel gelişmeyi etkiler.

### 3.1.3. Lizbon Metropoliten Alanında Kentsel Politikalar

Lizbon Metropoliten alanı Lizbon'un da içinde bulunduğu 18 belediyeden ve 257 mahalleden oluşur. Lizbon belediye sınırları içinde 53 mahalle yer alır 84,6 km<sup>2</sup>'lik bir alanı kaplar. Belediyelerin bir üst ölçeğinde bölgesel düzeyde kararlar alan Bölgesel Ofis bulunur. Bölgesel Ofisin üstünde ise ulusal karar mekanizması işlemektedir. Metropoliten alan sınırları içinde bulunan 19 yerel otoritenin arasında belediyeler birliği olarak özel bir şekilde düzenlenen, resmi olarak 1991 yılında kurulan Metropoliten Bölge Yönetimi ise metropoliten ölçekte karar mekanizmasını oluşturur. Metropoliten yönetimin temel görevi sürdürülebilir bir büyümenin sağlanmasıdır. Plan yapma yetkisi vardır ve belediyeler arasında temel altyapı yatırımlarının koordinasyonunu sağlar. Aynı zamanda merkezi yönetim ve Avrupa Birliği fonlarından sağlanan geliri kamu yatırımları çerçevesinde metropoliten ölçekte eşit kullanılması üzerine danışmalık yapar<sup>112</sup>.

Portekiz'de Metropoliten alanlar için üç seviyede plan yapılmaktadır bu planlar *ulusal*, *metropoliten* ve *belediye* olmak üzere kapsadıkları ölçek ve amaçlarına göre üç gruba ayrılabilir<sup>113</sup>. Bunlardan ilki Bölgesel Kalkınma Planı (RDP)'dir, bu planın amacı bölgesel farklılıkları kaldırılması ve her bölgede gelişimi desteklemek amacıyla Avrupa Birliği ile müzakere içinde bulunmayı sağlayan daha çok Avrupa Birliği Bölgesel gelişim politikalarını yansıttığı bir planlama birimidir. Bölgesel Gelişim Planında sadece programlar ve buna bağlı oluşturulan alt programlar yer alır ve bu programların uygulanabilmesi için gerekli finansal destek çoğunlukla Avrupa Birliğin kaynaklarından sağlanmaktadır. Nitekim Portekiz'in 1990'lı yıllarda Avrupa Birliğine sunduğu 1993 ile 1999 yılları kapsayan Bölgesel Kalkınma Planında Lizbon ve Porto Metropoliten alanlarının uluslar arası ölçekte yarışmacı potansiyellerinin artırılması üzerine stratejiler yer alır. Bu plana göre, Lizbon Metropoliten Alanının uluslararası ölçekte yarışabilirliğinin artırılması için iletişim,

---

<sup>112</sup> N. C., Silva, S. Syrett, 2003., "Governing Lisbon: Internationalisation, State Power and the City-Region, Regional Studies Association Reinventing Regions in the Global Economy Kongresi", <http://www.regional-studies-assoc.ac.uk/events/pisa03/silva.pdf> s.7, 07.04.2006

<sup>113</sup> J.Gaspar, 1998, "Lisbon:metropolis between centre and periphery, European Cities in Competition", Ashgate, UK.s.158

ulaşım, eğitim, mesleki eğitim, bilimsel araştırmalar, ekonomik temelde modernleşme, kentsel yenileme, çevresel değerlerin artırılması başlıklarına buyk yatırımlar yapılması yer almıştır<sup>114</sup>. Lizbon Metropolitan alanının doğu kısmının gelişiminin desteklenmesi ve kentin bu bölgesinde yaşam kalitenin artırılarak kültürel, ekonomik anlamada yeni bir merkez yaratılması amacıyla Expo98 gibi büyük bir projenin yapılmasına karar verilir.

Lizbon Metropolitan Alan Gelişim Planında (PROTAML) on yıllık bir sürecin gelişiminin planlandığı ve metropolitan alan içinde yer alan belediyeler, merkezi yönetim ve diğer kamu ve özel birçok kurum ve kuruluşun koordinasyonunu yapan bir düzenektir. Bu plan 1992 yılında Lizbon Metropolitan Alanı için yapılır. Metropolitan Planın bir alt leği ise Belediye Arazi Yönetim Planı (Plano Director Municipal PDM) dır ve bu plan belediyelerin sorumluluğundadır. Lizbon için 1992 yılında stratejik plan olan PDM yapılır.

### **3.1.4. Lizbon Metropolitan Alanında Nüfus Değişimi: 1995–2005**

1930'lu yıllardan itibaren Lizbon Metropolitan Alanı'nda nüfus değişimini incelendiğinde 1970'li yılların dikkat çekici olduğu görülür. Portekizce konuşan Afrika ülkelerinden ve Doğu Avrupa'dan aldığı g, yılda %3,5 gibi büyük bir artış oranına denk gelmektedir. İlk olarak bu yıllarda Lizbon şehri çevresinde gelişme başlar metropolitan alan içinde bulunan diğer belediyelerde nüfus değerleri artar. 1970 yılında metropolitan alandaki nüfusun %41,8'i Lizbon'da yaşarken 1980 yılında bu oran %32,3 düşer buda metropolitan alanın nüfus payının artmış olduğunu gösterir. Nitekim 1970–1981 yılları arasında Lizbon'daki nüfus %5.06 gibi oldukça küçük bir oranla artarken metropolitan alanda oran %35,9'a yükselir. Aynı tarihlerde Portekiz nüfusundaki artışı %13'dr. Lizbon'un nüfus artışı metropolitan alan sınırı içinde yer alan belediyeler olarak ele alındığında *Oeiras* ve *Montijo*'nun nüfuslarının azaldığını buna karşılık nüfusu en çok artan ilçeler, %58,3 ile *Seixal*, %44,8 ile *Sintra* ve %39,8 ile *Loures* olduğu görülür. Tagus nehrinin kuzey (Grande Lisboa) yakasındaki artış oranı %65.64 iken güney yakada oran %45.84'tür. Kuzey yakadaki ilçelerin daha yüksek artış oranları vardır. Nüfus artışında, bu dönemde yapılan master planın ve plan gereği uygulanan yeni yolların etkisi olduğu açıktır. Diğer taraftan şehir merkezinden uzaktaki ucuz arazi göç edenler için en önemli kriterdir.

---

<sup>114</sup> A.g.e.

1990 yılına gelindiğinde ise 1981–1991 yılları arasındaki Lizbon merkezdeki nüfus değişimi % -17.89 olur ve merkez bu tarihlerden itibaren nüfus kaybetmeye başlar. Lizbon Metropolitene alanı genelinde nüfus artış oranı ise %1.34'e düşerek bir önceki on yıla göre hayli düşük bir artışın yaşandığı söylenebilir. Bu dönemde ilçelerdeki artış değerlerine bakıldığında %23,7 ile *Seixal*, %14,1 ile *Loures* ve %13,2 ile *Sintra* ön plana çıkmaktadır.

2001 yılında ise Metropolitene alan genelinde dağılan nüfustan Lizbon merkezin aldığı nüfus oranı %20,9 düşerken buna karşılık diğer ilçeler oranlarını artırır. Örneğin, *Sintra* %13,7 ile ikinci en büyük nüfusa sahip ilçe konumuna gelir. *Loures* ise bölündüğü için %7,5 oranına geriler. *Loures* sınırları içinden bölünen *Odivelas* ise ilk sayımda aldığı %5'lik oranla yüzölçümü de düşünülüğünde en yüksek nüfus yoğunlukların görüldüğü ilçelerden birisi olur. 2001 yılında metropolitene ölçekte nüfus artış oranı %5,3 kentin güney yakasında %10,3 ve kuzey yakasında ise %5,6'dır. Bu dönem içinde en fazla nüfus artışı %28,2 oranı ile *Sintra*'da, %27,4 ile *Sesimbra*'da ve %22,1 *Seixal*'da olmuştur. Lizbon merkez, *Barreiro*, *Amodora* ise nüfus kaybeden ilçeler olmuştur. Lizbon merkezde ticaret, hizmet ve turizm sektörlerinin çoğalması nüfus kaybetmesinin temel sebebidir aynı zamanda burada yer alan eski binaların çoğu içinde yaşanması zor koşullar sunarken restore edilmiş alanlarda emlak değerleri oldukça yüksektir. Dolayısıyla bu bölge giderek ikametgah sayısı düşer.

1968 yılında yapılan köprü zaman-mekan matrisini azaltırken güney yakada büyük nüfus artışlarında imkan verir. Örneğin *Seixal* güneyin en çok nüfus artış oranına sahip ilçesidir, kuzeyde ise *Sintra* başı çekmektedir. Bu dönemde, Lizbon merkezinde olduğu gibi metropolitene alan içerisindeki diğer bazı ilçelerde de nüfusu azalmaları görülmektedir. Lizbon metropolitene alanı oldukça değişken bir nüfusa sahiptir.

Nüfusun mekanda nasıl dağıldığı daha doğru ve net izlenebildiğimiz 1990 yılı nüfus yoğunluk haritalarına göre nüfus, Lizbon metropolitene alanında anayollar çevresinde elde edilebilir araziler boyunca yayıldığını ve nüfus yoğunluğunun Lizbon şehrinde düşerken periferide arttığı ve yoğun saçaklanmaların olduğu gözlenir. Burada dikkat çekici olan Lizbon'un güneyinde yani *Setubal* yarımadasındaki ve kuzey–batı yönündeki nüfus artışıdır. 1990 yılında bu bölgedeki km<sup>2</sup> düşen kişi sayısına göre hesaplanan yoğunluk değerleri 3000 ile 25.000 arasında değişmektedir. Lizbon şehrinde 1930 ve 1950 yıllarıyla kıyaslandığında en yüksek yoğunluk değeri



95.000'lerden 35.000'lere düştüğü gözlenir. Metropoliten alanın güneyinde yoğunluklar artarak 25.000 değerini bulur kuzey yönündeki saçaklanmalarda yoğunluk değerleri 20.000 ile 30.000 arasında değişmektedir. Lizbon Metropoliten Alanında en yoğun yerleşim alanları Loures, Odivelas ve Amadora'da ve güney yakada ise Almada ve Seixal'da görölmektedir. Bu bölgeler 2000 yılında saçaklanma artmıştır. Özellikle kuzey batı ve güney yönünde var olan yerleşmeler yağ lekesi şeklinde genişlerken bu bölgelerdeki nüfus yoğunlukları 10.000 ile 15.000 arasındadır. Metropoliten alan genelinde en yoğun yerleşim alanları 30.000 sınırlanır ve bu değerin üstünde nüfus yoğunluğu görölmez ve düşük yoğunluğa sahip yerleşmelerinde giderek artığı gözlenir. Kentin her iki yakasında da 500 ile 3000 arasında nüfus yoğunluğuna sahip yerleşim alanları hızlı bir kentsel yayılmanın işaretidir.

### **3.1.5. Genel Değerlendirme**

Lizbon Metropoliten Alanın mekansal gelişimine baktığımızda en önemli dönemler 1970 sonrası yaşanan hızlı nüfus artışı ve 1980'lerin sonu Portekiz'in, Avrupa Birliği üyesi olmasıyla başlayan ve günümüze kadar uzanan 1989–2005 yıllarıdır. Avrupa Birliği üyeliğinden sonra hem Lizbon şehrine hem de metropoliten alana yapılan yatırımların şehirde büyük fiziksel, ekonomik, kültürel ve yönetsel yol açtığı görölür. Çeşitli proje ve yatırımlar bu bölgede yaşam kalitesini artırarak beklentileri değiştir konut ve iş alanlarının hızla banliyölere kaydığı gözlenir. Uluslararası ölçekte "yarışabilir bir kent" vizyonu ile harekete geçen Lizbon Belediyesi, 1994 Lizbon planı (PDM) uyarınca kent merkezindeki çeşitli alanlarda kentsel yenileme projelerini başlatır. Kent içindeki eski sanayi alanlarının çevresinde yer alan gecekondular bu çalışma kapsamında kaldırılarak yeni gelişme alanları açılır. 1960 yıllardan beri düşünölen kentin kuzey ve güney yakasını birbirine bağlayan köprü üzerinde trenle geçirme fikri 1999 yılında gerçekleştirilerek, kentin iki yakası hem otobanla hem de tren hattıyla bağlanmış olur. Kentin doğusuna ulusal ve uluslararası yatırımları çekmek ve geliştirmek amacıyla Expo98 projesinin bir parçası olan Tagus nehri üzerin ikinci bir köprü inşa edilir.

1994 yılında yapılan ve daha sonraki yıllarda revize edilen Metropoliten plan (Plano Regional de Ordenamento do Território da Área Metropolitana de Lisboa PROTAML) kararlarıyla büyük altyapı projeleri metropoliten alanda yerleşen nüfusun ihtiyaçlarını karşılayacak nitelikte olur. 2000 yılından sonra metropoliten alan nüfusunda büyük bir artış olmamasına rağmen kent hala yayılmaya devam eder.

Lizbon'un, 1948 planında gelişimini tamamlamış ve artık metropol içinde büyümesi gerektiği vurgulanmıştır. O tarihten itibaren kentsel altyapı alanındaki tüm yatırımlar metropoliten ölçeğinde ele alınarak yapılmıştır. 1970'li yıllardan itibaren Lizbon'un çevresinde yer alan irili ufaklı kırsal yapıdaki yerleşmeler yeni yerleşim alanları olarak gelişmeye başlar ve yayılma saçaklanmalar şeklinde olur. Metropoliten alanın en yoğun yapılaşmayı yaşadığı dönem 1970 ile 1990 yılları arasındır. Tagus'un güneyi ve kuzey-batısı gelişmenin en fazla yönlendiği alanlar olarak gözükmektedir. Lizbon'un doğusunda yer alan sanayi alanlarının tekrar düzenlenmesi Expo98 projesiyle birlikte yapılan 2. Köprü metropolün doğusunda gelişimini destekler.

## 3. 2. İstanbul Metropoliten Alanı'nda Kentsel Büyüme

### 3.2.1. 1950'den Günümüze İstanbul Planlaması ve Kentsel Sistemin Dönüşümü

Her yerleşme kendi başına bir sistemdir. Dolayısıyla, her kent de bir kentsel sistemdir. Her -kentsel sistem birçok alt sistem içerebilir. Örneğin, bir kentin ulaşım ağı ve ulaşım hizmetleri, bu altyapı ve hizmetlerden yararlananlarla birlikte, "kentsel ulaşım sistemi" olarak da adlandırılan bir kentsel alt sistem oluşturur. Her alt sistemin kendi içinde ya da kendisine bağlı başka alt sistemleri de olabilir ve bu durum hiyerarşik bir düzen içinde sistemi oluşturan en küçük bölünemez bileşene kadar devam edebilir.

Her kentin bir sistem olarak kabulü kaçınılmaz biçimde başka kabulleri de zorunlu kılar. Eğer kent pek çok bileşeni ve bu bileşenler arasında çok sayıda ilişki ve etkileşim olan devasa bir karmaşık sistemse, şu halde bu sistemin belirli bir denge hali olması gerekir. Yaşayan ve varlığını sürdüren her kent dengede olan bir sistem demektir. Bununla birlikte, sonsuz sayıda bileşenlere ve bu bileşenler arasında bir o kadar ilişkiye sahip karmaşık, üstelik de giderek daha karmaşıklaşma eğiliminde olan bir sistemin sürekli sabit bir denge noktasına sahip olması beklenemez. Öyleyse, kenti, yapısındaki her değişimle yeni bir denge noktasına yönelen, sürekli devinim halindeki bir sistem olarak düşünmek uygun olacaktır. Bu saptamanın ortaya koyacağı anlamlı sorulardan birisi kastedilen değişimin niteliği üzerine olmak durumundadır. Kentsel sistemi oluşturan bileşenler ile bu bileşenler arasındaki ilişkilerdeki en küçük niceliksel veya niteliksel farklılaşma bir değişimdir. Kentsel ulaşım sistemi örneğini hatırlayacak olursak, bir kentteki otomobil sayısındaki bir birim ya da nüfustaki bir kişilik artış veya azalma sistemin işleyişini bir şekilde etkileyecek bir değişimdir. Ancak, her değişimin sistemin bütünü ve genel işleyişinde gözle görülür değişikliklere yol açması söz konusu değildir. Birçok değişim, öylesine küçüktür ki, bu değişimlerin sistemin bütünü üzerindeki etkilerini gözlemleyebilmek ve ölçebilmek imkansızdır. Bu yüzden de küçük değişimler doğal olarak göz ardı edilir. Yine de bu durum, küçük değişimlerin sistem üzerinde hiçbir etkisi olmadığı anlamına gelmez. Dolayısıyla, kentsel sistemin bileşenleri ve ilişkilerdeki küçük ya da büyük her niceliksel ve niteliksel değişimle birlikte yeni bir denge noktasına yönelmesi mantıksal açıdan da beklenen ve olması gereken bir gelişmedir.

Şu halde, kentsel tarihi ve bir kentin zaman içinde geçirdiği çeşitli nitelik ve nicelik değişimlerini, kentsel sistemin bir denge halinden diğerine sonsuz devinimi olarak da yorumlayabilmek mümkündür. Bu tespitin, kent tarihi ve kentsel gelişmenin geçmişine ilişkin alışlagelmiş kronolojik anlatılardan farklı bir yaklaşım ve yorum gerektirdiği açıktır. Şüphesiz bu bakış açısı kronolojik bir sırayı bütünüyle göz ardı etmek zorunda değildir; zaten, bu anlamlı da değildir. Ancak, kentsel sistemin karmaşıklığı göz önüne alındığında bu yaklaşımın sistemin tüm bileşenleri ve ilişkilerini çözümlenmeye çalışması da şüphesiz imkansızdır. Dolayısıyla, kentsel gelişmenin sistem yaklaşımı çerçevesinde yorumlanması, kaçınılmaz biçimde bazı bileşenleri ve değişkenlerin seçimini ve gelişmenin bu bileşen ve değişkenlerin yapısındaki ölçülebilir, niceliksel farklılaşmalar üzerinden yapılmasını zorunlu kılacaktır.

Çalışmanın bu bölümünde de İstanbul'un 1950 sonrası kentsel gelişmesi, sistem yaklaşımı ve belirtilen ana ilkeler çerçevesinde belirli bileşen ve değişkenlerdeki niceliksel farklılaşmalarla yorumlanmaya çalışılacaktır. Nüfus ve kentsel alan, bu değişkenlerden, ölçülebilirlikleri ve nicelik değişimlerinin kolaylıkla izlenebilmeleri yanı sıra, sistemin yapısındaki büyük etkileri nedeniyle en başta gelenlerdendir. Şüphesiz bu değişkenleri çoğaltmak mümkündür. Örneğin, kentteki yapı stoku ve yol ağındaki niceliksel değişim, gayri safi hasıla, üretilen artı değer v.b. ekonomik faaliyet ve değişkenlerdeki niceliksel artış veya azalma da birçokları arasında diğer bileşen ve bağımlı değişkenler olarak ele alınabilir.

Şüphesiz, bir sistemin mevcut bir denge halinden başka bir denge noktasına yönelmesi sadece kendi bileşen ve ilişkilerindeki değişiklikler yani sistemin kendi içsel dinamikleriyle gerçekleşmez. Bu değişiklikler birçok durumda sistem dışındaki sisteme etki eden çeşitli dışsal dinamikler nedeniyle gerçekleşir. Örneğin, kentsel yapılaşma ve işleyişi yani sistemin fiziksel biçimi ile iç ilişkilerini etkileyen ve belirleyen yasal düzenleme ve belgeler bu türden dışsal dinamiklere örnek verilebilir.

### **3.2.2. 1950-1960 Arası İstanbul: Hızlı Büyümenin Sorunları ve Planlama**

1950 birçok açıdan Türkiye'nin yakın tarihinde önemli bir dönemeci oluşturmaktadır. 1950 seçimleri sadece Cumhuriyet'in başından beri süregelen tek parti döneminin

sonunu belirlemez, aynı zamanda devletçilikten liberal ekonomiye geçişin de kapısını aralar. 1950'nin İstanbul'un kentsel gelişmesi açısından da önemli bir dönüm noktasını oluşturduğu bilinen bir gerçektir. Bu durum sistem yaklaşımı açısından da geçerli bir tespittir. Günümüze kadar genel hatlarıyla süregelen bu sistemin başlıca özelliğinin niceliksel artış olduğu söylenebilir. Bu niceliksel artışın, özellikle nüfus ve mekansal büyüme yani, yayılma konusunda daha belirgin ve sistemin yapısını belirleyici olduğu görülür. Diğer bir deyişle bir kentsel sistem olarak İstanbul'da 1950'lerden sonraki değişimleri nüfus ve mekansal büyüklükteki değişimle açıklayabilmek ve yorumlayabilmek mümkündür.

1945 sonrası Türkiye hızlı bir kentleşme dönemine girecektir. Bu hızlı kentleşmenin iki temel nedene bağlı olarak ortaya çıktığı görülür: Nüfus artışı ve göç. Diğer bir deyişle bu tarihe kadar "durağan" olarak adlandırılan yani, nüfus artışı ve mekansal büyüme açısından pek az dikkate değer değişim geçirmiş ve bir sonraki döneme göre yavaşça değişmiş olan Türkiye'deki kentsel sistemler bu kez nüfus artışı ve göç gibi başlıca iki dışsal etki ile hızlı bir değişim yaşamaya başlarlar. Bu iki dışsal etkinin mevcut kentsel sistemler üzerinde, bu sistemleri yeniden yapılanmaya zorlayacak ölçüde etkili olduğu bilinen gerçektir.

1950–1960 arasında şehircilik ve kent planlaması açısından İstanbul'un kentsel biçimini ve gündemini belirleyen başlıca dört olgudan söz etmek mümkündür. Bunlar:

- Kırdan kente göç ve gecekondulaşma
- Menderes İmar Operasyonları
- İstanbul için bir nazım plan elde etmeye ve planlı kentleşmeye yönelik çabalar
- Yeni toplu konut ve planlı kent parçaları uygulamaları

Gecekondu ve gecekondulaşma Türkiye'nin toplumsal, ekonomik, kültürel ve kentsel gelişim sürecinde olduğu kadar şehircilik açısından da hiç şüphesiz son derece önemli ve dünyadaki benzerleri arasında bir o kadar özgün bir olgudur. Ancak, gecekondu ve gecekondulaşmanın buradaki asıl önemi, kentsel yayılma açısından Türkiye ve özellikle İstanbul'un kentsel geçmişinde oynadığı başat rol nedeniyledir. Gecekondulaşmanın 1945 sonrası İstanbul ve Ankara gibi Türkiye'nin önde gelen kentlerinin nüfus artışı ve mekansal yayılması açısından hiç şüphesiz en önemli etken olduğu görülür. Bu dönemde yoğun gecekondulaşmanın yaşandığı diğer

kentler gibi İstanbul'un kentsel nüfus artışı ve mekansal büyümesi de büyük ölçüde göç ve gecekondulaşma ile gerçekleşir. Gecekondu ve kaçak yapılaşma İstanbul'un son yarım yüzyıl içinde geçirdiği değişimlerde mekansal olduğu kadar, toplumsal, kültürel, ekonomik ve siyasi açıdan da en başta gelen belirleyici dinamiklerden birisi olmuştur. Gecekondu, Türkiye'de, II. Dünya Savaşı sonrasında, hızlı kentleşme ortamında, kırdan kente göçenler için, düşük gelir gruplarına yönelik meşru yöntemlerle konut sunumu yapılamaması sonucu bir sunum biçimi şeklinde ortaya çıkar<sup>115</sup>. Gecekondu ve olgunun devamında yer alan kaçak yapılaşma 1940'lardan günümüze kadar Türkiye'nin ve özellikle İstanbul'un kentsel manzarasını ve gündemini belirleyen en önemli dinamik ve olgulardan biri olmayı sürdürür. Zaman içinde, konut sorunu boyutunu aşarak, bir tür yazılı olmayan imar mevzuatına ve kent planlama yöntemine dönüşen bu geniş kapsamlı olgu her şekilde özel bir ilgiyi de hak etmektedir.

Gecekondu İstanbul'da, sanayinin bir uzantısı ya da bağımlı değişkeni olarak gelişme göstermiş ve 20. yüzyılın ikinci yarısı boyunca İstanbul'un mekansal yayılmasının en önemli nedenlerinden birisi olmuştur. Savaş sonrasında İstanbul'da önce, gecekondulaşma başlar ve ilk gecekondu Rami, Kocamustafapaşa, Kağıthane, Taşlıtarla ve Zeytinburnu'nda ortaya çıkar. Öyle ki, zamanla İstanbul'un tarihi çekirdeğini oluşturan, Tarihi Yarımada, Haliç, Beyoğlu, Beşiktaş, Şişli, Üsküdar, Kadıköy semtleri ile Boğaziçi köyleri çevreleri, genişleyen halkalar şeklinde gecekondu yerleşmeleriyle dolar. İstanbul'da ilk gecekondunun kesin olarak hangi tarihte ve nerede inşa edilmiş olduğunu söylemek mümkün gözükmesine de Zeytinburnu gecekondu yerleşme haline dönüştüğü ilk yer olur<sup>116</sup>. İlk gecekondu çokluk mülkiyeti karışık ve vakıflar denetimindeki alanlarda ortaya çıkar. 1950'lerde İstanbul'un gecekondu sanayi çevresinde derme çatma kulübelere dönüşmüş yoksul mahalle ve semtler halindedir. Merkezin doymuş bekar odalarından ve geçiş bölgelerinden taşan nüfus iş bulma umuduyla sanayi çevresindeki zayıf denetimli tarım alanlarında derme-çatma kulübelere yapmaya

---

<sup>115</sup> İ. Tekeli, 1994, "The Development of the İstanbul Metropolitan Area: Urban Administration and Planning",. IULA-EMME. İstanbul, s.53

<sup>116</sup> M. R. Akbulut, 2003, "Zeytinburnu'nda Mekansal Dönüşüm", Surların Öte Yanı Zeytinburnu (Haz.: Burçak Evren). Zeytinburnu Belediyesi. İstanbul.,186-209.s.203

başlar. Fabrikalar da sürece katkıda bulunur<sup>117</sup>. Aynı yıllarda hızla çoğalan gecekondu kamuoymunda artan bir ilgi ve tartışmanın da hedefi olmaktadır. Gecekondulaşmanın bu tarihlerdeki boyutunu görebilmek açısından bazı rakamlar oldukça yararlı olacaktır. 1940 yılında büyük çoğunluğu Ankara'da olmak üzere Türkiye'de toplam 10.000 civarında gecekondu olduğu tahmin edilmektedir. 1948 yılında ilk gecekondu affı yasası çıktığında Türkiye'deki toplam gecekondu sayısı 30 000 civarındadır ve bunların yaklaşık 1/6'i yani aşağı yukarı 5000 kadarı İstanbul'dadır<sup>118</sup>. İstanbul'daki gecekondu adedi 1950'de 8239, 1959'da 61400, 1963'de 120000, 1972'de tahminen 195.000 olur.<sup>119</sup> İstanbul'un çeperlerinde sanayi ile birlikte büyüyen gecekondu on yılda 1200 kata varan bir artış gösterecektir<sup>120</sup>.

Ancak, bu nüfus artışı ve mekansal büyümenin belirli bir öngörü ve hazırlık dahilinde gerçekleşmediği açıktır. Diğer bir deyişle gerek nüfus artışı, gerekse buna bağlı mekansal büyüme tahmin ve beklentilerin ötesinde bir hız ve niceliksel büyüklüğe ulaşır. Daha önce de belirtildiği gibi, 1950 sonrası yaşanan hızlı kentleşme olgusunun nedenlerinden biri nüfus artışı iken, diğeri de iç göçtür. İç göçün ise, başlıca iki etken çerçevesinde açıklandığı görülür. Kırdan ağırlıklı olarak makineleşme nedeniyle serbest kalan işgücü yani, konuyla ilgili yazında pek çok kez dile getirildiği şekliyle "kıyın itmesi" ve büyük kentlerde yoğunlaşmaya başlayan sanayileşmeye bağlı olarak ortaya çıkan işgücü talebi sonucu "kent çekmesi" dir.

Türkiye'de gecekondulaşma sürecinin 1960'lı yıllara kadar olan dönemini, gecekonduculuların büyük kentte tutunabilme çabaları olarak adlandırmak doğru olur. Bu dönemde, gecekondu ve gecekonduculular hem fiziksel konum olarak hem de,

---

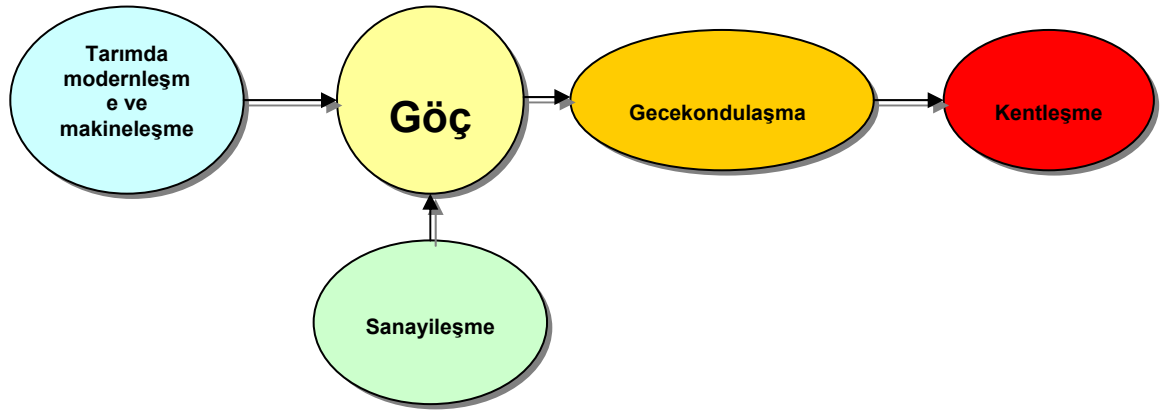
<sup>117</sup> T. Şenyapılı,1998, "*Cumhuriyet'in 75. Yılı Gecekondu'nun 50. Yılı, içinde "75 yılda Değişen Kent ve Mimarlık"*. s. 301-316. Türkiye Ekonomik ve Toplumsal Tarih Vakfı. İstanbul, s.302

<sup>118</sup> Türkiye'deki gecekondu sayısı 1953'de 80 000, 1960'da 240.000, 1966'da 450.000, 1970'de 600.000, 1978'de 850.000, 1980:1 150 000, 1984:1 500 000. ( Uysal, 1985; Keleş, 1984. s. 357).

<sup>119</sup> İ.Tekeli, 1994, "The Development of the İstanbul Metropolitan Area: Urban Administration and Planning". IULA-EMME. İstanbul. S 82

<sup>120</sup> İstanbul'daki gecekondu adedi 1950'de 8239, 1959'da 61400, 1963'de 120000, 1972'de tahminen 195 000'dir. (Tekeli, 1994.). Türkiye'de gecekondu sayısı ise : 1940:10 000, 1948:30 000, 1953:80 000, 1960:240 000, 1966:450 000, 1970:600 000, 1978:850 000, 1980:1 150 000, 1984:1 500 000. ( Uysal, 1985; Keleş, 1984. s. 357).

ekonomik, sosyal ve kültürel anlamda şehrin çeperinde yaşamaktadırlar. 1950'lerden sonradır ki tarım sektöründeki modernizasyonla eş zamanlı olarak, sanayileşmenin etkisi altında büyük kitleler halinde kente yönelirken, ucuz emeğini de oldukça kolay değerlendirebilmiştir. Böylelikle, gelişen sanayi için ucuz, sorunlarını kendi çözen, bunun için de kendini kolaylıkla yeniden üretebilen bir işgücü girdisi sağlanmıştır. Bu dönem aynı zamanda, gecekondunun ilk kez politik gücünü ve örgütlenme becerisini de sınavarak gördüğü bir dönem olur. Gecekondulaşmanın "kırsal kopuş-kentsel çekim" kuramı içinde açıklanması da en çok bu döneme uygun düşmektedir. Sonraki on yıl, gecekondunun ucuz işgücü işlevine koşut olarak, gelişen yerli sanayi ürünleri için iyi bir tüketici işlevi kazandığını da görecektir <sup>121</sup>.



**Şekil 3.7:** Göç, gecekondulaşma ve kentleşme sürecinin basitleştirilmiş bir şeması.

(Kaynak: M.R.Akbulut; 1996:359)

İstanbul'da şehircilik ve kent planlaması açısından döneme damgasını vuran bu olguların aslında diğer başka olguların da bağımlı parametreleri olduğu görülür. Bunların en başta geleni şüphesiz sanayileşme ve sanayinin yer seçimidir. 1950'li yıllar İstanbul ve Türkiye'de özellikle küçük ve orta ölçekli sanayinin gelişme dönemidir. Bu duruma yabancı uzmanların raporlarında da değinildiği görülür. Örneğin Högg raporunda: "Gerekli olan belli başlı endüstriler halen kurulma devresinde olduklarından, şehir strüktürü içinde özel bir irdeleme ile ele alınmalıdır"

<sup>121</sup> M. Rıfat, Akbulut, 2003, "Zeytinburnu'nda Mekansal Dönüşüm", Surların Öte Yanı Zeytinburnu (Haz.: Burçak Evren). Zeytinburnu Belediyesi. İstanbul.186-209, s.201



ifadelerine yer verir<sup>122</sup>. 1945 sonrası İstanbul'da da artan sanayileşme eğilimleriyle eş zamanlı olarak çeşitli sanayi planları yapıldığı ve Haliç çevresi gibi geleneksel sanayi yoğunlaşmalarına ek olarak Topkapı, Rami, Zeytinburnu, Ümraniye, Kartal gibi yeni sanayi bölgeleri tespit edildiği görülür. 1947'de İstanbul Sanayi Bölgelerine ait Talimatname ile İstanbul'un yeni sanayi alanları belirlenir. Talimatname ile Haliç'in yanı sıra sur dışında Zeytinburnu-Bakırköy arası sanayi alanları olarak tescil edilir. Bu bölgeler aynı zamanda Osmanlı'dan beri İstanbul'da sanayinin geleneksel olarak kümelendiği alanlardır. Sanayi doğal olarak beraberinde yeni bir nüfus da getirir. Oysa, surdışı için daha 1930'larda Alman şehircilik uzmanı Elgötz bahçeli işçi evleri ile meyva ve sebze bahçeleri önermiştir.

Bu yeni sanayi bölgeleri 1950 ve 1960'lar boyunca çok sayıda yeni istidam yaratarak hızla dolarken, kentsel yayılma üzerinde de kalıcı etkiler bırakırlar. İstanbul hızla bir sanayi kentine dönüşürken, yeni sanayi bölgeleri de İstanbul kentsel alanının giderek ölçsüzce yayılması yönünde önemli bir etki yaratır. Şüphesiz bu etki sadece doğrudan sanayi amaçlı yapılaşmadan kaynaklanmaz. Asıl önemli etki, sanayileşmeye bağlı gecekondulaşma ile ortaya çıkar. Dolayısıyla, sistem yaklaşımı çerçevesinde, 1945 sonrası İstanbul'un nüfus yoğunlaşması ve mekansal yayılmasında sanayi, bölgeleri ile bunların çevrelerinde oluşan gecekondular alanlarının sistemin yeni ağırlık merkezleri olarak ortaya çıktığının söylemek mümkündür. Sanayi bölgeleri ve gecekondular alanları 1945 sonrası İstanbul'un bir kentsel sistem olarak yaşadığı hızlı değişimin başlıca kaynakları, odak noktaları ve aynı zamanda bu değişimden başlıca etkilenen kent parçaları olurlar. Açıktır ki, 1945 sonrası İstanbul'un kentsel gelişmesi artık büyük ölçüde sanayi alanları ve gecekondular çevresinde oluşacaktır. Aynı zamanda, 1945 sonrası İstanbul'un giderek daha çok değişkenli ve daha fazla ilişkili bir kentsel sisteme dönüştüğü görülür.

1945 sonrası uzun sürmüş bir durağan kentleşme döneminin ardından giderek hızlanan nüfus artışı ve kentleşme ile birlikte başta İstanbul, büyük şehirlerde yoğunlaşan sanayileşme ile birlikte yeni bir kent planlama anlayışının da belirmeye başladığı görülür. İlginçtir, Erken Cumhuriyet Dönemi kent planlamasının başta gelen isimlerinden biri, ardında oldukça derin ve kalıcı izler bırakacak ve 1939'dan

---

<sup>122</sup> Duranay vd; Niyazi; Gürsel, Ersen; Ural, Somer; 1972, "Cumhuriyetten Bu Yana İstanbul Planlaması". Mimarlık 1972/7. s. 65-109.s.84

beri İstanbul Nazım Plan müellifi olan Henri Prost'un İstanbul Belediyesi ile olan sözleşmesi de Aralık 1950'de sona erer. İstanbul için artık daha farklı dinamiklerin ve etkilerin söz konusu olduğu yeni bir planlama süreci başlayacaktır.

Prost Planı şüphesiz Prost'un görevinin sona ermesiyle yürürlükten kalkmaz. Prost Planı'nın İstanbul üzerindeki biçimlendirici etkisi izleyen on yıllar boyunca da öyle ya da böyle devam eder. Öyle ki, 1980'lerde Tarlabası Bulvarı'nın açılması da yine Prost Planı'nın kararlarına göre yapılır<sup>123</sup>. Prost dönemini izleyen ve on yıldan uzun süren geçiş dönemi boyunca İstanbul için çeşitli uzmanlar eliyle etüdler yapılır, raporlar hazırlanır. Ancak, bu çalışmalar İstanbul ile ilgili planlama yazını ve bilgi birikimine şüphesiz önemli katkılarda bulunmasına karşın, İstanbul üzerinde mekansal kararlar ve kent makroformu açısından fazlaca bir biçimlendirici etkisi olmaz.

1951 yılında Bayındırlık Bakanlığı tarafından artan kentleşme, konut sorunu ve gecekondulaşma karşısında bir Amerikan mimarlık ve mühendislik şirketi olan Skidmore, Owings and Merrill uzmanlarına "Türkiye'de Yapı, İmar ve Mesken" konulu bir rapor hazırlatır. Rapor, doğrudan İstanbul'un mekan organizasyonu ve planlamasından çok örgütlenme ve izlenmesi gereken konut politikaları konusunda özellikle İstanbul Belediyesi'ne yönelik çeşitli önerilerde bulunur. 1952 yılında İstanbul Belediyesi, İstanbul Teknik Üniversitesi ve Devlet Güzel Sanatlar Akademisi hocalarından bir Müşavirler Heyeti oluşturur. Heyet, İstanbul'daki şehircilik çalışmalarını yönetmekle görevlendirilir. Bu çerçevede Müşavirler Heyeti'nin başlıca faaliyeti Prost planlarının revizyonu ve İstanbul'un bazı plan eksikliklerinin tamamlanması olur. Bu dönemde, Müşavirler Heyeti tarafından 1/5000 ölçekli Beyoğlu Nazım Planı ile 1/500 ölçekli Beyoğlu uygulama planları, 1/10 000 ölçekli İstanbul Sanayi Planı ve çeşitli Boğaz köylerinin 1/2000 ölçekli planlarını hazırlanır ya da hazırlatılır. 1954 yılında onanan Beyoğlu Nazım Planı ile ilk kez çevreden merkeze doğru azalan nüfus yoğunluğu ilkesi kabul edilirse de uygulamada çeşitli mevzi planlarla bu ilkeye uyulmaz.

Müşavirler Heyeti'nin ele aldığı konulardan biri de İstanbul'da sanayinin dağılımıyla ilgili bir tespit yaptırmak olur. Bu tespit sonucu İstanbul'da sanayinin yoğunlaştığı

---

<sup>123</sup> Cansever, T.; (1993) *Ülke Ölçeğinde İstanbul'u Planlamak*. İstanbul. No:4. Türkiye Ekonomik ve Toplumsal Tarih Vakfı. İstanbul. s.50.

başlıca bölgelerin Haliç sahilleri, Topkapı dışı, Rami kışlası civarı, Dolapdere ve Bomonti civarı olduğu görölür. Bu tespitler temelinde hazırlanan 1/10.000 ölçekli Sanayi Bölgeleri Planı'nda, sanayi bölgelerinin sur dışında Haliç'ten Marmara sahillerine ve batıda Bakırköy'e kadar arazi imkanlarına göre dağıtılması, Beyoğlu ilçesinde Feriköy çevresinin, diğer ilçelerde de uygun yerlerin sanayi için ayrılması, iskan bölgeleri içindeki mevcut zararlı sanayilerin kendilerine ayrılacak yeni yerlere nakli, Haydarpaşa ve Salıpazarı limanlarına ilaveten Yedikule civarında yeni bir liman sahası ayrılması, büyük sanayi ve serbest liman bölgesinin de Tuzla-Pendik civarında oluşturulması ilkeleri benimsenir. 1955 Sanayi Bölgeleri Planı, İstanbul'da sanayi alanlarına yönelik ilk planlama çalışması olmamakla birlikte, ilk kez sadece sanayiye yönelik olarak hazırlanmış ve etkileri ile kimi uygulamaları günümüzde de devam eden sektörel bir plan olur. Genel olarak, planın mevcut iskan sahası sıkışmaya başlamış olan sanayi işlevleri ile yeni sanayi yatırımlarını kent çevresinde yeni önerilen alanlarda geliştirmeye yönelik bir strateji oluşturmaya çalıştığı görölür. Bu ilke sonraki on yıllarda da benimsenecek ve etkisini sürdürecektir. Özellikle 1960'lardan itibaren kapsamı genişleyen ve daha kurumsallaşan İstanbul planlama çalışmalarının temel politikalarından biri haline dönüşecek olan "iş yerlerinin desantralizasyonu ve şehrin yaygınlaştırılması" ilkelerinin bu planda açıkça dile getirildiği görölür. Desantralizasyon politikalarının özellikle sanayi için hayata geçirilmesi 1970'lerden itibaren daha hız kazanırken, iskan sahası içindeki kimi zararlı ve kirletici sanayilerin şehir dışında yeni yerlere taşınması gibi 1955 planında sözü edilen kimi kararlar da ağırlıklı olarak 1980 sonrası uygulamaya aktarılabilir.

Müşavirler Heyeti tarafından 1954 yılında, yürütölmekte olan planlama çalışmalarıyla ilgili görüşlerine başvurmak üzere Sir Patrick Abercrombie İstanbul'a davet edilir. Sir Patrick Abercrombie, İkinci Dünya Savaşı sonrasında Londra Nazım Planı'nı hazırlamış, Londra plan müellifi bir şehircilik uzmanı olarak o yıllarda uluslar arası şehircilik çevreleri içinde tanınmış ve önde gelen isimlerden birisidir. Abercrombie İstanbul'da on gün süren incelemeleri sonucu hazırladığı raporu İstanbul Valiliği'ne sunar. Abercrombie'nin İstanbul ile ilişkisi uzun süreli olmamasına karşın, raporunda dile getirdiği çeşitli görüş ve öneriler açısından belirli bir kalıcı etki bırakmış olduğunu söylemek mümkündür. Abercrombie'nin raporunda vurguladığı konulardan birisi olan Surlar ile Florya arasında, biri havaalanının doğusunda diğeri ise batısında iki uydu kent inşa edilmesi ve konut gelişmesinin bu yönde teşvik edilmesi önerisi de daha sonraları uygulamaya aktarılacak ve İstanbul'un makroformunu etkileyecek gelişmeler arasında yer alacaktır.

Bu dönemde İstanbul'un planlama çalışmaları çerçevesinde davet edilen yabancı şehircilik uzmanlarından birisi de Alman Hans Högg olur. Högg, 1956'da doğrudan İstanbul planlama çalışmalarını yönetmek üzere çağrılır. Bu sıralarda İstanbul için büyük ölçüde dönemin başbakanı Adnan Menderes inisiyatifinde sonraları "Menderes Operasyonları" olarak adlandırılacak olan yoğun imar faaliyetleri gerçekleştirilmektedir. Högg de İstanbul için oldukça kapsamlı bir rapor hazırladığı gibi, kendi yönetimindeki çalışmalarda imar operasyonları için çeşitli ayrıntı planları üretilir. Högg, raporunda İstanbul'un kentsel gelişmesini bir anlamda sistem yaklaşımı çerçevesinde ve çeşitli neden-sonuç ilişkileri içinde ele alır. İstanbul'un bir yaya kentinden yaygın bir sanayi kentine dönüşmekte oluşu, kırdan kente kitlesel göç gibi konulara raporunda özellikle yer verdiği görülür.

Yabancı uzmanların raporlarında 1950'li yılların İstanbul'unun başlıca iki sorununun öne çıkarıldığı görülür. Bunlar: Ulaşım sorunları ile gelişme-koruma gerilimidir. 1950'lere gelindiğinde İstanbul'un ulaşım altyapısı hala önemli ölçüde endüstri öncesi dönemin organik yol dokusundan oluşmaktadır ve sınırlı bir kesim dışında otomobil ulaşımına uygun değildir. İstanbul kent yapısının otomobile uyarlanması gerekmektedir.

Diğer yandan, İstanbul'un modernleşme gerekleri, yeni modern altyapı ve donatılar, yeni yapılar ve sanayi İstanbul'un geleneksel kent dokusu ve doğal çevresi için önemli bir tehdit oluşturmaktadır. Bu döneme ilişkin yabancı uzmanların raporlarında genel olarak bu gerilim ve çelişkiye dikkat çekilmekle birlikte, sorunun çözümüne yönelik ve korumacı bir yaklaşıma sahip yeterli önerilerin geliştirilmediği, içeriğin daha çok şehre yeni modern altyapının sağlanması yönünde yoğunlaştığı görülür. Şüphesiz bu durum, dönemin genel olarak gelişmeci şehircilik anlayışına oldukça uygun düşmektedir. Örneğin, Högg raporunda şu ifadeler yer verilir: "Şimdilik şehir hala bu tarihi dominantlarla belirlenmektedir. Ulaşım ağı, şehir strüktürüne, tarihi elemanlara ve şehir manzarasına uydurulmalıdır"<sup>124</sup>.

Högg'ün İstanbul'a davet edildiği 1956 yılı aynı zamanda Menderes'in İmar Operasyonları'nın başlangıcıyla da aynı tarihlere denk düşmektedir. Muhtemelen

---

<sup>124</sup> Duranay vd; Niyazi; Gürsel, Ersen; Ural, Somer; 1972, "Cumhuriyetten Bu Yana İstanbul Planlaması". Mimarlık 1972/7. s.84

bunun da etkisiyle Högg raporunda ulaşım ile ilgili konulara belirli bir ağırlık verildiği görülür. Högg de kendinden önceki ve sonrakiler gibi, İstanbul'un ulaşım sorunlarını çözmeye yönelik çeşitli öneriler de bulunur. Bu önerilerinde Högg'ün de kimi diğer uzmanlar gibi karayolu ulaşımının iyileştirilip, geliştirilmesine vurgu yaptığını söylemek mümkündür. Bu öneriler temelde dönemin egemen "işlevselci modernist" anlayışının bir tür yansıması şeklinde değerlendirilebileceği gibi, karayoluna yapılan vurgunun bir yandan da, İstanbul'un bu dönemde hala otomobile uygun bir "modernleşme" dönüşümünü tam olarak tamamlayamamış olduğunun göstergesi olduğu söylenebilir. Örneğin Högg'ün limanla ilgili önerileri arasında yer verdiği, "büyük deniz ulaşım şirketleri merkezden iskelelerini kaldırmalıdır. Böyle bir davranış yükleme ve limanla bağlantılı ticaretin yeniden gruplanması ile sonuçlanacaktır. Öte yandan Devlet Demiryolları mal ve yolcu ulaşımını merkezden kaldırmaya karar verebilir. Böylece Haliç doğal limanı, şehrin Anadolu kısmına, Adalar'a ve Boğaziçi'ne hizmet edecek merkez liman olacak ve donatım limanı fonksiyonu görecektir. Gelecekte, şehrin yeniden düzenlenmesinde eski çarşı nüvesi sıhhi tesisatla donatılmalı, çevresinde modern alışveriş merkezleri için gerekli olan yeterli otopark alanı düşünülmeli ve ulaşım ağı ile şehrin diğer bölgelerine bağlanmalıdır"<sup>125</sup> ifadelerinde şehiriçi karayolu ulaşımının geliştirilmesine yönelik bir tercihin ve teşvikin açık izlerini görmek mümkündür.

Ancak, kentin bu dönemdeki ölçeğiyle de ilişkili olarak, ulaşımın çoğunlukla kentin yerleşim sınırları çerçevesinde ele alındığı, alt bölge ve bölge boyutunun göz ardı edildiği söylenebilir. Diğer bir deyişle, dönemin İstanbul'u ele alan ve kentsel sorunlarını değerlendiren çalışmalarında kentin bir anlamda adeta "kapalı bir sistem" olarak algılanmış olduğunun izleri görülebilir. Öte yandan, çalışmanın bütününde etkisi fazla hissedilmese de Högg raporundaki bir ifadenin yeni bazı bakış açılarının da taze ipuçlarını sunduğu görülür: "İstanbul'un üç buçuk milyon maksimum nüfus yaklaşımı ile doğal kapasitesi tükenmiştir. Bundan böyle planlama sorunları daha büyük ölçekte ulusal planlama kapsamına girmektedir. Yapılan planlar bu esasa dayanılarak düzenlenmiş ve gelişim fırsatı olan şehirlerin yararlanacağı bir şehir gelişim planlaması anlayışından hareket edilmiştir."<sup>126</sup>

1956-1958 arasındaki Menderes imar operasyonları kapsamında gerçekleştirilen bir dizi yeni yol çalışmaları arasında Sahilyolu, Boğaziçi sahilyolları, Beşiktaş-

---

<sup>125</sup> Age s.86

<sup>126</sup> Age s.87

Büyükdere yolu ve en önemlisi E-5 karayolunun daha sonra İstanbul'un mekansal yayılımını ivmelendirecek başlıca uygulamalar olarak öne çıkar. Bu operasyonların İstanbul'un kentsel gelişme ve yeniden yapılanma ihtiyaçlarına tam bir çözüm olamasa da bir süreliğine geçici bir rahatlık sağladığı da açıktır. Aslında bir yönüyle bu operasyonları yanlış sorulara eksik cevaplar şeklinde adlandırmak da ve bu değerlendirmeyi dönemin birçok diğer imar ve şehircilik uygulaması için de genelleştirmek mümkündür. Yanlış sorularla işe girilmiş ve yarım çözümlerle yetinilmeye çalışılmıştır.

İstanbul'da Menderes'in "imar operasyonlarının" bütün haşmetiyle devam ettiği ve giderek tıkanma alametleri gösterdiği bir sırada 1 Nisan 1958'de İller Bankası'na bağlı olarak İstanbul İmar Planlama Müdürlüğü kurulur. Menderes Operasyonları süresince İmar Müdürlüğü'nün başlıca sorumluluğu "devam etmekte olan imar hareketlerini desteklemek ve buna yarayacak tafsilat planlarını bir an önce ikmal etmek" şeklinde belirir. Önce suriçi İstanbul, Beyoğlu, Üsküdar, Kadıköy, Boğaziçi ve Adalar için 1/5000 nazım plan esasları tespit edilir. Bunu takiben, 30.000 ha. fazla mücavir alanda 1/10.000 ölçekli nazım planlar hazırlanır. Aynı süreçte, İmar Müdürlüğü tarafından Büyük Çekmece'den İzmit Sapanca'ya kadar olan alan da etüd edilir.

İki yıl boyunca İmar Müdürlüğü hem yeni kurulmuş olan İmar ve İskan Bakanlığı, hem de İstanbul Belediyesi'nden intikal eden planlarla hazırlık çalışmaları yapar. Aynı sıralarda İller Bankası Planlama Bürosu'nda ise, Prof. Piccinato'nun direktifleri altında "Geçit Devresi Nazım Planı" hazırlanmaktadır. Tüm bu çalışmalar kapsamında mevcut istatistiklerden de yararlanılarak konut, yapı ve hanehalkı büyüklükleriyle ilgili veriler üretilir. Ancak, sanayi yapılarıyla ilgili envanter çalışması tamamlanamaz Aynı tarihlerde Bayındırlık Bakanlığı tarafından bir Amerikan firmasına Çevre Yolu güzergahı ve Boğaz Köprüsü'nün yeri etüd ettirilir. Bunlardan Çevre Yolu güzergahı küçük tadillerle, köprü yeri ise, aynen kabul edilerek plana işlenir.

Piccinato bölgeden ve ulusal ekonomik verilerden yola çıkan bir yaklaşım benimser ve şöyle der: "İstanbul'un planlaması teması şehre yeni gelişme sahaları sağlamak, nüfusu arttırmak, iskan şartlarını düzeltmek ve trafiği halletmekten ibaret değil; daha ziyade istihsal araçlarını daha elverişli yerlere yerleştirmek suretile şehrin gelişmesini ekonomik fonksiyona bağlayacak yeni bir organizma yaratmaktır.

Mevcut problemleri daha fazla karıştırmadan onları çözmeye yönelik yeni gelişme alanları ancak büyük bir organizma içinde yaratılabilir.” Piccinato bu yaklaşımıyla önce adını koymadan desantralizasyondan söz etmektedir. Nitekim daha sonra İstanbul için plan ilkelerini ortaya koyarken de bu kez açıkça, “şehir planı desantralizasyonu teşvik etmelidir” der.

Piccinato'nun yaklaşımının sistem düşüncesi çerçevesinde önemli bir soruyu gündeme getirdiği görülür: “Acaba bu mevcut sistemin boyutlarının büyütülmesi midir ? Yoksa yeni bir sistem midir ?”. Desantralizasyon mevcut sistem ilişkilerinin yeni eklenen unsurlarla birlikte değişmesi yani yeni bir sistem demektir. Piccinato'nun da aslında bu değişimi kabul ettiği görülür ve önerisini “yeni bir organizma” olarak ifade eder. Piccinato, dönemin imar operasyonlarını da eleştirircesine şöyle der: “Şehir idare altına alınmalı, onun tarafından sürüklenmemelidir”. Piccinato'ya göre, İstanbul'un belirleyicileri şunlardır<sup>127</sup>.

- Belirli ham madde ve enerji kaynakları ile bunların üretim yerleri.
- Marmara ve İstanbul bölgesinde nüfus dağılımı ve İstanbul'a gelen göçün kaynakları.
- Ulaşım ağının durumu ve gelişmesi: Demiryolu, karayolu, denizyolu ve limanlar.
- Turizm kaynakları: Plajlar, tabiat güzellikleri.
- Coğrafi sahalar: İklim, sahaların imkanları.
- Ve İstanbul şehri.

İş ve üretim Piccinato'ya göre İstanbul yerine milli bir plan dahilinde Anadolu'da olmalıdır Böylece İstanbul, sanayi şehri yerine, ticaret, sermaye birikimi, yönetim ve ekonomik merkez olmalıdır.

1950'lerde İstanbul'un yıllık doğal nüfus artışı %11, göçle gelen nüfus artışı ise, %061,2'dir. 1950'lerde yılda ortalama 80.000 kişinin göçle İstanbul nüfusuna katıldığı görülür. O dönemde yapılan kestirimlerde İstanbul nüfusunun kendi olağan artış seyri içinde 1975'de 3 milyona ulaşacağı öngörülür. Ama, Nazım Plan 2,5 milyon nüfus kabulüne göre yapılır<sup>128</sup>.

---

<sup>127</sup> Age s.88

<sup>128</sup> Age s.88

Nazım Plan çalışmasının başlarında Piccinato İstanbul'da sanayinin dağılımını ve sanayi ile iskan sahaları arasındaki ilişkiyi yer yer dramatik ifadelerle şöyle betimler: "Endüstrinin dağılımı "hercümerc" içinde: Evvelce liman vazifesini gören Haliç'in iki sahilinde yerleşen bu tesisler Kağıthane ve Alibey dereleri istikametinde ilerlemiş, Eyüp'ün peyzajını ve mesire yerlerindeki yeşillikleri mahvettikleri gibi bu civarda kanser gibi gecekonduların türemesine ve yeni açılan geniş bulvarların ötesinde hakiki bir büyük şehir dramının gelişmesine amil olmuşlardır"<sup>129</sup>. Boğazda endüstriyel gelişme özellikle Anadolu yakasında yoğunlaşmıştır: "Boğaziçi'nin Anadolu sahilleri ayakkabı, şişe, cam, ispiro fabrikaları ve muazzam benzin depoları ile mahvedilmiştir. Sanayi, Anadolu yakasında, Marmara sahilleri boyunca gelişmektedir. Pendik, Kartal ve hatta İzmit'te yani, İstanbul belediye hudutları dışında kontrolsüz bir sanayi patlaması vardır. Rumeli tarafında Bakırköy ve Kazlıçeşme arası yeni fabrikalar, tabakhaneler, depolar ve gecekondularla doludur. Eyüp sırtlarında eski Edirne şosesinin üzerinde karmakarışık endüstri tesisleri vardır.

Nazım Plan çalışması tespitlerine göre, İstanbul'un ulaşım ağı, desantralizasyon yerine konsantrasyona neden olmaktadır. Hammaddeler Anadolu'dan gelip, İstanbul'da işlenip tekrar Anadolu'ya yollanmaktadır ki, bu israftır. İzmit-Adapazarı arası sanayi ve tersaneler için uygundur. Keza, Tekirdağ, İzmit, Gemlik, Bandırma limanları da geliştirilmelidir. Çünkü, İstanbul çevre limanlarının İstanbul'a göç akımını durduracağı ve filtreleyebileceğine inanılmaktadır.

Boğaziçi'ndeki iskan gelişmesi yerine Marmara sahilleri gerisinde gelişmenin daha uygun olacağı düşünülmektedir. İstanbul'un gelişmesiyle ilgili diğer düşünce, öneri ve tespitler de şöyledir<sup>130</sup>:

- İstanbul ve Beyoğlu artık doygunluğa ulaşmış durumdadır .İstanbul kesiminde yoğunluk biraz arttırılabilir. Beyoğlu ise, "fazla olmamak şartıyla" bir miktar kuzeye Levent civarına geliştirilebilir.
- Öte yandan, Bakırköy-Florya istikametinde gelişme imkanı bulunmakla birlikte burası soğuk rüzgarlara açık olduğundan iklim açısından yerleşime çok da uygun olmadığı düşünülmemektedir. Ayrıca buradaki bir gelişme üretim merkezlerinden de uzaklaşacağı gibi bu gelişmenin yöneleceği

---

<sup>129</sup> Age s. 92

<sup>130</sup> Age s.90



Trakya'da iktisadi açıdan değerli ve yeterli nüfus bulunmamakta, ilaveten ulaştırma problemleri de söz konusudur.

- İstanbul ve Beyoğlu çevrelerinde gelişme tek merkezli bir kentsel gelişmeye neden olacağından önlenmelidir.
- Ankara Yolu güzergahı sahildeki ufak limanlar, kara ve demiryolu hatları, manzaralı, "ideal" iklim şartları ile iskan ve çalışma sahalarının geliştirilmesine uygundur.
- İstanbul tüm ülkenin ekonomi ve çalışma gücünü bünyesinde toplamamalıdır. İstanbul planında endüstri, liman ve iskan alanları, şehir değil bölge ölçeğinde ele alınmalı ve bu adım adım olmalıdır. "Şehir iskan ve kaynaklarını bölgenin emrine vermelidir.

Piccinato'nun İstanbul Nazım Planı ve kentsel gelişmesi konusundaki belki en ilginç tespitlerinden birisi de doğrudan İstanbul makroformu ve kenti bir sistem bütünlüğü içinde algıladığını gösteren şu sözlerinde yer almaktadır: "Eğer yeni planımızın açık "lineer" ve "ademi merkezîyet" sisteminin tatbikinde müteyakkız davranılmazsa, karşımızda tekrar dairevi sistemde kendi içine kapanmış cansız, damarları tıkanmış hasta bir şehir olacaktır"<sup>131</sup>. Piccinato, Prost planlarını da dar bir alanı kapsamaması, istenilen organik vasıflara haiz olmaması, şehrin ana problemlerini iyi incelememiş, büyüme öngörmemiş ve çevreyi göz ardı etmiş olması yönlerinden eleştirir. Prost'un döneminin genel anlayışına uygun olarak detay planlarla şehrin güzelleştirilmesi üzerinde yoğunlaşmış olduğunu vurgular.

Yeni plan iş ve iskan sahalarını liman ve sanayi alanlarına doğru yöneltmektedir. Bu alanlar da hammadde temini gözetilerek Anadolu yakasında yer alacaktır. Bu bir anlamda, İstanbul'un kentsel gelişmesi içinde hemen her zaman geri planda kalmış ve küçük roller üstlenmiş olan Anadolu yakasının E-5 koridoru boyunca bir sanayi bölgesi olarak gelişmesi ve bunun çevresinde imarlı ya da kaçak, geniş iskan alanlarıyla dolmasına yol açacak sürecin de ön tespitlerinden bir olmuş olur. Batı yönünde gelişmeden ise, ülkenin kuvvet merkezinden uzaklaşma ve tarihi kentin yeni gelişme ile Beyoğlu arasında sıkışmasına neden olacağından vazgeçilir. Piccinato'nun İstanbul'un kentsel gelişmesiyle ilgili kestirimlerinde oldukça isabetli olduğu açıktır. Sonraki yıllarda İstanbul'un batı yönündeki gelişmesi gerçekten de Tarihi Yarımada'nın batıdaki gelişme alanları ile Beyoğlu ve kuzeydeki MİA arasında yoğun bir geçiş noktası haline dönüşmesine ve aşırı trafik yüklenmesine neden

---

<sup>131</sup> Age s.92

olacaktır. Piccinato'nun temel kaygılarından birinin tek merkezli gelişmenin önlenmesi olduğu görülür. Bunun doğru bir tespit ve yerinde bir kaygı olduğu açıktır. Nitekim, İstanbul bugün de esas olarak tek merkezli bir kentsel yapı özelliği göstermektedir. İstanbul metropoliten alanının mekansal yayılma sürecinde ortaya çıkan tüm merkezlerin farklı boyut ya da nitelikte alt merkezler olmaktan öteye geçemediklerini söylemek mümkündür. Diğer bir ifadeyle İstanbul'un ağırlık merkezinin konum olarak fazlaca bir değişiklik göstermeksizin yerini korumuş olduğu söylenebilir. Öte yandan, bir sistem olarak düşünüldüğünde, İstanbul'un kentsel gelişme ve mekansal yayılmasının bu sistemin niteliklerinde bir değişime yol açmaktan çok, eleman sayısının artmasına yol açarak, yani sistemi büyüterek, temelde sistem özelliklerini korumuş olduğu düşünülebilir.

Piccinato tek merkezli gelişmenin önlenmesi için yol ağına da radikal müdahalelerde bulunulması gereğinden söz eder. Tek merkeze yönelen yol şebekesi değişmelidir. Mevcut dokular içinde lüzumsuz genişletmelere gidilmeden, mevcut yollar kullanılarak kent kendi içinde ilişkilendirilmeli, verimli alanlara doğru yayılma kolaylaştırılmalıdır. Bunun bel kemiğini ise, Boğaz Köprüsü, Çevre Yolu ile şehirlerarası yolların birbirine bağlanması oluşturmaktadır. Öyle ki, her ayrıntı Çevre Yolu esasına göre ele alınmalıdır. Piccinato, "Avrupa cihetinde bu Çevre Yolu güzergahı, Boğaz sırtlarına doğru Beyoğlu bölgesinin fazla yayılmasını önleyen tabii bir hudut gibidir. Bundan pek memnun olmamız lazım gelir. Çünkü güzergahı iyi seçilmeseydi Boğaz'ın en güzel sırtları gelişigüzel yerleşmiş binalarla çirkinleşebilirdi" der<sup>132</sup>. Piccinato'nun burada kastettiği bugün Boğaz Köprüsü'ne bağlanan Çevre Yolu değil Levent-Maslak-Büyükdere Yolu olmalıdır. Bu yol çevresindeki mevcut yapılaşma göz önüne alındığında Piccinato'nun öngörülerinde hem isabetli hem de isabetsiz olduğu görülür. Bu yol çevresinde oluşacak bir yapılaşmanın Boğaz'ı çirkinleştireceği konusundaki öngörülerinde Piccinato haklı çıkmıştır. Öte yandan, bu yolun kentsel yayılma ve yapılaşma lekesini sınırlandırma konusundaki görüşlerinde ise isabetli olmadığı görülür. Çünkü anlaşılmıştır ki, Piccinato döneminde bu yol çevresinde yapılaşma olmamasının nedeni yolun gelişmeyi sınırlandırıcı etkisi değil, İstanbul'un o zamanki mekansal gelişme dinamiklerinin böyle bir yapılaşmayı ortaya çıkarmamış oluşudur.

Piccinato Planı'nın önerileri de genel olarak şöyle biçimlenir:

---

<sup>132</sup> Age 92

- İzmit-Gemlik-Adapazarı bölgeleri ekonomik bakımdan düzenlenmelidir.
- Plan, bostancı ötesinde Gebze'ye kadar olan alanları kapsamalıdır.
- Sanayi bölgelerini gerçekleştirecek idari-mali-beledi bir yönetim oluşturulmalıdır.
- Sanayi bölgeleri yanında yeni kentler kurulmalıdır.
- Ulaşım kentsel büyümeyi yönlendirmek için kullanılmalıdır.
- Dört büyük kentsel yeşil alan (Çamlıca Tepeleri, Kağıthane Parkı, Eyüp Manzumesi, Surlar'ın iç ve dış yeşillikleri) korunmalıdır.
- Tek yapı yerine doku korumaya geçilmelidir: "Tarihi çevrede önemli olan abidenin yalnız kendisi değildir. Ona nisbeti veren, umumi tablosunu teşkil ederek atmosferini yaratan etrafı da abide kadar önemlidir"... "Binaenaleyh tarihi bir mahalli imar etmek, orasını yer ile bir edip yeniden inşa etmek olmayıp; bilakis gayrı sıhhi ve maili inhidam hale gelen binalar üzerinde incelikle, sevgi ile çalışarak asgari müdahale ile onları yeniden hayata kavuşturacaktır"<sup>133</sup>.

Planda sanayi ile ilgili olarak, Haliç'in güneyindeki sanayinin Alibey Vadisi'ne kadar temizlenmesi, Kağıthane'deki endüstrinin dondurulması, Edirne Yolu üzerindeki mevcut fabrikaların derlenip, toparlanarak, ileride yapılacak işçi fabrika ve işçi mesken sahaları için düzenlenmesi teklif edilir.

Piccinato önerilerini bir Nazım Plan olarak değil, ileride yayınlanacak bir nazım plana yön verecek altlık ilkeler olarak sunar. Parçacı çözümler yerine analizlere dayanan kapsamlı bir planlama önerir. Fakat dönemin bir tespitine göre, idareciler araştırma, analiz ve planlama fikrine bir türlü iltifat etmezler. Hepsi günlük dertlere çare bulabilmek üzere hedefe yani bir imar planı elde etmeğe en kısa yoldan gidilmesini isterler. Bu sebeple İstanbul'un imar planı konusu yıllardan beri bir tartışma konusu olmaktan ileriye gidemez. Piccinato'nun planlama çalışmaları vesilesiyle İstanbul'un 1/1000 ölçekli halihazır haritaları alınır. Ayrıca bir bölge planlama çalışmasına da başlanır. Fakat bu planlama çalışması 1960'dan sonra tamamlanabilir. Bu sıralarda İstanbul'un yılda 32.000 yeni konuta ihtiyacı olduğu tahmin edilmektedir. Özel sektör ise, o günün koşullarında bunun ancak %20'sini karşılayabilmektedir<sup>134</sup>. Açıktır ki, aradaki fark kaçak yapılaşma yani gecekonduyla karşılanacaktır.

---

<sup>133</sup> Age

<sup>134</sup> Age s.93

Piccinato'nun etkisi ve izleri ne olmuştur ? Planlama çalışmaları, önerileri ve görüşleri kendinden sonra İstanbul ve çevresinin kentsel gelişmesini, politikaları, uygulamaları ne ölçüde etkilemiş, nasıl bir iz bırakmıştır ? Bu üzerinde düşünülmesi gereken bir sorudur. Öncelikle, Piccinato'nun İstanbul için kentsel gelişmenin kritik bir aşamasında görev aldığı görülür. Piccinato'nun İstanbul planı için önerdiği ilkelerin izleyen yıllarda yerel ya da merkezi idari yetkililer ve teknokratlar arasında da oldukça benimsenerek bazılarının uygulamaya aktarıldığı görülür. Bu çerçevede Piccinato'nun yerel gereksinim, istek ve niyetleri oldukça iyi kavrayabilmiş olduğunu söylemek mümkündür.

Piccinato sonrası İstanbul'a çeşitli vesilelerle gelen yabancı uzmanlar da bazı raporlar sunarlar, görüş bildirirler. Bu rapor ve uzman görüşlerinin İstanbul'un kentsel gelişme politikaları üzerinde kalıcı izler bırakmış olduğunu söylemek zordur. Yine de bu raporların İstanbul'un kendi dönemlerinin kentsel sorunlarıyla ilgili olarak belirli bir belge değeri taşıdığı ve göz ardı edilemeyeceği açıktır.1959 yılında İstanbul'da toplanan UIA (Uluslararası Mimarlar Birliği) Şehircilik Komitesi'nin başkanı André Guitton tarafından İstanbul'un kentsel sorunlarına ve yapılan imar operasyonlarına ilişkin bir rapor hazırlanır. Bu raporda da İstanbul'un bölgesi ve ülkenin politik-ekonomik koşulları içinde ele alınması ve bir bölge planı hazırlanması gereğine işaret edilir. Raporda yer alan diğer başlıca öneriler ise şunlar olur.

- Şehrin gelişmesi durdurulmalıdır.
- Sanayi desantralize edilmelidir.
- Tarihi doku korunmalıdır.

Bu öneriler arasında, şehrin gelişmesinin durdurulmasına ilişkin olan şüphesiz ki, İstanbul gibi hızla büyüyen, dinamik bir metropol için uygulanması hatta dile getirilmesi bile zorluklar içeren çok radikal bir yaklaşımdır ve uygulanabilirliği yoktur. Fakat burada asıl kastedilenin başta Tarihi Yarımada olmak üzere kentin tarihi kesimleri olduğu düşünülebilir. O zaman bunun son derece doğru ve yerinde bir öneri olduğu söylenebilir.



**Şekil 3.8-11:** 1956-1958 Menderes İmar Operasyonları'ndan görüntüler: Sol üst: Beşiktaş'da yıkımlar. Sağ üst: Barbaros Bulvarı'nın açılışı. Sol alt: Eminönü Meydanı'nda yıkımlar. Sağ alt: Aksaray'da yeni açılan yollar.

**Şekil 3.12:** 1950'lerde Haliç sırtlarında gecekondular



**Şekil 3.13:** Piccinato'nun İstanbul için öneri verlesme seması

Bu öneriler arasında, şehrin gelişmesinin durdurulmasına ilişkin olan şüphesiz ki, İstanbul gibi hızla büyüyen, dinamik bir metropol için uygulanması hatta dile getirilmesi bile zorluklar içeren çok radikal bir yaklaşımdır ve uygulanabilirliği yoktur. Fakat burada asıl kastedilenin başta Tarihi Yarımada olmak üzere kentin tarihi kesimleri olduğu düşünülebilir. O zaman bunun son derece doğru ve yerinde bir öneri olduğu söylenebilir.

1950-1960 arasında İstanbul'un kentsel panoramasını etkileyen, göz ardı edilemeyecek önemli gelişmelerden birisi de İstanbul'un o dönemdeki yakın çevresinde yeni inşa edilen toplu konut alanları ve uydu kent türü planlı mahallelerdir. Türkiye'nin kentsel gelişme yazınında gecekondular kadar akis yapmamış ve iz bırakmamış olmalarına karşın bugün hemen tamamı varlıklarını sürdüren bu tür planlı konut yerleşmelerinin yapıldıkları dönemde İstanbul'un kentsel yayılması üzerinde belirli bir etkisi olduğu açıktır. Başlıcaları Kadıköy Koşuyolu, Bakırköy, Ataköy ve Levent yerleşmeleri olan bu yeni gelişmeler dönemin Batı'daki şehircilik, mimarlık ve tasarım anlayışlarının da Türkiye'deki önde gelen temsilcileri arasında yer alırlar.

### **3.2.3. 1960-1980 Planlı Gelişme ve Kentsel Yayılmayı Denetleme Çabaları**

1960, ülke bütününde yeni bir politika anlayışının hakim olduğu önemli bir dönemeci oluşturur. Bir ifadeyle "1960 sonrası konutun mikro ölçeğinden ülkenin makro ölçeğine dek planlamaya iman etmişlerin on yılıdır". 1960 sonrası, önemli ölçüde 1960 öncesi Demokrat Parti döneminin plansız, programsız ve kimi kez kişisel tutum ve kaprislerle biçimlenen uygulamalarına bir tepki olarak gelişecektir.

27 Mayıs 1960 Askeri Müdahalesi ile Demokrat Parti yönetiminde İstanbul'da dönemin Başbakanı Adnan Menderes inisiyatifinde girilen kapsamlı imar operasyonları da kesin olarak son bulur. Şimdi sıra yapılanların soğukkanlılıkla değerlendirilmesine gelmiştir. Bu ortamda, 1960 yılında Mimarlar Odası, başta İstanbul'daki Menderes İmar Operasyonlarını konu alan "Yurdumuzda İmar Çabaları" başlıklı oldukça kapsamlı bir rapor hazırlar. Genel bir hesaplaşma olarak nitelendirilebilecek bu raporda Cumhuriyet döneminde İstanbul'un imar ve planlanmasına yönelik çalışmaların genel bir değerlendirmesiyle, bir anlamda

bilanço çalışması yapıldığı görülür. Prost'tan başlayarak İstanbul için yapılan imar ve planlama girişimlerinin genel bir eleştirisi içinde başlıca şu görüşlere yer verilir<sup>135</sup> :

- Prost İstanbul'un ana sorunlarını, göç olgusunu anlayamamıştır. Nüfusun 800.000'i (neden 800.000 olduğu açık değildir) geçemeyeceği yönünde afaki bir karar vermiştir.
- Prost'un limanı Haydarpaşa ve Yenikapı'ya önermesi de eleştiriye açıktır.
- Kamunun özel mülkiyet karşısında güçlendirilmesi fikri 1946 Yapı Kongresi'nde dile getirilmiş olmasına rağmen, bunun uygulamaya aktarılması DP döneminde gerçekleşir ve ne yazıkki, DP bunu kötü amaçla kullanır.
- DP Ebniye ve yapı-yollar anlayışından kurtulamamıştır.
- Prost yerine göreve getirilen Müşavirler Heyeti de Prost'la aynı anlayışı sürdürmüş hatta, Prost'un gerisinde bile kalmışlardır.
- İstanbul'un, spekülâtorlerin baskısı altında "amaçsızca" yayılmasına izin verilmiştir.
- Boğaz köylerinin yaygınlaşması ve şehirde gayesiz yoğunluk artışları bu dönemin uygulamalarından olmuştur.
- Bütüncül değil, parçacı planlama çalışmaları yapılmıştır.
- Haydarpaşa ve Salıpazarı limanlarının inşaatları da 1950-1960 döneminin hatalarından biridir.
- Topkapı Sanayi Bölgesi kararı da demiryolu-sanayi ilişkisi göz ardı edildiğinden hatalı olmuştur.
- Müşavirler Heyeti de sonuçta imar detayları içinde tükenmiştir.

1960'ların başında İstanbul için kapsamlı bir bölge planlama çalışması gündeme gelir. Hazırlık çalışmaları ardından Doğu Marmara Bölge Planı 1962-1963 yıllarında tamamlanacaktır. Doğu Marmara Bölge Planı, İstanbul'u daha geniş bir mekansal çerçeve ve ilişkiler ağı içinde bir yeniden tanımlama çabası olarak değerlendirilebilir<sup>136</sup> Dönemin planlı iktisadi kalkınma anlayışının bir yansıması da olan plan, İstanbul'un iktisadi ve mekansal gelişmesini bölgesel bir çerçeve içinde ele alır ve bir anlamda İstanbul için yeni bir sistem tasarımı ve önerisinde bulunur.

1960'ların planlı gelişme anlayışı içinde İmar ve İskan Bakanlığı'na bağlı olarak Ankara, İstanbul ve İzmir gibi metropoliten alanlar için oluşturulmasına karar verilen

---

<sup>135</sup> Age s.94

<sup>136</sup> Cansever, T.; (1993) Ülke Ölçeğinde İstanbul'u Planlamak. İstanbul. No:4. Türkiye Ekonomik ve Toplumsal Tarih Vakfı. İstanbul.

metropoliten planlama bürolarından İstanbul Metropolitan Planlama Bürosu 1965'de kurularak göreve başlar. İstanbul Metropolitan Planlama Bürosu'ndan beklenen, İstanbul'un plansız gelişmesinin bir planlama sürekliliği içinde denetim altına alınmasıdır. Doğrudan bakanlığa bağlı metropoliten planlama bürolarının oluşturulması özellikle büyük kentlerde planlama eyleminin de merkezileştirilmesi anlamına gelmektedir.

1965 Genel Nüfus Sayımı sonuçlarına göre, İstanbul nüfusu 1.742.978'dir. İstanbul'un endüstrileşme ve bunu izleyen gecekondulaşmaya bağlı olarak kentsel yayılması devam etmektedir ve özellikle İstanbul-İzmit arasında Kuzey Marmara sahilleri boyunca birbirine yapışık yerleşmelerin oluşturduğu bütünleşik kentleşme neredeyse yekpare bir yerleşme lekesi halinde yayılmasını sürdürmektedir. Bu dönemde kentsel yayılmanın başlıca dinamiklerinin sanayi ve önemli ölçüde buna bağlı olarak gelişen gecekondulaşma olduğu görülmektedir. Özellikle E-5 karayolu boyunca İstanbul'dan doğuya, İzmit yönüne doğru yoğunlaşan kesintisiz sanayileşme ve bunun ardında oluşan gecekondu yerleşmeleri 1960'ların ikinci yarısından itibaren daha belirginlik kazanacaktır.

Bu gelişmelerle eş zamanlı olarak, İstanbul'un mevcut kentsel alanlarında ve özellikle Tarihi Yarımada, Haliç ve Topkapı-Rami gibi Sur ötesi alanlarda yoğunlaşan sanayi kümelenmesi ile iş ve ticaret kullanımlarını kentin sıkışıklığından kurtaracak yeni gelişme alanları ihtiyacının da belirginlik kazandığı görülür. 1960'larda benimsenen planlı gelişme anlayışıyla koşut olarak gündeme gelen ithal ikamesi ve yerli sermaye birikiminin artırılarak sanayileşmenin hızlandırılması politikaları da buna uygun mekansal düzenlemeleri gerekli kılmaktadır. 1967'de dönemin Devlet Planlama Teşkilatı Müsteşarı Turgut Özal'ın "biz Marmara'yı büyük bir sanayi gölü olarak düşünüyoruz" demecinin de teyit ettiği gibi 1960'ların ikinci yarısında Devlet Planlama Teşkilatı tarafından Marmara Bölgesi ve İstanbul'un, Türkiye'nin yeni sanayi gelişme kutbu olarak benimsenmesi de İstanbul ve çevresinde sanayi ve kentsel gelişmeyi rahatlatacak yeni mekansal düzenlemeler yapılması gereğini zorlayan diğer nedenler olarak ortaya çıkar.

Tüm bu gelişmelere karşı İstanbul Metropolitan Planlama Bürosu'nun önerisi ise, "desantralizasyon" politikası olur. Buna göre, İstanbul kentsel alanı içindeki sanayi faaliyetleri, özellikle de Tarihi Yarımada'da yer alan imalat ile iş amaçlı kullanımlar kabaca metropoliten alan içinde batı ve doğudaki kanatlara aktarılacak, merkezdeki



yoğunlaşma azaltılırken, sanayi, küçük ve orta ölçekli imalat ve merkez kullanımları için yeni gelişme alanları oluşturulacak, böylece bu faaliyetler üzerinde merkezdeki yoğunlaşma ve sıkışıklıktan kaynaklanan olumsuz etkiler giderilmiş olacaktır. Sanayi gibi yoğun nüfus çeken faaliyetlerin kentsel alan dışına çıkarılmasıyla İstanbul'un nüfus artışı ve mekansal büyümesinin denetim altına alınması da desantralizasyon politikalarından başlıca beklentiler arasında yer almaktadır. 1950'lerden itibaren karayolu ulaşımına öncelik ve ağırlık verilmesi ve 1960'lardan itibaren İstanbul'un, bir sanayi gölüne dönüşmesi planlanan Marmara'nın bölgesel ilişkileri çerçevesinde ele alınması, mekansal organizasyon ve ulaşım ağlarının da metropoliten ve bölge ölçeğinde değerlendirilmesini zorunlu kılar. 1960'lar, İstanbul'un hem doğu ve batı yönünde E-5 karayolu boyunca doğrusal olarak hem de, sahillerden içeriye doğru kuzey yönünde yayılarak ve yoğunlaşarak büyüme döneminin de başlangıcına işaret etmektedir.

Ancak, desantralizasyon politikalarının etkili olabilmesi için İstanbul'un yaygın metropoliten yerleşme lekesi içinde bütünlüğü sağlayacak yeni ve etkin bir ulaşım sistemine ihtiyaç olduğu da açıktır. İstanbul'un büyüyen kentsel yerleşme lekesinin artık yeni bir zaman mesafe matrisi gerektirdiği görülmektedir. Özellikle İstanbul'a ve İstanbul'dan Anadolu'ya mal sevkiyatlarında maliyeti arttırıcı bir unsur olarak, Boğaz geçişlerinde oluşan ve bekleme süreleri kimi zaman uzun saatlere hatta günlere varan araba vapuru kuyruklarının neden olduğu sıkıntı ve hoşnutsuzlukların bu tercihteki etkisi şüphesiz yadsınamaz. Bu gelişmelerin ışığında tercih ise, karayollarından yana biçimlenir. Aynı dönemde Türkiye'de yerli bir otomotiv endüstrisi oluşturma ve yerli malı otomobil üretme konusundaki girişimlerin de bu tercihte etkili olduğu açıktır. Zira, iç pazarın gelişebilmesi için gerekli koşullardan biri de otomobil ulaşımına daha elverişli bir ulaşım altyapısının oluşturulmasıdır.

İstanbul metropoliten alanı için yeni bir çevreyolu tasarımı ve Boğaz geçişiyle ilgili çalışmalar 1967'de başlar. Çevreyolu ve Boğaziçi Köprüsü inşaatları İstanbul'da 1970'li yılların en önemli kentsel operasyonları olacaktır. Temeli 20 Şubat 1970'de atılan Boğaziçi Köprüsü 29 Ekim 1973 günü Cumhuriyet'in kuruluşunun 50. yılında hizmete girer. Tek başına gösterişli bir yapı ve önemli bir teknolojik başarı olan Boğaziçi Köprüsü inşa edildiği tarihten bu yana kamuoyunda hep bu sembolik özellikleriyle ilgi çekmiş olmasına karşın, asıl önemi bağlantı yollarıyla birlikte bir bütün olarak İstanbul kentsel sistemi üzerinde yarattığı derin etkide yatmaktadır. Diğer bir deyişle Boğaziçi Köprüsü ve Çevreyolları, İstanbul kentsel sistemine

katılan ve kentsel yapı üzerinde önemli bir dönüştürücü ve değiştirici etkiye sahip yeni bir değişken olarak değerlendirilmelidir. Bağlantı yollarıyla birlikte inşaatı 1978’de tamamlanan Çevreyolu ve Boğaziçi Köprüsü, İstanbul metropoliten alanı içinde zaman-mesafe matrisini dramatik şekilde değiştirerek bir anlamda İstanbul kentsel sistemini yeniden tanımlar. İstanbul metropoliten alanı içinde değişen mesafe kavramı, en başta İstanbul’un mekansal yayılmasını ivmelendirici bir etki yaratır<sup>137</sup> İstanbul metropoliten alanı Boğaziçi Köprüsü ve Çevreyolları’nın sunduğu yeni ulaşım olanakları sayesinde izleyen on yıllarda hem batı hem doğu kanatları boyunca hem de sahilten içerilere doğru hızlı bir yayılma gösterecektir. İstanbul metropoliten alanındaki değişim sadece mekansal yayılma ile de sınırlı kalmayacaktır. Örneğin Anadolu yakasında Kadıköy çevresi gibi yer yer kat yüksekliği sınırlamalarının kaldırılarak “emsal” uygulamasına geçilmesi türünden yeni imar kuralları mevcut yerleşik alanlarda izleyen on yıllar boyunca sürececek yoğun bir yık-yap süreci başlatacak ve bu alanlarda hem yerleşme karakterini değiştirecek, hem de yapı ve nüfus yoğunluklarını büyük ölçüde arttıracaktır.

Bütün bu gelişmelerin sonucu olarak, İstanbul’un Anadolu yakası bir yandan yoğun bir yatakhane kent kimliğini pekiştirirken, diğer yandan Avrupa ve Anadolu yakalarında, Altunizade, Kadıköy Hasanpaşa, Mecidiyeköy gibi Çevreyolu üzerinde uygun konuma sahip yerlerde yeni alt merkezler biçimlenir. Ancak, tüm bu değişimler on yıllara yayılan bir süreç içinde belirginlik kazanacaktır. Bununla birlikte, Boğaziçi Köprüsü ve Çevreyolları ile birlikte değişen zaman-mesafe matrisi ve ulaşım ilişkileri İstanbul’un tek merkezli yapısında radikal bir değişim ortaya çıkarmayacaktır. İstanbul’un merkezi iş alanları Avrupa yakasında Tarihi Yarımada, Beyoğlu, Şişli ve ötesinde kuzeye doğru tarihsel gelişme yönünü koruyarak bu konudaki kararlılığını sürdürecektir. Sermayenin mekansal hareketliliği çerçevesinde değerlendirildiğinde, İstanbul’un mekansal yapısında Osmanlı İmparatorluğu’nun dünya kapitalist sistemiyle yeni bir bütünleşmeye girdiği özellikle XIX. yüzyılın ikinci yarısından itibaren sermaye hareketlerinin önemli bir etken olarak belirmeye başladığı görülür. XIX. yüzyılda sermayenin ilk belirgin hareketi MİA’nın Tarihi Yarımada’yı terk ederek Galata ve Beyoğlu’na doğru hareketlenmesi olarak gösterilebilir. O zaman başlayan bu eğilim XIX. yüzyılın geri kalanı ve tüm XX. Yüzyıl boyunca devam edecek ve MİA kullanımları sırasıyla, Taksim, Harbiye, Şişli,

---

<sup>137</sup> Tekeli, İ.; (1993) “İcabında Plan”. İstanbul. No:4. Türkiye Ekonomik ve Toplumsal Tarih Vakfı. İstanbul. s.36.

Mecidiyeköy, Levent ve Maslak güzergahı boyunca kuzeye doğru yayılmasını sürdürecektir.

Sonuç olarak, Metropolitan Nazım Planı için kabul edilen desantralizasyon politikasına uygun olarak 1967-1973 arasında uygulamaya konulan 1. Çevre Yolu ve Boğaz Geçişi, İstanbul'un zaman-mesafe matrisini dramatik şekilde değiştirerek, doğrusal yayılımını ivmelendirdiği gibi, Anadolu yakasında hızlı ve yoğun bir konut yapılaşmasına, Avrupa yakasında ise, merkezin yeniden daha kuzeye doğru hareketlenmesine neden olur. Yeni ulaşım bağlantıları ve Boğaz geçişi ile güçlenen iç bölgelere doğru yayılma ve yoğunlaşma eğilimi sonucu İstanbul'un nüfus ağırlığı da denizden uzaklaşır. Konut-işyeri ilişkileri ve nüfus ağırlığının sahillere uzaklaşmasıyla birlikte İstanbul'u artık, denize kıyısı olan bir kara kenti şeklinde düşünmek de mümkündür. Bu süreç 1970'ler ve 1980'ler boyunca 1980 Nazım Planı, desantralizasyon politikaları ve ikinci Boğaz geçişi ve çevre yolları projeleriyle devam ettirilirken, özellikle ikinci Boğaz geçişi ve çevre yolları ile yeni metropoliten gelişme yönleri ve sınırlar da tanımlanmış olur.

1960'lar başta büyük kentler olmak üzere tüm Türkiye'de yoğun bir apartmanlaşma sürecinin de başlangıcını oluşturur. Bu süreçte en önemli etken hiç şüphesiz Kat Mülkiyeti Kanunu olur. İstanbul'da mekansal yayılmada göç ne kadar etkili olmuşsa, yapılaşma hızının artmasında da 1965 Kat Mülkiyeti Kanunu'nun tam bir Milat oluşturduğu görülür. Örneğin, Kadıköy Moda'da yeni inşaatlar ve taşınmazların el değiştirme periyodları üzerine yapılan bir araştırma, 1965 Kat Mülkiyeti Kanunu sonrasında yeni inşaat ve taşınmazların el değiştirme sayılarında dramatik bir artış olduğunu göstermiştir<sup>138</sup>. Bu durumu büyük olasılıkla İstanbul bütününe genelleştirmek de mümkündür. Kat Mülkiyeti Kanunu ile özellikle orta gelir gruplarının mülk sahibi olmaları kolaylaşır. Böylece bir yandan konut talebi teşvik edilerek, inşaat sektöründe bir canlanma ve konut arzında artış sağlanmış olur. Bu politikanın, aynı zamanda ulusal iktisadi kalkınma stratejileri içinde inşaat sektörüne başat bir rol veren 1963-1967 ve 1968-1972 arasındaki Birinci ve İkinci Beş Yıllık Kalkınma Planlarındaki tercihlerin de kentsel alana bir yansıması olduğunu söylemek mümkündür. 1960 ve 1970'lerde İstanbul'un kentsel gelişmesini etkileyen

---

<sup>138</sup> M.R. Akbulut, 2004, "Kentsel Tarih Araştırmalarında Bilgi Teknolojilerinin Kullanımıyla Yeni bir Yöntem Geliştirilmesi Kentsel Dönüşümde Kaos Kuramı ve Kadıköy-İstanbul Örneği",Yayınlanmış Doktora Tezi,MSGÜ,İstanbul,s.77

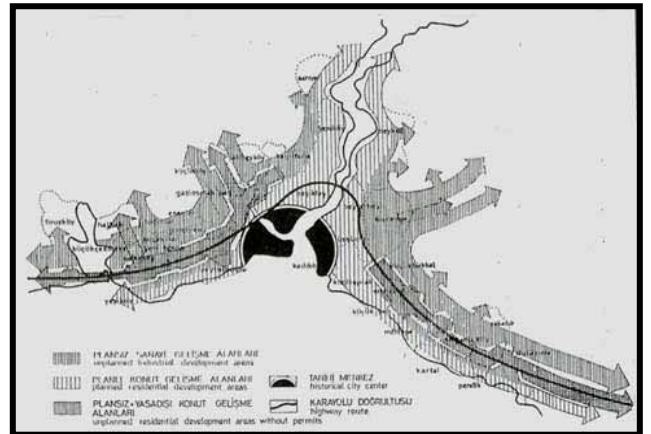
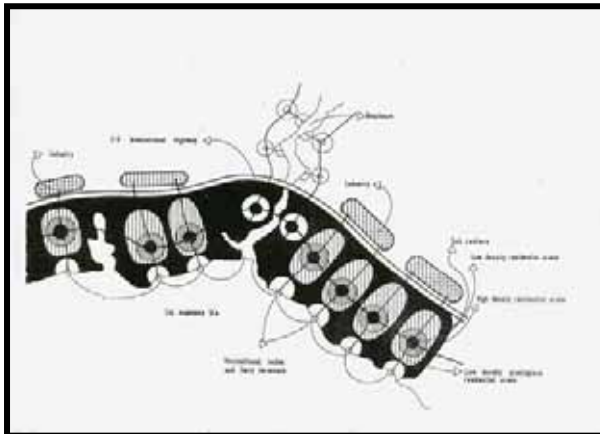
önemli olgulardan birisi de önceki dönemlerde olduğu gibi yine gecekondular ve kaçak yapılaşma olur. Başlangıcından itibaren Haliç gibi kent içi ya da Zeytinburnu gibi kent çeperindeki sanayi alanları çevresinde kümelenen gecekondular, 1960'lar ve 1970'lerde sanayinin başat rolü oynadığı kentsel yayılma içinde İstanbul'un her iki yakasında, yeni oluşan sanayi alanları çevresinde ve şehrin gelişme yönleri boyunca büyük yerleşmeler oluştururlar. Gecekondular kentsel mekandaki bu stratejik konumlanışı ile 1970'lerde döneme egemen olan, yüksek enflasyonist ortamın yanı sıra, İstanbul'un hızlanan kentsel gelişmesinin de etkisiyle önemli bir değişim değeri kazanmaya başlar. Ancak, bu değişimin etkisi çoğunlukla kent merkezlerinin çeperlerinde veya şehrin biraz dışında yer alan ilk kuşak gecekondularla sınırlı kalır. 1970'lerden itibaren başlayan



**Şekil 3.14-17:**  
Boğaziçi Köprüsü'nün inşası:  
Sol üst: Taşıyıcı halatlar-1971. Sağ üst: Zeminin hazırlanması- Temmuz 1973. Sol alt: Açılış sabahı-30-10-1973. Sağ alt: Kulelerin inşası- Ocak 1971



**Şekil 3.18:** 1960'larda İstanbul'dan bir görünüm



**Şekil 3.19-20:** İstanbul Nazım Plan Bürosu'nun 1970'lerde İstanbul için makroform önerileri

desantralizasyon eğilimlerinin de eski gecekondular alanlarının değerlendirilmesinde etkili olduğunu belirtmek gerekmektedir. Bu dönem gecekonduların bir spekülasyon aracına dönüşmeye başladığı stratejik bir dönemeci oluşturmaktadır <sup>139</sup>.

### 3.2.4. 1980 Sonrası Kentsel Sistemin Dönüşümü

Hiç şüphesiz, 1980 Türkiye'nin siyasi ve iktisadi sisteminde olduğu gibi kentsel sistemlerinde de önemli bir kırılma noktasını temsil eder. 1980 sonrası Türkiye uluslararası kapitalist sistemle yeni bir bütünleşme sürecine girer. Bu yeni süreç iktisadi, kültürel, kurumsal ve kentsel alanlarda geleneklerle bir kopma ve kırılma anlamına gelmektedir. Bu değişimden en çok etkilenen kurumlardan birisi de kent planlaması olur. Türkiye'nin kısmen Osmanlı İmparatorluğu'ndan devraldığı ve Cumhuriyet'in başından beri varlığını sürdüren kent planlamasıyla ilgili oturmuş kurumsal yapısı bu değişimin olumsuz etkilerine büyük ölçüde maruz kalır. 1980'lerde iki önemli yasal düzenleme kent yönetimi ve kent planlamasının yeni yasal çerçevesini tanımlayacaktır. 1984'de yasallaşan Büyükşehir Belediyeleri Kanunu ile 1985 tarihli ve 3194 sayılı yeni İmar Kanunu, plan yapma, yaptırma ve onama yetkilerinin önemli ölçüde idari ve mali bağımsızlık ve yeni gelir kaynakları ile birlikte yerel yönetimlere devredildiği yeni bir mevzuat değişikliği getirir. Böylelikle İstanbul Belediyesi, çevredeki çeşitli belde ve ilçe belediyelerinin katılımı ve mevcut belediye sınırları içindeki belediye şubelerinin bağlı birer ilçe belediyesi haline dönüştürüldüğü İstanbul Büyükşehir Belediyesi haline dönüşür. Yeni gelir kaynakları, planlama yetkileri ve merkezi hükümet vesayetinin zayıflatılmış olduğu güçlendirilmiş yeni özerk yapısıyla Türkiye'nin en büyük ve imkanları en geniş belediyesi olarak İstanbul Büyükşehir Belediyesi 1980'lerden itibaren Türkiye'de alışlagelmişin dışında bir planlama ve kent yönetimi deneyimi ortaya koyacaktır.

Ancak, bu yeni planlama ve kent yönetimi deneyimi büyük ölçüde kamu yararlarının göz ardı edilmesi, plansızlık ve plan disiplininin uzaklaşma ile somutlaşacaktır. Tüm bu kökten değişimler kentsel sistemi, bileşenlerinden çok bileşenleri arasındaki

---

<sup>139</sup> M. Rifat; Akbulut,1996, "Kaçak Yapılaşmış Alanların Kentle Bütünleştirilebilmesi için Bireysel Projeler Yöntemi"; içinde "Metropolün Geleceğine Yönelik Öneriler, Habitat'a Doğru İstanbul 2020 Sempozyumu" (17-19 Nisan 1996). İTÜ. Bildiriler Kitabı. (Yay. Haz.: Berköz Akkal, L; Ertekin, Ö; Yüzer, M. A.). İstanbul 2020 Sempozyumu. İTÜ. İstanbul.s.356

ilişki biçimi düzeyinde etkileler. Diğer bir deyişle yeni mevzuat tam olarak oyuncularını olmasa da, oyunun kurallarını büyük ölçüde değiştirir. Nitekim, 1984 yerel seçimleri sonrasında oluşan İstanbul'un yeni belediye yönetiminin ilk icraratlarından biri de, daha önce İmar ve İskan Bakanlığı'ndan, İstanbul Büyükşehir Belediyesi'ne bağlanmış olan İstanbul Metropolitan Planlama Bürosu'nun lağvedilmesi olur. Her ne kadar belediyenin kendi planlama kadroları varlıklarını sürdürse de bu adım, İstanbul'un bundan böyle merkezi ve kapsamlı bir kent planından, planlama örgütünden ve planlama disiplin ve denetiminden yoksun şekilde, sektörel ve parçacı düzenlemelerle büyüyeceğini göstermektedir. Bu, bir anlamda İstanbul için modernist planlama sürecinin sonu ve "post-modern" planlamanın da başlangıcına işaret etmektedir. İstanbul, küresel sermaye ile yeni bütünleşme sürecini artık farklı bir mekansal organizasyon anlayışı ile sürdürecektir.

Öte yandan İstanbul 1980'li yıllara sonunda onanlı bir metropoliten planla adım atmıştır. 1939'da onanan Prost Planı'ndan bu yana ilk kez İstanbul bütüncül bir plana sahip olmaktadır. Çalışmaları 1960'ların başında başlayan ve 1970'lerde olgunlaşarak bir kaç kez gözden geçirilen İstanbul Metropolitan Alan Nazım Planı 1970'lerin sonlarında tamamlanmasına karşın, güncel gelişmeler karşısında plan tadilat sorunlarının üstesinden gelebilmek için bir süre onanmaz. Fakat, 1980 sonrasında askeri yönetimi döneminde, 1981'de plan onanır. Bununla birlikte, planın, İstanbul'un sonraki kentsel gelişmesi üzerindeki etkisinin çok sınırlı kaldığını söylemek yanlış olmayacaktır. Nitekim İstanbul'un 1980'lerdeki mekansal gelişmesi ve kentsel stratejilerindeki değişim karşısında plan kısa sürede işlerliğini yitirecektir. 1980 planının işlevsizleşmesinin başlıca nedenlerinden birisi de hiç şüphesiz İstanbul'un genel kentsel işlev ve stratejilerine ilişkin kabul ve niyetlerdeki değişim olacaktır.

1980'ler sonrasında Türkiye, dünya ekonomik sistemiyle yeni bir bütünleşmeye girerken, İstanbul bu sürecin merkezinde, kendini uluslararası sermaye ve finans hizmetleri konusunda bir çekim merkezi haline getirme rolünü üstlenir. Bu açıdan 1980'lerin İstanbul için öncekilerden oldukça farklı bir kırılma noktası oluşturduğu açıktır. İstanbul bu yeni yöneliminde, Osmanlı İmparatorluğu'ndan beri üstlendiği ve 1980'lere kadar bir devlet politikası olarak da en geniş ölçüde desteklenmiş olan sanayi merkezi kimliğinden sıyrılarak finans ve hizmet sektörlerinde uzmanlaşma yönünde tercih kullanır. Öyle ki, bu tercihin yansımalarını 1995 nazım planında da

görmek mümkündür. Bu açıdan 1980 nazım planı ile 1995 planı arasında bir süreksizlik ve ayrılıktan söz edilebilir.

1980'lerde İstanbul çeşitli ölçeklerde bir dizi işlevsel ve estetik amaçlı kentsel operasyonlar ile kentsel tasarım uygulamalarına sahne olur. Haliç çevresinin sanayi ve imalat kullanımlarından temizlenerek yeşil alanlar oluşturulması. Tarlabası'nda tarihi dokuda geniş çaplı yıkımlarla Tarlabası Bulvarı'nın açılması, Boğaziçi'nin Avrupa yakasında yer yer yeni yapılan kazıklı yollarla yeni bir sahil yolu güzergahı oluşturulması, Avrupa ve Anadolu yakalarında Marmara sahilleri boyunca denizden kazanılan dolgu araziler üzerinde yeni sahil yollarının inşası, İkinci Boğaz Köprüsü (Fatih Sultan Mehmet Köprüsü) ve Çevreyolları'nın yapılması, bu yollarla bağlantılı ve onları besleyecek şekilde sahilden iç kesimlerde mevcut E-5 Karayolu'na oldukça paralel TEM (Trans European Motorway) otoyolunun inşası, desantralizasyon politikasının uzantısı olarak imalat faaliyetlerinin Tarihi Yarımada, Haliç ve şehrin geleneksel merkezlerinden çıkarılarak, TEM Otoyolu ile ilişkili şekilde metropolitan alanın batı ve doğu kanatlarında yeniden konumlandırılması, raylı ulaşım sistemleriyle ilgili proje ve yatırımlar, Büyük İstanbul Su ve Kanalizasyon Projesi'nin önemli ölçüde tamamlanması ve kentin çeşitli yerlerinde estetik amaçlı düzenlemeler 1980'lerde İstanbul'da kentsel gündemi belirleyen uygulamalardan başta gelenleri olarak belirir.

Bu uygulamalardan Haliç çevresinin sanayi ve imalat kullanımlarından temizlenerek yeşil alanlar oluşturulması ve Tarlabası'nda tarihi dokuda geniş çaplı yıkımlarla Tarlabası Bulvarı'nın açılması, o dönemde her ne kadar Haliç'in kirliliği gibi şehrin kemikleşmiş bir çevre sorununu çözmek ve kentin mekansal kalitesini geliştirmek üzere atılmış bir radikal adım ve yine kentin kronik ulaşım sorunlarından birini çözmek üzere cesur bir girişim şeklinde kamuoyuna sunulmuş olmalarına karşın bu özelliklerinden çok yukarıda belirtilen İstanbul'un uluslararası sermaye ve finans hizmetleri konusunda kendini bir çekim merkezi haline getirme çabalarının kentsel mekandaki uzantıları olarak değerlendirmek daha doğru gözükmektedir. Bu uygulamaların kentsel mekan kalitesinin artırılmasına ve bir ulaşım sorununun çözümüne katkıda bulunurlarken, aynı zamanda uluslararası sermaye ve finans hizmetleri konusunda bir çekim merkezi olabilmek için gerekli altyapı ve koşulların sağlanmasını da dolaylı yoldan yerine getirdikleri görülür. Aslen 1930'larda Prost Planı önerileri arasında yer alan Tarlabası Bulvarı'nın açılması, tarihi doku içinde son derece tartışmalı ve oldukça vahşi kentsel yıkımlarla İstanbul merkezi iş



alanının acilen ihtiyaç duyduğu yeni gelişme alanları ve önemli bir ulaşım koridoru gereksinimi karşılar.

İkinci Boğaz Köprüsü (Fatih Sultan Mehmet Köprüsü), Çevreyolları ve TEM otoyolunun inşasının ise, İstanbul'un yeniden biçimlenen metropoliten ve desantralizasyon politikalarıyla ilişkileri oranında önem kazandığı görülür. İkinci Boğaz Köprüsü inşaatı 1985'de başlar ve köprü bir kısım bağlantı yolu ile birlikte 1988'de hizmete girer. Çevreyollarının büyük ölçüde tamamlanması 1989 ve TEM otoyolunun hizmete girişi ise 1993 yılını bulur. İkinci Boğaz Köprüsü ve TEM otoyolu ile İstanbul için yeni bir metropoliten alan tanımlanmış olur. Bu yeni alan, hem doğrusal olarak kanatlarda, hem de sahil şeridinden içeriye doğru artık çok daha geniş bir coğrafyayı kapsamaktadır. İkinci Boğaz Köprüsü ve TEM otoyolu, bir yandan metropoliten iskan alanını genişletip, zaman-mesafe matrisini tekrar değiştirerek, ulaşım sürelerini kısaltırken, desantralizasyon politikalarına da yeni bir ivme kazandırır. Ama aynı zamanda İstanbul metropoliten alanının daha geniş bir alana yayılmasına da katkıda bulunarak, bir yerde desantralizasyon politikalarının işlevini bütünüyle yitirmese bile önemli ölçüde etkisizleşmesine neden olur. Zira, merkezden uzaklaştırılan imalat ve çeşitli iş amaçlı işlevler, yeni yer seçimleri mevcut metropoliten alan sınırları içinde kaldığından artık metropoliten alanın sınırlandırılmasına hizmet etmekten çok tersine, bu alanın yayılmasına katkıda bulunmaya başlamışlardır. Böylece 1980'lerin sonu ve 1990'larda, özellikle TEM Otoyolu boyunca dericiler, matbaacılar, hırdavatçılar v.b. çeşitli imalat faaliyetleri ve meslek gruplarının kümelendiği uzmanlaşmış yeni organize sanayi bölgeleri ve sanayi siteleri ile İstanbul kentsel alanının hızlı ve denetlenemeyen bir saçaklanma sürecine girdiği görülür. Bu süreç hızlanarak 2000'li yıllarda da İstanbul kentsel sisteminin temel belirleyici eğilimlerinden biri olmaya devam edecektir.

İstanbul metropoliten alanında hareketliliği arttıran yeni ulaşım bağlantıları ve yeni zaman-mesafe matrisine rağmen İstanbul MİA XIX. yüzyıldan beri süregelen kuzeye doğru büyüme eğilimini sürdürür. 1970'lerde Boğaziçi Köprüsü ve bağlantı yollarıyla önemli bir odak durumuna gelen Mecidiyeköy,<sup>140</sup> bu durumunu pekiştirirken, 1980'lerin sonlarından itibaren Levent-Maslak bölgesi gösterişli ofis kuleleri, oteller ve alış-veriş merkezleriyle İstanbul'un yeni merkezi iş alanı olarak belirir. Bir

---

<sup>140</sup> İ. Tekeli, 1993, "İcabında Plan". İstanbul. No:4. Türkiye Ekonomik ve Toplumsal Tarih Vakfı. İstanbul. s.36.

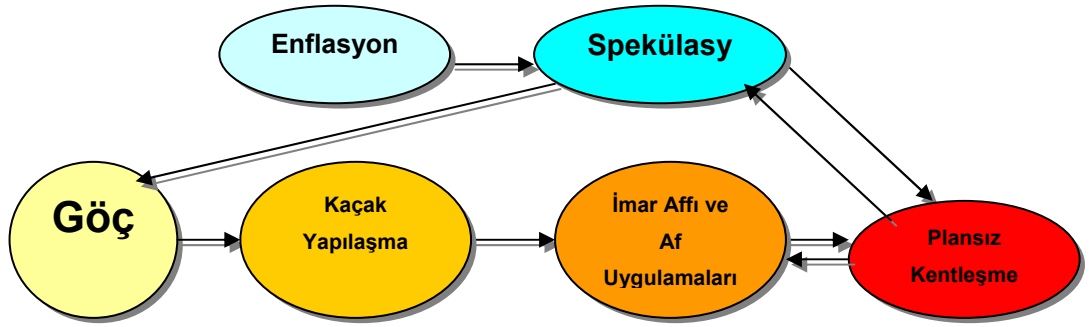
anlamda Türkiye'nin küresel sermaye sistemiyle ilişkilerinin kurulduğu ve çoğunlukla büyük sermayenin yüksek teknoloji ofislerinin kümelendiği bu çevre de aslında İstanbul merkezi iş alanının değişmeyen mekansal gelişme eğilimlerini sürdürür. Diğer bir deyişle İstanbul kentsel sistemi yeni ulaşım altyapısı ve yeni zaman-mesafe matrisine karşın tek merkezlilik özelliğini korumaya devam eder. Bununla birlikte yaygınlaşan kentsel sistem içinde yeni alt-merkezler de belirecek var olanlar daha güçlenecektir. Kadıköy, Bakırköy, Beylikdüzü, İkitelli, Avcılar, Ümraniye, Kartal, Pendik, Beykoz-Kavacık, Üsküdar-Altunizade, Kadıköy Hasanpaşa ve Kozyatağı, Bostancı ve kimi diğer benzerleri özellikle 1980'lerden sonra metropoliten alan içinde yeni ulaşım olanakları ve artan hareketliliğe bağlı olarak büyüyen ya da yeni gelişen alt merkezler olurlar. Bu gelişmeler İstanbul kentsel sisteminin bir yandan asıl ağırlık merkezini korumaya devam ederken, hiyerarşik bir düzen içinde, daha alt düzeyde yeni ağırlık merkezleri oluşturduğu ve mekansal yaygınlaşmaya tepki vererek bütünüyle yeni bir denge durumu oluşturmadan kendini yeni koşullara uyarlamaya çalıştığı şeklinde yorumlanabilir. Şüphesiz belirli bir merkez yığılmasından oldukça bağımsız olarak yer seçen büyük alış-veriş merkezleri de İstanbul kentsel sistemini 1980'lerden sonra biçimlendiren etken ve değişkenler arasında değerlendirilmelidir.

TEM Otoyolu ve İkinci Boğaz Köprüsü gibi yeni güçlü sistem bileşenlerinin katıldığı İstanbul metropoliten alanındaki yeni ulaşım ağının sunduğu yeni zaman-mesafe matrisi ile bunun ivmelendirdiği yeni saçaklanma eğilimleri sadece sanayi ve iş amaçlı yapılaşmalarla sınırlı kalmaz. 1984 İmar Affı ve ardından gelen İmar İslah Planları, İstanbul kentsel sistemine daha farklı bir yenilik getirirler. Öyle ki, Türkiye'de gecekondular için de 1980'li yıllar önemli bir dönüm noktası olur. Bu tarihe kadar gecekondular için devlet eliyle meşrulaştırılan, metropolde mülk sahibi olma fırsatı bu tarihten sonra tek başına yeterli olmamaya başlar. "Tek göz gecekondular" Artık kimseyi tatmin etmemektedir. Üstelik hızlı kentleşme, yüksek enflasyonist ortam ve büyüyen ekonomi, ülkenin metropol yerleşmelerinde- en başta İstanbul'da-taşınmazlara ve kent toprağına olan talebi de hızla arttırmaktadır. Artık sınırlı miktardaki kent toprağı için yarışan rakipler arasında konut ve gecekondular kadar kent merkezlerinden dışarıya yönelen imalat ve MIA kullanımları da vardır. Bu ortamda, sonraki on yıl gecekondular alanlarının geri dönüşü olmayan biçimde değiştiğini görecektir<sup>141</sup>. 1984 İmar Affı ardından uygulamaya konulan imar ıslah

---

<sup>141</sup> Age s.357

planları ile tek katlı, bahçeli müstakil, “tipik” gecekondular bir çok yerde 4-5 kata varan apartmanlara dönüşürken, İstanbul’un çevresinde mekan ve yaşam standartları düşük, geniş bir kentsel kriz halkasının da yolunu açar. Ortaya çıkan, “denetlenemez” bir kaçak yapılaşma furyasıdır. Bu kaçak yapılaşma furyası içinde artık semtler, mahalleler değil bütün bir kaçak kentlerin ortaya çıktığı görülür. Kentin batı ve doğu aksları boyunca TEM Otoyolu çevresinde 1980’ler ve 1990’larda biçimlenen Esenkent, Sultanbeyli, Sarıgazi gibi yerleşmeler bu yeni gelişmenin de en bilinen örneklerinden olurlar. Apartmanlaşan eski gecekondu alanlarıyla birlikte İstanbul metropolitan alanında sadece sahiller boyunca değil ama kıyıdan içerilerde de önemli bir yerleşme ve nüfus yoğunlaşması ortaya çıkmış olur. Bu yeni yerleşme lekesine göre kentsel sistemin ağırlık merkezi de sahillerden uzaklaşmaya başlar.



**Şekil 3.21:** 1980 sonrası kaçak yapılaşma sürecinin basitleştirilmiş bir şeması.

(Kaynak: M.R.Akbulut; 1996:360)

1980’lerin İstanbul kentsel sistemine getirdiği önemli yeniliklerden birisi de raylı sistemler olur. İlk uygulamaları 1980’lerin ikinci yarısında hayata geçen hafif raylı sistem ve metro hatları ile önce Tarihi Yarımada gibi mevcut kentsel alanda, ardından metropolitan alanın batısındaki yoğun nüfuslu yerleşmelere doğru yeni bir raylı sistem ağı oluşmaya başlar. Raylı sistem ağı 1990’lar ve 2000’li yıllarda yeni güzergahlar ve yeni teknoloji ve yeni raylı sistem türleriyle hem nitelik, hem de nicelik açısından bir artış ve çeşitlenme gösterecektir. Bu 1980’lerin ikinci yarısında uygulamaya konulan ve 1995 Nazım Planı ile 2006 Çevre Düzeni Planı ile de tescil edilen raylı sistemlere dayalı ulaşım politikaları ile üçüncü Boğaz sualtı geçişi ise, İstanbul’u doğal sınırlarına ve gelişme eşiklerine kadar büyüttükten sonra bir anlamda tekrar başa dönerek kendi içinde daha etkin bir şekilde bütünleştirme ve

yeni işyeri-konut ilişkileri yaratma çabalarının bir ifadesi olarak da görülmelidir. Bu politika ve uygulamaların en çok eleştirilebilecekken en az dikkat çeken yanı ise, aslında ulaşım sorunlarına yaratıcı çözümler içermemeleri ve bütünüyle insan ve malların yer değiştirmesi sorunu üzerinde odaklanmış olmalarıdır. Bununla birlikte, özellikle merkezden çevreye doğru yayılan, mevcut, uygulaması devam eden ya da proje halindeki raylı sistem güzergahlarının İstanbul metropoliten alanı içinde yeni bir zaman-mesafe matrisi yoluyla kentsel alan içinde erişilebilirliğin artmasına olumlu katkıda bulunarak, yerleşme lekesinin daha da yayılmasını sağladıkları veya sağlayacakları açıktır.

İstanbul kentsel sistemini biçimlendiren fakat bu konudaki etkileri genellikle göz ardı edilen etkenlerden birisi de Büyük İstanbul Su ve Kanalizasyon Projesi'dir. Araştırma ve projelendirmesi 1960'lı ve 1970'li yıllara yayılan proje, önemli ölçüde 1980'lerde uygulamaya aktarılır. Büyük İstanbul Su ve Kanalizasyon Projesi'nin bir kentsel sistem olarak İstanbul için mekansal olmasa da nüfus ve işlevler açısından bir sınır ve "taşıma kapasitesi" tanımladığı açıktır. 2006 Çevre Düzeni Planı'na göre, bu kapasite üst sınır olarak 16 milyon ile en çok 23 milyon arasında yer almaktadır. Bu kapasitenin de, ancak mevcut su kaynaklarının korunabilmesi koşuluna bağlı olduğu açıktır. Bu kapsamda Büyük İstanbul Su ve Kanalizasyon Projesi'nin İstanbul kentsel sistemine getirdiği en önemli katkılardan birisi de İstanbul'un kuzeyde yer alan doğal alanları ve su kaynaklarının korunması konusundaki düşünce, anlayış ve kentsel politikalarıdır. Bu konuda şu ana kadar yapılan uygulamaların tam bir başarı ile gerçekleştiğini söylemek bütünüyle mümkün gözükmesine de doğal kaynakların korunmasında yine de belirli bir başarıdan söz edilebileceği açıktır.

İstanbul'da Menderes'in "imar operasyonlarının" devam ettiği ve giderek tıkanma alametleri gösterdiği bir sırada 1 Nisan 1958'de İller Bankası'na bağlı olarak İstanbul İmar Planlama Müdürlüğü kurulur.

Menderes Operasyonları süresince İmar Müdürlüğü'nün başlıca sorumluluğu "devam etmekte olan imar hareketlerini desteklemek ve buna yarayacak tafsilat planlarını bir an önce ikmal etmek" şeklinde belirir.<sup>142</sup> Önce suriçi İstanbul, Beyoğlu,

---

<sup>142</sup> Duranay vd; Niyazi; Gürsel, Ersen; Ural, Somer; 1972, "Cumhuriyetten Bu Yana İstanbul Planlaması". Mimarlık 1972/7. s. 65-109.s.87

Üsküdar, Kadıköy, Boğaziçi ve Adalar için 1/5000 nazım plan esasları tespit edilir. Bunu takiben, 30.000 ha. fazla mücavir alanda 1/10.000 ölçekli nazım planlar hazırlanır.<sup>143</sup>. Aynı süreçte, İmar Müdürlüğü tarafından Büyük Çekmece'den İzmit Sapanca'ya kadar olan alan da etüd edilir.

İki yıl boyunca İmar Müdürlüğü hem yeni kurulmuş olan İmar ve İskan Bakanlığı, hem de İstanbul Belediyesi'nden intikal eden planlarla hazırlık çalışmaları yapıyor. Aynı sıralarda İller Bankası Planlama Bürosu'nda ise, Prof. Piccinato'nun direktifleri altında "Geçit Devresi Nazım Planı" hazırlanmaktadır. Tüm bu çalışmalar kapsamında mevcut istatistiklerden de yararlanılarak konut, yapı ve hanehalkı büyüklükleriyle ilgili veriler üretilir. Ancak, sanayi yapılarıyla ilgili envanter çalışması tamamlanamaz<sup>144</sup>. Aynı tarihlerde Bayındırlık Bakanlığı tarafından bir Amerikan firmasına Çevre Yolu güzergahı ve Boğaz Köprüsü'nün yeri etüd ettirilir. Bunlardan Çevre Yolu güzergahı küçük tadillerle, köprü yeri ise, aynen kabul edilerek plana işlenir<sup>145</sup>.

Piccinato bölgeden ve ulusal ekonomik verilerden yola çıkan bir yaklaşım benimser ve şöyle der: "İstanbul'un planlaması teması şehre yeni gelişme sahaları sağlamak, nüfusu arttırmak, iskan şartlarını düzeltmek ve trafiği halletmekten ibaret değil;...daha ziyade istihlal araçlarını daha elverişli yerlere yerleştirmek suretile şehrin gelişmesini ekonomik fonksiyona bağlayacak yeni bir organizma yaratmaktır." Nedenini de şöyle belirtir: "Mevcut problemleri daha fazla karıştırmadan onları çözmeye yönelik yeni gelişme alanları ancak büyük bir organizma içinde yaratılabilir."<sup>146</sup>. Piccinato bu yaklaşımıyla önce adını koymadan desantralizasyondan söz etmektedir. Nitekim daha sonra İstanbul için plan ilkelerini ortaya koyarken de bu kez açıkca, "şehir planı desantralizasyonu teşvik etmelidir" der<sup>147</sup>.

Piccinato'nun yaklaşımının sistem düşüncesi çerçevesinde önemli bir soruyu gündeme getirdiği görülür: "Acaba bu mevcut sistemin boyutlarının büyütülmesi

---

<sup>143</sup> Age s.87

<sup>144</sup> Age

<sup>145</sup> Age

<sup>146</sup> Age s.88

<sup>147</sup> Age s.91

midir ? Yoksa yeni bir sistem midir ?”. Desantralizasyon mevcut sistem ilişkilerinin yeni eklenen unsurlarla birlikte değişmesi yani yeni bir sistem demektir. Piccinato'nun da aslında bu değişimi kabul ettiği görülür ve önerisini “yeni bir organizma” olarak ifade eder. Piccinato, dönemin imar operasyonlarını da eleştirircesine şöyle der: “Şehir idare altına alınmalı, onun tarafından sürüklenmemelidir”<sup>148</sup>. Piccinato'ya göre, İstanbul'un belirleyicileri şunlardır:

- Belirli ham madde ve enerji kaynakları ile bunların üretim yerleri.
- Marmara ve İstanbul bölgesinde nüfus dağılımı ve İstanbul'a gelen göçün kaynakları.
- Ulaşım ağının durumu ve gelişmesi: Demiryolu, karayolu, denizyolu ve limanlar.
- Turizm kaynakları: Plajlar, tabiat güzellikleri.
- Coğrafi sahalar: İklim, sahaların imkanları.
- Ve İstanbul şehri.<sup>149</sup>

İş ve üretim Piccinato'ya göre İstanbul yerine milli bir plan dahilinde Anadolu'da olmalıdır<sup>150</sup>. Böylece İstanbul, sanayi şehri yerine, ticaret, sermaye birikimi, yönetim ve ekonomik merkez olmalıdır.

1950'lerde İstanbul'un yıllık doğal nüfus artışı %11, göçle gelen nüfus artışı ise, %061,2'dir. 1950'lerde yılda ortalama 80.000 kişinin göçle İstanbul nüfusuna katıldığı görülür<sup>151</sup>. O dönemde yapılan kestirimlerde İstanbul nüfusunun kendi olağan artış seyri içinde 1975'de 3 milyona ulaşacağı öngörülür. Ama, Nazım Plan 2,5 milyon nüfus kabulüne göre yapılır<sup>152</sup>.

Nazım Plan çalışmasının başlarında Piccinato İstanbul'da sanayinin dağılımını ve sanayi ile iskan sahaları arasındaki ilişkiyi yer yer dramatik ifadelerle şöyle betimler: “Endüstrinin dağılımı “hercümerc” içinde: Evvelce liman vazifesini gören Haliç'in iki sahilinde yerleşen bu tesisler Kağıthane ve Alibey dereleri istikametinde ilerlemiş, Eyüp'ün peyzajını ve mesire yerlerindeki yeşillikleri mahvettikleri gibi bu civarda

---

<sup>148</sup> Age s.88

<sup>149</sup> L; Piccinato, 1967, “Büyük İstanbul Nazım Planı Ana Hatları İzah Raporu”. Mimarlık 70-5. s.49-54.

<sup>150</sup> Age

<sup>151</sup> Age

<sup>152</sup> Age s.89

kanser gibi gecekonduların türemesine ve yeni açılan geniş bulvarların ötesinde hakiki bir büyük şehir dramının gelişmesine amil olmuşlardır<sup>153</sup>.

Boğazda endüstriyel gelişme özellikle Anadolu yakasında yoğunlaşmıştır: “Boğaziçi'nin Anadolu sahilleri ayakkabı, şişe, cam, ispirto fabrikaları ve muazzam benzin depoları ile mahvedilmiştir. Sanayi, Anadolu yakasında, Marmara sahilleri boyunca gelişmektedir. Pendik, Kartal ve hatta İzmit'te yani, İstanbul belediye hudutları dışında kontrolsüz bir sanayi patlaması vardır<sup>154</sup>.

Rumeli tarafında Bakırköy ve Kazlıçeşme arası yeni fabrikalar, tabakhaneler, depolar ve gecekondularla doludur. Eyüp sırtlarında eski Edirne şosesinin üzerinde karmakarışık endüstri tesisleri vardır<sup>155</sup>.

Nazım Plan çalışması tespitlerine göre, İstanbul'un ulaşım ağı, desantralizasyon yerine konsantrasyona neden olmaktadır. Hammaddeler Anadolu'dan gelip, İstanbul'da işlenip tekrar Anadolu'ya yollanmaktadır ki, bu israftır<sup>156</sup> İzmit-Adapazarı arası sanayi ve tersaneler için uygundur. Keza, Tekirdağ, İzmit, Gemlik, Bandırma limanları da geliştirilmelidir<sup>157</sup>. Çünkü, İstanbul çevre limanlarının İstanbul'a göç akımını durduracağı ve filtreleyebileceğine inanılmaktadır.

Boğaziçi'ndeki iskan gelişmesi yerine Marmara sahilleri gerisinde gelişmenin daha uygun olacağı düşünülmektedir. İstanbul'un gelişmesiyle ilgili diğer düşünce, öneri ve tespitler de şöyledir:

- İstanbul ve Beyoğlu artık doygunluğa ulaşmış durumdadır. İstanbul kesiminde yoğunluk biraz arttırılabilir. Beyoğlu ise, “fazla olmamak şartıyla” bir miktar kuzeye Levent civarına geliştirilebilir<sup>158</sup>.
- Öte yandan, Bakırköy-Florya istikametinde gelişme imkanı bulunmakla birlikte burası soğuk rüzgarlara açık olduğundan iklim açısından yerleşime çok da uygun olmadığı düşünülmemektedir. Ayrıca buradaki bir gelişme

---

<sup>153</sup> Age s.92

<sup>154</sup> Age s.92

<sup>155</sup> Age

<sup>156</sup> Age s.89

<sup>157</sup> Age

<sup>158</sup> Age s.90

üretim merkezlerinden de uzaklaşacağı gibi bu gelişmenin yöneleceği Trakya'da iktisadi açıdan değerli ve yeterli nüfus bulunmamakta, ilaveten ulaştırma problemleri de söz konusudur<sup>159</sup>.

- İstanbul ve Beyoğlu çevrelerinde gelişme tek merkezli bir kentsel gelişmeye neden olacağından önlenmelidir<sup>160</sup>.
- Ankara Yolu güzergahı sahildeki ufak limanlar, kara ve demiryolu hatları, manzaralı, "ideal" iklim şartları ile iskan ve çalışma sahalarının geliştirilmesine uygundur<sup>161</sup>.
- İstanbul tüm ülkenin ekonomi ve çalışma gücünü bünyesinde toplamamalıdır. İstanbul planında endüstri, liman ve iskan alanları, şehir değil bölge ölçeğinde ele alınmalı ve bu adım adım olmalıdır. "Şehir iskan ve kaynaklarını bölgenin emrine vermelidir<sup>162</sup>.

Piccinato'nun İstanbul Nazım Planı ve kentsel gelişmesi konusundaki belki en ilginç tespitlerinden birisi de doğrudan İstanbul makroformu ve kenti bir sistem bütünlüğü içinde algıladığını gösteren şu sözlerinde yer almaktadır: "Eğer yeni planımızın açık "lineer" ve "ademi merkezliyet" sisteminin tatbikinde müteyakkız davranılmazsa, karşımızda tekrar dairevi sistemde kendi içine kapanmış cansız, damarları tıkanmış hasta bir şehir olacaktır<sup>163</sup>.

Piccinato, Prost planlarını da dar bir alanı kapsamaması, istenilen organik vasıflara haiz olmaması, şehrin ana problemlerini iyi incelememiş, büyüme öngörmemiş ve çevreyi göz ardı etmiş olması yönlerinden eleştirir. Prost'un döneminin genel anlayışına uygun olarak detay planlarla şehrin güzelleştirilmesi üzerinde yoğunlaşmış olduğunu vurgular.

Yeni plan iş ve iskan sahalarını liman ve sanayi alanlarına doğru yöneltmektedir. Bu alanlar da hammadde temini gözetilerek Anadolu yakasında yer alacaktır<sup>164</sup>. Bu bir anlamda, İstanbul'un kentsel gelişmesi içinde hemen her zaman geri planda kalmış ve küçük roller üstlenmiş olan Anadolu yakasının E-5 koridoru boyunca bir sanayi

---

<sup>159</sup> Age s.90-91

<sup>160</sup> Age s.91

<sup>161</sup> Age s.92

<sup>162</sup> Age s. 91

<sup>163</sup> Age s.

<sup>164</sup> Age



bölgesi olarak gelişmesi ve bunun çevresinde imarlı ya da kaçak, geniş iskan alanlarıyla dolmasına yol açacak sürecin de ön tespitlerinden bir olmuş olur. Batı yönünde gelişmeden ise, ülkenin kuvvet merkezinden uzaklaşma ve tarihi kentin yeni gelişme ile Beyoğlu arasında sıkışmasına neden olacağından vazgeçiliyor<sup>165</sup>. Piccinato'nun İstanbul'un kentsel gelişmesiyle ilgili kestirimlerinde oldukça isabetli olduğu açıktır. Sonraki yıllarda İstanbul'un batı yönündeki gelişmesi gerçekten de Tarihi Yarımada'nın batıdaki gelişme alanları ile Beyoğlu ve kuzeydeki MİA arasında yoğun bir geçiş noktası haline dönüşmesine ve aşırı trafik yüklenmesine neden olacaktır. Piccinato'nun temel kaygılarından birinin tek merkezli gelişmenin önlenmesi olduğu görülür. Bunun doğru bir tespit ve yerinde bir kaygı olduğu açıktır. Nitekim, İstanbul bugün de esas olarak tek merkezli bir kentsel yapı özelliği göstermektedir. İstanbul metropoliten alanının mekansal yayılma sürecinde ortaya çıkan tüm merkezlerin farklı boyut ya da nitelikte alt merkezler olmaktan öteye geçemediklerini söylemek mümkündür. Diğer bir ifadeyle İstanbul'un ağırlık merkezinin konum olarak fazlaca bir değişiklik göstermeksizin yerini korumuş olduğu söylenebilir. Öte yandan, bir sistem olarak düşünüldüğünde, İstanbul'un kentsel gelişme ve mekansal yayılmasının bu sistemin niteliklerinde bir değişime yol açmaktan çok, eleman sayısının artmasına yol açarak, yani sistemi büyüterek, temelde sistem özelliklerini korumuş olduğu düşünülebilir.

Piccinato tek merkezli gelişmenin önlenmesi için yol ağına da radikal müdahalelerde bulunulması gereğinden söz eder. Tek merkeze yönelen yol şebekesi değişmelidir. Mevcut dokular içinde lüzumsuz genişletmelere gidilmeden, mevcut yollar kullanılarak kent kendi içinde ilişkilendirilmeli, verimli alanlara doğru yayılma kolaylaştırılmalıdır. Bunun bel kemiğini ise, Boğaz Köprüsü, Çevre Yolu ile şehirlerarası yolların birbirine bağlanması oluşturmaktadır. Öyle ki, her ayrıntı Çevre Yolu esasına göre ele alınmalıdır. Piccinato, "Avrupa cihetinde bu Çevre Yolu güzergahı, Boğaz sırtlarına doğru Beyoğlu bölgesinin fazla yayılmasını önleyen tabii bir hudut gibidir. Bundan pek memnun olmamız lazım gelir. Çünkü güzergahı iyi seçilmeseydi Boğaz'ın en güzel sırtları gelişigüzel yerleşmiş binalarla çirkinleşebilirdi" der. Piccinato'nun burada kastettiği bugün Boğaz Köprüsü'ne bağlanan Çevre Yolu değil Levent-Maslak-Büyükdere Yolu olmalıdır. Bu yol çevresindeki mevcut yapılaşma göz önüne alındığında Piccinato'nun öngörülerinde hem isabetli hem de isabetsiz olduğu görülür. Bu yol çevresinde oluşacak bir

---

<sup>165</sup> Age

yapılaşmanın Boğaz'ı çirkinleştireceği konusundaki öngörülerinde Piccinato haklı çıkmıştır. Öte yandan, bu yolun kentsel yayılma ve yapılaşma lekesini sınırlandırma konusundaki görüşlerinde ise isabetli olmadığı görülür. Çünkü anlaşılmıştır ki, Piccinato döneminde bu yol çevresinde yapılaşma olmamasının nedeni yolun gelişmeyi sınırlandırıcı etkisi değil, İstanbul'un o zamanki mekansal gelişme dinamiklerinin böyle bir yapılaşmayı ortaya çıkarmamış oluşudur.

Piccinato Planı'nın önerileri de genel olarak şöyle biçimlenir:

- İzmit-Gemlik-Adapazarı bölgeleri ekonomik bakımdan düzenlenmelidir.
- Plan, bostancı ötesinde Gebze'ye kadar olan alanları kapsamalıdır.
- Sanayi bölgelerini gerçekleştirecek idari-mali-beledi bir yönetim oluşturulmalıdır.
- Sanayi bölgeleri yanında yeni kentler kurulmalıdır.
- Ulaşım kentsel büyümeyi yönlendirmek için kullanılmalıdır.
- Dört büyük kentsel yeşil alan (Çamlıca Tepeleri, Kağıthane Parkı, Eyüp Manzumesi, Surlar'ın iç ve dış yeşillikleri) korunmalıdır.
- Tek yapı yerine doku korumaya geçilmelidir: "Tarihi çevrede önemli olan abidenin yalnız kendisi değildir. Ona nisbeti veren, umumi tablosunu teşkil ederek atmosferini yaratan etrafı da abide kadar önemlidir"... "Binaenaleyh tarihi bir mahalli imar etmek, orasını yer ile bir edip yeniden inşa etmek olmayıp; bilakis gayri sıhhi ve maili inhidam hale gelen binalar üzerinde incelikle, sevgi ile çalışarak asgari müdahale ile onları yeniden hayata kavuşturacaktır".

Planda sanayi ile ilgili olarak, Haliç'in güneyindeki sanayinin Alibey Vadisi'ne kadar temizlenmesi, Kağıthane'deki endüstrinin dondurulması, Edirne Yolu üzerindeki mevcut fabrikaların derlenip, toparlanarak, ileride yapılacak işçi fabrika ve işçi mesken sahaları için düzenlenmesi teklif edilir<sup>166</sup>.

Piccinato önerilerini bir Nazım Plan olarak değil, ileride yayınlanacak bir nazım plana yön verecek altlık ilkeler olarak sunar. Parçacı çözümler yerine analizlere dayanan kapsamlı bir planlama önerir. Fakat dönemin bir tespitine göre, idareciler araştırma, analiz ve planlama fikrine bir türlü iltifat etmezler. Hepsi günlük dertlere çare bulabilmek üzere hedefe yani bir imar planı elde etmeğe en kısa yoldan

---

<sup>166</sup> Age s.92

gidilmesini isterler. Bu sebeple İstanbul'un imar planı konusu yıllardan beri bir tartışma konusu olmaktan ileriye gidemez.

Piccinato'nun planlama çalışmaları vesilesiyle İstanbul'un 1/1000 ölçekli halihazır haritaları alınır. Ayrıca bir bölge planlama çalışmasına da başlanır. Fakat bu planlama çalışması 1960'dan sonra tamamlanabilir. Bu sıralarda İstanbul'un yılda 32.000 yeni konuta ihtiyacı olduğu tahmin edilmektedir. Özel sektör ise, o günün koşullarında bunun ancak %20'sini karşılayabilmektedir<sup>167</sup>. Açıktır ki, aradaki fark kaçak yapılaşma yani gecekondularla karşılanacaktır.

Piccinato'nun etkisi ve izleri ne olmuştur. Planlama çalışmaları, önerileri ve görüşleri kendinden sonra İstanbul ve çevresinin kentsel gelişmesini, politikaları, uygulamaları ne ölçüde etkilemiş, nasıl bir iz bırakmıştır ? Bu üzerinde düşünülmesi gereken bir sorudur. Öncelikle, Piccinato'nun İstanbul için kentsel gelişmenin kritik bir aşamasında görev aldığı görülür. Piccinato'nun İstanbul planı için önerdiği ilkelerin izleyen yıllarda yerel ya da merkezi idari yetkililer ve teknokratlar arasında da oldukça benimsenerek bazılarının uygulamaya aktarıldığı görülür. Bu çerçevede Piccinato'nun yerel gereksinim, istek ve niyetleri oldukça iyi kavrayabilmiş olduğunu söylemek mümkündür.

### **3.2.5. Genel Değerlendirme**

İstanbul'un uzun geçmişi boyunca geçirdiği mekansal değişimleri belli başlı değişkenlerdeki nicelik ve nitelik değişimleri ile bunların kendi aralarındaki ilişkiler çerçevesinde de incelemek ve açıklayabilmek mümkündür. Sistem yaklaşımı olarak da nitelenebilecek bu yaklaşımın geleceğe yönelik operasyonel yani uygulamaya yönelik çalışmalar için betimleyici yaklaşımlara nazaran daha yararlı olacağı da açıktır. Bundan dolayıdır ki, bu çalışma çerçevesinde de İstanbul'un kabaca son yarım yüzyıllık mekansal değişimi betimleyici, kronolojik bir anlatım yerine, belli başlı değişkenlere dayalı parametrik analiz yöntemiyle irdelenmeye çalışılmıştır. Böyle bir yaklaşımın, İstanbul için bir kentsel gelişme modeli geliştirilmesi için de yararlı olacağı açıktır.

---

<sup>167</sup> Age

İstanbul'un mekansal değişim ve dönüşümü, inceleme dönemi içinde çeşitli kentsel değişkenler çerçevesinde ele alınmış ve irdelenmiştir. Yukarıda da anlaşıldığı gibi hemen her dönemde İstanbul'un mekansal yapısını belirleyen dinamiklerin değişiklik gösterdiği görülmektedir. Şüphesiz değişkenler arasında bir süreklilik de vardır.

Burada üzerinde durulması gereken bir diğer husus da değişkenlerde gözlenebilecek değişimlerde diğer dışsal etkenlerle olan etkileşim kadar, kendi öznel yapılarının da belirleyici olabileceğidir. Diğer bir deyişle herhangi bir değişkendeki değişim, başka değişken ve değişkenlerle olan etkileşiminden kaynaklanabileceği gibi, bütünüyle kendi özelliklerinin bir sonucu da olabilir. Yani, değişkenler özerk davranışlar sergileyebilir ve bütünüyle kendine özgü kurallara göre davranışlar gösterebilirler. Değişkenler ve süreçler kendine özgü bir ritim ve davranış biçimine sahip olabilir. Bazı durumlarda ise, değişkenler arasında varolduğuna inanılan ilişki ve etkileşimler gerçekte beklendiği şekilde varolmayabilir.

XX. yüzyılın ortalarından itibaren bir kentsel sistem olarak İstanbul'un geçirdiği değişimlerin başlıca altı etken altında biçimlenmiş olduğunu söylemek mümkündür. Bunlar:

- a) Nüfus artışı ve göç,
- b) Gecekondu ve kaçak yapılaşma,
- c) Kentsel ulaşım sistemi,
- d) Gayrimenkul-inşaat sektörü ve arazi spekülasyonu,
- e) Büyük sermaye,
- f) Kent planlaması ve planlama kararları.

Diğer bir deyişle, İstanbul kentsel mekanının başlıcaları yukarıda belirtilen değişkenlerin sürekli etkileşimi içinde biçimlenen dinamik ve adaptif bir kentsel sistem olduğu söylenebilir.

Günümüzde İstanbul şehir nüfusunun yaklaşık % 65 ila %70'inin bir zamanlar "gecekondu" olarak adlandırılan "plansız-kaçak" kent parçalarında yaşadığı tahmin edilmektedir. Devlet Planlama Teşkilatı'nın bir araştırmasına göre, mevcut gecekonduların % 96'sı kamu arazileri üzerinde yer almaktadır. Bunların sadece %18'i kullanıcıları tarafından fiili işgal sonucu elde edilmiş, büyük çoğunluğu ise asıl işgalcilerden satın alınmıştır. 1990'ların başlarında yapılan bir araştırmaya göre, İstanbul'un 1,3 milyon olan toplam konut stoğunun 138 bini gecekondu, 112 bini

ise imara aykırı yapılardan oluşmaktadır. Günde ortalama 60, yılda ise kabaca 22 bin yeni kaçak yapı bu stoğa eklenmektedir<sup>168</sup>. Bunların sonucu olarak, İstanbul'un mevcut yerleşme alanlarının ikili bir mekansal yapı özelliği gösterdiği görülür. "İkili yapı" terimi ile burada anlatılmak istenen daha çok, iki ayrı nüfus grubunun yasadığı kent parçalarının inşa süreci ve yasal statülerindeki benzemezliklere dayanan bir farklılıktır<sup>169</sup>.

Kentsel ulaşım, hemen her zaman İstanbul'un mekansal değişiminde başat etkenlerden biri olmuştur. Denizle bölünmüş yaygın bir yerleşme olarak İstanbul'un kendi içinde bütünlüğünün ve iletişiminin sağlanması öteden beri İstanbul'un öncelikli kentsel sorunlarından biri olagelmıştır. Daha, 1830'larda von Moltke'ye hazırlatılan ilk İstanbul planlarından birinde İstanbul'un kentiçi bütünlüğünün sağlanmasına özel bir önem verildiği ve buna yönelik olarak yeni kentiçi ulaşım arterlerinin önerildiği görülür. Kentsel ulaşımın iyileştirilmesine yönelik proje, girişim ve uygulamalar bütün XIX. yüzyıl boyunca devam ettiği gibi, özellikle deniz ve demiryolu ulaşımının İstanbul'un ilk banliyöleşme ve doğrusal yayılma hareketlerini başlattığını söylemek mümkündür. 1890'larda Fransız Arnaud'in Boğaz geçişi ve çevreyolu projesinde, bugünkü ikinci Boğaz Köprüsü ve çevreyoluna benzer bir güzergah önerilmiş olması, yüzyıl önce de İstanbul için günümüzdekini andıran bir metropoliten yayılma alanı öngörüldüğünün işaretidir. Erken Cumhuriyet Dönemi'nin durağan kentleşme ortamında bile İstanbul'da gerçekleştirilen sınırlı imar uygulamaları ve Prost planlarında ulaşımın yine aslan payını aldığı söylenebilir. Aynı şekilde 1950'lerden itibaren İstanbul'da gerçekleştirilen bir dizi imar operasyonu, kentsel proje ve planlama çalışmasında kentsel ulaşımın başrolü aldığı ve/veya temel nedeni oluşturduğu görülür.

Gayrimenkul-inşaat sektörü ve arazi spekülasyonu, İstanbul'un mekansal yayılımı ve dönüşümünde bir diğer önemli değişken olmuştur. Yapılaşma ve spekülasyon hem planlı hem de plansız, kaçak yapılaşma çerçevesinde ele alınması gereken bir

---

<sup>168</sup> İstanbul Valiliği; 1992, "İstanbul Raporu". İstanbul.s.8,9

<sup>169</sup> M. Rifat; Akbulut,1996, "*Kaçak Yapılaşmış Alanların Kentle Bütünleştirilebilmesi için Bireysel Projeler Yöntemi.*"; içinde "Metropolün Geleceğine Yönelik Öneriler, Habitat'a Doğru İstanbul 2020 Sempozyumu" (17-19 Nisan 1996). İTÜ. Bildiriler Kitabı. s. 353-366. (Yay. Haz.: Berköz Akkal, L; Ertekin, Ö; Yüzer, M. A.). İstanbul 2020 Sempozyumu. İTÜ. İstanbul.s.354

olgudur. Plansız ve kaçak yapılaşma çerçevesinde yapılaşma ve spekülasyonu göç olgusunun bağımlı değişkeni olarak da değerlendirmek mümkündür. Bu şekilde yapılaşma ve spekülasyonun göç olgusunun doğrudan bir uzantısı şeklinde gerçekleştiği görülür. Ancak, yapılaşma ve spekülasyonun sadece göçle ilişkilendirilmesi de eksik bir yaklaşımdır. “İstanbul’un taşı toprağı altın” deyişinin işaret ettiği şekilde taşınmaz mülk İstanbul’da her zaman değerli olmuştur. Bundan dolayı da her zaman yapılaşma baskısıyla karşılaşmıştır. Yapılaşma ve spekülasyonun aslında çoğu zaman sanıldığı şekilde piyasa koşullarından çok yasal düzenlemelere ve planlara bağlı değişim gösterdiğini söylemek mümkündür. Bu açıdan, İstanbul’da özellikle yasal düzenleme ve planların yapılaşma hızı ve spekülasyonun en önemli belirleyicisi olduğu söylenebilir. Bu da bizi bir diğer tespite götürmektedir ki, İstanbul’un kentsel gelişmesi üzerinde planlar ve yasal düzenlemeler çoğu kez popüler ve hatta mesleki söylemde aksinin tekrarlandığı şekilde sanıldığı kadar etkisiz olmamışlardır.

Sermayenin mekansal hareketliliği, en geniş anlamıyla ticaret ve/veya sanayi sermayesinin MİA, sanayi bölgeleri ya da çeşitli iş alanları şeklindeki mekansal ifadelerinin kentsel mekandaki yer değiştirme, yer seçimi ve kentsel gelişme üzerindeki etkilerini kapsamaktadır. Çoğunlukla MİA kullanımları, sanayi bölgeleri ve benzeri çalışma alanları şeklinde ifade edilen kullanım türlerinin gerçekte sermayenin mekansal boyutunu ve hareketlerine işaret ettikleri açıktır. Bundan dolayı, çalışma alanlarında gerçekleşen değişim ve dönüşümleri de bir tür sermaye hareketi olarak tanımlamak yanlış olmayacaktır. Bu çerçevede sermayenin mekansal hareketliliğinin İstanbul’un yapısı üzerinde çok boyutlu etkileri olmuştur. Sermaye mekânın biçimlenmesinde edilgen değil, etken bir rol oynamıştır. İstanbul’da XIX. yüzyıldan bu yana gerçekleştirilen çeşitli imar operasyonları ve kentsel projeler üzerinde sermayenin de belirli bir etkiye sahip olduğu söylenebilir. Ancak, bu etki sermayenin doğrudan müdahalesinden çok, ticaret ve sanayinin gelişebilmesi için gerekli koşulların hazırlanması olarak anlaşılmalıdır. Nitekim, Cumhuriyet sonrası yeni çalışma alanlarının belirlenmesi, sıkışan MİA kullanımlarının rahatlatılması ve tüm bunlar için yeni ulaşım ve altyapı uygulamalarının bu çerçeve içinde de değerlendirilmesi gerekir. Prost Planları, Menderes İmar Operasyonları, karayolları, Çevreyolları ve Boğaz geçişleri, iş merkezlerine yönelik yeni imar düzenlemelerinde sermayenin doğrudan ve dolaylı yararları kadar, etkisinin de olduğu açıktır.

Sanayi yerine hizmet ve finans sektörleri tercihinin umulan sonuçlarından bazıları, sanayinin doğal kaynaklar üzerindeki baskısının azaltılması, neden olduğu çevre kirlenmesinin en aza indirilmesi ve bir dönem yine sanayinin baş rolü oynadığı göç ve dengesiz, hızlı kentleşmenin denetim altına alınması şeklinde özetlenebilir. Bununla birlikte bu beklentilerin Haliç gibi geri kazanılmış bazı eski sanayi bölgesi örnekleri dışında henüz tam olarak gerçekleştiğini söylemek mümkün değildir. Bunun tersine hizmet sektörlerinde yoğunlaşmanın turizmle birlikte İstanbul'un mekansal yapısı ve doğal kaynakları üzerinde yeni ve etkileri henüz tam olarak öngörülemeyen yeni nüfus, yapılaşma ve kirlilik baskıları oluşturmakta olduğu açıktır. Günümüzde sermayenin İstanbul'da geniş bir mekansal hareketliliğe sahip olduğu görülmektedir. Bu geniş hareketliliğe imkan veren ulaşım ve altyapı olanaklarına ve alt merkezlere rağmen, sermayenin yine de birincil bir MİA çevresinde örgütlenmeye devam ettiğini söylemek mümkündür.

## 4. Kentsel Büyüme Modeli: Lizbon ve İstanbul Örnek Alanları

### 4.1. Kentsel Büyüme

“Kentsel büyüme”, gündelik yaşamda sıklıkla karşılaşılan bir ifade, çok bilinen ve tanıdık bir kentsel olgu gibi durmasına karşın, bir bakış açısıyla, kentlerin en gizemli davranışlarından birini oluşturur. Kentsel büyüme kavramının muhtemelen kent planlaması, kent bilimi ve coğrafya alanında kentle ilgili en yaygın kullanılan kavramlar arasında yer alır. Kentsel büyüme hiç şüphesiz kentle ilgili bir niteliksel artışı ifade eder. Kent nüfusundaki bir artış, kentin fiziksel yayılma alanındaki bir genişleme ya da kente ait kimi ekonomik göstergelerdeki çoğalma yönünde değer artışları vb. kentsel büyüme altında değerlendirilen niceliksel değişimlerden bazılarıdır.

Büyüme, fiziksel bir değişim olarak, algılanabilir, kavranabilir ve kimi boyutlarıyla ölçülebilir olmakla birlikte, gelişmeyi hemen tüm boyut ve özellikleriyle kestirebilmek oldukça zordur. Gelişmeyi öngörebilmek, olguyla belirli bir diyalog kurabilmek ve gerektiğinde yönlendirebilmek için büyümenin mekansal biçim ve süreci ortaya konulmalıdır. Kentsel büyümenin ölçülmesi, açıklanması ve neden-sonuç ilişkileri içinde değerlendirilmesi çoğu kez kent planlaması ve kent bilimi, iktisat, toplum bilimleri, coğrafya, tarih ve benzeri başka bilim alanı ve disiplinlerden alınan kuram ve açıklamalar içinde yapıla gelmiştir. Giderek de bu tür açıklamaların, kent planlaması ve kent bilimi içinde çeşitli kentsel olguları açıklamak için yaygın ve genel kabul görmüş ve giderek kurumsallaşmış bir yöntem olduğu söylenebilir. Büyüme olgusu, kentin demografik yapısı veya ekonomik göstergelerinde gözlemlendiği durumlarda ilgili disiplin ve bilim alanlarına özgü açıklamalar doğaldır. Doğrudan fizik mekanda ilgili niceliksel değişimlerin ise, diğer disiplinlerin kuramsal çerçeveleri içinde açıklanması şüphesiz yanlış olmamakla birlikte fiziksel mekandaki bir niceliksel değişimin boyut, hız ve zamanın anlayabilmek için eksik bir yaklaşımdır.

Günümüzde kentin fizik mekanıyla ilgili bir niceliksel değişimin yani kentsel alandaki bir artış ile bunun hız ve zaman boyutunu anlamak için yararlanılan açıklamaların da genellikle başka disiplinlerden alındığı görülür. Örneğin bir kent alanının yanına zaman içinde yeni bir gelişme alanının eklendiğini varsayalım. Geleneksel olarak bir eklemleme ya da gelişme çoğu kez toplumbilimleri, iktisat, tarih ve benzeri



disiplinlerin kuramsal çerçeveleri içinde açıklanmaktadır. Eğer bu kentsel gelişme söz gelimi bir gecekondu bölgesi ise, açıklamalar da genellikle sanayi-gecekondu ilişkisinden hareketle kent ekonomisi, toplumsal gelişme ya da azgelişmişlik kuramı gibi bir kuramsal çerçeve içinde açıklanmaya çalışılmaktadır. Halbuki fiziksel dinamik mekanın büyümesinin temel öğeleri, “uygun alan” , “eskime süreci” ve bu mekanda büyümeyi harekete geçirecek “kuvvet” dir.<sup>170</sup>

Bu tür yaklaşımlar bütünüyle yanlış olmasa bile konunun ele alınış biçimi açısından önemli eksiklikler taşımakta olup, daha da önemlisi olguyu kendi öznel bağlamından kopararak başka bir bağlamda açıklamaya çalışmaktadır. Burada olgunun öznel bağlamının doğrudan fizik mekanın kendisi oluşturmaktadır. Dolayısıyla olgunun diğer disiplinlere ait anlamlarından soyutlanarak, doğrudan fizik mekanın boyut, gelişme hızı, zaman ve yönü v.b. dinamiklerini anlamak için **arazi** (yüzölçüm), **mesafe**, **arazi kullanımı**, **mülkiyet** gibi kendine özgü birincil değişkenlerle ele alınması ve açıklanabilmesi yani doğrudan kendi özgü bağlamında değerlendirilmesi gerekmektedir.

Dolayısıyla, bu bakış açılarından yola çıkarak varolan tekniklerin geliştirilmesi, dinamik kentsel büyüme modellerinin üretilmesi amacıyla son yirmi yıl içinde geliştirilmekte olan yeni yaratıcı bakış açıları ve yeni paradigmlar sunan, “aracı tabanlı benzetim modeli” (agent based models), “cellular automata” ve “istatistiksel modelleme” günümüzde en çok kullanılan, araştırmalarla birlikte gelişen bir alandır. 1990 yıllarda, Benneson, Clarke, Gaydos ve Batty, *aracı tabanlı benzetim modeli* ve *cellular automata*(cellular automata) modellerini kentsel büyüme süreç ve biçimini anlamak amacıyla başarıyla kullanmış öncü çalışmaları gerçekleştirmişlerdir. Bu çalışmalardan sonrada gelişmeye açık bir alan olarak bir çok araştırmaya yön vermişlerdir.

Bu tez kapsamında, bahsedilen kavramsal çerçeveyi benimseyerek geliştiren ve İstanbul ve Lizbon kentlerinde uygulanan model, fizik mekanın kendine özgü birincil yapılarını ele alarak, ilk bu yapılar arasındaki ilişkileri ölçülebilir bir zemine oturtulması, biçim ve sürecinin anlaşılması amaçlamaktadır. Fizik mekanın büyümesinde etkili olan yapıların büyümede üstlendikleri rol gerçek, ölçülebilir istatistiksel bir değere indirgenir. Aynı zamanda sistem içerisine giren yapıların

---

<sup>170</sup> M. Batty, 2005, “Cities and Complexity”, The MIT Press, Cambridge, s.389

birbirleriyle olan ilişki derecelerini de sözsözsel olarak değil gerçek bir ifade olarak ortaya konulmaktadır. Kurulan Model kendi içinde iki önemli kısma ayrılır. İlk kısım, fizik mekanın kendine özgü birincil yapılarını ele alındığı, büyüme dinamiklerinin tespitini içerir, ikinci kısım ise *cellular automata* modeli uygulanarak büyümenin yön ve hızının tespit edilmesi amaçlanmaktadır. İlk kısmı oluşturan, kentsel büyüme dinamiklerinin tespiti yeni bir açılım getirdiği için ayrı bir konu başlığında değerlendirilmiştir.

### **Kentsel Dinamikler**

Castells, enformasyon kentlerini açıklarken 1990'larda Avrupa'da başlıca metropol bölgelerindeki yeni kent dinamiklerini oluşturan, sınırlı sayıda eğilimin var olduğundan bahseder. İş merkezlerinin tüm dünyada küresel ekonomik ağlar içinde yer alan kentin motoru olduğunu vurgular, iş merkezini, teknoloji üretim merkezleri ve eğitim kurumlarına bağlı olarak enformasyon çağının ileri uzmanlaşmış birimlerini içinde barındıran, yönetim, üretim birimleriyle ilişkili, örgütlenmiş bir ağ sistemi olarak tanımlar. Bir diğer eğilim olarak sanayi devri burjuva sınıfına benzer profesyonel bir sınıfın, kent merkezinden uzak, yeni yerleşim alanları yarattığına dikkat çeker. Banliyö yerleşmeleri, salt bu yeni sınıfın yaşama alanları olmakla kalmaz, farklı ekonomik ve ekolojik kaygılar doğrultusunda toplumsal açıdan da çeşitlilik gösterir. Kent merkezleri ise tarihsel karakterini koruduğu için genelde hizmet sektörünün ve göçmenlerin yerleşim alanı olur. Enformasyon çağının kente getirdiği yeni olgular ve bununla ilişkili olarak ortaya çıkan yeni kentsel fonksiyonların aralarındaki ilişkileri tanımlayabilmek ve etkilerini ölçmek bu noktada önem kazanmaktadır. Harvey, kentselliğin kendi dinamikleri olan ayrı bir yapı, ayrı bir varlık gibi düşünülebileceğini, fakat bu dinamiklerin etkisinin diğer yapılarla olan çelişkiler ve etkileşimlerle azalacağını belirtir.<sup>171</sup>

Kentsel form, enformasyon teknolojisinin varolan toplumsal değişim süreçlerinin etkilemesiyle ciddi bir değişim süreci içerisinde.<sup>172</sup> Bu değişim mekana bağlı olarak küresel ve yerel etkenlerin doğrultusunda farklılaşmakta, kentsel form mekanın kendine has dinamikleriyle yön bulmaktadır. Nitekim Amerikan metropollerinin banliyölerinde, binyılın sonuna doğru durmak bilmeyen bir kalkınma dalgası ortaya çıkarken, Avrupa kentlerinde daha sınırlı bir gelişim gözlenir.

---

<sup>171</sup> D. Harvey,2003, "Sosyal Adalet ve Şehir", Metis Yatınları, İstanbul, s: 280.

<sup>172</sup> M. Castell, 2005, "Enformasyon Çağı: Ekonomi, Toplum ve Kültür Cilt1 Ağ Toplumunun Yükselişi" İstanbul Bilgi Üniversitesi Yayınları, 97 Bilgi ve Toplum, İstanbul s.532

İstanbul'da bir taraftan yoğun olarak gecekondulaşma yaşanırken, diğer taraftan yüksek gelir seviyesine sahip grubun kırsal kesimdeki hayata duyduğu özlem, refah seviyesi yüksek tasarımıyla birleşerek, merkezden uzak gettolar ortaya çıkarır. Lizbon ise banliyöleşmeyi son surat yaşayan kentlerdendir. Castells'e göre, yeni enformasyonel ağda kentlerin konumları ne kadar düşükse, sanayileşme çağından enformasyonel çağa dönüşümleri de o denli güç olur, kent yapılarında o denli geleneksel olur; eski yerleşik mahalleler, ticaret merkezleri kentin dinamikleri açısından belirleyici bir rol oynar<sup>173</sup>. Dolayısıyla kent karmaşık bir sistem olarak kabul edildiğinde bu karmaşık yapıdaki ilişkilerin çözümü çoğu zaman oldukça farklı yöntem ve tekniklere ihtiyaç gösterir, aynı zamanda birçok disiplin için kentin bu karmaşık yapısı oldukça çekici bir uygulama alanıdır. Burada önemli olan nokta, karmaşık kentsel yapıları en doğru biçimiyle anlayabileceğimiz, mekansal değişimin biçimini görebileceğimiz yöntemlerin, farklı disiplinlerle birlikte çalışılarak şehir ve bölge planlama disiplinin bünyesinde geliştirilmesidir.

Yeni kuşak modeller içerisinde bulunan *mekansal istatistiksel modelleme*, karmaşık, dinamik ve doğrusal olmayan bir yapı gösteren kentlerin büyüme yapılarını anlamak için kullanılmaktadır. Mekansal istatistiksel modelleme teknikleri içerisinde en yoğun olarak kullanılanlardan birisi *Regresyon Analizidir*. Regresyon analizini temel alan modellerin en büyük avantajı, mekansal veri ile birlikte sosyo-ekonomik verinin aynı anda kullanılması, bağımlı değişkeni etkileme oranı ölçülebilmesi ve ileri yönelik tahminlerin yapılabilmesidir.

Nitekim istatistiksel modelleme yöntemini kullanan önemli çalışmalar arasında Lopez'in 2001 yılında "*Predicting land cover and land use change in the urban fringe: a case in Morelia city, Mexico.*" adlı çalışması sayılabilir. Lopez, bu çalışmasında doğrusal regresyonu kentsel büyüme ve nüfus büyümesi arasındaki ilişkiyi anlamak için kullanmıştır. Yine J. Landis (1994) tarafından geliştirilen "*Kaliforniya'nın Kentsel Geleceği (California Urban Futures CUF)*" modeli ilk Coğrafi Bilgi Sistemleri tabanlı kentsel gelişim modellerindendir<sup>174</sup> ve bu model grid tabanlı lojistik regresyon yöntemini kullanır. Model temel olarak mevcut kentsel alanın yanı sıra yeni yapılaşan bir alanın istatistiksel açıdan gelişme olasılığını ortaya koymak

---

<sup>173</sup> M. Castell, 2005, "Enformasyon Çağı: Ekonomi, Toplum ve Kültür Cilt1 Ağ Toplumunun Yükselişi" İstanbul Bilgi Üniversitesi Yayınları 97 Bilgi ve Toplum, İstanbul, s. 537

<sup>174</sup> Landis J, 1994, "*The California Urban Futures Model: a new generation of metropolitan simulation models*" Environment and Planning B: Planning and Design sayı: 21 sayfa: 399-420.

için değişkenler arasındaki mekansal ilişkileri inceler<sup>175</sup>. Bu model sonraki yıllarda geliştirilerek, **California Urban and Biodiversity Analysis Model (CURBA)** dönüşür. John Landis yöneticiliğinde Michael Reilly, Pablo Monzon ve Chris Cogan'ın çalışmalarının ürünü model Kaliforniya'daki birçok eyalette başarıyla uygulanır. CURBA iki kısımdan oluşmaktadır. İlk kısmı kentsel büyüme modelini içerir, mekansal ve sosyo-ekonomik verilerin büyümeyi yönlendiren değişkenler olarak ele alır, belli bir zaman süreci içerisinde kentin büyümesinde bu verilerin etki dereceleri ölçülerek geleceğe yönelik tahminde bulunur. CURBA modelinde, arazi kullanım tipleri, topografya, hidroloji, ulaşım sistemi, nüfus, çalışan nüfus gibi bir çok sosyo-ekonomik veri bağımsız değişkenleri oluşturur, bağımlı değişken ise "kentleşme var" veya "kentleşme yok" olarak tanımlanır. Modelin ikinci kısmını ise kamu politikaları simülasyonu içerir ve alternatif gelişme politikalarının gelecekte kentsel mekanı nasıl etkilediği üzerine bir simülasyondur. CURBA modelinde kentsel büyümeyi anlamak ve kentin dinamikleri elde etmek için incelenen dönem, büyüme biçiminin tahmininde kullanılır büyümenin, modelde alınan dönemle aynı karakterde devam edeceği varsayılmaktadır.

Bir önceki konu başlığında bahsedilen ve kentsel büyüme modelinin ilk kısmını oluşturan Logistik regresyon modeli, mekansal değişimin, dinamiklerin ve görünür görünmez mekan üzerindeki bir çok faktörün birbiriyle ilişkilerini kavramamızı sağlayan istatistiksel bir modeldir. Regresyon modeli, mekansal ve sosyo-ekonomik faktörlerin fiziksel mekan üzerindeki etki derecelerini ölçen ve kestirim yapan bir çok kentsel araştırmada kullanılmıştır. Özellikle Coğrafi Bilgi Sistemlerini mekansal verinin toplanması ve saklanması konusunda sunduğu imkanlar bu yöntemi daha da güçlendirerek karmaşık kentsel sistemleri anlamamızı sağlamaktadır. Karmaşık sistemlerin doğası gereği birden ortaya çıkış (emergence) durumları veya kesilmeler yaşanabilir, bu ve bunun gibi birçok farklı değişken ve değişkenler arasındaki sonsuz ilişkiler bu yapının anlaşılmasını oldukça güçleştirmektedir. Karmaşık yapı gösteren sistemlerde, biçimlerinin merkezini dinamikler oluşturmaktadır dolayısıyla dinamikler bu sistemlerde kritik öneme sahiptir<sup>176</sup>. Örneğin, merkezi iş alanları bunlardan en önemlisi olarak sayılabilir. İletişim, ileri hizmet, finans ve yönetim merkezleri olarak kentin büyümesinde başat etkisi vardır. Ya da göç ekonomik

---

<sup>175</sup> G. Busch, 2005, "Development and Validation of a Logistic Regression Based Urban Growth Model for Utah's Greater Wasatch Area", Master of Science, Utah State University Logan, Utah.

<sup>176</sup> M. Batty, 2007 "Complexity in City Systems: Understanding, Evolution, and Design", UCL Working Papers Series, Paper 117, [http://www.casa.ucl.ac.uk/working\\_papers/paper117.pdf](http://www.casa.ucl.ac.uk/working_papers/paper117.pdf), s.10

kriterler fiziksel mekanın dönüşümünde en kolay ve önemli açıklayıcılar olarak değişimin gerçek sebepleri olarak görülebilir. Buna rağmen kentlerin gelişimini yönlendiren görünür güçlü etkenler dışında algılanması zor kimi zaman ikinci planda kalan veya görünür olmayan birçok etkende sistem içerisindeki varlığını korumakta ve kendine düşen değişim rolünü yerine getirmektedir. Bu tür değişkenlerin varlığı çoğu zaman yapılan çalışmalarda göz ardı edilir veya algılanamaz, bu yüzden değişim sürecinin yapısı çok daha farklı bir senaryo ile belirir ve planlamaya yönelik üretilen politikalarda bu senaryo üzerinden yürümek zorunda kalır.

Fiziksel büyümeyi yönlendiren kritik öneme sahip kentsel dinamiklerinin ortaya konulması amacıyla İstanbul ve Lizbon Metropoliten Alanı örnek uygulama alanı olarak seçilmiş, yoğun büyümenin yaşandığı her iki metropol karşılaştırmalı olarak test edilmiştir. Nitekim son yıllarda hem İstanbul hem de Lizbon Metropoliten Alanı yerel ve küresel etkilerin altında yoğun bir kentsel yayılma yaşarken kendi kentsel sistemleri içinde önemli, bu çağa özgü yeni kent dinamiklerini oluşturan gelişmelere sahne olurlar. Avrupa'nın en batısında Tagus nehriyle okyanusa bağlanan Lizbon, Portekiz'in en büyük metropolü ve ekonomik, politik, kültürel merkezidir. İstanbul'da boğazlar yoluyla Akdeniz ve Karadenize bağlanan ekonomik ve kültürel merkez ve yine Türkiye'nin en büyük metropolüdür. Bu iki önemli kent, aynı sorunlarla mücadele etmelerine rağmen dünyanın farklı coğrafyalarında, farklı kentsel sistemler içinde yer almakta, farklı yerel dinamikler sahip ve küresel dinamiklerin etkisinde büyümektedirler. Kendi coğrafyasında büyüyen bu iki metropolün büyüme dinamiklerinin tespit edilip karşılaştırılması burada önem kazanmaktadır. Fizik mekanın değişimini iki farklı coğrafyada test edip değerlendirilmesi bir önceki konu başlığında tartıştığımız ve ispatlamayı amaçladığımız kentsel büyümenin kendine özgü birincil yapılarını ortaya koymamıza yardımcı olacaktır.

## **4.2. Kentsel Büyüme Modelinin Yapısı**

Kentsel büyüme üzerine yapılan modelleme çalışmalarının çoğu ekonomik teorileri temel alır. Tezin ikinci bölümünde de bahsedildiği gibi bu konuda en bilinen model Thünenidir. Thünen modeli, hem kendi döneminde hemde daha sonraki dönemlerde kentsel büyümenin açıklanmasında yoğun olarak kullanılmış hatta bu model sonrasında ortaya konan birçok modele hem ilham kaynağı hemde temel oluşturmuştur. Bu gün ise artık sanayileşme sonrası enformasyon kenti üzerine araştırmalar yapılmakta bu kent üzerine modeller oluşturulmaktadır. Thünen ve sonrasında geliştirilen birçok başarılı modelin bu gün için yetersiz kaldığı, sanayi

devrimi kentinden daha farklı ekonomik ve toplumsal örgütlenmeye sahip bu kente, küresel ve yerel çok çeşitli ekonomik ilişkileri içinde barındıran karmaşık bir sistem olduğu varsayılmaktadır. Nitekim sanayi ve sanayileşme sonrası toplumlar arasındaki temel farklılıklar, ekonomik örgütlenmede yatmaktadır. Enformasyon toplumu ekonomik örgütlenmesinin temel belirleyicilerinden birisi, ekonomik faaliyetin malların üretiminden, hizmetlerin sunumuna kayacağı ve tarım alanında istihdamın silinmesini, imalat sektöründeki işlerin geri dönülmez biçimde azalması, hizmet sektöründeki işlerin istihdamın büyük bir bölümünü oluşturması izleceği yönündedir<sup>177</sup>. Enformasyon çağına ait birçok kuramda bu açıklama genel kabul görmesine rağmen bu, günümüzde hala tartışmaya açık bir öngörü niteliğindedir. Nitekim farklı bir görüş olarak Castell bu gelişmenin tamda böyle olmadığını ileri ekonomilerde istihdamın büyük bölümünün hizmet sektörüne yayılmış olmasının imalat faaliyetlerinin erimesi anlamına gelmeyeceği bir çok hizmetin imalatla doğrudan ilişkilerine dayandığını belirterek, bu genel görüşün, sanayileşme sonrası toplumunu açıklamakta ampirik kanıtlarla sınanmasının gerektiğini vurgular ve bu yönde yaptığı çalışmayla da bunu ispatlama yoluna gider. Enformasyon kenti üzerine bir diğer öngörü ise verimliliğin ve büyümenin kaynağı, bilgi işleme bütün ekonomik faaliyet alanlarına yayılan bilginin üretiminde yattığına dairdir.<sup>178</sup> Yani bilgi ve enformasyon, gelişmiş toplumlarda verimlilik ve büyümenin temel kaynakları olarak görülür. Bir anlamda “*Makinanın yönlendirdiği kent bilginin yönlendirdiği kente dönüşmüştür*”<sup>179</sup> diye tasfir edilmektedir. Henüz enformasyon çağının başlarında olduğumuz için yukarıda da vurgulanan bu öngörüler ne kadar gerçeği yansıtmaktadır tartışılmaktadır ve buyüzden toplumsal ve ekonomik örgütlenmenin çerçevesi net olarak çizilememektedir. Castell'e göre her kent kendine has bir değişim geçirerek kendi enformasyon kentini yaratacak ve yeni toplumun, bilgiye dayalı, ağlar etrafında örgütlenmiş, kısmen akışlardan oluşan doğası yüzünden enformasyonel kentin bir **kent formu değil, bir süreç** olacaktır<sup>180</sup>. Sanayi kentinin ürettiği sanayi alanları, işçi ve burjuva sınıfı konutları farklı mekan tipolojileri ortaya çıkarmışken. enformasyon kenti ise mekansızlaşmayı ortaya

---

<sup>177</sup> M. Castell, 2005, “Enformasyon Çağı: Ekonomi, Toplum ve Kültür Cilt1 Ağ Toplumunun Yükselişi” İstanbul Bilgi Üniversitesi Yayınları 97 Bilgi ve Toplum, İstanbul, s.278

<sup>178</sup> Age

<sup>179</sup> M. Batty, 2005, “Cities and Complexity”, MIT Press Cambridge, Massachusetts, London, sayfa:32

<sup>180</sup> M. Castell, 2005, “Enformasyon Çağı: Ekonomi, Toplum ve Kültür Cilt1 Ağ Toplumunun Yükselişi” İstanbul Bilgi Üniversitesi Yayınları 97 Bilgi ve Toplum, İstanbul, s.532

çıkarcacağı için bu kent bir süreç olarak tanımlanır. Her faaliyet kendine özgü mekan formuyla özleşmez onun yerine o faaliyetin meydana geldiği süreç önem kazanır. Eğitim denildiğinde sanayi kentinde okul akla gelirken enformasyon kentinde bunun verildiği mekan akla gelmiyecek sanal insanlar evlerinde veya istedikleri herhangi bir mekanda internet sayesinde eğitim alma imkanına sahip olabilecekler.

Bu görüşler çerçevesinde günümüz kentinin karmaşık, değişken ve çok örgütlü yapısı göz önüne alınarak değerlendirilmeli ve modeller üretilmelidir. Bu çalışmada **geliştirilen model kentlerin karmaşık bir sistem olduğunu kabul ederek bu kuramın temel aldığı ilkeler modelin yapısında tasarlanır.** Karmaşık sistemlerde, sistem öğeleri arasında doğrusal olmayan etkileşimler vardır ve bu etkileşimler sıklıkla sistem öğelerinin yeni özelliklerinin ortaya çıkmasına sebep olur karmaşık sistemlerin temel özelliklerini kendi kendini örgütleyen (self-organisation) karakterlerden ve beklenmedik dinamiklerinden alırlar. Genellikle karmaşık sistem öğeleri arasındaki nonlineer ilişkiler ve geri besleme döngüsü, hem farklı hem de aynı ölçeklerde durağan olmayan tahmin edilemezlikleri doğurur.

Karmaşık sistemin bir zaman dilimi içerisinde sistem öğelerinin yeni özelliklerinin ortaya çıkışı kentsel sistemlerde de görülür bu değişim kentlerde ortaya çıkış formları (emerge form) olarak yaşanır<sup>181</sup>. Bu ortaya çıkış formlarının izlenebilmesi için kentin en küçük birimine bir anlamda kentin en küçük yapı taşı olarak bakılarak kentsel büyümeyi tanımlamak gerekir. Batty'ye göre kentin en küçük yapı taşı ikiye ayırır, fiziksel mekanda en küçük yapı taşı *hücreler*, insan ve sosyal birimlerde ise en küçük yapı taşı *ajanlar* (agent)dir. Bu en küçük yapı taşları aşağıdan yukarıya doğru bir değişimi sergiler. Dolayısıyla kentsel büyüme modellerinde, büyümenin anlaşılması için en küçük yapı taşının alınması ve bu hücre yapısının sistemin diğer öğeleriyle ilişkisine bakılması gerekliliği söz konusudur. Nitekim bu çalışmada **model, karmaşık sistemin bu özelliği dikkate alınarak kentin en küçük yapı taşı yani hücre düzenine göre kurulmuştur.**

Sonsuz sayıda bileşenlere ve bu bileşenler arasında bir o kadar ilişkiye sahip karmaşık, üstelik de giderek daha karmaşıklaşma eğiliminde bir sistem olan kentlerde, olaylar dizgisini anlayıp, yorumlamak hatta karşılıklı etkileşim içerisindeki

---

<sup>181</sup> Batty, M., 2005, "Cities and Complexity", MIT Press Cambridge, Massachusetts, London, sayfa:75

bileşenlerin birbirlerini etkileme derecelerini ölçmek ve buna bağlı farklı hipotezlere dayalı senaryolar üzerinden kestirimler yapmak dinamik mekansal bir modelle mümkündür. Dinamik mekansal modellerde, sistem içerisine giren ve sistemden çıkan öğeler aynı zaman dilimine tekamül etmezler, çıktı sistem girdisinden daha sonraki herhangi bir zaman diliminde oluşur. Her kentin kendine has bir büyüme yapısı vardır bu yapının çözülebilmesi için kentin değişiminin çok yönlü olarak bir süreç içerisinde incelenmesi uygundur. Tek bir zaman dilimine kentsel değişimine temel olan kentsel dinamiklerin tespiti buna bağlı olarak büyümenin kestirimi statik bir model ortaya koyacaktır. Halbuki, hiç bir zaman denge durumuna ulaşmayan kentlerin sürekli değişen yapısı dinamik bir model yapısıyla açıklanması daha gerçekçi bir yaklaşım sunar. Bu çalışmada **model, dinamik mekansal model olarak düşünülmüştür**. Nitekim modelin uygulama alanları olarak belirlenen İstanbul ve Lizbon kentlerinde büyüme, **bir süreç** olarak ele alınmış İstanbul 1985, 1995 ve 2005 yıllarında, Lizbon ise 1930, 1950, 1995 ve 2005 yıllarına ait değişkenler kullanılarak dinamik mekansal bir model kurulmuştur.

Tez kapsamında **Kentsel Büyüme Model** çalışması iki aşamalı olarak yürütülmüştür. Modelin ilk aşaması kentin dinamiklerinin tespiti ve bu dinamiklerin birbirleriyle olan ilişkilerini, ikinci aşama ise kentsel büyümenin tahminini içermektedir. İlk aşamada fiziksel mekanın değişimi bu değişimi yönlendiren dinamiklerin ortaya konulması yatmaktadır ve bu amaçla istatistiksel bir yöntem olan **lojistik regresyon** analizi seçilerek uygulanmıştır. İkinci aşama ise kentin gelecekteki fiziksel mekan gelişiminin kestirimidir. Bu aşamada yararlanılan yöntem **cellular automatadır**.

### **Lojistik Regresyon**

Regresyon modeli, bir olaya ait gözlemler arasındaki ampirik ilişkisinin katsayı değerlerinin bulunması olarak tanımlanabilir. Regresyonun amacı, arazi kullanım değişim olasılığının ve mekansal açıklayıcı değişkenler seti arasındaki fonksiyonel ilişkinin kurulabilmesidir. Genel olarak değişken değerleri ve arazi kullanım değişiminin gerçek örnekleri, tarihi dökümanlardan gözlenir ve fiziksel mekanın tüm elemanları ve sosya- ekonomik veriler ampirik bir değere getirilir. Gözlem olarak nitelendirdiğimiz bu değerler belli bir lokasyona ait coğrafi hücrenin özelliklerini yansıtmaktadır. Örneğin nüfus yoğunluğu, içerdiği fonksiyon, mekansal ilişkiler açısından göreceli lokasyonu yani merkeze olan uzaklığı, yola uzaklığı, arsa fiyatı



vb. o hücreye ait tüm bu gözlemlerin her biri, değişken olarak tanımlanır ve regresyon modeline katılır. Tüm kenti hücrelere bölerek gözlemleri, tek bir yıl için elde edilmesi statik bir model işaret ederken, bunun süre gelen dönemler içerisinde yapılması ise dinamik bir gelişimi ortaya koyar. Diğer bir anlatımla, zaman faktöründe modele dağıl edilmesi ve zaman içerisinde modelin değişkenleri arasındaki artış veya azalışlarda ampirik olarak değerlendirilebilir. Sistemin gelişim dinamiğini görmemizi sağlar.

Bu bağlamda oluşturulan dinamik mekansal modelde, sisteme giren çok sayıda değişken yer almaktadır. Bu değişkenler arasında bazıları modeli etkileyecek kritik öneme sahipken bazılarının belirleyiciliği daha az, bazısının ise belirleyiciliği neredeyse yoktur. Değişkenler arasında en küçük veri setinin bile etkisi saptanarak, istatistiksel olarak belirleyiciliğinin test edilmesi model açısından önemlidir. Nitekim, Lizbon metropoliten alanı için kurulan modelde, istatistiksel olarak belirleyiciliği olmayan değişkenler modelden çıkarılıp model tekrar çalıştırılmıştır. Dinamik mekansal bir model de, yukarıda bahsedilen noktalar test edildikten sonra model yapılandırılır ve modelin aşamalar şu şekilde oluşur:

- Bir kentsel arazi hem fiziksel hem de fonksiyonel özellikler yansıttığı ve bu değerler bakımından tanımlandığı için mekansal modellemede ilk aşama, mekansal birimin ve sınırın tanımlanmasını içerir.<sup>182</sup> Bunun için grid (ızgara) tipik bir örnektir. Her bir ızgara hücresi analiz için mekansal birimi tanımlar, buna bağlı olarak sınır atanır. Mekansal birim araştırmanın amacına bağlı olarak minimum değerde atanması önemlidir. Her araştırmada alınacak birim değerleri değişiklik gösterir.
- Tanımlanan mekansal birim, Yapısal ve mekansal faktörler özelliklerine göre değer kazanır. Yapısal faktörler, her bir coğrafi birimin bulunduğu lokasyonun özellikleri olarak tanımlanır. Örneğin, bir bölgede yangın olma olasılığının araştırılmasında yapısal faktörler bitki örtüsü, eğim, nem olarak sıralanabilir. Yapısal faktörler tek başlarına mekansal modeller için yeterli ve açıklayıcı olamazlar diğer başka değişkenlerde modele katılmak zorundadır. Örneğin, yangın olasılığının araştırıldığı bir çalışmada, yangın çıkma olasılığını yapısal faktörlerin yanı sıra bölgenin kentsel alana yakınlığı, anayola yakınlığı gibi değişkenler de etkiler. Bu değişkenler o lokasyon içerisinde

---

<sup>182</sup>S. Fotheringham, M. Wegener, 2000, "Spatial Model and GIS: new potential and new models", Taylor&Francis,Londra.s:270

araştırma amacıyla sınırı çizilen bölgenin konumuyla ilgilidir<sup>183</sup>. Bu bahsi geçen değişkenler mekansal faktörler olarak tanımlanmaktadır. Ya da bir arazi için arazinin büyüklüğü, şekli yapısal faktörler olarak açıklanırken, arazinin alışveriş merkeze uzaklığı, manzarası, yola uzaklığı mekansal faktörler olarak açıklanmaktadır

- Modelde kullanılmak üzere seçilen değişkenlerin değerleri belirlenen mekansal birime dönüştürülmesi gereklidir. Modelin en zor ve zaman alıcı bölümünü bu kısım oluşturmaktadır. Her ülke kendine has yöntem ve coğrafi sınırlar doğrultusunda veriler toplamakta ve değerlendirmektedir. Coğrafi alanlarada, veriler kendi katagorileri içinde çok farklı kurumların sorumluluğunda yönetiminde ve insiyatifinde toplanıp, yine o kurumun kararıyla istenilen bölümü topluma sunulmaktadır. Yapılan akademik araştırmalar için gerekli olan verilerin elde edilmesi bu noktada büyük bir zorluğa sürüklenmektedir. Bugünkü teknolojinin el verdiği imkanlar çoğu zaman göz ardı edilerek, il veya ilçe bazında toplanan verilerin, oluşturulan mekansal birime uygulanmasında büyük hatalara ve zaman kaybına sebep olmaktadır.
- Son aşama olarak modelde kullanılacak analiz denkleminin belirlenmesi yer alır.  
Lojistik Regresyon modelinde bağımlı değişken nominal ölçeklidir. Özellikle karmaşık sosyo ekonomik sistemler, kentsel büyüme gibi farklı kategorideki değişkenlerden etkilenen ve normal bir seyir göstermeyen olaylarda, lojistik regresyon farklı kategoriden değişkenler arasındaki non-linear ilişkiyi açıklayabilmekte ve tahmin yapılabilmektedir.

Logistik Regresyon denklemi,

$$y = a + b_1x_1 + b_2x_2 + \dots + b_mx_m$$

$$y = \log_e \left( \frac{P}{1 - P} \right) = \text{logit}(P)$$

$$P = \frac{e^{a+bX}}{1 + e^{a+bX}}$$

---

<sup>183</sup> S. Fotheringham, M. Wegener, 2000, "Spatial Model and GIS: new potential and new models", Taylor&Francis,Londra. s. 270

şekilinde ifade edilir.  $x^1, x^2, x^3 \dots x^m$  açıklayıcı değişkenler,  $b^1, b^2, b^3 \dots b^m$  tahmini yapılan regresyon katsayıları,  $F$  y'nin 1 değeri almasının olabirliği,  $a$  ve  $b$  modelin parametreleridir.

### **Cellular Automata**

Karmaşık sistemlerin çözümlenmesinde kullanılan cellular automata birçok disiplinde 1970'li yıllarda modelleme yöntemi olarak kullanılmaya başlarken, şehircilik alanında otomatanın kullanımı on yıl gecikmeli olarak 1980'li yıllarda başlar. Bu gecikmenin sebepleri bugün bile tartışma konusu olmasına rağmen coğrafyacı ve kent plancıların kentsel ve bölgesel yapıları sistem teorisi konsepti içerisinde görek algılamaları, anlamaları, araştırmaları ve nihayetinde kentlerin karmaşık bir sistem olduğunun farkına varmaları zaman almış olmasıdır<sup>184</sup>. Ayrıca, hem coğrafyacılar hemde kent plancıları tarafından yapılan analizlerin çoğunda analiz ve modelleme biriminin bölgesel (zon) olarak alınması geleneksel bir yöntemdir. Halbuki, cellular automata çalışma modelleme birimi olarak hücreyi temel alır yani hücre yaşam bloğunun ya da kentin temel yapı taşıdır. Bu bakış açısının ve yönteminin kentsel ve bölgesel planlama araştırmalarında kullanılması ancak coğrafi bilgi sistemleri uygulamaları ve verilerin grid yapısında tanımlanmasıyla hız kazanmıştır. Yeni modelleme sitilinde idari sınırları temel alan veriler yerini pixel ve grid ile ilişkili veriye bırakmıştır.<sup>185</sup> Modellemenin çok önemli bir aracı olarak coğrafi bilgi sistem (CBS) uygulamalarındaki raster analiz teknikleri ile birlikte sayısal arazi kullanım haritaları, uydu fotoğrafları cellular automata için altyapı oluşturur. Hatta bazı CBS yazılımları içerisinde yer alan cellular automata modülleri sayesinde, kentsel arazi kullanım değişimi veya ileriye yönelik kestirimlerim ve kentsel simülasyonların yapılması daha kolay hale gelmiştir. Bu gün arazi kullanım değişimin analizinde temel araçlardan birisi cellular automata'dır ve geniş bir ölçek aralığında kentsel sorunları çözmek amacıyla kullanılmaktadır. Bu alanda öne çıkan çalışmalar konu başlıklarıyla şöyle sıralanabilir; Karmaşıklık ve Coğrafi Bilgi sistemleri Teorisi üzerine ; Batty ve Xie (1994), Couclelis, (1997), Itami, (1994); Wolfram, (1984), Couclelis, ve Eichen (1997), Benenson ve Torrens, O'Sullivan ve Torrens (2000), Harita dinamikleri; Takeyama ve Couelelis, (1997), emergent urban

---

<sup>184</sup> I.Benenson, P.M Torrens, 2004, "Geosimulation Automata-based modeling of urban phenomena", John Willey& Sons Ltd. UK. s.72

<sup>185</sup> M. Batty, 2007, "Model Cities", UCL Centre For Advanced Spatial Analysis Working Paper Series, Paper 113, sayfa:16, University College London.

form; Xie and Batty, (1997), Kentsel arazi kullanım dinamikleri; White ve Engelen, (1993, 2000), Kentleşme biçiminin tahmini ; Clarke and Gaydos, (1998), Silva and Clarke, (2002), Kentsel yayılmanın simülasyonu; Batty (1999), Bölgesel ölçekte kentleşme; Li and Yeh (2000)<sup>186</sup>.

Bilindiği gibi insan yerleşimleri hemen her zaman değişik biçimlerde ve farklı benzetmelerde bulunularak düşünülmüştür. Modernizmin kenti bir makine şeklindeki tasavvuru ve bu yöndeki tasarımları belki de en bilinen örneklerden biridir. Farklı biçimlerdeki kent tasavvurlarının en yaygın başvurulan örneklerinden birisi de kenti bir organizma şeklinde düşünmektir. Kenti tıpkı bir canlı organizma şeklinde düşünmek mümkündür. Ortaya çıkışı, yani doğumu, büyümesi yani gelişmesi, geçirdiği değişimler yani olgunlaşması veya mütasyona uğraması yani şekil değiştirmesi ve hatta kimi zaman terk edilemesi ve yok olması yani ölümü ile bir kentin yaşamı ve davranışlarında da canlı bir organizmanın yaşam döngülerine rastlanabilir veyahut kentin zaman içinde geçirdiği değişimler bir organizmanın yaşam döngüleri şeklinde yorumlanabilir.

Bu çerçevede kentin mekansal yayılmasını da bir organizmanın hücrelerinin çoğalması yani büyümesi şeklinde tasavvur etmek mümkündür. Kenti bu şekilde düşünmenin amacı şüphesiz bir takım keyifli düşünce oyunları ya da benzetmelerde bulunmak değildir. Kenti bir organizma şeklinde tasavvur etmenin kentle ilgili bilgi ve kavrayışlarımıza çığır açıcı katkılarda bulunacağı açıktır. Bu katkıların belki de en başta gelenlerinden birisi öteden beri kentle ilgili en önemli sorun alanlarından birini oluşturmuş olan kentsel büyüme ve mekansal değişimin kestiriminde sağladığı yararlar ve yenilikçi bakış açısıdır.

Bir organizmanın tür, yaş, yaşadığı çevre koşulları gibi özelliklerini bilmek, o organizmanın belirli bir süre sonra ne olacağı ve alacağı biçim konusunda şaşmaz ipuçları sunar. Örneğin yavru bir kedinin bir süre sonra büyüyeceğini ve yaklaşık hangi ağırlık ve ölçülerde bir olgun kedi olacağını büyük bir isabetle kestirebiliriz. Yavru kedinin zaman içinde bir köpek, kertenkele ya da bitkiye yani başka bir canlı türüne dönüşmeyeceğini de yine doğa ve kalıtım yasalarına bağlı olarak biliriz. Organizmanın tüm bu özellikleri ile zaman içinde geçirdiği değişimlerin temel motoru da yine bilindiği gibi hücrelerdir. Dolayısıyla, organizmanın geçirdiği değişimler, yani,

---

<sup>186</sup> B. Hutchinson, M. Batty, 1986 "Advances in Urban Systems Modelling", Hardbound, North Holland. s 33

büyüme, olgunlaşma ya da ölüm aslında hücre düzeyinde gerçekleşen olgulardır. Şu halde, kenti bir organizma şeklinde tasavvur etme konusunda hücreler ve hücre davranışları kritik bir öneme sahiptir. Diğer bir deyişle, “kent bir organizmadır” önermesinin temelinde “kent de hücre benzeri birimlerden meydana gelmiş ve davranışları bu hücremsi birimler düzeyinde belirlenen organizma gibi bir sistemdir” kabulü yatmaktadır.

Buna göre, eğer kent eşdeğer büyüklükte belirli mekansal birimlere bölünür (mesela bir hektar ya da kilometrekare büyüklüğünde kareler) ve kentin büyüme, mekansal yayılma ya da işlev değiştirme gibi davranışları bu hücre benzeri birimler temelinde araştırılıp, gözlemlenirse, kentin bir süre sonra alacağı mekansal biçim ve geçireceği değişiklikleri kestirebilmek tıpkı canlı bir organizmada olduğu gibi mümkün olabilir. Basit bir tanımlamayla cellular automata da işte burada özetlenen bakış açısı temelinde geliştirilmiş bir davranış modelleme ve kestirim yöntemi olarak karşımıza çıkmaktadır.

Bir kentin geçmişteki mekansal yayılma ve değişim davranışlarını inceleyerek, temel eşdeğer mekansal birimler yani hücreler temelinde gelecekteki davranış biçimlerini de kestirebilmek mümkündür. Cellular automata, geçmişteki davranışların modellenmesi yoluyla elde edilecek bir takım temel ve yalın davranış kurallarının hücre düzeyinde tekrarıyla, bir kentin mekansal yayılma biçimi, hızı ve yönüne ilişkin daha isabetli öngörü ve tahminlerde bulunmayı sağlamaktadır.

Kentsel büyüme çerçevesinde, hücreler için başlıca iki davranış değişkeninden söz edilebilir. Bunlar, hücrelerin çoğalma yönü ve hızıdır. Cellular automata yöntemi hücrelerin bu davranışlarıyla ilgili belirli kurallar oluşturulması ve daha sonra bu kurallara göre, hücre davranışlarının izlenmesini sağlamaktadır.

Batty, karmaşıklığın mimarisi yerel kararlarla inşa edildiğini öne sürmektedir ve ona göre, şehirselleşmeler ilk bakışta merkezi bazı planlama kararlarının bir sonucu veya üretimin bir yolu olarak hiyerarşik olarak farklılaşmış iyi çalışan sistemlerin koordinasyonu olarak görülsede aslında merkezi planlama diye bir şey yoktur, sadece bireysel ögelerin aksiyonları vardır ve bu ögelerin koordinasyonu adaptasyon ve yarışın amansız işleyen süreçlerinden kaynaklanır<sup>187</sup>. Bu yüzden

---

<sup>187</sup> M.Batty, 2005, Complexity and Cities, MIT Press Cambridge, Massachusetts, London, sayfa:32

Batty, karmaşıklığın temel birimi olarak yerelliği yani hücresel değişimi ele alır. Kentlerin değişimini anlamak için gelişmenin temel birimine bakmak gerekir nitekim gelişim bu noktadan büyür ve değişir.

Gelecek üzerine tahminlerde ve kentsel sorunların çözümünde bilgisayarın sunduğu imkanlar ile bir kentsel laboratuvar ortamı sağlar. Bu sayede planlılar gelecekte olacak olayları henüz yaşanmadan görebilir ve bu doğrultuda gelecek için karar üretebilirler. Nitekim, karmaşık adapte olabilen sistemler için uygulanan bir yöntem olan cellular automata dinamik bir yapısı geleceğe yönelik kestirimlerde önemli rol oynar.

#### **4.2.1. Modellemede Mekan ve Mesafe Kavramları**

Bir arazi parçasının onu çevreleyen yapılaşmayı yönlendirecek farklı şehirsal fonksiyonlara olan uzaklığı o arazi parçasında yerleşmenin gelişip gelişmemesi üzerine çok önemli etkisi vardır. Bir alanın karakterini ayırt etmek ve bunun çevredeki diğer bölgelerden farkını ortaya koymak olduğunu açıklamak için uzun zamandır üzerinde çalışılan bir konudur. Burada dikkat çeken husus, yeryüzündeki “yer”ler arasındaki benzerliklerin araştırılmasının yanı sıra, bütün dünyayı kapsayan, küresel bir doku yada kalıp olup olmadığının da araştırılmasıdır.<sup>188</sup> Mekansal dokuların dağılışı kimi zaman geliş güzel kimi zaman bir düzen içerisinde kimi zamanda nüve halinde yapılar ortaya koymaktadır. Bu dokuların analiz edilerek çözümlenmesi koas teorisinde bizlere gösterdiği fraktal yapılara eş değer bir olgu olup olmadığı ortaya çıkartılması günümüz güncel çalışma alanlarından birini oluşturur. Mekansal dokuların dağılışı ve bunların büyümesi evrensel bir kurala göremi olmaktadır? Bu yine güncel sorulardan cevap bekleyenlerdendir ve bunun gibi önemli ilerici sorulara yapılan bu çalışmada da önemli ip uçları sunulması istenmektedir. Dolayısıyla mekansal model çalışmasına, coğrafya disiplinin en önemli konusu olan mekansal dokuların nasıl açıklanabileceği ve analizlere katılabileceği üzerine düşünülerek başlanılmıştır. Bir birimlik arazi parçasının nerede? olduğunun cevabı mekansal dokunun anlaşılmasında önemli olan dağılışın ortaya konulmasını mümkün kılar. “Nerede” nin cevabını coğrafyada izafi ve mutlak lokasyon olarak iki şekilde açıklanır.<sup>189</sup> Bir yerin izafi lokasyonu o yerin yakın yada uzak, kolay yada güçlü erişebilir, merkeze mi yakın yoksa önemli ulaşım ağlarının

---

<sup>188</sup> E.Tümertekin, N. Özgüç, 1998, “Beşeri Coğrafya”, Çantay Kitabevi, İstanbul, s. 69

<sup>189</sup> Age s.70

üzerindemi olduğunu ifade ederek, onun erişebilirliğini belirler.<sup>190</sup> Bir anlamda bu alanın yerleşim için çekiciliği lokasyonun özelliğine göre orataya çıkar denilebilir.

Tümertekin mekansal oluşumlarda mesafenin etkisi dört şekilde açıklar:

1. Yerler arasında herhangi bir mal, insan, hizmet yada bilgi hareketlerinin bir maliyeti vardır.
2. Yerler arasında yapılacak hareket zaman alacaktır. Bu da maddenin değeri ve niteliğine göre gideceği mesafeyi sınırlayacaktır. Böylece ücret dolayısıyla maliyet ve zaman mesafelerin karşılıklı etkisi harekete engeller çıkarabilecektir.
3. Mesafe insanların elde edebilecekleri olanakları kısıtlayabilecektir.
4. Kazanılan bilgiler mesafeden etkilenmektedir<sup>191</sup>.

Kentsel alanlarda merkez olan, anayola, sanayi alanlarına veya istasyona olan uzaklıklara o yerin yerleşimini etkiler. Kentsel merkezden uzaklaştıkça her türlü harekette mesafe çözülmesi gereken bir sorun haline gelir. O yerin yerleşim üzerine baskısını azaltır veya artırır. Genelde mesafe artııkça yerleşim olma olasılığında azalır bu mesafenin bozucu etkisi olarak tanımlanır. Bu noktada mesafe olarak kestedilenin ne olduğunun açıklanması gerekir. Mesafe mutlak mesafe ve izafi mesafe olarak ikiye ayrılarak açıklanır. Mutlak mesafe iki yer arasındaki fiziksel mesafedir bu bir iz üzerinden veya kuş uçuşu olarak hesaplanabilir. izafi mesafe ise maliyet mesafesi, zaman mesafesi yada toplumsal mesafe gibi çeşitlilik gösterir. İnsanların zaman, ücret ya da elverişlilik temeline dayanarak hareketlerini izafi mesafe etkiler.

Kentsel büyüme alanında yapılan bir çok araştırmada mutlak mesafe değerleri “o yerin” lokasyon özelliklerini ortaya çıkardığı için başarıyla kullanılmış ve fiziksel mekanın büyümesini açıklayıcı nitelikte olduğu ortaya konulmuştur.<sup>192</sup> İstanbul ve Lizbon’un kentsel gelişim dinamiklerinin tespit çalışmasında, yani lojistik regresyon modelinde değişken olarak, mutlak mesafe değerleri kullanılmıştır. Lojistik regresyon modelinin yer alan mutlak mesafe değerleri coğrafi bilgi sistemleri ortamında yapılan mekansal analizler sonucunda üretilmiştir. Lizbon ve İstanbul metropoliten alan değişkenleri olan bu haritaların bir kaçı örnek olarak burada yer almaktadır. (Harita1ve 2)

---

<sup>190</sup> age

<sup>191</sup> age s.79

<sup>192</sup> J. Landis (1994), J Cheng (2003)

Harita 1: Lizbon uzaklık haritası  
Lizbon\_uzaklık.jpg



Harita 2 İstanbul Uzaklık Haritası  
2005\_uzaklık.jpg

Tez kapsamında kurulan mekansal modelde, modelin en küçük birimi olan hücreler arasındaki mesafeler, mutlak mesafe (Euclidean distance) olarak hesaplanmıştır. Buradaki mutlak mesafe bir hücrenin merkezinden diğer hücrenin merkezine olan kuş uçuşu mesafedir. Raster haritanın projeksiyon birimine bağlı olarak bu ölçüm metre veya feet olarak hesaplanabilir. Model için en uygun mesafe ölçümü mutlak mesafedir, diğer bir mesafe hesaplama yöntemi olan iz üzerinden mesafe ise var olan bir yol üzerinden iki nokta arasındaki uzaklığı kullanır. Fakat bu yöntemde yolun durumuna veya kullanılan araca göre çeşitli etkenden etkilenerek mesafenin değeri değişebilir ayrıca yolun olmadığı alanların analiz dışında bırakılması gibi bir sorun ortaya çıkar. Tüm bu sebeplerden dolayı modelde mesafe hesaplamalarında kuş uçuşu uzaklık değeri alınmıştır.

### **4.3. Lizbon Metropolitan Alanında Kentsel Dinamiklerin İncelenmesi: Lojistik Regresyon (1930-2005)**

Mekansal büyüme modellenmesinin gereklerinden birini, hiç bir zaman denge durumuna gelmeyen sürekli değişim halinde dinamik yapısı olan kentleri, belirli bir zaman dilimi içinde ele alarak araştırılması oluşturur. Bu bakış açısıyla Lizbon Metropolitan Alanında fiziksel mekanın büyümesi, 1930-1950 yılları ve 1995-2005 yılları arasında ele alınarak incelenmiştir. İlk dönem, 1930'dan 1950 yılına kadar devam eden yirmi yılı kapsar bu yıllar, 1974 yılında Salazar iktidarının bitmesiyle son bulan diktatörlük dönemini yansıtır ve aynı zamanda Lizbon için sanayileşmenin yaşandığı bir dönemdir. İkinci dönem ise 1995'den ve 2005'e kadar olan on yıllık zamanı yansıtır, Portekiz'in Avrupa birliğine üye olduğu 1989 yılından sonraki gelişmeleri içerir, bu dönemde büyük politik ve ekonomik dönüşümler ile fiziksel büyümenin tüm metropolitan alanda yayıldığı görülür.

Lizbon Metropolitan Alanında kentsel büyümenin anlaşılması, yorumlanması ve kurulacak olan modeli doğru bir şekilde oluşturabilmesi için kenti tüm yönleriyle tanıyıp anlamak, kentsel mekanı daha gerçekçi kavrayabilmek, yoğun ve detaylı tarihsel bir incelemeye gerektirmiştir. Tarihsel literatür araştırması ve arazi üzerinde mekansal dokunun izlenmesi aşamaları yoğun bir zaman dilimini kapsar ve lojistik regresyon modeline oluşturulmasında çok önemli bir adımı oluşturur. Nitekim yapılan tarihsel araştırma yukarıda da bahsedildiği üzere 1930 yılından itibaren ele alınarak, ekonomik ve politik olarak büyük farklılıklar içeren iki dönem halinde sunulmuştur Tarihsel araştırma sonrasında uygulanan lojistik regresyon modeli,

mekansal büyümenin dereceleri karşılaştırılarak ölçülmek mekansal büyümeyi yönlendiren dinamikler tespit edilmek amacıyla uygulanmıştır.

#### **4.3.1. Veri Kaynakları**

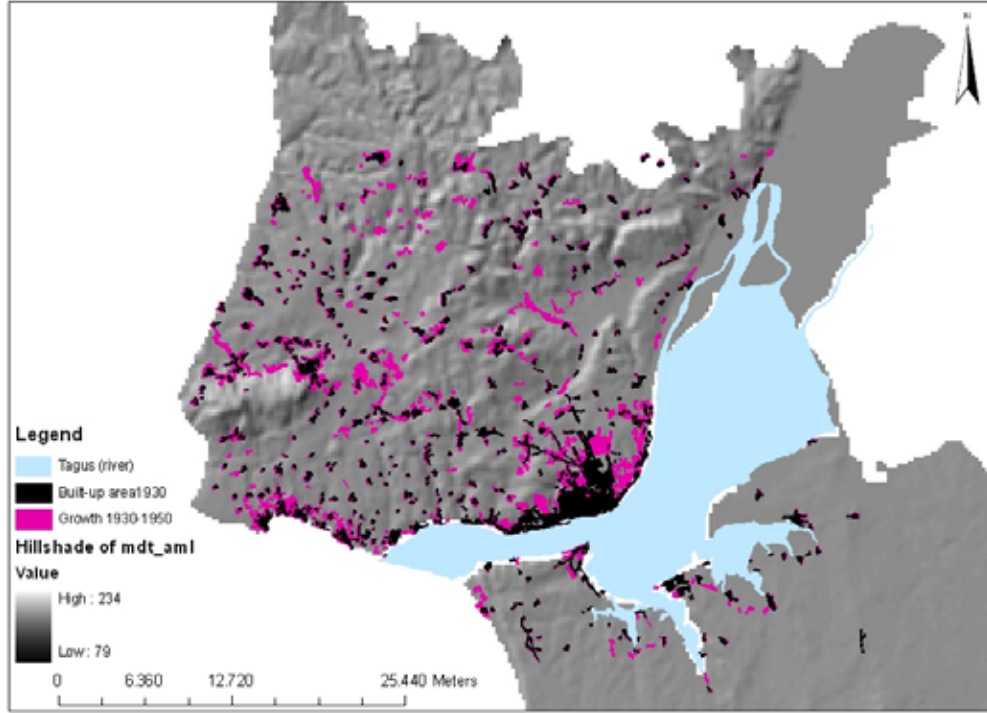
Lojistik Regresyon modelinin oluşturulmasında en önemli ve zor kısım fiziksel, ekonomik, sosyal, ekolojik ve politik değer taşıyan verilerin tarihsel bir süreç içerisinde toplanması ve elde edilen verilerin yerel ve bölgesel ölçekte bir araya getirilmesi aşamasıdır. Nitekim yoğun ve uzun bir araştırma sonucunda, Lizbon Metropolitan Alanı için 1930, 1950 yıllarına ait hâlihazır harita, topografik harita, nüfus sayım bilgileri, bu dönemde yapılan planlar ve diğer tarihi dokümanlara ulaşılmıştır. 1930 ve 1950 yıllarına ait halihazır haritalar Lizbon Coğrafya Enstitüsünde elde edilmiştir. 1995 ve 2005 dönemi için ise bu yıllara ait uydu fotoğrafı, arazi kullanımı, sayısal arazi modeli (digital terrain model, DTM) 1965 ve 1992 master planı, arazi değerleri ve nüfus sayım bilgileri elde edilmiştir. Lizbon Metropolitan Alanının kentsel dokudaki değişiminin incelenmesi için başlangıç noktası olarak 1930 yılındaki durumu gösteren 1/50.000 ölçekli halihazır haritalar esas alınmıştır.

#### **4.3.2. Modelin Yapısı ve Veri Sınıflandırması**

##### ***Mekansal Modellemeye Geçiş***

Bir kentsel arazi hem fiziksel hem de fonksiyonel özellikler yansıttığı ve bu değerler bakımından tanımlandığı için mekansal modellemede ilk aşama mekansal birimin ve sınırın tanımlanmasıdır. Bunun için ızgara tipik bir örnektir. Her bir ızgara hücresi analiz için mekansal birimi tanımlar, buna bağlı olarak sınır atanır. Lizbon Metropolitan Alanı'nda sınırın belirlenmesinde verilerin daha net eşleştiği ve son otuz yılda yaşanan hızlı kentsel gelişmenin izlenebilmesini uygun kıldığı için metropolitan alan sınırının, çalışma sınırı olarak alınmasına karar verilmiş ve mekansal birim olarak belirlenmiştir. Fakat model kurmanın en büyük sorunlarından biri, oldukça geniş veri setiyle çalışmanın mümkün olamayışıdır. Nitekim çalışmanın belli bir aşamasında bu sorunla karşı karşıya kalınmış, istatistiksel tahminlerde yüz binlerce gözlemi içeren geniş veri seti daraltılmak zorunda kalınmıştır. Bu amaçla mekansal birim tekrar tanımlanarak metropolitan alan sınırı yerine kentsel yayılmanın izlenmesinde araştırmanın niteliğini bozmayacak bir sınır belirlenmiştir. Mekansal birim olarak hücre değerinin atanması yine bu hususlar dikkate alınarak 150X150m. olarak belirlenmiştir.

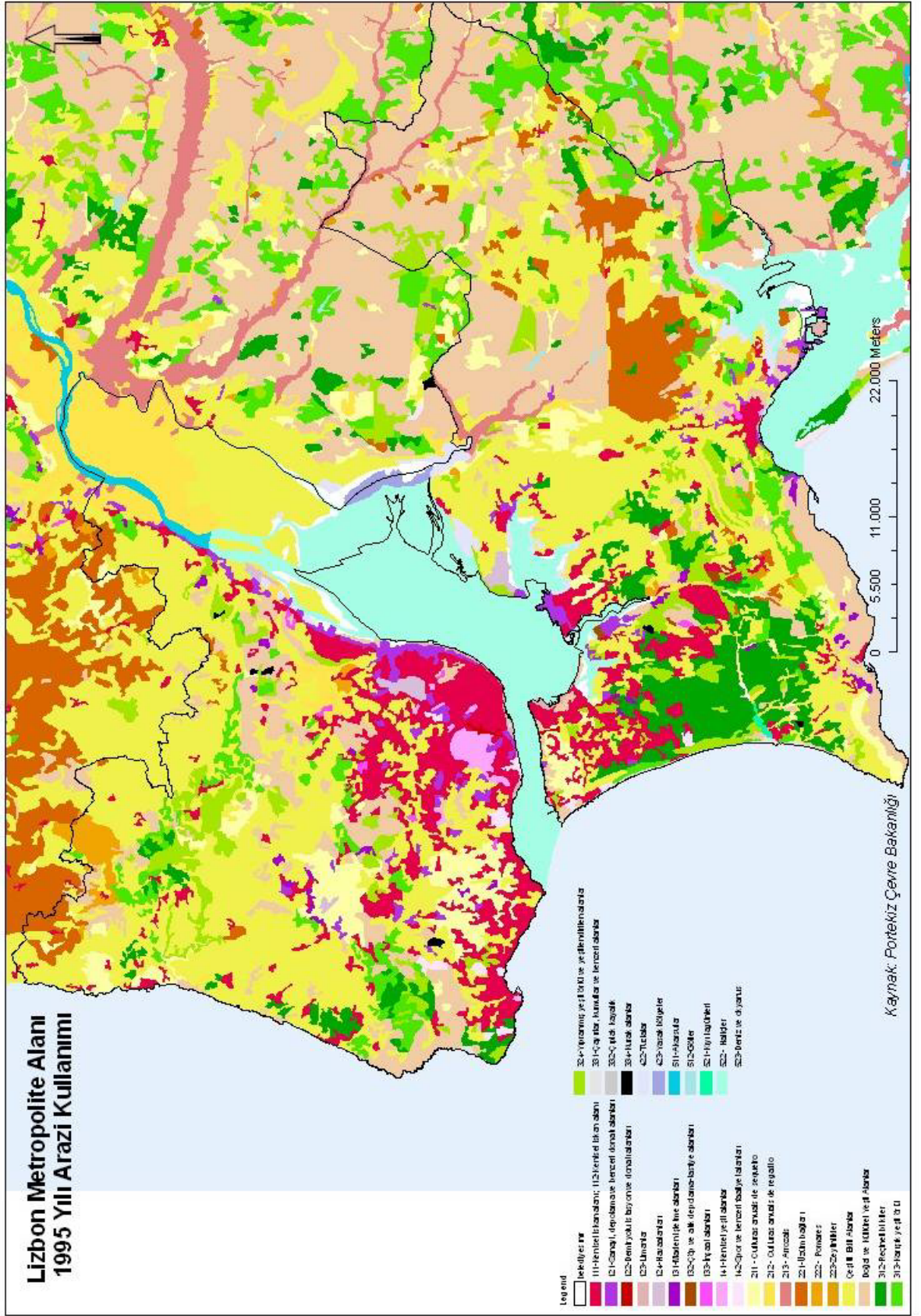
Araştırmanın başlangıç noktasını 1930 ve 1950 yıllarına ait 1/50 000 ölçekli haritaların sayısal hale getirilmesi oluşturmaktadır. Bilgisayar ortamına aktarılıp, sayısallaştırılmasının ardından içerdiği bilgilere yönelik bir veri tabanı oluşturulmuş, ardından da bu veritabanı haritalar ile ilişkilendirilerek bir coğrafi bilgi sistemi



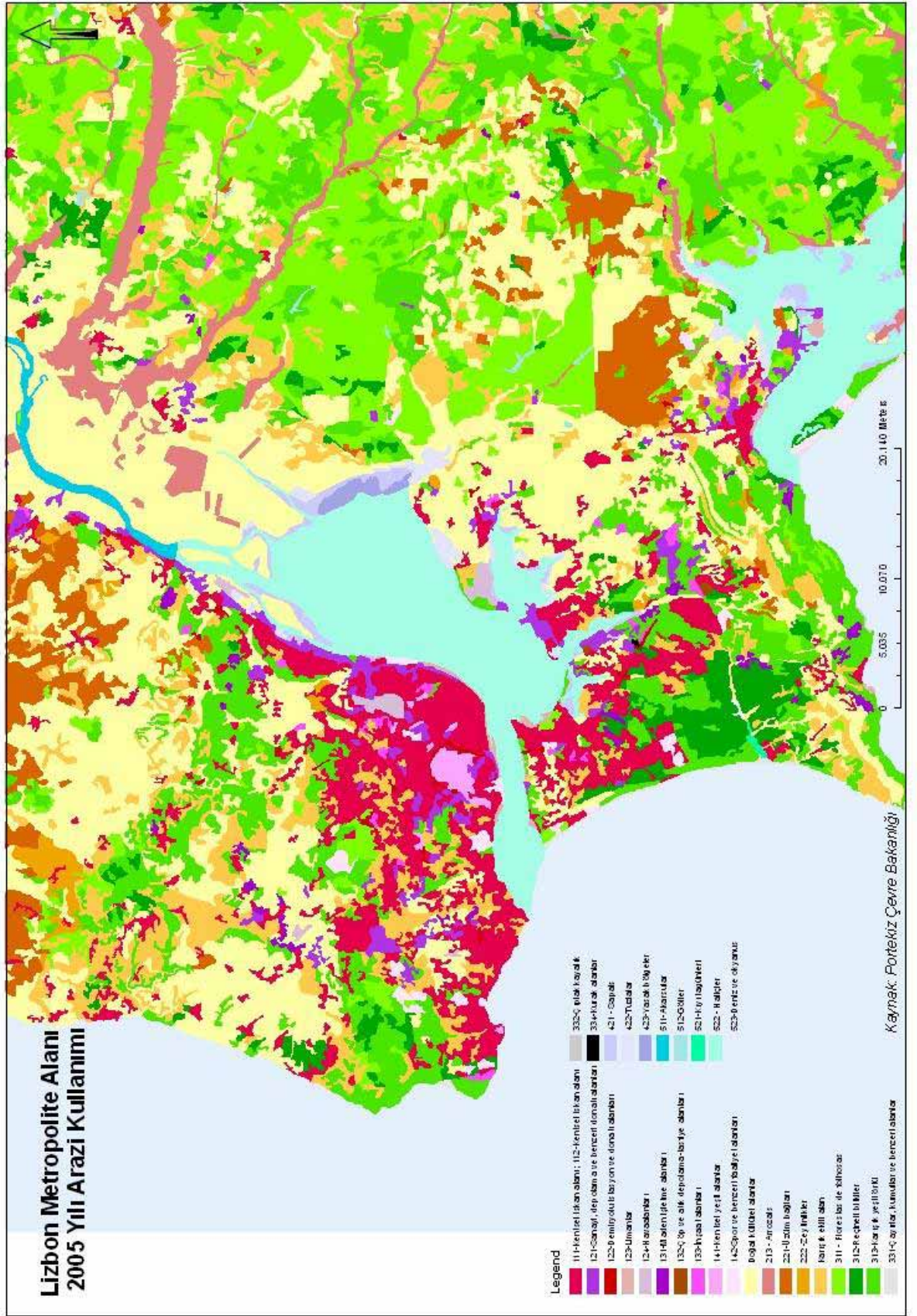
**Şekil 4.1.** Lizbon. 1930 ve 1950 yılları yapılaşmış alanların karşılaştırması

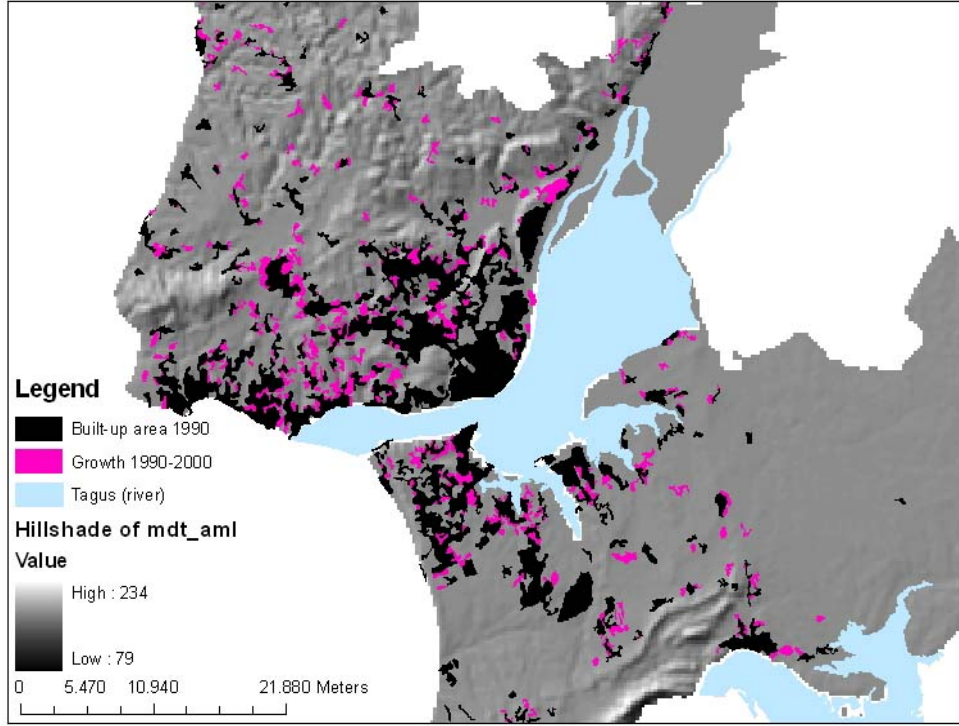
uygulaması geliştirilmiştir. Bu haritalar, sosyal ve ekonomik aktivitelerin kentsel alan içerisinde dağılışını ve aralarındaki mekansal ilişkileri yansıtan önemli verilerdir dolayısıyla bu haritaların çalışmanın amacına uygun olarak sınıflandırılması gerekir. Haritalar bu anlamda *yerleşim alanları*, *merkezler*, *sanayi alanları*, *boş alanlar*, *nehir*, *deniz* ve *yol ağı* olarak sınıflandırılmıştır. 1995 ve 2005 yıllarına ait arazi kullanım haritaları ise Lizbon Çevre Müdürlüğünden sayısal olarak elde edilmiştir.(Harita 3 ve 4) Otuz dört ayrı kategoride sınıflandırılmış olan bu arazi kullanım haritaları, araştırmanın yapısına uygun olarak tekrar sınıflandırılmıştır. Bu sınıflandırmada araştırmada iki farklı dönemin karşılaştırılmasının yapılabilmesi amacıyla 1930 ve 1950 döneminde kullanılan kriterler esas alınmıştır. Aynı zamanda yine bu döneme ait ortho fotolar ve askeri haritalar kentsel büyümenin izlenmesinde kullanılan kaynaklardandır. Hali hazır haritalardan üretilen ve sınıflandırmanın bir üyesi olan yerleşim alanları, konut, sanayi, ticaret, donatı faaliyetlerini içeren yapılaşma alanlar tümünü kapsamaktadır, şehrsel bir faaliyet olsa da büyük parklar, ulaşım, büyük açık alanlar gibi binaların yer almadığı alanlar bu sınıflandırmanın dışında bırakılmıştır. (Şekil 4.1 ve 4.2)

Harita 3: 1995 Yılı Lizbon Metropoliten Alanı Arazi Kullanımı



Harita 4: 2005 Yılı Lizbon Metropoliten Alanı Arazi Kullanımı

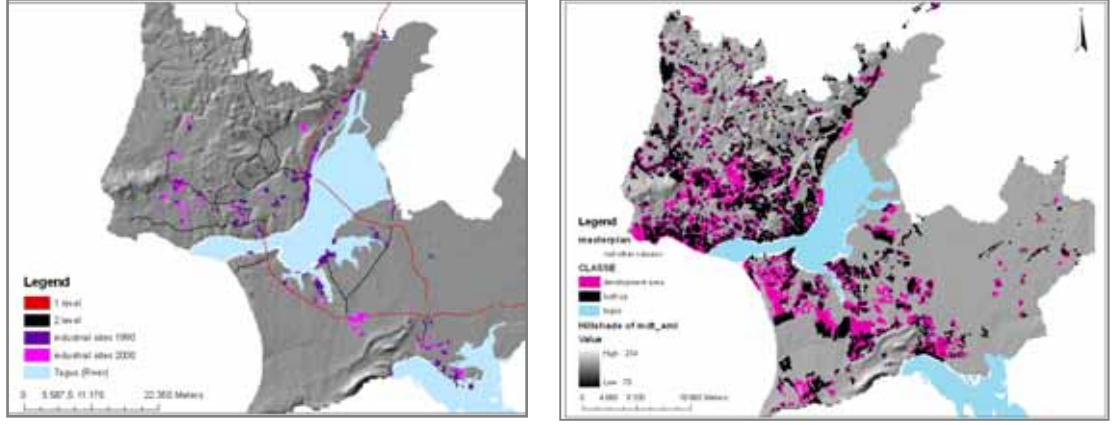




**Şekil 4 2.** Lizbon. 1995 ve 2005 yılları yapılaşmış alan karşılaştırması

Bir yerleşmedeki yol dokusu, yapılaşmanın biçimi, büyüme hızı ve yönü yorumlanmasında önemli bir veridir. Yeni gelişen ve sürekli bir değişim halinde olan yerleşmelerde bu değişimin ilk elden ve bir bütün olarak en dolaysız şekilde izlenebileceği araçlardan biridir. Özellikle toplumsal, ekonomik, kültürel, siyasi ve hukuk alanında radikal değişimler yaşayan toplumlarda yerleşmelerdeki yol dokusu ve yapı adalarının biçimsel düzeninde de radikal değişimler olması beklenen bir durumdur.<sup>193</sup> Kentsel yapılaşmanın izlenmesinde böylesine önemli bir verinin modelde bir değişken olarak kullanılması kaçınılmazdır. Değişimlerin ayrıntılı gözlenmesi amacıyla Lizbon Metropolitan Alanında ulaşım sistemi 1930 ve 1950 yılları için 1. derece yollar ve 2. derece yollar olarak sınıflandırılarak iki ayrı kategoride incelenmiştir. Metropolitan alan içinde önemli bir ulaşım aracı olan demiryolu hattı ve demiryolu istasyonları, büyümeyi etkileyen değişkenler olarak ayrı ayrı tanımlanmış ve büyüme ile olan ilişkileri değerlendirmeye tabi tutulmuştur.(Şekil 4.3)

<sup>193</sup> M.R.Akbulut, 2004, "Kentsel Tarih Araştırmalarında Bilgi Teknolojilerinin Kullanımıyla Yeni bir Yöntem Geliştirilmesi Kentsel Dönüşümde Kaos Kuramı ve Kadıköy-İstanbul Örneği",Yayınlanmış Doktora Tezi, MSGSÜ, İstanbul.s.120



**Şekil 4.3.** Lizbon 1995 ve 2005 yılları sanayi alanları karşılaştırması, sanayi alanlarının otoyol ilişkisi ve Metropolitan Alan Master Planı

Araştırmanın kapsadığı dönem içinde sanayi şehri kimliğinden hizmet ve turizm kenti kimliğine geçen Lizbon, hızlı bir değişim ve gelişim göstermiştir. 1930'larda başlayarak hakim sektör olan ticaret ve sanayi 1995'li yıllardan itibaren yerini hizmetlere bırakırken hizmetler, türleri açısından çeşitlilik göstermeye başlamış ve mekansal olarak da tarihi kent merkezi çevresinde önemli caddelerin çevresindeki çok katlı binalarda üst katlara doğru yayılarak hem düşeyde hem de yatayda gelişimini sürdürmüştür. Günümüz koşullarında birçok kente gelişimin motor görevini gören merkezi iş alanları, sanayinin yavaş yavaş Lizbonu terk etmesiyle birlikte Lizbon içinde aynı görevi üstlenmiştir. Kentin tarihi merkezi dışında Avrupa Birliğinin destekleriyle eski sanayi alanlarında uygulanan kentsel dönüşüm projeleri, güncel tasarımlarıyla uluslararası bir çok firmayı gerekli altyapıyı sağlayan yeni merkezi iş alanlarının doğması sağlamıştır. Örneğin Expo böylesi önemli bir dönüşüm projesinin ürünüdür ve kentin doğusunda yeni bir gelişim alanı yaratmıştır. Lizbonun tek merkezli yapısı kırılarak bu alanlarda yeni merkezler oluşmuş çok merkezli kentsel yapı ortaya çıkmaya başlamıştır. Yine kentin çeperlerinde otoyolların kenarlarında giderek artan büyük alışveriş merkezleri diğer önemli çekicilerdendir. Bu yüzden araştırmaya katılacak olan merkezi alanların sınıflandırılmasında bu faktörler göz önüne alınarak merkezler etki ve büyüklük derecelerine göre sınıflandırılmıştır. Merkezi alanlarının konumları ve sınırları elde edilen arazi kullanım haritaları, analitik etütler, planlar ve merkezi alanlar üzerine yapılan araştırmalar temel alınarak belirlenmiştir. Bu araştırmayla, 1930'dan 2005 yılına kadar yapılaşma üzerindeki merkezlerin etkisi ölçülebilir hale gelmekte araştırmanın sonucunda ortaya çıkacak sonuç doğrultusunda önem dereceleri ve yıllara göre öneminin artış veya azalış sebepleri tartışılabilir duruma gelecektir.

Ekonominin bir göstergesi olarak kullanılmak istenilen emlak vergi değerleri, ekonomik faaliyet verileri gelir ve kurumlar vergisi niteliğindeki verilerin çoğuna ulaşamamış sadece ilçe ölçeğinde arazi değerleri *yüksek, orta ve düşük*



sınıflandırılması içinde coğrafi bilgi sistemleri uygulanmasına dahil edilmiştir. Fiziksel gelişmeyi etkileyen bir diğer önemli unsurda yapılan planlar ve büyük projelerdir. Lizbon'da Metropolitan Alan ölçeğinde ilk master plan 1967 yılında yapılır fakat bu plan metropolitan alanın bütününde hiç bir zaman onaylanmaz sadece, Lizbon'un merkezini kapsayan alanı 1976'da onaylanır. Bu tarihten sonra metropolitan ölçeğinde 1994 yılında plan yapılmış ve yapılan metropolitan master planı bir değişken olarak 2005 yılı regresyon analizinde kullanılmıştır. (şekil 4.3.)

Mekansal modellemede bir sonraki aşamayı yapısal ve mekansal faktörlerin tanımlanması oluşturmaktadır. Tanımlanan mekansal birim, yapısal ve mekansal faktörlerin özelliklerine göre değer kazanır. Yapısal faktörler, her bir coğrafi birimin bulunduğu lokasyonun özellikleri olarak tanımlanır. Örneğin, bir bölgede yangın olma olasılığının araştırılmasında yapısal faktörler bitki örtüsü, eğim, nem sıralanabilir. Yapısal faktörler tek başlarına mekansal modellerin için yeterli ve açıklayıcı olamazlar diğer başka değişkenlerde modele katılmak zorundadır. Örneğin, yangın olasılığının araştırıldığı bir çalışmada, yapısal faktörlerin yanı sıra bölgenin insan yerleşmelerine yakınlığı, anayola yakınlığı gibi değişkenlerinde yangın çıkma olasılığını etkiler. Bu değişkenler o lokasyon içerisinde araştırma amacıyla sınırı çizilen bölgenin konumuyla ilgilidir. Bu bahsi geçen değişkenler mekansal faktörler olarak tanımlanmaktadır. Bir ev satın alınacağında evin odalarının sayısı büyüklüğü yapısal faktörler olarak açıklanırken, evin alışveriş merkezine uzaklığı, manzarası, güvenliği mekansal faktörler olarak açıklanmaktadır<sup>194</sup>. Bu modelde yapısal faktörler, fiziksel yapısal faktörler ve sosyal yapısal faktörler olmak üzere iki grupta incelenmiştir;

**Fiziksel Yapısal Faktörler:** Lizbon Metropolitan Alanın bulunduğu lokasyona bağlı olarak topografik yapısı, nehir ve denize bağlı ortaya çıkan yapısı ve çevresinde koruma altında bulunan doğal kaynaklar yapısal faktörler olarak tanımlanmıştır.

**Sosyal Yapısal Faktörler:** Kentsel büyümenin modellenmesinde beşeri özellikleri yansıtacak ve gelişmeyi birebir etkileyecek değişkenleri içerir nitekim Lizbon Metropolitan Alanı için bu faktörler istenilen ölçüde elde edilememiş sadece nüfus ve arazi fiyatları çalışmaya katılmıştır.

---

<sup>194</sup> S. Fotheringham, M. Wegener, 2000, "Spatial Model and GIS: new potential and new models", Taylor&Francis,Londra.s.275

Yapısal faktörler tek başına kentsel büyümenin açıklamasında yeterli ve belirleyici değişkenleri içermezler bu faktörlerin yanı sıra fiziksel büyümeyi açıklayıcı nitelikte olan çalışma sınırının mekansal özelliklerine bağlı faktörlerinde ele alınması ve araştırmaya katılması gereklidir. Mekansal faktörler olarak belirtilen bu değişkenler şu şekilde değerlendirilmiştir;

**Mekansal Faktörler:** Belirlenen coğrafi birime bağlı olarak ulaşım sistemine olan uzaklıklar, demiryolu ağına olan uzaklıklar, merkezlere olan uzaklıklar, sanayi alanlarına olan uzaklıklar, nehre olan uzaklık ve arazi kullanımı mekansal faktörler olarak tanımlanmıştır.

**Yönetimsel Faktörler:** Kentin fiziksel büyümesini etkileyen yerel veya merkezi otoriteler tarafından alınan kararlar, yasalar, yönetmelikler ve planlar bu faktör içerisinde sayılabilir. Fakat burada üzerinde durulması gereken husus, bu etkilerin modellemeye katılabilmesi için ölçülebilecek nitelikte olması veya bu niteliğe getirilmesi gereğidir. Nitekim kentsel gelişme üzerinde büyük etkisi olan örneğin, bir yasanın modele nasıl katılacağı önemli bir sorudur ve gözardı edilemeyecek böyle bir etkenin bir değişken olarak tarifi önem ahdeder.

Bu açıdan bakıldığında master plan çok önemli bir değişken olarak ortaya çıkmaktadır. Bu değişkenin modele katılması hem planın gelişmeye etkisini hem de plan kararlarının ne oranda uygulandığını bize göstermektedir. Dolayısıyla, Lizbon Metropoliten Alanında 1994 yılında yapılan metropoliten alan master planı bir değişken olarak modele katılmıştır.

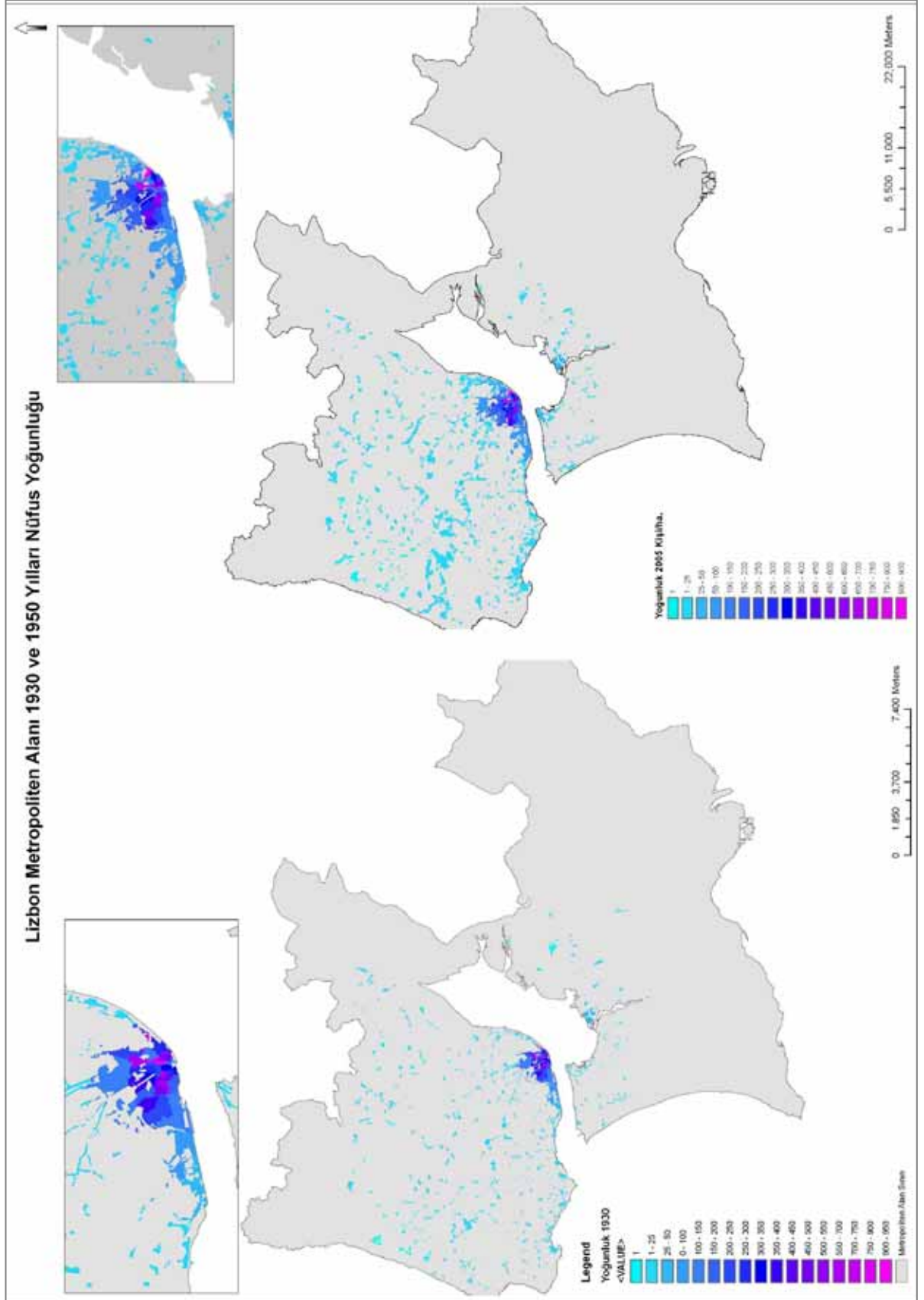
#### **4.3.3. Lizbon Metropoliten Alanı Nüfus Yoğunluğu Haritaları**

Genel olarak nüfus ve ekonomi kentsel büyümenin en önemli iki ögesidir. Nüfusun yükselmesi yeni mekan ihtiyacını doğururken kentsel alanda yayılma ekonomiyile bağlantılıdır. Sosya-ekonomik faktörler olarak belirlenen nüfus sayımları Portekiz’de 1864 yılında yapılmaya başlamış bu yıldan itibaren çalışmanın kapsadığı yıllara ait nüfus sayımları mahalle bazında 2005 yılına kadar elde edilmiştir.

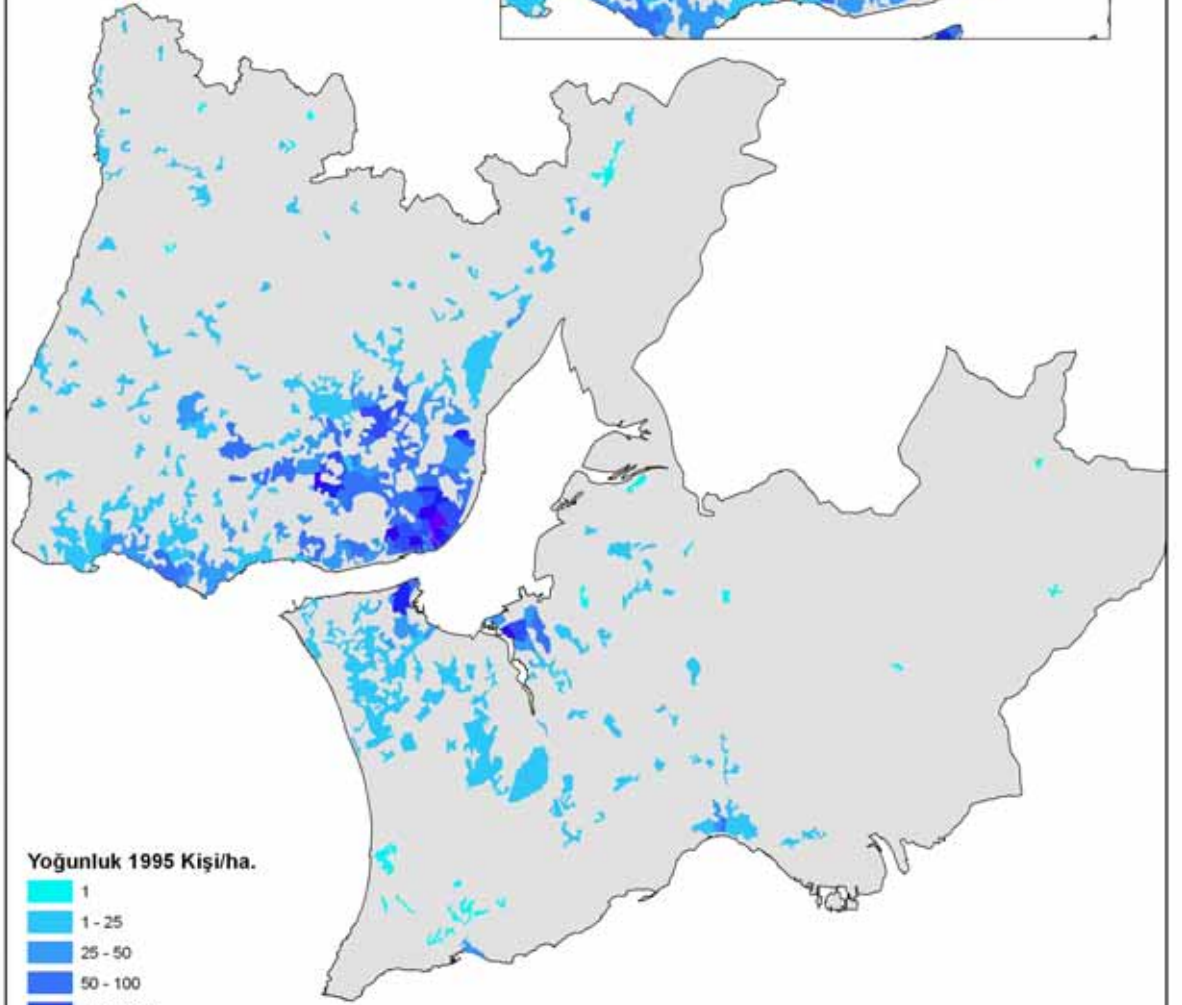
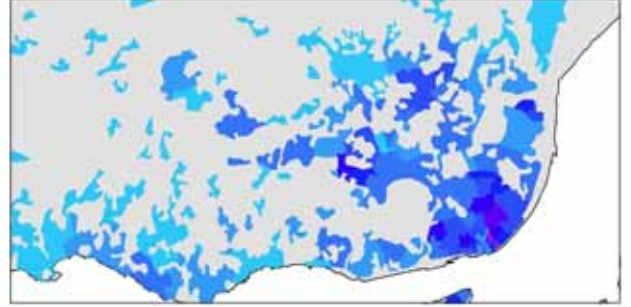
Yerleşmelerdeki nüfus değişimlerini izlenmesinde sokak, yapılı alan, boş alan ve benzeri yerlerdeki nüfus dağılımlarının arasında önemli farkların olduğu bilinen bir gerçektir. İlçe veya mahalle ölçeğinde inceleme yapıldığında bu mekanlar arasındaki farklar göz ardı edilmekte mekanda tüm yapıların eşit dağıldığı varsayılmaktadır. Hâlbuki bu tür göstergeler nüfus değişimini anlamakta önemli bir bilgi sunmalarına karşın gerçek nüfus dağılımının saptanmasına imkân vermez. Değişimi görebilmek

için nüfus dağılışıını elde edilebilen en küçük birimden başlayarak incelenmesi gerekir. Bu nedenle, nüfusun mekansal dağılımını anlamak için yapılan haritalar mahalle nüfuslarının yapılaşmanın olmadığı alanlar ve sokaklar çıkartılarak sadece yapılaşmanın bulunduğu alanlarda yoğunluk hesaplaması yöntemiyle hazırlanmıştır.(Harita 5, 6 ve 7).

Harita 5: 1930-1950 Lizbon Metropoliten Alanı Nüfus Yoğunluk Haritaları



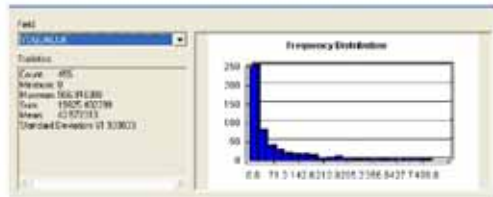
## Lizbon Metropolitan Alanı 1995 Yılı Nüfus Yoğunluğu



### Yoğunluk 1995 Kişi/ha.



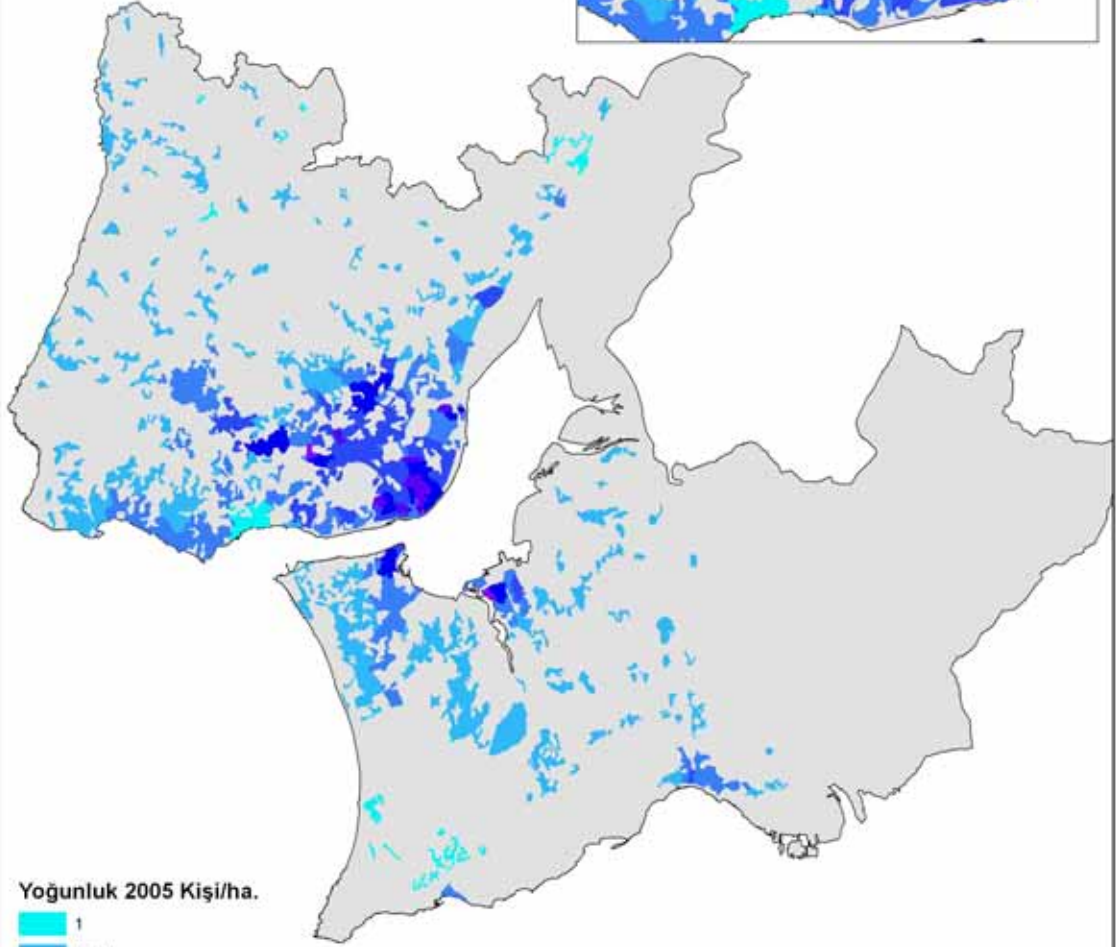
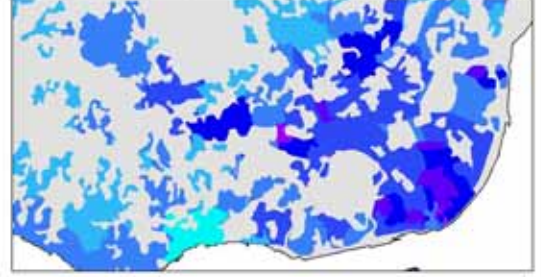
Metropolitan Alan Sınırı



0 5,500 11,000 22,000 Meters

Harita:6

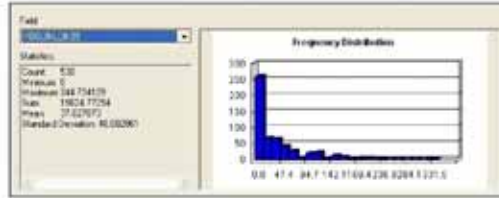
## Lizbon Metropolitan Alanı 2005 Yılı Nüfus Yoğunluğu



Yoğunluk 2005 Kişi/ha.



Metropolitan Alan Sınırı



0 7,000 14,000 28,000 Meters

Harita:7

#### 4.3.4. Lizbon Metropolitan Alanı 1930-1950 ve 1995-2005 yılları Değişkenleri

Araştırmada kullanılan Lojistik Regresyon denklemi,

$$y = a + b_1x_1 + b_2x_2 + \dots + b_mx_m$$

$$y = \log_e \left( \frac{P}{1 - P} \right) = \text{logit}(P)$$

olarak belirlenmiştir  $x^1, x^2, x^3 \dots x_m$  açıklayıcı (bağımsız) değişkenler  $y$  ise bağımlı değişkeni göstermektedir. Modelde bağımlı değişken, “yapılaşmanın var olduğu alanlar” ve “yapılaşmanın olmadığı alanlar” olarak tanımlanır, bağımsız değişkenler ise yapısal, mekansal ve yönetsel faktörler olarak açıklanan ve aşağıdaki tablolarda ayrıntılı olarak ifade edilen değişkenlerdir. (Tablo 4.1 ve 4.2)

Değişkenler(1930-1950)	Tanımlar
<i>Bağımlı Değişken</i>	
Yapılaşma var	1
Yapılaşma yok	0
<i>Bağımsız Değişkenler</i>	
distcenter	Kent merkezine en yakın mesafe
distind	Sanayi alanlarına en yakın mesafe
distroad	Yollara en yakın mesafe
disthigh	Otoyollara en yakın mesafe
diststation	Tren istasyonlarına en yakın mesafe
Distriver	Tagus Nehrine en yakın mesafe
<i>Sosyo-ekonomik Değişkenler</i>	
pop	Nüfus Yoğunluğu
<i>Fiziksel Değişkenler</i>	
slope	Eğim

Tablo 4.1. 1930 ve 1950 yılları ait değişkenlerin tanımı

Değişkenler	Tanımlar
<i>Bağımlı Değişken</i>	
Yapılaşma var	1
Yapılaşma yok	0
<i>Bağımsız Değişkenler</i>	
distcenter	Kent merkezine en yakın mesafe
distcbd	Merkezi iş alanına en yakın mesafe
distind	Sanayi alanlarına en yakın mesafe
distrailway	Demiryoluna en yakın mesafe
distroad	Yollara en yakın mesafe
disthigh	Otoyollara en yakın mesafe
diststation	Tren istasyonlarına en yakın mesafe
distriver	Tagus nehrine en yakın mesafe
<i>Sosyo-Ekonomik Değişkenler</i>	
pop	Nüfus Yoğunluğu
Landvl	Arazi Değeri
Land use	Arazi kullanım şekli
masterplan	Master Plan öngörülen gelişme değerleri
<i>Physical Variables</i>	
slope	Eğim

Tablo 4.2. 1990 ve 2000 yıllarına ait değişkenlerin tanımı

#### 4.3.5. Lizbon Metropoliten Alanı Lojistik Regresyon Modeli Veri Analizi

##### 1930 Yılı Veri Analizi

Lojistik regresyon denklemi, bağımlı değişkenlerle bağımsız değişken arasındaki doğrusal ilişkinin logaritmik oranını yansıtmaktadır. Bağımsız değişken ile olasılıklar arasında ilişki doğrusal değildir. Olasılıklar, sıfırdan bire doğru büyürken logit fonksiyonu eksi sonsuzdan artı sonsuza doğru değişir. Nitekim aşağıda kurulan denklem bunu açıkça ifade etmektedir. 1930 yılı için oluşturulan lojistik regresyon modelinde gözlem sayısı 93695 adettir ve bu gözlemlerin 23181'inde bağımlı değişken "0", 70515' inde ise "1" değerindedir. Bu değerlere göre lojistik regresyon modeli şöyledir:



$$\ln\left[\frac{P(\text{builtspace30}=1)}{P(\text{builtspace30}=0)}\right] = -8.485e-01 - 6.349e-05 * \text{dist} - 1.355e-03 * \text{angle} - 1.046e-04 * \text{distcenter30} + 6.279e-05 * \text{distind30} - 1.346e-04 * \text{distrailway30} - 1.346e-04 * \text{distraod30} + 2.448e-03 * \text{pop30} - 3.095e-02 * \text{slope}$$

Bir hücrede yapılaşmanın olma olasılığı ( $\text{builtspace30}=1$ ) ile olmama olasılığının ( $\text{builtspace30}=0$ ) oranının logaritması ile bağımsız değişkenlerle arasında doğrusal bir ilişki vardır. Bu yüzden herhangi bir bağımsız değişkenin katsayısı negative değerini aldığı anda bağımsız değişkenin değeri yükselir ve yapılaşma olma ihtimali küçülür. Bunun aksinin olması durumunda, yani katsayı pozitif değerde ise o hücrede yapılaşma olasılığı artar.

**Tablo 4.3.** 1950 yılı değişken katsayıları

	Estimate	Std.	Error z value	Pr(>  z )	AdjustedODDS RATIO
(Intercept)	-8.49E-01	8.86E-02	-9.572	< 2e-16	***0.428057
dist	-6.35E-05	1.02E-05	-6.241	4.36E-10	***0.999937
angle	-1.36E-03	3.48E-04	-3.891	9.99E-05	***0.998646
distcenter30	-1.05E-04	4.39E-06	-23.805	< 2e-16	***0.999895
distind30	6.28E-05	1.11E-05	5.665	1.47E-08	***1.000063
distrailway30	-1.35E-04	1.06E-05	-12.724	< 2e-16	***0.999865
distraod30	-8.01E-04	4.25E-05	-18.852	< 2e-16	***0.999199
pop30	2.45E-03	1.12E-04	21.924	< 2e-16	***1.002451
slope	-3.10E-02	7.95E-03	-3.893	9.89E-05	***0.969524

Yukarıdaki tabloda yer alan katsayıları incelediğimizde, merkeze yakın, demiryoluna yakın, yola yakın ve endüstri alanlarından uzak olma olasılığı yüksektir. (Tablo 4.3) Fakat model, nehir kenarına yakın olmak, tren istasyonlarına yakın olmak olarak tanımlanan *distriver* ve *diststation* bağımsız değişkenlerinin istatistiksel olarak yapılaşmayı etkileyen belirleyici değişkenler olmadığını göstermektedir. Eğim yapılaşmada belirleyici değişkenlerdendir eğim değeri artıka yapılaşma azalir. Buradaki temel belirleyici değişkenler ise eğim, merkeze olan yakınlık ve yola yakınlık olarak sıralanabilir. Buna göre 1930 yılında merkeze yakın elverişli arazi üzerinde yol ağı çevresinde bir kentsel gelişme yaşanmıştır.

Yapılaşmanın olma olabirliğinin, yapılaşma olmama olabirliğine oranı olasılık olarak adlandırılmaktadır. Her bir değişken için düzeltilmiş olasılık oranı değişkenin katsayı tahmininden elde edilir. Düzeltilmiş olasılık denilmesinin sebebi modeldeki diğer değişkenleri etkilemesinden kaynaklanmaktadır. Modelde bu değer 100 ile çarpıldığında elde edilen yüzde, bağımsız değişkenlerden birisinin bir birim

değiştirildiğinde değişim oranının ne olacağını verir. Örneğin, diğer değişkenleri aynı değerde tutarak sadece *distcenter* bağımsız değişkenini 1000 metre olarak değiştirdiğimizde diğer bir değişle merkezde 1000 metre ileride yapı olma olasılığı %11 olarak hesaplanır.

### **1950 Yılı Veri Analizi**

1950 yılı için oluşturulan lojistik regresyon modelinde gözlem sayısı 93695 adettir ve bu gözlemlerin 37026 adedinde bağımlı değişken “1” değerinde, 56669 adedinde ise “0” değerindedir. Bu değerlere göre lojistik regresyon modeli şöyledir:

$$\ln\left[\frac{P(\text{builtspc50}=1)}{P(\text{builtspc50}=0)}\right] = 4.785e-01 - 1.021e-04 * \text{dist} - 4.658e-03 * \text{angle} - 1.237e-04 * \text{distcenter50} + 1.116e-04 * \text{distinds50} - 4.540e-06 * \text{disthighway50} - 7.625e-04 * \text{distraod50} + 5.957e-05 * \text{distriver} - 9.587e-05 * \text{diststation50} + 2.189e-03 * \text{pop30} - 2.462e-02 * \text{slope}$$

**Tablo 4.4.** 1950 yılı değişken katsayıları

	Estimate	Std.	Error z value	Pr(>  z )	
(Intercept)	4.79E-01	8.08E-02	5.921	3.20E-09	***
dist	-1.02E-04	9.88E-06	-10.335	< 2e-16	***
angle	-4.66E-03	3.71E-04	-12.574	< 2e-16	***
distcenter50	-1.24E-04	4.33E-06	-28.593	< 2e-16	***
distinds50	1.12E-04	1.20E-05	9.338	< 2e-16	***
disthighway50	-4.54E-06	5.69E-06	-0.797	0.425	
distraod50	-7.63E-04	3.42E-05	-22.311	< 2e-16	***
distriver	5.96E-05	4.81E-06	12.396	< 2e-16	***
diststation30	-9.59E-05	8.75E-06	-10.955	< 2e-16	***
pop50	2.19E-03	9.15E-05	23.922	< 2e-16	***
slope	-2.46E-02	5.71E-03	-4.316	1.59E-05	***

Yukarıda tabloda da görüldüğü gibi Lizbon Metropolitan Alanında egim belirleyici değişkenlerden birisi ve aynı zamanda en yüksek katsayıya sahip olan değişkendir. (Tablo 4.4) Yol ağına yakın, istasyona yakın bir yerleşim vardır ve yapılaşma nehir kenarından sanayi bölgelerinde uzak alanlarada oluşmuştur. Otoyol *disthighway50* bağımsız değişkeni istatistiksel olarak yapılaşmayı açıklayan bir değişken değildir. Nitekim, 1000 metre nehir kıyısından uzaklaşıldığında yani *distriver* bağımsız değişkeni 1000 metre olarak değiştirildiğinde yapılaşmanın olma olasılığı %6 olarak hesaplanmaktadır. Bu dönem içerisinde eğim, istasyon ve yol ağı kentsel gelişmeyi açıklayan değişkenler olarak belirlemektedir.

### **1995 Yılı Veri Analizi**

1995 yılı lojistik regresyon modeline katılan gözlem sayısı 95409' dir ve bu gözlemlerin 82733' ü yapılaşmanın olmadığı yani "0" değerini 12676'sı ise yapılaşmanın olduğu "1" değerini temsil etmektedir. Metropolitan alanın tümünde yapılaşmış alanın oranı %20' dir. Buna göre 1995 yılı Lojistik regresyon modeli aşağıdaki gibidir.

$$\ln[P(\text{builtpac95}=1/P(\text{builtpac95}=0))]= 2.347e+00-9.666e-05*\text{dist}-9.903e-04*\text{angle}-3.629e-05* \text{distcent95}+1.052e-04* \text{distind95}-4.744e-05* \text{disthigh95}-6.610e-04* \text{distrad95}+1.674e-05* \text{distriver}-1.335e-04* \text{diststation} -9.306e-02*\text{landuse95}-6.721e-02* \text{slope}$$

Modele giren bağımsız değişkenlerin tümü, bağımlı değişken (builtpac95)' i yani yapılaşma olup olmadığını açıklayıcı öneme sahiptir. (Tablo 4.5) 1930 yılından itibaren olduğu gibi nehir kıyısı ve sanayi alanlarından uzakta yapılaşma 1995 yılında da niteliğini korumaktadır. Eğim, yol ağı ve otoban kentsel yayılmada açıklayıcı değişkenler olarak ortaya çıkmaktadır ve metropolitan alan içinde yayılma bu dönem içerisinde artış gösterdiğinden eğim değişkeninin değeri artmış, yapılaşmayı yönlendiren önemli bir değişken olarak ortaya çıkmıştır.

**Tablo 4.5.** 1995 yılı değişken katsayıları

	Estimate	Std.	Error z value	Pr(>  z )
(Intercept)	2.35E+00	4.60E-02	50.989	< 2e-16***
dist	-9.67E-05	2.08E-06	-46.522	< 2e-16***
angle	-9.90E-04	1.41E-04	-7.003	2.50e-12***
distcent95s	-3.63E-05	4.96E-06	-7.32	2.47e-13***
disthigh95s	-4.74E-05	3.28E-06	-14.464	< 2e-16***
distind95s	1.05E-04	5.91E-06	17.81	< 2e-16***
distriver	1.67E-05	3.02E-06	5.542	3.00e-08***
distrad95s	-6.61E-04	1.71E-05	-38.714	< 2e-16***
diststation	-1.34E-04	5.97E-06	-22.369	< 2e-16***
landuse95s	-9.31E-02	1.98E-03	-47.045	< 2e-16***
slope	-6.72E-02	4.33E-03	-15.528	< 2e-16***

Nehir kıyısından 1000 metre uzaklaşıldığında yapılaşma olma olasılığı %1.7 yükselmekte nehre ve merkeze 1000 metre yaklaşıldığına yapılaşma olma olasılığı %6.7 oranında artmaktadır.

### 2005 Yılı Veri Analizi

2005 yılı lojistik regresyon modeline katılan gözlem sayısı 83472' dir ve bu gözlemin 68233' ü yapılaşmanın olmadığı yani "0" değerini 15239' u ise yapılaşmanın olduğu "1" değerini temsil etmektedir. Buna göre kurulan lojistik regresyon modeli aşağıda yer almaktadır.

$$\ln[P(\text{buildup}=1/P(\text{buildup}=0))]= -1.212e+00-1.175e-05*\text{dist}-8.628e-04*\text{angle}-6.111e-05*\text{distcent05}+1.458e-04*\text{distindus05}-4.781e-05*\text{disthighw05}+1.082e-05*\text{distroad05}+1.120e-05*\text{distriver}-1.058e-04*\text{diststation}-6.718e-05*\text{dist_cbd05}-6.407e-03*\text{landuse05}-4.494e-02*\text{landvl05}+2.527e+00*\text{masterplans}-1.350e-03*\text{slope}$$

Yol (distroad05) değişkeni ve eğim (slope) 2005 yılı bağımlı değişkenini istatistiksel olarak açıklayıcı nitelikte değildir. Nehir değişkeni ise bu yıl içinde hala açıklayıcı bir ilişkiye sahiptir. Yapılaşma nehirden ve sanayide uzakta gelişme göstermiş

**Tablo 4.6.** 2005 yılı değişken katsayıları

	Estimate	Std.	Errorzvalue	Pr(>  z  )
(Intercept)	-1.21E+00	7.37E-02	-16.449	<2e-16***
dist	-1.18E-05	3.31E-06	-3.549	0.000387***
angle	-8.63E-04	1.58E-04	-5.457	4.85e-08***
distcent05s	-6.11E-05	5.13E-06	-11.911	<2e-16***
disthighw05	-4.78E-05	7.05E-06	-6.785	1.16e-11***
distindus00s	1.46E-04	7.05E-06	20.698	<2e-16***
distriver	1.12E-05	2.88E-06	3.884	0.000103***
distroad05s	1.08E-05	7.85E-06	1.379	0.167968
diststation	-1.06E-04	6.87E-06	-15.397	<2e-16***
dist_cbd05	-6.72E-05	3.47E-06	-19.371	<2e-16***
landuse05	-6.41E-03	1.63E-03	-3.931	8.46e-05***
landvl05	-4.49E-02	2.29E-02	-1.965	0.049371*
masterplans	2.53E+00	2.79E-02	90.536	<2e-16***
slope	-1.35E-03	4.34E-03	-0.311	0.755884

Yukarıda yer alan tabloda da görüldüğü gibi master plan değişkeninin belirleyiciliği oldukça yüksektir.(Tablo 4.6) Bunun anlamı yapılaşmanın plana uygun olarak geliştiği anlamına geldiği gibi planın arazi kullanım eğilimleriyle birebir uyumlu geliştirildiği anlamına da gelebilir. 2005 yılında bir bağımsız değişken olarak modele katılan arazi fiyatları (landvl05) artıkça yapılaşma azalmakta "0" değerine yaklaşmaktadır. Diğer açıklayıcı nitelikteki değişken ise tren istasyonlarıdır ve istasyonlara yakın gelişim devam etmektedir. Merkeze, merkezi iş alanlarına ve

otoyollara yakın, yapılaşma artar. Otoyollar kentsel gelişiminin saçaklanmasının açıklayıcı bir değişken olarak ortaya çıkar.

Nehirden 1000m. uzaklaştığında yapılaşma olma olasılığı %1.1 oranında artmakta, merkeze 1000m. mesafeden giderek yaklaşıldığında ve diğer değişkenler sabit tutulduğunda yapılaşma olma olasılığı %6.3 oranında artmaktadır. Master plan değişkeni ise katagorik bir veridir, katsayısının tahmini için hücrelerde masterplanın=1 değerini aldığı anda yapılaşma olmama olasılığı yapılaşma olma olasılığının 12.5 katı artar. Ayrıca arsa fiyatı değeri 1 birim artığında yapılaşma olma olasılığı %4.4 oranında azalır.

#### **4.3.6. Lizbon Metropolitan Alanı 1930-1950 ve 1995-2005 yılları Lojistik Regresyon Modeli Değerlendirilmeleri**

1930-1950 dönemi, Lizbon'un kompakt yapısının kırıldığı ve metropolitan alanda yayılmanın ilk nüvelerinin oluştuğu dönemimi yansıtır. Özellikle 1940-1950 döneminde Lizbon merkezinin yanı sıra Sintra, Loures, CasCais, Oeiras, Almada ve Setubal'da ilçelerinde nüfus artışı dikkat çekicidir. Bu dönemden sonra kentin geleneksel gelişimi bir anlamda kırılmıştır. Geç yaşanan sanayileşmenin etkisiyle kent kuzey yönünde yayılım gösterir. Aynı zamanda Sintra ve Loures ilçelerinde kırsal karakter gösteren yerleşmelerde büyüme görülmektedir. Lojistik regresyon analizi, 1930 yılında kentin büyümesinde en önemli değişkenin merkeze yakınlık ve yollar olduğunu göstermektedir. Kent, merkezin etkisi altında ve henüz tek merkezli olduğundan ağırlıklı olarak onun çevresinde yollar boyunca gelişir. Kentin gelişim yönü ise hem sanayi alanlarının hemde liman faaliyetlerinin nehir boyunca yer olmasından dolayı kentin kuzey yönünde doğru olur. Bu aynı zamanda yapılan planlardada desteklenir. 20. yüzyıl başında yapılan planlarda kentin yeni gelişim alanları planlı bir şekilde kuzeye kayar. Yine bu dönemde kentin merkezinden batısına doğru tagus nehri ve okyanus boyunca yapılan demiryolunun, mekansal gelişim üzerinde etkisi açıkça görülür. Caisde Sodre, CaisCais hattı ve yine Sintra bağlantısı kentsel gelişimi destekler. Bu alanlar daha çok sayfiye alanları olarak nitelikli yazlık konutlar gelişir. Nitekim demiryolunun kurulmasının etkisi, 1950 yılı lojistik regresyon modelinde tren istasyonlarına yapılaşmayı çekmesi, demiryolunun önemli bir kentsel değişim değişkeni olarak gösterir. 1950 yılında metropolitan alan içinde yerleşim yeryüzü şekillerinin etkisi altında gelişmiştir. Ulaşım ağı yatırımları metropolitan alanın tümüne olmasa da Lizbon merkezi çevresinde kentin saçaklanmanın ilk izlerini verir.

Sonuç olarak, 1950 yılı için kentin gelişimini yönlendiren kentsel dinamikler,

- Yeryüzü şekilleri
- Ulaşım ağı
- Merkez çevresinde konumlanmak
- Sanayi ile niceliksel olarak artış gösteren konut alanlarının sanayi kuruluşlarından uzak gelişim göstermesi
- Nehri kıyısından uzak olmak, olarak sıralanır.

1990 yıllardan itibaren Lizbon Metropoliten Alanında büyük fiziksel, ekonomik, kültürel ve yönetsel değişimler görülür. Avrupa Birliğinden alınan fonlar tüm ülkeye olduğu gibi Lizbon'da da heyecan verici yatırımlara ve çok çeşitli proje dönüşerek sadece fiziksel mekanda bir ilerlemeye değil, yaşam kalitesini artırarak beklentileri de yükseltir, yerel ve merkezi yönetim tarafından yapılan projeler dışında halkın yeni talepleri doğrultusunda daha kaliteli konut ve iş alanlarının hızla banliyölere kaydığı gözlenir. Nitekim 1994 yılında yapılan Lizbon planı (PDM) bu değişimi oldukça net yansıtmaktadır. Belediyenin yeni hedefi uluslararası ölçekte "yarışabilir bir kent" olmaktır ve bu kapsamda Lizbon'da bir dizi projeler başlatır. Bu projelerin en önemlilerinden birisi, EXPO98 projesidir. Bu proje uyarınca kentin içindeki eski sanayi alanları kaldırılarak uluslararası alanda ses getirecek büyük bir proje yürütülür. Başarıyla yürütülüp tasarlanan bu projeye Lizbon Metropoliten Alanı yeni hizmet, ticaret kültür-sanat ve konut alanları kazanmış olur. Ayrıca kentin her iki yakasındaki doğuda kalan alanlara yeni yatırımlar çekmek ve geliştirmek amacıyla Expo98 projesiyle birlikte Tagus nehri üzerin ikinci bir köprü inşa edilir. Bu dönem içerisinde yapılan diğer önemli bir projede 1960 yıllardan beri düşünülen kentin kuzey ve güney yakasını birbirine bağlayan köprü üzerinde trenle geçirme fikrinin 1999 yılında gerçekleştirilmesidir. Böylece kentin iki yakası hem otobanla hem de tren hattıyla bağlanmış olur. Yine 1994'de Lizbon'un Avrupa kültür başkenti seçilmesi, kültürel alanda Avrupa düzeyinde Lizbon'un rolünü ve ülke içindeki başat değerini güçlendiren projeler ortaya çıkmasını sağlar.

Bu dönemdeki lojistik regresyon analizine göre, yukarıda bahsi geçen planın önemi bir kez daha vurgulanmaktadır. Nitekim kentin gelişiminde en önemli değişkenin plan olduğu modelde de doğrulanmaktadır. Avrupa Birliği bölgesel kalkınma politikaları uyarınca metropol alanındaki yeni yollar, metro hattı ve diğer altyapı çalışmaları Lizbon'un sadece kuzey kısmında bir gelişme başlatmamış aynı

zamanda yıllardır yeterli ilgi ve yatırımlardan yoksun kalan güney yakası da aynı gelişmeden pay alarak gelişim göstermiştir. Modele göre de metropoliten alanın her yönünde gelişme yollar çevresinde ve merkezlerin çevresinde gelişmiştir. Modelin ortaya koyduğu bir diğer önemli gelişme ise arsa fiyatlarıdır. Arsa fiyatları, plan kararlarından sonra kentin gelişmesinde başat rol oynar ve ucuz araziler 1970 yılından beri Portekiz'in eski kolonilerinden gelen nüfus için en elverişli olanlar olur.

Sonuç olarak, 1995 ve 2005 yıllarında Lizbon Metropoliten Alanı'nda gelişimi yönlendiren kentsel dinamikler

- Yeryüzü şekilleri
- Plan kararları
- Arsa fiyatları
- Ulaşım Ağı
- Merkezler, olarak sıralanır.

## **4.4. İstanbul Metropoliten Alanı Kentsel Dinamiklerin Tespiti: Lojistik Regresyon Modeli 1985-1995-2005**

### **4.4.1.Çalışma Alanı**

İstanbul'un uzun geçmişi boyunca geçirdiği mekansal değişimleri belli başlı değişkenlerdeki nicelik ve nitelik değişimleri ile bunların kendi aralarındaki ilişkiler çerçevesinde de incelemek ve açıklayabilmek mümkündür. Sistem yaklaşımı olarak da nitelenebilecek bu yaklaşımın geleceğe yönelik operasyonel yani uygulamaya yönelik çalışmalar için betimleyici yaklaşımlara nazaran daha yararlı olacağı da açıktır. Bundan dolayıdır ki, bu çalışma çerçevesinde de İstanbul'un mekansal değişimi belli başlı değişkenlere dayalı parametrik analiz yöntemiyle irdelenmesi ve İstanbul için hem istatistiksel hem de yapay zeka yöntemlerinden yararlanılarak bir kentsel dinamiklerin tespit ve kentsel büyüme modeli geliştirilmiştir. Bu çalışmanın mekansal ve zamansal sınırlarının çizilerek İstanbul iline ait temel kavramların açıklanması bu noktada faydalı olacaktır.

2004 yılında yeni Büyükşehir Belediye Kanununun göre, İstanbul ili için istisnai bir uygulama yapılarak büyükşehir belediye sınırları, il mülkî sınırı olarak genişletilir. Bu hükümle birlikte İstanbul Büyükşehir Belediyesi'nin yetki alanı 5343,02 km<sup>2</sup> olur ve daha önce büyükşehir yetki alanında bulunan ilçe sayısı da 27'den 32'ye çıkar.

Modelin geliştirildiği alan sınırı İstanbul il sınırı yani aynı zamanda metropoliten alan sınırıyla eşleşmektedir. Bu kapsamda kentsel gelişmenin daha net analiz edilip yorumlanması için bu bütün içerisindeki ilişkilere bakmak, gelişmeyi İstanbul'un irili ufaklı, kent merkezine yakın veya uzak köyleriyle birlikte düşünerek bir zaman sürecinde izlemenin gerekli olduğu düşünülmektedir.

İstanbul'un mekansal değişim ve dönüşümü, 1985, 1995 ve 2005 yıllarında çeşitli kentsel değişkenler çerçevesinde ele alınmış ve irdelenmiştir. Hemen her dönemde İstanbul'un mekansal yapısını belirleyen dinamiklerin değişiklik gösterdiği görülmektedir. Şüphesiz değişkenler arasında bir süreklilik de vardır. Bu tablonun net bir şekilde ortaya konulması dinamik bir kentsel modelle olabilecektir bu tez kapsamında uygulan tüm modelleme yöntemleri bu çerçevede değerlendirilerek 1985 yılından 2005 yılına uzanan sürede İstanbul Metropoliten Alanını kapsamaktadır.

#### 4.4.2. Modelin Veri Kaynakları

Coğrafi bilgi sistemlerinde sayısal uydu görüntülerinin kaynak olarak kullanılmasının hem harita yapımı hem de mekansal analizler için devrim niteliğinde öneme sahiptir. Uydu görüntüleri sayesinde arazinin durumu hakkında gerekli verilerin birçoğunu gerçekçi ve daha kolay elde etmek, özellikle büyük alanlarda yürütülen çalışmalarda araziye örten dokuyu ortaya çıkarmak mümkündür. Uydu görüntüleri Uzaktan Algılama disiplini içerisinde incelenmektedir ve uzaktan algılama, *“yeryüzünde belirli uzaklıklarda atmosfer veya uzaya yerleştirilen uydular sayesinde yeryüzünün doğal ve yapay objeleri konusunda bilgi alma ve değerlendirme tekniği”* olarak tanımlanmaktadır. Uzaktan algılama çalışmaları için gerekli veriler, elektromanyetik alanlar ve kuvvet alanları içerisinde oluşan spektral, mekansal (spatial) ve zamansal (temporal) farklılıkların ölçülmesi şeklinde toplanır<sup>195</sup>.

1972 yılında ilk LANDSAT uydusunun NASA Amerikan uzay merkezi tarafından uzaya gönderilmesiyle birlikte yeryüzü hakkında devamlı bilgi akışı gerçekleşmiş uzaktan algılama kavramı spesifik bir anlam kazanmıştır. Çok çeşitli amaca hizmet eden uzaya gönderilen uydulardan birincil derecede öneme sahip veriler bu sayede

---

<sup>195</sup> Sesören, Atilla, 1998, uzaktan Algılamada Temel Kavramlar, MART Matbaacılık Sanatları Ltd. Şti, İstanbul



elde edilmiştir. LANDSAT 1 ardından 1975 ve 1978 gönderilen LANDSAT 2 ve 3 uydularında kullanılan çok bantlı tarayıcı sistemi 4 kanallı radyometre içerip, yeryüzünü yaklaşık 80m'lik çözünürlükle algılar ve *Multispectral Scanning System* algılama sistemi bulunur. 1982 yılında gönderilen LANDSAT 4 uydusu ikinci kuşak uydulardan ilki olup beraberinde iki algılama sistemi taşır, bunlardan birisi diğer uydularda da bulunan *Multispectral Scanning System* diğeri ise *Thematic Mapper*'dir. Tematik Mapper algılayıcısı 7 spektral bantta algılama yapar ve piksel boyutu 30 metredir. 1999 yılında gönderilen LANDSAT 7 *Enhanced Thematic Mapper Plus* (ETM+) tek bir algılama aygıtı taşımaktadır. Altı bant üzerinden algılama yapar ve 30m'lik çözünürlüğü vardır, termal infrared bantın çözünürlüğü 60m dir<sup>196</sup>.

Yukarıda bahsi geçen uyduları yanı sıra, bu dönem içerisinde kimi ticari kimi askeri araştırma amaçlı daha başka uydularda uzaya gönderilmiştir Günümüzde yeni kuşak uyduları ise daha gelişmiş ve çözünürlükleri daha büyüktür. QuickBird, IKONOS gibi uyduların üstünlüğü çözünürlüğünün yanında çok daha fazla bir geometrik doğruluk içermesidir.

Uydu görüntülerinin yanısıra birçok farklı kaynaktan farklı ölçeklerde elde edilen çok çeşitli veriler, kentsel büyüme modeli birincil ve ikincil veri kaynağı olarak değerlendirilmektedir.

**Birinci derece veri kaynakları:** Earth Science Data Interface (ESDI) elde edilen LANDSAT 5, LANDSAT 7, İstanbul Metropolen Alanın tamamını kapsamakta kentsel büyümenin izlenmesinde birinci derece kaynak olarak kullanılmıştır. 1987 yılına ait LANDSAT 5 görüntüsü 7 Banttır ve 30 metre çözünürlük sahiptir bu görüntüden orman alanları ve yerleşim lekeleri sınıflandırılması yapılmıştır.

1985 yılına ait arazi kullanım haritasının oluşturulması için LANDSAT 5 görüntüsünün yanı sıra 1978-1983 yıllarını kapsayan uydu görüntüleri üzerinden Ruslar tarafından üretilen 1:50 000, 1:100 000, 1:200 000 ölçekli haritaları ve 1882 hava fotoğrafları birinci derece kaynak olarak kullanılmış ve arazi kullanım sınıflandırılması bu haritalar üzerinden yapılmıştır. Temel alınan sınıflandırmalar Yerleşim Alanları, Sanayi Alanları, Ulaşım ve Orman Alanları kapsamaktadır.

---

<sup>196</sup> Sesören, Atilla, 1998, uzaktan Algılamada Temel Kavramlar, MART Matbaacılık Sanatları Ltd. Şti, İstanbul sy: 66

1995 yılına ait arazi kullanım haritasının oluşturulması için 1996 yılına ait hava fotoğrafları esas alınarak arazi kullanım sınıflandırılması bu haritalar üzerinden yapılmıştır. Temel alınan sınıflandırmalar Yerleşim Alanları, Sanayi Alanları, Ulaşım ve Orman Alanları kapsamaktadır

İstanbul Büyük Şehir Belediyesinden elde edilen QuickBird ve 2005 IKONOS görüntüsü 4 metre çözünürlüğe sahiptir ve istenilen hassasiyette ve kentsel büyümenin izlenmesini sağlayacak düzeyde arazi kullanım sınıflandırılması yapılmıştır. Temel alınan sınıflandırmalar Yerleşim Alanları, Sanayi Alanları, Ulaşım ve Orman Alanları kapsamaktadır.

**Uydu görüntülerinin işlenmesi:** Uyduların algılayıcıları, amaçlarına göre elektromanyetik tayfın değişik bölümlerinden sağlanan bilgiyi sayısal olarak depolamaktadırlar. Çeşitli yer istasyonları tarafından sinyaller halinde alınıp, kullanıcıların işleyebileceği duruma getirilen yeryüzü ile ilgili sayısal veriler, görüntü işleme ve analiz laboratuvarlarında değerlendirilirler. Bu görüntüler üzerinde bilgisayarlar aracılığı ile gerekli düzeltme, zenginleştirme ve sınıflandırma işlemleri uygulanarak, kullanıcıların amaçlarına göre gerekli bilgi çıkartılması sağlanır. Sınıflandırma ise uzaktan algılama veri setinin içerdiği spektral sınıfları çeşitli istatistiksel yöntemler ile belli kategorilere ayırma işlemidir. LANDSAT uydularından elde edilen görüntüler doğru şekilde yorumlanabilmesi için ilk olarak siyah beyaz bant görüntüleri renkli birleştirme (colour composites) işlemi uygulanarak RGB görüntülerine dönüştürülmüştür. Farklı dalga boylarına ait bantlar denetimli sınıflandırma (Supervised classification) yöntemlerinden en yaygın ve güvenilir olan maximum Likelihood (En çok Benzerlik) kullanılarak sınıflandırma işlemi gerçekleştirilir. Yapılan sınıflandırma neticesinde CBS ortamında yeryüzünden toplanan mekansal objeler anlamlandırılıp tematik haritalar haline getirilmiştir.

1983 yıllara ait 1:50 000, 1:100 000, 1:200 000 ölçekli Rus haritaları 200 dpi çözünürlüğe sahip haritalar herhangi bir coğrafi koordinat verisine sahip değildir. İlk aşama olarak bu raster nitelikteki haritalar İstanbul metropoliten alanını kapsayacak şekilde birleştirilerek coğrafi referans işleminde geçirilmiş ve koordinatlı hale getirilmiştir. İkinci aşama olarak belirlenen arazi kullanım sınıflandırılması uyarınca sayısallaştırılarak vektörel veriye dönüştürülmüştür. 1982 yılına ait hava fotoğrafları metropoliten alan içinde tüm yerleşim alanlarını kapsar niteliktedir ve İstanbul Büyük Şehir Belediyesi tarafından birleştirilerek koordinatlandırılan bu görüntüler arazi kullanım haritasında temel olarak alınmış ve coğrafi bilgi sistemleri ortamında

sayısallaştırılmıştır. Sayısallaştırma işlemleri sonucunda 1980 ile 1987 yılları arasındaki döneme ait tüm haritalar çakıştırılarak test edilmiştir. 1996 yılı hava fotoğrafları coğrafi bilgi sistemleri ortamında birleştirilerek coğrafi referans işlemine geçirilmiş ve koordinatlı hale getirilmiştir. Oluşturulan raster harita belirlenen arazi kullanım sınıflandırılması uyarınca sayısallaştırılarak vektörel veriye dönüştürülmüştür. Yine 2005 yılına ait IKONOS görüntüsü sayısallaştırılarak vektörel veriye dönüştürülmüştür.

**İkinci derece veri kaynakları:** 1980–1995 İstanbul Metropolitan Alan Nazım Planı, 2005 Sayısal Ulaşım Haritası, Sayısal Topolojik harita, 1970-1980-1990 Otobüs Hatları ve Durak Yerleri gösteren haritalar, 1970-1980-1990-1995 Vapur Hatları ve iskele yerleri, İlçe, mahalle, köy ve belde sınırlarını gösteren haritalar ve çok çeşitli tarihi doküman ikinci derece kaynaklar olarak sınıflandırılmaktadır.(tablo 4.8)

1980 1995 İstanbul Metropolitan Alan Nazım Planı sayısal olarak elde edilemediği için geo-tiff haline getirildikten sonra sayısallaştırılarak vektörel veri haline dönüştürülmüştür. Çalışma dönemlerine ait İETT işletmeleri genel müdürlüğünün toplu taşıma rehberleri, şehir hatları vapur tarifeleri ve çeşitli görsel bilgi kaynaklarından yararlanarak otobüs durak yerleri, vapur hatları ve iskeleler sayısal haritalara işlenerek ulaşım haritası oluşturulmuştur.

Birçok farklı kurumdan elde edilen metropolitan ölçekte verilerin derlenmesi incelenen dönemler boyunca karşılaştırma yapılması, veri devamlılığının ve ölçeğinin eş değer olmasının sağlanması, hayli zaman ve emek gerektiren bir süreci içermektedir. Kentsel büyümenin ölçülmesi, mekansal dokunun incelenmesi için gerekli olan bir çok sosyal ve ekonomik veri çoğunlukla ilçe bazında kimi zaman ise il bazında toplanıp derlenmektedir. Halbuki İstanbul gibi 12 milyon nüfusa ulaşmış ve oldukça geniş bir alana yayılan illerde çoğunlukla il bazında, en ayrıntılı olarak ilçe bazında verinin derlenmesi, kentsel araştırmalar için yeterli olmamakta araştırmanın hassasiyetini ve sonucunu önemli ölçüde etkilemektedir. Bu günkü teknolojik düzey içerisinde bilginin toplanması ve derlenmesi konusunda mahalle ölçeği bile çoğu zaman yetersiz kalmakta optimum düzeyi tutturamamaktadır. Kentsel dokunun incelenmesi ve büyüme biçiminin tarifi için mahalle ölçeğinin ada veya parsel ölçeğine kadar inmesi anlamlı olmaktadır. Nitekim İstanbul Metropolitan Alanını için mahalle bazında elde edilen tek veri nüfus sayımlarıdır. Yine bölgeler arasında ekonomik gelişmişlik düzeyini ortaya çıkarmak üzere kullanılması

düşünülen kurumlar ve gelir vergisi değerleri, toplanan vergi dairelerinin kapsadığı alan sınırları ile ilçe sınırları eşleşmediği için kullanılamamıştır.

**Tablo 4.7.** Modelde kullanılan veriler ve kaynakları

Veri Kaynağı ve Yılı	Ölçek/ Çözünürlük	Kullanılan Veri	Elde Edildiği Birim
1980-1983 Rus Haritaları	1:50 000 1:100 000 1:200 000	<ul style="list-style-type: none"> <li>Yerleşim Alanları</li> <li>Sanayi Alanları</li> <li>Ulaşım</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fransız Anadolu Araştırmaları Enstitüsü</li> </ul>
25.09.1987 Landsat Uydu Görüntüsü TM multi-spectral	30 metre çözünürlük 7 Band	<ul style="list-style-type: none"> <li>Orman Alanları</li> <li>Yerleşim Alanları</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Earth Science Data Interface (ESDI)</li> </ul>
1982 Hava Fotoğrafları		<ul style="list-style-type: none"> <li>Yerleşim Alanları</li> <li>Sanayi Alanları</li> <li>Ulaşım</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>İstanbul Büyük Şehir Belediyesi ibb.gov.tr</li> </ul>
1991 MIR multispectral Uydu Görüntüsünden üretilmiş harita	1:75 000	<ul style="list-style-type: none"> <li>Yerleşim Alanları</li> <li>Sanayi Alanları</li> <li>Ulaşım</li> <li>Orman Alanları</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Yrd.Doç. Dr. Turgay Gökçen'in arşivinden</li> </ul>
1996 Hava Fotoğrafları		<ul style="list-style-type: none"> <li>Yerleşim Alanları</li> <li>Sanayi Alanları</li> <li>Ulaşım</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>İstanbul Büyük Şehir Belediyesi</li> </ul>
02.07.2000 Landsat Uydu Görüntüsü ETM+ multi-spectral	30 metre çözünürlük 7 Band	<ul style="list-style-type: none"> <li>Yerleşim Alanları</li> <li>Sanayi Alanları</li> <li>Ulaşım</li> <li>Orman Alanları</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Earth Science Data Interface (ESDI)</li> </ul>
2005 IKONOS Uydu Görüntüsü	4metre çözünürlük	<ul style="list-style-type: none"> <li>Yerleşim Alanları</li> <li>Sanayi Alanları</li> <li>Ulaşım</li> <li>Orman Alanları</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>İstanbul Büyük Şehir Belediyesi</li> </ul>
1985-1995 Otobüs Hatları ve Durak Yerleri	1:50 000	<ul style="list-style-type: none"> <li>Otobüs durakları</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Yrd.Doç.Dr. Turgay Gökçen'in arşivinden</li> </ul>
1985-1990-1995 Vapur Hatları ve iskeleler	1:50 000	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vapur Hatları</li> <li>İskeleler</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Şehir Hatları Vapur Tarife Kitapçıkları Dr. Rifat Akbulut'un Arşivinden</li> </ul>
1980-1995 İstanbul Metropolitan Alan Nazım Planı	1:50 000	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nazım Planı</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dr. Rifat Akbulut'un arşivinden</li> </ul>

<b>1995 İstanbul Nazım Plan Analitik Etüdü</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Yerleşim Alanları</li> <li>• Sanayi Alanları</li> <li>• Ulaşım</li> <li>• Merkez-kadelenmesi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• İstanbul Büyükşehir Belediyesi</li> </ul>
<b>2005 Sayısal Ulaşım Haritası</b>	GIS dosyası(shp)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ulaşım Ağı</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• İstanbul Ulaşım A.Ş.</li> </ul>
<b>Eş yükselti eğrileri</b>	CAD Formatında	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Topoloji</li> <li>• Eğitim</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• İstanbul Üniversitesi Coğrafya Bölümü</li> </ul>

#### 4.4.3. Model Verilerin Sınıflandırılması

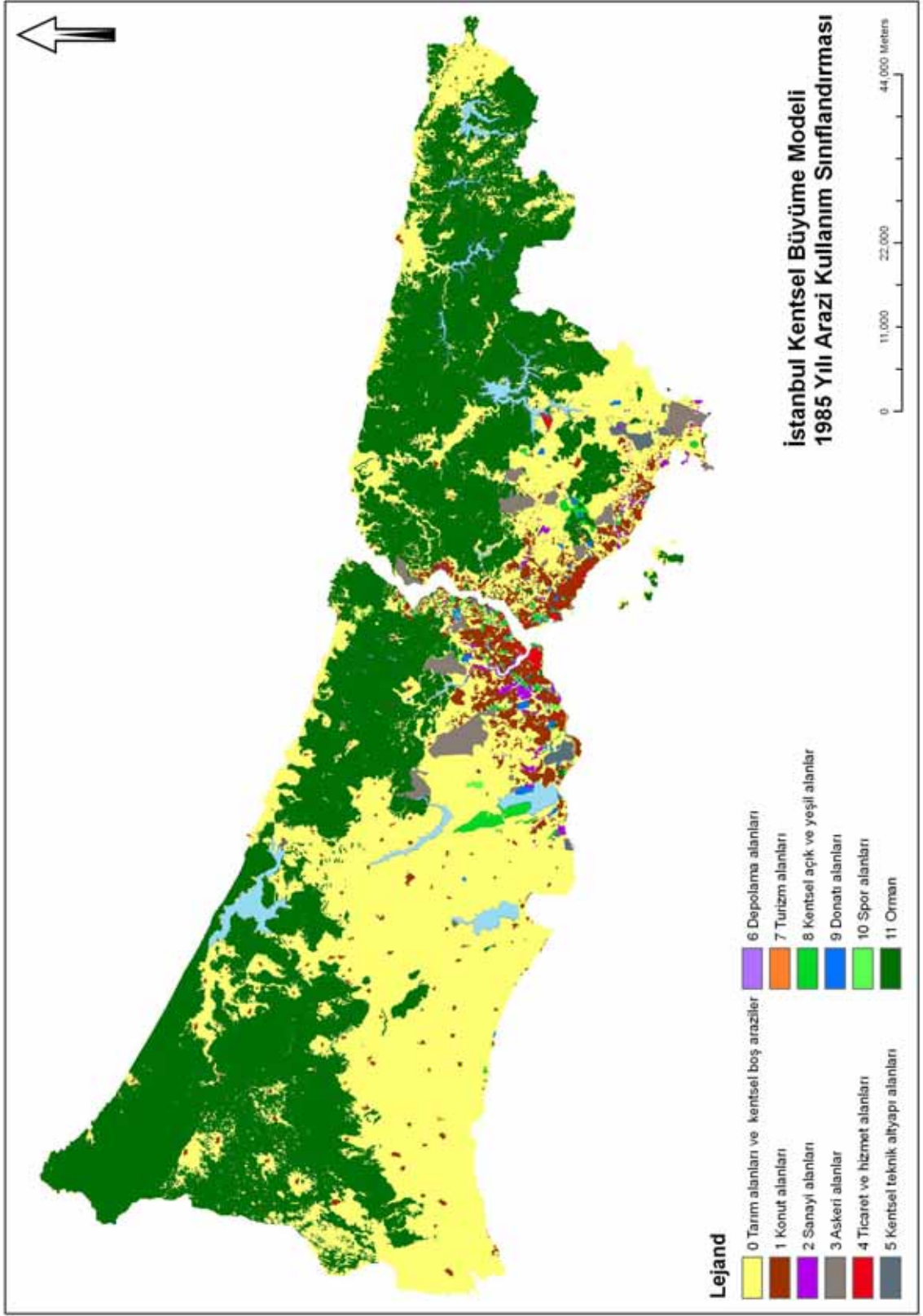
Modeldeki verilerin sınıflandırmasında geleneksel arazi kullanım sınıflandırmasından farklı değerlendirilmelidir. Arazi kullanım sınıflandırması, kentsel fonksiyonların net bir şekilde ayrıştırılabilmesi için kullanılan ölçeğe göre değişiklik gösteren bir niteliğe sahip olmalıdır. Modelde yapılan sınıflandırma ise kentsel büyüme modeli ve lojistik regresyon analizini en iyi açıklayacak nitelikte kendine has ayrı bir sınıflandırmaya gerek duymaktadır. Bu yüzden birinci derece kaynaklar olarak yukarıda açıklanan verilerin birçoğu, tekrar değerlendirilerek bahsedilen hususlar uyarınca ve modeli yapısını bozmayacak nitelikte tekrar sınıflandırılmıştır. Bu bağlamda kentsel büyüme modelinde kullanılan sınıflandırma aşağıda ayrıntılı olarak açıklanmıştır.

**Kentsel yerleşik alan:** Kentsel yerleşik alanın belirlenmesinde arazi kullanım haritaları birinci derece öneme sahip verileri oluşturmaktadır. Arazi kullanım haritaları kentsel alan içerisinde sosyal ve ekonomik aktivitelerin dağılımını ve bu alanların birbirleriyle ilişkilerini gösteren kentsel yerleşik alanın ve diğer şehrsel aktiviteleri tespit edilmesinde birincil kaynaklardır. İstanbul Metropoliten ölçeğinde yapılmış olan arazi kullanım haritaları 1980, 1994 ve 2006 planlarına yönelik analitik etütler, birçok farklı kaynaktan elde edilen belgeler ve en önemlisi uydu görüntülerinden yararlanarak hazırlanmıştır.(Harita 8, 9 ve 10)

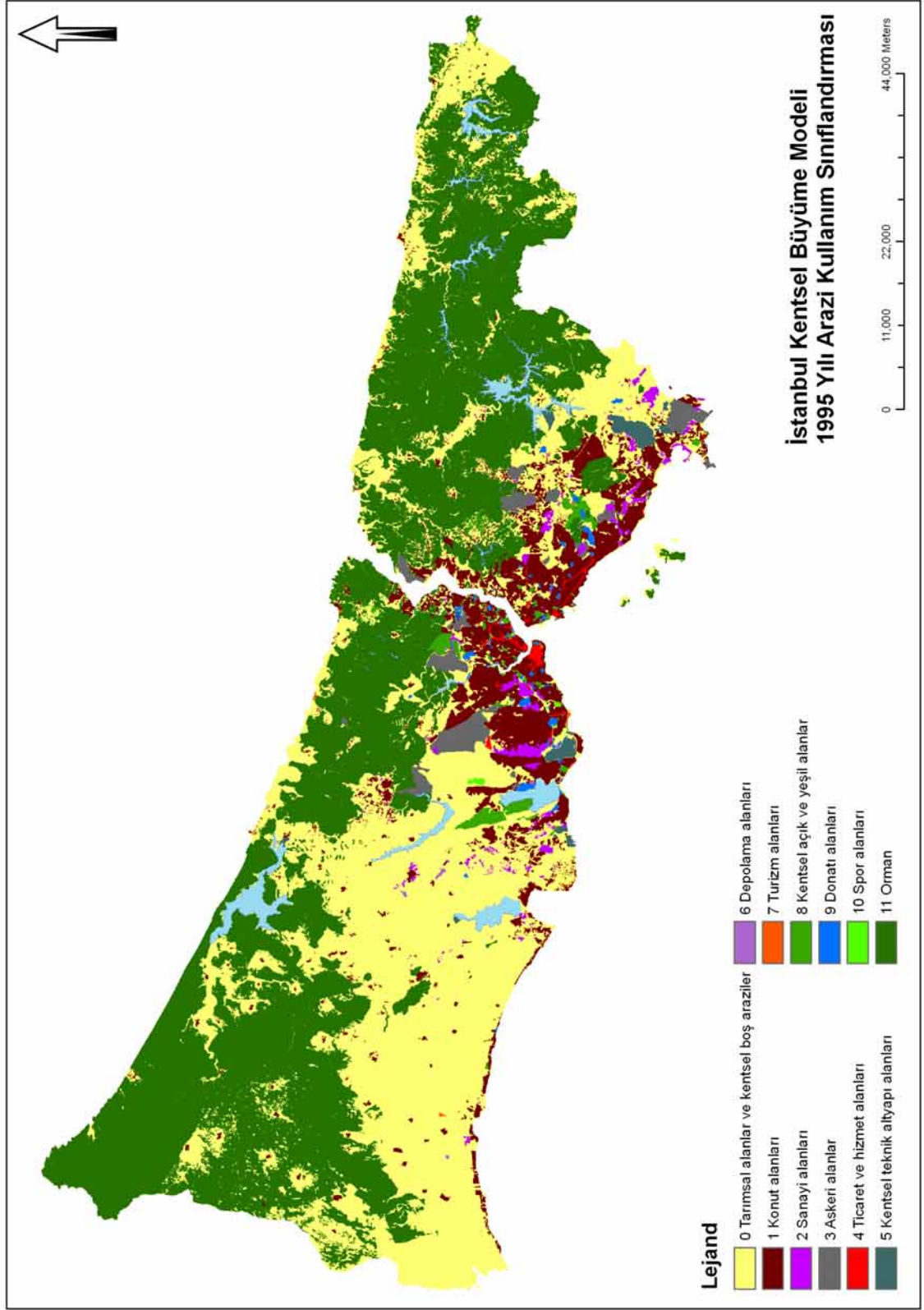
Yukarıda bahsedilen dönemlere ait arazi kullanım haritalar kullanılarak üretilmek istenilen yerleşik alan sınırı yapılan incelemeler sonucunda modelle kullanılabilir hassasiyette olmadığı anlaşılmıştır. Yerleşik alan sınırının belirlenmesinde daha

nceki konu başlıklarında süreci ayrıntılı olarak bahsedilen uydu görüntüleri kullanılarak 1985, 1995 ve 2005 dönemleri için yeniden üretilmiştir. (Harita 11)

Harita 8: 1985 yılı İstanbul Metropolitan Alanı Arazi Kullanımı

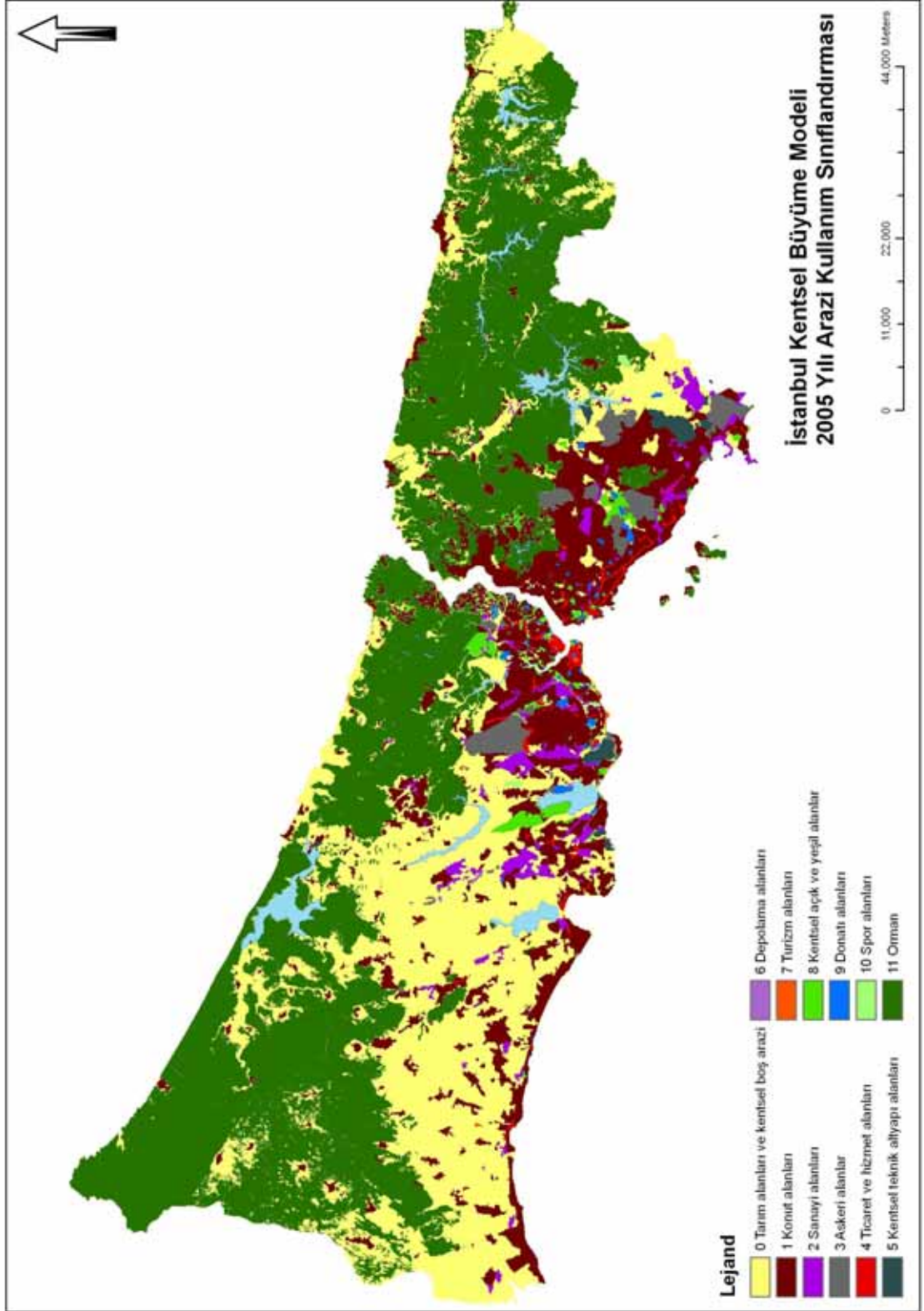


Harita 9: 1995 yılı İstanbul Metropolitan Alanı Arazi Kullanımı





Harita 10: 2005 yılı İstanbul Metropolitan Alanı Arazi Kullanımı



**Merkezler:** Kentsel büyümenin önemli bir değişkeni olarak görülen kent merkezleri birbirinden farklı çekim güçleri, yoğunlukları ve ölçekleriyle büyümeye etkileri de farklılaşmaktadır. Bugün şehir arazisinin en önemli kullanımlarından hizmet ve ticaret alanları, büyümeyi doğrudan etkilediği düşünüldüğü için modelde değişken olarak ele alınmaktadır.

Merkez sınıflandırması için merkez fonksiyonu gösteren alanların tespitine dair bir analiz yapılması yerine, bu konuda yapılan dönemsel analizler temel alınarak modele uyacak bir sınıflandırmaya gidilmiştir. Bu kapsamda temel alınan çalışmalardan ilkinin E.Tümertekin'in İstanbul üzerine yaptığı araştırma oluşturmaktadır. Tümertekin, şehirdeki ticaret alanlarını dört tipte açıklar: Merkezleşmiş ticaret alanları veya merkezi iş alanları, Ticari şeritler, Dağınık iş yerleri, Alışveriş merkezleri. Bu sınıflandırmaya göre Eminönü-Karaköy, Tünel – Taksim, Kadıköy, Osmanbey, Beşiktaş, Aksaray, Mecidiyeköy ve Üsküdar merkezi iş alanları olarak tanımlanmaktadır. Bu dokuz bölge dışında kentin içine dağılmış çok sayıda ticaret üniteleri konut bölgeleriyle ilişkili ve nüfus yoğunluğuyla orantılı olarak tanımlanır.<sup>197</sup>

1980'de onanan İstanbul Metropolitan Alan Nazım İmar Planı'nda, merkezi iş alanı (MİA) olarak başta Beşiktaş-Levent-Maslak aksı daha sonra da Taksim-Haliç-Piyale Paşa ekseninden dolaşarak Şişli, Büyükdere Caddesi'ne oradan da Levent'e bağlanan aks tespit edilmiştir. 1992 -1994 Yılları arasında hazırlanmış bulunan, İstanbul 1/50.000 Ölçekli Nazım Planı analiz çalışmasına göre; merkezi iş alanı, ulaşım ve iletişimin yoğun olduğu; Metropolitan Alan, Metropolitan Bölge, ülke ve uluslararası boyutta yönetim, kontrol, koordinasyon fonksiyonları, finans kuruluşları, özelleşmiş, ihtisaslaşmış hizmet ve ticaret fonksiyonlarını içermelidir. İstanbul'da Eminönü, Fatih uzantısı; Beyoğlu, Galata; Şişli, Beşiktaş uzantısı; Levent-Maslak aksı'nın yer aldığı bölge bu kapsama girmektedir.<sup>198</sup> Alt merkezler kademeleşmesinde ise, Kadıköy'ün I. derece alt merkez Üsküdar'ın ise, II. derece alt merkez olarak belirlenir. Kartal, Maltepe, Pendik, Ümraniye bazı kriterler açısından bakıldığında III. derece alt merkez niteliği taşıdıkları görünse de tüm III. derece merkezlerde ilçesine ve komşu ilçelere hizmet verebilecek nitelikte fonksiyonel gelişme, sosyal ve teknik alt yapı oluşmamış kabul edilerek bu kapsama sokulmaz.

---

<sup>197</sup> E. Tümertekin, İstanbul İnsan ve Mekan, Tarih Vakfı Yurt Yayınları,1997, İstanbul s:192

<sup>198</sup> 1995 Nazım İmar Plan Raporu

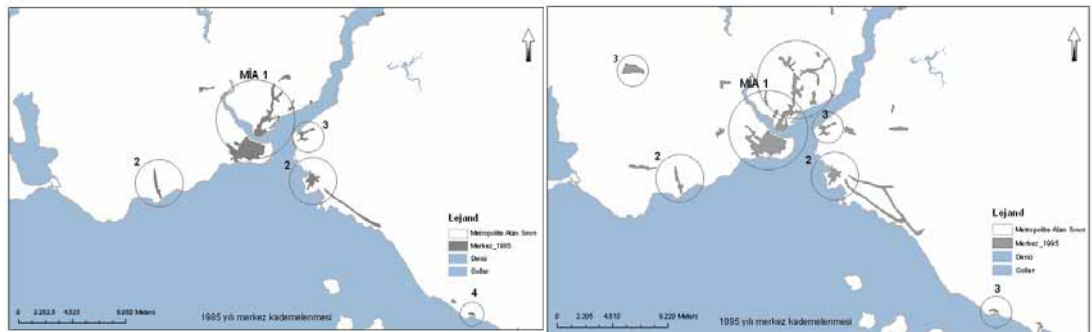
Harita 11: 1985, 1995, 2005 yılları İstanbul Metropolitan Alanı Yerleşik Alan Sınırı  
85\_95\_05\_yerlesim.jpg

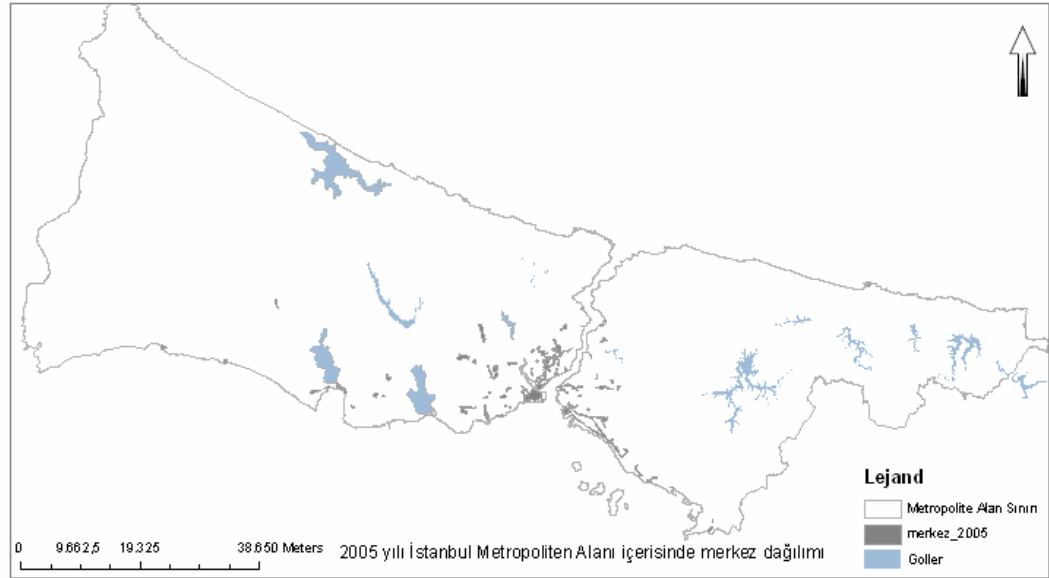
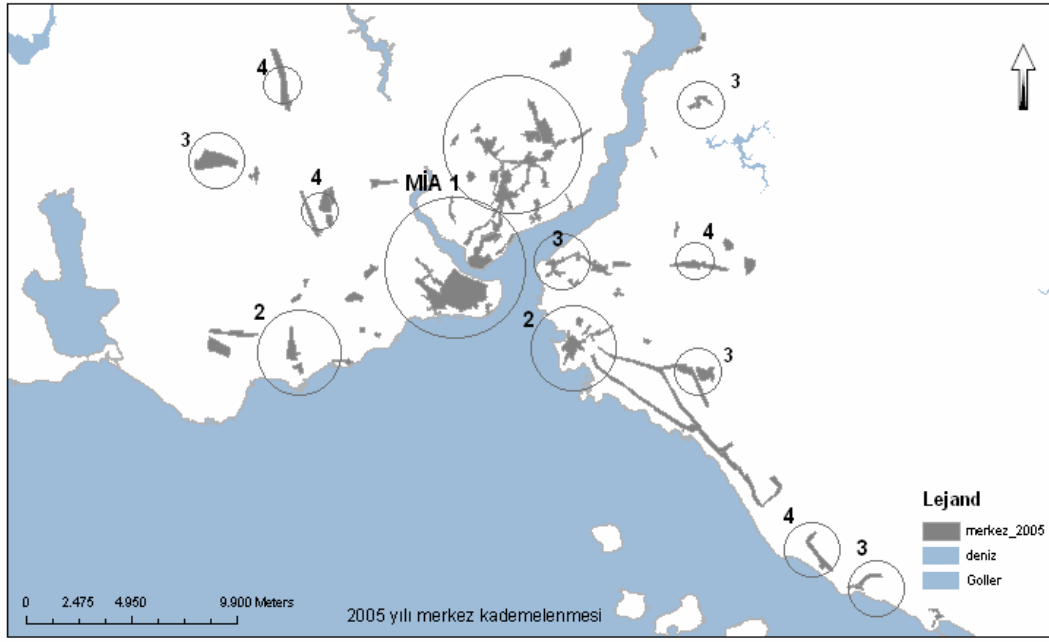
Kozyatağı'nda ise mevcut bir merkez olmamakla birlikte ulaşılabilirliği ve kolaylığı, çevresinde oluşmuş nitelikli konut yapısı, büyük alışveriş merkezlerinin bulunması bu noktanın bir III. derece alt merkez konumuna soktuğu belirlenir. Batı yakasında ise tüm İstanbul Metropolitan Alanı'nı etkisi altına alan M.İ.A.'nın bulunması nedeni ile I. derecede merkez olan Bakırköy'den sonra II. derecede bir alt merkez tanımlanmaz. Bayrampaşa, Gaziosmanpaşa, Bağcılar III. derece alt merkez niteliği taşımaktadır. III. derece merkez niteliğinde olan Zeytinburnu, M.İ.A. ve Bakırköy'ün; Eyüp, M.İ.A.'nın; Kağıthane, M.İ.A. ve Şişlinin hemen yanında ve hinterlandında bulunduğu alt merkez kademelenmesinde değerlendirilmemiştir. Küçükçekmece bazı kriterler ile kuvvetli bir merkez gibi görülmele birlikte Büyükçekmece ve Avcılar alt merkezlerin hinterlandında yer almaktadır.

2006 yılında hazırlanmış olan 1/100.000 Çevre Düzeni Planı araştırmalarında ise Beşiktaş, Beyoğlu, Eminönü, Kadıköy, Şişli, merkezi alan alt bölgesi olarak tanımlanmış olup Maslak'ında içine alan bölge bütünüle merkezi iş alanı olarak değerlendirilmiştir. Yenibosna-Basın Aksı, Silivri-Çatalca, Üsküdar, Altunizade-Kozyatağı Alt-Bölgesi, Pendik, Tuzla, merkez olarak Bakırköy, Bahçelievler, Avcılar, Bayrampaşa, Güngören, Zeytinburnu, Avcılar- Büyükçekmece, Kartal-Maltepe, Ümraniye ise alt-merkez olarak değerlendirilir.

Tüm bu bilgiler ve yapılan detaylı tarihsel araştırmalar neticesinde İstanbul 1985, 1995 ve 2005 yılları için *Merkezi İş Alanı*, *1. Derece Merkez* ve *2. Derece Merkez* olmak üzere üç temel sınıfta değerlendirilmiştir.(Harita 12)

**Harita .12.** 1985, 1995 ve 2005 İstanbul Metropolitan alanı Merkezi Fonksiyon alanları





**Sanayi Alanları:** Sanayi alanlarının, İstanbul Metropoliten Alanı bütününde elde edilip değerlendirilmesi oldukça önemli ve zor bir parametredir. Günümüze kadar yapılan bir çok çalışmada sanayi birimleri, İstanbul Metropoliten sınırı ile il sınırının farklı olmasından kaynaklanan ve süregelen bir alışkanlık sonucu sadece yoğun kentsel alan içerisinde değerlendirilmiştir. Halbuki kırsal alana yayılmış bir çok ufak çaplı sanayi kentsel gelişmeyi yönlendirecek etkiye sahip bir mıknatıs görevi görmektedir. İstanbul karmaşık kentsel sistemi içerisinde Çatalca, Silivri, İmrakor, Hadımköy, Tuzla gibi yoğun sanayi barındıran alanlar İstanbul'un kentsel gelişiminde önemli bir değişken olarak gözükmektedir ve bu alanlarda yoğun kentsel gelişmenin başladığı İstanbul'un bu bölgelere doğru saçaklandığı gözlenmektedir. 1995 yılı İstanbul kentsel gelişimine baktığımızda Bu model kapsamında sanayi

birimleri, metropoliten alan genelinde uydu görüntüleri ve arazi kullanım haritaları kullanılarak ayrıntılı olarak incelenerek tespit edilmiş ve önemli bir değişken olarak modele katılmıştır. Sanayi alanları için herhangi bir sınıflandırmaya gidilmemiştir.(Harita 13, 14 ve 15)

**Yollar:** Karmaşık kentsel sistem içerisinde kentsel ulaşım sistemi, bir kentteki otomobil sayısındaki bir birim ya da nüfustaki bir kişilik artış veya azalma sistemin işleyişini bir şekilde etkileyecek bir değişimdir. Bir diğer bakış açısıyla, ulaşım açılan yeni bir ya da bir den fazla yolun ve bu yolların çevresinde oluşması muhtemel gözükken yerleşim birimlerini harekete geçirecek güçler, değişimi daha ayrıntılı duruma sokmaktadır. Çünkü yolla birlikte eğer bir yerleşim oluşacaksa, birden fazla değişim faktörünün devreye girmesi söz konusudur ve buna bağlı karmaşık ilişkiler zinciri hızla oluşmaya başlar. Bu noktada görünen bilinen bir ulaşım değişiminin kentsel sistemi etkileme dereceleri neler olabilir ve bu ulaşım alanında alınan karar ve yatırımları, bilimsel perspektife çaktığımızda değişime etki derecelerinin ölçümü nedir? Tüm bu karmaşık soruların yanıtı, model içerisine giren değişkenlerin yapılarıyla birebir ilişkilidir. Elde edilen verilerin sınıflandırılması bahsi geçen soruların yanıtlarını elde etmemizi sağlar. Bu bağlamda modelde büyüme dinamiklerini ortaya çıkarma amacına bağlı olarak yol değişkeninin sınıflandırılmasında karayolu, demir yolu ve deniz ulaşımı ayrı ayrı değerlendirilmiş ve ayrıca demiryolu istasyonları ve iskeleler modele ayrı bir değişken olarak katılmıştır. Kentlerin gelişiminde başat etkisi olan karayolu ulaşımı konusunda, yolların niteliklerine ve amaçlarına bağlı olarak bir sınıflandırmaya gidilmesi gerekir. 1980 ve 1995 İstanbul nazım imar planlarında sınıflandırma, otoyol, ekspres yol, 1. Derece yollar veya şehir içi yollar olarak belirlenirken, 2006 Çevre Düzeni Planında ise, erişimi kontrollü yollar, 1. Derece ve 2. Derece yollar olarak ayrılmıştır.

Kurulan modelde yollar dört sınıfta değerlendirilmektedir, sınıfların belirlenmesinde göz alınan kıstaslardan biri, İstanbul Metropoliten Alan sınırı içinde ve yoğun kent yerleşimi dışında köy ve orman yollarının kentsel yayılmanın gözlenmesinde önemli bir parametre olarak ortaya çıktığının düşünülmesidir. Bu yüzden bu yollar ayrı bir sınıf içinde değerlendirilmiştir. Yoğun kentsel alanlarda ise, kentin ana arterleri ile otoban ayrı bir sınıf olarak değerlendirilmiştir. (Harita 13, 14 ve 15) Bu şekilde, ulaşım sistemindeki kademelenme ve nitelik farklılaşmasının kentsel yapı ve makroform üzerinde bu nitelik farklılaşmasına bağlı kendine özgü, değişik etkileri olduğunda model çalışmasıyla ayrıca sınınanarak, gözlenenmiş ve doğrulanmış olmaktadır.

Harita 13: 1985 yılı İstanbul Metropolitan alanı Sanayi alanları, yapılaşmış alanlar ve yol ağı.

1985\_sanayi.jpg

Harita 14: 1995 yılı İstanbul Metropolitan alanı Sanayi alanları, yapılaşmış alanlar ve yol ağı.

1995\_sanayi.jpg



Harita 15: 2005 yılı İstanbul Metropolitan alanı Sanayi alanları, yapıklaşmış alanlar ve yol ağı.

2005\_sanayi.jpg

**Mevzuat:** Çalışmanın yapıldığı dönem içinde metropoliten ölçeğinde 1980 ve 1995 1/ 50.000 ölçekli İstanbul Metropoliten Alan Nazım Planları ve 2006 1/100. 000 ölçekli Çevre Düzeni Planı olmak üzere üç planı kapsamaktadır. 1980 ve 1995 planları modeli yönlendirecek nitelikte olduğu için ve mevzuatın ölçülebilir en önemli belgesi olarak kabul edilebilir. 2006 Çevre Düzeni Planı ise büyümenin ölçüldüğü son dönemi kapsadığı için modele belirleyicinin olmadığı düşünülmüş ve modele katılmamıştır. 1980 nazım planında yapılan sınıflandırma, konut alanları, sanayi, turizm ve rekreasyon, yeşil alan, hizmet alanları, koruma alanları ve ulaşım olarak ayrılmıştır. 1995 yılı nazım planında ise yüksek, orta düşük yoğunluklu konut alanları, ticaret ve yönetim merkezleri, sanayi alanları, turizm alanları, kentsel sosyal donatı alanları, orman alanları, ağaçlandırılacak alanlar, yoğunluğu denetim altında tutulacak alanlar, sit alanları, yapı yasağı getirilen alanlar ulaşım olarak sınıflandırılmıştır.

#### **4.4.4. İstanbul Kentsel Büyüme Modeli Yapısı Mekansal Modellemeye Geçiş**

Daha önceki konuların bir kısmında kentsel büyümeyi açıklarken biçim ve süreç terimlerini birçok defa kullanmıştık. Yeryüzünün herhangi bir parçasında mekansal ilişkileri çözmek ve bu ilişkileri bilimsel bir perspektifte ölçülebilir değerlere getirebilmek için biçim ve sürecin net olarak tanımlanması bunları oluşturan yapıları nasıl ifade edebileceğinin bilinmesi gerekir. Burada biçim ve süreç ifadeleri mekan ile ilgili bir yapıyı, süreç ise yine mekansal bir zamanı tarif etmektedir. **Mekansal Biçim**, mekansal öğelerin bir türevidir. Eğer mekansal öğeler bir kentsel sistemin fiziksel mekansal biçimi, üç boyutlu öklid geometrik bir yapıda düşünüldüğünde içerdiği olgular noktalar, çizgiler, alanlar olarak tanımlanırsa, mekansal öğeler fiziksel ve kültürel değişim süreçlerinin bir ürünü olarak çok çeşitli mekansal biçim formları oluşturabilirler. Mekansal biçimler belirli bir zaman dilimindeki coğrafi objelerin dağılımını yansıtıyorsa bu durağan bir yapıyı ifade eder, bir süreci işaret etmez halbuki mekansal süreç değişen zamanlarda mekansal öğelerin dağılımını ve mekansal biçimler arasındaki ilişkileri yansıttığı için dinamik bir yapıya sahiptir<sup>199</sup>.

**Coğrafi Birim:** Kentin genel mekansal biçiminin çözümlenmesi, mekansal öğelerin nasıl oluştuğu veya mekansal sürecin içerisinde gelişimi anlamak için en verimli

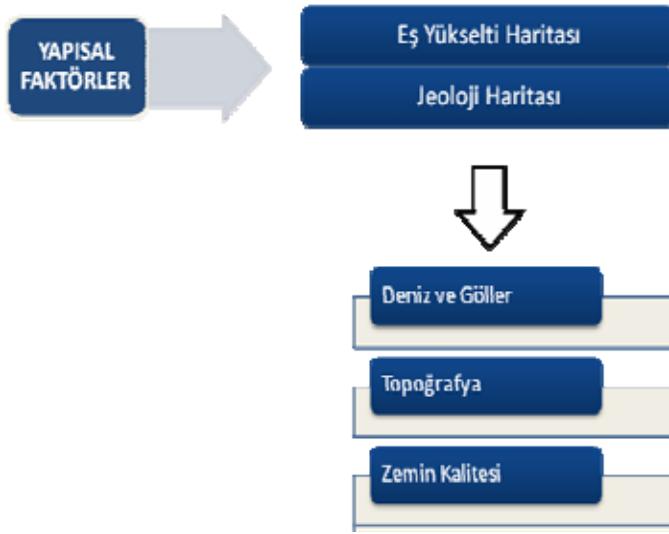
---

<sup>199</sup>J. Lee, D. W. S. Wong, "Statistical Analysis with Arcview GIS", John Wiley&Sons, Inc.2001, New York, S. 132

aracımız ise mekansal istatistiklerdir. Mekansal istatistikler mekansal ögelerin lokasyonlarına ait özkielik bilgilerinin bütününde formüle edilir. Mekansal biçimlerin formlarını, değışimleri zaman içerisindeki dönüşümlerini mekansal istatistiklerle tanımlayıp analiz edebiliriz.

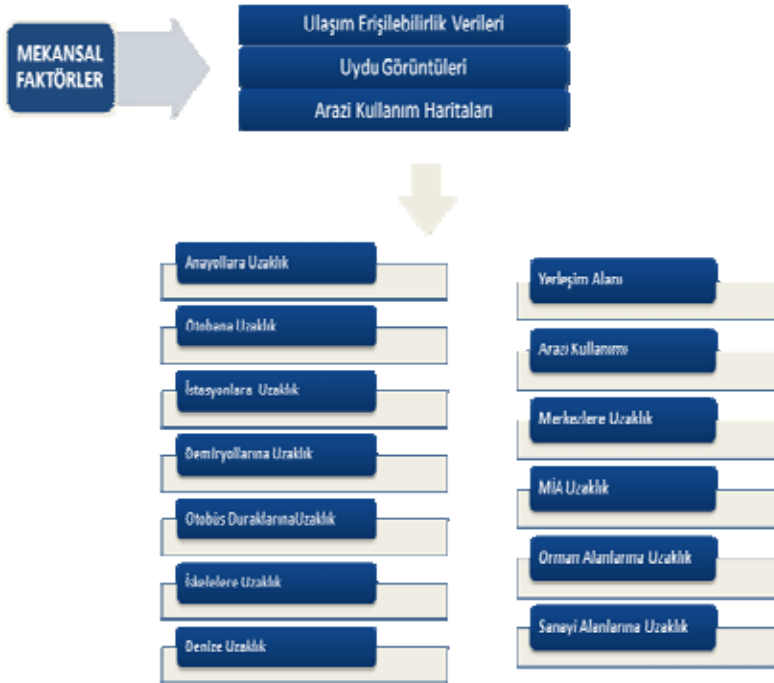
Mekansal biçimleri analiz edebilmek için belli bir birimi saptayıp belirlenen o birimin değışimlerine bakarak yorumlamak mekansal modellemenin ilk safhasını oluşturmaktadır. Modelin amacına bağılı olarak birimin niteliğı ve ebadı değışiklik gösterir. Kent, karmaşık, doğrusal olmayan faktörler barındıran dinamik bir sistemdir. Tezin Modelleme bölümündeki kuramsal tartışmalarda bahsedildiğı üzere karmaşık sistemleri modellerken mikro, dinamik, doğrusal olmayan, bir sürece dair, mekan-zaman çerçevesinde hareket edilmektedir. Bu yüzden modelin amacına bağılı olarak kentin en küçük yapısının (bina, parsel vb.) birim olarak tanımlanması, mekansal biçimleri kavramamızda temel noktayı oluşturur. Örneğın bir ulaşım modelinde en küçük birim taşıtlar olabilirken, kentsel arazinin değışiminin modellenmesinde en küçük birim parsel veya bina olarak alınabilir. Bu tıpkı bir organizmanın en küçük yapı taşının saptanması ve değışimlerin bu yapı taşının sistem içerisindeki hareketleriyle izlenmesini andırır. Bu bağlamda İstanbul Kentsel Büyüme modeli için, kentsel değışimin en etkili biçimde izlenebilmesinde yapı taşı olarak parselin alınması uygun bir birimdir. Ne var ki tüm İstanbul metropoliten alanı düşünöldüğünde kadastral paftaların elde edilmesi ve modele adaptasyonu oldukça zordur. Bunun yerine 50X50 metrelik ebatlara sahip hücrelerle graviti modelinin oluşturulması daha avantajlı bir yapı sunmaktadır. Bu seçim doğrultusunda İstanbul metropoliten alan haritaları coğrafi bilgi sistemleri ortamına yani ArcGIS 9.2'e adapte edilerek bu ortamda graviti model oluşturulmuştur.

Mekansal modellemede mekansal birimin belirlenmesinden sonra, kentsel yayılmanın izlenebildiğı, modelin birimiyle uyumlu çalışma alan sınırının tespit edilmesi gerekir. Çalışma alan sınırının, yönetimsel sınırla bağlantılı olma zorunluluğı yoktur. İstanbul Kentsel Büyüme Modeli'nde metropoliten alan sınırı aynı zamanda çalışma alanı sınırı olarak seçilmiştir.



Şekil 4.4. Modelin Yapısal Faktörleri

birimlik bir arazi parçasını ele alalım bu arazi parçasının eğimi, denize veya akarsuya göre konumu, zemin durumu gibi yapısal özellikleri ile içerdiği şehirsal fonksiyon veya diğer şehirsal fonksiyonlarla olan ilişkisi, nüfus yoğunluğu ise mekansal özelliklerini tanımlar. Neticede yapısal ve mekansal faktör özelliklerine göre bu arazi paçası sistem içerisinde belirli bir değere sahip olur. Böylece en küçük yapı taşı belirlenen karmaşık kentsel sistemin, yapı taşlarının sistem içerisindeki



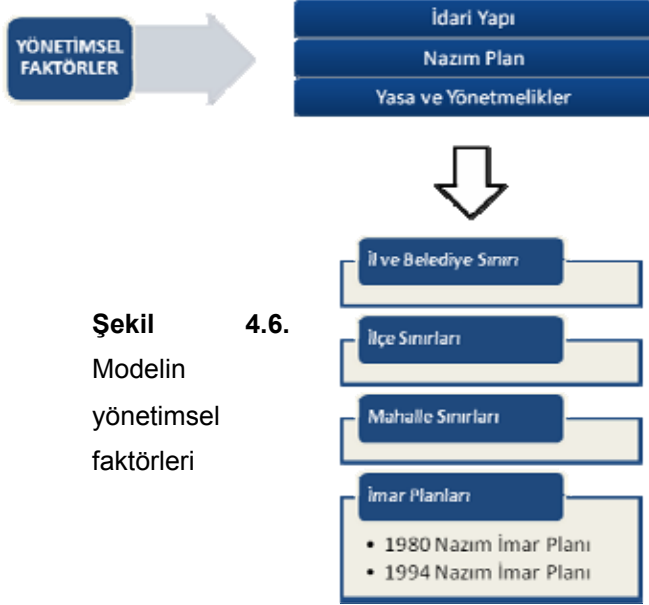
Şekil 4.5. Modelin mekansal faktörleri

konumu, sistemin hangi parçasına ait olduğu, içerdiği fonksiyonlar tanımlanmış olup sistemin bir sonraki t+1 zamanında muhtemel yaşayacağı değişimler izlenebilir hale gelir.

**Yapısal Faktörler:**  
İstanbul Kentsel Değişim Modeli'nde İstanbul'un bulunduğu lokasyona bağlı olarak

**Mekansal Faktörler:** İstanbul Kentsel Değişim Modeli'nde ulaşım erişebilirlik verileri, uydu görüntüleri ve arazi kullanım haritalarından sağlanan veriler doğrultusunda ulaşım sistemine olan uzaklık, demiryolu ağına olan uzaklık,

merkezlere olan uzaklık, sanayi alanlarına olan uzaklıklar, denize olan uzaklık ve şehrsel fonksiyonu, orman alanlarına uzaklık mekansal faktörler olarak tanımlanır ve ayrıntılı olarak yandaki şekil yer almaktadır. (Şekil 4.5)



**Şekil 4.6.**  
Modelin yönetimsel faktörleri

**Yönetimsel Faktörler:** Kentin fiziksel büyümesini etkileyen yerel veya merkezi otoriteler tarafından alınan kararlar, yasalar, yönetmelikler ve planlar bu faktör içerisinde sayılabilir. Fakat burada

üzerinde durulması gereken husus, bu etkilerin modellemeye katılabilmesi için ölçülebilecek nitelikte olması veya bu niteliğe getirilmesi gereğidir. Nitekim kentsel gelişme üzerinde büyük etkisi olan örneğin, bir yasanın modele nasıl katılacağı önemli bir sorudur ve gözardı edilemeyecek böyle bir etkenin bir değişken olarak tarifi önem ahdeder.

Bu açıdan bakıldığında master planlar çok önemli bir değişken olarak ortaya çıkmaktadır. Hem ölçülebilir niteliktedir hem de kentin geleceğini gösterir. Dolayısıyla bu değişkenin modele katılması hem planın gelişmeye etkisini hem de plan kararlarının ne oranda uygulanıp uygulanmadığını bize göstermektedir. İstanbul Metropolitan Alanında 1980 ve 1994 yılında yapılan metropoliten alan nazım planları bu sebeplerden dolayı bir değişken olarak **modele** katılmıştır. (Şekil 4.6.)

#### 4.4.5. İstanbul Metropolitan Alanı Nüfus Yoğunluk Haritaları

Kentsel büyümenin temel parametrelerinden birisi nüfustur. Nüfus bir yandan şehrin mekansal büyüme yönlerini ve biçimini değiştirirken, öte yandan da şehre yer yer

yeni bir toplumsal ekonomik yapı kazandırmaktadır<sup>200</sup>. Yerleşimlerin fiziksel mekanda hem yatayda hem de düşeyde artış göstermesi nüfus değişimiyle ilişkilidir. Bir yerleşimin nüfusunun artmasıyla birlikte fizik mekanda da genişleme görülür. Açıkta ki, nüfusla fizik mekandaki büyüme arasında doğrusal bir ilişki vardır. Bununla birlikte, günümüzde nüfusu artmayan kimi kentlerde, fizik mekânın da giderek genişlediği, düşük yoğunluklu konut alanlarının kentsel araziye yayıldığı görülür. Özellikle Amerikan kentlerinin en büyük problemi olan ve kentsel yayılma olarak tarif edilen bu durum, bahsedilen doğrusal ilişkiyi bozar niteliktedir. Lizbon için de durum böyledir. Nüfus artış hızı oldukça düşük olmasına rağmen kent büyük bir hızla çeperlerine doğru yayılmaktadır. İstanbul'da nüfusun değişimi şehre alansal olarak yansımakta ve şehir sürekli bir kimlik değişimi sürecine girmiş gibi görünmektedir<sup>201</sup>. Bu durumu daha iyi anlayabilmek için bir alanda nüfusun toplanma derecesini ölçmekte kullanılan nüfus yoğunluk haritalarına bakmak gerekmektedir.

Nüfus dağılışının gerçeğe en yakın değerlerini elde edebilmek amacıyla çalışma kapsamında geliştirilen yöntemle, İstanbul için üç ayrı yıla ait yoğunluk haritaları hazırlanmıştır. 1985, 1997 ve 2007 yıllarına ait Türkiye İstatistik Kurumu'ndan (TÜİK) elde edilen nüfus sayım sonuçları mahalle nüfusu ölçeğindedir. 2006 yılında Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi (ADNKS) oluşturulmasıyla nüfusa ilişkin bilgiler, sadece on yılda bir yapılan nüfus sayımları yerine, "de jure" yöntemi olarak bilinen ikamet adresine dayalı olarak her yıl TÜİK tarafından yayımlanacağı açıklanmıştır. Bu çalışmanın ilk ürünü olarak 2007 nüfusları yine mahalle ölçeğinde alınarak çalışmada kullanılmıştır.

Nüfus yoğunluk haritalarının üretilmesinde ideal ölçek bina ya da ada bazında elde edilen nüfus sayım değerleri olmalıdır. Gerçeğe en yakın şekilde nüfus dağılışını ve hareketlerini izleyebilmek için nüfus sayım sonuçlarının yukarıda bahsettiğimiz birimlerde elde edilip kentsel araştırmalar için derlenmesi, bu birimi (bina veya ada) kullanarak yapılan araştırmalarda ve kentsel planlama çalışmalarında büyük önem taşımaktadır. Fakat genel nüfus sayımlarında açıklanan nüfus değerleri ilçe ve mahalle ölçeğindedir ve bu değerler kullanılarak ilçe veya mahalle alanlarının tamamına göre nüfus yoğunluk haritaları üretilmektedir. Halbuki bu tür haritalar genel

---

<sup>200</sup> E. Tümertekin, İstanbul İnsan ve Mekan, Tarih Vakfı Yurt Yayınları, 1997, İstanbul s.23

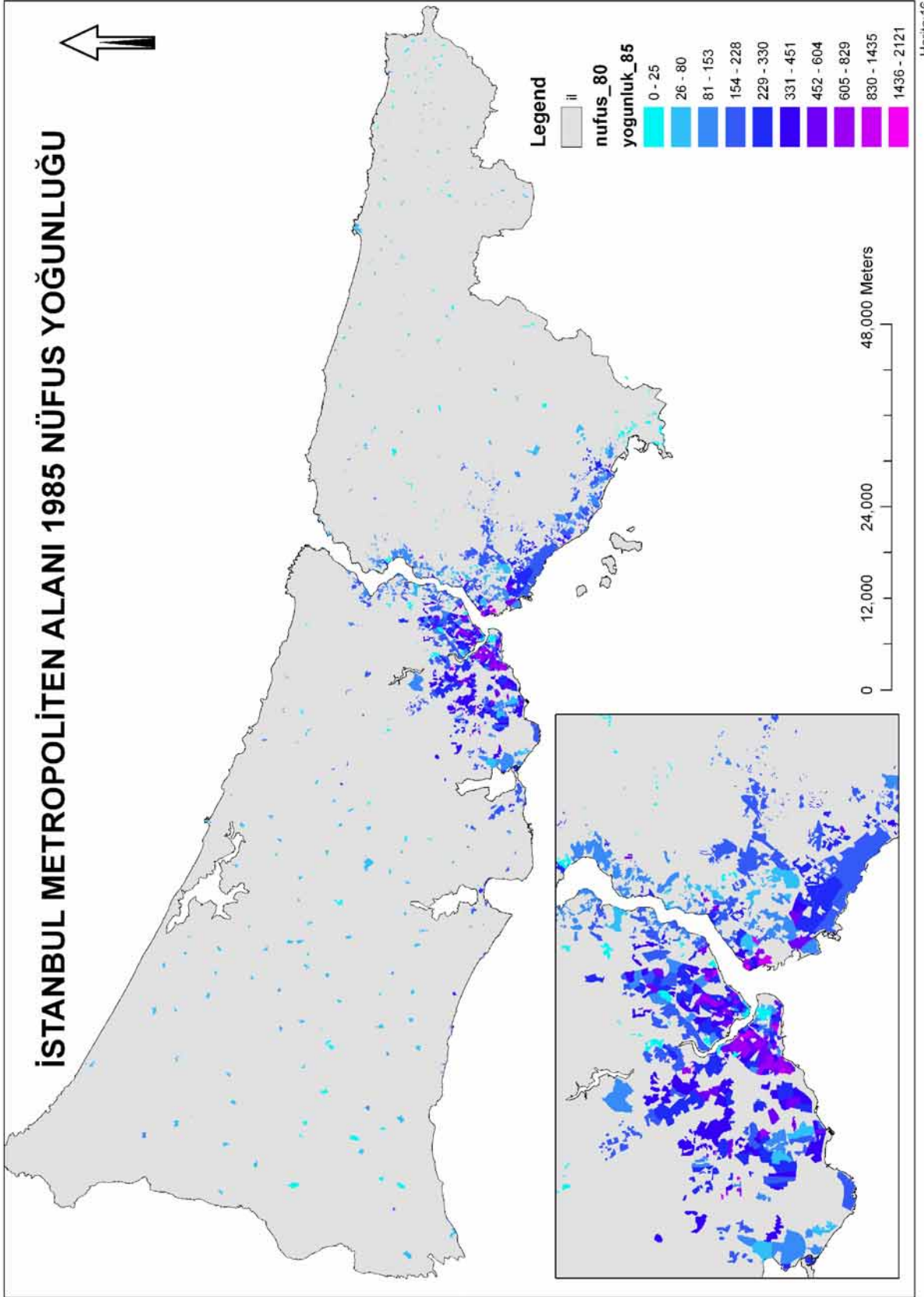
<sup>201</sup> Age

bir nüfus dağılışı bilgisi vermesine rağmen gerçek nüfus dağılım değerlerini yansıtmamaktadır. Bu tür haritalardaki hataları açıklayabilmek için şöyle bir örnek verilebilir: İstanbul Büyük Şehir Belediyesi sınırları içindeki mahallelerin kentin merkezinden uzaklaştıkça sınırları da büyümektedir Maltepe Büyük Bakkalköy (2238 ha.), Beykoz Çavuşbaşı (826 ha.), Eyüp Mithatpaşa (4726 ha.) büyük alanlara sahip bu mahallelerden birkaçıdır. Örneğin Maltepe Büyük Bakkalköy mahallesinin 2007 yılı nüfus yoğunluğunu hesaplandığında, burada yaşayan 1491 kişi, mahallenin 2238 ha. olan alanına bölünerek 0,64 kişil/ha. gibi bir yoğunluk değeri elde edilir. Halbuki bu mahallede ikamet eden nüfusun kapladığı gerçek alan 31.3 ha.dır. Mahallenin geri kalan kısmında iskan olmadığından bunlar kentsel boş alanlardır. Bu duruma göre hesaplanan gerçek alan değeri mahalle nüfusuna bölündüğünde gerçek yoğunluğun 47.6 kişil/ha. olduğu görülür. Hiç bir nüfus değeri olmayan tarımsal alanlar, ormanlar, boş araziler, sürekli iskan bulunmayan yapılaşma alanları gibi yerlerde nüfus yoğunluk değerleri üretilerek yoğunluk haritalarının yapılması gerçek nüfus yoğunluğuyla hiç bir alakası olmayan yanlış değerler ortaya çıkarmaktadır. Bu yöntemle yapılan haritalar neredeyse tamamen yanlıştır. Bunun yerine en küçük ölçek olarak mahalle bazında nüfus değerleri elde edilebildiği için her bir mahallede sürekli iskan alanları tespit edilebildiği ölçüde diğer alanlardan soyutlanmalı, yani mahalle sınırları içerisindeki büyük boşluklar, tarlalar, sanayi alanları, spor kompleksleri, havaalanları vb. alanlar çıkartılmalı ve nüfus yoğunluk haritaları buna göre üretilmelidir. Nitekim İstanbul için de 1985, 1997 ve 2007 nüfus yoğunluk haritaları bu temelden hareketle hazırlanmıştır.

İlk aşama olarak 1985, 1997 ve 2007 yıllarına ait uydu görüntüleri ve arazi kullanım haritalarından nüfusun sürekli yaşadığı alanlar tespit edilerek vektör nüfus haritaları üretilmiş ve diğer gerekli bilgilerle ilişkilendirilerek coğrafi bilgi sistemleri ortamında değerlendirilmiştir. 1985 ve 1997 yıllarına ait mahalle sınırlarını gösteren haritalar ise birçok kaynağın derlenmesiyle elde edilerek CBS ortamında vektörel hale getirilmiştir. 2007 haritası ise vektör formatında İBB'den elde edilmiştir. Her mahalle sınırı haritası kendi dönemine ait yerleşim haritalarıyla karşılaştırılarak mahalle içinde kalan yerleşim alanları tespit edilmiş, bu alanlara her dönemin nüfus değerleri girilmiştir.

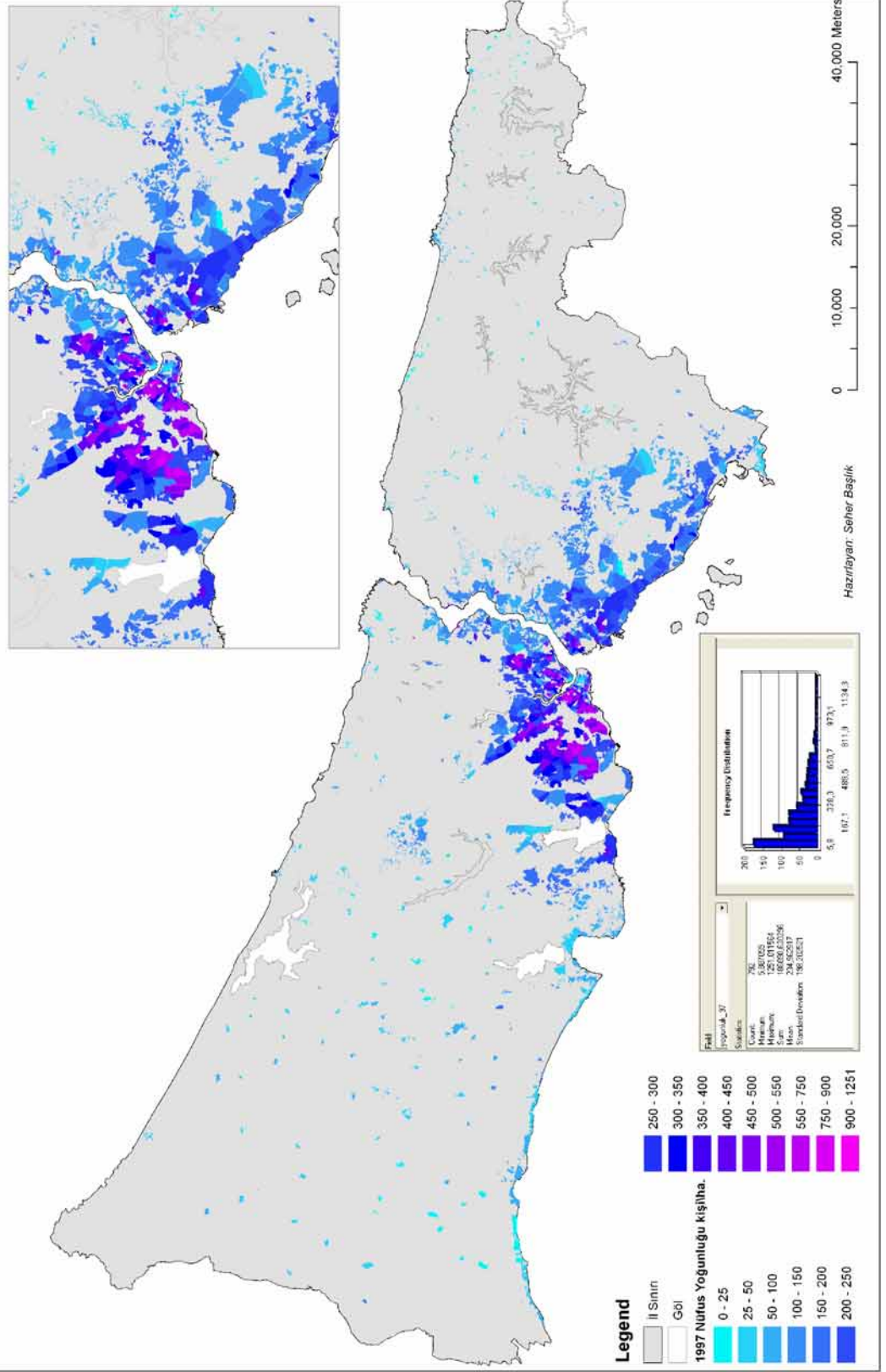
Lojistik regresyon analizinde kullanılmak üzere yoğunluk haritaları 50X50m.'lik hücrelere bölünerek konut yerleşimi olan tüm hücrelerin yoğunluk değerleri hesaplanmıştır. Nüfusun yaşamadığı diğer alanlarda ise yoğunluk değeri "0" olarak alınmıştır.(Harita 16, 17, 18)

# İSTANBUL METROPOLİTEN ALANI 1985 NÜFUS YOĞUNLUĞU





## İSTANBUL METROPOLİTEN ALANI 1997 YILI NÜFUS YOĞUNLUKLARI





Bu şekilde, ulaşım sistemindeki kademelenme ve nitelik farklılaşmasının kentsel yapı ve makroform üzerinde bu nitelik farklılaşmasına bağlı kendine özgü, değişik etkileri olduğu da model çalışmasıyla ayrıca sınanarak, gözlemlenmiş ve doğrulanmış olmaktadır.

#### 4.4.6. İstanbul Metropolitan Alanı 1985, 1995 ve 2005 Yılı Değişkenleri

Lojistik Regresyon bağımlı ve bağımsız değişken ayırımının yapıldığı çok değişkenli bir modeldir ve modelde bağımlı değişken nominal ölçekli olarak tanımlanır. Modelin parametreleri, analitik olarak elde edilemediğinden, iteratif bir yöntem olan maksimum olabilirlik (Maximum Likelihood=ML) tekniği ile tahmin edilmektedir.<sup>202</sup>

Modelde kullanılan bağımlı ve bağımsız değişkenleri arasında doğrusal bir ilişki olduğu halde, olasılıklara bağımlı değişkenler arasındaki ilişki doğrusal değildir. Lojistik Regresyon modeli,

$$y = a + b_1x_1 + b_2x_2 + \dots + b_mx_m$$

$$y = \log_e \left( \frac{P}{1 - P} \right) = \text{logit}(P)$$

olarak belirlenir  $x^1, x^2, x^3 \dots x_m$  açıklayıcı (bağımsız) değişkenler  $y$  ise bağımlı değişkeni göstermektedir. İstanbul Metropolitan alanı için kurulan modelde, bağımlı değişken, “**yapılaşmanın var olduğu alanlar**” ve “**yapılaşmanın olmadığı alanlar**” olarak iki sonuçlu tanımlanmıştır. Bağımsız değişkenlerin bir kısmı modelin yapısı<sup>203</sup> bölümünde açıklanan mesafe kavramından yola çıkılarak tanımlanmıştır. Bir yerin mekansal konumu, o yerin yakın ya da uzak, az ya da çok erişilebilir, merkeze mi yakın yoksa önemli ulaşım ağlarının üzerinde mi olduğunu ifade ederek, onun erişebilirliğini belirler. Bir anlamda bu alanın yerleşim için çekiciliği mekansal konum özelliğine göre ortaya çıkar ve uzaklık kentsel saçaklanmanın birincil sebebidir denilebilir. Kentsel merkezden uzaklaştıkça her türlü hareketlilik için mesafe çözülmesi gereken bir sorun haline gelir. O yerin yerleşim üzerinde baskısını azaltır veya artırır. Genelde bir yerin merkezle olan mesafesi arttıkça orada yerleşim olma olasılığının azaldığı kabul edilir. Bu mesafenin bozucu etkisi olarak tanımlanır. Mesafenin bozucu etkisinin mekansal dokular üzerindeki etkisini ölçmek amacıyla yerleşmelerin önemli kentsel fonksiyonlara olan en yakın uzaklıkları, kuş uçuşu yani, Öklid geometrisine göre doğrusal hatların mutlak değerleri olarak hesaplanarak modelde bağımsız değişkenler olarak kullanılmıştır. Merkeze olan uzaklık veri

---

<sup>202</sup> “SPSS Uygulamalı Çok Değişkenli İstatistik Teknikleri” s.273

<sup>203</sup> Bkz.Bölüm 4.2.

sınıflandırması bölümünde<sup>204</sup> de açıklandığı gibi merkezi iş alanları (*mia*) ikinci derece merkezler (*ikimerk*) ve tüm merkezler (*merkez*)'ler olarak üç ayrı sınıfta değerlendirilerek mesafeler tespit edilmiştir. Anayollar (*anayol*), otoyollar (*otoyol*) ve metropoliten alan içerisinde yer alan köylerin, kentin çeşitli merkezlerine bağlantısını sağlayan köyollarının (*koyyolu*) mesafeleri, sanayi (*sanayi*) alanlarına olan mesafe, İstanbul' da en önemli toplu taşıma aracı olan otobüsün duraklarına (*otobus*) olan mesafe, banliyo hattına (*trenhat*) ve istasyonlara (*trenist*) olan mesafe ve son olarak da Boğaziçi ve Marmara Denizi'ne (*deniz*) olan mesafe yerleşimi yönlendiren değişkenler olarak tanımlanmıştır. 1995 ve 2005 yıllarında var olan hafif metro, metro, raylı ulaşım hattı istasyonlarına olan mesafeler (*trenist*) değişkeninin içinde yer almaktadır.

Nüfus, kentsel gelişim üzerinde en güçlü baskılayıcı etkenlerden biri olarak *yerin* kendine has fiziksel özellikleriyle birlikte en önemli belirleyici olarak düşünülür ve en önemli değişken olarak da lojistik regresyon modeline katılır. Burada değişken olarak nüfus yoğunluğunun gerçek değerleri kullanılmıştır. 1985 1995 ve 2005 yıllarında arazi kullanımını (*arazi*) gösteren veri ise, 18 ayrı kategoride sınıflandırılarak kullanılmıştır. Örneğin, yapılaşmada önemli bir sınırlayıcı olan askeri alanlar bu değişken içerisinde tanımlanmıştır.

İlk yerleşmelerden beri bir yerleşmesinin kuruluşunu etkileyen en büyük faktörler iklim, yer şekilleri ve çevresel koşullar olarak açıklanagelmiştir. Nitekim temel olarak yerleşme ile yeryüzü şekilleri arasında oldukça güçlü bir ilişki vardır. Fakat bu güçlü ilişki tek belirleyici olarak ortaya çıkmaz ve nüfus dağılımındaki farklılıkları tek başına net olarak açıklayamaz. İstanbul'un kendine özgü yüzey şekli ile nüfus ve şehrin alansal yayılışı arasında ilginç bir ilişki gözlenmektedir.<sup>205</sup> Tümertekin İstanbul üzerine yaptığı araştırmasında belirttiği üzere, bu ilginç ilişki şehrin yalnızca çevreye yayılmadığı, aynı zamanda eskiden beri yerleşilmiş alanlar olan vadilerin yamaçları boyunca yerleşmelerin yüksek irtifalara doğru ilerleyerek yayla sathına yayıldığıdır. Bugün de İstanbul'da gerek lüks konutların gerekse gecekonduların Boğaziçi ve Marmara Denizi kıyılarından tepelere doğru yayıldığını ve tepelerin tamamen yerleşimle kaplandığı görülmektedir. İstanbul'un yeryüzü şekli ile şehirleşme arasındaki ilginç ilişkiyi lojistik regresyon modeli ile de ölçerek ortaya çıkarmak

---

<sup>204</sup> Bkz. Bölüm 4.3.1

<sup>205</sup> E. Tümertekin, İstanbul İnsan ve Mekan, Tarih Vakfı Yurt Yayınları, 1997, İstanbul s:25

mümkündür. Bu amaçla önemli bir değişken olarak tüm metropoliten alanın eğim (*egim*) değerleri bağımsız değişken olarak tanımlanmıştır. 2005 yılı için, o tarihte eldeki son plan olan 1994-1995 İstanbul Metropoliten Alan Nazım Planı'nın (*plan94*) yerleşmeyi ne derece yönlendirdiğini anlamak, yerleşme ile arasındaki ilişkiyi ölçmek üzere yine bağımsız değişken olarak tanımlanmıştır.1985, 1995 ve 2005 yılları bağımlı ve bağımsız değişkenleri aşağıdaki tabloda tanımlanmıştır. (Tablo.4.9)

**Tablo 4.8.** 1985 yılı model değişkenlerinin tanımı

Değişkenler(1985)	Tanımlar
<i>Bağımlı Değişken</i>	
Yapılaşma var	1
Yapılaşma yok	0
<i>Bağımsız Değişkenler</i>	
merkez85	Tüm kent merkezlerine en yakın mesafe
mia85	Merkezi iş alanlarına en yakın mesafe
ikimerk85	İkinci derece merkezlere en yakın mesafe
sanayi85	Sanayi alanlarına en yakın mesafe
anayol85	Anayollara en yakın mesafe
otoyol85	Otoyollara en yakın mesafe
koyyol85	Köy yollarına en yakın mesafe
otobus85	Otobüs duraklarına en yakın mesafe
trenist85	Tren istasyonlarına en yakın mesafe
trenhat85	Tren hattına en yakın mesafe
iskele85	İskelelere en yakın mesafe
arazi85	Arazi kullanım
deniz	Denize en yakın mesafe
<i>Sosyo-ekonomik Değişkenler</i>	
yogunluk85	Nüfus Yoğunluğu
<i>Fiziksel Değişkenler</i>	
egim	Eğim

**Tablo 4.9.** 1995 yılı model değişkenlerinin tanımı

Değişkenler(1995)	Tanımlar
<i>Bağımlı Değişken</i>	
Yapılaşma var	1

<b>Yapılaşma yok</b>	0
<i>Bağımsız Değişkenler</i>	
<b>merkez95</b>	Tüm kent merkezlerine en yakın mesafe
<b>mia95</b>	Merkezi iş alanlarına en yakın mesafe
<b>ikimerk95</b>	İkinci derece merkezlere en yakın mesafe
<b>sanayi95</b>	Sanayi alanlarına en yakın mesafe
<b>anayol985</b>	Anayollara en yakın mesafe
<b>otoyol95</b>	Otoyollara en yakın mesafe
<b>koyyol95</b>	Köy yollarına en yakın mesafe
<b>otobus95</b>	Otobüs duraklarına en yakın mesafe
<b>trenist95</b>	Tren istasyonlarına en yakın mesafe
<b>trenhat95</b>	Tren hattına en yakın mesafe
<b>iskele95</b>	İskelelere en yakın mesafe
<b>arazi95</b>	Arazi kullanım
<b>deniz</b>	Denize en yakın mesafe
<i>Sosyo-ekonomik Değişkenler</i>	
<b>yogunluk95</b>	Nüfus Yoğunluğu
<i>Fiziksel Değişkenler</i>	
<b>egim</b>	Eğitim

**Tablo 4.10.** 2005 yılı model değişkenlerinin tanımı

<b>Değişkenler(1995)</b>	<b>Tanımlar</b>
<i>Bağımlı Değişken</i>	
<b>Yapılaşma var</b>	1
<b>Yapılaşma yok</b>	0
<i>Bağımsız Değişkenler</i>	
<b>merkez05</b>	Tüm kent merkezlerine en yakın mesafe
<b>mia05</b>	Merkezi iş alanlarına en yakın mesafe
<b>ikimerk05</b>	İkinci derece merkezlere en yakın mesafe
<b>sanayi05</b>	Sanayi alanlarına en yakın mesafe
<b>anayol05</b>	Anayollara en yakın mesafe
<b>otoyol095</b>	Otoyollara en yakın mesafe
<b>koyyol05</b>	Köy yollarına en yakın mesafe
<b>0tobus05</b>	Otobüs duraklarına en yakın mesafe
<b>trenist05</b>	Tren istasyonlarına en yakın mesafe

trenhat05	Tren hattına en yakın mesafe
iskele05	İskelelere en yakın mesafe
arazi05	Arazi kullanım
deniz	Denize en yakın mesafe
<i>Sosyo-ekonomik Değişkenler</i>	
yogunluk95	Nüfus Yoğunluğu
<i>Fiziksel Değişkenler</i>	
egim	Eğim
<i>Yönetimsel Değişkenler</i>	
plan94	1995 İstanbul Metropolitan Alan Nazım Planı

#### 4.4.7. İstanbul Metropolitan Alanı Lojistik Regresyon Modeli Veri Analizi

Bir önceki konu başlığında tanımlanan bağımlı ve bağımsız değişkenler arasındaki ilişkiyi ve bağımlı değişkenin aldığı "1" değerinin olma olasılığı aşağıda yer alan eşitlik ile hesaplanmaktadır.

$$y = a + b_1x_1 + b_2x_2 + \dots + b_mx_m$$

$$y = \log_e \left( \frac{P}{1-P} \right) = \text{logit}(P)$$

Bağımsız değişkenleri metrik veya metrik olmayan (var/yok veya ölçülebilir/ölçülemez gibi) yukarıdaki eşitlik, üstünlük oranının doğal logaritmasını bağımsız değişkenlerin doğrusal bir fonksiyonu olarak ifade etmektedir <sup>206</sup>. Bu dekleme göre,

$$\ln \left( \frac{P}{1-P} \right) = a + b_1x_1 + b_2x_2 + \dots + b_mx_m$$

veya

$$P = \frac{1}{1 + e^{a+b_1x_1+b_2x_2+\dots+b_mx_m}}$$

Eşitlikteki "P" değeri yapılaşmanın olma olasılığını "1-P" değeri ise yapılaşmanın olmama olasılığı göstermektedir. Yukarıdaki tanımlanan logit model için olasılıklar sıfırdan bire doğru büyürken logit fonksiyonu  $-\infty$  ile  $+\infty$  arasında değerler almaktadır. Modelin bağımlı değişkeni ile bağımsız değişkenleri arasında doğrusal

<sup>206</sup> "SPSS Uygulamalı Çok Değişkenli İstatistik Teknikleri"; s.280.



bir ilişki olduğu halde, olasılıklarla bağımlı değişkenler arasında ilişki doğrusal değildir.

### **1985 yılı veri analizi**

1985 yılı için lojistik regresyon modelinde gözlem sayısı 2.134.138' dur ve bu oldukça büyük bir veri seti oluşturur. Bu gözlemlerin 2.031.383 adedi "0" değerli yani yerleşimin olmadığı alanlardan, 102.755 adedi ise "1" değerli yani yerleşim olan

#### **Model Fitting Information**

Model	Model Fitting Criteria		Likelihood Ratio Tests		
	-2 Log Likelihood	Chi-Square	df	Sig.	
Intercept Only	823889.694				
Final	276502.383	547387.311	17	.000	

#### **Pseudo R-Square**

Cox and Snell	.226
Nagelkerke	.706
McFadden	.664

yerlesim85(a)		B	Std. Error	Wald	df	Sig.	Exp(B)	95% Confidence Interval for Exp(B)	
								Lower Bound	Upper Bound
1.00	Intercept	457.650	13.911	1082.376	1	1.000			
	anayol85	.000	.000	3220.477	1	1.000	1.000	1.000	1.000
	deniz	.000	.000	3384.502	1	1.000	1.000	1.000	1.000
	egim	-.077	.003	564.228	1	1.000	.926	.920	.932
	ikimerk85	.000	.000	1519.812	1	1.000	1.000	1.000	1.000
	iskele85	.000	.000	226.274	1	1.000	1.000	1.000	1.000
	koyyolu85	.000	.000	85.889	1	1.000	1.000	1.000	1.000
	merkez85	.000	.000	92.376	1	1.000	1.000	1.000	1.000
	mia85	.000	.000	4696.177	1	1.000	1.000	1.000	1.000
	otobus85	.000	.000	77.512	1	1.000	1.000	1.000	1.000
	otoyol85	.000	.000	1129.954	1	1.000	1.000	1.000	1.000
	sanayi85	.000	.000	159.263	1	1.000	1.000	1.000	1.000
	trenhat85	.000	.000	3149.614	1	1.000	1.000	1.000	1.000
	trenist85	.000	.000	264.841	1	1.000	1.000	1.000	1.000
	xcoor	.000	.000	326.031	1	1.000	1.000	1.000	1.000
	ycoor	.000	.000	1184.543	1	1.000	1.000	1.000	1.000
	yogunluk85	.038	.000	52825.325	1	1.000	1.039	1.039	1.039
	[arazi=.00]	.663	.037	319.214	1	1.000	1.942	1.805	2.088
	[arazi=1.00]	0(b)	.	.	0	.	.	.	.

a. The reference category is: .00.  
b. This parameter is set to zero because it is redundant.

**Tablo 4.11.** Lojistik regresyon modelindeki parametrelerin tahminleri

alanlardan oluşmaktadır. Tüm metropoliten alanda, 1985 yılı için yerleşim oranı %4.8' dir. 1985 yılı lojistik regresyon analiz sonuçları aşağıdaki tablolarda yer almaktadır.(Tablo 4.12.)

Tablo'dan da görüldüğü üzere Wald testine göre modeldeki bulunan bütün değişkenler istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Buna göre Lojistik regresyon model denklemini aşağıdaki gibi oluşturmaktadır.

$$\ln \left( \frac{P}{1-P} \right) = 457,6 - 0,0003155 * \text{anayol85} - 0,000142 * \text{deniz} - 0,07704 * \text{egim} \\ + 0,0001306 * \text{ikimerk85} + 0,00005602 * \text{iskele85} + 0,00003078 * \text{koyyolu85} + 0,0000454 \\ 5 * \text{merkez85} - 0,0002357 * \text{mia85} + 0,00003214 * \text{otobus85} + 0,0001096 * \text{otoyol85} - \\ 0,00004813 * \text{sanayi85} - 0,0001916 * \text{trenhat85} + 0,00007785 * \text{trenist85} - 0,00002151 * \\ \text{xcoor} + 0,000103 * \text{ycoor} + 0,03811 * \text{yogunluk85} + 0,6635 * \text{arazi}$$

1985 yılı için değişkenlerin katsayılarına bakıldığında, kentin mekansal gelişiminde yapılaşmanın olma durumu yani, "1" değerinin elde edilmesinde en etkili değişkenlerin eğitim, nüfus yoğunluğu ve arazi kullanımı olduğu görülmektedir. Eğitim değeri yüksek olan alanlarda yapılaşma da azalmaktadır denilebilir. Eğitim hem güçlü bir değişken olduğundan hem de bu değişkenin katsayısı "-" değeri aldığından eğitim yükseldikçe yapılaşma olma olasılığı (P) "0" a daha fazla yaklaşmaktadır. Nüfus yoğunluğu değişkeninde, yoğunluğun yüksek olduğu alanlarda yapılaşmanın olma olasılığı da yükselmektedir.

Bu değişkenler dışındaki tüm diğer değişkenlerin (*anayol85, deniz, ikimerk85, iskele85, koyyolu85, merkez85, mia85, otobus85, otoyol85, sanayi85, trenhat85, trenist85, xcoor, ycoor, arazi*) katsayıları çok küçük değerlerdedir. Bunun sebebi, İstanbul Metropolitik Alan ölçeğinde 1985 yılında yapılaşma oranının istatistiksel olarak çok küçük değerde olmasıdır. Bu oranın % 95.2'si bağımlı değişkenin "0" olduğu durumdur, %4.8 'inde ise bağımlı değişken "1" dir. Bu çerçevede anayol değişkeni eğitim, arazi kullanım ve nüfus yoğunluğu değişkenlerinden sonra en yüksek değeri alır. Bunun anlamı yolun kentsel gelişimde önemli bir değişken olması ve ayrıca anayoldan uzaklaştıkça yapılaşma olma olasılığının "0" değerine yaklaşmasıdır. Diğer bir anlatımla, analizin bize gösterdiği gibi, yola yakınlık yapılaşma için önemli gözükmektedir. Yol değişkeninden sonra etkili bir değişken olarak merkezi iş alanı belirmektedir. Yine merkezi iş alanlarına yakın olma yapılaşmayı artırırken merkezden, buradan uzaklaşma yapılaşma olasılığını azaltmaktadır. Merkez değişkeninden sonra denize yakınlık önem kazanmaktadır. Denizden uzaklaştıkça yapılaşma "0" sifıra yaklaşmaktadır. Yine tren hattı da yapılaşmayı çeken değişkenlerdendir. Bir diğer etken, yapılaşmanın yönü açısından y koordinat değeridir. Kentin kuzeyine doğru gidildikçe yapılaşma eğilimi de azamaktadır.

Kentsel gelişme için önemli bir değişken olan sanayinin etkisi ise, yukarıda bahsedilen değişkenlerden çok daha düşük çıkmıştır. Fakat, bu etki bütün metropoliten alan içinde düşünülmelidir. Diğer taraftan sanayi değişkenin “-“ değer alması bize sanayiye yakın olma eğiliminin olduğunu göstermektedir. Kentsel gelişme üzerindeki etkisi az bile olsa sanayi alanlarından uzaklaşıldıkça yapılaşma “0” a yaklaşmaktadır.

Sonuç olarak, 1985 yılında yapılaşma için düşük arazi eğimi, uygun arazi kullanımı (askeri alan vb. sınırlayıcıların olmaması), anayollara yakınlık, merkeze yakınlık, denize ve banliyö hattına yakınlık tercih sebebidir ve bu kriterler dikkate alınarak yapılaşma gelişmiştir. Lojistik regresyon ile her bir hücre için yapılaşmanın olma olasılığı hesaplandığında aşağıda yer alan harita oluşmakta ve gelecek için yapılaşmanın olma olasılığı olan bölgeleri bize göstermektedir.

### **1995 Veri Analizi**

1995 yılı için lojistik regresyon modeli oluşturulduğunda elde edilen gözlem sayısı 2.134.138’ dir Bu gözlemlerin 1.915.356 adedi “0” değerli yani yerleşimin olmadığı alanlardan, 218.783 adedi ise “1” değerli yani yerleşim olan alanlardan oluşmaktadır. Tüm metropoliten alanda 1995 yılı için yerleşik alan oranı %10.3’ dür. Buna göre 1995 yılı lojistik regresyon analiz sonuçları aşağıdaki tablolarda yer almaktadır.(Tablo.4.13)

#### **Model Fitting Information**

Model	Model Fitting Criteria	Likelihood Ratio Tests		
	-2 Log Likelihood	Chi-Square	df	Sig.
Intercept Only	1410989.760			
Final	212667.715	1198322.045	17	.000

#### **Pseudo R-Square**

Cox and Snell	.430
Nagelkerke	.888
McFadden	.849

Parameter Estimates									
yerlesim95(a)		B	Std. Error	Wald	df	Sig.	Exp(B)	95% Confidence Interval for Exp(B)	
								Lower Bound	Upper Bound
1.00	Intercept	227.696	13.593	280.606	1	.000			
	anayol95	.000	.000	4018.308	1	.000	1.000	1.000	1.000
	deniz	.000	.000	1147.947	1	.000	1.000	1.000	1.000
	egim	-.113	.003	1058.575	1	.000	.893	.887	.899
	ikimerk95	.000	.000	689.713	1	.000	1.000	1.000	1.000
	iskele95	.000	.000	613.746	1	.000	1.000	1.000	1.000
	koyyolu95	.000	.000	121.428	1	.000	1.000	1.000	1.000
	merkez95	.000	.000	3.405	1	.065	1.000	1.000	1.000
	mia95	.000	.000	1633.531	1	.000	1.000	1.000	1.000
	otobus95	.000	.000	2896.945	1	.000	1.000	1.000	1.000
	otoyol95	.000	.000	1664.691	1	.000	1.000	1.000	1.000
	sanayi95	.000	.000	7910.203	1	.000	1.000	1.000	1.000
	trenhat95	.000	.000	136.300	1	.000	1.000	1.000	1.000
	trenist95	.000	.000	1336.772	1	.000	1.000	1.000	1.000
	xcoor	.000	.000	31.158	1	.000	1.000	1.000	1.000
	ycoor	.000	.000	298.564	1	.000	1.000	1.000	1.000
	yogunluk95	.415	.002	34732.543	1	.000	1.515	1.508	1.521
	[arazi=.00]	1.341	.036	1420.293	1	.000	3.822	3.565	4.098
	[arazi=1.00]	0(b)	.	.	0	.	.	.	.

a. The reference category is: .00.

b. This parameter is set to zero because it is redundant.

**Tablo 4.12.** 1995 yılı lojistik regresyon modelindeki parametrelerin tahmini.

Yukarıdaki tabloda görüldüğü üzere merkez değişkeni, Wald testine göre istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ve bu sebepten dolayı bu değişken çıkarılarak analiz tekrar yapılmıştır. Bu değerleri gösteren tablo aşağıda yer almaktadır.

Model Fitting Information				
Model	Model Fitting Criteria		Likelihood Ratio Tests	
	-2 Log Likelihood	Chi-Square	df	Sig.
Intercept Only	1410989.760			
Final	212671.130	1198318.630	16	.000

**Pseudo R-Square**

Cox and Snell	.430
Nagelkerke	.888
McFadden	.849

Parameter Estimates

yerlesim95(a)		B	Std. Error	Wald	df	Sig.	Exp(B)	95% Confidence Interval for Exp(B)	
								Lower Bound	Upper Bound
1.00	Intercept	234.730	13.082	321.931	1	.000			
	anayol95	.000	.000	4026.511	1	.000	1.000	1.000	1.000
	deniz	.000	.000	1142.315	1	.000	1.000	1.000	1.000
	egim	-.113	.003	1059.519	1	.000	.893	.887	.899
	ikimerc95	.000	.000	709.216	1	.000	1.000	1.000	1.000
	iskele95	.000	.000	778.623	1	.000	1.000	1.000	1.000
	koyyolu95	.000	.000	118.649	1	.000	1.000	1.000	1.000
	mia95	.000	.000	1651.636	1	.000	1.000	1.000	1.000
	otobus95	.000	.000	3124.510	1	.000	1.000	1.000	1.000
	otoyol95	.000	.000	1665.992	1	.000	1.000	1.000	1.000
	sanayi95	.000	.000	7907.460	1	.000	1.000	1.000	1.000
	trenhat95	.000	.000	133.007	1	.000	1.000	1.000	1.000
	trenist95	.000	.000	1361.867	1	.000	1.000	1.000	1.000
	xcoor	.000	.000	27.728	1	.000	1.000	1.000	1.000
	ycoor	.000	.000	340.782	1	.000	1.000	1.000	1.000
	yogunluk95	.415	.002	34875.419	1	.000	1.515	1.508	1.522
	[arazi=.00]	1.344	.036	1432.670	1	.000	3.835	3.577	4.112
	[arazi=1.00]	0(b)	.	.	0	.	.	.	.

a. The reference category is: .00.  
b. This parameter is set to zero because it is redundant.

**Tablo.4.13.** 1995 yılı lojistik regresyon modelinde merkez değişkeni çıkarılmasıyla oluşan parametrelerin tahmini.

Tablodan da görüldüğü üzere Wald testine göre modeldeki bulunan bütün değişkenler istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Buna göre Lojistik regresyon modeli denklemi aşağıdaki gibi oluşmaktadır.(Tablo 4.14)

$$\ln \left( \frac{P}{1-P} \right) = 234,7-0,0004649*\text{anayol95}-0,00009357*\text{deniz}-0,1133*\text{egim} \\ +0,00007693*\text{ikimerc95}+0,00007605*\text{iskele95}+0,0000309*\text{koyyolu95}-0,0001354 * \\ \text{mia95}+0,0002262*\text{otobus95}+0,000104*\text{otoyol95}-0,0003168*\text{sanayi95}-,00003148 \\ * \text{trenhat95}-0,0001294*\text{trenist95}+0,000003978*\text{xcoor}-0,00005229*\text{ycoor} +0,4154 * \\ \text{yogunluk95} +1,344 * \text{arazi}$$

1995 yılı lojistik regresyon analizi sonucuna göre arazi kullanımı, yoğunluk, eğitim, anayol ve sanayi yapılaşmayı etkileyen en güçlü değişkenler olarak gözükmektedir. Arazi kullanımı ve nüfus yoğunluğu değişkenlerinin katsayıları 1985 yılına göre artış göstermiştir. Bu da 1995 yılı için bu iki değişkenle aralarında güçlü bir ilişki olduğunu göstermektedir. Yine eğitim değişkeni 1985 yılı sonuçlarına göre katsayı olarak artmıştır. Bu, eğimin 1995 yılı yapılaşmasında daha önemli duruma geldiğini göstermektedir. Eğitim değeri yüksek olan alanlarda yapılaşma azalmaktadır. Eğitim hem güçlü bir değişken olduğundan hem de bu değişkenin katsayısı negatif değer

aldığından, eğitim, yükseldikçe yapılaşma olma olasılığı (P) "0" a daha fazla yaklaşmaktadır.

İstanbul Metropolitan Alan ölçeğinde 1995 yılında yapılaşma oranı istatistiksel olarak çok küçük değerdedir. Bu oranın % 89.7' si bağımlı değişkenin "0" olduğu durumdur, %10.3 'ünde ise bağımlı değişken "1" dir. Bu yüzden yukarıda bahsedilen değişkenler dışındaki diğer bağımsız değişkenlerin katsayıları oldukça küçük değerlerdedir. Bu çerçevede anayol değişkeni eğitim, arazi kullanım ve nüfus yoğunluğu değişkenlerinden sonra en yüksek değeri almıştır. Bunun anlamı, yolun kentsel gelişmede önemli bir değişken olması ve yoldan uzaklaştıkça yapılaşma olma olasılığının "0" değerine yaklaşmasıdır. Diğer bir anlatımla, yola olan mesafe azaldıkça yapılaşma artmaktadır. Yol değişkeninin ardından sanayi etkili bir değişken olarak belirmektedir. Bu değişkenin negatif değerde olması sanayi alanlarına olan mesafe azaldıkça yapılaşmanın arttığını göstermektedir. Bu değişken sanayi gecekondulu ilişkisini açıklayıcı niteliktedir ve 1995 yılı için sanayi-yerleşim ilişkisi ön plana çıkmaktadır. Sanayiden sonra gelişmeyi yönlendiren bir diğer değişken otobüs duraklarıdır. Yapılaşma ile otobüs durakları arasındaki ilişkide mesafe artıkça P (yapılaşmanın olma olasılığı) değeri "0" yaklaşmakta, mesafe azaldıkça P değeri "1" yaklaşmaktadır. Yapılaşma, duraklara yakın olma eğilimindedir veya otobüs durakları yapılaşma eğilimini yakından izlemektedir. Merkezi iş alanı, tren istasyonları ve otoyol değişkenleri ise otobüs durakları değişkeninden sonra gelmektedir. Katsayı değerleri birbirlerine çok yakın, yapılaşma üzerinde etkileri aynı oranlardadır.

Bu değişkenler dışında kalan deniz, ikinci derece merkezler, iskeleler, tren hattı, köy yolları bağımsız değişkenlerinin 1995 yılında kentin fiziksel mekan gelişiminde etkileri çok düşük değerlerde olmuştur. Sonuç olarak, İstanbul Metropolitan Alan ölçeğinde yapılaşmanın, eğimin düşük olduğu, anayola yakın, sanayiye yakın, otobüs duraklarına yakın yerlerde artış gösterdiği ve bu kriterler dikkate alınarak yapılaşmanın geliştiği görülmektedir.

### 2005 Yılı Veri Analizi

2005 yılı için lojistik regresyon modelinde elde edilen gözlem sayısı 2.134.138' dir Bu gözlemlerin 1.829.517 adedi "0" değerli yani yerleşimin olmadığı alanlardan, 304.622 adedi ise "1" değerli yani yerleşim olan alanlardan oluşmaktadır. Tüm metropoliten alanda 2005 yılı için yerleşik alan oranı %14.3' dür. Buna göre 2005 yılı lojistik regresyon analiz sonuçları aşağıdaki tablolarda yer almaktadır.(Tablo 4.15)

#### Model Fitting Information

Model	Model Fitting Criteria	Likelihood Ratio Tests		
	-2 Log Likelihood	Chi-Square	df	Sig.
Intercept Only	1749576.413			
Final	735319.183	1014257.230	17	.000

#### Pseudo R-Square

Cox and Snell	.378
Nagelkerke	.676
McFadden	.580

#### Parameter Estimates

yerlesim05(a)		B	Std. Error	Wald	df	Sig.	Exp(B)	95% Confidence Interval for Exp(B)	
								Lower Bound	Upper Bound
	Intercept	258.399	4.708	3012.918	1	.000			
	anayol05	.000	.000	5829.404	1	.000	1.000	1.000	
	deniz	.000	.000	2809.302	1	.000	1.000	1.000	
	egim	-.072	.002	1717.121	1	.000	.930	.927	
	iskele05	.000	.000	1773.705	1	.000	1.000	1.000	
	koyyolu05	.000	.000	297.562	1	.000	1.000	1.000	
	merkez05	.000	.000	2250.444	1	.000	1.000	1.000	
	mia05	.000	.000	1783.613	1	.000	1.000	1.000	
	otobus05	.000	.000	115.243	1	.000	1.000	1.000	
1.00	otoyol05	.000	.000	434.356	1	.000	1.000	1.000	
	plan94	.057	.000	28466.163	1	.000	1.058	1.059	
	sanayi05	.000	.000	2674.204	1	.000	1.000	1.000	
	trenhat05	.000	.000	121.144	1	.000	1.000	1.000	
	trenist05	.000	.000	9.089	1	.003	1.000	1.000	
	xcoor	.000	.000	319.958	1	.000	1.000	1.000	
	ycoor	.000	.000	3084.582	1	.000	1.000	1.000	
	yogunluk05	.032	.000	66414.722	1	.000	1.032	1.032	
	[arazi=.00]	.875	.016	2879.947	1	.000	2.398	2.323	
	[arazi=1.00]	0(b)	.	.	0	.	.	.	

a. The reference category is: .00.

b. This parameter is set to zero because it is redundant.

**Tablo 4.14.** 1995 yılı lojistik regresyon modelinde merkez değişkeni çıkarılmasıyla oluşan parametrelerin tahmini.

Wald testine göre modeldeki bulunan *ikimerk05* değişkeni anlamlı bulunmadığı için çıkartılarak model tekrar kurulmuştur. *ikimerk05* değişkeni çıkarıldıktan sonra

tablodan da görüldüğü üzere bütün değişkenler Wald testine göre istatistiksel olarak anlamlıdır. Buna göre Lojistik regresyon modeli denklemi aşağıdaki gibi oluşmaktadır.

$$\ln \left( \frac{P}{1-P} \right) = 258,4 - 0,0002006 * \text{anayol05} - 0,00006523 * \text{deniz} - 0,07217 * \text{egim} \\ + 0,00006175 * \text{iskele05} - 0,00003423 * \text{koyyolu05} - 0,00004746 * \text{merkez05} - \\ 0,00004465 * \text{mia05} - 0,00001479 * \text{otobus05} + 0,00002641 * \text{otoyol05} + 0,05685 * \text{plan94} \\ - 0,00007007 * \text{sanayi05} - 0,00001392 * \text{trenhat05} - 0,000005391 * \text{trenist05} - \\ 0,000005819 * \text{xcoor} - 0,00005659 * \text{ycoor} + 0,03162 * \text{yoğunluk05} + 0,8747 * \text{arazi}$$

2005 yılı lojistik regresyon analizi sonucuna göre sırasıyla *arazi*, *egim*, *plan94* ve *yoğunluk* yapılaşmayı etkileyen en güçlü değişkenlerdir. Arazi kullanımı yine bu yıl da yapılaşmayla uyumluluk göstermektedir. Eğitim değeri yüksek olan alanlarda da yapılaşma azalmaktadır. Eğimin hem güçlü bir değişken olduğundan hem de bu değişkenin katsayısı negatif değer aldığından eğitim, yükseldikçe yapılaşma olma olasılığı (P) “0” a daha fazla yaklaşmaktadır. 2005 için üçüncü önemli değişkenin plan kararları olduğu görülür. 1995 yılında hazırlanan Metropolitan Nazım İmar Planı ile kentsel gelişme arasında güçlü bir ilişki gözükmemektedir. Analiz sonucu planla oldukça uyumlu bir yapılaşmanın varlığına işaret etmektedir. Nüfus yoğunluğu değişkeni katsayısı, büyüklük olarak plan değişkeninden sonra gelmekte ve bu değişkenin de yapılaşmayı yönlendiren bir etken olduğuna işaret etmektedir. Yoğunluk değişkeni ardından anayol katsayısı gelmektedir. Bunun anlamı, yolun kentsel gelişmede önemli bir etken olması ve anayoldan uzaklaştıkça yapılaşma olasılığının “0” değerine yaklaşmasıdır. Diğer bir anlatımla, yola olan mesafe azaldıkça yapılaşma artmaktadır.

Bu değişkenler dışında yer alan *anayol05*, *deniz*, *merkez05*, *iskele05*, *koyyolu05*, *merkez05*, *mia05*, *otobus05*, *otoyol05*, *sanayi05*, *trenhat05*, *trenist05*, *xcoor*, *ycoor* değişkenleri çok küçük ve birbirine yakın değerler almıştır. Bu da 2005 için bu değişkenlerin yapılaşma üzerindeki etkilerinin azaldığına işaret etmektedir.

2005 yılında İstanbul Metropolitan Alan ölçeğinde bağımlı değişkenin % 85.7’si “0” değeri olarak yapılaşmamış alanı yansıtmakta, %14.3 ’ü ise “1” değeri ile yapılaşmış alanı yansıtmaktadır. Bu oranlara bakıldığında bağımlı değişkenin aldığı “0” ve “1” değerleri istatistiksel olarak dengeli olmadığından dolayı yukarıda açıklanan



değişkenler dışındakiler oldukça küçük değerlerde çıkmaktadır. Sonuç olarak, 2005 yılında İstanbul metropoliten alanı, ağırlıklı olarak eğimi elverişli, plan kararlarıyla uyumlu, anayollara yakın alanlarda gelişme göstermiş denilebilir.

#### **4.4.8. İstanbul Metropoliten Alanı 1985, 1995 ve 2005 yılları Lojistik Regresyon Modeli Değerlendirmeleri**

Bu noktada, yapılan analiz sonuçlarına göre oluşan değişim dinamiklerinin gözden geçirilerek yorumlanmasıyla, kentin gelecekte göstereceği gelişimin normatif değerlerle ilişkili olarak daha gerçekçi bir resminin çizilmesi gerekmektedir. Yapılan analizler İstanbul'un kentsel büyüme açısından adaptif bir karmaşık sistem olduğunun da ipuçlarını vermektedir. Çünkü üç ayrı döneme ait kentsel büyümeyi etkileyen dinamiklerin, kantitatif analizi sonucu elde edilen veriler bu dinamiklerin kentsel büyüme üzerindeki etki oranlarının sürekli olmadığını ortaya koymuştur. Farklı kentsel büyüklük aşamalarında, büyümeyi etkileyen faktörlerin, etki oranlarında değişiklikler göstermeleri yanısıra, her farklı dönemde başat faktörlerin de değişiklik gösterdiği gözlenmiştir. Bu değişim, karmaşık bir sistem olarak kentsel büyümeyi etkileyen sistem bileşenlerinde sadece niceliksel yani kantitatif değil niteliksel kalitatif bir değişim olduğunu, diğer bir deyişle sistem bileşenlerinin veya değişkenlerinin kendilerinin de değiştiğini göstermektedir. Dolayısıyla, İstanbul kentsel sisteminin, büyüme sürecinde, sistem bileşenleri değişen, adaptif karmaşık sistem özelliğini teyit etmektedir.

#### **1985 yılı kentsel değişim dinamikleri**

Bu bağlamda İstanbul'un kentsel gelişimine tekrar göz atılarak 1985 yılında belirleyici olan faktörlerin tekrar değerlendirilmesi gerekmektedir. İstanbul metropoliten alanı, bazı yapıların diğerlerinin aleyhine hareket ettiği organizmalar olan, dolayısıyla sınırları zaman içinde komşu bölgelerin aleyhine değişen ya da onlar tarafından ortadan kaldırılan coğrafi bölgelerden biridir.<sup>207</sup> Lojistik Regresyon modeli sonucunda İstanbul il sınırı bütünündeki yapılaşma çerçevesinde, kentin gelişimi üzerinde fiziksel sınırlayıcıların önemli etkisi olduğu görülür. Kent yeryüzü şekilleriyle uyumlu, Boğaziçi ve Marmara Denizi kıyılarında gerek şehir içi, gerekse çevre yollarının çevresinde merkeze bağımlı bir gelişim göstermiştir. Metropoliten

---

<sup>207</sup> E. Tümertekin, İstanbul İnsan ve Mekan, Tarih Vakfı Yurt Yayınları,1997, İstanbul s.13

Nazım Planı için kabul edilen desantralizasyon politikasına uygun olarak 1967-1973 arasında uygulamaya konulan 1. Çevre Yolu ve Boğaz Geçişi, İstanbul'un zaman-mesafe matrisini dramatik şekilde değiştirerek, doğrusal yayılımını ivmelendirmiş kent, Avrupa yakasında Trakya doğrultusunda demiryolu, Londra Asfaltı, E-5 ile kıyı boyunca yayılırken, Anadolu yakasında da Kadıköy-Pendik yönünde hızlı ve yoğun bir konut yapılaşması oluşmuştur. Bu tespit yapılan istatistiksel analizde de kendini doğrulamaktadır.

Varlığı önceki dönemlerde ortaya çıkıp, etkisi bu yıla yansıyan önemli olgulardan birisi de gecekondu ve kaçak yapılaşmadır. Başlangıcından itibaren Haliç gibi kent içi ya da Zeytinburnu gibi kent çeperindeki sanayi alanları çevresinde kümelenen gecekondu, 1960'lar ve 1970'lerde sanayinin başat rolü oynadığı kentsel yayılma içinde İstanbul'un her iki yakasında, yeni oluşan sanayi alanları çevresinde ve şehrin gelişme yönleri boyunca büyük yerleşmeler oluşturmuştur. Ancak, bu değişimin etkisi çoğunlukla kent merkezlerinin çeperlerinde veya şehrin biraz dışında yer alan ilk kuşak gecekondu sınırlı kalmıştır. Dolayısıyla İstanbul'da sanayi, yapılaşmayı niceliksel olarak artırdığı gibi konut alanlarını da kendine çekerek adeta bir bütün olarak hareket etmiştir. Sanayi kuruluşları, toplu konutlar ve gecekonduların iç içe bir dağılışı söz konusudur ve sanayi kuruluşlarından uzaklaştıkça yapılaşma azalmaktadır. Halbuki Lizbon metropoliten alanında bunun tamamen tersi bir durum gözlenmiştir. Lizbon'da yerleşim, sanayi alanlarından uzakta gelişme göstermektedir. Lizbon ile İstanbul metropoliten alanlarında kentsel yayılma arasında önemli bir farklılık olarak yapılaşma ile sanayi arasındaki ilişki gözükmemektedir.

Yukarıda da değinildiği gibi 1985 yılı lojistik regresyon modeline göre merkezi iş alanlarına yakın olma kentsel gelişmede etken bir değişken olarak belirmiştir. Kent bu dönem içerisinde MIA' a bağımlı olarak da gelişme göstermiş ve bir anlamda merkez, kentin çeperlerine yayılmasını kontrol edici bir etkiye sahip olmuştur. Kent belli bir büyüklüğe ulaştığında ise, yerleşmelerin yeni alt merkezler olarak kendi merkezi iş alanlarını ortaya çıkardıkları görülür. Örneğin, Avrupa ve Anadolu yakalarında, Altunizade, Kadıköy Hasanağa, Mecidiyeköy gibi Çevreyolu üzerinde uygun konuma sahip yerlerde yeni alt merkezler biçimlenmiştir. Böylece bir yandan, Boğaziçi Köprüsü ve Çevreyolları ile birlikte değişen zaman-mesafe matrisi ve ulaşım ilişkileri İstanbul'un tek merkezli yapısında da oldukça radikal bir değişimin ipuçlarını ortaya çıkarmıştır. Öte yandan, İstanbul'un merkezi iş alanları Avrupa

yakasında Tarihi Yarımada, Beyoğlu, Şişli ve ötesinde kuzeye doğru tarihsel gelişme yönünü koruyarak bu konudaki kararlılığını sürdürmüştür. Sermayenin mekansal hareketliliği çerçevesinde değerlendirildiğinde, Osmanlı İmparatorluğu'nun dünya kapitalist sistemiyle yeni bir bütünleşmeye girdiği özellikle XIX. yüzyılın ikinci yarısından itibaren sermaye hareketlerinin İstanbul'un mekansal yapısında önemli bir etken olarak belirmeye başladığı görülür. XIX. yüzyılda sermayenin ilk belirgin hareketi MİA'nın Tarihi Yarımada'yı terk ederek Galata ve Beyoğlu'na doğru hareketlenmesi olarak gösterilebilir. O zaman başlayan bu eğilim XIX. yüzyılın geri kalanı ve tüm XX. Yüzyıl boyunca devam ederek ve MİA kullanımları sırasıyla, Taksim, Harbiye, Şişli, Mecidiyeköy, Levent ve Maslak güzergahı boyunca kuzeye doğru yayılmasını sürdürmüştür.

Sonuç olarak, 1985 yılı için kentin gelişimini yönlendiren kentsel dinamikler,

- Yeryüzü şekilleri
- Ulaşım ağı
- Merkez çevresinde konumlanma
- Sanayi ve niceliksel olarak artış gösteren konut alanlarının sanayi kuruluşlarıyla içiçe gelişim göstermesi

olarak sıralanır. Nitekim istatistiksel model sonucu kentin gelişimiyle de uyumludur. Lojistik regresyon modelinin tahmin değerleri kullanılarak, 1985 yılı için bir anlamda modelin de sınanması adına bir kentsel büyüme kestirim haritası hazırlanmıştır. (harita...) Ayrıca modeli test etmek için bu kestirim haritası on yıl sonrasının yani 1995 yılı yerleşim sınırlarıyla karşılaştırılmıştır. (Harita 19) Elde edilen sonuç bir kaç değişiklik dışında oldukça uyumluluk göstermektedir. Sadece, Avrupa yakasında Hadımköy, Boğazköy ve Arnavutköy civarında oluşan sıçramalı yapılaşma ile Gaziosmanpaşa-Cebeci, Uğur Mumcu yerleşmeleri civarı ve Anadolu yakasında Sultanbeyli, kestirim modelinde çok net ortaya çıkmamıştır.

Aşağıda yer alan haritada, 50X50 metre boyutlarındaki hücrelerin, lojistik regresyon bağımsız değişkenlerin katsayılarına göre gelişme potansiyelleri, olasılık olarak hesaplanmıştır. Her bir hücrede gelişme olma olasılığı veya olmama olasılık değerleri haritalandırılarak görselleştirilmiştir. Buna göre haritada siyah renkli alanlar yapılaşma olma olasılığı yüksek alanları beyaz renkli alanlar ise, yapılaşma olmama olasılığı yüksek alanları ve siyahtan beyaza doğru oluşan gri tonları ise giderek azalan yapılaşma olasılıklarını tarif etmektedir.



**Harita 19.** 1985 yılı lojistik regresyon modeli tahmin sonuçlarına göre; siyah renkli alanlar yapılaşma olma olasılığı yüksek alanları beyaz renkli alanlar ise, yapılaşma olmama olasılığı yüksek alanları ve siyahtan beyaza doğru oluşan gri tonları ise giderek azalan yapılaşma olasılıklarını tarif etmektedir. Mevcut alanlar ise değerlendirme dışında bırakıldığı için parlak beyaz renkte görülmektedir.

### **1995 yılı kentin gelişim dinamikleri**

1984 sonrasında İstanbul Belediyesi, çevredeki çeşitli belde ve ilçe belediyelerinin katılımı ve mevcut belediye sınırları içindeki belediye şubelerinin bağlı birer ilçe belediyesi haline dönüştürüldüğü İstanbul Büyükşehir Belediyesi haline dönüşür. Yeni gelir kaynakları, planlama yetkileri ve merkezi hükümet vesayetinin zayıflatılmış olduğu güçlendirilmiş yeni özerk yapısıyla Türkiye'nin en büyük ve imkanları en geniş belediyesi, İstanbul Büyükşehir Belediyesi 1980'lerden itibaren Türkiye'de alışlagelmişin dışında bir planlama ve kent yönetimi deneyimi ortaya koyar. 1980'ler sonrasında Türkiye, dünya ekonomik sistemiyle yeni bir bütünleşmeye girerken, İstanbul bu sürecin merkezinde, kendini uluslararası sermaye ve finans hizmetleri konusunda bir çekim merkezi haline getirme rolünü üstlenir. Bu açıdan 1980'lerin İstanbul için öncekilerden oldukça farklı bir kırılma noktası oluşturduğu açıktır. İstanbul bu yeni yöneliminde, Osmanlı İmparatorluğu'ndan beri üstlendiği ve 1980'lere kadar bir devlet politikası olarak da en geniş ölçüde desteklenmiş olan sanayi merkezi kimliğinden sıyrılarak finans ve hizmet sektörlerinde uzmanlaşma yönünde tercih kullanır. Öyle ki, bu tercihin yansımalarını 1995 nazım planında da görmek mümkündür.

1980'lerde yaşanan bu değişimlerin yansımaları bir on yıl sonrasında ölçülerek kentsel gelişimdeki etki dereceleri net bir şekilde yorumlanabilir. Nitekim 1995 yılı lojistik regresyon modeli sonuçlarına göre şehrin giderek metropoliten alanda yayılmaya başlaması 1985 yılında görülen merkezin çekici ve toplayıcı etkisini yok etmiş, hatta metropoliten alan içine kademelenen tüm merkezi alanların büyüklüğü ile şehrin büyüklüğü arasındaki ilişki kaybolarak kent merkezinin çekici etkisi kentsel değişim değişkeni olmaktan çıkmıştır. Bir anlamda İstanbul karmaşık kentsel sisteminde merkez değişkeninin değişim üzerindeki etkisi bu dönemde ortadan kalkmıştır. Bundan dolayı, lojistik regresyon modeli uyarınca istatistiksel olarak anlamlılığını yitirdiği için model dışında bırakılmıştır. Bu durum, yukarıda da bahsedildiği gibi İstanbul'un fiziksel büyümesinin adaptif karmaşık bir sistem özelliğini teyit etmekte, sistem içerisinde yeni değişkenlerin ortaya çıkıp, kaybolduğu görülmektedir.

Bu yıl için etkili değişim dinamiği, yeryüzü şekilleri, ulaşım ağı ve sanayi olarak belirmiştir. TEM Otoyolu ve İkinci Boğaz Köprüsü gibi yeni güçlü sistem bileşenlerinin katıldığı İstanbul metropoliten alanındaki yeni ulaşım ağının sunduğu

yeni zaman-mesafe matrisi ile bunun ivmelendirdiği yeni saçaklanma eğilimleri sadece sanayi ve iş amaçlı yapılaşmalarla sınırlı kalmamıştır. 1984 İmar Affı ve ardından gelen İmar Islah Planları, İstanbul kentsel sistemine daha farklı bir yenilik getirmiştir. Öyle ki, Türkiye'de gecekondular için de 1980'li yıllar önemli bir dönüm noktası olur. Bu tarihe kadar gecekondular için devlet eliyle meşrulaştırılan, metropolde mülk sahibi olma fırsatı bu tarihten sonra tek başına yeterli olmamaya başlar. Üstelik hızlı kentleşme, yüksek enflasyonist ortam ve büyüyen ekonomi, ülkenin metropol yerleşmelerinde -en başta İstanbul'da- taşınmazlara ve kent toprağına olan talebi de hızla arttırmaktadır. Artık sınırlı miktardaki kent toprağı için yarışan rakipler arasında konut ve gecekondular kadar kent merkezlerinden dışarıya yönelen imalat ve MİA kullanımları da vardır. Bu ortamda, sonraki on yıl gecekondular alanlarının geri dönüşü olmayan biçimde değiştiğini görecektir<sup>208</sup> 1984 İmar Affı ardından uygulamaya konulan imar ıslah planları ile tek katlı, bahçeli müstakil, “tipik” gecekondular bir çok yerde 4-5 kata varan apartmanlara dönüşürken, İstanbul'un çevresinde mekan ve yaşam standartları düşük, geniş bir kentsel kriz halkasının da yolunu açar. Ortaya çıkan, “denetlenemez” bir kaçak yapılaşma furyasıdır. Bu kaçak yapılaşma furyası içinde artık semtler, mahalleler değil bütün bir kaçak kentlerin ortaya çıktığı görülür. Kentin batı ve doğu aksları boyunca TEM Otoyolu çevresinde 1980'ler ve 1990'larda biçimlenen Bağcılar, Esenkent, Sultanbeyli, Sarıgazi gibi yerleşmeler bu yeni gelişmenin de en bilinen örneklerinden olurlar. Apartmanlaşan eski gecekondular alanlarıyla birlikte İstanbul metropoliten alanında sadece sahiller boyunca değil ama kıyılardan içerilerde de önemli bir yerleşme ve nüfus yoğunlaşması ortaya çıkmış olur. Bu yeni yerleşme lekesine göre kentsel sistemin ağırlık merkezi de sahillerden uzaklaşmaya başlar. Kentin bu yeni gelişen alanlarına erişebilirliği artıran İstanbul'un tek yaygın toplu taşıma aracı otobüs bu dönemde önemli kentsel gelişim dinamiği olarak ortaya çıkar. Lojistik regresyon dekleminde bir değişken olarak tanımlanan otobüs durakları, 1995 verilerinde değişken olarak önem kazanır ve duraklara olan mesafe yapılaşmayı yönlendirici bir faktör olarak belirir.

Sonuç olarak, 1995 yılı için kentin gelişimini yönlendiren kentsel dinamikler,

- Yeryüzü şekilleri
- Ulaşım ağı

---

<sup>208</sup> Akbulut, M. Rifat; 1996 “Kaçak Yapılmış Alanların Kentle Bütünleştirilebilmesi için Bireysel Projeler Yöntemi.”; içinde “Metropolün Geleceğine Yönelik Öneriler, Habitat'a Doğru İstanbul 2020 Sempozyumu” (17-19 Nisan 1996). İTÜ. Bildiriler Kitabı. s. 353-366. (Yay. Haz.: Berköz Akkal, L.; Ertekin, Ö.; Yüzer, M. A.). İstanbul 2020 Sempozyumu. İTÜ. İstanbul.s 357

- Sanayi ve niceliksel olarak artış gösteren konut alanlarının sanayi kuruluşlarıyla içiçe gelişim göstermesi
- Otobüs durakları
- Merkez

olarak sıralanmaktadır. Nitekim istatistiksel model sonuçları kentin gelişimiyle uyumludur. Lojistik regresyon modelinin tahmin değerleri kullanılarak, 1995 yılı için bir kentsel büyüme kestirim haritası hazırlanmıştır. (Harita 20) Ayrıca modeli test etmek için bu kestirim haritası on yıl sonrasının yani 2005 yılı yerleşim sınırlarıyla karşılaştırılmıştır



**Harita 20.** 1995 yılı lojistik regresyon modeli tahmin sonuçlarına göre, siyah renkli alanlar yapılaşma olma olasılığı yüksek alanları beyaz renkli alanlar ise, yapılaşma olmama olasılığı yüksek alanları ve siyahtan beyaza doğru oluşan gri tonları ise giderek azalan yapılaşma olasılıklarını tarif etmektedir. Mevcut alanlar ise değerlendirme dışında bırakıldığı için parlak beyaz renkte gözükmemektedir.



### **2005 yılı kentsel değişim dinamikleri**

1985'den 2005 yılına İstanbul'un mekansal yapısını belirleyen değişkenlerin kendilerinin de değişiklik gösterdiği görülmektedir. Şüphesiz değişkenler arasında bir süreklilik de vardır. Burada üzerinde durulması gereken bir diğer husus da değişkenlerde gözlenebilecek değişimlerde diğer dışsal etkenlerle olan etkileşim kadar, kendi öznel yapılarının da belirleyici olabileceğidir. Diğer bir deyişle herhangi bir değişkendeki değişim, başka değişken ve değişkenlerle olan etkileşiminden kaynaklanabileceği gibi, bütünüyle kendi özelliklerinin bir sonucu da olabilir. Yani, değişkenler özerk davranışlar sergileyebilir ve bütünüyle kendine özgü kurallara göre davranışlar gösterebilirler. Değişkenler ve süreçler kendine özgü bir ritim ve davranış biçimine sahip olabilir. Bazı durumlarda ise, değişkenler arasında varolduğuna inanılan ilişki ve etkileşimler gerçekte beklendiği şekilde varolmayabilir.

2005 yılı lojistik regresyon modelinde en önemli değişim dinamiği olarak 1995 planı gözükmektedir. Bu sonucun orta çıkardığı durum iki şekilde yorumlanabilir. Birincisi plana sadık bir kentsel gelişmenin yaşandığı, ikincisi ise, kentsel gelişim eğilimleriyle uyumlu bir planın yapıldığıdır. Kanımızca ikinci değerlendirme daha doğrudur. Kentsel gelişmedeki eğilimler planı etkilemiş ve yönlendirmiştir. Nihayetinde, bahsedilen her iki durum da bir ölçüde planın başarısını ortaya koymaktadır. Diğer bir anlatımla 1995 planı metropoliten ölçekte eğilimleri oldukça doğru tespit etmiştir.

Bu yıl içerisinde metropoliten alanın tümünde sanayileşme artış göstermesine rağmen kentsel gelişme üzerindeki etkisinin diğer yıllara göre daha az olduğu görülür. Avrupa yakasında Çatalca ve Silivri ilçelerinde Anadolu yakasında ise Tuzla, Pendik ilçelerindeki sanayi kuruluşlarının adeta tarım ve boş araziye savrulmaları, Anadolu yakasında gecekonduların yanlarına çekerken, Avrupa yakasında tarım arazisine yerleşerek çevrelerindeki bahçeli, havuzlu konutlarla bir uyum içerisinde, farklı bir mekansal doku ortaya koyar. Dolayısıyla Çatalca İlçesi sınırlarında gelişen sanayi, tarım arazilerinde yani mülkiyeti özel şahıslara ait alanlarda yapılandığı için hemen yakınına gecekonduları çekememektedir. Burada sanayi konut ilişkisi Anadolu yakasından farklı bir yapı sergilemektedir.

İstanbul'un ekonomik gelişiminde sanayi yerine hizmet ve finans sektörleri tercihinin umulan sonuçlarından bazıları, sanayinin doğal kaynaklar üzerindeki baskısının azaltılması, neden olduğu çevre kirlenmesinin en aza indirilmesi ve bir dönem yine sanayinin baş rolü oynadığı göç ve dengesiz, hızlı kentleşmenin denetim altına

alınması şeklinde özetlenebilir. Günümüzde sermayenin İstanbul'da geniş bir mekansal hareketliliğe sahip olduğu görülmektedir. Bu geniş hareketliliğe imkan veren ulaşım ve altyapı olanaklarına ve alt merkezlere rağmen, sermayenin yine de birincil bir MİA çevresinde örgütlenmeye devam ettiğini söylemek mümkündür. Nitekim bu durum, kentsel gelişme üzerinde sanayinin etkisinin diğer yıllara göre azalmış olmasını da açıklayıcı niteliktedir.

2005 yılında önceki dönemlere göre lojistik regresyon model değişkenlerinin kentin gelişimi üzerindeki etkileri daha az çıkmıştır. 1985 ve 1995 yıllarında önemli olan ulaşım ağı, sanayi, merkez, denize olan yakınlık değişkenlerinin 2005 için belirleyiciliklerinin azaldığı görülür. Modele giren değişkenler arasında diğer yıllarda olduğu gibi yeryüzü şekilleri yine yüksek değerini korumuş fakat yolların gelişime etkisi ise, oldukça düşük çıkmıştır. Bu yıl için kentsel yapılaşma diğer değişkenlere oranla yolların etkisinde bir gelişim göstermemiştir.

Sonuç olarak,

2005 yılı için kentin gelişimini yönlendiren kentsel dinamikler,

- Yeryüzü şekilleri
- Plan
- Sanayi
- Ulaşım ağı

olarak sıralanır. Nitekim istatistiksel model sonucu kentin gelişimiyle uyumludur. Lojistik regresyon modelinin tahmin değerleri kullanılarak, 2005 yılı için kentsel büyüme kestirim haritası hazırlanmıştır. (Harita 21) Bu harita 2005 yılı sonrasında İstanbul Metropolitan Alanı'nın nasıl büyüyeceği üzerine bir kestirimdir.

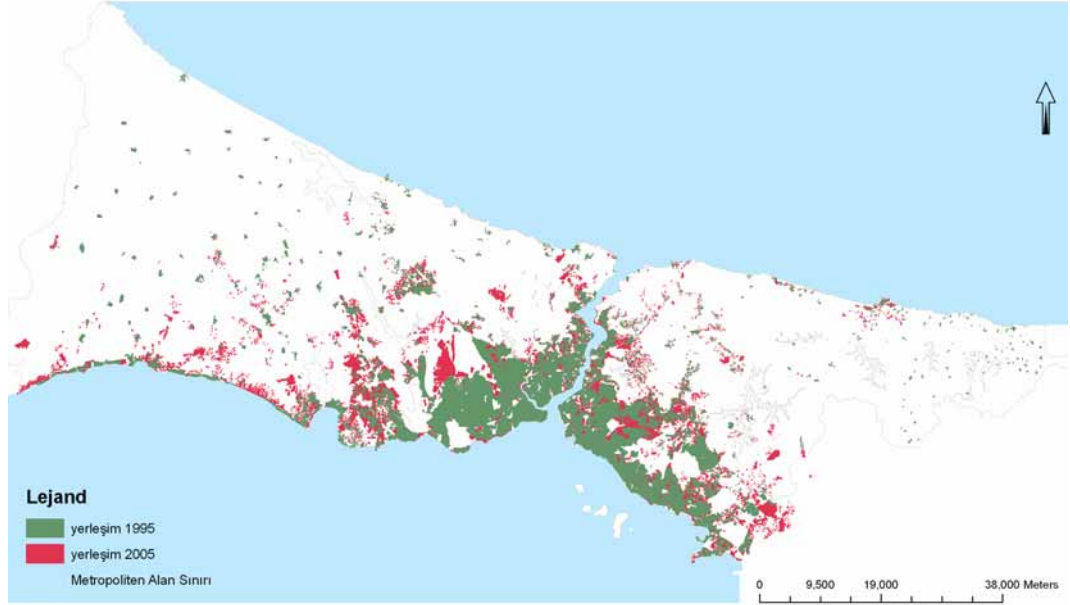
Aşağıda yer alan haritada, 50X50 metre boyutundaki hücrelerin, lojistik regresyon bağımsız değişkenlerinin katsayılarına göre gelişme potansiyelleri olasılık olarak hesaplanmıştır. Buna göre her bir hücrede gelişme olma olasılığı veya olmama olasılığı değerleri görselleştirilmiştir.



**Harita 21** 2005 yılı lojistik regresyon modeli tahmin sonuçlarına göre, siyah renkli alanlar yapılaşma olma olasılığı yüksek alanları beyaz renkli alanlar ise, yapılaşma olmama olasılığı yüksek alanları ve siyahtan beyaza doğru oluşan gri tonları ise giderek azalan yapılaşma olasılıklarını tarif etmektedir.

## 4.5. Lizbon ve İstanbul Metropolitan Alanı'nda Kentsel Büyüme Dinamiklerinin Karşılaştırılması

Lizbon, Avrupa'nın en batısında okyanus kıyısında, büyük bir nehirle iki yakaya ayrılmış, İstanbul, Avrupa'nın en doğusunda Marmara Denizi kıyısında Boğaziçi yoluyla iki yakaya ayrılmış önemli tarihi başkentlerdir. Her ikisi de ülkelerinin en büyük metropolü, ekonomik ve kültürel birer merkezidir. Boyut olarak farklılaşan bu iki metropol hızlı kentleşme açısından da birbirlerine benzer özellikler göstermekte ve çevrelerindeki doğal güzellikleri içine alarak periferilerinde yayılmaktadırlar. Bu kentlerin büyüme hızları, yönleri, dereceleri ölçülebilir niteliklere indirgenerek, büyümeyi yönlendiren dinamiklerin neler olduğu lojistik regresyon modeliyle ölçülmüş, gelişmelerinde yer alan faktörler ortaya konulmuştur.



**Şekil 4.7:** 1995 ve 2005 yılları arasında İstanbul Metropolitan Alanı'nda kentsel büyüme

İstanbul Metropolitan Alanı'ndaki yapılaşmış alan 1995 yılında 40.733,18 hektar iken 2005 yılında 78.583,53 hektara yükselerek on yıl içerisinde %92,9'luk bir artış göstermiştir. Lizbon Metropolitan Alanı'nda yapılaşmış alan 1995 yılında 28.841,62 hektarken, 2005 yılında 37.933,08 hektara yükselerek %31,5 oranında artmıştır. (Şekil 4.7 ve 4.2)

Her iki metropolde uygulanan lojistik regresyon modeline giren değişkenler ve katsayıları karşılaştırma amacıyla bir tabloda toplanmıştır. (Tablo 4.15) Bu değerlerin her iki kentteki karşılaştırmalı istatistik yorumu ise aşağıda yer almaktadır.

İstanbul Değişkenler	İstanbul 1995 Katsayıları	İstanbul 2005 Katsayıları	Lizbon Değişkenleri	Lizbon 1995 Katsayıları	Lizbon 2005 Katsayıları
anayol	-0,0004649	-0,0002006	distroads	-0.00066100	0.00001080
deniz	-0,00009357	-0,00006523	distriver	0.00001670	0.00001120
egim	-0,1133	-0,07217	slope	-0.06720000	-0.00135000
ikimerk	0,00007693	anlamli olmadığı için çıkarılmıştır	Merkezin içinde değerlendirilmiştir		
iskele	0,00007605	0,00006175			
merkez	anlamli olmadığı için çıkarılmıştır	-0,00004746	distcents	- 0.00003630	- 0.00086300
koyyolu	-0,0000309	-0,00003423			
mia	-0,0001354	-0,00004465	Merkezin içinde değerlendirilmiştir		
otobus	-0,0002262	-0,00001479			
otoyol	0,000104	0,00002641	disthigh	-0.00004740	-0.00004780
plan		0,05685	masterplan		2.53000000
sanayi	-0,0003168	-0,00007007	distind	0.00010500	0.00014600
trenhat	-0,00003148	-0,00001392			
trenist	-0,0001294	-0,000005391	diststation	-0.00013400	-0.00010600
xcoor	0,000003978	-0,000005819	angle	-0.00099000	-0.00086300
ycoor	-0,00005229	-0,00005659	dist	-0.00009670	-0.00001180
yogunluk	0,4154	0,03162	İstatistiksel olarak Modeli etkilemediği için çıkarılmıştır		
arazi	1,344	0,8747	landuse	-0.09310000	-0.00641000
			landvl		-0.04490000

**Tablo 4.15:** Lizbon ve İstanbul lojistik regresyon modeline giren değişkenler ve katsayıları

- İstanbul ve Lizbon metropoliten alanlarında, fizik mekandaki gelişme yollarına olan yakınlıkla doğrudan ilişkilidir. Dolayısıyla yollardan uzaklaştıkça yapılaşma azalmaktadır. Her iki metropolde de 2005 yılında yol ağının, metropoldeki yapılaşma üzerindeki yönlendiriciliği 1995 yılına göre azalmasına karşın, Lizbon'da bu azalma İstanbul'a göre daha fazladır. Bu değerler her iki kentin hinterlandlarında farklı dokular şeklinde yayıldıklarına işaret etmektedir. Lizbon Metropoliten Alanı'nda yayılmanın karakteri yoğun saçaklanmalar şeklinde iken, İstanbul Metropoliten Alanı'nda saçaklanma daha az görülür ve yayılma genelde yağ lekesi şeklinde gerçekleşmektedir. 1995 yılında Avrupa yakasında Gaziosmanpaşa-Arnavutköy, Boğazköy civarında başlayan saçaklanmanın 2005 yılında Silivri-Ortaköy, Kavaklı, Çatalca-Hadımköy, Eyüp-Göktürk, Sarıyer-Zekeriyaköy, Uskumruköy, Anadolu yakasında, Ümraniye-Alemdar, Reşadiye, Çekmeköy'de yoğunlaştığı görülür. Halbuki Lizbon'da ilk saçaklanma 1950 yıllarında başlar ve kentin batısında Belem, Cais-Cais hattı

boyunca sahil ve kuzey batıda Sintra ilk saçaklanan yerleşimler olur. 1995 yılında ise, bu giderek artmış ve kentin doğusunda Vila Franca de Xira'ya doğru saçaklı bir yapı ortaya çıkmıştır.

- Eğitim değişkeni her iki kentte de önemli olmasına rağmen, İstanbul için eğimin önemi daha yüksek gözükmektedir. Diğer bir anlatımla İstanbul'da her iki yıl için de eğitim değeri yüksek olan alanlarda yapılaşma azalırken, kentsel yapılaşma ile eğitim arasında güçlü bir ilişki gözlenmiştir. Lizbon'da bu değer 2005 yılı İstanbul değerlerine göre düşüklük göstermektedir ve kentsel yayılma ile eğitim arasındaki güçlü ilişki zayıflayarak topoğrafyanın kentsel gelişim dinamiği olarak etkisini azaltmaktadır
- 1990'lı yıllardan itibaren Lizbon Metropoliten Alanı'nda büyük fiziksel, ekonomik, kültürel ve yönetsel değişimler görülür. Avrupa Birliği'nden alınan fonlar tüm ülkede olduğu gibi Lizbon'da da heyecan verici yatırımlara ve çok çeşitli projelere dönüşerek sadece fiziksel mekanda gelişmeyi sağlamakla kalmaz, yaşam kalitesini artırarak beklentileri de yükseltir. Yerel ve merkezi yönetim tarafından yapılan projeler dışında halkın yeni talepleri doğrultusunda daha kaliteli konut ve iş alanlarının hızla banliyölere kaydığı gözlenir. Nitekim 1994 yılında yapılan Lizbon Planı (PDM) bu değişimi oldukça net yansıtmaktadır. Belediyenin yeni hedefi uluslararası ölçekte "yarışabilir bir kent" olmaktır. Bu noktada planın önemi ortaya çıkmaktadır. Nitekim kentin gelişiminde en önemli değişkenin plan olduğunu model de doğrulamaktadır. Avrupa Birliği bölgesel kalkınma politikaları uyarınca metropol alanındaki yeni yollar, metro hattı ve diğer altyapı çalışmaları Lizbon'un sadece kuzey kısmında bir gelişme başlatmamış, aynı zamanda yıllardır yeterli ilgi ve yatırımlardan yoksun kalan güney yakası da bu gelişmeden pay alarak gelişim göstermiştir.
- İstanbul'da bu dönemde analize dahil edilen 1995 Metropoliten Alan Nazım Planı Lizbon'da görülene eş değer bir etki gösterir ve kentsel gelişimde önemli bir değişken olarak ortaya çıkar. Fakat bu etki düzeyi yine de Lizbon'da gözlenenin epey altında kalmaktadır.
- Kentsel gelişimde her zaman önemli bir dinamik olan merkezler aynı zamanda belirli bir büyüklüğe kadar çevresindeki yapılaşmayı da kendisine bağımlı kılarak büyümeyi yönlendirmektedirler. Nitekim, 1995 yılı verilerine göre, merkezi iş

alanlarının İstanbul kentsel gelişmesi üzerinde etkili olduğunu analizler göstermiştir. Bu dönemde diğer alt merkezlerin gelişim üzerinde etkisi sınırlı olmuştur. Lizbon'da ise merkez etkisi çok daha azdır. Bu dönemde hala tek merkezli bir yapı vardır ve alt merkezler henüz gelişmemiştir. 2005 yılına gelindiğinde ise, Lizbon metropoliten alanında gelişen alt merkezlerle tek merkezli yapı kırılmış ve merkez fonksiyonunun kentsel gelişme üzerindeki etkisi oldukça yükselmiştir. İstanbul'da ise, 2005 yılında, bir önceki döneme ve Lizbon Metropoliten Alanı'na göre merkezin kentsel gelişmedeki etkisinin çok daha az olduğu görülmektedir.

- Sanayinin gelişimi iki metropolde farklılık göstermektedir. Bu farklılık, sanayi kuruluşları ile konut arasındaki ilişkide de görülmektedir. İstanbul metropoliten alanında, sanayi kuruluşlarının konut alanlarını da kendine çekerek adeta bir bütün olarak hareket ettikleri görülmüştür. Yani sanayi kuruluşları, toplu konutlar ve gecekonduların içi içe bir dağılımı söz konusudur. Lizbon metropoliten alanında bunun tamamen tersi bir durum geçerlidir. Yerleşim sanayi alanlarından uzakta gelişme göstermektedir. Sanayinin 1995 yılında iki kent için de kentsel gelişmedeki etkisi önemli olmakla birlikte bu etkinin 2005 yılında İstanbul'da azaldığı, Lizbon'da değişmediği görülür.
- 1995 yılında tren istasyonları kentin gelişiminde önemli değişkenler olarak görülmektedir. Her iki metropolde de neredeyse aynı değerlerle önemli birer kentsel değişken olarak sistem içindeki yerlerini alırlar. Fakat 2005 yılı sonuçlarında bu değişkenin önemi İstanbul'da etkisini kaybederken, Lizbon'da ise hala etkili bir değişken olarak kaldığı görülmektedir.
- Otoyol 1995 yılında İstanbul için önemli bir değişken olmasına rağmen 2005 yılında bu değişkenin etkisi azalmaktadır. Lizbon'da ise her iki dönemde de neredeyse aynı değerleri almasına karşın, otoyolların Lizbon'un kentsel gelişmesindeki öneminin görece daha az olduğu söylenebilir.

Sonuç olarak, 1995 yılı için *eğitim, ulaşım ağı, sanayi alanları, otobüs durakları ve merkezi iş alanları* İstanbul karmaşık kentsel sistemde değişim parametreleri olarak ortaya çıkmaktadır. Yine aynı yıl için Lizbon'da, *eğitim, yol ağı, sanayi, demiryolu istasyonları ve merkez*, karmaşık kentsel sistemin değişim parametreleri olarak sıralanmaktadır. 2005 yılı için ise parametreler, İstanbul'da *eğitim, plan, sanayi, yol ağı*, Lizbon'da ise *plan, arsafiyatları, eğitim, merkez, sanayi, istasyon* olarak sıralanmaktadır.

## 4.6. Cellular Automata Modeli : Lizbon ve İstanbul

Bilindiği gibi insan yerleşimleri hemen her zaman değişik biçimlerde ve farklı benzetmelerde bulunularak düşünülegelmiştir. Modernizmin kenti bir makine şeklindeki tasavvuru ve bu yöndeki tasarımları belki de en bilinen örneklerden biridir. Farklı biçimlerdeki kent tasavvurlarının en yaygın başvuru örneklerinden birisi de kenti bir organizma şeklinde düşünmektir. Kenti tıpkı bir canlı organizma şeklinde düşünmek mümkündür. Ortaya çıkışı, yani doğumu, büyümesi yani gelişmesi, geçirdiği değişimler yani olgunlaşması veya mutasyona uğraması yani şekil değiştirmesi ve hatta kimi zaman terk edilmesi ve yok olması yani ölümü ile bir kentin yaşamı ve davranışlarında da canlı bir organizmanın yaşam döngülerine rastlanabilir veyahut kentin zaman içinde geçirdiği değişimler bir organizmanın yaşam döngüleri şeklinde yorumlanabilir. Bu çerçevede kentin mekansal yayılmasını da bir organizmanın hücrelerinin çoğalması yani büyümesi şeklinde tasavvur etmek mümkündür ve bu tasavvuru uygulamaya geçirmek yani kentin yaşam kurgusunun oluşturması ise uzun bir süredir bir çok farklı disiplinin teori ve yöntemleri ışığında önemli bir yol katedip kendini ispatlayacak duruma gelmiştir. Bu konudaki ilk çıkış noktası 1970 yılında Cambridge Üniversitesinde matematikçi olan John Conway, **Hayat Oyunu** adını verdiği modelini cellular automata olarak geliştirmesi ve modelinde kendi kendini tekrar-üreten sistemlerin en basit biçimini ve temel unsurlarını tasarlayarak hayatın bir simülasyonunu yapması oluşturur. Bu model, yaşamın karmaşıklığından yola çıkarak popülasyonların mekansal dinamiklerini anlamak ve çalışma kurallarının işleyişini ortaya koymak amaçlıdır, sonuç olarak model, karmaşık, dinamik mekansal bir biçim ortaya koyar. Modelin basit işleyişi tıpkı kentler gibi karmaşık sistemlerin temel prensiplerini içermektedir. Cellular Automata'nın çalışma prensibi<sup>209</sup> oldukça basit olarak görünse de karmaşık kentsel sistemlerde yerel özelliklere göre oldukça farklı durumlarda tasarlanması gerekir.

Kentlerin karmaşık büyüme mimarisi de bireysel öğelerin koordinasyonu, adaptasyon ve yarışın amansız işleyen süreçlerinden oluşur.<sup>210</sup> Kentsel büyüme yerel kararlarla inşa edilir ve yerel kararların en küçük uygulama alanları da gelişmenin temel birimi olan hücresel yapılardır. Kentlerin değişimini anlamak için

---

<sup>209</sup> Bknz. Bölüm 2.6.1

<sup>210</sup> M.Batty, 2005, Complexity and Cities, MIT Press Cambridge, Massachusetts, London, sayfa:32



gelişmenin temel birimine bakmak gerekir nitekim gelişim bu noktadan büyür ve değişir.

Cellular Automata kentsel araştırmalarda kullanılmak üzere birçok bilgisayar programı geliştirilmiş veya bazı CBS programlarının içerisine CA modülleri ilave edilmiştir. Bu konuda geliştirilen kentsel araştırmalarda başarıyla uygulanan CA modellerinden bir kısmı modeli geliştiren kişi ve ülkeleriyle birlikte aşağıda yer almaktadır.

- **GeoDynamica** : White ve Engelen, Hollanda
- **SLEUTH** : Clarke, UCSB/NCGIA, Amerika
- **RS bias** : Yeh ve Li, Hong Kong
- **urban economics**: Wu ve Webster – Cardiff, İngiltere
- **DUEM** : Xie ve Batty – Londra, İngiltere
- **AUGH** : Cechinni ve Viola – İtalya
- **NN Calibration**: Rabino ve Lombardi – Milan/Turin, İtalya
- **LU models**: Semboloni – Florence, İtalya
- **CITY models**: Portugali ve Benenson – Tel-Aviv, İsrail<sup>211</sup>

İstanbul ve Lizbon kentsel büyüme kestirimi için (DUEM) bilgisayar programı kullanılmıştır. DUEM. (Dynamic urban evolutionary modeling) ilk olarak Yichun Xie tarafından 1994-1996 yıllarında geliştirilmiş daha ileriki tarihlerde ise Michael Batty ve Zhanli Sun<sup>212</sup> ile bir çok çalışmada kentsel sistemlere başarıyla uygulanmıştır. Buna göre CA'nın çalışma prensipleri aşağıda gibi sıralanır

- **Hücresel birim ve komşuluk yapısının tanımlanması**: Kent eşdeğer büyüklükte belirli mekansal birimlere bölünür. (mesela bir hektar ya da kilometrekare büyüklüğünde kareler) ve bir hücrenin komşuluk yapısı tasarlanır. Modelde kullanılan İstanbul arazi kullanım haritası coğrafi bilgi sistemleri mekansal analiz (ArcInfo) araçlarıyla üretilerek konut, merkezler, sanayi alanlar, yollar, yol bağlantı noktaları, boş alanlar olarak sınıflandırılarak 50X50 metrelik kafes model yapısına dönüştürülmüştür. Hücrelerin komşuluk yapıları 2. bölümde açıklandığı gibi birden fazla biçimde olabilir. İstanbul için üretilen modelde komşuluk birimi 3X3 Moore komşuluk yapısıdır<sup>213</sup> ve her bir hücre büyüklüğü 50X50 metredir.

---

<sup>211</sup> M. Batty, Yichun Xie, Zhanli Sun, 1999, "Modeling urban dynamics through GIS-based cellular automata computers", Environment and Urban Systems, 23 (1999) 205-233.

<sup>212</sup> A.g.e

<sup>213</sup> Bakınız : 2. bölüm, sayfa 53

- **Hücre durum bilgisi** : Durum bilgisi otomatanın (finite-state machines) olabilme durumlarını tanımlar örneğin, açık-kapalı, 1-0, gelişme var-yok veya yol-trenyolu gibi bu durum bilgisi ikili (binary) veriden oluşabildiği gibi arazi kullanımını durumunu tanımlayan ticaret, konut, sanayi, vb. fonksiyonlarda durum bilgisi olarak tanımlanabilir. Bir otomaton kendisine komşu olan diğer otomataların durumuna göre kendi durumunu ayarlar bu yüzden **girdi**, dışarıdan gelen durum bilgisi olarak adlandırılabilir. İstanbul CA modelinde durum bilgisi konut, merkezler, sanayi alanlar, yollar, yol bağlantı noktaları, boş alanlar olarak tanımlanmıştır.
- **Hücre durum kuralları**: Bir Hücresel Otomata'nın çalışma prensipleri içerisinde en önemli bölümü **değer aktarma kuralları** oluşturmaktadır bir anlamda modeli çalıştıran motor burasıdır. Bu alanda kurallar, *eğer, ise* ile formüle edilen cümlelerle ifade edilir ve bu cümleler matematiksel fonksiyonları da içerir. Dönüşüm kuralları her hücreye, her duruma ve tüm zamanlara uygulanabilecek bir örnek niteliğinde olmalıdır<sup>214</sup>.

Bir CA modelinde her bir hücrenin bir sonraki zaman biriminde alacağı durumu, (yukarıda tanımlanan komşuluk tasarımına göre) sekiz komşu hücrenin durumlarına göre ayarlar. Komşuluk yapısı içerisindeki durumu aktif olan hücrelerin sayısı – ki bu canlı hücre olarak tanımlanır- bir sonraki zaman diliminde hücrenin alacağı durumu belirler. İkinci bölümde ayrıntılı olarak tanıtılan bu kural, hayat oyunu olarak adlandırılır. Kural uyarınca her hücre bir sonraki zaman biriminde durumunu ayarlamak için komşusu olduğu hücreler bakar, komşu olduğu hücrelerden aktif olanların sayısı daha önceden belirlenen eşik değerinin üzerinde ise (bu eşik değeri genellikle 3 veya 4 olur) hücrenin yeni durumu aktif olur. Kentsel bir sistemde hücrenin aktif olmasının anlamı sistem olarak tanımlanan veriye bağlıdır örneğin veri, yapıları alanları gösteren nitelikteyse o hücrede yapılaşmanın olacağı anlamına gelir, eğer arazi kullanım verisi ise o hücrenin yeni alacağı durumu (konut, ticaret, sanayi vb.) gösterir.

CA modeline giren veri eğer arazi kullanım verisi ise modelin kurallarının tanımlanması daha karmaşıklaşır. Çünkü arazi kullanım sınıflandırmasında yer alan tüm kategoriler model parametreleri olarak tanımlanır. Her bir parametrenin

---

<sup>214</sup> age

komşuluk yapı tanımları, büyüme hızları ve diğer parametrelerle etkileşimi farklılık gösterir ve farklı kurallar gerektirir. Merkezler veya konut alanları farklı iki şehirselle aktivite olarak büyüme yapı ve hızları da farklıdır. Bu yüzden hem kendilerine has büyüme dinamikleri düşünülmelidir hem de eğer aynı mekanda bulunuyorlarsa arasındaki etkileşim sonucunda çevrelerinde oluşacak büyüme tarif edilmelidir. Örneğin, bir önceki konu başlığında yer alan lojistik regresyon modeli sonucu İstanbul ve Lizbon Metropolitan Alanlarında sanayi ile konut ilişkisi birbirinden farklı yapılar ortaya koyduğunu göstermişti, İstanbul için sanayinin olduğu bir alanda konut alanları gelişirken Lizbon'da konut alanları sanayi kuruluşlarından uzaklaştıkça artmaktadır bu yapının modelde kurallarla tanımlanması gerekir.

DUEM modeline göre, herhangi bir  $t$  anında tüm kentsel aktiviteler *başlangıç*, *olgunlaşma* ve *çökme* olmak üzere üç kategoride değerlendirilmiştir. Burada  $t$  anında çökme durumunda olan hücreler bir sonraki  $t+1$  zamanında yok olurlar, başlangıç durumunda olan hücreler ise büyümeyi oluşturan bütün aktivitelerin bir yorumudur, olgunlaşma durumunda olan hücreler için durum tam tersidir ve bu hücreler yeni büyüme durumu yaratmazlar<sup>215</sup>. Konut, merkezler, sanayi alanları, yollar, yol bağlantı noktalarının lokasyonları arazi kullanım haritasından bellidir  $t$  zamanında belirli olan bu bilgi  $t+1$  zamanına **değer aktarma kuralları** olarak taşınırken bazı bölgelerde büyümeyi yönlendirmek açısından daha ağırlıklı olabilir örneğin, İstanbul'da Kurtköy, Silivri, Ümraniye vb. alanlarda konut gelişiminin İstanbul'un diğer ilçelerinden daha hızlı bir gelişim dinamiğine sahip olması gibi. Bu yüzden DUEM modelinde her bir arazi kullanım sınıflandırması için gelişme yönleri ağırlık değerleri tanımlanabilmektedir. Bu alanda her bir arazi kullanım sınıflandırmasının hem yön hemde uzaklık olasılığı kural olarak atanabilmektedir.

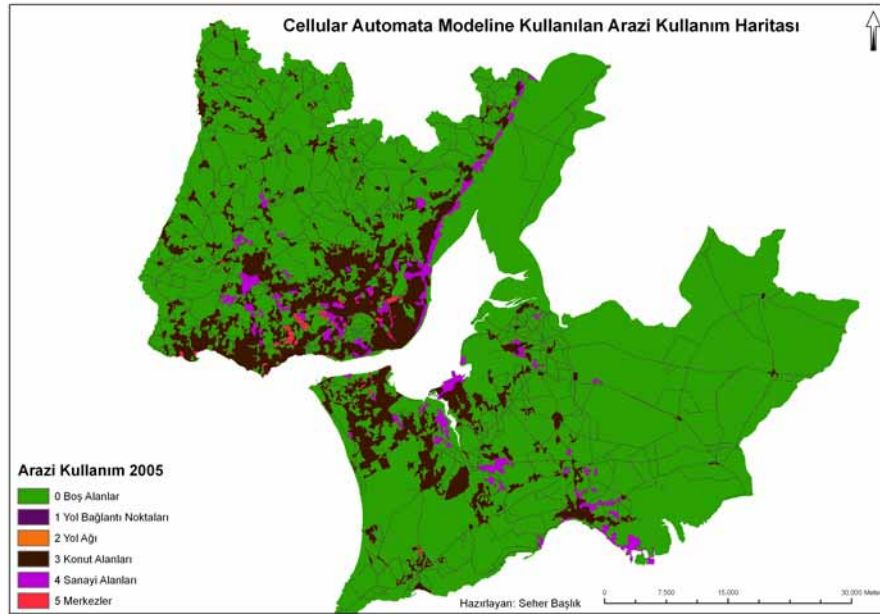
Duem modelinin Lizbon ve İstanbul Metropolitan alanlarına uygulanırken CA model parametreleri büyüme modelinin birinci kısmını oluşturan lojistik regresyon analizinden sonuçları doğrultusunda belirlenmiştir.

---

<sup>215</sup> M. Batty, Yichun Xie, Zhanli Sun, 1999, "Modeling urban dynamics through GIS-based cellular automata Computers", Environment and Urban Systems, 23 (1999) 205-233 s.209

#### 4.6.1. Model Parametreleri ve Modelin Sınanması

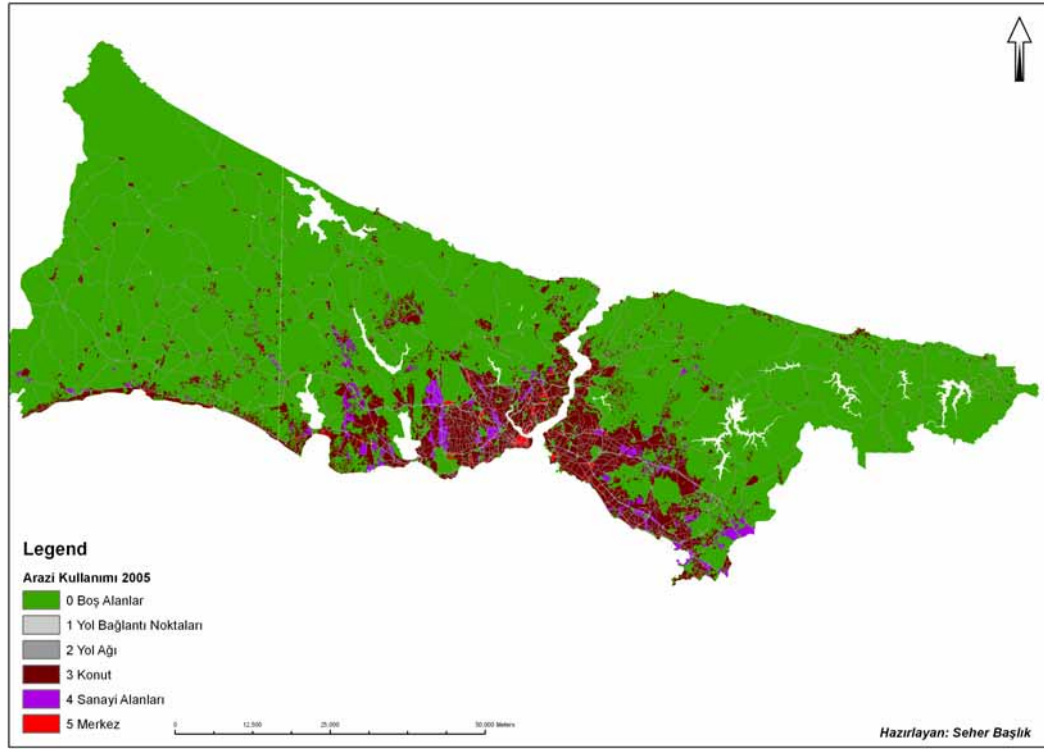
Lizbon metropoliten Alanı 30x 30m. Kafes yapısına getirildiğinde oluşan matris 2923X2433 sütun ve satır sayısını içerir ve buna göre toplam hücre sayısı 7.111.659 olmaktadır. Bu hücrelerin 24.816.369'u boş alanlar, 372.484 yollar, 3.657.101 konut alanları, 701975'i sanayi alanları, 78.098'i ticaret alanlarına karşılık gelmektedir. Modelin başlangıç zamanında hücrelerin durumları bu değerlerden oluşmaktadır ve lokasyonları ise aşağıda yer alan haritada görülmektedir.(Şekil 4.8)



**Şekil 4.8** Lizbon Metropoliten Alanı arazi kullanımı. Boş alanlar:0, Yol bağlantı noktaları:1, Yol : 2, Konut alanları: 3 ,Sanayi alanları: 4, Merkezler: 5

İstanbul Metropoliten Alanı 50x50m. kafes yapısına getirildiğinde oluşan matris 1763x3339 sütun ve satır sayısını içerir ve buna göre toplam hücre sayısı 5.886.657 olmaktadır. Bu hücrelerin 1.737.100'ü boş alanlar, 105.970'i yollar, 233.807'si konut alanları, 34.087'si sanayi alanları, 6750'si merkez alanlarına karşılık gelmektedir. Modelin başlangıç zamanında hücrelerin durumları bu değerlerden oluşmaktadır ve lokasyonları ise aşağıda yer alan haritada görülmektedir.(Şekil 4.9)

Duem CA modelinde model parametreleri arazi kullanım kategorisi için ayrı ayrı tanımlanır. Her bir kategori için mesafe, yön, yoğunluk değerleri ve yaşam döngüsü olarak tanımlanan ve bir kentsel sistemde içinde yere alan tüm öğelerin başlangıç, olgunlaşma ve çöküş dönemleri girilir. (Tablo 4.16) *Çökme mesafesi*, bir arazi



**Şekil 4.9** İstanbul Metropolen Alanı arazi kullanımı. Boş alanlar:0, Yol bağlantı noktaları:1, Yol : 2, Konut alanları: 3 ,Sanayi alanları: 4, Merkezler: 5

kullanım fonksiyonunun çoğalma olasılığı mesafe ile bağlantılı olarak giderek azalır ve mesafenin artmasıyla birlikte büyümenin azalma oranı bu parametrede belirlenmektedir. İstanbul modelinde bu parametrenin değeri, sıçramalı ve her bir hücrede yüzde 30 azalarak devam edeceği varsayılır<sup>216</sup>. *Yön parametresi*, kentsel sistemin gelişme yönünün tanımlandığı alandır ve bu parametre İstanbul lojistik regresyon sonucun göre, büyüme her yönünde olmasına karşın ağırlık kuzey yönünde olmaktadır. Bu yüzden gelişme yönü belirlenirken kuzey yönü ağırlık değeri diğer yönler göre daha fazladır. Komşuluk ebadı, komşuluk yapısını tanımlar ve 3x3 Moor komşuluk tasarımı temel olarak alınır. Yoğunluk parametreleri farklı şehirselle fonksiyonların birbiriyle etkileşimleri ve bu etkileşim sonucu yaratacağı büyüme oranlarının belirlendiği alandır. Örneğin konut fonksiyonu ele alalım, bu fonksiyonun büyümesi diğer şehirselle fonksiyonlarla birebir ilişkilidir ve bu karşılıklı etkileşim yeni konut alanlarının oluşmasını sağlar. Herhangi bir alanda yeni konut biriminin oluşması için İstanbul modelinde lojistik regresyon model sonucuna göre belirlenmiş ve belirlenen bu değerlere göre en az yüzde 10 yol, yüzde 15 konut, yüzde 5 sanayi ve yüzde 5 merkez fonksiyonlarının olması gerekmektedir.

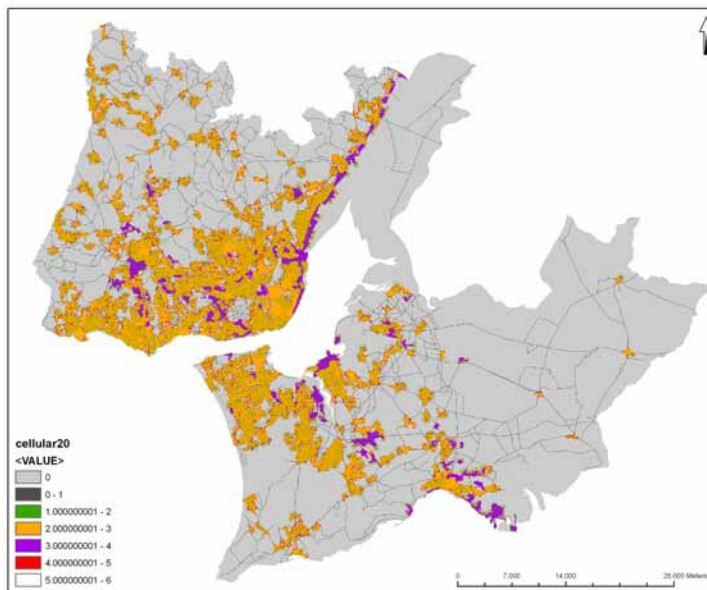
<sup>216</sup> Batty s.199

Başlangıç, olgunlaşma ve çökme dönemleri, başlangıç, olgunlaşma ve çökme niteliğinde olan hücrelerin dönüşüm sürelerini tanımlamaktadır

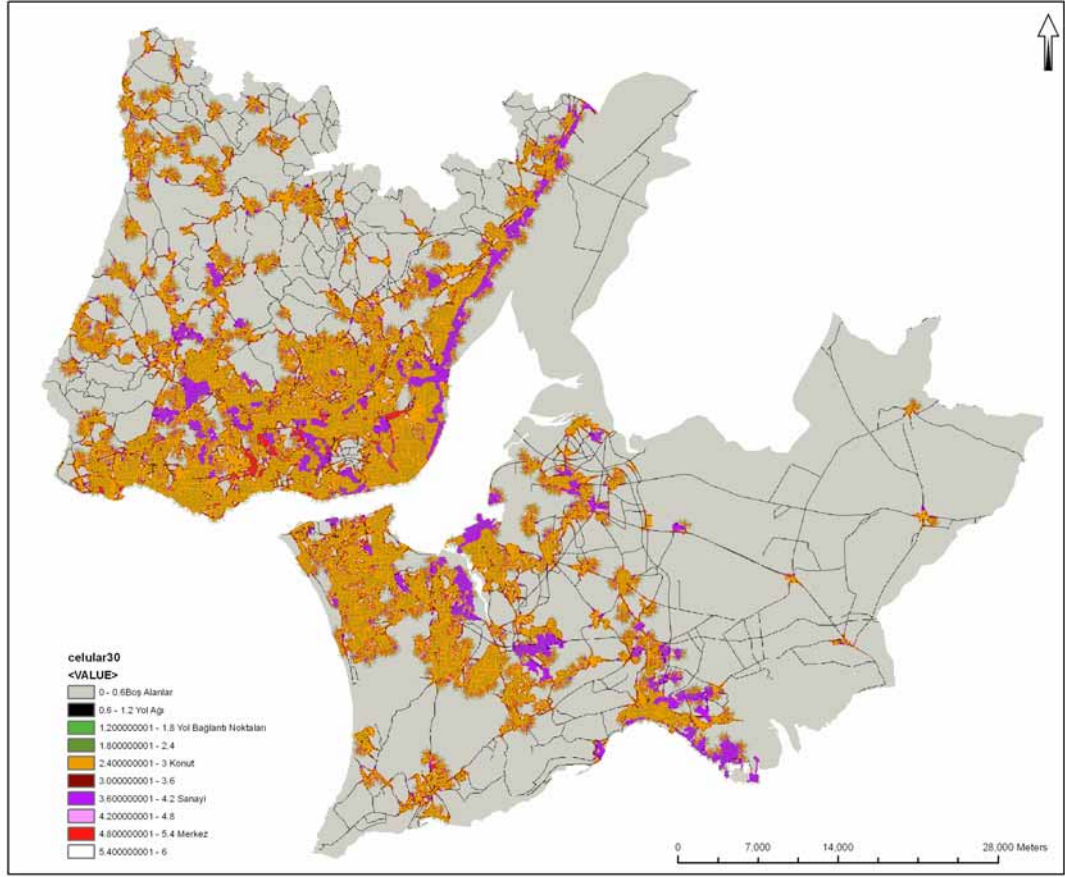
Parametreler	Konut	Sanayi	Merkez	Yol Bağlantı Noktaları
Çökme Mesafesi	Sıçramalı Q=1 $\alpha=0.3$	Sıçramalı Q=1 $\alpha=0.3$	Sıçramalı Q=1 $\alpha=0.3$	Sıçramalı Q=1 $\alpha=0.3$
Yön	Simetrik	Simetrik	Simetrik	Simetrik
Komşuluk ebadı	3x3	3x3	3x3	3x3
Alan ebadı	5x5	5x5	5x5	8x8
En az yol yoğunluğu	%10	%10	%10	-
En fazla konut yoğunluğu	%15	%5	%15	%15
En fazla sanayi yoğunluğu	%5	%5	-	-
En fazla merkez yoğunluğu	%5	-	-	%10
Başlangıç büyüme dönemi	30	30	10	-
Olgunlaşma dönemi	30	30	40	-
Çökme dönemi	0	0	0	-

Tablo 4.16 : DUEM modeli parametreleri

Bu değerler doğrultusunda Lizbon ve İstanbul Metropoliten Alanında Cellular Automata Modeli çalıştırıldığında büyümenin gerçekleşmeye başladığı gözlenir. Aktif hücre durumları yeni fonksiyonların oluşmasını sağlar ve gelen durum bilgileriyle aktif veya olgun duruma geçerler. Yeni fonksiyonlar metropoliten alanda saçaklanmaların olduğu alanlara yoğunlukta olmak üzere kentsel büyüme gerçekleşir. Lizbon Metropoliten alanında 20 ve 30 yıl sonrasını için yapılan kestirim haritaları aşağıdaki gibi oluşur. (Şekil 4.10)



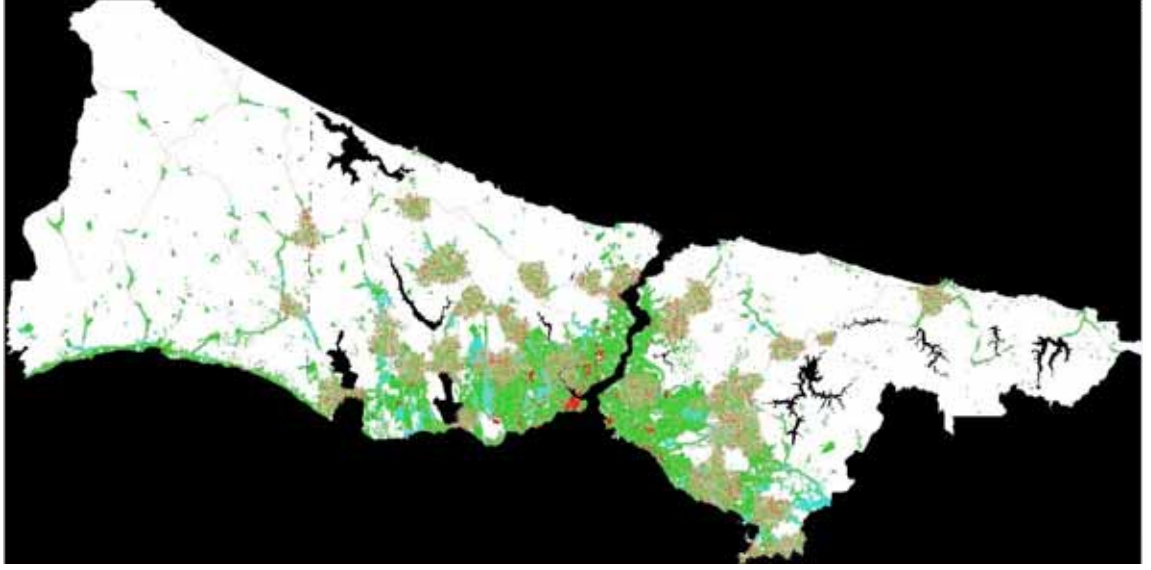
**Şekil 4.10** Lizbon Cellular Automata Kestirim Modeli (20 yıl) Sarı alanlar konut alanlarını, Mor sanayi alanlarını, Gri ise boş alanları göstermektedir.



**Şekil 4.11** Lizbon Cellular Automata Kestirim Modeli (30 yıl) Sarı alanlar konut alanlarını, Mor sanayi alanlarını, Kırmızı ticaret alanlarını, Gri ise boş alanları göstermektedir.

Lizbon Metropoliten Alanında CA modeli çalıştırıldığında kentin var olan yapılar çevresinde bir gelişimin olduğu ve kent içindeki boşlukların dolmaya başladığı gözlenmektedir. Konut, ticaret ve hizmet+sanayi kullanımının ilk yirmi yılda artış gösterdiği gözlenmektedir. Zaman süreci devam ettirildiğinde yani model çalışmayı sürdürdüğünde 30 yıl boyunca artış devam eder. Fakat otuz yıldan sonra artış durur ve şehirselleşmelerde azalma başlar. Lizbon Metropoliten Alanında kestirim haritaları incelendiğinde büyük gelişimin kuzey, kuzey batı ve güney batı yönlerinde olduğu görülmektedir. Ayrıca yine metropolün kuzeyinde yoğun saçaklanmalar dikkat çekmektedir.

İstanbul Metropoliten Alanında uygulanan CA modeli kentsel büyüme kestirim haritası aşağıdaki gibi oluşur.(Şekil 4.12) Kestirim haritası İstanbul'un 20 yıl sonraki gelişimini göstermektedir.



**Şekil 4.12:** İstanbul Cellular Automata Kestirim Modeli .

Yeşil alanlar mevcut konut alanlarını, kırmızı renkli alanlar mevcut merkezleri, açık mavi mevcut sanayi alanlarını ve açık kahve rengi oluşumlar ise kentsel büyümeyi tarif etmektedir.

Hücre sel dönüşüm kentin çeperlerinde saçaklanmış olan alanlar ağırlıklı olarak konut sanayi ve merkez ve yol ağının bulunduğu alanlara odaklanmıştır. Kent içindeki değişim ise Avrupa yakasında Haliç çevresinde Kağıthane, Sütlüce ve Eyüp civarında Anadolu yakasında ise Maltepe , Kartal, Pendik ve Tuzla civarında ve Üsküdar bölgesinde görülmektedir. Metropolitan alanda yol boyunca oluşan konut gelişimleri ise Ağırlıklı olarak Anadolu yakasında yer almaktadır.



## 5. Sonuç

Bu çalışma temel olarak kentsel değişim ve mekansal büyümenin modellenmesi yöntemleri ile buna bağlı kentsel analiz tekniklerini ele almakta, mekansal değişimi inceleyerek mekansal büyümenin yapısını anlamaya çalışmaktadır. Çalışma konusu İstanbul ve Lizbon gibi farklı dinamiklere sahip iki kentte coğrafi bilgi sistemleri teknikleri temel alınarak gerçekleştirilmiştir.

Kentsel büyüme modeli birden fazla bilimsel alanı içine almaktadır. Kentin büyüme biçimini anlamak, arazi kullanımındaki değişim sürecini, kentsel yayılmayı, kentsel sistem yapısını, coğrafi bilgi sistemleri ve kentsel modellerin gelişim sürecini incelemeyi gerektirmiş tüm bu alanları içine alacak şekilde kentin fiziksel büyümesini ölçmek amacıyla yeni bir metod ve analiz teknikleri geliştirmek araştırmamızın odak noktasını oluşturmuştur. Bu bağlamda ilk başta ortaya konulan hedefleri yeniden hatırlamak ve buradan yola çıkarak değerlendirmek gerekirse,

- ❖ Kent nasıl bir sistemdir?
- ❖ kentsel büyüme modeli oluşturmak için kenti sistem yaklaşımı içinde nasıl düşünmek gerekmektedir?

Çalışmamızın temel noktalarından birisini ifade eden bu soru, kentsel büyümenin modellenmesi için sistem yaklaşımı içerisinde düşünülmesi gerektiğini vurgular ve kentsel sistem, karmaşık bir yapı ortaya koyar. Forrester, kenti insan, konut ve sanayi etkileşiminde olan bir sistem olarak tanımlar<sup>217</sup>. Ona göre, kentin yeni alanları arasındaki etkileşim ya da kendi aralarında paylaştıkları rol kentsel büyümenin sebebidir. Burada yeni alan olarak kastedilen kentteki yeni bir sanayi veya bir firma ya da kente göç edenler olabilir. Tanımlanan bu alan gelişerek üzerinde var olduğu mekânın dolması halinde sistem denge durumuna ulaşır. Bu noktada durağanlık başlar, bu aynı zamanda eskime sürecinin de başlamasıdır. Diğer bir değişle kentsel alan büyüme safhasından denge safhasına ulaşır, nüfus çeşitlenir ve ekonomik aktivite değişir. Bu gün bu görüşü tekrar incelediğimizde kentin asla denge durumuna gelmeyen bir yapısı olduğunu görürüz. Sadece değişim hızında bir yavaşlama olur. Bu bakış açısı, doğal bilimlerdeki koas ve karmaşıklik teorileriyle pekiştirildiğinde daha da güçlenmektedir. Doğadaki bazı sistemlerin basit

---

<sup>217</sup> J.W. Forrester, 1969, "Urban Dynamics", Massachusetts : The MIT Pres.

davranışlar göstermediği, sistem içerisinde karmaşık ilişkilerin olduğu, sistem öğelerinde kaybolmalar veya ortaya çıkışlar yaşandığı görülmüştür. Bu tür sistemler karmaşık sistem olarak adlandırılır. Karmaşık sistem öğeleri arasında doğrusal olmayan etkileşimler vardır ve bu etkileşimler sıklıkla sistem öğelerinin yeni özelliklerinin ortaya çıkmasına sebep olur. Karmaşık sistemler temel özelliklerini kendi kendini örgütleyen (self-organisation) karakterlerden ve beklenmedik dinamiklerinden alırlar. Genellikle karmaşık sistem öğeleri arasındaki nonlineer ilişkiler ve geri besleme döngüsü, hem farklı hem de aynı ölçeklerde durağan olmayan tahmin edilemezlikleri doğurur<sup>218</sup>. Kendi kendini örgütlemenin anlamı sistemin kendini örgütleyen bir iç yapısı olmasıdır. Bu yapı dışarıdan etkilenmez tamamıyla kendi iç dinamikleriyle hareket eder. Çevreyle etkileşime ihtiyaç duyar ve elemanları arasında nonlineer ilişkiler vardır. Karmaşık kentsel sistemin bu yapısal özelliği sebebiyle, sistemin değişim dinamiklerini ortaya koymak ve sistemi modellemek için kullanılacak yöntemin bu yapıya uygun nitelikte olması gerekmektedir. Buna göre karmaşık kentsel büyüme modelin temel karakteristikleri şöyle olmalıdır:

- Ortaya çıkış formlarının izlenebilmesi için kentin en küçük birimine bir anlamda kentin en küçük yapı taşı olarak kentsel büyümeyi tanımlamak gerekir. Batty'ye göre kentin en küçük yapı taşı ikiye ayrılır. Fiziksel mekanda en küçük yapı taşı *hücreler*, insan ve sosyal bilimlerde ise en küçük yapı taşı *ajanlar* (agent)dir. Dolayısıyla kentsel büyüme modellerinde, büyümenin anlaşılması için en küçük yapı taşının temel alınması ve bu hücre yapısının sistemin diğer öğeleriyle ilişkisine bakılması gerekliliği söz konusudur.
- Bu en küçük yapı taşları aşağıdan yukarıya doğru bir değişimi sergiler bu yüzden sistemin tasarımı *altan yukarı (bottom-up) tasarım* ve üstten aşağı *tasarım* olmak üzere iki genel yaklaşımla gerçekleştirilmektedir.
- Modelin yapısı, dinamik olmalıdır. Sonsuz sayıda bileşenlere ve bu bileşenler arasında bir o kadar ilişkiye sahip karmaşık, üstelik de giderek daha karmaşıklaşma eğiliminde bir sistem olan kentlerde, olaylar dizgisini anlayıp, yorumlamak hatta karşılıklı etkileşim içerisindeki bileşenlerin birbirlerini etkileme derecelerini ölçmek ve buna bağlı farklı hipotezlere dayalı

---

<sup>218</sup> J.Cheng,2003,“Modelling Spatial & Temporal Urban Growth”,Yayınlanmış Doktora Tezi, Coğrafi Bilimler Fakültesi,Utrecht Üniversitesi, s.15

senaryolar üzerinden kestirimler yapmak dinamik mekansal bir modelle mümkündür.

Belli bir süreç içerisinde izlenen kentsel bir doku sanki hep aynı değişim dinamiklerinden etkilenecek büyüdüğü var sayılmakta ve bu değişim dinamikleri genelleştirilerek kentin her bir arazi parçasına mal edilmektedir. Halbuki kentsel karmaşık sistem bu şekilde çalışmaz. Nasıl her kentin kendine has büyüme dinamikleri varsa kentte ki her bir arazi parçasının da kendine has büyüme yapısı vardır. Örneğin, İstanbul kentinde kentsel gelişmede sanayinin etkisi 1985 yılına göre 1995 yılında artış göstermiş 2005 yılında ise en düşük değeri almıştır. Diğer bir deyişle kentin değişim dinamikleri her dönem farklılaşmıştır.

- Yapılan analiz sonuçlarına göre oluşan değişim dinamiklerinin gözden geçirilerek yorumlanmasıyla, kentin gelecekte göstereceği gelişimin normatif değerlerle ilişkili olarak daha gerçekçi bir resminin çizilmesi gerekmektedir. Yapılan analizler İstanbul'un kentsel büyüme açısından adaptif bir karmaşık sistem olduğunun da ipuçlarını vermektedir. Çünkü üç ayrı döneme ait kentsel büyümeyi etkileyen dinamiklerin, kantitatif analizi sonucu elde edilen veriler bu dinamiklerin kentsel büyüme üzerindeki etki oranlarının sürekli olmadığını ortaya koymuştur. Farklı kentsel büyüklük aşamalarında, büyümeyi etkileyen faktörlerin, etki oranlarında değişiklikler göstermeleri yanısıra, her farklı dönemde başat faktörlerin de değişiklik gösterdiği gözlenmiştir. Bu değişim, karmaşık bir sistem olarak kentsel büyümeyi etkileyen sistem bileşenlerinde sadece niceliksel yani kantitatif değil niteliksel kalitatif bir değişim olduğunu, diğer bir deyişle sistem bileşenlerinin veya değişkenlerinin kendilerinin de değiştiğini göstermektedir. Dolayısıyla, İstanbul ve Lizbon kentsel sisteminin, büyüme sürecinde, sistem bileşenleri değişen, adaptif karmaşık sistem özelliğini teyit etmektedir.
- Lojistik regresyon analizi sonucunda, belli bir büyüklüğün aşan kentlerde merkez, ulaşım ağı, sanayi vb. kentin gelişmesini birebir etkilediği varsayılan değişkenlerin kentin bütününe gelişimine bakıldığında etkilerinin kaybolduğunu, bu tür dinamiklerin kent bütününde sanıldığı ölçüde etkili olmadığı ortaya çıkmaktadır.
- Lojistik regresyon modelinde kullanılan mekansal değişkenler birebir arazi üzerinden alınan verilere dayanmaktadır ve istatistiksel bir analizde

kullanılabilecek hassasiyet ve doğruluktadırlar. Bu verilerde modelin birimine göre (50X50) metre şehirsel aktivitelere olan uzaklık değerleri mutlak uzaklık olarak alınır ve (50x50) metre arazi parçasının tüm lokasyon özelliklerini, erişebilirliğini doğru bir şekilde yansıtır. Halbuki gerek nüfus gerekse ekonomik veriler bu hassasiyeti koruyamazlar hem İstanbul, hem de Lizbon'da nüfus verileri mahalle ölçeğinde toplanmaktadır. Her ne kadar nüfus verileri mahalle sınırlarının içindeki ikamet alanlarına göre belirlenerek yoğunluk hesapları yapılmış olsa da 50X50m. arazi parçası biriminde birden fazla aynı değeri alan nüfus yoğunlukları oluşmaktadır. Aynı şekilde örneğin arsa fiyatları 50x50m. arazi parçalarını gerçek değerini yansıtacak şekilde olamamaktadır. Heleki 50x50m. arazi parçasının ekonomik olarak gelişmişlik düzeyini gösterecek bir veriye ulaşmak nerdeyse imkansızdır. Lojistik regresyon modeli oldukça hassas, doğru değerlerle çalışıldığında duyarlılığı artmakta tahmin yeteneği güçlenmektedir. Bu yüzden sosyo-ekonomik verinin mekansal veri ile bir arada ölçülüp değerlendirildiği bu analizin sağlıklı sonuç vermesinde en önemli etken, verinin ölçekten bağımsız, birebir arazi parçasıyla ilişkili olmasıdır.

İlk başta ortaya konulan hedefleri yeniden hatırlamak devam edersek,

❖ Kentlerin fiziksel büyümesi ölçülebilir mi?

Sorusuyla karşılaşırız. Kentsel yerleşmelerin fiziksel büyümesi ve yayılması ile ilgili kuramsal açıklama ve modeller olmasına karşın, bu açıklama ve modeller ya örneğin göç ve kentleşme ya da yerleşme-ekonomik faaliyetler ilişkisinde olduğu gibi sözel açıklama ve tanımlamalardan oluşmaktadır ya da Lowry ulaşım modeli ya da kütle çekim (gravity) modelinde olduğu gibi sınırlı sektörel ilişkileri açıklamaya çalışan doğrusal modellerdir. Ancak, kimi kez mantıksal çıkarsama yoluyla ulaşılmış olan bu sözel açıklama ve modeller bir kentin fiziksel büyüme ve yayılmasının ölçülmesi ve kestirimiyle ilgili tam ve kesin yöntemler sunmadığı gibi, gerçek nedenlerin ve sonuçlarının anlaşılması konusunda yetersiz kalabilmektedir. Bu durum, metropoliten yerleşmeler için ise, özellikle geçerlidir.

Lojistik regresyon modeli, kentlerin fiziksel büyüme biçimlerinin ölçülebilir olduğunu göstermektedir. Bir kent ile ilgili tüm görsel ve kuramsal veriler oldukça geniş ölçeklerde dahi uzaktan algılama ve coğrafi bilgi sistemleri ortamında birleştirilerek ilişkilendirilip, mekansal bir model oluşturulabilir. Nitekim, İstanbul ve Lizbon mekansal bir modele dönüştürülmüştür. Bir sonraki aşamada mekansal analiz

yöntemleri uygulanarak lojistik regresyon analizinde kullanılabilir doğru ve hassas veriler, gözlem değeri olarak oldukça büyük veri tabanı dosyalarına dönüştürülür. Bu sayede şehir ve bölge planlama alanında karşılaştığımız sorunların çözümünde bilimsel bir çerçevede yorum yapabilme ortamına kavuşulmuş olur. Nitekim çalışma kapsamında gerçekleştirilen analizler ve geliştirilen yöntemlerin kent planlamasının daha bilimsel bir çerçeve ve temele kavuşturulmasına katkıda bulunması bu çalışmanın başlıca iddialarından birini oluşturmaktadır.

- ❖ İstanbul ve Lizbon'da kentsel yayılmayı etkileyen faktörler nelerdir? Geleceğe dair gelişim senaryoları neler olabilir?

Daha önce bahsedildiği gibi dinamik kentsel bir model ile kentsel tarihi ve bir kentin zaman içinde geçirdiği çeşitli nitelik ve nicelik değişimlerini, kentsel sistemin bir denge halinden diğere sonsuz devinimini izleyebildiğimiz anda yorumlayabilmek de mümkün olur. Bu tespitin, kent tarihi ve kentsel gelişmenin geçmişine ilişkin alışılmış kronolojik anlatılardan farklı bir yaklaşım ve yorum gerektirdiği açıktır. Şüphesiz bu bakış açısı kronolojik bir sırayı bütünüyle göz ardı etmek zorunda değildir; zaten, bu anlamlı da değildir. Ancak, kentsel sistemin karmaşıklığı göz önüne alındığında bu yaklaşımın sistemin tüm bileşenleri ve ilişkilerini çözümlenmeye çalışması da şüphesiz imkansızdır. Dolayısıyla, kentsel gelişmenin sistem yaklaşımı çerçevesinde yorumlanması, kaçınılmaz biçimde bazı bileşenleri ve değişkenlerin seçimini ve gelişmenin bu bileşen ve değişkenlerin yapısındaki ölçülebilir, niceliksel farklılaşmalar üzerinden yapılmasını zorunlu kılacaktır. Her iki kente de on yıl arayla uygulanan lojistik regresyon modeli ile kentsel yayılmayı etkileyen faktörler belirlenmiş ve karşılaştırmalı olarak değerlendirilmiştir. Buna göre;

- İstanbul ve Lizbon metropoliten alanlarında, fizik mekandaki gelişme yollara olan yakınlıkla doğrudan ilişkilidir. Dolayısıyla yollardan uzaklaştıkça yapılaşma azalmaktadır. Her iki metropolde de 2005 yılında yol ağının, metropoldeki yapılaşma üzerindeki yönlendiriciliği 1995 yılına göre azalmasına karşın, Lizbon'da bu azalma İstanbul'a göre daha fazladır. Bu değerler her iki kentin hinterlandlarında farklı dokular şeklinde yayıldıklarına işaret etmektedir. Lizbon Metropoliten Alanı'nda yayılmanın karakteri yoğun saçaklanmalar şeklinde iken, İstanbul Metropoliten Alanı'nda saçaklanma daha az görülür ve yayılma genelde yağ lekeli şeklinde gerçekleşmektedir. 1995 yılında Avrupa yakasında Gaziosmanpaşa-Arnavutköy, Boğazköy civarında başlayan saçaklanmanın 2005 yılında Silivri-Ortaköy, Kavaklı, Çatalca-Hadımköy, Eyüp-Göktürk, Sarıyer-

Zekeriya köy, Uskumruköy, Anadolu yakasında, Ümraniye-Alemdar, Reşadiye, Çekmeköy'de yoğunlaştığı görülür. Halbuki Lizbon'da ilk saçaklanma 1950 yıllarında başlar ve kentin batısında Belem, Cais-Cais hattı boyunca sahil ve kuzey batıda Sintra ilk saçaklanan yerleşimler olur. 1995 yılında ise, bu giderek artmış ve kentin doğusunda Vila Franca de Xira'ya doğru saçaklı bir yapı ortaya çıkmıştır.

- Eğitim değişkeni her iki kentte de önemli olmasına rağmen, İstanbul için eğimin önemi daha yüksek gözükmektedir. Diğer bir anlatımla İstanbul'da her iki yıl için de eğitim değeri yüksek olan alanlarda yapılaşma azalırken, kentsel yapılaşma ile eğitim arasında güçlü bir ilişki gözlenmiştir. Lizbon'da bu değer 2005 yılı İstanbul değerlerine göre düşüklük göstermektedir ve kentsel yayılma ile eğitim arasındaki güçlü ilişki zayıflayarak topoğrafyanın kentsel gelişim dinamiği olarak etkisini azaltmaktadır
- 1990'lı yıllardan itibaren Lizbon Metropolitan Alanı'nda büyük fiziksel, ekonomik, kültürel ve yönetsel değişimler görülür. Avrupa Birliği'nden alınan fonlar tüm ülkede olduğu gibi Lizbon'da da heyecan verici yatırımlara ve çok çeşitli projelere dönüşerek sadece fiziksel mekanda gelişmeyi sağlamakla kalmaz, yaşam kalitesini artırarak beklentileri de yükseltir. Yerel ve merkezi yönetim tarafından yapılan projeler dışında halkın yeni talepleri doğrultusunda daha kaliteli konut ve iş alanlarının hızla banliyölere kaydığı gözlenir. Nitekim 1994 yılında yapılan Lizbon Planı (PDM) bu değişimi oldukça net yansıtmaktadır. Belediyenin yeni hedefi uluslararası ölçekte "yarışabilir bir kent" olmaktır. Bu noktada planın önemi ortaya çıkmaktadır. Nitekim kentin gelişiminde en önemli değişkenin plan olduğunu model de doğrulamaktadır. Avrupa Birliği bölgesel kalkınma politikaları uyarınca metropol alanındaki yeni yollar, metro hattı ve diğer altyapı çalışmaları Lizbon'un sadece kuzey kısmında bir gelişme başlatmamış, aynı zamanda yıllardır yeterli ilgi ve yatırımlardan yoksun kalan güney yakası da bu gelişmeden pay alarak gelişim göstermiştir. İstanbul'da bu dönemde analize dahil edilen 1995 Metropolitan Alan Nazım Planı Lizbon'da görülene eş değer bir etki gösterir ve kentsel gelişimde önemli bir değişken olarak ortaya çıkar. Fakat bu etki düzeyi yine de Lizbon'da gözlenenin epey altındadır.
- Kentsel gelişimde her zaman önemli bir dinamik olan merkezler aynı zamanda belirli bir büyüklüğe kadar çevresindeki yapılaşmayı da kendisine bağımlı kılarak

büyüme yi yönlendirmektedirler. Nitekim, 1995 yılı verilerine göre, merkezi iş alanlarının İstanbul kentsel gelişmesi üzerinde etkili olduğunu analizler göstermiştir. Bu dönemde diğer alt merkezlerin gelişim üzerinde etkisi sınırlı olmuştur. Lizbon'da ise merkez etkisi çok daha azdır. Bu dönemde hala tek merkezli bir yapı vardır ve alt merkezler henüz gelişmemiştir. 2005 yılına gelindiğinde ise, Lizbon metropoliten alanında gelişen alt merkezlerle tek merkezli yapı kırılmış ve merkez fonksiyonunun kentsel gelişme üzerindeki etkisi oldukça yükselmiştir. İstanbul'da ise, 2005 yılında, bir önceki döneme ve Lizbon Metropoliten Alanı'na göre merkezin kentsel gelişmedeki etkisinin çok daha az olduğu görülmektedir.

- Sanayinin gelişimi iki metropolde farklılık göstermektedir. Bu farklılık, sanayi kuruluşları ile konut arasındaki ilişkide de görülmektedir. İstanbul metropoliten alanında, sanayi kuruluşlarının konut alanlarını da kendine çekerek adeta bir bütün olarak hareket ettikleri görülmüştür. Yani sanayi kuruluşları, toplu konutlar ve gecekonduların içi içe bir dağılımı söz konusudur. Lizbon metropoliten alanında bunun tamamen tersi bir durum geçerlidir. Yerleşim sanayi alanlarından uzakta gelişme göstermektedir. Sanayinin 1995 yılında iki kent için de kentsel gelişmedeki etkisi önemli olmakla birlikte bu etkinin 2005 yılında İstanbul'da azaldığı, Lizbon'da değişmediği görülür.

Lizbon ve İstanbul fizik mekanda büyüme biçimleri bir birinden farklılık gösterir. Lizbon sıçramalar halinde büyürken İstanbul yağ lekeli şeklinde yer yer sıçramalar gösterir. Lizbon'da konut ve sanayinin yer seçimi İstanbul'dan farklı dinamiklerden etkilenecek oluşur. Lizbon'da konut alanlarının sanayiden ve denizden uzak yerleşmesi Lizbon'a özgü yerel bir dinamiktir. İstanbul'da ise sanayi ve deniz yapılaşmayı çeken dinamiklerdir.

- Dolayısıyla görünüş olarak bir birine benzeyen ve hızla büyüyen bu iki metropol kendilerine has yerel dinamiklerin etkisi altında gelişim gösterirler ve bu değişim dinamikleri zaman içerisinde değişiklik gösterip biri diğerinin yerini almaktadır.
- Sürekli değişim içerisinde olan kentlerde kestirim yapmak oldukça zordur ve kestirimin süresi artıkça yanılma payı da artar. Lojistik regresyon modeli ile model birimlerinin (50x50m. hücrelerin) gelişme potansiyelleri olasılık olarak değerlendirilip bir kestirime gidilebilir.

- Ortaya çıkış formlarının izlenebilmesinde ve kestirimde kentin en küçük birimine bir anlamda kentin en küçük yapı taşına bakılarak kentsel büyümeyi tanımlayan celular automata yöntemi kestirim konusunda başarılıdır ve kentsel çalışmalara çok farklı bir bakış açısı sunmaktadır. Mekansal ve sosyo-ekonomik değerlerden bağımsız 50x50m. arazi parçasının, çevresini saran ve komşu arazi parçalarının durumuna göre kendi durumunu ayarlayan celular automata, kentsel büyümenin biçim ve sürecini tamamıyla kendi lokasyonu içindeki yerel değişimlerden etkilenecek şekilde gerçekleştiğini ortaya koymaktadır. Cellular automato yönteminde çalışma kurallarının belirlenmesi<sup>219</sup> ve gerçeğe oldukça yakın tanımlanabilmesi için lojistik regresyon sonucunda elde edilen değişim dinamikleri değerlendirilerek buna bağlı olarak celular automata durum belirleme kuralları oluşturulmuştur.

---

<sup>219</sup> Bkz. Bölüm 4.6.



## KAYNAKÇA:

**Akbulut, M. R. (2004).** *Kentsel Tarih araştırmalarında Bilgi Teknolojilerinin Kullanımıyla Yeni Bir Yöntem Geliştirilmesi ( Kentsel Dönüşümde Kaos ve Kadıköy - İstanbul Örneği)*. İstanbul: Yayınlanmış Doktora Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü MSGSÜ.

**Akbulut, M. R. (2003)** "Zeytinburnu'nda Mekansal Dönüşüm", Surların Öte Yanı Zeytinburnu (Haz.: Burçak Evren). Zeytinburnu Belediyesi. İstanbul.186-209.

**Akbulut, M. Rifat; (1996).** "Kaçak Yapılaşmış Alanların Kentle Bütünleştirilebilmesi için Bireysel Projeler Yöntemi."; içinde (Yay. Haz.) Berköz Akkal, L; Ertekin, Ö; Yüzer, M. A.. *Metropolün Geleceğine Yönelik Öneriler, Habitat'a Doğru İstanbul 2020 Sempozyumu* İstanbul : (17-19 Nisan 1996). İTÜ. Bildiriler Kitabı. s. 353-366. 2020 Sempozyumu. İTÜ.

**Allmendinger, P. (2002).** *Planning Theory*. New York : Palgrave.

**Başlık, S. (2003).** *Teknoloji ve Kentlerin Tasarımı*, İstanbul : Yayınlanmamış Y.Lisans Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü MSÜ.

**Batty, M. (2007).** "Model Cities" *Centre for Advanced Spatial Analysis Working Paper Series*, Paper 113, Şubat 2007.

[http://www.casa.ucl.ac.uk/working\\_papers.htm](http://www.casa.ucl.ac.uk/working_papers.htm), 03.03.2007

**Batty, M.(2007)** "Complexity in City Systems: Understanding, Evolution, and Design", *UCL Working Papers Series, Paper 117*,

[http://www.casa.ucl.ac.uk/working\\_papers/paper117.pdf](http://www.casa.ucl.ac.uk/working_papers/paper117.pdf), 08.05.2007

**Batty, M. (2005).** *Cities and Complexity*. Cambridge: The MIT Press.

**Batty, M. (1976).** *Urban Modelling Algorithms, Calibrations, Predictions*, UK : Cambridge University Press.

**Benenson, I., Torrens, P.M. (2004).** *Geosimulation Automata-based modeling of urban phenomena*, UK : John Willey& Sons Ltd.

**Busch, G., (2005).** *Development and Validation of a Logistic Regression Based Urban Growth Model for Utah's Greater Wasatch Area*, Utah : Master of Science, Utah State University Logan.

**Burgess, E. W., (1925).** *The City*, Chicago University Press", Chicago.

**Cansever, T.; (1993)** *Ülke Ölçeğinde İstanbul'u Planlamak*. İstanbul. No:4. s.48-59. Türkiye Ekonomik ve Toplumsal Tarih Vakfı. İstanbul.

**Castell, M. (2005)**. *Enformasyon Çağı: Ekonomi, Toplum ve Kültür Ağ Toplumunun Yükselişi*. İstanbul : İstanbul Bilgi Üniversitesi Yayınları.

**Chadwick, G. (1971)**. *A System View of Planning*. Oxford : Pergamon.

**Cheng, J. (2003)**. *Modelling Spatial & Temporal Urban Growth*, Utrecht : Coğrafi Bilimler Fakültesi, Utrecht Üniversitesi Yayınlanmış Doktora Tezi.

**Değirmenci, Y. (2005)**. *Sonsuzluk Teknolojileri*. Ankara : Tekağaç Yayıncılık.

**Demers, M. N. (2002)**. *Fundamentals of Geographic Information Systems*, New York : John Wiley & Sons

**Duranay vd; Niyazi; Gürsel, Ersen; Ural, Somer; (1972)** "Cumhuriyetten Bu Yana İstanbul Planlaması". Mimarlık 1972/7. s. 65-109.

**Esmer,Ö. (2005)**. *Information Theory, Entropy and Urban Spatial Structure*, Ankara : Yayınlanmış Doktora Tezi, ODTU.

**Fischer, M., Scholten,J. Unwin, D. (1996)**, *Spatial Analytical Perspectives on GIS*, Taylor&Francis Ltd., UK

**Forrester, J.W. (1969)**. *Urban Dynamics*, Massachusetts : The MIT Pres.

**Fotheringham S., Wegener, M. (2000)**, *Spatial Model and GIS: new potential and new models*, Londra : Taylor&Francis.

**Gaspar, Jorge, (1998)** 'Lisbon: Metropolis Between Centre and Periphery', European Cities in Competition' Ashgate, UK.

**Gleick, J. (1987)**. *Kaos*, Ankara: Tübitak.

**Goodchild, M.F. (2000)**. "The current status of GIS and spatial analysis", *Journal of Geographical Systems*, ,2:5-10

**Gökçen, M.T. (1994)**. *Trakya'da Mekansal Değişimler*, İstanbul : İstanbul Üniversitesi Yayınlanmış Doktora Tezi.

**Harvey, D. (2003)**. *Sosyal Adalet ve Şehir*, İstanbul : Metis Yayınları

**Harris, C.D., Ullman, E. L. (1945)**. "The Nature of Cities", *Annals of The American Academy of Political Science*, 242.USA

**İstanbul Valiliği (1992).** *İstanbul Raporu*, İstanbul

**Keleş, R. (1976).** *Kentbilim İlkeleri*, Ankara : Sevinç Matbaası.

**Keleş, R. (1984)** *Kentleşme ve Konut Politikası*, Ankara : Ankara Üniversitesi, Siyasal Bilgiler Fakültesi.

**Kılınçaslan, İsmet; (1981)** *İstanbul, Kentleşme Sürecinde Ekonomik ve Mekansal Yapı İlişkileri*, İstanbul : İTÜ.

**Kuhn T. (1970)** *The Structure of Scientific Revolutions*, Chicago : University of Chicago Press.

**Lee, J., Wong, D. W. S (2001)** *Statistical Analysis with Arcview GIS*, New York : John Wiley&Sons, Inc.

**Landis J. (1994)**, "The California Urban Futures Model: a new generation of metropolitan simulation models" *Environment and Planning B: Planning and Design* sayı: 21 sayfa: 399-420.

**Martin, D. (1996)** *Geographic Information Systems: Socioeconomic Applications*. Londra: Routledge.

**Özgüç, N. Tümertekin, E. (2000).** *Coğrafya*, İstanbul : Çantay Kitabevi

**Piccinato, Luigi; (1967)** "Büyük İstanbul Nazım Planı Ana Hatları İzah Raporu". Mimarlık 70-5. (1970). s.49-54.

**Rifkin, J. Howard, T. (2003).** *Entropi, Dünyaya Yeni Bir Bakış*, İstanbul: İz Yayıncılık.

**Ruelle, D. (2004).** *Rastlantı ve Kaos*. Ankara : Tübitak, 2004.

**Saruhan, Ş.C. Özdemirci, A. (2005).** *Bilim, Felsefe ve Metodoloji*, İstanbul : Alkım Yayınevi

**Sassen, S. (2001).** *The Global City Newyork,London,Tokyo*. Oxford : Princeton University Press.

**Senge, P. M. (1993).** *Beşinci Disiplin*. İstanbul : Yapı Kredi Yayınları.

**Sesören, A. (1998)** *Uzaktan Algılamada Temel Kavramlar*, İstanbul : MART Matbaacılık Sanatları Ltd. Şti.

**Silva, N. C., Syrett, S., (2003)** *Governing Lisbon: Internationalisation, State Power and the City-Region*, Regional Studies Association Reinventing Regions in the Global Economy, <http://www.regional-studies-assoc.ac.uk/events/pisa03/silva.pdf> s.7, 07.04.2006

**Sui, D.Z. (1998)**, 'GIS-based modelling:practices,problems, and prospects', *International Journal Geographical information science*, vol.12, no.7,s.651-671.

**Şenyapılı, T. (1998)**. "Cumhuriyet'in 75. Yılı Gecekondu'nun 50. Yılı"; içinde "75 yılda Değişen Kent ve Mimarlık". s. 301-316. Türkiye Ekonomik ve Toplumsal Tarih Vakfı. İstanbul.

**Tatlıdil, H. (1996)**. *Uygulamalı Çok Değişkenli İstatistiksel Analiz*, Ankara : Engin Yayınları.

**Tekeli, İ.; (1994a)** "The Development of the İstanbul Metropolitan Area: Urban Administration and Planning". IULA-EMME. İstanbul.

**Tekeli, İ.; (1994b)** "Gecekondu". İstanbul Ansiklopedisi, Cilt 3. s.381-385. Türkiye Toplumsal ve Ekonomik Tarih Vakfı. İstanbul.

**Tekeli, İ.; (1993)** "*İcabında Plan*". İstanbul. No:4. s.26-37. Türkiye Ekonomik ve Toplumsal Tarih Vakfı. İstanbul.

**Torrens, Paul M. (2000)** "How Cellular Models Of Urban Systems Work", *Centre for Advanced Spatial Analysis Working Paper Series, Paper 28*, Kasım 2000. [http://www.casa.ucl.ac.uk/working\\_papers.htm](http://www.casa.ucl.ac.uk/working_papers.htm), 19.11.2006

**Tümertekin, Erol. (1997)**. *İstanbul İnsan ve Mekan*. İstanbul : Tarih Vakfı Yurt Yayınları.

**Tümertekin, E., Özgüç, N., (1998)**. *Beşeri Coğrafya*. İstanbul : Çantay Kitabevi.

**Uysal, H. (1985)** "*İmar Affının Faturası*", *Cumhuriyet Siyaset*, '85, 87-1 Eylül 1985.

**Urry,J. (1999)** *Mekanları Tüketmek*. çevr: R. Ögdül, İstanbul: Ayrıntı.

**Jager, W. (2000)**. *Modeling Consumer Behaviour*. Hollanda : Yayınlanmış Doktora Tezi, Universal Pres.

**Wegener, M. (2000)**. Spatial Models and GIS,. *In Spatial Models and GIS, (eds.)A. S. Fotheringham, M. Wegener, 3-20 GISDATA7 Londra : Taylor&Francis.*

**Williams, A. M. (1984).** *“Portugal” in Planning and Urban Growth in Southern Europe*, edited Wynn, M., Mansell Publishing Ltd, London.

**Weaver, W. (1948).** “Science and Complexity”. *American Scientist*,36,536,s.538

<http://www.backpropagation.netfirms.com/index.htm> 09.03.2007