

COĞRAFI BİLGİ SİSTEMLERİNİN MEKÂNSAL İSTATİSTİK UYGULAMALARINDA KULLANIMI – ALAÇATI KENTSEL SİT ALANI TİCARİ YAPILAR ÖRNEĞİ

N. Çolak¹, A. Doğanç², E. Güven³, K. M. Çubukçu⁴

¹ Şehir Plancısı, TMMOB Şehir Plancıları Odası İzmir Şubesi, İzmir, nuray.colak1@gmail.com

² Şehir Plancısı, TMMOB Şehir Plancıları Odası İzmir Şubesi, İzmir, ayladoganc@gmail.com

³ Şehir Plancısı, Elbistan Belediyesi, Kahramanmaraş, eftal_guven@hotmail.com

⁴ Yrd. Doç. Dr. Dokuz Eylül Üniversitesi Mimarlık Fakültesi Şehir ve Bölge Planlama Bölümü, İzmir, mert.cubukcu@deu.edu.tr

ÖZET

Bu çalışmanın amacı mekânsal istatistik yöntemleri kullanılarak gerçekleştirilen analizlerin Alaçatı Kentsel Sit alanında yer alan ticari yapılar örneğinde coğrafi bilgi sistemleri kullanılarak uygulanmasıdır. Çalışmada ilk olarak mekânsal istatistik yöntemleri açıklanacak, ikinci bölümde çalışmada gerçekleştirilen analizi ile elde edilen sonuçlar açıklanacak, sonuç bölümünde ise değerlendirme yapılarak yapılan uygulamanın şehir planlama alanı için sağlayacağı faydalar açıklanacaktır.

Anahtar Sözcükler: Şehir ve Bölge Planlama, Mekânsal Analiz, İstatistik, mekânsal istatistik, Alaçatı

ABSTRACT

USING OF GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEMS FOR USING SPATIAL ANALYSIS METHODS: AN EXAMPLE COMMERCIAL BUILDINGS IN ALAÇATI CITY TOWN

The aim of this study is showing how can be used geographic information systems with spatial analysis methods. The area of the study is commercial buildings which are takes place in Alaçatı, İzmir. In the study, first spatial statistical methods will be explained, then analysis and results will clarified and in the final section the utilies of the study for planning process will be explain.

1 GİRİŞ

DeMers'e (1997) göre Coğrafi Bilgi Sistemleri en geniş tanımı ile mekânsal verinin karar verme sürecine katkıda bulunacak bilgiye dönüştürülmesi için kullanılan araçlar demetidir. Başka bir deyişle Coğrafi Bilgi Sistemleri, belirlenmiş bir amaç doğrultusunda, grafik veya grafik olmayan, ancak mekâna referanslı verilerin, toplanması, sayısal olarak depolanması, kontrol edilmesi, transferi, işlenmesi, ilişkilendirilmesi, sorgulanması, analiz edilmesi ve görüntülenmesi işlevlerini yerine getiren; kurumsal yapı, donanım, yazılım, personel ve veriden oluşan araçların tümünün oluşturduğu sistemlerdir. Coğrafi Bilgi Sistemlerinin bu geniş potansiyeli şehir planlama alanında da fark edilmiş, mekâna yönelik sayısal analiz ve sorgulara en çok gereksinim duyulan kent yönetim süreçlerinde kullanılmaya başlanmıştır (Aydoğan, 2006).

Kentsel mekâna yönelik her tür analiz verilerinin saklanması, yönetilmesinde ve planların hazırlanması sürecinde yapılan analizlerde Coğrafi Bilgi Sistemleri kullanımı yaygınlaşmıştır. Mekânsal analizlerin yapılması şehir planlama sürecinin en önemli aşamalarından biridir. Analizlerin yapılma sürecinin başarısı, planlama sürecinin başarısını da doğrudan etkileyecektir. Bu sürecin iyi yönetilmesi, verilerin sağlıklı depolanabilmesi ve sentez aşamasında eksiksiz olarak değerlendirilmesi gerekir.

Kentsel analizler, disiplinler arası bilgi ve yeteneklerin kentsel sorunları çözmek amacıyla kullanılması olarak tanımlanabilir. Kentsel süreçlerin karakteristiği çoğunlukla ya mekânsal ya da mekâna bağlıdır. Kentsel analizlerle ilişkili pek çok mekânsal süreç, mekânsal veri analizi literatüründe tanımlanmıştır (örnekler için; Haining, 1990; Krieger, 1991; Landis ve Zhang, 2000) (Paez & Scott, 2004). Mekânsal istatistik literatürü incelendiğinde, bu alandaki gelişimin kentsel modelleme pratiğini ve potansiyelini ve de kentsel süreçlerin anlaşılmasını geliştireceği görülür. Coğrafi bilgi sistemleri ile verinin yönetimi ve görüntülenmesinde sağlanan avantajlarının yanında mekânsal analizlerinde yapılabilmesi kentsel araştırmacılar için yeni olanaklar yaratmıştır (Paez & Scott, 2004). Bu olanaklardan biri mekânsal istatistiklerin Coğrafi Bilgi Sistemleri kullanılarak gerçekleştirilebilmesidir.

2 MEKÂNSAL İSTATİSTİK YÖNTEMLERİ KULLANILARAK GERÇEKLEŞTİRİLEN ANALİZLER

Mekânsal istatistik yöntemleri kullanılarak gerçekleştirilen analizlerde, analiz sonuçları objelerin ya da olayların yerlerine bağlıdır. Mekânsal veri analizi iki temel metot ile gerçekleştirilebilir. Bunlardan ilki obje temelli nokta deseni analizini içerir ve mekânsal dağılımı belirlemeyi amaçlar. Metotla mekânsal veri nokta olarak oluşturulur ve noktanın devamlılığı ile homojenliği test edilir. İkinci metotta ise özellik değerlerinin mekânsal varyasyonu analiz edilir. Bu metotta veriler nokta ya da alan olabilir (Goodchild, Haining, & Wise, 1992). Bu çalışmada nokta deseni analizi kullanılacaktır.

2.1 Nokta Deseni Analizi

Nokta, Türk Dil Kurumu Terimler sözlüğünde, “Yeri olan fakat büyüklüğü olmayan bir şey” olarak tanımlanmaktadır (Türk Dil Kurumu). Nokta deseni analizinde noktaların dağılımlarının merkezi eğilimlerinin belirlenmesi, nokta dağılımının yayılımının belirlenmesi ve noktasal veri deseni analizi yöntemleri kullanılabilir.

Noktaların dağılımlarının merkezi eğilimlerinin belirlenmesinde ortalama merkez belirlenir. Belirlenen sınır içinde kalan noktaların ortalama (mean) merkezleri hesaplanır. Merkezin belirlenen bir değer ile ağırlandırılması ile ağırlıklı ortalama merkez belirlenebilir.

Nokta dağılımının yayılımı standart uzaklık değeri ile ölçülür. Noktaların ortalama merkezden dağılımının ölçer. Verilerin yayılımının belirli bir yönde olup olmadığının anlaşılmasında ise standart sapma elipsi kullanılır. Dairesel ölçümün doğru olmadığı verilerin analizinde standart sapma elipsinin kullanılması daha doğru sonuçların alınmasını sağlayacaktır.

Noktasal veri analizinde, nokta verinin kümeleşme oluşturup oluşturmadığı tespit edilir. Noktalar rastlantısal ya da kümeleşmiş dağılım ile yayılmış olabilir.

Bu noktaların yayılımın deseninin belirlenmesinde “en yakın komşu analizi” ve “kuadrat analizi” kullanılacaktır.

En yakın komşu analizi, her noktanın en kısa mesafesini toplayarak, bir “gözlemlenen ortalama komşu” değeri hesaplar. En yakın komşudan daha yakın komşu noktaları içine alan bir sınır belirler ve nokta sayısına göre böler. Bu şekil, beklenen en yakın komşu oranı ile karşılaştırılır.

1

$$r_s = \frac{1}{2\sqrt{\alpha}}$$

r_s , beklenen en yakın komşu oranı, α ise mean orandır. “Gözlemlenen en yakın komşuya uzaklık “(r_{obs})” ile “beklenen en yakın komşuluk” “(r_s)” değerlerinin oranı “0” olduğunda “aşırı derecede güçlü kümeleşme var” sonucu çıkar. Bu değer “1” olduğunda dağılım rastlantısal, 2’den büyük olduğunda ise homojen dağılımır.

Kuadrat analizinde noktaların bulunduğu alan ızgara biçiminde ya da rastlantısal olarak karelere bölünür. Her kare içine düşen noktaların sayısı belirlenerek histogram yapılır. Kuadrat kare kenarı

2

$$\sqrt{\frac{2 \times A}{n}}$$

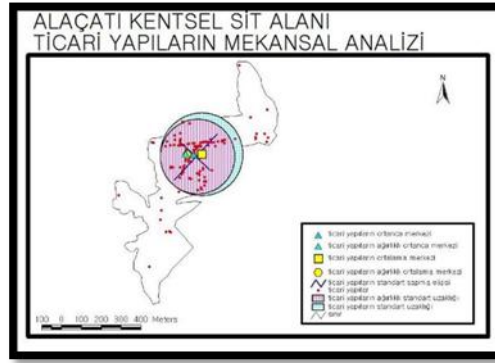
formülü ile hesaplanır. A; noktaların kapladığı alan, n ise nokta sayısıdır. Kuadrat analizi için, noktaların dağılım sıklığının, kuadratların gözlenen frekans dağılımı ile beklenen değer karşılaştırılması ile test edilmesi gerekir (Lo, 1986).

Bu Çalışmada İzmir İli, Alaçatı Beldesi Kentsel Sit Alanı İçinde Yer Alan 114 Ticari Kullanımdaki Yapının Dağılımı, Noktasal Mekânsal İstatistik Yöntemleri Kullanılarak İncelenmiştir. Çalışmada Kullanılan Veriler Dokuz Eylül Üniversitesi, 2006 Yılı Analitik Etüt Stajı Kapsamında Toplanmıştır.

3 ALAÇATI KENTSEL SİT ALANINDA TİCARİ YAPILARIN MEKÂNSAL ANALİZİ

Çalışma kapsamında, Alaçatı Kentsel Sit Alanında bulunan ticari yapıların (1) onarım gerekliliği, (2) mülkiyet durumu ve (3) taban alanı katsayıları (TAKS); ortalama merkez, standart uzaklık, standart sapma elipsi yöntemleri kullanılarak incelenmiştir. Çalışmada ayrıca ticaret alanlarının yayılımlarını belirlemek üzere en yakın komşu ve Kuadrat analizleri gerçekleştirilmiştir.

Standart sapma elipsine bakıldığında ticari yapıların kuzeydoğu-güneybatı aksında yoğunlaştığı görülmüştür. Ticari yapıların Taban alanı katsayısı oranlarına göre ağırlıklı ortalama ve ağırlıklı ortanca merkezlerinin, ortalama ve ortanca merkezlerine göre daha batıda olduğu görülmektedir. Ticari yapıların merkezin batısında taban alanlarının daha büyüktür. Aynı zamanda standart uzaklık çapının Taban alanı katsayısı oranları ile ağırlıklandırıldığı durumda daha küçük olduğu görülmektedir. Taban alanı katsayısı oranı daha yüksek olan yapıların daha az yayılım ile dağıldığı ve merkezde toplandığı tespit edilmiştir.

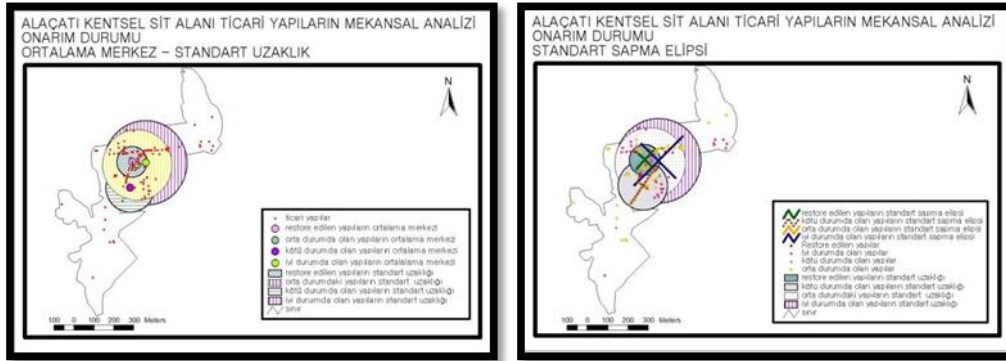


Şekil 1: Ticari Yapıların Mekânsal Analizi

3.1 Ticari Yapıların Onarım Durumlarına Göre Mekânsal Analizi

Çalışma kapsamındaki yapıların % 36'sı iyi, % 6,1'i kötü durumdadır. % 5,3'ü de restore edilmektedir.

Kentsel sit alanında yer alan ticari yapıların onarım durumlarına göre dağılımlarına bakıldığında, “kötü durumda” olan yapıların ortalama merkezinin güney yönüne kaydığı, alanın ortalama merkezinden uzakta olduğu ve kentsel sit alanı içinde yayılımının az olduğu, merkezin güneyinde yoğunlaştığı tespit edilmektedir. Yapısal durumları iyi ve orta olarak tanımlanan yapıların ise merkeze yakın olarak konumlandığı ve genel dağılıma göre çok büyük farklılık göstermediği görülmektedir. Restore edilen yapıların ise merkezde toplandığı, standart uzaklık çapının küçük olduğu görülmektedir (Şekil 2).



Şekil 2: Onarım Durumuna Göre/Ortalama Merkez- Standart Uzaklık

Şekil 3: Onarım Durumuna Göre/Standart Sapma Elipsi

Onarım durumu iyi ve orta olarak tespit edilen ticari yapıların, kuzeydoğu-güneybatı yönünde bir aks oluşturduğu ve bu yönde yayılım göstermektedir. Kötü durumda olan ticari yapıların oluşturduğu aksın daha güneyde olduğu, doğu batı aksında oluşan sapmanın ticari yapıların genel dağılımından daha az olduğu görülmektedir (Şekil 3).

Kentsel sit alanı içindeki ticaret yapıları için Quadrant sayısı 57'dir. Her bir Quadrant içinde ortalama 1,80 nokta bulunur. En yakın komşu değerinin 0'a çok yakın bir değer olduğu görülmektedir. Bu ticari yapıların kümeleşmiş dağılım ile alanda yer aldığını belirler.

Tablo 1: Onarım Durumuna Göre/ Quadrant Analizi

Quadrat Analizi	Ticari Yapılar	İyi	Kötü	Orta	Restore
Adet	114	41	7	60	6
X Kenarı (M)	6.22	3.73	1.54	4.52	1.43
Y Kenarı (M)	9.16	5.49	2.27	6.64	2.10
Quadrat Sayısı	57	21	4	30	3

Quadrat Analizi	Ticari Yapılar	İyi	Kötü	Orta	Restore
Vert Step	9	5	2	6	2
Hor Step	7	4	2	5	2
Lambda	1.80952	2.05	1.75	2	1.5
Freg	43	13	1	22	1
Variance/	11.5063	9.58415	0.75	10.5333	0.5
Variance/Mean Ratio	40.2797	16.436	0.989743	23.1739	1.054409
K- S D Statistic	0.389757	0.287352	0.327761	0.514014	0.192515
Kritik Değer K- S Statistic	0.1273376	0.212396	0.486	0.175575	0.521
D- D*	0.2624194	0.074956	-0.158239	0.338439	-0.328485

En Yakın Komşuluk Analizi	Ticari Yapılar	İyi	Kötü	Orta	Restore
Gözlenen En Yakın Komşuya Uzaklık	20.3751	38.8655	52.5158	20.293	28.9484
Beklenen Komşuya Uzaklık	70.7655	66.9054	54.5011	48.2486	30.2195
En Yakın Komşuya Uzaklık	0.287925	0.5809902	0.963574	0.420593	0.957936

Quadrat analizi sonucu en yakın komşu değerinin 0'a çok yakın bir değer olduğu belirlenmiştir. Bu sonuçla ticari yapıların kümeleşmiş dağılım ile dağıldığı anlaşılmaktadır. Onarım durumları iyi ve orta olarak belirlenmiş yapılarda da dağılımın, ticari yapılar kadar güçlü olmasa da kümeleşmiş olduğu görülür. Ancak kötü durumda olan ve restore edilen yapılarda bu değer 1'e yakındır. Rastlantısal olarak dağılmışlardır.

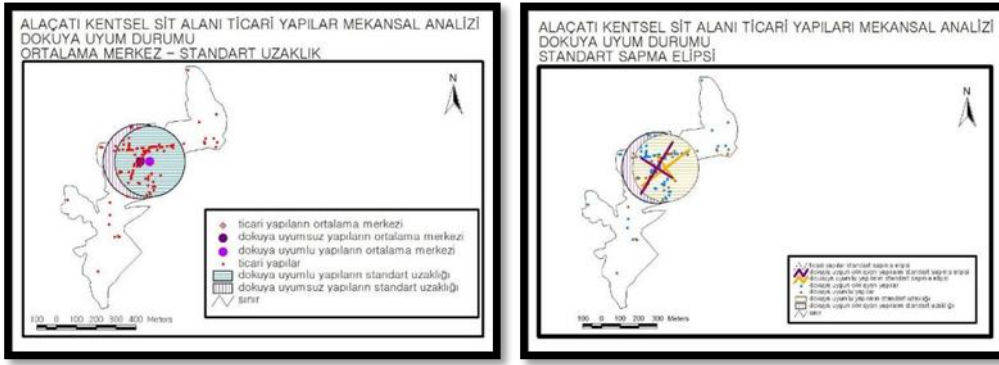


Şekil 4: Onarım Durumuna Göre/ Quadrat Analizi

3.2 Ticari Yapıların Dokuya Uyum Durumlarına Göre Mekânsal Analizi

Çalışma kapsamındaki ticari yapıların %43' ünün kentsel sit alanındaki yapılara uygunluğu söz konusu iken %57' sinin bu dokuya uygun olmadığı tespit edilmiştir.

Ticari yapıların dokuya uyumsuz olanlarının ortalama merkezinin ticari yapıların ortalama merkeziyle aynı noktada olduğu tespit edilmiştir ve yayılımları uyumlu yapıların yayılımından daha fazla olup batı yönünde izlenmektedir. Alaçatı kentsel sit alanının dokusuna uygun olan yapıların, ticari yapıların merkezinden doğuya kaydığı görülmektedir. Merkezde yer alan ticari yapıların dokuya uygun olarak yapılaşmadığı söylenebilir.



Şekil 5: Dokuya Uyum Durumuna Göre/ Ortalama Merkez-Standart Uzaklık

Şekil 6: Dokuya Uyum Durumuna Göre/Standart Sapma Elipsi

Ticari yapıların standart sapma elipslerinden anlaşıldığı üzere dokuya uyumlu yapıların oluşturduğu aks kuzeydoğu-güneybatı yönündeyken, dokuya uyumsuz yapıların oluşturduğu aks daha çok kuzeye ve güneye eğilim göstermiştir (Şekil 6).

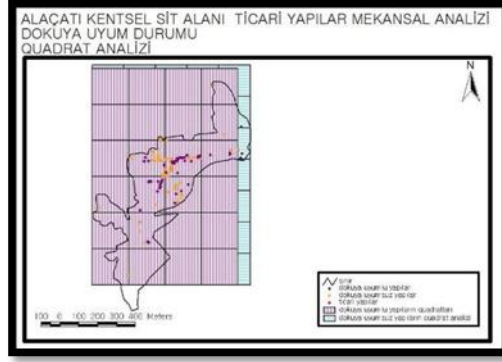
Tablo 2: Dokuya Uyum Durumuna Göre/ Quadrat Analizi

Quadrat Analizi	Ticari Yapılar	Uyumlu	Uyumsuz
Adet	114	49	65
X Kenarı (M)	6.22	4	5
Y Kenarı (M)	9.16	6	7
Quadrat Sayısı	57	25	33

Quadrat Analizi	Ticari Yapılar	Uyumlu	Uyumsuz
Vert Step	9	6	7
Hor Step	7	4	5
Lambda: Average Og Per Oquad	1.80952	2.04167	1.85714
Freg	43	18	26
Variance	11.5063	11.0655	14.5275
Variance/Mean Ratio	40.2797	21.6526	38.5938
K- S D Statistic	0.389757	0.237535	0.243882
Kritik Değer K- S Statistic	0.1273376	0.194286	0.168687
D- D*	0.2624194	0.043249	0.075195

En Yakın Komşuluk Analizi	Ticari Yapılar	Uyumlu	Uyumsuz
Gözlenen En Yakın Komşuya Uzaklık	20.3751	21.8254	26.0397
Beklenen Komşuya Uzaklık	70.7655	0.318124	0.437148
En Yakın Komşuya Uzaklık	0.287925	68.6067	59.5673

Ticari verilerin en yakın komşu analizine bakarsak, dokuya uyumlu ve uyumsuz yapıların değerlerinden çıkan sonuç kümeleşmenin olduğu yönündedir. Dokuya uyumlu ve uyumsuz yapılarda kümeleşme vardır.



Şekil 7: Dokuya Uyum Durumuna Göre/ Quadrat Analizi

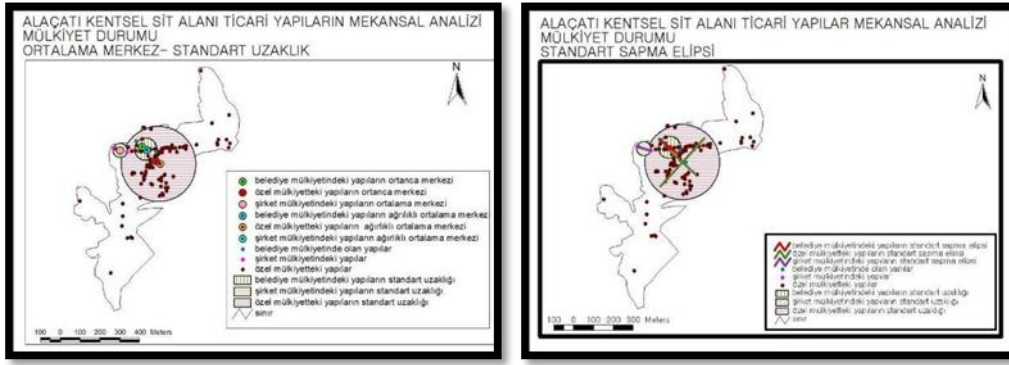
3.3 Ticari Yapıların Mülkiyet Durumlarına Göre Mekânsal Analizi

Toplam 114 adet ticari yapı bulunan Alaçatı kentsel sit alanında bu yapıların %6,1'inin belediye mülkiyetinde, %92,1'inin özel mülkiyette ve geri kalan %1,8'inin ise şirket mülkiyetinde olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 3: Ticari Yapıların Mülkiyet Durumuna Göre Mekânsal Analizi

Mülkiyet Durumu	Koordinat	Ticaret	Belediye	Özel	Şirket
Ortalama	X	32472.5	32461.8	32525.7	32332.9
	Y	27205.8	27247.3	27173	27241
Ortanca	X	32480.9	32442.3	32512	32332.9
	Y	27196	27259.7	27185.8	27241
Standart Uzaklık		75299	55.819	187.754	35.5991
Standart Uzaklık Elipsi	Dönüş Açısı	43.139	38.204	42.3996	14.8109
	X Axis	94.1026	55.0901	90.4685	35.5991
	Y Axis	158.314	8.99089	164.521	0

Ticari yapıların belediye, şirket ve özelde olan mülkiyet durumlarının ortanca merkezleri birbirlerine yakın olmamakla birlikte standart uzaklıkları da farklılık göstermektedir. En fazla yayılım özel mülkiyette olup belediye ve şirket mülkiyetleri bunu takip etmektedir. Merkezde bulunan ve ticari yapıların ortanca ve ortalama merkezlerine yakın duran özel mülkiyetteki ticari yapıların daha fazla yüzdelik dilime sahip olmalarına paralel olarak yayılımları da diğer mülkiyetlere oranla daha fazladır.



Şekil 8: Mülkiyet Durumuna Göre/ Ortalama Merkez-Standart Uzaklık

Şekil 9: Mülkiyet Durumuna Göre/Standart Sapma Elipsi

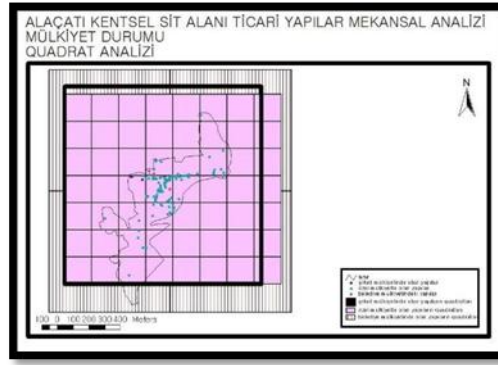
Analizler sonucunda mülkiyetin değişimi ile onarım durumunun da değiştiği tespit edilmiştir. Onarımı iyi durumda olan ticari yapıların büyük çoğunluğu özel mülkiyet elindedir ama aynı zamanda onarımı kötü durumda olan ticari yapıların tamamı da özel mülkiyetin elindedir. Restore edilen yapıların büyük çoğunluğu özel mülkiyettedir. Belediye mülkiyetindeki ticari yapıların da yayılımı şirket mülkiyetine oranla daha fazladır ve ağırlıklı ortanca ve ortanca merkezleri ticari yapıların merkezine daha yakında konumlanmıştır (Şekil 9).

Quadrat Analizi	Ticari Yapılar	Belediye	Özel	Şirket
Adet	114	2	6	1
X Kenarı (M)	6.22	2	9	1
Y Kenarı (M)	9.16	4	53	1
Quadrat Sayısı	57	2	6	1

Quadrat Analizi	Ticari Yapılar	Belediye	Özel	Şirket
Vert Step	9	2	8	1
Hor Step	7	2	6	2
Lambda: Average Og Per Oquad	1.80952	1.75	2.1875	1
Freg	43	2	33	2
Variance	11.5063	2.46429	10.0827	0
Variance/Mean Ratio	40.2797	0.70696	26.0267	0.707107
K- S D Statistic	0.389757	0.11194	0.485711	0.632121
Kritik Değer K- S Statistic	0.1273376	0.486	0.132722	0.842
D- D*	0.2624194	-0.37406	0.352989	-0.209879

En Yakın Komşuluk Analizi	Ticari Yapılar	Belediye	Özel	Şirket
Gözlenen En Yakın Komşuya Uzaklık	20.3751	26.621	21.9297	71.1982
Beklenen Komşuya Uzaklık	70.7655	0.112704	0.359578	0.16112
En Yakın Komşuya Uzaklık	0.287925	236.203	60.9872	441.895

Çalışma alanında bulunan belediye ve şirkete ait mülkiyetler ticaretle farklı dağılım göstermekle birlikte özel mülkiyetin dağılımı benzerlik göstermektedir. Bütün mülkiyet durumlarında kümeleşmenin olduğu tespit edilmiştir.



Şekil 10: Mülkiyet Durumu/ Quadrat Analizi

4 SONUÇ VE DEĞERLENDİRME

Planlama sürecinde sentez aşamasında uzun çalışmalarla elde edilebilecek istatistikî analizler bu coğrafi bilgi sistemleri kullanılarak kısa sürede tamamlanabilmektedir. Geçmişte yapılan planlama çalışmalarında teknik yetersizliklerle planlama süreci çok fazla uzamış, analizler güncelliğini yitirmiş ve bu durum planlama çalışmalarının başarısını olumsuz etkilemiştir.

Bu çalışmanın konusu olan Alaçatı yerleşmesi ölçeği itibari ile karmaşık bir yapı sergilemediğinden coğrafi bilgi sistemlerinin öneminin kavranması güçleşse de metotların kavranması açısından anlamlıdır. Metropolitan kent ölçeğinde yapılacak böyle bir analizin planlama sürecine hem zaman hem de nitelik açısından sağlayacağı fayda büyük olacaktır. Ayrıca yapıların özelliklerindeki değişimler güncellenerek yeni oluşacak duruma göre analizin tekrarlanması da kolaylaşacaktır. Planda yapılacak revizyon ya da ilavelerde tüm analiz sürecinin tekrardan yapılması gerekmeyecektir.

Mekânsal analizlerin coğrafi bilgi sistemleri kullanılarak uygulanması özellikle planlama sürecinde alınan en önemli kararlardan biri olan kentsel donatı alanlarının yer seçiminde, şehir plancısının karar verme sürecini kolaylaştıracaktır. Alınan kararların doğruluğu ve güvenilirliği şehir plancısının sezgi ve yeteneği bağlı olmaktan çıkıp nesnel ve bilimsel bir temele oturacaktır.

Sonuç ürün olarak ortaya çıkacak olan planın güvenilirliğini artıracak bu unsur şehir plancısının da işini kolaylaştıracak; kamusal kaynakların daha verimli kullanılması sağlayacaktır.

KAYNAKÇA

- Aydoğan, M.** (2006). *Kentsel Yönetişim Bağlamında E-Planlama Yaklaşımları İzmir Örneği*. İzmir: Yayınlanmamış Doktora Tezi.
- DeMers, M. N.** 1997. *Fundamentals of Geographic Information Systems*. John Wiley & Sons, Inc.
- Du, G.** (2001). Using GIS For Analysis of Urban Systems. *GeoJournal* (52), 213-221.
- Ersoy, M.** (2007). Kapsamlı Planlama Kavramının Tarihsel Gelişimi ve Bugünü. In M. Ersoy, *Kentsel Planlama Kuramları* (pp. 115-171). Ankara: İmge Kitabevi.
- Ersoy, M.** (2007). Planlama Kuramına Giriş. In M. Ersoy, *Kentsel Planlama Kuramları* (pp. 9-35). Ankara: İmge Kitabevi.
- Goodchild, M., Haining, R., & Wise, S.** (1992). Integrating GIS and Spatial Data Analysis: Problems and Possibilities. *Int.J. Geographical Information Systems* (6), 407-423.
- Lo, C. P.** (1986). Settlement, Population And Land Use Analyses Of The North China Plain Using Shuttle Imaging Radar-A Data. *The Professional Geographer* (38:2), 141-149.
- Paez, A., & Scott, D. M.** (2004). Spatial Statistics For Urban Analysis: A Review of Techniques With Examples. *GeoJournal* (61), 53–67..
- Türk Dil Kurumu.** (n.d.). *Bilim ve Sanat Terimleri Ana Sözlüğü*. Retrieved Nisan 21, 2009, from Türk Dil Kurumu Resmi Sitesi: www.tdk.org