

İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ ★ LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

**ALİŞVERİŞ MERKEZLERİNİN YER SEÇİMİ İÇİN MEKÂNSAL TABANLI
KARAR DESTEK SİSTEMİ TASARIMI VE GERÇEKLEŞTİRİLMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Gönenç ERKUL

Geomatik Mühendisliği Anabilim Dalı

Geomatik Mühendisliği Programı

HAZİRAN 2022

İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ ★ LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

**ALİŞVERİŞ MERKEZLERİNİN YER SEÇİMİ İÇİN MEKÂNSAL TABANLI
KARAR DESTEK SİSTEMİ TASARIMI VE GERÇEKLEŞTİRİLMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**Gönenç ERKUL
(501181617)**

Geomatik Mühendisliği Anabilim Dalı

Geomatik Mühendisliği Programı

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Rahmi Nurhan ÇELİK

HAZİRAN 2022

İTÜ, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü'nün 501181617 numaralı Yüksek Lisans Öğrencisi Gönenç ERKUL, ilgili yönetmeliklerin belirlediği gerekli tüm şartları yerine getirdikten sonra hazırladığı “ALIŞVERİŞ MERKEZLERİNİN YER SEÇİMİ İÇİN MEKÂNSAL TABANLI KARAR DESTEK SİSTEMİ TASARIMI VE GERÇEKLEŞTİRİLMESİ” başlıklı tezini aşağıda imzaları olan jüri önünde başarı ile sunmuştur.

Tez Danışmanı: **Prof. Dr. Rahmi Nurhan ÇELİK**
İstanbul Teknik Üniversitesi

Jüri Üyeleri: **Doç. Dr. Mustafa Tefvık ÖZLÜDEMİR**
İstanbul Teknik Üniversitesi

Doç. Dr. Burak AKPINAR
Yıldız Teknik Üniversitesi

Teslim Tarihi : 01.06.2022
Savunma Tarihi : 20.06.2022





Sevgili Aileme,



ÖNSÖZ

Üniversiteye girdiğim ilk zamandan beriengin tecrübe ve birikimleriyle beni her alanda destekleyen ve cesaretlendiren, biz öğrencilerini Ulu Önder Mustafa Kemal ATATÜRK'ün de yol gösterdiği gibi vermiş olduğu terbiye ve irfan ile insanlık ve medeniyete timsal olacak şekilde yetiştiren, saygıdeğer hocam ve tez danışmanım Sayın Prof. Dr. Rahmi Nurhan ÇELİK'e sonsuz minnet ve teşekkürlerimi sunarım.

Bu süreçte olduğu gibi bugüne kadar da hayatımın her parçasında yanımda olan, başta canım annem, babam ve kardeşim olmak üzere tüm aileme ve arkadaşlarıma çok teşekkür ederim.

Haziran 2022

Gönenç ERKUL
Geomatik Mühendisi



İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖNSÖZ	vii
İÇİNDEKİLER	ix
KISALTMALAR	xii
ÇİZELGE LİSTESİ	xiv
ŞEKİL LİSTESİ	xvi
ÖZET	xix
SUMMARY	xxiii
1. GİRİŞ	1
1.1 Çalışmanın Amacı	1
1.2 Çalışmanın Kapsamı	2
1.3 Literatür Araştırması	3
2. COĞRAFI BİLGİ SİSTEMLERİ	7
2.1 Coğrafi Bilgi Sisteminin Tarihçesi	8
2.2 Coğrafi Bilgi Sisteminin Tanımı ve Bileşenleri	11
2.3 Coğrafi Bilgi Sisteminin İşlevleri	13
2.4 Coğrafi Bilgi Sisteminin Uygulama Alanları	15
3. ALIŞVERİŞ MERKEZLERİ VE TARİHSEL GELİŞİMİ	17
3.1 Alışveriş Merkezlerinin Tarihçesi	17
3.2 İstanbul’da Alışveriş Merkezleri	19
3.3 Alışveriş Merkezlerinin Çekici Faktörleri	21
3.4 Alışveriş Merkezlerinin Yer Seçimlerini Etkileyen Faktörler	23
4. MEKÂNSAL TABANLI KARAR DESTEK SİSTEMİ TASARIMI VE GERÇEKLEŞTİRİLMESİ	27
4.1 Tasarımın Planlanması	28
4.1.1 Kullanılan programlar	28
4.1.1.1 ArcGIS Pro	29
4.1.1.2 OpenStreetMap	29
4.1.1.3 Microsoft Office	30
4.1.2 Parametrelerin belirlenmesi	31
4.2 Verilerin Elde Edilmesi	32
4.2.1 Demografik özellik verileri	32
4.2.2 Ulaşım imkanları/olanakları verisi	34
4.2.3 Çekim merkezleri verileri	36
4.3 Ofis Çalışması	40
4.3.1 Verilerin CBS’ye aktarımı	40
4.3.2 Katmanların ve işaretlerin düzenlenmesi	45
4.3.2.1 Mahalleler	47
4.3.2.2 Yollar	51
4.3.2.3 Toplu taşıma	52
4.3.2.4 Alışveriş merkezleri	54
4.3.2.5 Şehirler arası ulaşım merkezleri	54

4.3.2.6	Sosyal merkezler	55
4.3.2.7	Kültürel merkezler.....	57
4.3.2.8	Sağlık merkezleri.....	58
4.3.2.9	Spor merkezleri	58
4.4	Karar Destek Sistemi İçin Sorgu Akışlarının Tasarımı.....	59
4.4.1	SQL Sorgularının ve analiz araçlarının kullanımı.....	60
4.4.2	Amaca yönelik tasarımların hazırlanması	70
5.	SONUÇLAR VE ÖNERİLER.....	79
5.1	Sonuçlar.....	79
5.2	Öneriler.....	81
KAYNAKLAR.....		83
ÖZGEÇMİŞ		90





KISALTMALAR

ABD	: Amerika Birleşik Devletleri
ADNKS	: Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi
API	: Application Programming Interface
AVM	: Alışveriş Merkezi
BÖHHBÜY	: Büyük Ölçekli Harita ve Harita Bilgileri Üretim Yönetmeliği
CBS	: Coğrafi Bilgi Sistemleri
CGIS	: Kanada Coğrafi Bilgi Sistemi
DEM	: Digital Elevation Model
GIS	: Geographical Information Systems
GPS	: Global Positioning System
ICSC	: Uluslararası Alışveriş Merkezi Konseyi
İBB	: İstanbul Büyükşehir Belediyesi
İETT	: İstanbul Elektrik Tramvay ve Tünel
KML	: Keyhole Markup Language
KMZ	: Keyhole Markup Language Zipped
MS	: Microsoft
NJSHAD	: The New Jersey Department of Health's State Health Assessment Data
ODbL	: Open Data Commons Open Database License
OSM	: OpenStreetMap
SES	: Sosyo Ekonomik Statü
SQL	: Structured Query Language
TBF	: Türkiye Basketbol Federasyonu
TC	: Türkiye Cumhuriyeti
TFF	: Türkiye Futbol Federasyonu
TÜİK	: Türkiye İstatistik Kurumu
UI	: User Interface



ÇİZELGE LİSTESİ

	<u>Sayfa</u>
Çizelge 3.1 : Yeni yapılacak alışveriş merkezleri için yer seçimi kriterleri.	25
Çizelge 4.1 : 31 Aralık 2021 ADNKS mahalle nüfusları.	33
Çizelge 4.2 : 2016 yılı mahalle SES skorları.	34
Çizelge 4.3 : Overpass Turbo aracı ile sosyal merkezlerin mekânsal bilgilerini elde etmek için hazırlanan sorgular.	37
Çizelge 4.4 : Overpass Turbo aracı ile kültürel merkezlerin mekânsal bilgilerini elde etmek için hazırlanan sorgular.	37
Çizelge 4.5 : Overpass Turbo aracı ile sağlık merkezlerinin mekânsal bilgilerini elde etmek için hazırlanan sorgular.	38
Çizelge 4.6 : AVM'lerin bulunduğu ilçe, mağaza ve kategori sayısı bilgisi.	39
Çizelge 4.7 : Çalışmaya dahil olan İstanbul'daki toplu taşıma hatları.	52



ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa

Şekil 1.1 : Tez çalışmasının genel akış diyagramı.	2
Şekil 1.2 : Yeni alışveriş merkezleri için uygun lokasyonlar.	3
Şekil 1.3 : Çekirdek yoğunluğu tahminini kullanarak olası yeni perakende alanlarının belirlenmesi.	4
Şekil 1.4 : Buffer analizi ile AVM'lerin ticari rekabetlerinin gösterimi.	5
Şekil 1.5 : West Jakarta'da bulunan marketlerin Thiessen Polygon'larının gösterimi.	6
Şekil 1.6 : İstanbul sınırları içinde yeni alışveriş merkezleri için en uygun alanlar. ...	6
Şekil 2.1 : Bilgi sistemlerinin sınıflandırılması.	8
Şekil 2.2 : Dr. Jon Snow'un su pompalarının konumuna karşı kolera salgını gösteren ısı haritası analizine sahip orijinal haritası.	9
Şekil 2.3 : Karbon emisyonlarının sürdürülebilirlik değerlendirmesi için CBS tabanlı Dijital İkiz sistemleri. (a) evsel atık deşarjı ile, (b) şehir gazı ile, (c) araçlarla, ve (d) elektrikle.	11
Şekil 2.4 : CBS akış şeması.	12
Şekil 2.5 : Vektör ve raster veri gösterimleri.	14
Şekil 2.6 : Arazi kullanımı ve kadastro harita planı.	16
Şekil 3.1 : Alışveriş merkezleri tipleri.	19
Şekil 3.2 : İstanbul'da yıllara göre açılan AVM'lerin dağılımı.	20
Şekil 3.3 : İstanbul'da ilçelere göre AVM sayıları.	21
Şekil 3.4 : AVM çekicilik faktörleri.	22
Şekil 4.1 : İstanbul ili.	28
Şekil 4.2 : ArcGIS Pro kullanıcı arayüzü.	29
Şekil 4.3 : OpenStreetMap kullanıcı arayüzü.	30
Şekil 4.4 : Mahalle kırılımlı nüfus bilgisinin tutulduğu TÜİK veri tabanı.	33
Şekil 4.5 : Overpass Turbo kullanıcı arayüzü.	34
Şekil 4.6 : Overpass Turbo ile İstanbul yol verisinin sorgulanması.	35
Şekil 4.7 : Overpass Turbo ile ilgili katmanın export edilmesi.	35
Şekil 4.8 : İstanbul metro hatları ağ haritası.	36
Şekil 4.9 : Overpass katman bilgilerinin yer aldığı kaynak.	37
Şekil 4.10 : OSM'de yer alan hastanelerin mekânsal verisi.	38
Şekil 4.11 : KML format yapısı örneği.	40
Şekil 4.12 : “KML to Layer” aracı ile sinema verisinin ArcGIS ortamına aktarımı.	41
Şekil 4.13 : “Create Features” aracı ile AVM verisinin ArcGIS ortamına aktarımı.	42
Şekil 4.14 : Mahalle_ToplamNufus katmanına ait öznitelik tablosunun genel görünümü.	43
Şekil 4.15 : Manuel şekilde eklenen AVM öznitelikleri.	44
Şekil 4.16 : Mahalle_SES katmanının öznitelik tablolarının oluşturulması.	44
Şekil 4.17 : Çalışmada oluşturulan katmanların listesi.	45
Şekil 4.18 : “University” katmanının “KML to Layer” aracı ile oluşturulurken isimlendirilmesi.	46
Şekil 4.19 : ArcGIS Pro'da manuel olarak katman eklenmesi.	46

Şekil 4.20 : Oluşturulacak katman için istenilen parametrelerin tanımlanması.	47
Şekil 4.21 : ‘Istanbul_Mahalle_Sinirlari’ katmanının harita üzerinde gösterimi.	48
Şekil 4.22 : ‘Mahalle_Toplam_Nufus’ katmanının harita üzerinde gösterimi.	49
Şekil 4.23 : Cinsiyet kırılımlı nüfus verisine uygulanan normalizasyon işlemi.	49
Şekil 4.24 : ‘Mahalle_KadinErkek_Nufus’ katmanının harita üzerinde gösterimi. ..	50
Şekil 4.25 : ‘Mahalle_SES’ katmanının harita üzerinde gösterimi.	51
Şekil 4.26 : 'Roads' katmanının öznitelik tablosu.	51
Şekil 4.27 : ‘Roads’ katmanının harita üzerinde gösterimi.	52
Şekil 4.28 : ‘Istanbul_Toplu_Tasima’ katmanının harita üzerinde gösterimi.	53
Şekil 4.29 : ‘AVM’ katmanının harita üzerinde gösterimi.	54
Şekil 4.30 : ‘Istanbul_SehirlerArasiUlasim_Merkezleri’ katmanının harita üzerinde gösterimi.	55
Şekil 4.31 : ‘Istanbul_Sosyal_Merkezler’ katmanının harita üzerinde gösterimi.	56
Şekil 4.32 : ‘Istanbul_Kulturel_Merkezler’ katmanının harita üzerinde gösterimi...	57
Şekil 4.33 : ‘Istanbul_Saglik_Merkezleri’ katmanının harita üzerinde gösterimi....	58
Şekil 4.34 : ‘Istanbul_Spor_Merkezleri’ katmanının harita üzerinde gösterimi.	59
Şekil 4.35 : “Select By Location” ve “Select By Attributes” sorgularının beraber kullanımı.	60
Şekil 4.36 : Nüfus sorguları sonucu seçilen 52 mahallenin öznitelik tablosu ve haritalar üzerinde gösterimi.	61
Şekil 4.37 : SES sorguları sonucu seçilen 43 mahallenin öznitelik tablosu ve haritalar üzerinde gösterimi.....	62
Şekil 4.38 : “TravelTime” isimli “Geoprocessing” aracının kullanım aşaması.	63
Şekil 4.39 : “TravelTime” Toolbox’ı ile AVM'lere 15 dk yürüme mesafesinde olan bölgelerin belirlenmesi.....	63
Şekil 4.40 : AVM'lere 15 dk yürüme mesafesinde olan bölgelerin SES skorları.....	64
Şekil 4.41 : Mevcut AVM'lerden en az 4000 metre uzakta olan bölgelerin nüfus yoğunluğu.	65
Şekil 4.42 : 500 metre yakınında en az bir toplu taşıma durağı olan AVM'ler.....	66
Şekil 4.43 : 250 metre yakınında ana yol bulunan AVM'ler.	67
Şekil 4.44 : AVM'lerin çevresinde bulunan kitle çekim merkezleri.....	68
Şekil 4.45 : 500 metre yakınında spor merkezi olan AVM'lerin sorgulanması.....	68
Şekil 4.46 : Summary tablolarında istenilen özniteliklerin belirlenmesi.....	69
Şekil 4.47 : Yüzme branşına bağlı olarak tercih edilebilecek AVM'ler.	69
Şekil 4.48 : Mekânsal karar destek sistemi tasarımının arayüzü.	71
Şekil 4.49 : Mekânsal aracın örnek kullanımında Priority (1) aşaması.	72
Şekil 4.50 : Mekânsal aracın örnek kullanımında Priority (2) aşaması.	73
Şekil 4.51 : Mekânsal aracın örnek kullanımında iki aşamanın birleşmesiyle oluşturulan sonuç haritası.	74
Şekil 4.52 : Mekânsal aracın örnek kullanımında üç aşamanın birleşmesiyle oluşturulan sonuç haritası.	75
Şekil 4.53 : Mekânsal aracın örnek kullanımında dört aşamanın birleşmesiyle oluşturulan final haritası.	76
Şekil 4.54 : Mekânsal aracın örnek kullanımında dört aşamanın birleşmesiyle oluşturulan final tablosu.....	77



ALİŞVERİŞ MERKEZLERİNİN YER SEÇİMİ İÇİN MEKÂNSAL TABANLI KARAR DESTEK SİSTEMİ TASARIMI VE GERÇEKLEŞTİRİLMESİ

ÖZET

Günümüzde birçok sebebe bağlı olarak dünya nüfusunda yaşanan hızlı artışlar, alışveriş kavramının daha da önemli bir noktaya gelmesini sağlamıştır. İnsanların ve satıcıların bu özel ticari etkileşimde bulunabileceği alanlar olan Alışveriş Merkezleri (AVM), bugünkü bilinen şeklinde 1950'lerden beri insanoğlunun hayatına dahil olmuştur. Yapıldıkları yere bağlı olarak Alışveriş Merkezlerinin bölgesel ölçekteki etkileri, bölgenin demografik, sosyal, kültürel ve ekonomik özelliklerinden etkilenmektedir. Sonuç olarak her bir AVM'nin yapılacağı çevreyle ve bu çevrede yer alan parametrelerle doğru bir şekilde ilişkilendirilmesi, hem ticari yatırımın hem de bölgede yaşayan potansiyel müşterilerin ihtiyaçlarını karşılayacak şekilde dizayn edilmesini sağlamaktadır.

Bu tez çalışmasında, AVM'lerin yer seçimi kararlarına olumlu yönde etki edebilecek bir Mekânsal Tabanlı Karar Destek Sistemi Tasarımı oluşturmak amaçlanmıştır. Bilimsel olarak en uygun yeri seçebilmek için, mekânsal algının en üst seviyede aktarılabilmesi ve anlatılabileceği Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) tercih edilmiştir. Oluşturulan CBS altyapılı araç, AVM'lerin bölgedeki parametrelerle ilişkilerini mekânsal analiz araçlarıyla inceledikten sonra, tasarlanan çalışma amacına yönelik gereksinimlerin bölgedeki mevcut kaynaklarla uygunluğunu tespit edebilmektedir. Dinamik bir yapıda olması gereği çalışmada yaratılan tasarım, verisetinin ilgili projeye uygun olarak güncellenmesiyle beraber farklı çalışmalarda da kullanılabilecek şekilde tasarlanmıştır.

Çalışmada CBS uygulamalarından olan ArcGIS Pro kullanılarak birçok farklı kaynaklardan elde edilmiş veriler, oluşturulan Coğrafi Bilgi Sistemine dahil edilmiştir. Ayrıca, pilot bölge olarak belirlenen İstanbul şehrinde AVM yer seçimini etkileyen faktörler tespit edilmiş ve uygulama üzerinde bu faktörlerin birbirleriyle olan ilişkileri ifade edilmiştir. İstanbul'da toplam 91 adet farklı AVM ve 982 adet mahalleye bağlı toplam nüfus, kadın-erkek nüfusu, sosyo-ekonomik statü gibi özelliklerin, diğer önemli faktörlerle mekânsal ilişkileri haritalar üzerinde gözlemlenmiştir. Mekânsal sorgu araçlarından öznitelik ve konum bilgilerine göre olan sorgulama metotlarının yanı sıra; Seyahat Süresi, Kesişim, Yakınlık, Halka Mesafesi gibi mekânsal analiz araçlarından yararlanarak oluşturulmuş bu tasarımda, final tasarımı bu sorgu setlerinin birbirleriyle arka arkaya kullanılmasıyla oluşturulmuştur. Çalışmada tasarlanan aracın yapısı, Karar Destek Sistemi İçin Sorgu Akışlarının Tasarımı bölümünde arayüzünün de olduğu detayla beraber anlatılmıştır. Çalışma alanı olarak belirlenen İstanbul'da, tasarlanan araç üzerinden örnek analizler gerçekleştirilmiştir ve AVM yer seçimi konusunda parametrelerinin seçim önemine dair bazı sonuçlar elde edilmiştir.

Mekânsal Tabanlı Karar Destek Sistemi Tasarımının oluşturulma süreçlerinden ilki olan parametrelerin belirlenmesi aşamasında, literatür çalışmalarında yer alan

bilgilerden de faydalanılarak nüfus ve buna bağlı özelliklerin değerlendirildiği demografik özellikler, yollar ve toplu taşıma olanaklarının değerlendirildiği ulaşım imkanları ve gün içi yoğunluğu yaratabilecek çekim merkezleri olmak üzere üç ana faktör belirlenmiştir. Sonraki aşama olan verilerin elde edilme bölümünde, OpenStreetMap'in (OSM) SQL tabanlı web sorgulama platformu olan "Overpass Turbo" aracın faydalanılmıştır. Ek olarak Türkiye İstatistik Kurumu'nun (TÜİK) veritabanı gibi belli başlı kaynaklardan da yararlanılarak verilerin elde edilme aşaması tamamlanmıştır.

Çalışmada kullanılan ArcGIS Pro uygulamasında yaratılan Coğrafi Bilgi Sistemine, elde edilen verilerin aktarımları gerekli araçların kullanımıyla beraber gerçekleştirilmiştir. Sonraki aşamada, Mekânsal Tabanlı Karar Destek Sistemi Tasarımında kullanılacak olan, çalışmada farklı veri tiplerine bağlı olarak toplam on iki adet katman oluşturulmuştur. Bu katmanlardan sosyal merkezler, kültürel merkezler, sağlık merkezleri ve spor merkezleri verilerini barındıran katmanlar, grup katmanlar olarak tasarlanmıştır. Kendi içlerinde ayrı özelliklere ve verilere sahip olan bu alt katmanlar, sorgu veya analiz amacına yönelik olarak grup katmanlarına dahil edilmiştir. Çalışmada yer alan toplam on iki adet katmanın da mekânsal algıyı en üst düzeye çıkarmayı hedefleyen görselleştirmeleri tasarlanmıştır. Verilerin uygulama üzerinde katmana dönüştürülme işlemi tamamlandıktan sonra, çalışmada kullanılacak mekânsal sorgu ve analiz araçları belirlenmiştir. Bu coğrafi işlem araçları, ilgili katmanlar için ayrı ayrı uygulanmış ve çalışmada istenilen öznetelikleri barındıran tablolar ve haritalar oluşturulmuştur. Bunun devamında, ana tasarımı oluşturmak için "Workflow Manager Tools" analiz araç setinden "Create Jobs" aracı kullanılarak bu sorgu setleri ve mekânsal analiz araçları entegre bir şekilde tüm parametrelerin girileceği bir yapıda oluşturulması planlanmıştır. Ancak çalışmada kullanılan ArcGIS Pro yazılımında, bu araç özelliğinin kullanımı lisans kapsamına dahil değildir. Bu yüzden tek bir araç şeklinde tasarlanması planlanan bu sorgu akışları belli bir sırayla uygulanmıştır.

Mekânsal Tabanlı Karar Destek Sisteminin arayüz tasarımı, istenilen parametrelerin seçileceği, amaca yönelik kullanıma hizmet edebilecek yapıda tasarlanmıştır. En az bir tane parametre seçiminin zorunlu olduğu tasarımda, yeni yapılması planlanan bir AVM'nin yer seçiminin çevresindeki faktörlerle ne şekilde iletişime girdiği gözlemlenebileceği gibi mevcutta olan AVM'lere yönelik yapılabilecek yatırımların da karar verme süreçleri yönetilebilmektedir. Çalışmada bulunan nüfus, sosyo-ekonomik statü, mevcuttaki AVM'leri içeren rekabet durumu, toplu taşıma imkanları, özel seyahatlar için yolların önemi, birçok farklı amaca yönelik hizmet veren kitle çekim merkezleri gibi parametrelerin mekânsal olarak anlamlanması sağlayıp hem tablolar üzerinde hem de istenilen kriterlere uygun parametrelerin özneteliklerini belirleyerek haritalar üzerinde gösterimi sağlanmıştır. Beş farklı sütundan oluşan tasarımın ilk sütunu, istenilen sorgulamaya yönelik parametre seçimini temsil etmektedir. İkinci sütunda, seçilen parametrelerden kendi aralarında önceliklerine göre numaralandırılması beklenmektedir. Üçüncü sütunda, özneteliklere bağlı sorgu koşullar belirlenirken dördüncü sütunda konuma bağlı sorgu koşullarının tanımlanması gerekmektedir. Son olarak beşinci sütunda ise, seyahat süresi sorgusu için ilgili parametre değerleri belirlenmektedir.

Çalışmada oluşturulan aracı test etmek için seçilen örnek koşullara ve analize göre, İstanbul'da yer alan 91 AVM'den ilgili kriterlere uyan 21 adet AVM belirlenmiş ve çevresindeki mekânsal ilişkilerle beraber görselleştirilerek final haritasında paylaşılmıştır. Buna ek olarak 21 adet AVM'nin özneteliklerini içeren öznetelik

tablosu da, bu kriterlere uygun olan AVM'lerin adlarını, içlerindeki kategori ve marka sayılarını, aynı zamanda en yakın rakip AVM'yle olan mesafelerini de içerecek şekilde hazırlanmıştır.

Çalışmanın son kısmında, elde edilen sonuçlardan bahsedilmiştir ve bu sonuçlara bağlı olarak çalışmanın ileriye dönük performansını arttırmaya yönelik önerilerde bulunulmuştur. İlk olarak tasarımın kullanımını hızlandırmak ve daha etkin hale getirmek amacıyla tasarımın çalışmada belirtilen şekilde tek bir araca dönüştürülmesi optimum performansı elde edebilmek için önerilmektedir. İkinci olarak, çalışmada kullanılan parametrelerin yeni çalışma alanlarına göre genişletilmesi, aracın veriminin ve performansının artması için önerilmektedir. Ayrıca, Coğrafi Bilgi Sistemine arsa, arazi veya konut değerleri gibi verilerin eklenmesi, AVM yer seçimi için oluşturulan Mekânsal Karar Destek Sisteminin ekonomik açıdan değerlendirilebileceği bir diğer kritik parametre olarak önerilmektedir. Son olarak ise çalışmada tasarlanan Coğrafi Bilgi Sistemine, ilgili çalışma alanının yükseklik bilgisini içeren Sayısal Yükseklik Modellerinin eklenmesi, bölgedeki diğer verilerle bölge topografyasının ilişkilendirilerek daha detaylı analizler yapılabilmesi önerilmektedir.



DESIGN AND DEVELOPMENT OF A SPATIAL-BASED DECISION SUPPORT SYSTEM FOR THE LOCATION SELECTION OF SHOPPING CENTERS

SUMMARY

The rapid increases in the world's population due to many reasons today have led to an even more important point in the concept of shopping. Shopping Malls which are areas where people and sellers can interact with this special commercial, have been involved in human life since the 1950s in their current form. Depending on where they are located, the effects of Shopping Centers on a regional scale are influenced by the demographic, social, cultural and economic characteristics of the region. As a result, the correct correlation of each shopping mall with the environment in which it will be built and the parameters contained in this environment allows it to be designed to meet the needs of both commercial investment and potential customers living in the region.

In this thesis, it is aimed to create a Spatial-Based Decision Support System Design that can positively affect the location selection decisions of shopping malls. In order to choose the most scientifically appropriate place, Geographic Information Systems (GIS) have been preferred where spatial perception can be transmitted and explained at the highest level. The created GIS infrastructure tool is able to determine the conformity of the requirements for the intended purpose of the study with the available resources in the region after examining the relationship of shopping malls with parameters in the region with spatial analysis tools. Due to the fact that it has a dynamic structure, the design created in the study has been designed in such a way that its data set is updated in accordance with the relevant project, as well as it can be used in different studies.

In the study, data obtained from many different sources using ArcGIS Pro, which is one of the GIS applications, was included in the Geographical Information System created. In addition, factors affecting the choice of shopping center location in the city of Istanbul, which is designated as a pilot region, have been identified and the relationships of these factors with each other have been expressed on the application. A total of 91 different shopping malls and 982 neighborhoods in Istanbul, the total population, the male-female population, socio-economic status, as well as spatial relationships of characteristics such as other important factors have been observed on maps. In this design, which was created by using spatial analysis tools such as Travel Time, Intersection, Near, Multiple Ring Buffer, as well as query methods based on attributes and location information from spatial query tools, the final design was created by using these query sets consecutively with each other. The structure of the tool designed in the study is described in detail, including its User Interface (UI) in the section on the Design of Query Flows for the Decision Support System. A number of sample analyses were carried out on the designed infrastructure in Istanbul, which was designated as the study area, and some results were obtained on

the selection importance of the parameters of the shopping center in terms of location selection.

The stage of determining parameters, which is the first of the processes of creating a Spatially Based Decision Support System Design, has been studied in three main factors; (1) demographic characteristics of the population and related characteristics are evaluated, (2) transportation facilities where roads and public transportation facilities are evaluated, (3) centers of attraction that can create intraday intensity. In the data acquisition section, which is the next stage, the “Overpass Turbo” tool, the SQL-based web query platform of OpenStreetMap (OSM), was used. In addition, the data acquisition phase has been completed by using certain sources such as the database of the Turkish Statistical Institute (TUIK).

The data obtained were transferred to the Geographical Information System created in the ArcGIS Pro application used in the study with the use of the necessary tools. At the next stage, a total of twelve layers have been created depending on different data types in the study, which will be used in the Design of a Spatially Based Decision Support System. From these layers, social centers, cultural centers, health centers and sports centers are designed as layers, group layers that hold data. These sublayers, which have separate properties and data in themselves, will be included in the group layers for the purpose of query or analysis. The most appropriate symbology has been selected and designed for visualizations of all twelve layers in the study that aim to maximize spatial perception. After the process of converting the data into a layer on the application was completed, the spatial query and analysis tools to be used in the study were determined. These geospatial processing tools were applied separately for the relevant layers and tables and maps containing the desired attributes were created in the study. In the future, it is planned to create these query sets and spatial analysis tools in a structure where all parameters will be entered in an integrated manner using the “Create Jobs” tool from the “Workflow Manager Tools” analysis toolkit to create the main design. However, the license authority for some tools is not defined in the ArcGIS Pro software used in the study, as in this tool. That is why these query flows, which were planned to be designed as a single tool, were implemented in a certain sequence.

The user interface (UI) design of the Spatial-Based Decision Support System is designed in such a way that the desired parameters are selected and can serve for purposeful use. In the design where at least one parameter selection is required, it can be observed how a newly planned shopping mall communicates with the factors surrounding the location selection, as well as the decision-making processes of investments that can be made for existing shopping malls can be managed. Spatial understanding of the parameters such as population, socio-economic status, competitive situation involving existing shopping malls, public transportation facilities, importance of roads for private travel, mass attraction centers serving many different purposes found in the study was provided and their representation was provided both on tables and on maps by determining the attributes of the parameters in accordance with the desired criteria. The first column of the design, which consists of five different columns, represents the parameter selection for the desired query. In the second column, it is expected that the selected parameters will be numbered by prioritizing among themselves. In the third column, the query conditions depending on the attributes must be determined, while in the fourth column, the query conditions depending on the location should be defined. Finally, in the fifth column, the relevant parameter values are determined for the travel time query.

According to the sample conditions and analysis chosen to test the tool created in the study, 21 shopping malls that meet the relevant criteria from 91 shopping malls in Istanbul were determined and visualized together with the spatial relations around them and shared on the final map. In addition, the attribute table containing the attributes of 21 shopping malls has been prepared in a way to include the names of the shopping malls that meet these criteria, the number of categories and brands in them, as well as the distance from the nearest competitor shopping mall.

In the last part of the study, the results obtained were mentioned and some suggestions were made to increase the prospective performance of the study based on these results. First of all, in order to speed up the use of the design and make it more effective, it is recommended to transform the design into a single tool as specified in the study in order to achieve optimum performance. Secondly, it is recommended to expand the parameters used in the study according to the new study areas, to increase the efficiency and performance of the study. In addition, adding data such as land, land or housing values to the Geographical Information System is suggested as another critical parameter that can be evaluated economically for the Spatial Decision Support System created for shopping mall location selection. Finally, it is recommended to add Digital Elevation Models containing the altitude information of the relevant study area to the Geographic Information System designed in the study, so that more detailed analyzes can be made by correlating the topography of the region with other data in the region.



1. GİRİŞ

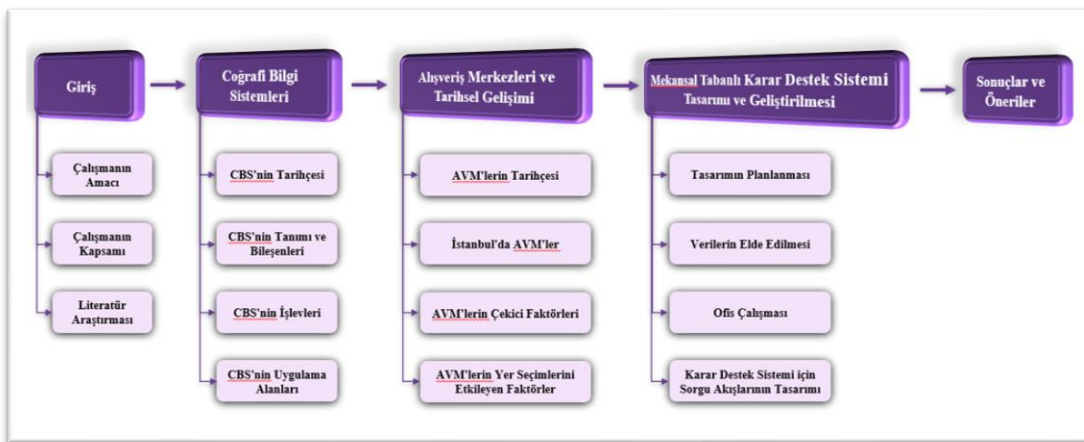
Alışveriş merkezlerinin (AVM) yer seçimi süreci, bir yatırım projesinde karar vermenin ilk aşamasıdır. Karar süreci bilimsel olarak çeşitli yollarda sistematize edilmiş ve sırasıyla problemin anlaşılması, veri\bilgi elde edilmesi, alternatiflerin değerlendirilmesi, seçilen alternatife göre karar verilmesi ve karar seçeneğinin uygulanıp değerlendirilmesi şeklinde belirlenmiştir. Bu kapsamdan bakıldığında, AVM proje yatırımlarında en önemli karar, doğru projeyi gerçekleştirmek için doğru yerin nasıl seçileceğidir. Fakat, bilimsel olarak uygun yer seçebilmek hala zor bir problemdir. Bu seçim esnasında mekânsal algıyı en üst düzeyde anlatabilmek ve aktarabilmek için Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) tercih edilmektedir. CBS günümüzde çeşitli planlama uygulamalarında kullanılmaktadır ve bilgi teknolojisinden yararlanan bu sistem, ekonomik faaliyetlerle ilgili çeşitli bilgileri tanımlayan tematik haritaların oluşturulması için hem mekânsal hem de mekânsal olmayan verilerin işlenmesini sağlamaktadır.

1.1 Çalışmanın Amacı

Alışveriş merkezleri, yatırım ve yönetim bakımından yüksek bütçeler gerektirdiğinden dolayı çok yönlü ve geleceğe yönelik planları içeren bir yapı içerisinde tasarlanması gerekmektedir. Bu çalışmada, AVM'lerin yer seçimi kararlarına olumlu yönde etki edebilecek mekânsal tabanlı bir altyapı oluşturmak amaçlanmıştır. Oluşturulan CBS altyapısı; AVM'lerin, bölgedeki demografik ve diğer özellikler ile olan ilişkilerinin mekânsal olarak anlamlandırılıp analiz ettikten sonra, tasarlanan proje amacına yönelik gereksinimlerin bölgedeki mevcut kaynaklar ile örtüşüp örtüşmeyeceğini tespit edebilmektedir. Çalışmada, birçok parametre hesaba katılarak oluşturulan bu mekânsal altyapı, mevcutta bulunan AVM'lerin çevresiyle ilişkilendirildiği analizlerin yanı sıra farklı noktalara da taşınarak amaca yönelik uygunluğunun hazırlanan mekânsal sorgular ve analiz araçları ile test edilebilmesine olanak sağlamıştır. Ayrıca çalışmada oluşturulan tasarım, veri setinin güncellenmesiyle beraber farklı çalışma alanları için de uygulanabilmektedir.

1.2 Çalışmanın Kapsamı

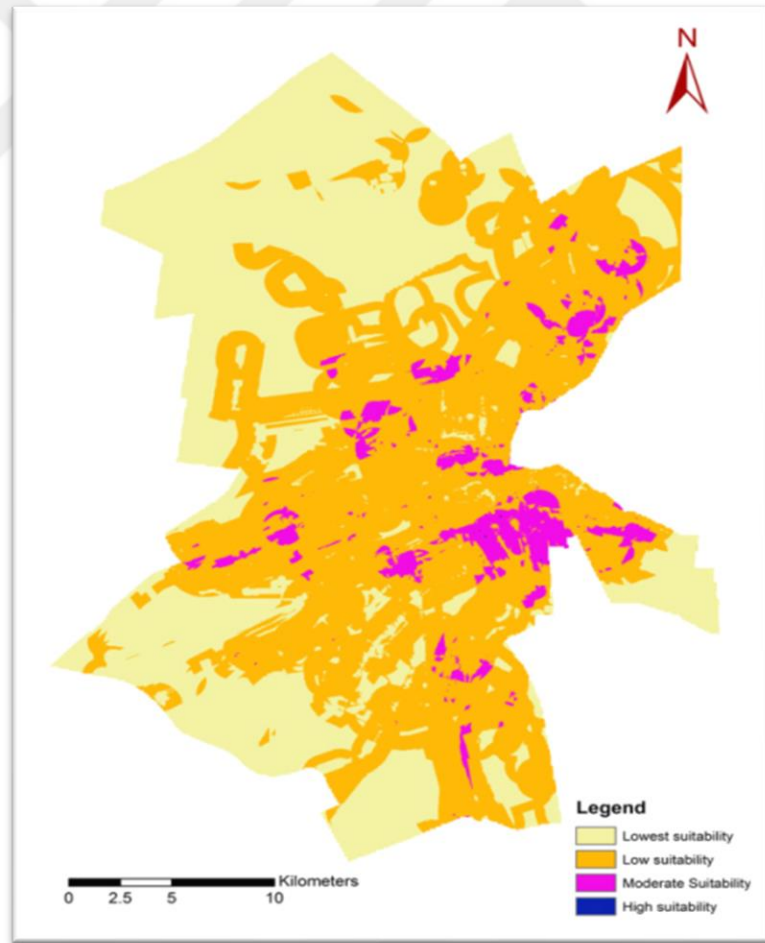
Çalışmada pilot bölge olarak seçilen İstanbul ilinde, AVM yer seçimini etkileyen faktörler belirlenmiş ve ArcGIS Pro yazılımı kullanılarak Mekânsal Tabanlı Karar Destek Sisteminin Tasarımı gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın ilk bölümünde, çalışma amacı tanımlanmış ve literatürde yer alan çalışmalar incelenmiştir. Çalışma konusu Coğrafi Bilgi Sistemleri temeli üzerine gerçekleştirildiği için, ikinci bölümde Coğrafi Bilgi Sistemlerinin geçmişten bugüne gelişiminden, bileşenlerinden, işlevlerinden ve de uygulama alanlarından bahsedilmiştir. Üçüncü bölümde ise çalışmada oluşturulan CBS tasarımının konusu olan Alışveriş Merkezleri kavramından bahsedilmiştir. AVM'lerin ortaya çıkış süreçleri ve teknolojik yeniliklerle beraber gelişimleri anlatıldıktan sonra, oluşturulan mekânsal altyapıda hangi AVM çekim parametreleri ve yer seçimlerini etkileyen faktörlerden yararlanılacağı belirtilmiştir. Dördüncü bölümde, önce kullanılan programların ve parametrelerin belirlenme süreçlerini içeren tasarımın planlaması aşaması açıklanmıştır. Sonrasında ise verilerin farklı kaynaklardan elde edilme süreçleri ve bu verilerin CBS'ye aktarımıyla beraber tasarımın içinde yer alan katmanların oluşturulması anlatılmıştır. İçeri aktarılan veriler ArcGIS Pro aracılığıyla mekânsal sorgular ve analiz araçları kullanılarak analiz edilmiştir ve bazı sonuçlara ulaşılmıştır. Dördüncü bölümün son kısmında, AVM yer seçiminde dikkate alınacak parametreler doğrultusunda Mekânsal Tabanlı Karar Destek Sistemini oluşturan sorgu ve araç setleri belirlenmiştir. Analiz bölümünün de tamamlanmasıyla beraber, beşinci bölümde bu çalışma ile ilgili sonuçlara ve önerilere yer verilmiştir (Şekil 1.1).



Şekil 1.1 : Tez çalışmasının genel akış diyagramı.

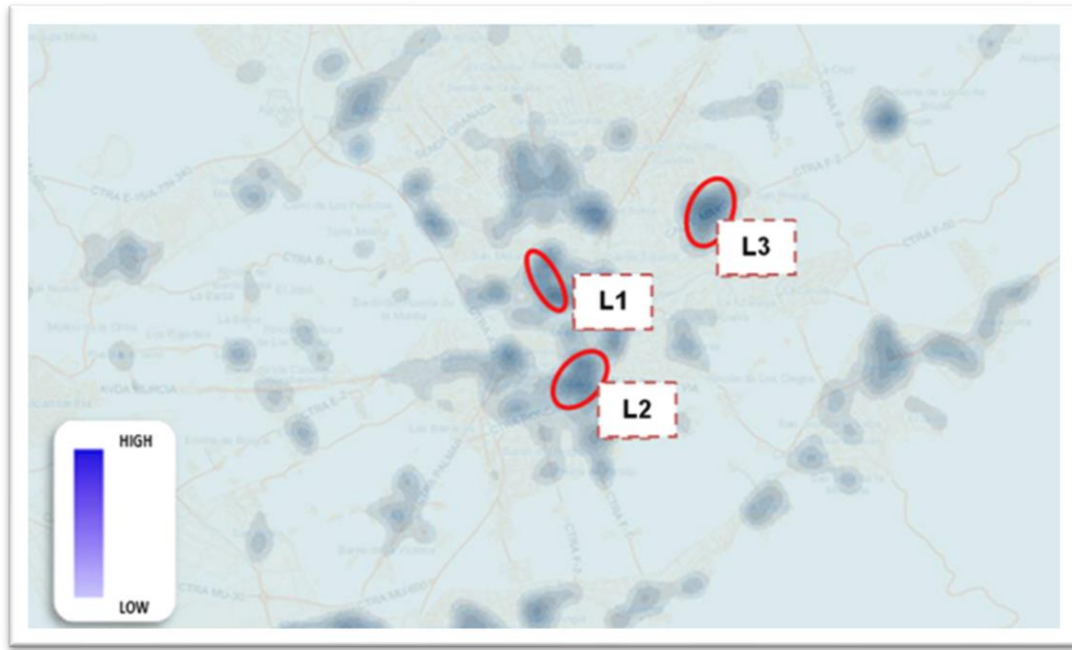
1.3 Literatür Araştırması

Mohamad ve diğ. (2015), AVM'ler için uygun yer seçimine ilişkin verilerin değerlendirilmesine yönelik Coğrafi Bilgi Sistemi ArcInfo-GIS ortamında gerçekleştirdikleri çalışmada alternatif sitelerin değerlendirilmesi için bir dizi başka kriter kullanılarak yeni alışveriş merkezlerinin yeri için dört uygun yer göstermiştir. Alışveriş merkezlerine yönelik müşteri tercihlerini değerlendirmek için dağıtılan 500 anket sonucundan da yararlanarak, çalışmalarında yer alan tüm gereksinimleri karşılayan en iyi yer seçiminin Airport District bölgesinde bulunduğunu vurgulamıştır (Şekil 1.2). Ayrıca çalışma sonucu, Birleşik Arap Emirlikleri'nin Al Ain şehrinde alışveriş merkezlerinin dağılımının genellikle rastgele ve düzensiz olduğu sonucuna varmıştır. Bu nedenle, alışveriş merkezleri için ortak standartların belirlenmesine ve toprak türleri, arazi mülkiyeti ve tazminat gibi faktörlerle ilgili daha fazla araştırma yapılmasına ihtiyaç olduğunu önermiştir.



Şekil 1.2 : Yeni alışveriş merkezleri için uygun lokasyonlar (Mohamad ve diğ., 2015).

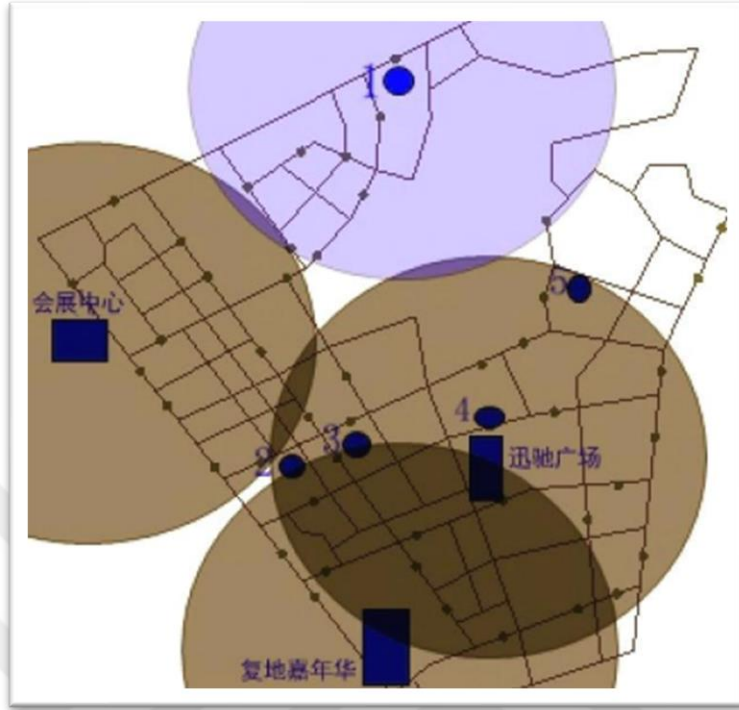
Roig-Tierno ve diğ. (2013), çalışmalarında perakende zincirlerinin yeni satış noktaları için konum belirlemesine olanak sağlamak için CBS ve çok kriterli karar modellerini birleştiren bir yöntem geliştirmeyi amaçlamıştır. Buna yönelik, en iyi yeri belirlemek için önce bir ürün veya hizmetin müşterilerini bulmak için kullanılan bir jeotalep analizi yapmıştır. İkinci olarak, firmaların rekabetlerini mekânsal olarak anlamlandırmayı amaçlayan coğrafi rekabet analizi uygulamıştır. Son olarak ise, önceki iki adımın sonuçlarını Çekirdek Yoğunluğu Analizi ile birleştirmiştir (Şekil 1.3). Pratik uygulamalarını göstermek için, bu metodolojiyi İspanya'nın Murcia şehrinde yeni bir süpermarket açılışının yerini belirlemek için uygulamıştır.



Şekil 1.3 : Çekirdek yoğunluğu tahminini kullanarak olası yeni perakende alanlarının belirlenmesi (Roig-Tierno ve diğ., 2013).

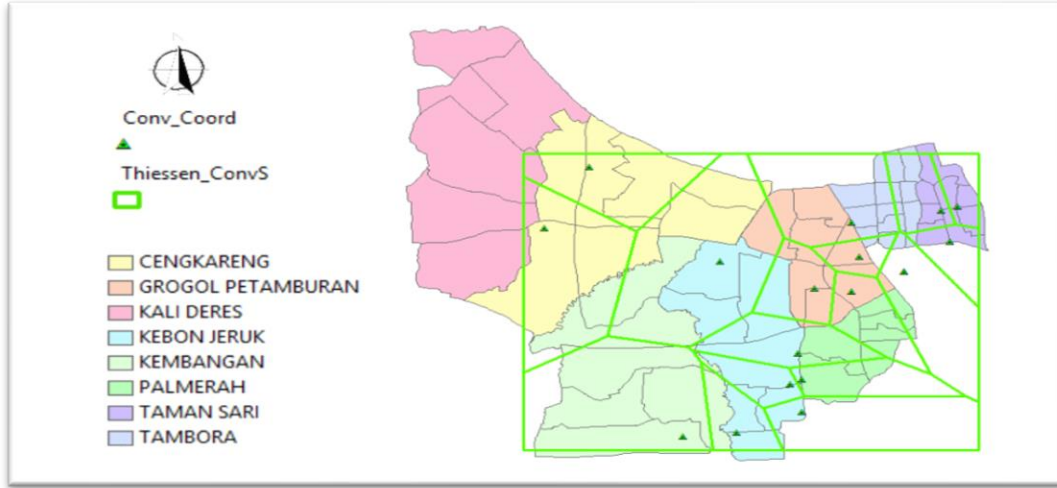
Zhou ve An (2018), bölgedeki büyük ölçekli alışveriş merkezleri için en iyi yeri seçmek üzere CBS teknolojisini kullanarak nüfus yoğunluğu, trafik koşulları ve mevcut ticari alanlar gibi büyük ölçekli alışveriş merkezlerinin yer seçiminde dikkat edilmesi gereken çeşitli faktörleri araştırmıştır. Bu çalışmada, nüfus yoğunluğu dağılımı, ulaşım kolaylığı ve mevcut rakipler ile birlikte, Jingyue Kalkınma Bölgesi'ndeki büyük entegre alışveriş merkezinin konum stratejisini kapsamlı bir şekilde analiz etmiştir (Şekil 1.4). Analiz sonuçlarına göre 1 numaralı noktayı Çin'in Jingyue Geliştirme Bölgesi'ndeki süper alışveriş merkezleri için en iyi yer olarak kabul etmiştir. Nihai sonuca ulaşma sürecinde, nicel analize ek olarak, saha

ziyaretlerinden elde edilen sezgisel yargıyı, gerçeklik üzerine karar verme amacıyla da birleştirmiştir.



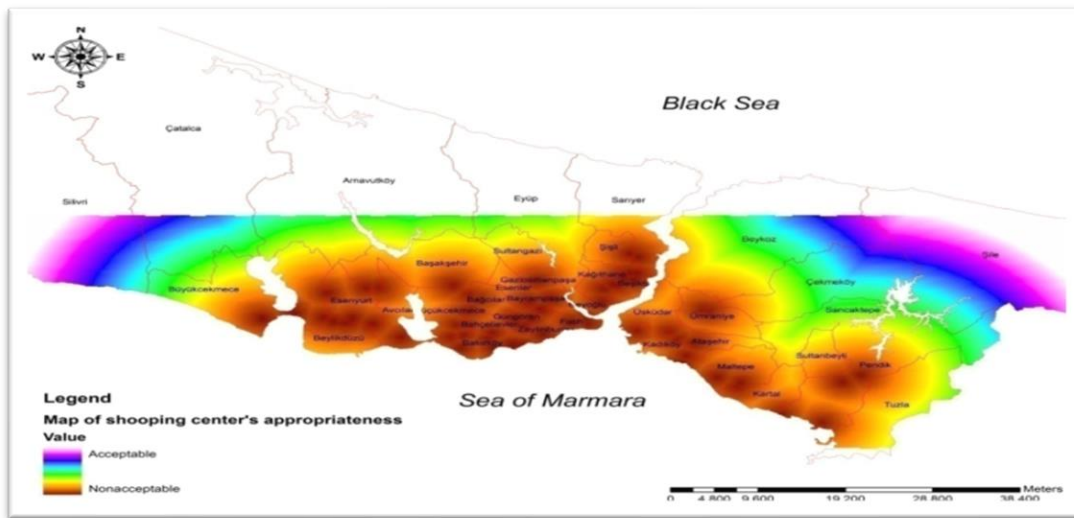
Şekil 1.4 : Buffer analizi ile AVM'lerin ticari rekabetlerinin gösterimi (Zhou ve An, 2018).

Widaningrum (2015), hizmet bölgesi tahminine dayalı olarak marketlerin sosyo-ekonomik ve/veya demografik özelliklerini değerlendirmek için çalışma yapmıştır. Bu ön analizde, marketin konumu ile nüfusun dağılımı arasındaki ilişkiyi görmek için nüfusun demografik özelliklerine ilişkin daha spesifik verilere ihtiyaç duyulduğunu belirtmiştir. Ayrıca, CBS tabanlı yaklaşımın veri elde etmek, mekânsal analiz yapmak, belirleyici bölge içindeki özellikleri bulmak gibi hem mekânsal hem de nitelik verilerini birleştirmek ve yönetmek için güçlü bir yöntem olduğunu göstermiştir. CBS analizinden Thiessen çokgenlerinin, marketi değerlendirmek, müşterinin satın almasını etkileyebilecek ne tür faktörleri bulmak için daha iyi bir bakış açısı sağladığını belirtmiştir (Şekil 1.5).



Şekil 1.5 : West Jakarta'da bulunan marketlerin Thiessen Polygon'larının gösterimi (Widaningrum, 2015).

Gündoğdu (2011), işletmenin kuruluş aşamasındaki en önemli stratejik kararın yer seçimi olduğunu vurgulamıştır. Bu çalışmada, uygun yer seçimine ilişkin verilerin Coğrafi Bilgi Sistemi ArcInfo-GIS ortamında değerlendirilip Türkiye’de en büyük ve en çok sayıda alışveriş merkezinin bulunduğu şehir olan İstanbul’daki alışveriş merkezleri için uygun yer seçimini önermiştir (Şekil 1.6). Çalışmayı hazırlarken hedef nüfusun nitelikleri ve tüketici davranışları ile ilgili bilimsel araştırma ve anketlerin sonuçlarını kullanarak yer seçiminin önemli parametrelerini tanımlamıştır. Bu parametreleri çalışma bölgesinin demografik özellikleri, ekonomik durumu, coğrafi durumu ve rekabet analizi alt başlıklarında incelemiştir.



Şekil 1.6 : İstanbul sınırları içinde yeni alışveriş merkezleri için en uygun alanlar (Gündoğdu, 2011).

2. COĞRAFİ BİLGİ SİSTEMLERİ

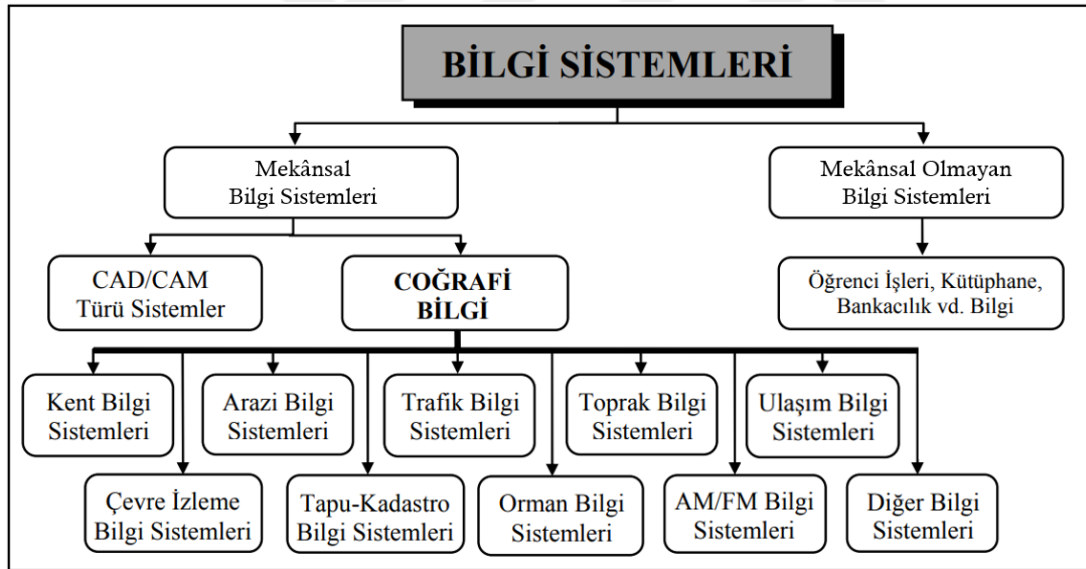
Geçmişten günümüze dönemlerin teknolojik sınırları ve ihtiyaçlarına bağlı olarak bilgi hep önemli bir yere sahip olmuştur. Fakat son yıllarda gelişen teknolojilerle beraber bilgiyi elde etmekten ziyade bilginin etkin ve doğru kullanımı daha çok ön plana çıkmaktadır. Bu noktada bilgiyi sistemsel yaklaşımlarla ele almak bu verilerin verimli kullanımlarını desteklemektedir.

Uluğtekin ve Doğru (2005), CBS'yi yer ve yakın çevresini ilgi alanı barındıran bir mekansal bilgi sistemi olarak tanımlamıştır. Bu sebeple, yeryüzünde yer alan nesneleri ve topolojiyi açıklamak üzere, temel veriden nokta, çizgi veya alansal olarak tanımlanan geometrik karakterli konum verisi olarak bahsetmiştir. Konum verisi ulusal referans sisteminde jeodezik referans sistemi, idari birimler, mülkiyet birimleri, adresler gibi tanımlanmış birimler ile açıklanan verilerdir. Fakat sistemin mekansal anlam kazanabilmesi için konum bilgisine ek olarak tanımlanan mekana ait semantik bilgi (tanımlayıcı bilgi, öznitelik bilgisi, sözel bilgi, tematik bilgi vb.) ile tamamlanması gerekmektedir. Buna ek olarak, sistem bileşenlerinin zaman içindeki değişimlerine bağlı olarak güncelleştirilebilmesi için zaman bilgisinin de sistem içinde bulunması gerektiğinden bahsedilmiştir. Sonuç olarak, CBS içinde bulunan tüm veri gruplarının kendi içlerinde ve birbirleriyle olan ilişkileri kartografik olarak görselleştirilebilir. CBS haritaları; veri toplama aşamasında mevcut haritaları, analiz ve sorgulama süreçleri sırasında ekran haritaları olarak ve son olarak da oluşturduğu bilginin kullanımı ve paylaşımı için tasarlanan haritalar olarak kullanır.

Konum tabanlı verinin doğru çalışan bir sistem içerisinde elde edilmesine, sürdürülmesine, yönetilmesine ve bu bilginin otomatik olarak işlenmesine imkan tanıyan CBS, toplumsal perspektiften incelendiğinde, ticarete verimin artmasını, çevre, sağlık ve güvenlik alanlarında gelişimi, müşteri deneyiminin artmasını, yönetime daha çok sivil katılımın sağlanmasını, ve genel anlamda kamusal ve özel kararların sonuçlarının geliştirilmesini güvence altına alan bir problem çözme yöntemidir (Uçar ve Doğru, 2005).

Belirli konuların kendine özel bir işaret grubu ile anlatılmasına veri, herhangi bir konuya ilişkin açıklamalar getiren verilere de bilgi denilmektedir. Bu verilerin spesifik bir hedef doğrultusunda elde edilmesi, depolanması ve işlenmesini sağlayan sistemlere ise Bilgi Sistemleri denilmektedir. CBS'nin Bilgi Sistemleri içindeki yeri Şekil 2.1'deki gibi tanımlanmıştır (Tecim, 2016).

CBS ile diğer bilgi sistemleri arasındaki temel fark, saklanan ve işlenen verilerin mekânsal olarak kodlanmış olması ve mekânsal bilgi ile buna bağlı öznelilik bilgilerinin bilgi erişiminin önemli bir bölümünü oluşturmalarıdır. Bir CBS temel olarak diğer herhangi bir veri tabanı gibi bilgisayarlı bir bilgi sistemidir, ancak diğer bilgi sistemlerinden farklı olarak CBS'deki tüm bilgiler bir coğrafi referansa (enlem/boylam veya diğer coğrafi koordinatlar) bağlanmalıdır. Diğer veritabanları konum bilgilerini (adresler, posta kodları, vb.) içerebilir, ancak CBS, bilgileri depolamak ve bilgiye erişmek için birincil araç olarak coğrafi referansları kullanır (Selvam ve diğ., 2019).



Şekil 2.1 : Bilgi sistemlerinin sınıflandırılması.

2.1 Coğrafi Bilgi Sisteminin Tarihçesi

Mekânsal analizin yakın tarihteki ilk örneği olarak 1854'te bir kolera salgını gösterilebilir. İnsanların hastalığın sadece hava yoluyla yayıldığına inandığı bir dönemde girişimci bir İngiliz Doktor olan Dr. Jon Snow ikna olmamıştı. Bunun üzerinde salgının olduğu yolları, mülk sınırlarını ve su pompalarını bir harita üzerinde göstermeye karar verdi. Bunu yaptığında elde ettiği verilerle şaşırtıcı bir

desen ortaya çıktı. Bu model, hastalığın aslında hava yoluyla bulaşmadığını, su yoluyla ve daha da spesifik olarak enfekte bir su pompasıyla bulaştığını kanıtladı. John Snow'un kolera haritası, mekânsal analizin ve farkındalığın önemini gösteren bir olaydı (Şekil 2.2). Bu olay sadece mekânsal analizin başlangıcı olmakla kalmadı, aynı zamanda yepyeni bir çalışma alanı olan hastalığın yayılmasının inceleyen Epidemiyoloji'nin de ortaya çıkmasına öncü oldu. Snow'un çalışması, daha o zamanlarda bile CBS'nin bir problem çözme aracı olduğunu işaret etmiş oldu (Steenon, 2019).



Şekil 2.2 : Dr. Jon Snow'un su pompalarının konumuna karşı kolera salgını gösteren ısı haritası analizine sahip orijinal haritası (Steenon, 2019).

Bu süreçten 1950'lere kadar olan yüz yıl boyunca CBS'de sınırlı bir gelişme yaşanmıştır. Bunun ana nedenini harita yapımının kağıt tabanlı olması ve bilgisayarla harita yapımı olmamasıdır. 1950'lere gelindiğinde ise haritalar araç rotalarının belirlenmesi, şehir gelişim planlaması ve ilgi çekici noktaların belirlenmesinde kullanılmaya başlandı.

Coğrafi Bilgi Sistemlerinin ana kökenleri ise 1960'ların ortalarından itibaren ortaya çıkmaktadır. İlk bilgisayarlar, Babbage ve diğerlerinin öncülüğünü takiben, öncelikle sayısal işleme için tasarlandı. Ancak 1965 yılına gelindiğinde, kısmen özel çevre

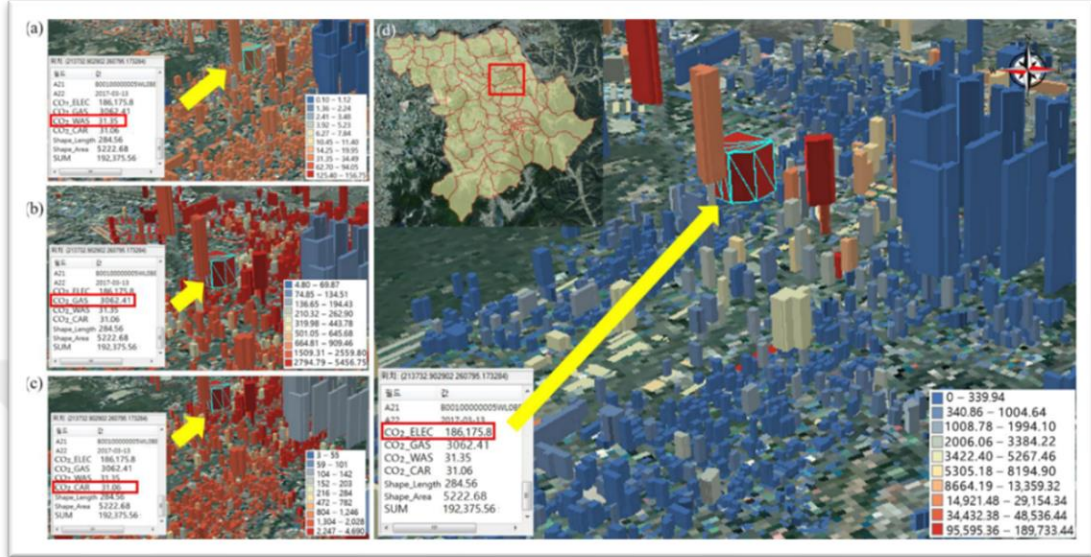
birimlerinin, özellikle de kalem çizimlerinin ve harita sayısallaştırıcılarının geliştirilmesiyle desteklenen diğer uygulamalar ortaya çıkmaya başlamıştı. Bu sıralarda, Kanada Arazi Envanteri büyük bir harita veri işleme sorunuyla karşı karşıya kaldı. Kanada'nın yeterince kullanılmayan arazi kaynağını belgelemek ve çeşitli geliştirme ve kullanım türleri için mevcut arazi miktarlarının tablolaştırılması için farklı bir çözüm gerekiyordu. Haritalardan alan ölçümü her zaman zaman alıcı, sıkıcı ve elle yapıldığında hatalı olmuştur. Ancak haritalar dijital forma dönüştürülebilirse, basit algoritmalar alanların elektronik olarak ölçülmesine ve tablolanmasına izin verecekti. Kanada Coğrafi Bilgi Sistemi (CGIS) bu nedenle iyi tanımlanmış bir ihtiyaca cevap oldu (Goodchild, 2005).

1980'lere gelindiğinde, ticari amaçlı Coğrafi Bilgi Sistemleri ortaya çıkmaya başladı ve bu modeller insanların elle gerçekleştirmesi için fazla karmaşık, sıkıcı ve pahalı hale gelmişti. Bunlar, alan ve uzunluğun basit ölçümünü, veri formatlarını değiştirmek için gereken dönüşümleri, ortalamaların ve standart sapmaların hesaplanması gibi basit istatistiksel analizleri ve genellikle mekânsal analiz olarak adlandırılan daha karmaşık ve karmaşık bir dizi yöntemi içeriyordu. Ek olarak, CBS'lere, harita yapma ve çeşitli veri görselleştirme biçimleri dahil olmak üzere veri görüntüleme için gelişmiş yetenekler sağlandı. Bilimsel topluluk, CBS'nin potansiyelini hemen fark etti ve 1980'ler ve 1990'lar boyunca CBS, Dünya yüzeyi veya yakın yüzey ile ilgilenen herhangi bir disiplinde araştırma için vazgeçilmez bir araç olarak ortaya çıktı.

1990'lardan itibaren internetin daha da geliştirilmesi ve bilgi işlem gücünün artırılması, CBS'nin yaygın bir şekilde benimsenmesiyle sonuçlandı. 1992'de Michael Goodchild, bir yayında disiplinin sistemlerden bilim odaklı bir konuma geçmesi gerektiğini belirterek CBS alanına büyük bir katkı yaptı. Bu noktada CBS veritabanlarında tutulan verilerin nasıl işleneceği ve kullanılacağı görevine odaklanmanın daha uygun olduğunu savundu (Waters, 2017). Sonuç olarak, CBS Bilimi disiplini meydana gelmiş ve mekânsal veri analizi ve görselleştirme araç ve tekniklerinin geliştirilmesiyle sonuçlanmıştır.

Son yirmi yılda, CBS alanında ve ilgili süreçlerin, metodolojilerin, tekniklerin ve araç setlerinin entegrasyonunda muazzam bir gelişme hareketi görüldü. Bu gelişmelere verilebilecek örneklerden biri olan Dijital İkizlerden Akıllı Şehir Geliştirme projeleri, günümüzde CBS entegrasyonlarının ne kadar gelişmiş noktaya

geldiğini bize göstermektedir. Güney Kore, Jeonju şehrinde karbon emisyonlarının sürdürülebilir değerlendirilmesi için CBS tabanlı oluşturulan Dijital İkiz Sistem projesinde mekânsal teknolojilerin keşfedilmesi amaçlanmıştır (Şekil 2.3) (Park ve Yang, 2020).



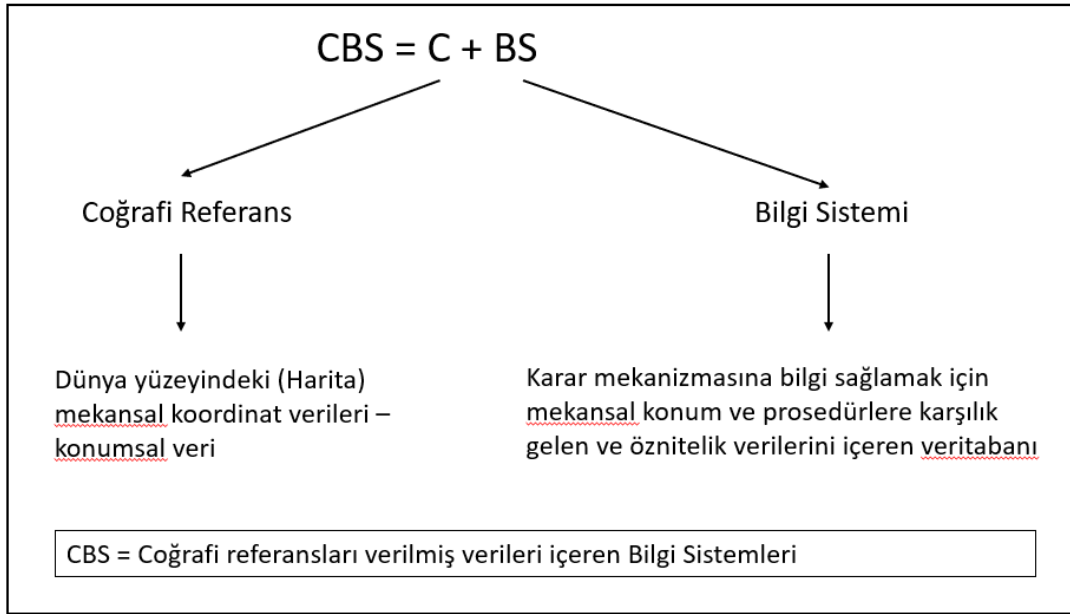
Şekil 2.3 : Karbon emisyonlarının sürdürülebilirlik değerlendirmesi için CBS tabanlı Dijital İkiz sistemleri. (a) evsel atık deşarjı ile, (b) şehir gazı ile, (c) araçlarla, ve (d) elektrikle.

Nihai olarak dijital bir dünyaya doğru bu yolculuğa çıkarken, Coğrafi Bilgi Sistemi ve bilim önemli bir rol oynamaya devam etmektedir.

2.2 Coğrafi Bilgi Sisteminin Tanımı ve Bileşenleri

Bir CBS, temel olarak herhangi bir veri tabanı gibi bilgisayarlı bir bilgi sistemidir, ancak diğer veri tabanlarından ayrı olarak önemli bir farkı vardır. CBS'deki tüm bilgiler mekânsal bir referansa bağlanmalıdır (Şekil 2.4).

CBS'nin depoladığı şey, ihtiyaca göre gerektiğinde ilgili haritaların oluşturulabileceği ilişkisel bir veritabanıdır. İlişkisel veritabanı kavramları, CBS'nin gelişimi için özellikle önemlidir. Her harita bir bilgi katmanını tutma kapasitesine sahiptir. CBS, bu tür tematik verilerin birkaç katmanıyla çalışır. Bu bilgi konumun tüm tematik veri kümeleri için ortak anahtar olduğunu açıklarken yararlıdır (Selvam ve diğ., 2019).



Şekil 2.4 : CBS akış şeması (Selvam ve diğerleri, 2019).

CBS'nin tanımı, o an kullanılan farklı uygulamalara ve son kullanıcının merceğinden bakıldığındaki tanıma yanıt olarak farklı şekillerde tanımlanabilir. CBS'nin gelişimi, bilgisayar bilgi sistemleri, yazılım ve analitik algoritmalar gibi diğer teknolojik gelişmelere paraleldir. Bu yüzden, Coğrafi Bilgi Sistemleri zaman içerisinde birçok farklı tanım ile anlam kazanmıştır. Bu tanımlardan bazıları aşağıdaki gibi yapılmıştır:

- Belirli bir amaçlar dizisi için gerçek dünyadan mekânsal verileri elde etmek, depolamak, istendiğinde almak, dönüştürmek ve görüntülemek için araçlar seti (Burrough, 1986).
- Coğrafi olarak referans alınan her türlü bilgiyi verimli bir şekilde yakalamak, depolamak, güncellemek, işlemek, analiz etmek ve görüntülemek için tasarlanmış bilgisayar donanımı, yazılımı, coğrafi veri ve personelden oluşan organize bir koleksiyon (Environmental System Research Institute, 1990).
- Uzaysal verilerin yakalanması, depolanması ve alınması için otomatik sistemler (Clarke, 2001).
- Coğrafi bilgilerin girişi, depolanması, manipülasyonu ve çıkışı için bir sistem ve yazılım sınıfıdır; CBS'nin pratik bir örneği, bir sorunu çözmek, bir kararı desteklemek, planlamaya yardımcı olmak için yazılımı donanım, veri, kullanıcı vb. ile birleştirir (Goodchild, 1997).
- Kişilerin favori CBS tanımını seçebilmek için çok fazla alternatif vardır diyerek CBS'yi şu şekillerde tanımlarlar: dijital formda bir harita kabı, coğrafi

sorunları çözmek için bilgisayarlı bir araç, mekânsal karar destek sistemi, coğrafi olarak dağıtılmış özelliklerin ve tesislerin mekanize edilmiş bir envanteri, aksi halde ne olduğunu ortaya çıkarmak için bir araç görünmez coğrafi bilgi, el ile yapıldığında çok sıkıcı, pahalı veya yanlış olan coğrafi veriler üzerinde işlemler gerçekleştirmek için bir araç (Longley ve diğ., 2005).

- Coğrafi olarak referans verilen her türlü bilgiyi yakalamak, yönetmek, analiz etmek ve görüntülemek için donanım, yazılım ve verileri bütünleştirir (ESRI, 2008).

Bu tanımlardan yola çıkarak, CBS belirli bir uygulama için bilgisayarlı bir sistem olarak görülmesinin dışında verileri analiz etmek ve modellemek için coğrafi bilgilerin kullanımını kolaylaştıran ve buna bağlı sorunları çözmek için kullanılan daha genel bir donanım ve yazılım araçlarına geçiş olarak tanımlanabilir (Wieczorek ve Delmerico, 2009).

2.3 Coğrafi Bilgi Sisteminin İşlevleri

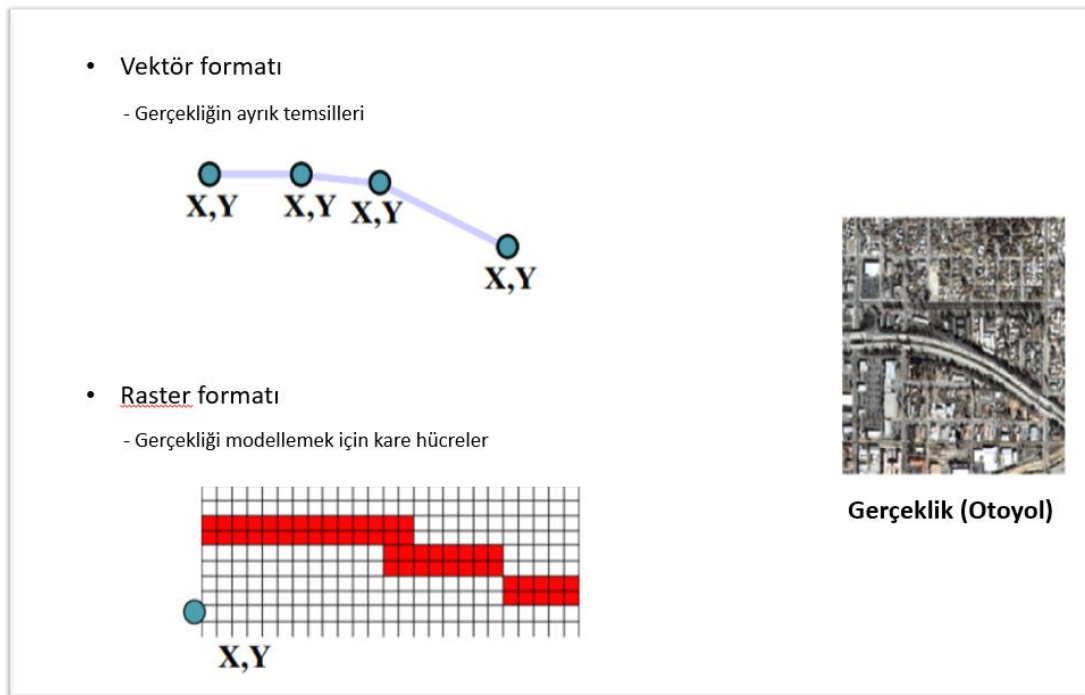
Coğrafi Bilgi Sistemlerinin işlevleri birçok farklı şekilde kategorilendirilebilir. Bu kategorilendirme aşamasında ideal bir düzenleme yoktur, çünkü CBS'nin işlevleri sıralı bir listeden ziyade bir ağa karşılık gelen bir şekilde birbirleriyle iletişime girerler. Genel olarak CBS'nin işlevleri verilerin oluşturulmasından yapılandırma, depolama ve nihayetinde analiz ve sunuma kadar olan yaşam döngüsünü barındırır.

Bir Coğrafi Bilgi Sistemi'nin dört temel işlevden meydana geldiğini belirtmektedir. Bu maddeler aşağıdaki gibi sıralanmaktadır (Selvam ve diğ., 2019):

- Veri girişi
- Veri saklama
- Veri analizi ve modellemesi
- Veri çıktısı ve sunumu

Coğrafi Bilgi Sistemlerinin diğer Bilgi Sistemlerine kıyasla en önemli farklarından biri veri giriş yöntemidir. CBS, mekânsal veri ve niteliksel verilerin her ikisini de barındırır. Bu noktada veri girişi, haritalar, resimler veya fotoğraflar biçimindeki analog verilerin bilgisayar tarafından okunabilir sayısallaştırılmış bir forma programlanması ve verilerin CBS veri tabanına yazılması işlemidir.

Bir veritabanındaki coğrafi bilgileri barındıran mekânsal verilerin elde edilmesi vektör formatı ve raster formatı olmak üzere iki temel biçimde gerçekleştirilebilir. Vektör formatı noktalar, çizgiler ve alanlar olarak temsil edilirken raster formatı hücre/piksel ızgarası olarak temsil edilir (Şekil 2.5). Vektör formatı, gerçekliğin ayrık nesne görünümüne (analog haritalar) dayanırken raster format, sürekli alan görünümüne (fotoğraflar, görüntüler, vb.) dayanır. Prensipde herhangi bir gerçek dünya durumu hem raster hem de vektör formatlarında dijital biçimde temsil edilebilir. Her iki formatın da avantajları ve dezavantajları olduğu için tercih kullanıcıya bırakılmaktadır.



Şekil 2.5 : Vektör ve raster veri gösterimleri.

CBS'nin diğer önemli işlevlerinden biri de veri depolamaktır. Bir CBS haritaları saklamak yerine ilgili veritabanında düzenlenen verileri depolar. Sayısallaştırma işlemi sırasında oluşturulan konum verilerinin öznitelik verileri de ayrı ayrı oluşturulmaktadır. CBS, mekânsal verilerin ve öznitelik verilerinin arasındaki bağlantıyı sağlamaktadır. İlişkisel veritabanı modeli, böyle bir bağlantıyı sağlamak için en uygundur ve veri almak için veritabanı sorgulama dili kullanılabilir. İlişkisel veritabanı kavramları bu nedenle CBS'deki verilerin düzenlenmesi ve yönetilmesi için merkezidir. Veri depolama formatı, GIS yazılımına göre değişir. Örneğin, mekânsal veriler Geomedia GIS'de depolanırken öznitelik verileri Microsoft Access veritabanlarında saklanır. Öznitelik veritabanı, sayısallaştırma sırasında Depo adı

verilen belirli bir klasörde oluşturulur. Geoworkspaces klasöründe, harita bağlantılarının depolanması için dosya oluşturulur. Bu klasörde, veri tabanı modeli için uygun sorgulama dili kullanılarak veri alımı mümkündür. Diğer öznitelik veritabanları, sistemin herhangi bir yerinde MS Access dosyaları olarak saklanabilir ve bunlar, özellik-öznitelik tablosuyla ortak bir kimliği paylaşırlarsa bağlantı sağlamak mümkün hale gelebilmektedir.

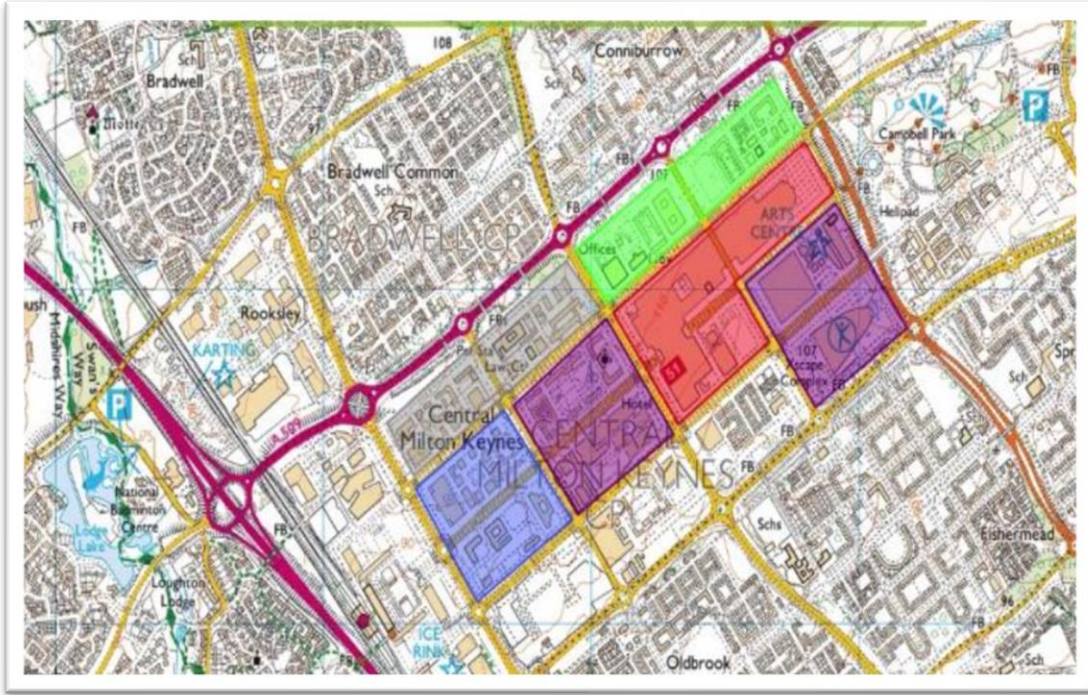
Veri analizi ve modellemesi, CBS'yi diğer veri tabanlarından veya bilgi sistemlerinden ayıran diğer fonksiyonlardan biridir. Gerçek dünyayla ilgili soruları yanıtlamak için mekânsal olan ve olmayan veriler kullanılır. Coğrafi analiz, belirli problemlere çözümler bulmak için vektör veya raster veri formatlarında oluşturulan harita bilgisi katmanları ve ilgili öznitelik verileri kullanılarak gerçekleştirilir. Her durumda, ilgili harita katmanları ve analiz prosedürleri belirlenmeden önce problemin net bir şekilde tanımlanması gerekmektedir.

Tüm bu işlevlerin sonucunda oluşan çıktının ve modelin anlamlı bir şekilde sunum haline gelebilmesi, Coğrafi Bilgi Sistemlerini verilerin gücünden ve etkinliğinden yararlanma konusunda çok önemli bir noktaya getirmektedir. Çünkü, CBS doğası gereği görsel bir teknolojidir ve içinde barındırdığı tüm özellikler geçmişten bugüne gelen harita yapım tekniklerini destekler. Ayrıca basılı kağıt haritaların aksine CBS ekranları doğal olarak dinamik ve etkileşime açıktır. Zaman içinde yaşanan değişimler veya kullanıcıların mevcut sisteme daha fazla bilgiyi eklemek istediği durumda sistemler bu değişime cevap verebilecek noktadadır (Goodchild, 2005).

2.4 Coğrafi Bilgi Sisteminin Uygulama Alanları

Şu anda dünyada karşılaştığımız kirlilik, aşırı nüfus, ormansızlaşma, doğal tehlikeler gibi başlıca problemlerin hepsinin belirleyici bir coğrafi boyutu bulunmaktadır. Ayrıca mahsul yetiştirmek için en iyi toprağı bulmak, tehlike altındaki türler için yuva aralığını belirlemek veya tehlikeli atıkları yok etmek için güvenilir sistemi keşfetmek gibi bölgesel ölçekteki yerel problemler coğrafi bilgi teknolojisi kullanılarak ifade edilebilecek bir coğrafi içeriğe sahiptir. Coğrafi Bilgi Sistemleri, bunun gibi problemlerin yanı sıra okullar için en iyi yer seçimi, en iyi araç rotası seçimi ve hastalıkların boyutunu tayin etme gibi birçok farklı alanda da fikir verebilir ve bu sorunlara yönelik çözüm yöntemleri önerebilir.

CBS'nin başlıca uygulama alanlarından bahsetmek gerekirse etkin arazi kullanımına yönelik veri üretimini yöneten bir Arazi Bilgi Sistemi örnek verilebilir (Şekil 2.6). Popülasyonun artmasıyla beraber çevre problemlerinin artış gösterdiği bu dönemde Çevresel Modellerin Yönetimi ise çeşitli karmaşık karar verme sistemlerine kadar uzanan uygulamaları içeren bir CBS uygulama alanıdır. CBS'nin en etkin kullanıldığı bir diğer alan ise Kamu Hizmetlerinin Planlanması ve Yönetimi'dir. Bu Kamusal Yönetim Sistemi gaz, elektrik, su, telekomünikasyon, yollar, kanalizasyon şebekesi gibi hizmetlerin yönetimini içerir (Jebur, 2021).



Şekil 2.6 : Arazi kullanımı ve kadastr harita planı.

Bunlar dışında CBS'nin sıkça kullanılan uygulama alanları aşağıdaki gibi sıralanabilir:

- Şehir Planlama
- Askeri Faaliyetler
- Tarım
- Turizm
- Tıp
- Arkeoloji
- Doğal Afetler
- Oşinograf

Özet olarak Coğrafi Bilgi Sistemleri, uygun kararın alınmasına yardımcı olacak etkili çözümlere ulaşmak için çeşitli mekânsal tabanlı istatistiksel analizleri kullanarak ve bunları tek bir şablona dökerek, bir grup içinde çeşitli kaynaklardan ve farklı kurumlardan gelen birden fazla veriyi işleyebilmektedir.

3. ALIŞVERİŞ MERKEZLERİ VE TARİHSEL GELİŞİMİ

İnsanlık tarihinin ilk zamanlarında, paranın yokluğunda, insanların arzu edilen ürünleri bir kişiden diğerine almasının tek yolu ticaret veya takastı. İnsanlar bunun gibi özel ihtiyaçlarını karşılayabilmek için farklı türde malları değiş tokuş ettiler. O zamanlar, bu tür bir faaliyet -mal takası faaliyeti- esas olarak herhangi bir yerde ve herhangi bir zamanda gerçekleşirdi. Ancak evrimi yoluyla insanlık, bu özel mübadele faaliyetini pazarlar gibi belirlenmiş alanlara taşımaya başladı. Böylece, örneğin antik Yunanistan'da Agora'da yer alan pazar yeri gibi merkezi ticari faaliyetler gelişmeye başlamıştı (Micu, 2020).

Alışverişlerin gerçekleştiği bu merkezi ticari faaliyet alanları günümüzde Alışveriş Merkezi (AVM) kavramı olarak karşımıza çıkmaktadır. Çalışmamızda odaklanacağımız konu olan müşterilerin Alışveriş Merkezi (AVM) seçiminde en çok hangi faktörlerden etkilendiği ve bu faktörlere bağlı olarak AVM'nin lokasyon seçiminde yaratılan etkiye geçmeden önce, Alışveriş Merkezinin anlamının tanımlanmasında fayda vardır.

Bir alışveriş merkezi, tek bir mülk olarak planlanan, geliştirilen, sahip olunan ve yönetilen, genellikle yerinde park yeri sağlanan bir grup perakende ve diğer ticari kuruluşlardır. Merkezin büyüklüğü ve yönelimi, genellikle, merkezin hizmet verdiği ticaret bölgesinin pazar özelliklerine göre belirlenir. Alışveriş merkezi, merkezi olarak yönetilen ve en az 10 bağımsız mağazayı barındıran (kiracı), bunlara tahsis edilen alanın (kiralık veya kullanım alanı) en az 5 bin m2'yi oluşturan ve çapa kiracısının kiralanan alanın yüzde 70'ini kaplayacak şekilde faaliyet gösteren bir nesnedir (Gudonavičienė ve Alijošienė, 2013).

3.1 Alışveriş Merkezlerinin Tarihçesi

ABD'de (Amerika Birleşik Devletleri) modern alışveriş merkezinin Baltimore, Maryland şehrinde bulunan bir mahallede 1907'de bir grup mağazanın motorlu taşıtlar ve at arabaları için cadde dışı park yeri inşa etmesiyle ortaya çıktığı iddia edilir. Ancak 1920'lerde, California süpermarketlerinin bir grup küçük mağazaya

bağlı olarak hizmet vermeye başladığı zaman, günümüz alışveriş merkezinin gerçek başlangıç noktası ortaya çıktı. Bu merkezler daha sonra o kadar yüksek bir hızla büyüdü ki, ABD’de 1960 yılına kadar tüm perakende satışların yüzde 14’ünü oluşturan 4.500 alışveriş merkezi vardı. 1987 yılına gelindiğinde, bu sayı 16.400 alışveriş merkezine ve tüm perakende satışların yüzde 50’sinden fazlasına ulaştı (Savard ve Kennedy, 2014).

Türkiye’nin AVM’ler ile tanışıklığı Amerika Birleşik Devletleri, İngiltere gibi gelişmiş ülkelerin AVM’ler ile tanışma süresi kadar geçmişe dayanmasa da, 1988 yılında Galleria’nın açılmasıyla beraber başlamıştır. Bu tarihten itibaren açılmaya başlayan alışveriş merkezlerinin adedi 2009 senesinde 208’e kadar çıkmıştır. Sadece İstanbul’da bile Türkiye’deki toplam alışveriş merkezleri sayısının %34’ü barındıran 71 AVM bulunmaktadır. Geriye kalan 137 adet alışveriş merkezi ise Türkiye’nin diğer büyük şehirleri ve kısmen daha küçük olan şehirlerinde bulunmaktadır (Vural-Arslan, 2009). Türkiye’deki ilk AVM olan Galleria’nın açılmasından günümüze kadar gelen süreçte, metropol kentlerin yanı sıra daha küçük yerleşim alanları da AVM’lerin getirdiği tüketim kültüründen etkilenmiştir. Bölgesel olarak yaşanan kültürel ve tüketimsel değişiklikler farklı ölçekteki AVM’lerin oluşmasına sebep olmuştur.

Uluslararası Alışveriş Merkezi Konseyi (ICSC) Avrupa Organizasyonu’nun alışveriş merkezi türlerine getirdiği tanım ve standartlar (Şekil 3.1) incelenirken brüt kiralanabilir alanı en az beş bin metrekare şeklinde olan ibareye rağmen Türkiye’de beş bin metrekarenin altındaki alışveriş merkezlerinin de bu kategoriye tabi alındığını belirtilmektedir (Arslan ve Bakır, 2020).

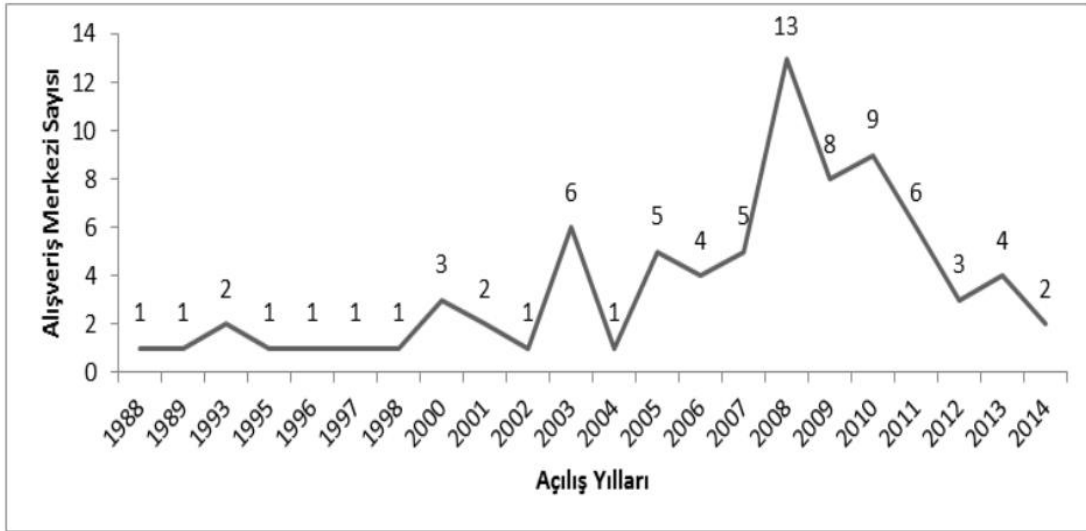
Format	Proje Tipi		Toplam Kiralananabilir Alan
Geleneksel	Çok büyük		80.000 m ² ve üstü
	Büyük		40.000 m ² - 79.999 m ²
	Orta		20.000 m ² - 39.999 m ²
	Küçük	İhtiyaçlı Odaklı	5.000 m ² - 19.999 m ²
		Karşılaştırmalı	
Özellikli	Perakende Parkı	Büyük	20.000 m ² ve üstü
		Orta	10.000 m ² - 19.999 m ²
		Küçük	5.000 m ² - 9.999 m ²
	Outlet		5.000 m ² ve üstü
	Temalı (Eğlence Odaklı)		5.000 m ve üstü
	Merkez (Eğlence Odaklı Olmayan)		5.000 m ² ve üstü
	Merkez (Eğlence Odaklı Olmayan)		5.000 m ² ve üstü

Şekil 3.1 : Alışveriş merkezleri tipleri.

3.2 İstanbul'da Alışveriş Merkezleri

Çalışma kapsamında üzerinde çalışılan İstanbul ilinde bulunan Alışveriş Merkezlerinin durum değerlendirmesi ve yıllar içindeki istatistiksel değişimini gözlemlemek, çalışmanın bakış açısını belirlemek açısından yol gösterici olmaktadır.

Kümeleme Analizi ile 1988 ve 2014 yılları arasında İstanbul'daki AVM değişimlerini istatistiksel olarak yorumlanan çalışmada İstanbul'da yıllara göre açılan AVM'lerin dağılımını şekildeki gibi belirtmektedir (Şekil 3.2). Bu dağılıma göre 2000 yılından sonra yükselmeye başlayan yeni AVM açılma sayısı 2008 yılında 13 yeni AVM'nin açılmasıyla en yüksek rakama ulaşmışken sonraki yıllarda bu sayıların azalarak devam ettiği gözlemlenmektedir (Çakır Zeytinoğlu ve diğ., 2016).



Şekil 3.2 : İstanbul’da yıllara göre açılan AVM’lerin dağılımı.

İstanbul’daki AVM’lere mekânsal bilgileriyle bakış açısı, çalışmamızda ilişkilendireceğimiz parametreler için anlam ifade etmektedir. Bu alışveriş merkezlerinin hangi ilçelerde olduğu bilgisi o bölgelerin ekonomik, demografik, sosyo-kültürel vb. özellikleriyle anlamlandırılabilmesini sağlamaktadır. 2004 ve 2014 yılları arasında, Şekil 3.3’de yer alan ilçelerde bulunan AVM sayılarının dağılımına göre Bakırköy, Şişli ve Bahçelievler ilçelerinin hem iş alanları bakımından, hem de eğlence sektörü bakımından gelişmiş bölgeler olduğu görülmektedir (Çakır Zeytinoğlu ve diğ., 2016).

İlçe	2004	2014
ATAŞEHİR	1	5
AVCILAR	-	1
BAĞCILAR	-	1
BAHÇELİEVLER	1	6
BAKIRKÖY	4	9
BAŞAKŞEHİR	-	5
BAYRAMPAŞA	1	2
BEŞİKTAŞ	6	5
BEYKOZ	-	1
BEYLİKDÜZÜ	1	4
BEYOĞLU	-	1
B.ÇEKMECE	1	1
ESENLER	-	1
ESENYURT	1	5
EYÜP	-	1
FATİH	-	1
GÜNGÖREN	-	1
KADIKÖY	1	2
KAĞITHANE	-	2
KARTAL	1	1
K.ÇEKMECE	-	2
MALTEPE	-	1
PENDİK	-	4
SARIYER	1	1
SİLİVRİ	-	1
ŞİŞLİ	1	8
ÜMRANİYE	1	4
ÜSKÜDAR	2	3
ZEYTİNBURNU	1	1
TOPLAM	25	80

Şekil 3.3 : İstanbul'da ilçelere göre AVM sayıları.

3.3 Alışveriş Merkezlerinin Çekici Faktörleri

Çeşitli yeni alışveriş merkezlerinin inşa edildiği ve mevcut alışveriş merkezlerine her yıl milyonlarca metrekaarelik perakende alanlarının eklendiği AVM endüstrisinin büyümesiyle alışverişin farklı yönlerini kapsayan birçok akademik çalışma yapılmaktadır.

Alışveriş merkezi çekicilik faktörlerini çıkarmak için 26 çekicilik özelliği üzerinde temel bileşen faktör analizi yapılmıştır. Veri değişkenliğinin yüzde 54.19'unu açıklayan altı faktör ortaya çıkmaktadır (El-Adly, 2007). Bu faktörler, her birinden oluşan maddeler gözlenerek etiketlenmiştir. “Konfor” olarak etiketlenen ilk faktör, alışveriş merkezi güvenliği, park yeri, rahat koltuklar, genişlik, temizlik, konforlu iç dizayn ve ailenin tüm ihtiyaçlarının karşılanması ile ilgili yedi özelliği içermektedir. İkinci faktör, esas olarak çocuklar ve gençler için eğlence programlarının ve alanlarının varlığına odaklanan beş özelliği içerir ve bu nedenle “eğlence” olarak adlandırılmaktadır. Üçüncü faktör “çeşitlilik” olarak adlandırılır ve farklı

kültürlerden, milletlerden ve geçmişlerden alışveriş yapanları memnun etmek için restoranlar, mağazalar, yiyecekler ve sinemalardaki çeşitliliğe atıfta bulunan özellikleri içermektedir. Dördüncü faktör olan “AVM özü”, ürün kalitesi, fiyat, satış sonrası hizmet ve mağaza çeşitliliği olan alışveriş merkezinin operasyonel yönünü yansıtmaktadır. Beşinci faktör “uygunluk”, alışveriş merkezi erişilebilirliği ile ilgili üç özelliği içermektedir: süpermarket varlığı, alışveriş merkezine ulaşım kolaylığı ve alışveriş merkezinde geç çalışma saatleri. Son olarak, “lüks” olarak adlandırılan altıncı faktör, yalnızca alışveriş merkezinin dış görünüşü ve popülerliği olmak üzere iki özelliği içermektedir (Şekil 3.4).

Faktör	AVM Çekicilik Faktörleri	Etken ağırlığı
Konfor	V. 21	AVM güvenliği
	V. 13	Geniş park imkanı
	V. 22	Aile ihtiyaçlarını karşılamaya uygun
	V. 15.	Rahat koltuklara sahip
	V. 23	Genişlik
	V. 16	Temizlik
	V. 14	Rahat iç dizayn
		$\alpha = 0.794$
Eğlence	V. 1	Promosyon kampanyaları
	V. 5	Eğlence programları
	V. 17	Çocuklar için eğlence alanları
	V. 6	Sadakat programları için uygunluk
	V. 10	Gençler için eğlence alanları
		$\alpha = 0.752$
Çeşitlilik	V. 20	Restorant çeşitliliği
	V. 24	Uluslararası mağaza imkanı
	V. 19	Geniş yemek alanı
	V. 18	Sinema mevcudiyeti
		$\alpha = 0.761$
AVM Özü	V. 2	AVM'deki ürün kalitesi
	V. 25	Gelire göre fiyat çeşitliliği
	V. 9	Çok çeşitli dükkanlar
	V. 7	Satış sonrası hizmetler
		$\alpha = 0.530$
Uygunluk	V. 8	Süpermarket barındırması
	V. 11	Kolay ulaşım imkanı
	V. 4	Geç saate kadar açık
		$A = 0.407$
Lüks	V. 3	AVM'nin dış görünüşü
	V. 26	AVM'nin popüleritesi
		$A = 0.496$
Not : Temel Bileşenler Analizi kullanılarak hesaplanmıştır.		

Şekil 3.4 : AVM çekicilik faktörleri (El-Adly, 2007).

AVM çekicilik faktörlerini tespit etmek için yapılan farklı bir araştırmaya göre ise elde edilen sonuçlar, satıcı çeşitliliğinin tüketicilerin ziyaret sıklığı üzerinde en yüksek etkiye sahip değişken olduğunu göstermektedir (Calvo-Porrall ve Lévy-Mangín, 2018). Dolayısıyla, etki büyüklüğü açısından, müşterilerin alışveriş

merkezini ziyaretlerine en fazla katkı sağlayan değişken satıcı çeşitliliği olup, bunu iç çevre ve eğlence olanağı izlemektedir. Bulgular, satıcı çeşitliliği, iç ortam ve eğlence olanağı boyutlarının ana çekici değişkenler olduğunu göstermektedir, çünkü bu değişkenler tüketicilerin alışveriş merkezini ziyaretleri üzerinde daha fazla etkiye sahiptir; dolayısıyla ana çekici faktörlerdir. Bu yüzden, satıcı çeşitliliği ne kadar yüksekse, iç ortam ne kadar çekiciyse ve eğlence olanağı ne kadar fazlaysa, AVM'ye daha sık ziyaret edildiği söylenebilmektedir.

3.4 Alışveriş Merkezlerinin Yer Seçimlerini Etkileyen Faktörler

Belirli bir çalışmanın gereksinimlerine, mevcut verilere, kullanılan yazılıma veya bir uygulayıcının veya araştırmacının analitik yeteneğine bağlı olarak, AVM'ler için uygun lokasyonun tanımlanabileceği çok sayıda yol vardır. En basit tekniklerden biri, bir mağazanın etrafına tampon halkalar çizmek veya müşterilerin belirli bir merkeze seyahat etmek istedikleri mesafe ve zamana dayalı çokgenler oluşturmak olabilir (Segal, 1999). Sürüş mesafesi ve sürüş süresi yöntemlerinin genellikle, müşterilerin en yakın veya lojistik açıdan en uygun konuma gitmelerinin beklendiği market senaryoları için en geçerli olduğu kabul edilir; ancak, bütün bir şehir merkezi düşünüldüğünde, bu tür tekniklerin, gerçek yer seçimi analizini etkileyebilecek bu farklı özelliklerin karmaşıklığını yeterince yakalaması pek olası değildir (Birkin, Clarke ve Clarke, 2010).

Reilly (1931) tarafından üretilen ve Converse (1949) tarafından geliştirilen gibi eski yerçekimi modellerinden türetilen yer seçimi alanları, müşterilerin bir dizi rekabetçi destinasyona (örneğin bir şehir merkezi veya mağaza) seyahat etmeye istekli olacakları mesafe arasındaki kırılma noktalarından oluşmaktadır. Ayrıca şehir nüfusu, fiyat ve sunulan malların seçimi gibi bir dizi konum faktörü kullanılarak kalibre edilmektedir. Reilly'nin yerçekimi kavramı, birden fazla mağaza veya perakende merkeziyle ilgilenme konusunda sınırlı bir yeteneğe sahip olmasına ve bir ticaret alanındaki tüm potansiyel satışları yalnızca bir şehir merkezine/mağazaya tahsis etmesine rağmen, diğer daha karmaşık tahmini yöntemlerinin gelişimini desteklemektedir (Dolega, Pavlis ve Singleton, 2016).

Başka bir çalışmada ise alışveriş merkezlerinin konumunu etkileyen ana faktörler üç ana başlıkta incelenmiştir. Bunlardan ilki nüfus durumu olarak kabul edilmektedir. Bir alışveriş merkezinin yerini seçmenin kriterlerinden biri, bir yerleşim bölgesine

yakın olmasıdır, bu da birçok alışveriş merkezinin gelişme şansı kazanmasının nedeni olarak karşımıza çıkmaktadır. İlgili belgelere göre, bir AVM'nin para kazanıp kazanmadığı, ağırlıklı olarak AVM'ye 1600 metre uzaklıktaki alanda lüks tüketimden yararlanan bir müşteri kitlesinin bulunup bulunmadığına göre belirlenmektedir (Zhou ve An, 2018). İlk faktör olarak kabul edilen nüfus durumu kendi içinde aşağıdaki maddeler olarak incelenmektedir:

- Nüfus büyüklüğü: AVM çevresinde hatırı sayılır bir nüfusun olup olmaması iş performansı üzerinde önemli bir etkiye sahiptir.
- Nüfus yoğunluğu: Nüfus yoğunluğu genellikle aynı bölgedeki kişi veya hane sayısı ile ölçülür.
- Sakinlerin geliri: Bölgedeki satış hacminin üst sınırını dolaylı olarak etkileyen ve AVM'nin gelecekteki işleyişini önemli ölçüde etkileyecek olan, sakinlerin gelir düzeyi tüketim düzeylerini etkileyen önemli bir faktördür.
- Aile yapısı: Bir ailenin demografik yapısı farklı özellikler gösterir.
- Demografik yapı: Bölgede nüfusun yaşlı ya da genç olması, cinsiyet oranı, meslek durumu ve eğitim düzeyi de yer kararını etkiler.

AVM yer seçimlerini etkileyen ikinci ana faktör ise trafik koşullarıdır. Alışveriş merkezlerine alışverişe giden müşteri sayısı ile AVM'ye olan uzaklık arasında negatif bir ilişki vardır. Bu nedenle, AVM ile otoyol, metro, ve benzeri çeşitli ulaşım kanalları arasındaki bağlantı da dahil olmak üzere, karar vermede trafik koşulları dikkate alınmalıdır (Zhou ve An, 2018). İkinci ana faktör olarak belirtilen trafik koşulları ise kendi içinde aşağıdaki maddeler olarak incelenmektedir:

- Ulaşım kolaylığı: Ulaşımın uygun olup olmadığı, alışverişin zaman maliyetini ve mağazayı ziyaret eden müşterilerin sıklığını doğrudan etkiler.
- Şehir planlaması: Uzun vadeli ve kapsamlı bir karar olan yer seçimi, uzun vadeli kentsel imar planlamasının iyi kavranamaması durumunda başarısızlıkla karşı karşıya kalacaktır.

Yukarıdaki bağlamlara göre AVM yer seçimlerini etkileyen son faktör ise mevcuttaki rakip ticaret alanlarıdır. Alışveriş merkezinin etrafındaki rakiplerin performansı üzerinde önemli bir etkisi olmaktadır. Bu nedenle, yeni alan seçiminde rakipler tamamen göz önünde bulundurulmalıdır. Ancak doğrudan ve dolaylı rakipleri kapsamlı bir şekilde tanıyarak rekabet avantajı sağlamak ve bölgede

tutunmak mümkündür. Rakip analiz faktörleri ise kendi içinde aşağıdaki maddeler olarak incelenmektedir:

- **Doygunluk:** Bir bölgedeki talep seviyesi belirli bir süre için sabittir. Mevcut alışveriş merkezlerinin arz kapasitesi temelde bu alandaki tüketici talebini karşılamaya veya aşmaya yeterliyse, yeni alışveriş merkezleri bu bölge için uygun olmamaktadır.
- **Fark:** Bölgedeki diğer alışveriş merkezlerine kıyasla her türlü malın kalitesi, fiyatı ve müşteri deneyimi açısından bir fark yoksa, homojen rekabet durumuna düşmek kolay olmaktadır.
- **Rakiplerin yeteneği:** Bölgedeki benzer alışveriş merkezlerinin tüketicilere sundukları mal ve hizmet türleri, pazar payları ve pazarlama stratejileri, mevcut ve gelecekteki iş stratejileri, mal yapısı, yönetim özellikleri ve yönetim düzeyi incelenerek çalışılmaktadır.

Hızla artmakta olan kentsel yerleşim nüfuslarıyla beraber, yeni alışveriş merkezlerinin yer seçimi; nüfus, yol ağları, mevcut alışveriş merkezleri, arazi kullanımı, mevcut boş arazi, yükseklik, parklar, itfaiye, polis karakolları ve havaalanları gibi birçok faktöre bağlıdır. (Mohamad ve diğ., 2015).

Çalışma kapsamında kullanılacak verilere referans olması amacıyla yeni yapılacak alışveriş merkezleri için yer seçimi kriterleri, dünya çapında daha önce yapılan birçok araştırmadan derlenerek aşağıda yer alan Çizelge 3.1'deki gibi gösterilmiştir.

Çizelge 3.1 : Yeni yapılacak alışveriş merkezleri için yer seçimi kriterleri.

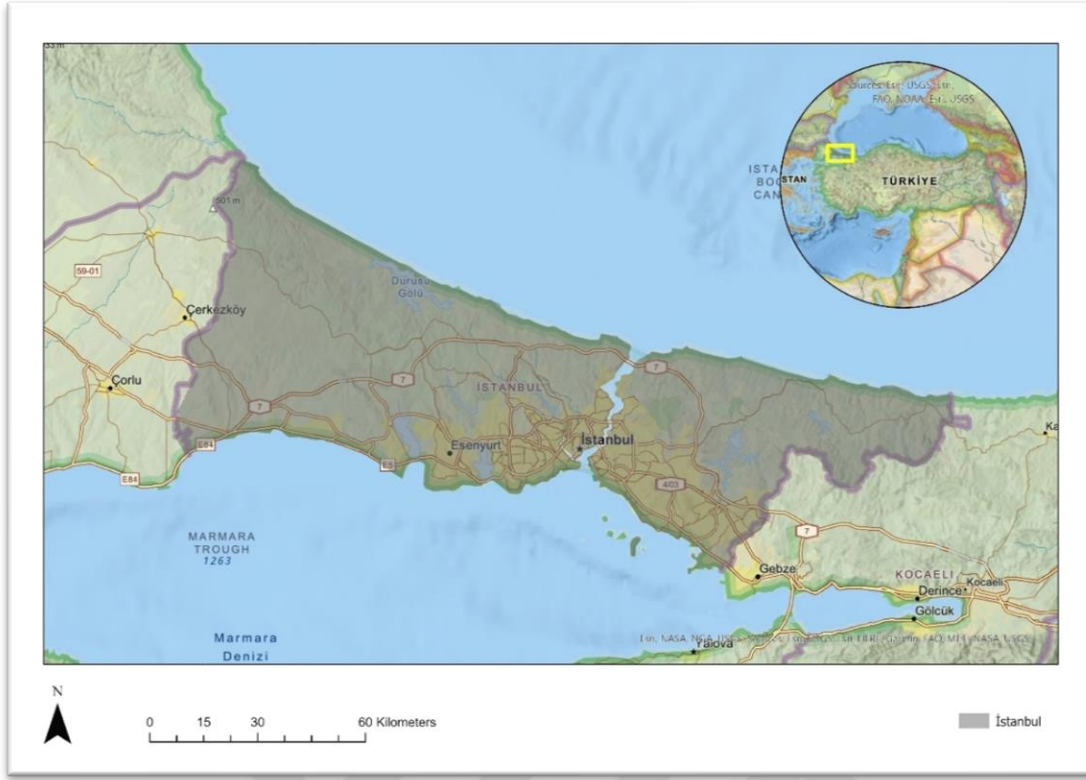
Kriterler	Değer Tanımları	Kaynak
Nüfus	>14 000	Mohamad ve diğ., (2015)
Sosyo ekonomik statü	1600 metre içinde lüks tüketimden yararlanabilen kitle içeren	Zhou ve An (2018)
Mevcuttaki AVM'ler	Mevcut alışveriş merkezlerinden en az 4000 metre uzakta	Gündoğdu (2011)
Toplu taşıma	Metro istasyonundan en fazla 500 m uzakta	Lin ve Pan (2017)
Yollar	250 metrelik buffer içinde ana yolları içeren	Şen ve diğ., (2013)
Kitle çekim merkezleri	Okullar, dükkanlar ve acil servis merkezleri, hedef kitleye yakın olmalıdır ve bu nedenle çok çeşitli kamu ve özel tesisler için yakınlık arzu edilir.	Owen ve Daskin (1998)



4. MEKÂNSAL TABANLI KARAR DESTEK SİSTEMİ TASARIMI VE GERÇEKLEŞTİRİLMESİ

Çalışmada AVM'ler için yer seçimine yardımcı olabilecek CBS tabanlı bir Karar Destek Sisteminin tasarımı ve geliştirilmesi amaçlanmıştır. Literatürde yer alan bilgilerden yararlanarak bu çalışmada tasarlanacak sistemin oluşturulması dört aşamada gerçekleştirilmiştir. İlk aşamada, amaca uygun kullanılacak programların ve ana parametrelerin seçimini barındıran Tasarımın Planlanması aşaması belirlenmiştir. İkinci aşamada, verilerin hangi kaynaklardan hangi yöntemlerle elde edildiğini detaylı bir şekilde içeren Verilerin Elde Edilmesi aşaması anlatılmıştır. Üçüncü aşamada, bir önceki bölümde elde edilen verilerin temizlenmesi, sınıflandırılması ve bu verilere istinaden çalışmada kullanılacak katmanların ArcGIS üzerinde oluşturulması anlatan Ofis Çalışması aşaması gerçekleştirilmiştir. Dördüncü aşamada ise elde edilen verilerin CBS'ye aktarımı sağlanarak AVM yer seçimini etkileyen parametre değerlerinin belirlenmesini, SQL (Structured Query Language) sorgularının ve analiz araçlarının kullanımını ve amaca yönelik tasarımların hazırlanmalarını içeren Sorgu Akışlarının Tasarımı aşaması oluşturulan haritalar ile gösterilmiştir.

Çalışma için İstanbul ili örnek bölge olarak seçilmiştir (Şekil 4.1). Yüzyıllardır pek çok kültür ve medeniyeti tarihinde barındıran İstanbul, Türkiye'nin nüfusu en yüksek olan ilidir. İstanbul, tarihinin her döneminde göç alan bir şehir olarak bilinmektedir. Nüfus açısından Türkiye'nin en büyük şehri olmasına ek olarak İstanbul, aynı zamanda nitelikli insan gücünün ve önemli yatırımların toplandığı bir metropoldür (T.C. İstanbul Valiliği, 2022). İstanbul'un nüfusu, 31 Aralık 2021 tarihinde yapılan adrese dayalı nüfus kayıt sistemi sonuçlarına göre bir önceki yıla göre 378 448 kişi artarak 15 840 900 kişi olmuştur. Bu sayıyla beraber İstanbul'un nüfusunun Türkiye nüfusunun %18.71'ini oluşturduğu belirtilmiştir (TÜİK, 2022a).



Şekil 4.1 : İstanbul ili.

4.1 Tasarımın Planlanması

Bu çalışmada kullanılan yazılımlar ve programlar, oluşturulacak tasarımın ihtiyaçlarına göre belirlenmiştir. Ayrıca bu bölümde verilerin elde edilmesi aşamasına geçmeden önce hangi parametrelerin kullanılacağı da belirtilmiştir. Bu işlemlerin tümü Tasarımın Planlanması başlığı altında incelenmiştir.

4.1.1 Kullanılan programlar

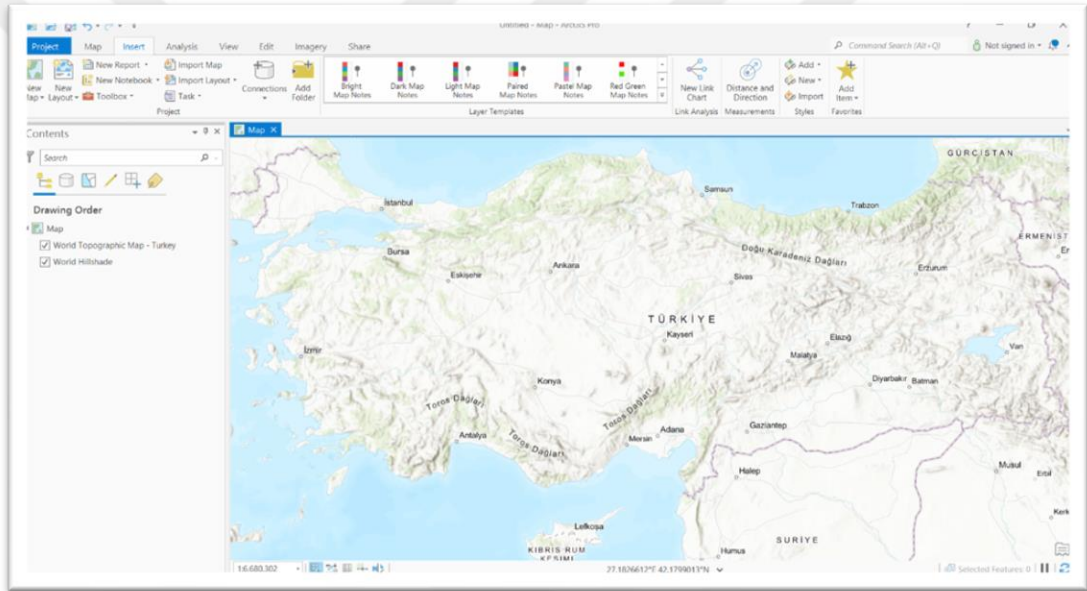
Coğrafi Bilgi Sistemlerinden faydalanarak oluşturulacak Mekânsal Tabanlı Karar Destek Sisteminde yer alan konum verilerinin anlamlı hale gelip birbirleriyle ilişkilendirilebilmesi ve buna bağlı çıkarımlar ve sonuçlara ulaşabilmek için bu çalışmada ArcGIS Pro, OpenStreetMap ve Microsoft Excel programları kullanılmıştır.

4.1.1.1 ArcGIS Pro

ArcGIS Pro, şerit tabanlı bir Coğrafi Bilgi Sistemi uygulamasıdır. ArcGIS Pro penceresinin üst kısmındaki şeritte birçok komut mevcuttur; gerektiğinde açılabilen bölmelerde daha gelişmiş veya özel işlevler bulunmaktadır.

ArcGIS Pro, haritalar, tablolar ve çizelgeler gibi birden çok öğeyi tek bir projede saklamaya ve gerektiğinde bunlarla çalışmaya olanak sağlamaktadır. Uygulama ayrıca çalışan projeye bağlamsal olarak yanıt vermektedir. Şeritteki sekmeler, üzerinde çalışılan öğenin türüne göre değişmektedir (ESRI, 2022).

Çalışmada mekânsal verilerin oluşturulduğu ArcGIS Pro uygulamasının kullanıcı arayüzü (UI) aşağıdaki gibidir (Şekil 4.2).



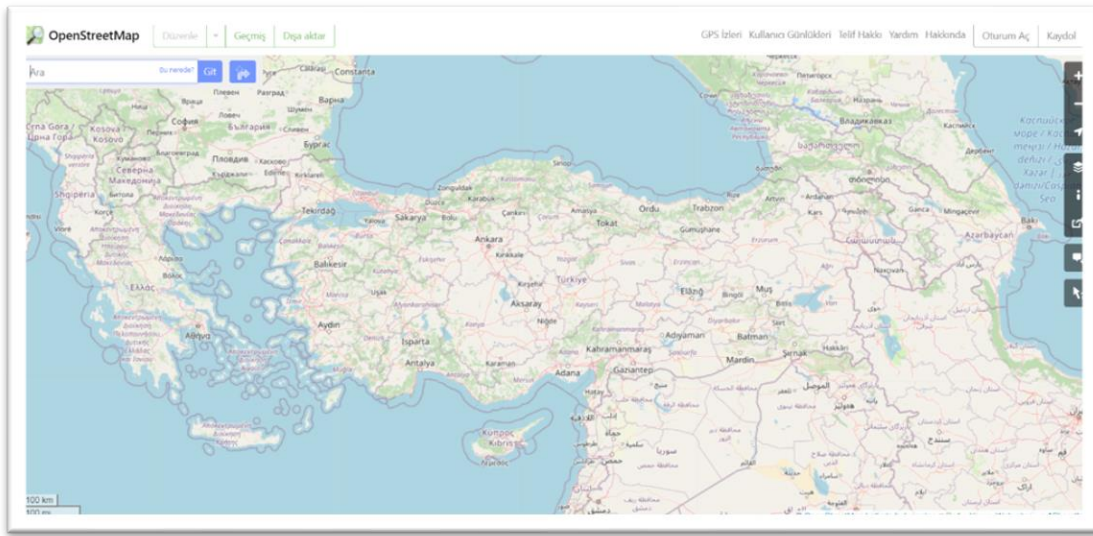
Şekil 4.2 : ArcGIS Pro kullanıcı arayüzü.

4.1.1.2 OpenStreetMap

OpenStreetMap (OSM), global ölçekte yollar, mekanlar, ulaşım noktaları gibi günlük hayatta kullanılan hareket alanlarını ve noktalarını barındıran ve veri sağlayan bir harita altlığıdır. 2004 yılında, insanların dünya çapında, kolayca ve özgürce erişip kullanabilecekleri bir harita servisi gerekliliği düşüncesiyle, açık veri/harita oluşturma projesi olarak ortaya çıkmıştır (Ünen ve diğ., 2013). OSM, GPS (Global Positioning System – Global Konum Belirleme Sistemi) alıcılarıyla ve diğer kamu malı kaynaklardan derlenen bilgileri barındırır. Google Maps, Bing Map ve benzeri yapılar ticari olarak bu hizmetleri verirken OpenStreetMap açık kaynaklı bir şekilde

geliştirilmektedir ve OpenStreetMap’de bütün içerik Open Data Commons Open Database License (ODbL) lisansı ile korunmaktadır. Diğer yapıların aksine OpenStreetMap ve katkıda bulunan kişilere referans verildiği sürece herhangi bir amaç için sınırlandırma, filtreleme, ücretlendirme gibi durumlar olmaksızın kullanılabilir. Bu nedenle pek çok uygulama harita işlemlerini OSM üzerinden sağlamaktadır (OSM, 2022a).

Çalışmada ArcGIS Pro uygulamasının içinde harita altlığı olarak kullanılan ve bazı verilerin kaynağı da olan Open Street Map’in kullanıcı arayüzü (UI) aşağıdaki gibidir (Şekil 4.3).



Şekil 4.3 : OpenStreetMap kullanıcı arayüzü (OSM, 2022a).

4.1.1.3 Microsoft Office

Microsoft (MS) Office, Microsoft tarafından geliştirilen bir sunucu yazılımı ve hizmetleri ailesidir. İlk olarak Bill Gates tarafından 1 Ağustos 1988'de Las Vegas'ta duyurulmuştur. Office'in ilk sürümü Microsoft Word, Microsoft Excel ve Microsoft PowerPoint'i içermektedir. Yıllar içinde, Office uygulamaları, ortak bir yazım denetleyicisi, veri entegrasyonu vb. gibi paylaşılan özelliklerle önemli ölçüde bütünleşmiştir. Office, farklı son kullanıcılara ve bilgi işlem ortamlarına yönelik çeşitli sürümlerde üretilmiştir. Orijinal ve en yaygın olarak kullanılan sürüm, Windows, Linux ve MacOS işletim sistemlerini çalıştıran PC'ler için kullanılabilen masaüstü sürümüdür (BASU, 2020).

Bu çalışmada verilerin düzenlenmesi, temizlenmesi, ArcGIS ortamına aktarılacak formata getirilmesi gibi bir çok işlem Excel başta olmak üzere MS Office programları aracılığıyla gerçekleştirilmiştir.

4.1.2 Parametrelerin belirlenmesi

Alışveriş merkezlerinin yer seçimlerini etkileyen faktörler bölümünde farklı kaynaklardan da yararlanarak, çalışmada oluşturulan Mekânsal Tabanlı Karar Destek Sisteminin hangi parametrelere bağlı olduğu belirlenmiştir. Bu parametreler çalışma alanının nüfus ve buna bağlı özelliklerinin değerlendirildiği demografik özellikler, yollar ve toplu taşıma imkanlarının değerlendirildiği ulaşım imkanları ve nüfusun gün içi yoğunluğunu belirleyebilecek çekim merkezleri olmak üzere üç farklı ana başlıkta değerlendirilmiştir.

Demografik özellikler: Nüfusun yapısını, durumunu ve dinamiklerini yansıttığından dolayı AVM yer seçimlerini etkileyen en önemli parametrelerden biri olarak kabul edilmektedir. Çalışmada örnek alan olan İstanbul'un da her mahallesinin kendine has demografik özellikleri bulunmaktadır. Bu demografik özellikler, çalışmada mahallelerin nüfusu ve sosyo-ekonomik statüleri (SES) olarak belirlenmiştir. Örneğin yeni bir AVM için yer seçimi veya mevcuttaki bir AVM'ye açılmak istenen bir dükkan konusunda karar verilmesi gerektiğinde, o bölgede veya yakınlarda bulunan mahallerde yaşayan insan sayısı ve bu insanların ekonomik durumlarını yansıtan sosyo-ekonomik statü bilgilerinin dikkate alınarak karar verme aşamasına geçilmesi gerekmektedir.

Ulaşım imkanları/olanakları: Bölgede yaşayan nüfusun mevcutta olan veya yapılması planlanan AVM'lere olan uzaklıkları da en önemli parametrelerden bir diğeridir. İnsanlar bu alışveriş komplekslerine bulundukları bölgelere olan uzaklıklarına bağlı olarak yaya şekilde, toplu taşıma hizmetleri ile veya özel araçlarıyla erişim sağlayabilmektedirler. Özellikle yürüme mesafesi dışında kalan AVM'ler veya potansiyel bölgeler için ulaşım imkanları daha da seçici bir parametre haline gelmektedir. Bundan dolayı AVM yer seçimi esnasında uzaklık faktörünün getirdiği handikapı azaltabilecek ulaşım imkanları göz önünde bulundurularak karar verilmesi gerekmektedir.

Çekim merkezleri: Kolay erişilebilirlik, çevre ile etkileşim olanağı, sahip olduğu hizmetler ve sektörler göz önüne alındığında nüfus kavramı farklı bir boyuta

ulaşmaktadır. Bu yüzden bölgedeki adrese dayalı nüfus bilgisinin önemi kadar gündüz saatlerinde popülasyonun hangi noktalarda yoğunlaştığını tespit etmek de çok önemlidir. Gündüz nüfusunu tespit edebilmek için insanların gündüz sıkça yoğunlaştığı bölgeler çekim merkezleri olarak adlandırılmıştır. Bu çekim merkezleri, amaçlarına bağlı olarak çalışmada sosyal merkezler, kültürel merkezler, sağlık merkezleri ve spor merkezleri olarak sınıflandırılarak incelenmiştir. Örneğin bir AVM'nin içerisine spor mağazası açılmak istenildiği durumda, ilgili AVM'nin çevresindeki spor merkezlerinin yoğunluğunun yaratacağı etki, çalışmada oluşturulan Mekânsal Tabanlı Karar Destek Sistemini etkileyen önemli bir faktör olarak sistemin içine dahil edilecektir.

4.2 Verilerin Elde Edilmesi

Kullanılacak programların seçimi ve sistemin içinde yer alacak parametrelerin belirlenmesi işlemlerini içeren Tasarımın Planlanması aşamasından sonra, Verilerin Elde Edilmesi aşamasına geçilmiştir. Bu aşamada pek çok farklı yöntem kullanılarak farklı kaynaklarda ilgili çalışma kapsamında ihtiyaç olan verilerin elde edilme süreçleri ilerletilmiştir.

4.2.1 Demografik özellik verileri

Bu aşamada belirtilen nüfus ve sosyo-ekonomik statü bilgilerini içeren demografik özellikler farklı yerlerden elde edilmiştir. İstanbul'un mahalle kırılımlı nüfus verisine Türkiye İstatistik Kurumu'nun İstatistik Veri Portalı üzerinden erişilmiştir (TÜİK, 2022b). “Adrese dayalı nüfus kayıt sistemi sonuçları” adlı veritabanı içinden istenilen filtreler uygulanarak işleme devam edilmiştir (Şekil 4.4).

Şekil 4.4 : Mahalle kırılımlı nüfus bilgisinin tutulduğu TÜİK veri tabanı.

TÜİK veri tabanına ilgili sorguların atılması sonucunda elde ettiğimiz 31 Aralık 2021 tarihli Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi (ADNKS) sonuçları ise Çizelge 4.1'deki gibi Excel dosyası olarak kaydedilmiştir.

Çizelge 4.1 : 31 Aralık 2021 ADNKS mahalle nüfusları.

MAHALLE ADI	TOPLAM	ERKEK	KADIN
BURGAZADA	1 617	786	831
HEYBELİADA	4 325	2 333	1 992
KINALIADA	1 974	1 026	948
MADEN	4 731	2 395	2 336
NİZAM	3 725	1 879	1 846
ADNAN MENDERES	4 471	2 331	2 140
ANADOLU	43 296	22 228	21 068
ARNAVUTKÖY MERKEZ	21 672	10 931	10 741
.	.	.	.
.	.	.	.

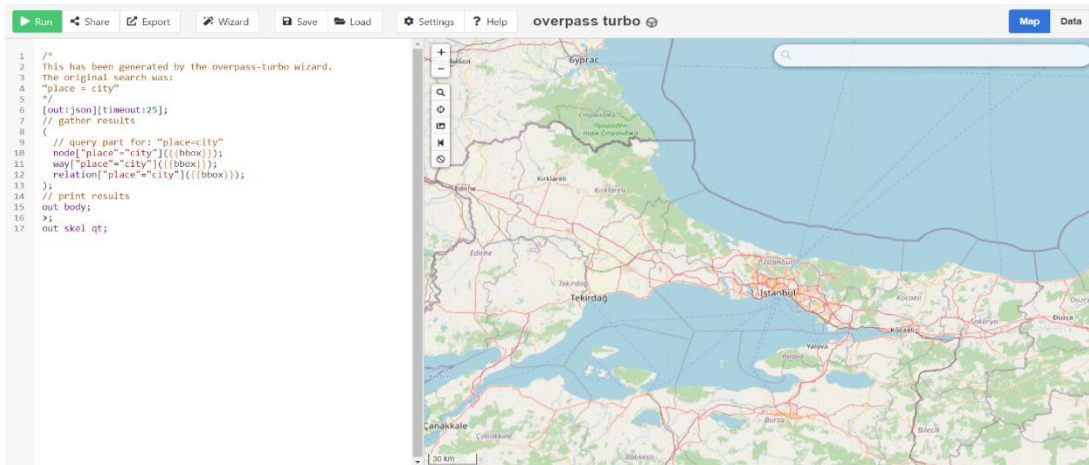
Bir diğer demografik özellik olan mahalle kırılımlı sosyo-ekonomik statü verisi ise İstanbul Büyükşehir Belediyesi'nin (İBB) Açık Veri Portalı üzerinden elde edilmiştir (İBB, 2020). İstanbul ilindeki 2016 yılına ait mahalle detayında SES skorlarını içeren veriler Excel dosyası olarak kaydedilmiştir (Çizelge 4.2).

Çizelge 4.2 : 2016 yılı mahalle SES skorları.

MAHALLE ADI	SES	SES SKORU
BURGAZADA	B	62.5
HEYBELİADA	B	62.5
KINALIADA	C	37.5
MADEN	B	62.5
NİZAM	B+	75
ADNAN MENDERES	E	12.5
ANADOLU	E	12.5
ARNAVUTKÖY MERKEZ	B	62.5
.	.	.
.	.	.

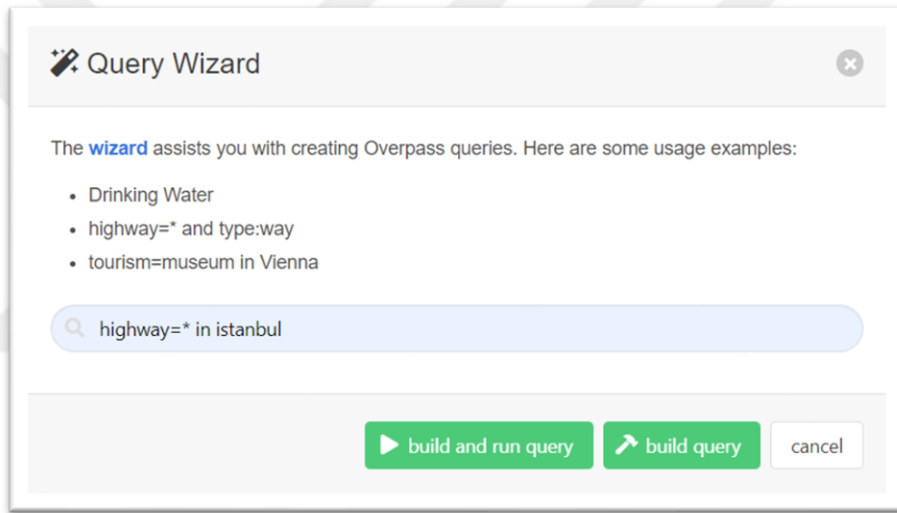
4.2.2 Ulaşım imkanları/olanakları verisi

Demografik verilerin elde edilmesinden sonra çalışma kapsamında ulaşım imkanları başlığı altında incelenecek İstanbul ilinin yol ve toplu taşıma verilerinin elde edilme aşamasına geçilmiştir. Yol bilgisini elde etmek için OpenStreetMap uygulamasının Overpass API aracı ile sorgulama işlemleri gerçekleştirilmiş ve istenilen katmanlar KML (Keyhole Markup Language) formatında bilgisayara indirilmiştir. OSM Overpass API, OpenStreetMap üzerinde yer alan verileri filtreleyerek belli bir bölgede yer alan, belli niteliklere sahip olan veriler şeklinde elde etmek amacı ile kullanıma sunulan bir arayüzdür (Şekil 4.5). Overpass API'ı kullanmak için farklı yöntemler mevcut olmasına rağmen bu çalışmada tarayıcı arayüzü olan Overpass Turbo aracılığı ile veriler elde edilmiştir.

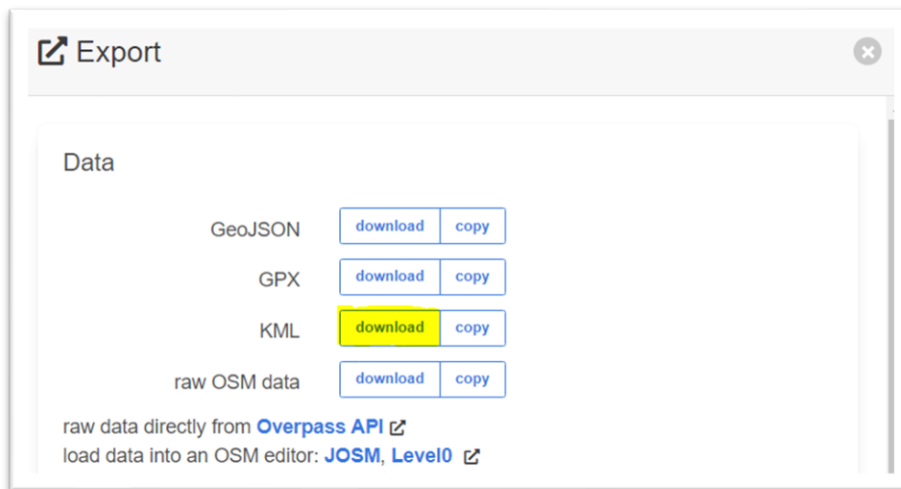


Şekil 4.5 : Overpass Turbo kullanıcı arayüzü (OSM, 2022b).

Şekil 4.5'te yer alan OSM ekran görüntüsünün sol tarafında yer alan metin editörü, çekilmek istenen veriler için filtre edilmiş sorguların girileceği alan olmakla beraber sağda yer alan haritada ise bu verileri görüntüleme imkanı bulunmaktadır. Bu şekilde verileri indirmeden önce görüntüleyerek istenilen verinin elde edilip edilmediği kontrol edilebilir. Overpass sorgularında ulaşılmak istenilen katmanlara hangi değerler ile ulaşılabilceğini gösteren internet adresi bu çalışmada yardımcı rehber olarak kullanılmıştır (OSM, 2022b). Bu bilgilerden yararlanılarak İstanbul'da yer alan yol bilgisi katmanına ulaşmak için ilgili sorgu oluşturulmuştur (Şekil 4.6). Sonrasında ile İstanbul'daki yol bilgisi verisi KML formatında indirilmiştir (Şekil 4.7). Verilerin elde edilmesi bölümünde faydalanılan bu araç, yol bilgisinin elde edilmesi dışında çekim merkezleri verilerinin elde edilmesinde de kullanılmıştır.

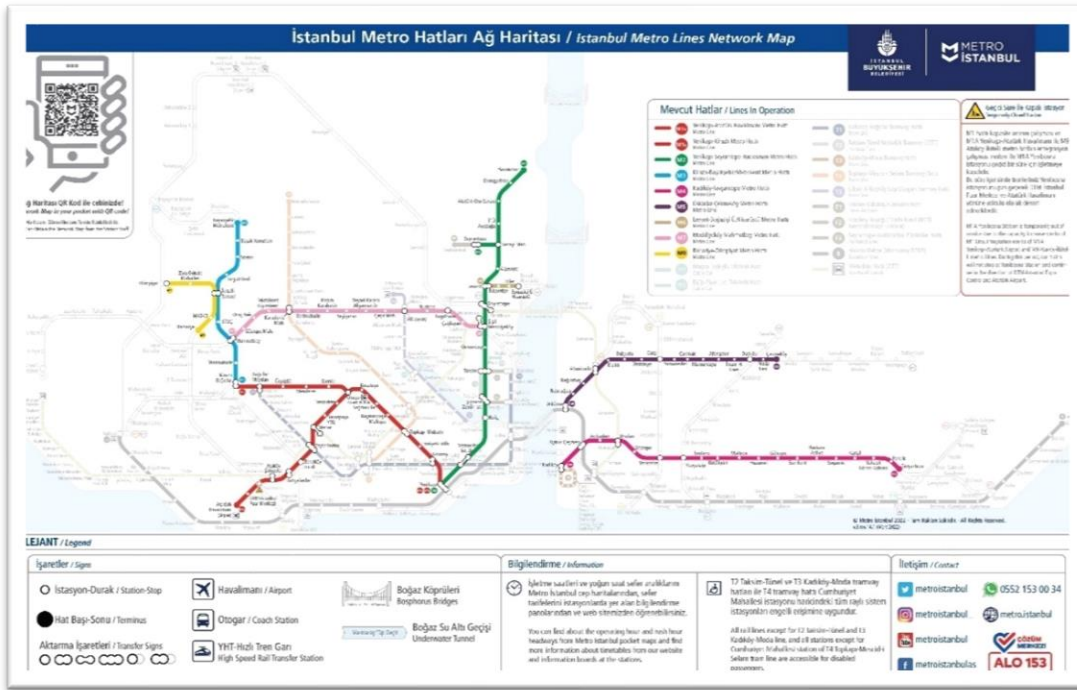


Şekil 4.6 : Overpass Turbo ile İstanbul yol verisinin sorgulanması.



Şekil 4.7 : Overpass Turbo ile ilgili katmanın export edilmesi.

Ulaşım imkanlarını açıklamada kullanılan parametrelerden bir diğeri ise toplu taşıma bilgileridir. İstanbul'daki toplu taşıma verisi üç farklı kaynaktan elde edilmiştir. İlk etapta, metro, tramvay, föniküler ve teleferik duraklarının İBB'nin kendi haritaları üzerinde işaretlenmiş bilgileri elde edilmiştir (Şekil 4.8) (İBB, 2022a). İstanbul'un en çok kullanılan diğeri ulaşım ağı metrobüs hattının durakları da aynı şekilde haritalar üzerinden alınmıştır (İETT, 2021). İstanbul şehir hatları ise İstanbul'daki toplu taşımayı oluşturan ana parçalardan bir diğeri. Buna istinaden İstanbul'daki vapur iskelelerinin coğrafi bilgilerine ulaşılmıştır (Şehir Hatları İstanbul, 2022).



Şekil 4.8 : İstanbul metro hatları ağ haritası.

4.2.3 Çekim merkezleri verileri

Demografik özelliklere ve ulaşım imkanlarına bağlı parametreleri içeren verilerin elde edilmesinden sonra son olarak İstanbul'daki çekim merkezlerinin elde edilmesi işlemine geçilmiştir. Çekim merkezlerinin sınıflandırılmasına istinaden ilk olarak sosyal merkezleri barındıran verilerin elde edilmesi işlemi gerçekleştirilmiştir. Çalışmada sosyal merkezler; okullar, otoparklar, ticari alanlar, ibadet alanları, mezarlık ve İBB sosyal tesisler gibi alt başlıklar altında incelenmiştir. Bu alt başlıklarda İBB sosyal tesisleri verisi harici diğeri tüm alt başlıklar OpenStreetMap uygulamasının Overpass Turbo aracı kullanılarak elde edilmiştir. Bu bilgileri çekmek

için oluşturulan sorgular Çizelge 3.3'te belirtilmiştir. İBB sosyal tesislerinin mekânsal verisi ise Google Maps üzerinde gösterilmiştir (İBB, 2022b).

Çizelge 4.3 : Overpass Turbo aracı ile sosyal merkezlerin mekânsal bilgilerini elde etmek için hazırlanan sorgular.

Veri	Sorgu
Okullar	amenity = school
Otoparklar	amenity = parking in istanbul
Ticari Alanlar	building = commercial in istanbul
İbadet Alanları	amenity = place_of_worship in istanbul
Mezarlık	landuse = cemetery

Sosyal çekim merkezleri elde edildikten sonra kültürel çekim merkezlerinin elde edilmesi işlemi gerçekleştirilmiştir. Kültürel merkezler; kongre merkezleri, kültür merkezleri, sinemalar ve tiyatrolar olarak belirlenmiştir. Bu kırılmadaki verilerin çekilmesi için de OSM Overpass Turbo aracı kullanılmıştır. Proje amacına göre tanımlanan kültürel merkezleri içeren katmanlar, hazırlanan OSM rehber kaynağına göre belirlenerek ilgili sorguların oluşturulmasında kullanılmıştır (Şekil 4.9) (OSM, 2022b). Bu verileri elde etmek için kullanılan sorgular Çizelge 4.4'teki gibidir.

amenity	arts_centre		A venue where a variety of arts are performed or conducted		
amenity	brothel		An establishment specifically dedicated to prostitution		
amenity	casino		A gambling venue with at least one table game(e.g. roulette, blackjack) that takes bets on sporting and other events at agreed upon odds.		
amenity	cinema		A place where films are shown (US: movie theater)		

Şekil 4.9 : Overpass katman bilgilerinin yer aldığı kaynak (OSM, 2022b).

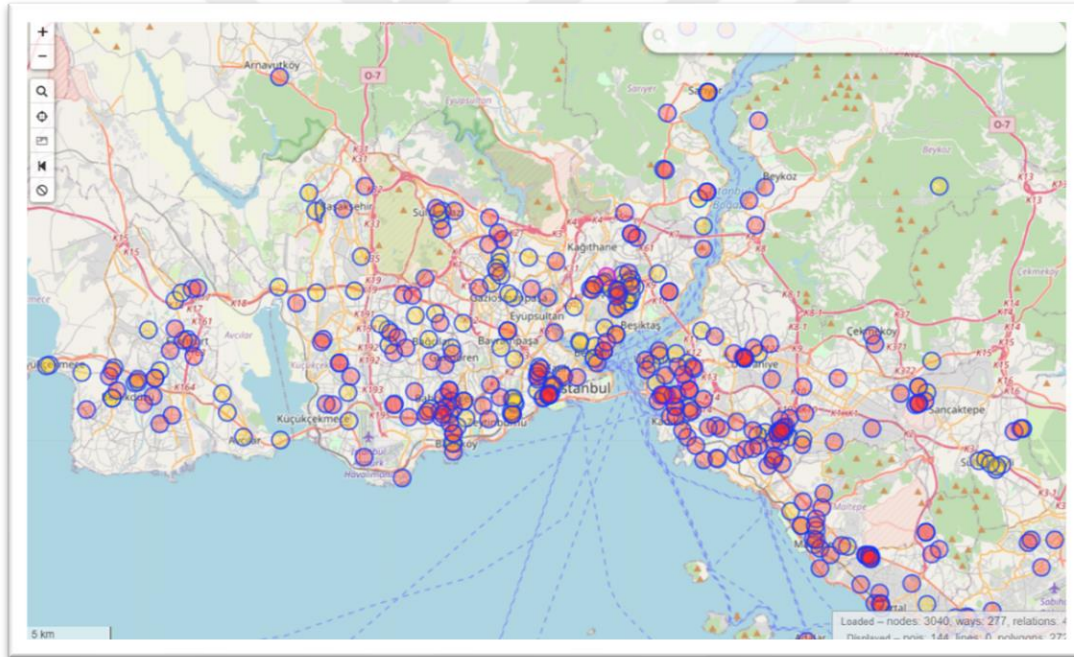
Çizelge 4.4 : Overpass Turbo aracı ile kültürel merkezlerin mekânsal bilgilerini elde etmek için hazırlanan sorgular.

Veri	Sorgu
Kongre Merkezleri	amenity = conference_centre in istanbul
Kültür Merkezleri	amenity = arts_centre in istanbul
Sinemalar	amenity = cinema in istanbul
Tiyatrolar	amenity = theatre in istanbul

Çalışmada kullanılacak çekim merkezleri verilerinden bir diğeri ise sağlık merkezleridir. Sağlık merkezlerine olan yakınlık, bu merkezlerin yakında bulunan bölgelere olumlu yönde ticari etki yaratmaktadır. Sağlık merkezlerinin elde edilmesi de Overpass Turbo aracı ile sağlanmıştır. Çalışmada sağlık merkezlerinin KML uzantılı mekânsal verilerini elde etmek için kullanılan sorgular ise Çizelge 4.5'teki gibi oluşturulmuştur. Export işlemi öncesi uygulama ara yüzünde oluşan sorgu sonuçları ise Şekil 4.10'daki gibi oluşmaktadır. Sağlık merkezleri ile elde edilen hastaneler verisi, Devlet Hastanelerini, Araştırma Hastanelerini ve Özel Hastanelerini içermektedir.

Çizelge 4.5 : Overpass Turbo aracı ile sağlık merkezlerinin mekânsal bilgilerini elde etmek için hazırlanan sorgular.

Veri	Sorgu
Hastaneler	amenity = hospital in istanbul



Şekil 4.10 : OSM'de yer alan hastanelerin mekânsal verisi.

Çekim merkezlerinin son kategorisi olan spor merkezlerinin mekânsal verilerini elde etmek için OpenStreetMap üzerindeki bilgiler, sorgulama ile toplu veri çekme işlemine elverişli değildir. Bu yüzden İBB Spor Tesisleri, Futbol Stadyumları ve Basketbol Salonlarını içeren bu spor merkezlerinin verisi ayrı kaynaklardan elde edilmiştir. İlk olarak İBB Spor Merkezlerinin tesis adları ve branş verisi, İBB'nin sitesinde yer alan bilgiler doğrultusunda Excel dosyasına alınmıştır (İBB, 2022c).

İBB Spor Merkezlerinin branş olanakları Aero Dans, Aqua, Basketbol, Jimnastik, Fitness, Futbol, Masa Tenisi, Pilates, Reformer, Spinning, Temel Hareket Eğitimi, Taekwando, Tenis Açık Kort, Tenis Kapalı Kort, Voleybol, Yüzme olarak sıralanmıştır. Diğer spor merkezlerinden olan futbol stadyumlarının bilgisine TFF'nin (Türkiye Futbol Federasyonu) sitesinden kapasitesi 5000 üzerinde olanlar için ulaşılmıştır (TFF, 2022). İstanbul'daki basketbol salonları verisi ise TBF'nin (Türkiye Basketbol Federasyonu) sitesinden alınarak elde edilmiştir (TBF, 2022). Bu spor komplekslerinin adlarının yanı sıra kapasite bilgileri de elde edilmiştir.

Çalışmada dört alt başlıkta incelenen çekim merkezlerinin sınıflandırılması dışında, ayrıca incelenmesi gereken mevcuttaki AVM'lerin mekânsal ve öznel verileri de çalışmanın anlamlandırılabilmesi açısından önemli yere sahiptir. Çalışmada kullanılmak üzere İstanbul şehrinin 2018 yılında aktif olan AVM'lerinin listesi, İstanbul Büyükşehir Belediyesinin websitesinde pdf dosyası olarak paylaşılmıştır (İBB, 2018). İlçe adı, AVM adı ve anaarter adının bulunduğu bu tablolardan alınan verilerin yanı sıra AVM çekim alanlarını daha kapsamlı şekilde açıklayabilmek için özel bir uygulama olan Endeksa'dan da bu AVM'lerin sahip olduğu mağaza sayısı ve marka çeşitliliği adedi elde edilmiştir (Endeksa, 2022). Elde edilen bilgiler Excel ortamına aktarılarak Çizelge 4.6'da gözüktüğü gibi birleştirilmiştir.

Çizelge 4.6 : AVM'lerin bulunduğu ilçe, mağaza ve kategori sayısı bilgisi.

AVM	İLÇE	MARKA SAYISI	KATEGORİ SAYISI
212 AVM / OUTLET	Bağcılar	80	19
Airport AVM / OUTLET	Bakırköy	51	17
Akasya Acıbadem AVM	Üsküdar	191	23
Akbatı AVM	Esenyurt	145	21
Akmerkez AVM	Beşiktaş	107	20
Akyaka Park AVM	Ümraniye	66	21
Anatolium Marmara AVM	Kartal	60	18
Aqua Florya AVM	Florya	118	21
.	.	.	.
.	.	.	.

İstanbul şehrinin kendi içinde yarattığı nüfus yoğunluğu ve gündelik akışın yanı sıra diğer şehir veya ülkelerle olan ulaşım bağlantısı da gündelik nüfusu etkileyen

parametrelerden biri olduğu için; otogarlar, tren istasyonları ve havalimanları da çekim merkezleri olarak belirlenmiş ve çalışmada mekânsal bilgisi elde edilmiştir. İstanbul için mevcutta aktif çalışmaya devam eden iki adet havalimanı, dört adet otogar ve kendi içinde Halkalı'dan Pendik'e kadar uzanan şehirler arası hizmet veren tren istasyonları bulunmaktadır.

4.3 Ofis Çalışması

Bu bölümde, çeşitli kaynaklardan farklı yollarla elde edilen verilerin çalışmanın gerçekleştirildiği ArcGIS Pro ortamına aktarılma süreçleri ve aktarılan verilerle ArcGIS uygulaması içinde belirlenen parametrelerin ilgili öznitelikleri barındıran katmanların oluşturulma süreçleri uçtan uca anlatılmıştır. Çalışmanın ön hazırlık aşamalarını incelendiğinde, verilerin elde edilmesi aşamasında OpenStreetMap ve kendisine bağlı Overpass Turbo aracı ile Microsoft Excel programları ağırlıklı olarak kullanılırken ofis çalışması aşamasında ise tüm işlemler ArcGIS Pro uygulaması üzerinden gerçekleştirilmiştir. Ofis çalışmasının sonucunda elde edilen veriler ve katmanlar çalışmanın tasarım ve analiz kısmında kullanılmıştır.

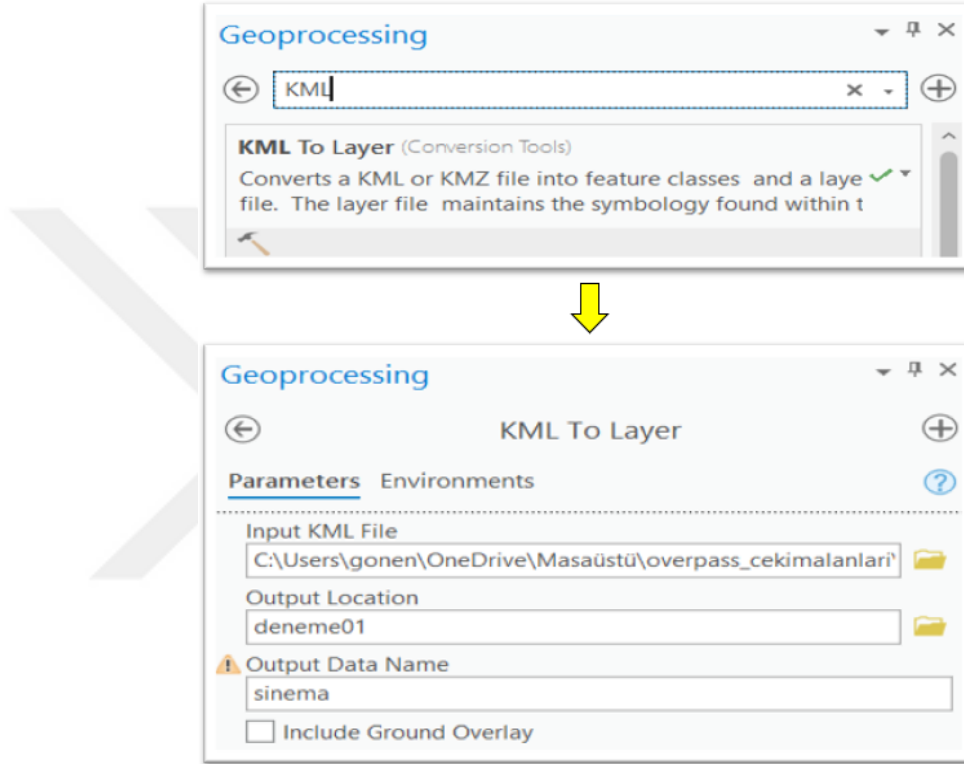
4.3.1 Verilerin CBS'ye aktarımı

Çalışmada elde edilen veriler, iki farklı kaynaktan elde edilmiş verileri içermektedir. Bunlardan ilki, OSM Overpass Turbo ile elde edilen KML uzantılı mekânsal bilgileri içeren veri tipleridir. KML uzantılı veriler, içerisinde; mekânsal bilgileri, tematik bilgileri, görüntü bindirmelerini, video bağlantılarını ve çizgiler, şekiller, 3D görüntüler ve noktalar gibi modelleme bilgilerini depolayarak mekânsal açıklama ve görselleştirmeyi ifade etmek için kullanılır (Şekil 4.11).

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<kml xmlns="http://www.opengis.net/kml/2.2">
<Document>
<Placemark>
  <name>New York City</name>
  <description>New York City</description>
  <Point>
    <coordinates>-74.006393,40.714172,0</coordinates>
  </Point>
</Placemark>
</Document>
</kml>
```

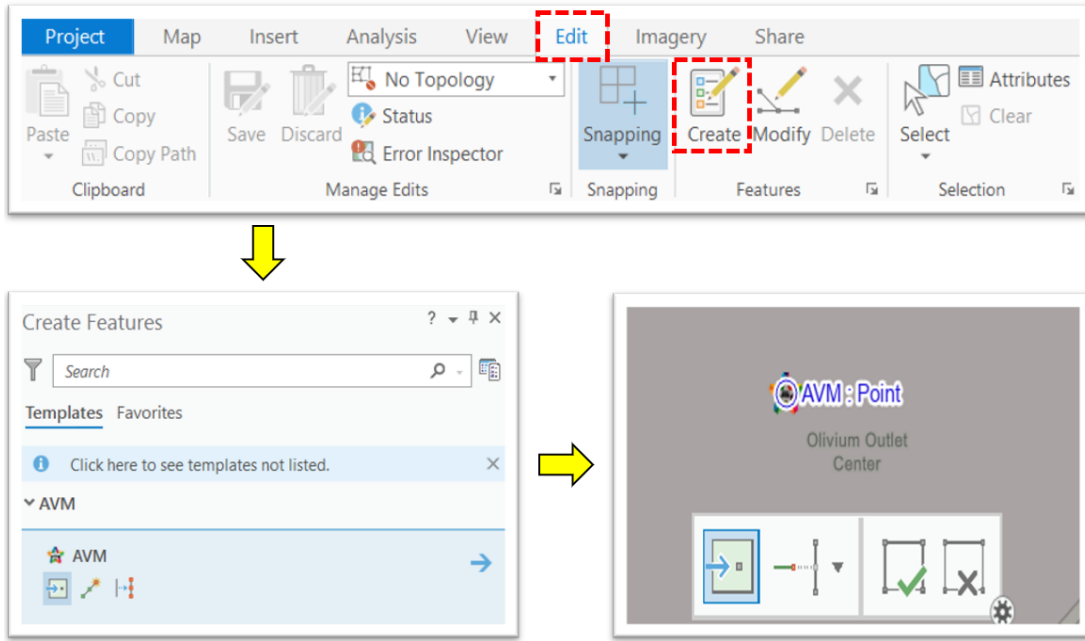
Şekil 4.11 : KML format yapısı örneği.

KML formatında elde edilmiş olan; yol (çizgi), mahalle (alan) ve kitle çekim merkezlerinden kongre merkezleri (nokta&alan), kültür merkezleri (nokta&alan), sinemalar (nokta&alan), tiyatrolar (nokta&alan), hastaneler (nokta&alan), ibadet alanları (nokta&alan), mezarlıklar (nokta&alan), okullar (nokta&alan), otoparklar (nokta&alan) ve ticari alanlar (nokta&alan) bilgileri ArcGIS Pro yazılımına aktarılmıştır. Bu verilerin aktarımı için ArcGIS Pro uygulamasının içinde yer alan “Geoprocessing” araçlarından “KML to Layer” aracı kullanılmıştır (Şekil 4.12).



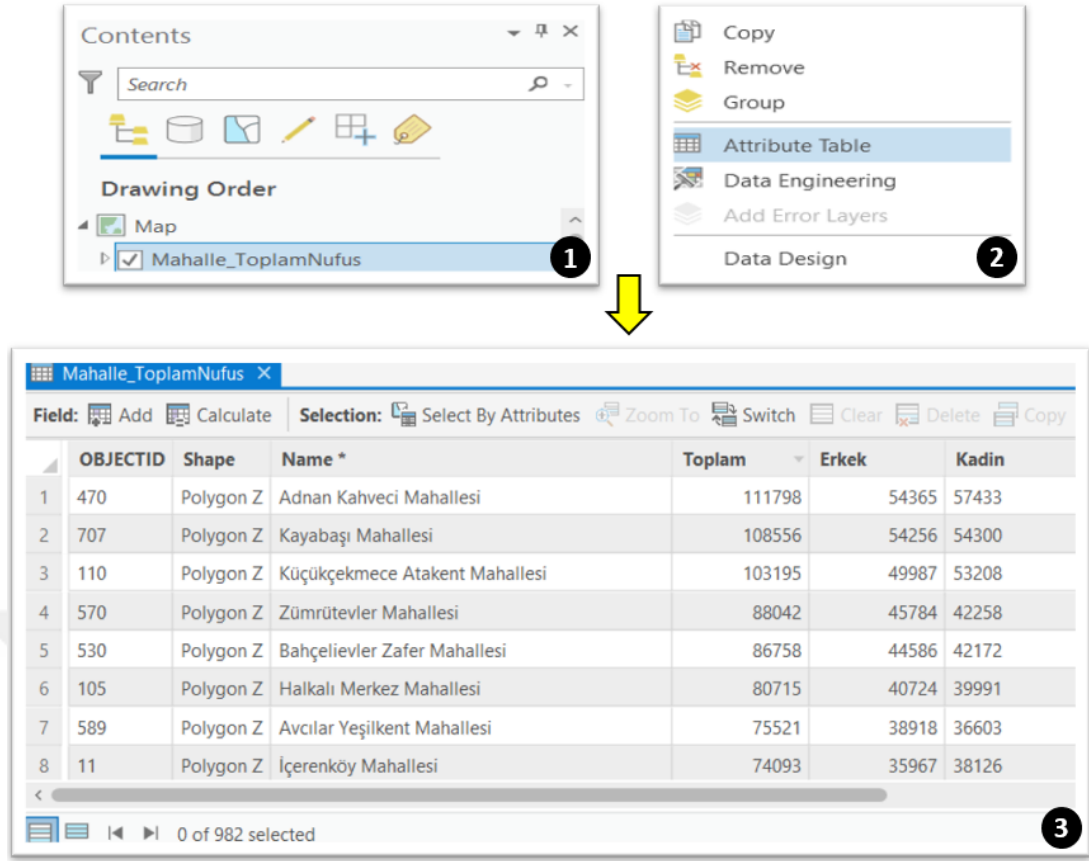
Şekil 4.12 : “KML to Layer” aracı ile sinema verisinin ArcGIS ortamına aktarımı.

Çalışmada KML formatı harici diğer kaynaklardan elde edilen ve Excel dosyalarında kaydedilen; AVM’ler (nokta), toplu taşıma durakları (nokta), İBB sosyal tesisleri (nokta), spor merkezleri (nokta) ve şehirler arası ulaşım merkezleri (nokta) verileri, kaynaklarda belirtilen adreslere veya kendi haritalarındaki gösterilen konumlarına göre belirlenerek el ile ArcGIS ortamına aktarılmıştır. Bu işlemler “Edit” sekmesinde yer alan “Create Features” butonu kullanılarak gerçekleştirilmiştir (Şekil 4.13). Eklenmek istenen katman bilgisine göre ilgili katman seçildikten sonra altlık haritadan da faydalanılarak çalışmada kullanılacak bilgilerin ArcGIS Pro programına aktarımı tamamlanmıştır.



Şekil 4.13 : “Create Features” aracı ile AVM verisinin ArcGIS ortamına aktarımı.

Çalışmada kullanılan iki farklı veri tipinin de mekânsal bilgilerinin CBS’ye aktarımı tamamlanmıştır. Bu süreçte her bir veri türünün diğer verilerle ilişkilendirilebilmesi ve haritada görselleştirilebilmesi için geometrik tipine bağlı olarak nokta, çizgi veya alan özelliklerini barındırabilen katmanlar tanımlanmıştır. Fakat bu coğrafi verilere ait olan özniteliklerin de benzer şekilde ArcGIS Pro ortamına taşınması, verilerin birbirleriyle anlamlandırılabilmesi için zorunlu hale gelmiştir. “Contents” panelinin altında bulunan katman listesinde istenilen katmanların özniteliklerinin incelenebildiği ve düzenlenebildiği “Attribute Table” yani öznitelik tabloları bulunmaktadır (Şekil 4.14).



Şekil 4.14 : Mahalle_ToplamNufus katmanına ait öznitelik tablosunun genel görünümü.

Çalışmada kullanılan verilerin her biri için öznitelik tabloları ayrı ayrı düzenlenmiştir. KML formatı ile elde edilmiş olan yol, mahalle ve kitle çekim merkezlerinden olan kongre merkezleri, kültür merkezleri, sinemalar, tiyatrolar, hastaneler, ibadet alanları, mezarlıklar, okullar, otoparklar ve ticari alanlar için öznitelik tabloları, OpenStreetMap kaynağında bulunan öznitelikler ile beraber otomatik şekilde CBS'ye aktarılmıştır. Bunlara ek olarak farklı kaynaklardan manuel şekilde ulaşıp Excel dosyalarına kaydedilen AVM'ler, toplu taşıma durakları, İBB sosyal tesisleri, spor merkezleri ve şehirler arası ulaşım merkezleri verileri için isim bilgisi başta olmak üzere çeşitlenebilen öznitelikler, ilgili tablolara tek tek satır olarak eklenmiştir (Şekil 4.15).

	OBJECTID	SHAPE *	Name	MarkaSayisi	KategoriSayisi	MarkaxKategori
89	89	Point Z	Zeruj Port AVM	14	6	84
90	90	Point Z	Zorlu Center AVM /Sh...	136	21	2856
91	91	Point Z	Galataport İstanbul	250	23	5750

Şekil 4.15 : Manuel şekilde eklenen AVM öznitelikleri.

Öznitelik tablolarının güncellenmesinde yukarıda anlatılan yöntemlere ek olarak “Data Management Toolbox” içinde yer alan “Join” metodu kullanılmıştır. CBS veritabanında oluşturulan özniteliklerin yanına yeni bir öznitelik getirmek istenildiğinde zaman ve efor olarak maliyetli olmaktadır. Bu yüzden çalışmada mahalle kırılımlı sosyo-ekonomik statü (SES) katmanının öznitelik tablosu Join yönteminden faydalanılarak doldurulmuştur (Şekil 4.16).

1

2

	IlceAdi	Name *	Toplam	Erkek	Kadin	SES	SES Skoru
1	Beylikdüzü	Adnan Kahveci Mahal...	111798	54365	57433	B	62,5
2	Başakşehir	Kayabaşı Mahallesi	108556	54256	54300	C	37,5
3	Küçükçekmece	Küçükçekmece Atake...	103195	49987	53208	B+	75,0
4	Maltepe	Zümrütevler Mahallesi	88042	45784	42258	C+	50,0
5	Bahçelievler	Bahçelievler Zafer Ma...	86758	44586	42172	C	37,5
6	Küçükçekmece	Halkalı Merkez Mahal...	80715	40724	39991	C	37,5
7	Avcılar	Avcılar Yeşilkent Mah...	75521	38918	36603	D	25,0
8	Ataşehir	İçerenköy Mahallesi	74093	35967	38126	B	62,5

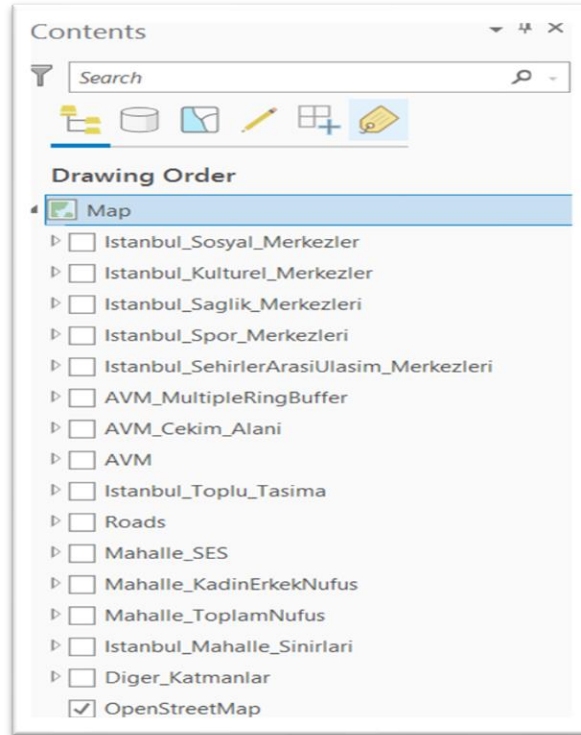
Şekil 4.16 : Mahalle_SES katmanının öznitelik tablolarının oluşturulması.

CBS'ye aktarımı gerçekleştirilen veriler ve bunlara istinaden oluşturulan katmanlarla ilgili detaylar ve işaretlerinin düzenlenme süreçleri, sıradaki bölümde detaylı bir şekilde anlatılmıştır.

4.3.2 Katmanların ve işaretlerin düzenlenmesi

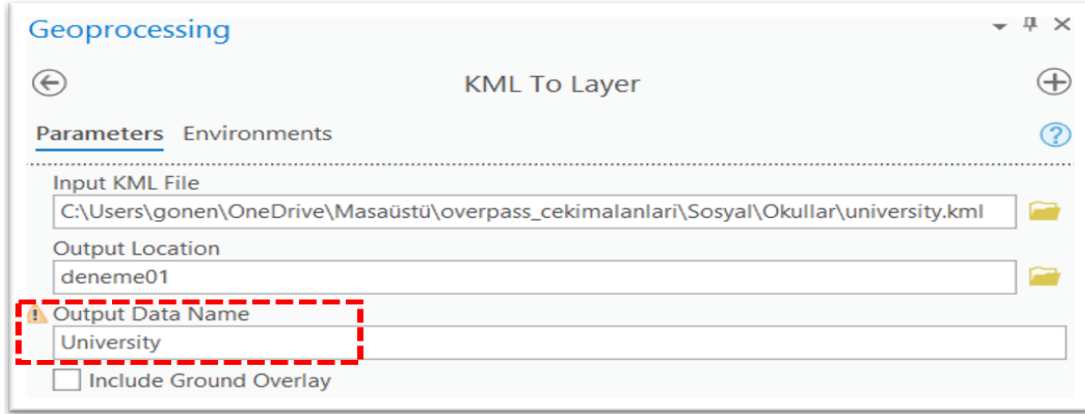
ArcGIS Pro'da coğrafi veri setlerinden oluşan katmanlar, bir veri kaynağını referans alıp ve verileri mekânsal olarak yorumlayıp, verilerin özelliklerinin ve özniteliklerinin bir harita, tablo veya harita düzeni üzerinde nasıl çizileceğini belirtmektedir. Bir katmanda toplanan veriler noktalar, çizgiler, şekiller (çokgenler) veya yüzeylerle temsil edilir. Ardından verileri görselleştirmek için işaretler, metinler, grafikler ve resimler kullanılır. Bu bölümde, çalışmada elde edilen verilerden katmanların nasıl oluşturulduğu ve bu katmanların işaretlerinin nasıl belirlendiği anlatılmıştır.

Harita oluşturulduğunda bazı katmanlar otomatik olarak haritalara eklenir. Ancak çoğu zaman bir haritaya manuel olarak katmanlar eklenmesi gerekmektedir. Katmanlar, haritanın “Drawing Order” bölümünde gösterildiği gibi belirli bir sırayla görüntülenir (Şekil 4.17). Bu bölüme altta listelenen katmanlar önce görünür, ancak her zaman üstlerindeki katmanların altına çizilmektedir.



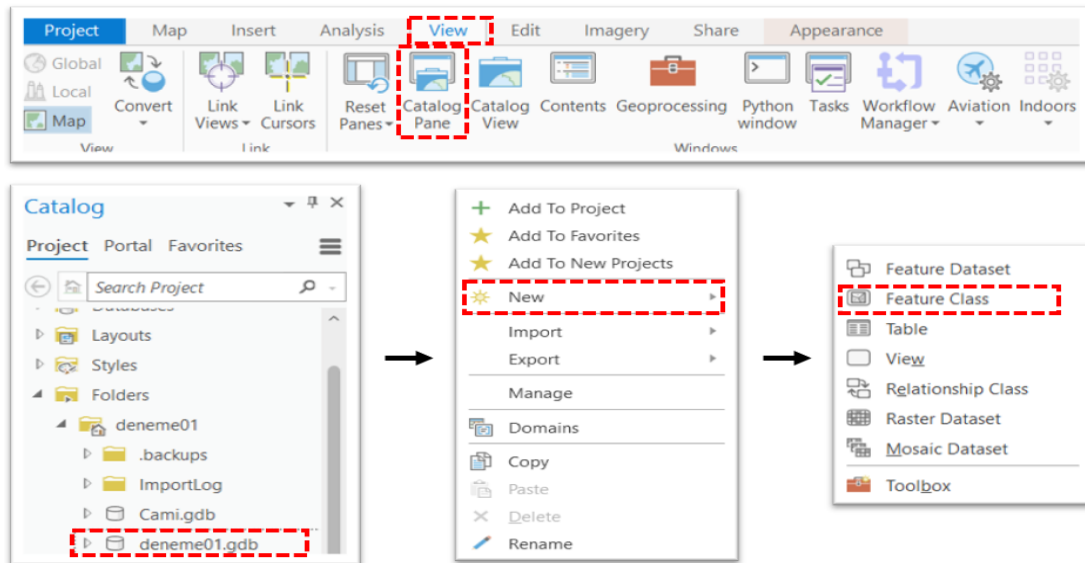
Şekil 4.17 : Çalışmada oluşturulan katmanların listesi.

Çalışmada KML formatında elde edilen verilerin CBS'ye aktarımı için “Geoprocessing” araçlarından “KML to Layer” aracı kullanılırken katmanlara istenilen isimler verilerek oluşturulmuştur (Şekil 4.18). Ofis çalışmasının ilk aşaması olan verilerin CBS'ye aktarımı bölümünde bu araç ile ArcGIS Pro uygulamasının içine alınan verilerin katmanları Şekil 4.18'de olduğu gibi otomatik şekilde oluşturulmuştur.



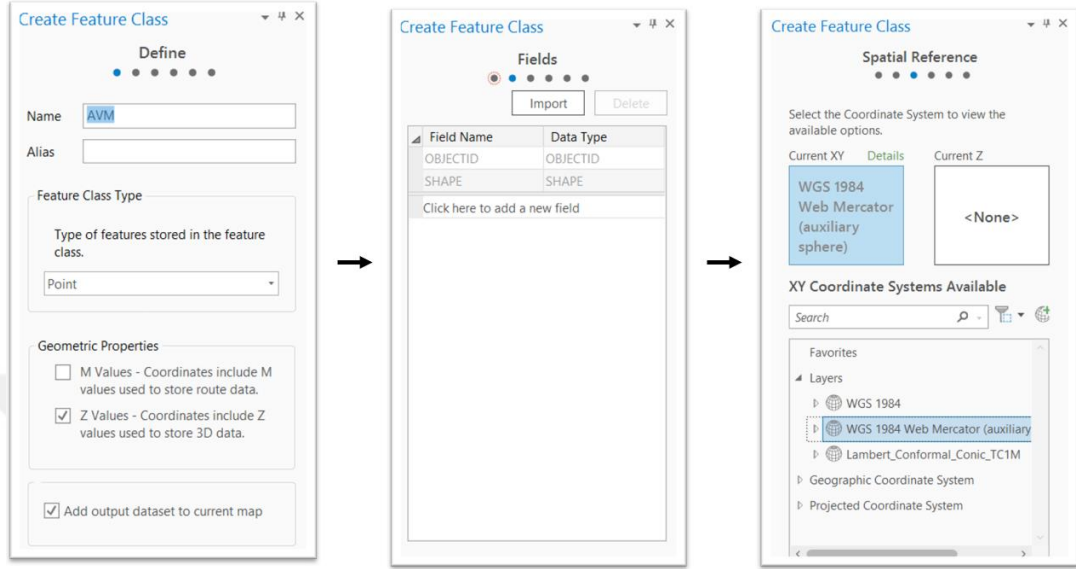
Şekil 4.18 : “University” katmanının “KML to Layer” aracı ile oluşturulurken isimlendirilmesi.

Diğer yandan, çalışmada yer alan diğer veriler için manuel olarak katmanlar eklenmiştir. Bu işlemler için öncelikle “View” sekmesinde yer alan “Catalog Pane” butonu kullanılarak katalog bölmesi açılır. Açılan bölmede “Folders” bölümünden ilgili projeye girilerek .gdb uzantılı veritabanı dosyasına sağ tıklanılır ve “New Feature Class” butonu kullanılır (Şekil 4.19).



Şekil 4.19 : ArcGIS Pro'da manuel olarak katman eklenmesi.

Manuel olarak katman oluşturulmasını sağlayan “Create Feature Class” aracı ile her veri tipinin kendisi ile ilgili parametreleri tanımlanarak, çalışmada yer alan AVM’ler, toplu taşıma durakları, İBB sosyal tesisleri, spor merkezleri ve şehirler arası ulaşım merkezleri verilerinin katmanları manuel olarak oluşturulmuştur (Şekil 4.20).

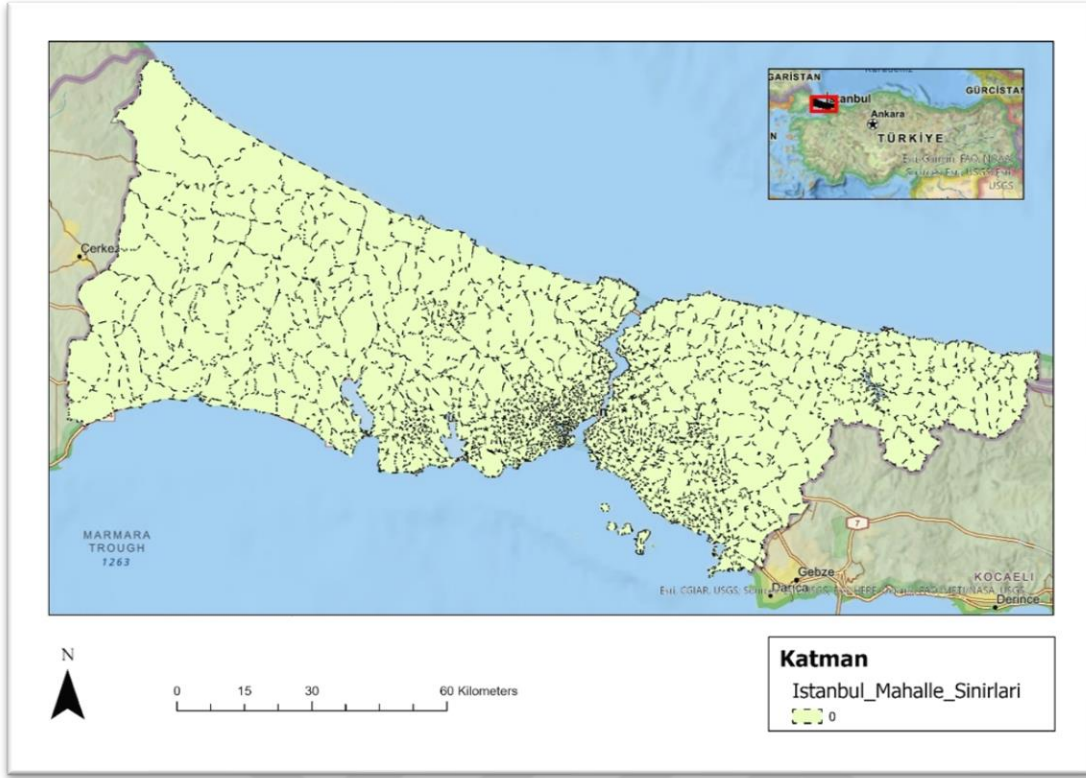


Şekil 4.20 : Oluşturulacak katman için istenilen parametrelerin tanımlanması.

Mekânsal Tabanlı Karar Destek Sistemi tasarımında kullanılacak olan, çalışmada farklı veri tiplerine bağlı olarak toplam on iki adet katman oluşturulmuştur. Bu katmanlardan sosyal merkezler, kültürel merkezler, sağlık merkezleri ve spor merkezleri verilerini barındıran katmanlar, grup katmanlar olarak tasarlanmıştır. Kendi içlerinde ayrı özelliklere ve verilere sahip olan bu alt katmanlar, sorgu veya analiz amacına yönelik olarak grup katmanlarına dahil edilecektir. Çalışmada yer alan toplam on iki adet katmanın da mekânsal algıyı en üst düzeye çıkarmayı hedefleyen görselleştirmeleri için en uygun işaretler seçilmiş ve tasarlanmıştır. Çalışmada kullanılan katmanlara ve işaretlere dair detaylı bilgiler maddeler halinde verilmiştir:

4.3.2.1 Mahalleler

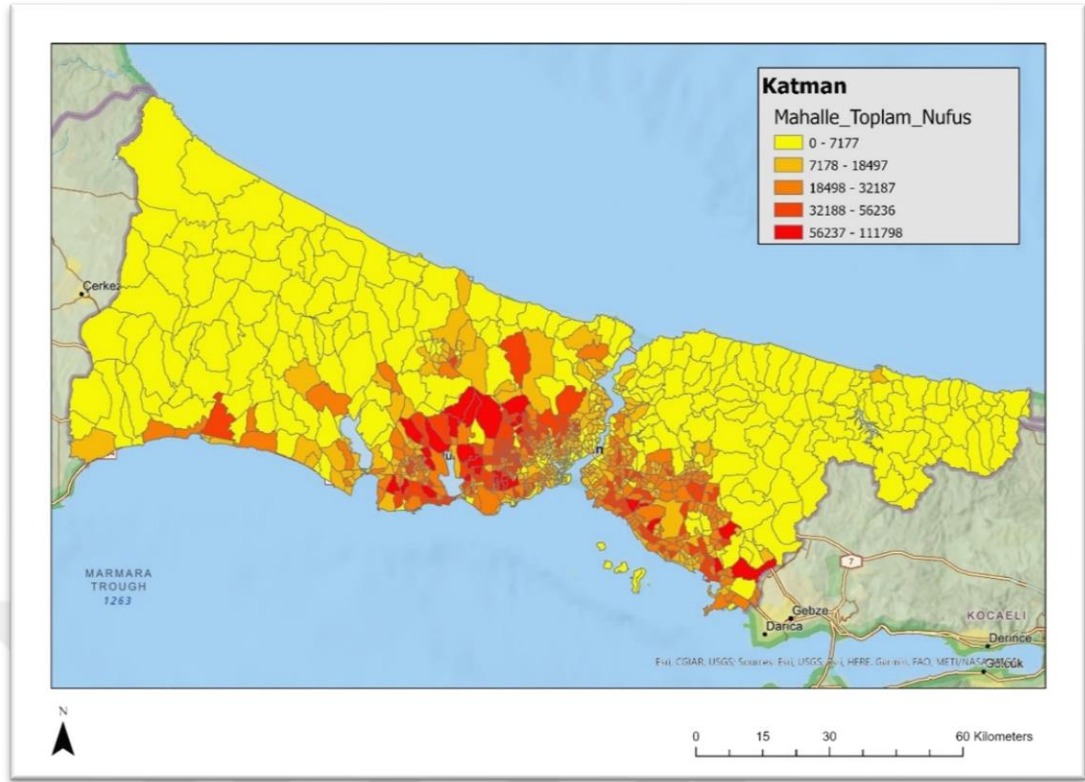
İstanbulda yer alan toplam 982 mahalle için polygon (çokgen) şeklinde katman oluşturulmuştur. Bu katman çalışmada ‘İstanbul_Mahalle_Sinirlari’ olarak adlandırılmıştır (Şekil 4.21). Bu katmanda mahallelerin isimleri ve bağlı oldukları ilçelerin isimleri öznitelikleri olarak yer almaktadır.



Şekil 4.21 : ‘Istanbul_Mahalle_Sinirlari’ katmanının harita üzerinde gösterimi.

Mahallelerin Toplam Nüfusu

TÜİK’ten elde edilen 31 Aralık 2021 ADNKS sonuçlarına göre tespit edilmiş mahalle nüfus bilgileri, polygon olarak oluşturulmuş mahalle alanlarıyla isimlerine göre ilişkilendirilerek mahalle nüfuslarını gösteren yeni bir katman oluşturulmuştur. Bu katmana ‘Mahalle_Toplam_Nufus’ adı verilmiştir (Şekil 4.22). Mahalle nüfus bilgileri “Natural Breaks(Jenks)” metodu seçilerek 5 farklı skala için sınıflandırılmıştır. Diğer katmanların görselleştirme aşamasında da kullanılan Jenks Optimizasyon yöntemi veya diğer adıyla Jenks Natural Breaks yöntemi, veri değerlerinde doğal kırılmaları kullanarak özellikleri sınıflandırmanın en iyi yolunu belirlemek için tasarlanmış bir veri sınıflandırma yöntemidir. Yöntem, harita yapma amacıyla verileri nispeten az sayıda veri sınıfına (yedi veya daha az) bölmek amacıyla geliştirilmiştir. Jenks Natural Breaks, her sınıf içinde gözlemlenen değerler ile sınıf ortalamaları arasındaki kare farkının toplamalarını yinelemeli olarak karşılaştırır. Elde edilen en iyi sınıflandırma, sınıflar içindeki varyansı en aza indiren ve sınıflar arasındaki varyansı en üst düzeye çıkaran değerlerin sıralı dağılımındaki kırılmaları tanımlar (NJSHAD, 2022).

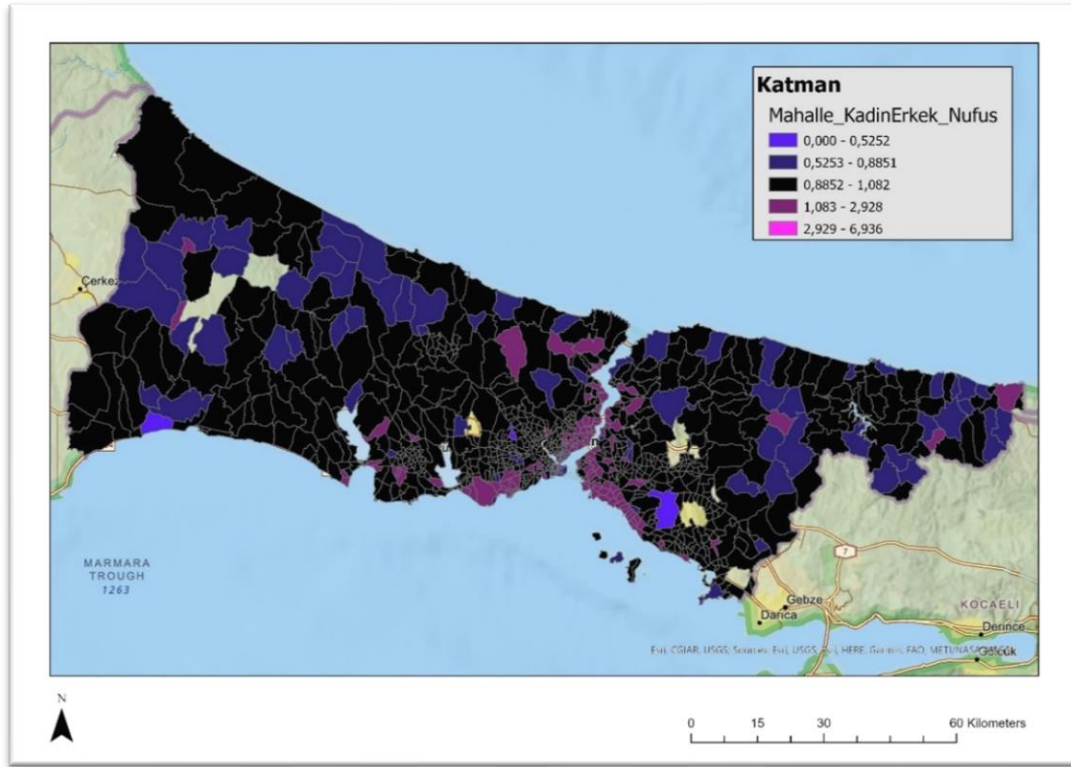


Şekil 4.22 : ‘Mahalle_Toplam_Nufus’ katmanının harita üzerinde gösterimi.

Mahallelerin Kadın-Erkek Nüfusu

Mahallelerin cinsiyet kırılımında nüfus verileri, mekânsal tabanlı tasarımda cinsiyete yönelik amaçla kullanım durumunda hesaba katılabilecek bir parametre olarak yer almaktadır. Çalışmada, ‘Mahalle_KadinErkek_Nufus’ ismiyle oluşturulan bu katman, görselleştirme esnasında “Natural Breaks(Jenks)” metodu seçilerek mahalle toplam nüfus katmanında olduğu gibi 5 farklı skala için sınıflandırılmıştır. Bu katmandaki verilerin haritadaki gösterimi için ek olarak “Normalizasyon” işlemi uygulanmıştır (Şekil 4.23). Mahalle kırılımındaki kadın nüfus sayısının mahalledeki erkek nüfus sayısına bölünme işlemi sonucu normalize edilmiş veriler, sayı arttıkça bölgedeki kadın sayısının yoğunluğunu temsil ederken sayı azaldıkça ise bölgedeki erkek popülasyon yüzdesinin yüksek olduğunu ifade etmektedir (Şekil 4.24).

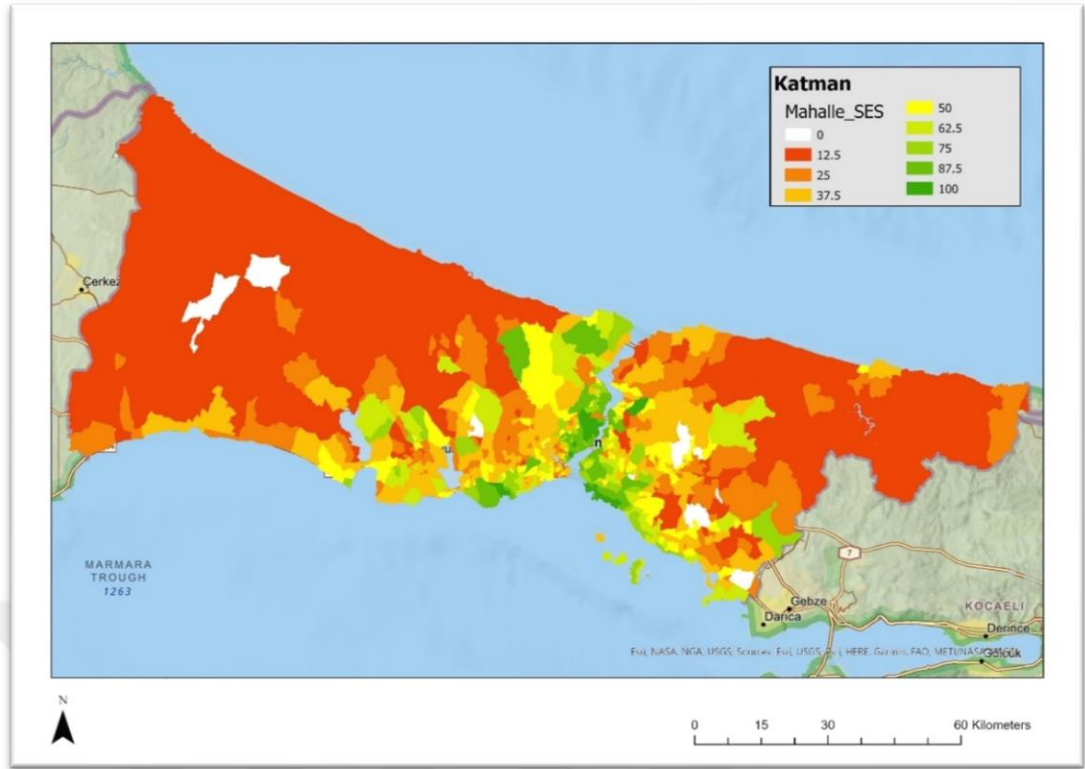
Şekil 4.23 : Cinsiyet kırılımlı nüfus verisine uygulanan normalizasyon işlemi.



Şekil 4.24 : ‘Mahalle_KadinErkek_Nufus’ katmanının harita üzerinde gösterimi.

Mahallelerin Sosyo-Ekonomik Statüsü

Mahalle kırılımlı verilerin sonuncusu olan mahallelerin sosyo-ekonomik statüleri, ‘Mahalle_SES’ adlı katmanın içerisinde yer almaktadır. İBB veri portalından erişilen çalışmaya göre mahalle SES skorları, 8 farklı skalada incelenmiştir. A+(100)’tan başlayan skorlar; A(87.5), B+(75), B(62.5), C+(50), C(37.5), D(25), E(12.5) şeklinde aşağı yöne gittikçe daha düşük sosyo-ekonomik statüleri ifade etmektedir. Çalışmada bölgesel ölçekte hedef kitlelere yönelik analiz ve önermelerde bu parametrenin önemi oldukça yüksektir. Şekil 4.25’te gösterildiği gibi, SES skorları yüksek olan mahalleler harita üzerinde yeşil renk tonlarında görselleştirilirken SES skorları düşük olan mahalleler kırmızı renk tonlarıyla ifade edilmiştir. Haritada beyaz olarak gösterilen SES skorları=0 olan bölgeler ise, nüfusun sayısal olarak bir karşılığının olmadığı askeri bölge, organize sanayi bölgesi veya ormanlık alanları ifade etmektedir.



Şekil 4.25 : 'Mahalle_SES' katmanının harita üzerinde gösterimi.

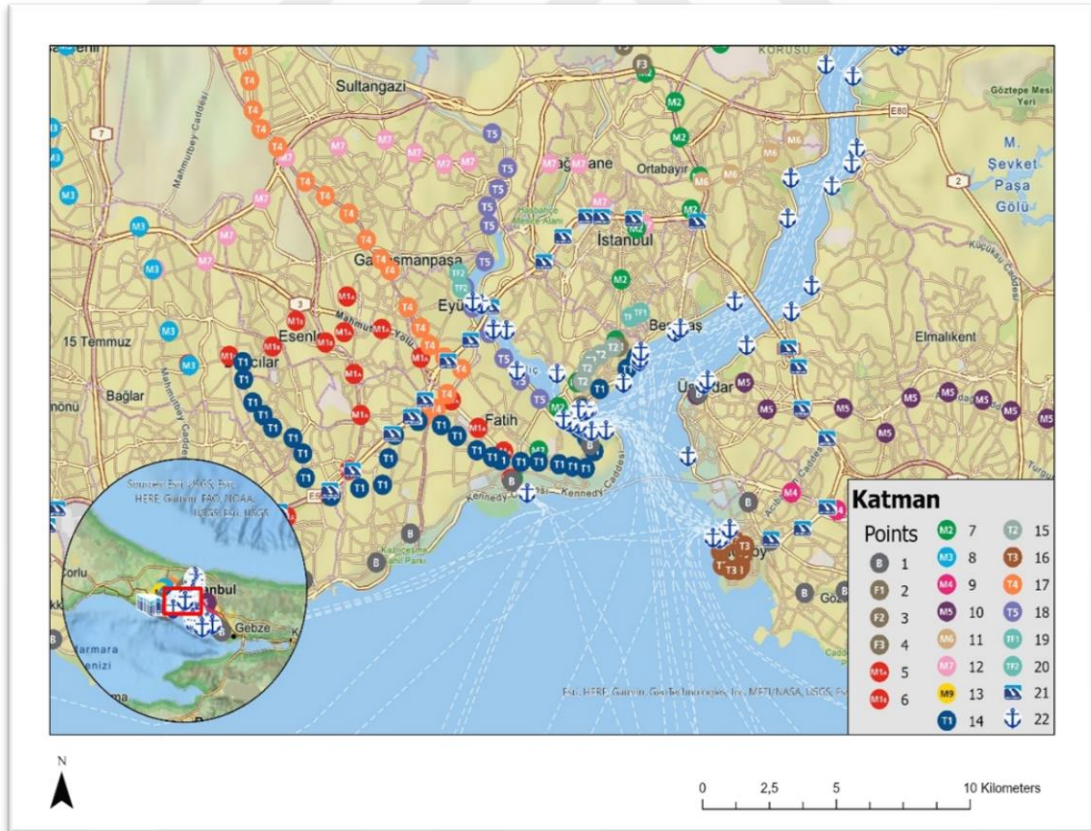
4.3.2.2 Yollar

İstanbul'da otoyollarını ve çevre yollarını içeren ana yollar ile beraber, caddeler, sokaklar ve yaya yolları türlerinde de olan yollar verisinden faydalanılarak 'Roads' isimli katman oluşturulmuştur. Bu katmanın öz nitelik tablolarında yolun türü ile beraber yolun isim bilgisi de bulunmaktadır (Şekil 4.26). Çalışmada kullanılan haritalar üzerinde açık gri çizgi şeklinde görselleştirilmiştir (Şekil 4.27).

Roads X					
Field: Add Calculate Selection: Select By Attributes Zoom To Switch Clear					
	OBJECTID *	Shape *	fclass	Name	ref
13	13	Polyline Z	pedestrian	Göksu Mahallesi	
14	14	Polyline Z	pedestrian	Anadolu Hisarı Mahal...	
15	15	Polyline Z	motorway	Yeşilkent Mahallesi	
16	16	Polyline Z	motorway	Balıkyolu Mahallesi	
17	17	Polyline Z	motorway	Anadolu Mahallesi	O-4
18	18	Polyline Z	motorway	Fatih Mahallesi	O-4
19	19	Polyline Z	trunk	İçerenköy Mahallesi	D100
20	20	Polyline Z	trunk	Barbaros Mahallesi	D100

Şekil 4.26 : 'Roads' katmanının öz nitelik tablosu.

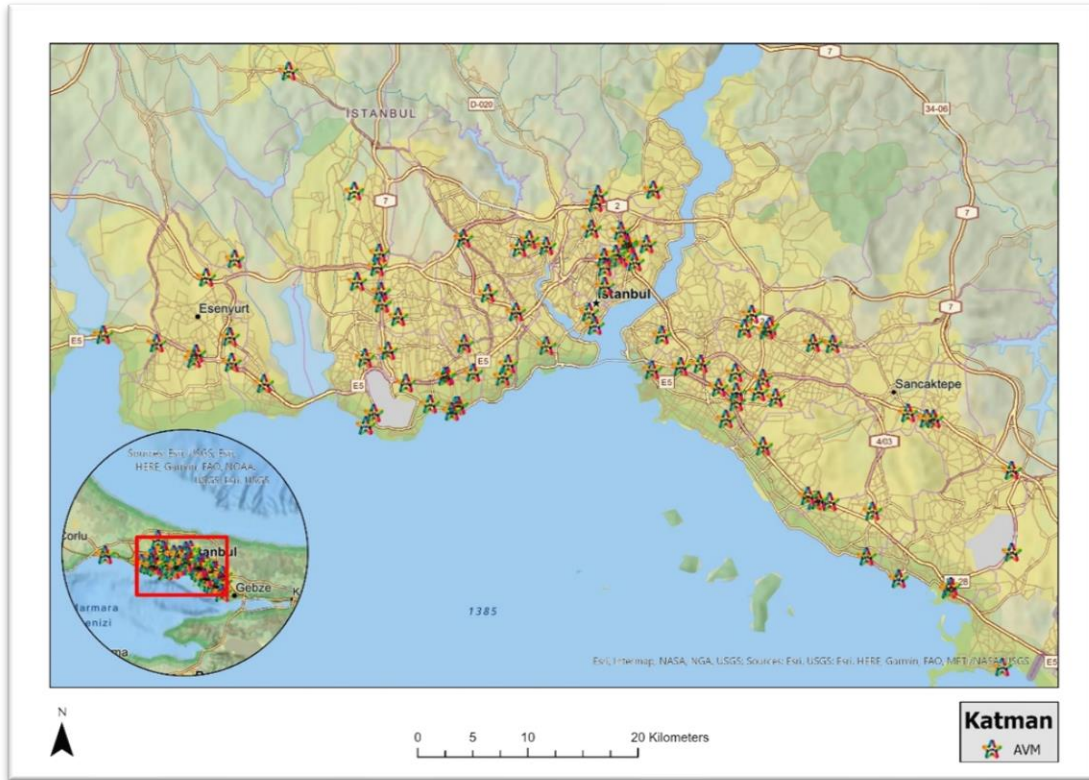
- 7 Yenikapı - Hacıosman Metro Hattı
- 8 Kirazlı - Olimpiyat-Başakşehir Raylı Sistem Hattı
- 9 Kadıköy - Tavşantepe Metro Hattı
- 10 Üsküdar - Ümraniye-Çekmeköy Metro Hattı
- 11 Levent - Rumeli Hisarüstü Metro Hattı
- 12 Mecidiyeköy - Mahmutbey Metro Hattı
- 13 Kirazlı - Olimpiyat-Başakşehir Raylı Sistem Hattı
- 14 Kabataş - Bağcılar Tramvayı
- 15 İstiklal Caddesi (Tünel-Taksim) Nostaljik Tramvay Hattı
- 16 Kadıköy - Moda Nostaljik Tramvay Hattı
- 17 Topkapı - Edirnekapı - Mescid-i Selam Tramvay Hattı
- 18 Cibali - Alibeyköy Tramvay Hattı
- 19 Taksim - Maçka Teleferik Hattı
- 20 Eyüp - PierLoti Teleferik Hattı
- 21 Beylikdüzü - Söğütölçeşme Metrobüs Hattı
- 22 Şehir Hatları Vapur Seferleri



Şekil 4.28 : 'İstanbul_Toplu_Tasima' katmanının harita üzerinde gösterimi.

4.3.2.4 Alışveriş merkezleri

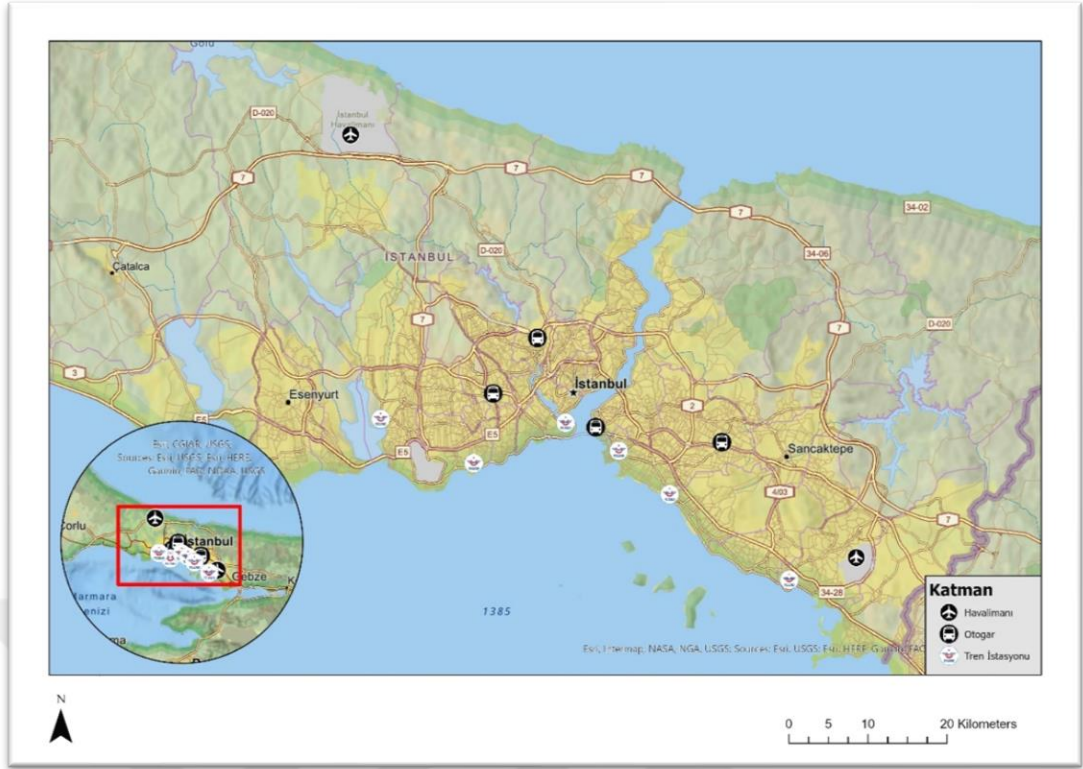
Çalışmada mevcut AVM'lerin adları, adresleri, içerdikleri mağaza sayıları ve kategori çeşitliliği özniteliklerini barındıran 'AVM' katmanı oluşturulmuş ve özel bir işaret ile temsil edilerek harita üzerinde gösterilmiştir (Şekil 4.29). Çalışma esnasında İstanbul'da toplam 91 adet AVM bulunmaktadır. Bunlardan en fazla mağaza adedine sahip olan AVM, 261 marka sayısı ile Mall of İstanbul AVM iken en fazla kategori sayısına sahip AVM, Akasya Acıbadem AVM'dir.



Şekil 4.29 : 'AVM' katmanının harita üzerinde gösterimi.

4.3.2.5 Şehirler arası ulaşım merkezleri

Şehirler arası ulaşım merkezleri; havalimanları, otogarlar ve tren istasyonları olmak üzere üç türde bilgi içermektedir. 'İstanbul_SehirlerArasıUlasim_Merkezleri' katmanı oluşturularak bu verilerin sınıflarına göre özel işaretleri belirlenmiş ve haritalar üzerinde gösterilmiştir (Şekil 4.30). Çalışma esnasında İstanbul'da iki adet havalimanı, dört adet otogar ve Halkalı-Pendik arası birçok durak aracılığıyla hizmet veren tren istasyonları bulunmaktadır.



Şekil 4.30 : ‘Istanbul_SehirlerArasiUlasim_Merkezleri’ katmanının harita üzerinde gösterimi.

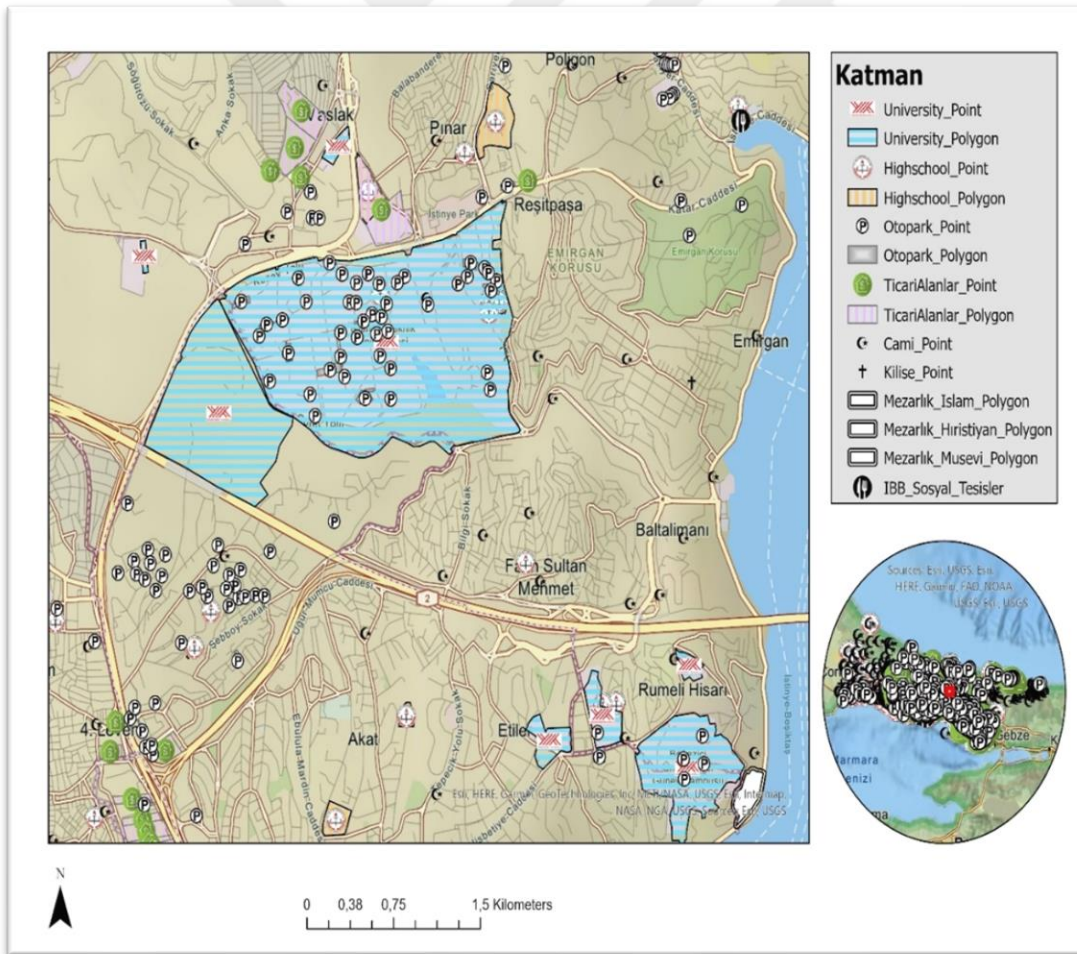
4.3.2.6 Sosyal merkezler

Kitle çekim merkezlerin ilki olan sosyal merkezler, ‘Istanbul_Sosyal_Merkezler’ katmanı adıyla grup katman olarak oluşturulmuştur. Alt katman olarak içerdiği katmanlar aşağıdaki şekilde sıralanmıştır:

- Otoparklar: ‘Otopark’ katmanı adıyla oluşturulmuştur. Hem point, hem de polygon alt katmanları mevcuttur.
- Ticari Alanlar: ‘Ticari_Alanlar’ katmanı adıyla oluşturulmuştur. İş merkezlerini temsil etmektedirler. Hem point, hem de polygon alt katmanları mevcuttur.
- İbadet Alanları: ‘İbadet_Alanlari’ katmanı adıyla oluşturulmuştur. Cami ve kiliseler ayrı ayrı belirtilmiştir. Hem point, hem de polygon alt katmanları mevcuttur.
- Mezarlıklar: ‘Mezarlik’ katmanı adıyla oluşturulmuştur. İslam, Hristiyan ve Musevi dinlerine göre mezarlıklar ayrı ayrı gösterilmiştir. Hem point, hem de polygon alt katmanları mevcuttur.

- İBB Sosyal Tesisleri: 'İBB_Sosyal_Tesisler' katmanı adıyla oluşturulmuştur. İBB'nin aktif olarak hizmet verdiği 19 tane sosyal tesis mevcuttur. Sadece point şeklinde katman tanımlanmıştır.
- Okullar: 'Okullar' katmanı adıyla oluşturulmuştur. Lise ve üniversiteler için ayrı alt katmanlar oluşturulmuştur. Hem point, hem de polygon alt katmanları mevcuttur. Point katmanları liseler için Milli Eğitim Bakanlığı kurumsal logosu ile, üniversiteler için Yüksek Öğretim Kurumu kurumsal logosu ile belirtilmiştir.

Hem 'point' hem de 'polygon' katmanı ile gösterilebilen sosyal merkezlerin harita üzerinde görselleştirmeleri, proje amacına göre seçilerek kullanılmaktadır (Şekil 4.31). Ayrıca, mezarlıkların ve ibadet alanlarının işaretleri BÖHHBÜY'den (Büyük Ölçekli Harita ve Harita Bilgileri Üretim Yönetmeliği) faydalanılarak gerçekleştirilmiştir (Deniz ve diğerleri, 2015).

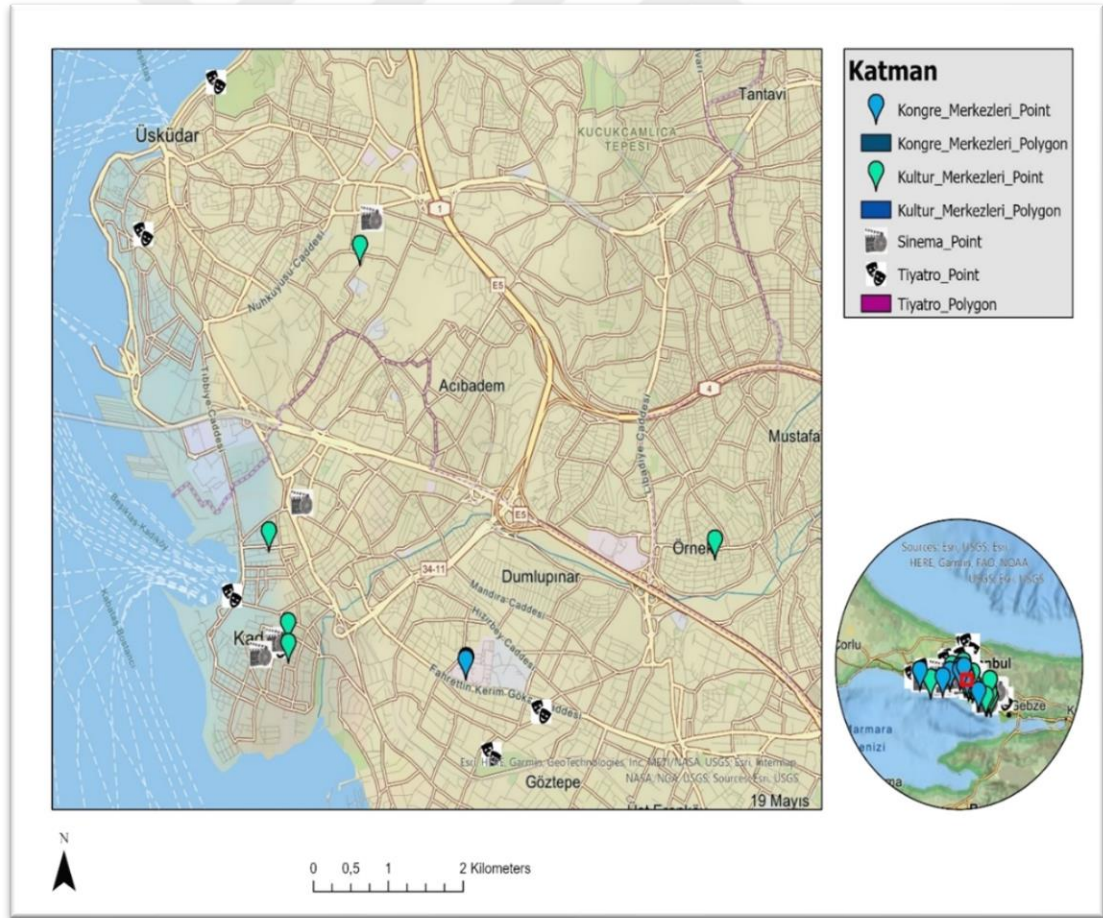


Şekil 4.31 : 'İstanbul_Sosyal_Merkezler' katmanının harita üzerinde gösterimi.

4.3.2.7 Kültürel merkezler

Diğer bir çekim merkezlerinden olan Kültürel Merkezler, gündüz popülasyonu etkileyen önemli faktörlerden biridir. ‘İstanbul_Kültürel_Merkezler’ katman ismine sahip olan bu grup katman, içinde aşağıda listelenmiş olan alt katmanları barındırır. (Şekil 4.32):

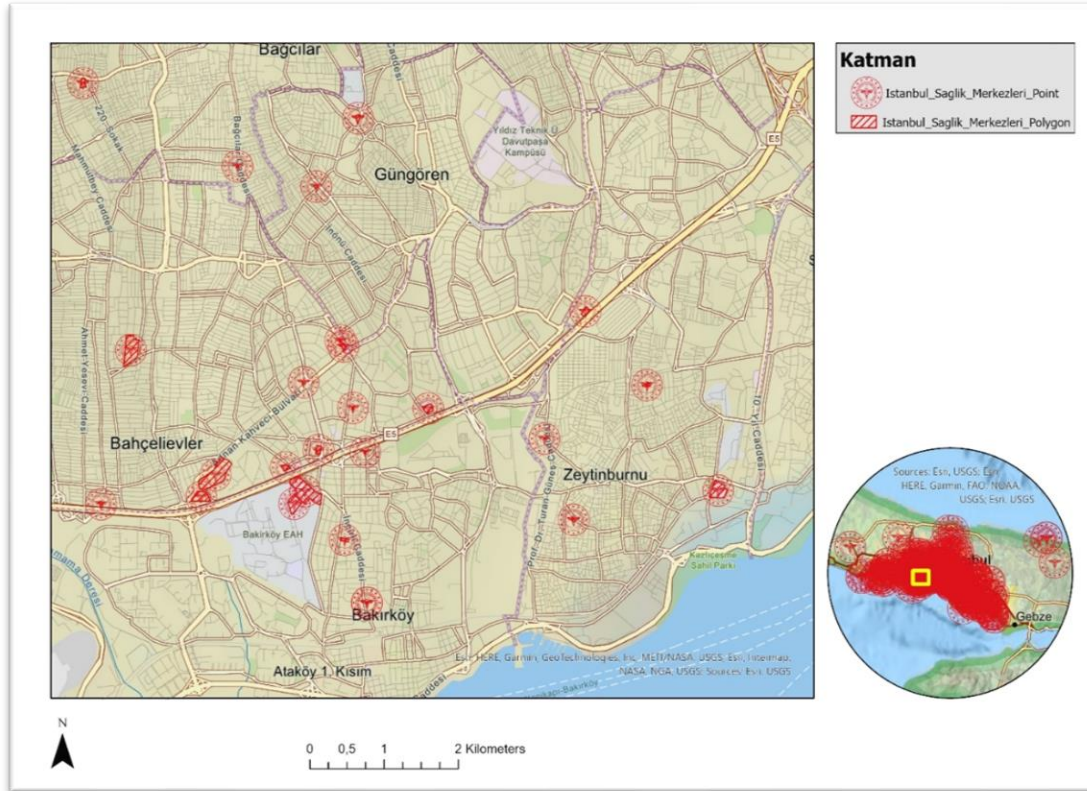
- Kongre Merkezleri: ‘Kongre_Merkezleri’ katman adıyla oluşturulmuştur. Hem ‘point’, hem de ‘polygon’ alt katmanları mevcuttur.
- Kültür Merkezleri: ‘Kultur_Merkezleri’ katman adıyla oluşturulmuştur. Hem ‘point’, hem de ‘polygon’ alt katmanları mevcuttur.
- Sinema: ‘Sinema’ katman adıyla oluşturulmuştur. Sadece ‘point’ formatında oluşturulmuştur. Bazı AVM’lerin içinde de bulunmaktadır.
- Tiyatro: ‘Tiyatro’ katman adıyla oluşturulmuştur. Hem ‘point’, hem de ‘polygon’ alt katmanları mevcuttur.



Şekil 4.32 : ‘İstanbul_Kültürel_Merkezler’ katmanının harita üzerinde gösterimi.

4.3.2.8 Sağlık merkezleri

Devlet Hastaneleri, Eğitim ve Araştırma Hastaneleri ve Özel Hastaneler bilgilerini içeren hastane verisi ‘Istanbul_Saglik_Merkezleri’ katmanı oluşturularak gösterilmiştir. T.C. Sağlık Bakanlığı’nın kurumsal logosu kullanılarak ‘point’ formatındaki katman haritalar üzerinde ifade edilmiştir, ayrıca hastanelerin ‘polygon’ formatındaki katmanları üzerinden alanları da belirtilmiştir (Şekil 4.33).



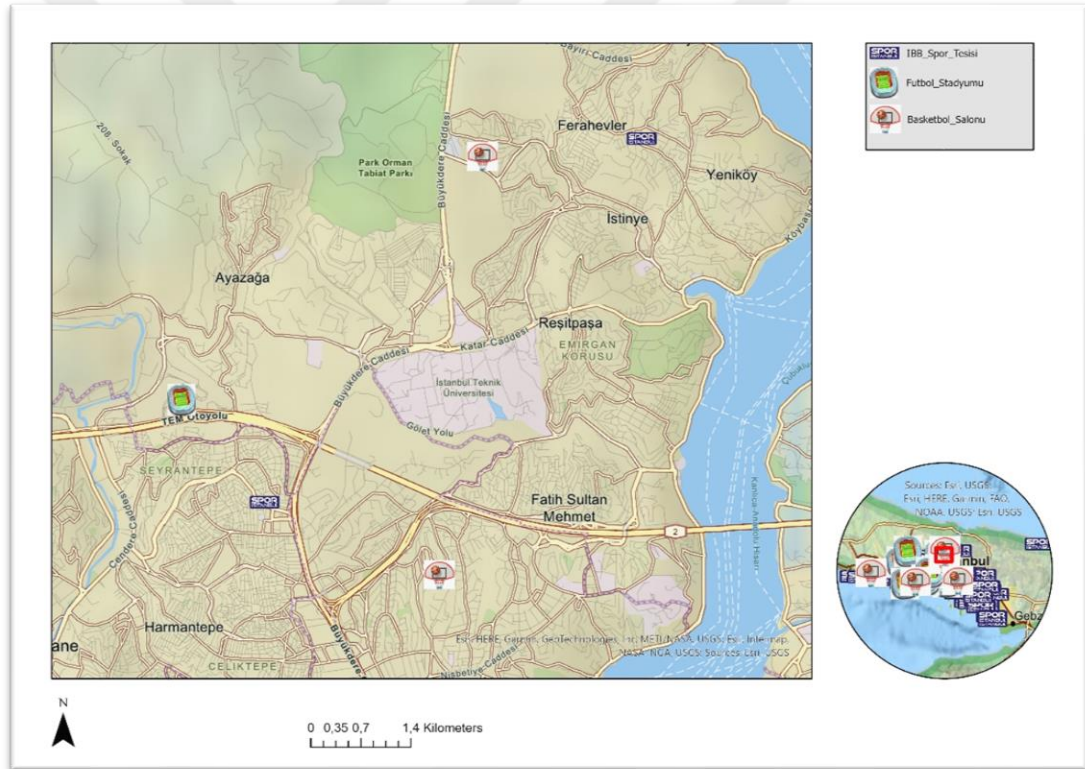
Şekil 4.33 : ‘Istanbul_Saglik_Merkezleri’ katmanının harita üzerinde gösterimi.

4.3.2.9 Spor merkezleri

Çalışmadaki son çekim merkezi türü olan spor merkezlerini belirtmek için ‘Istanbul_Spor_Merkezleri’ katmanı oluşturulmuştur (Şekil 4.34). Bu katmanda türüne göre yer alan üç farklı veri tipi bulunmaktadır:

- İBB Spor Tesisleri: İstanbul genelinde, İBB’nin 55 tane spor tesisi bulunmaktadır. Her bir spor kompleksi, kendi bünyesinde olan branşlara göre yetkinleşmektedir. Bu katmanın öznitelik tablolarında yer alan ‘Branch’ alanına sorgular atarak istenilen branşlarda olan spor merkezleri belirlenebilir.

- Futbol Stadyumları: İstanbul'da kapasitesi 5 000'in üzerinde olan 9 adet futbol stadyumu bulunmaktadır. Öznitelik tablolarında yer alan 'Capacity' alanında her stadyumun çekebileceği maksimum seyirci bilgisi yer almaktadır. Çalışma alanındaki veri setine göre en yüksek seyirci sayısına ulaşabilen futbol stadyumu 76 791 kapasite ile Atatürk Olimpiyat Stadyumu'dur.
- Basketbol Salonları: Profesyonel liglerde yer alan İstanbul kulüplerinin de kullandığı kapalı basketbol salonu sayısı aktif olarak 5 adettir. Ülker Spor ve Etkinlik Salonu ile Sinan Erdem Spor Salonu, kapasitesi 10 000'in üzerinde olan en büyük iki salondur. Bu spor komplekslerinin ana branşı ve amacı basketbol üzerine olsa da konser ve tenis gibi diğer branş ve etkinlikler için de çekim sağlamaktadırlar.



Şekil 4.34 : 'İstanbul_Spor_Merkezleri' katmanının harita üzerinde gösterimi.

4.4 Karar Destek Sistemi İçin Sorgu Akışlarının Tasarımı

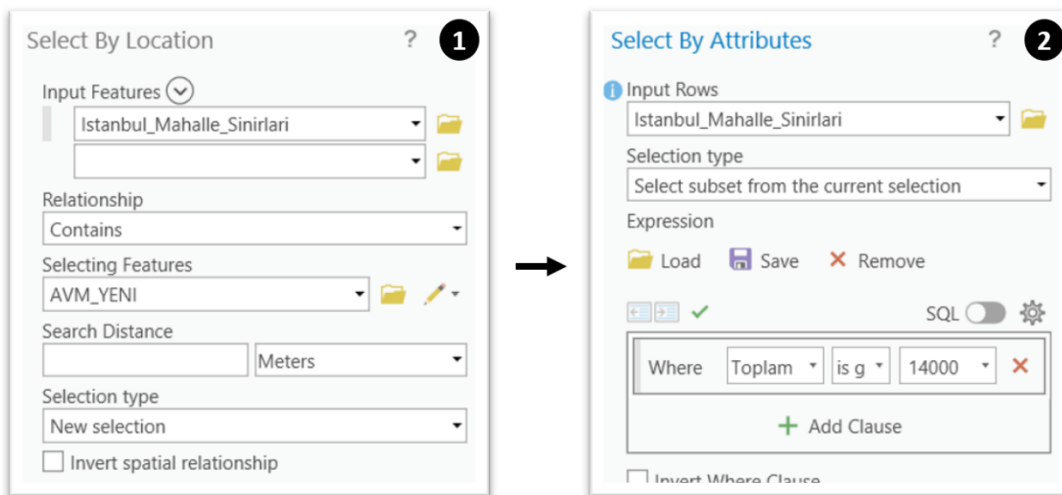
Verilerin özelliklerini incelemek, sorguları veya görüntüleme filtrelerini kullanarak katmanları filtrelemek ve katman özelliklerini 3D'ye çıkarmak için katmanlarda mekânsal analiz araçları kullanabilmektedir. Çalışmanın bu aşamasında ilk olarak,

hazırlanan Coğrafi Bilgi Sisteminde yer alan verilerin hangi araçlar ve sorgular kullanılarak analiz edildiği anlatılmıştır. Sonrasında ise bu mekânsal araçların birbirleriyle çalışmada amaçlanan kullanımıyla beraber Mekânsal Tabanlı Karar Destek Sistemi Tasarımı oluşturulmuştur ve incelenmiştir.

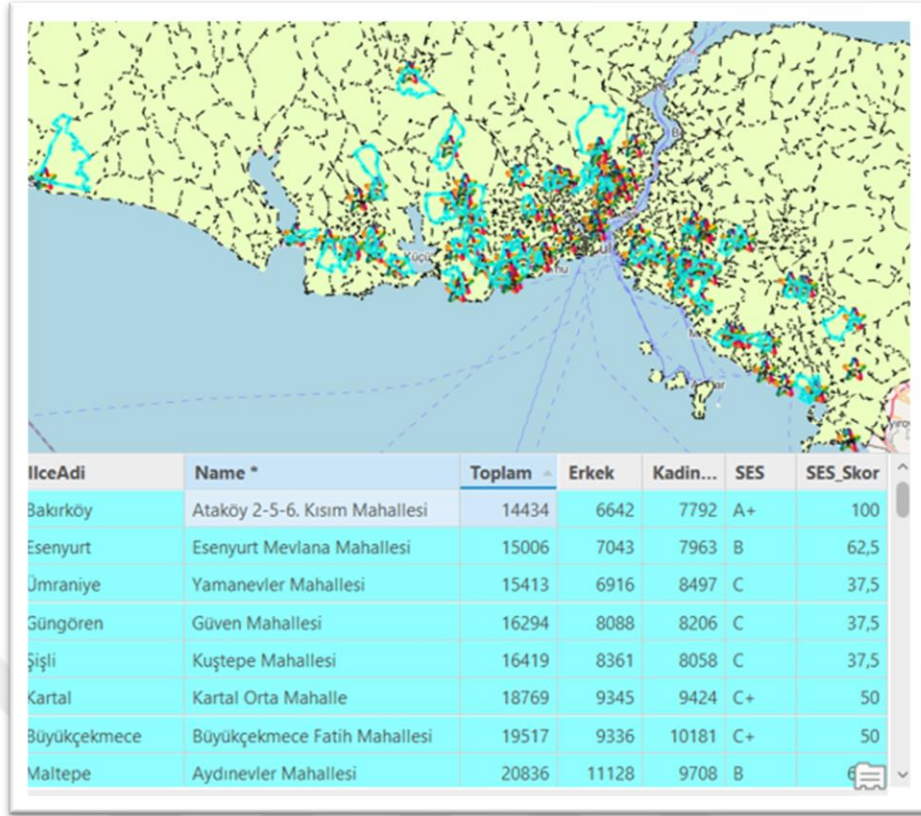
4.4.1 SQL Sorgularının ve analiz araçlarının kullanımı

Çalışma alanı olan İstanbul'da yer alan mevcut AVM'ler ve diğer verilerin ilişkilendirilmesi, literatürde yer alan çıkarımlara bağlı olarak değerlendirilmiştir. Bu kapsamda, AVM yer seçimlerini etkileyen parametreler için belirlenen önceliklendirme sırasına göre bazı sorgular sorulmuş, çalışmada oluşturulan CBS'nin bu sorgulara verdiği cevaplar ve mekânsal analiz araçlarından çıkan sonuçlar, haritalar üzerinden gösterilmiştir.

Belirlenen önceliklendirme sırasına göre; demografik özelliklerden olan **nüfus** parametresi çalışmanın analiz bölümünde ilk olarak incelenmiştir. Mohamad ve diğ. (2015), çalışmalarında AVM'lerin bulunduğu bölgede nüfusun önemini belirterek nüfusun en az 14 000 olması gerektiğini belirtmiştir. Buna istinaden ilk olarak, İstanbul'un mahalle kırılımlı nüfus verisinden faydalanılarak, 91 adet AVM'nin hangi mahallede bulunduğu "Select By Location" aracı kullanılarak sorgulanmıştır ve bu AVM'lerin toplam 78 farklı mahallede yer aldığı tespit edilmiştir. Sorgu sonucunda seçilen 78 adet mahalleden 14 000'in üzerinde olanları ise "Select By Attributes" sorgulamaları kullanılarak 52 adet olarak belirlenmiştir (Şekil 4.35) (Şekil 4.36).

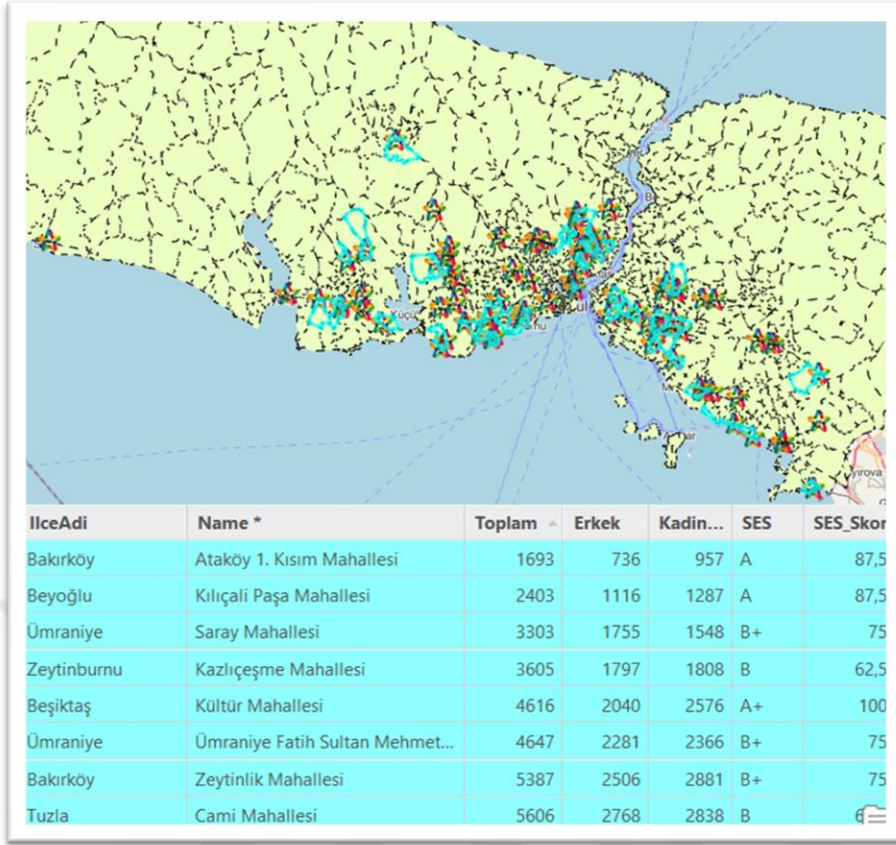


Şekil 4.35 : “Select By Location” ve “Select By Attributes” sorgularının beraber kullanımı.



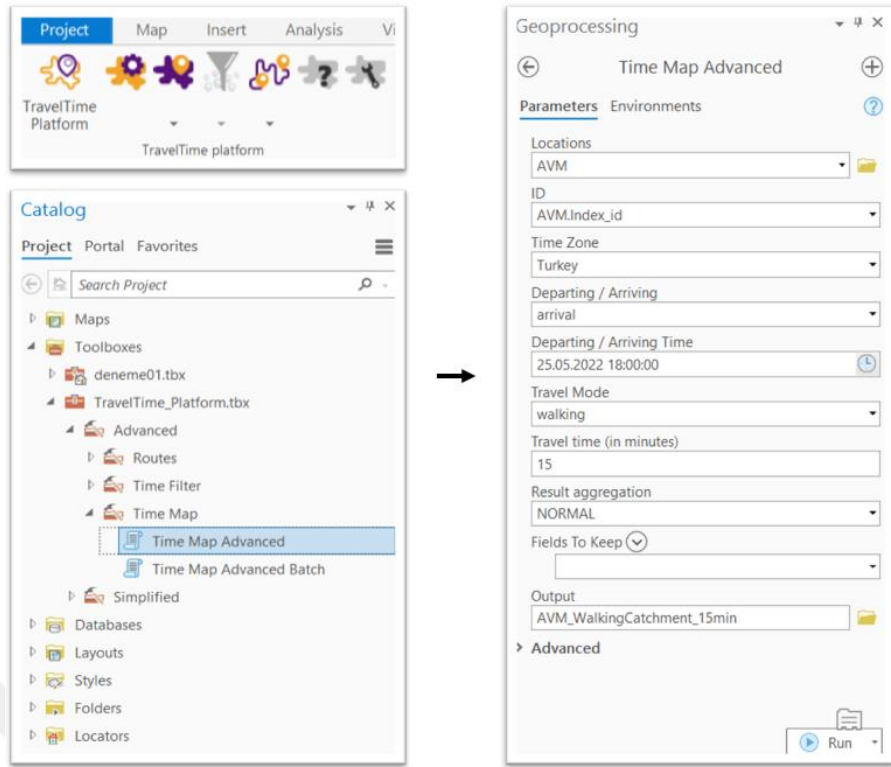
Şekil 4.36 : Nüfus sorguları sonucu seçilen 52 mahallenin öznitelik tablosu ve haritalar üzerinde gösterimi.

Demografik özelliklerden diğeri olan **sosyo-ekonomik statü** parametresi, çalışmada AVM yer seçimindeki hedef kitleyi tanımlamak için analiz edilmiştir. Zhou ve An (2018), Huff modelini kullanarak alışveriş merkezleri için yer seçimi önerdikleri çalışmada 1600 metre içinde lüks tüketimden yararlanabilen kitle içeren bölge seçiminin önemini vurgulamıştır. Çalışmada, İstanbul'daki mahalle detayındaki SES verisinin bu kriterlere uygunluğu sorgulanmıştır. Lüks tüketimden yararlanabilen kitlenin sosyo-ekonomik statüsünün değeri 'B' ve üstü olarak oluşturulan öznitelik sorgusuna göre, içinde AVM bulunduran mahallelerden 43 tanesinin bu kitleye dahil olduğu tespit edilmiştir (Şekil 4.37).

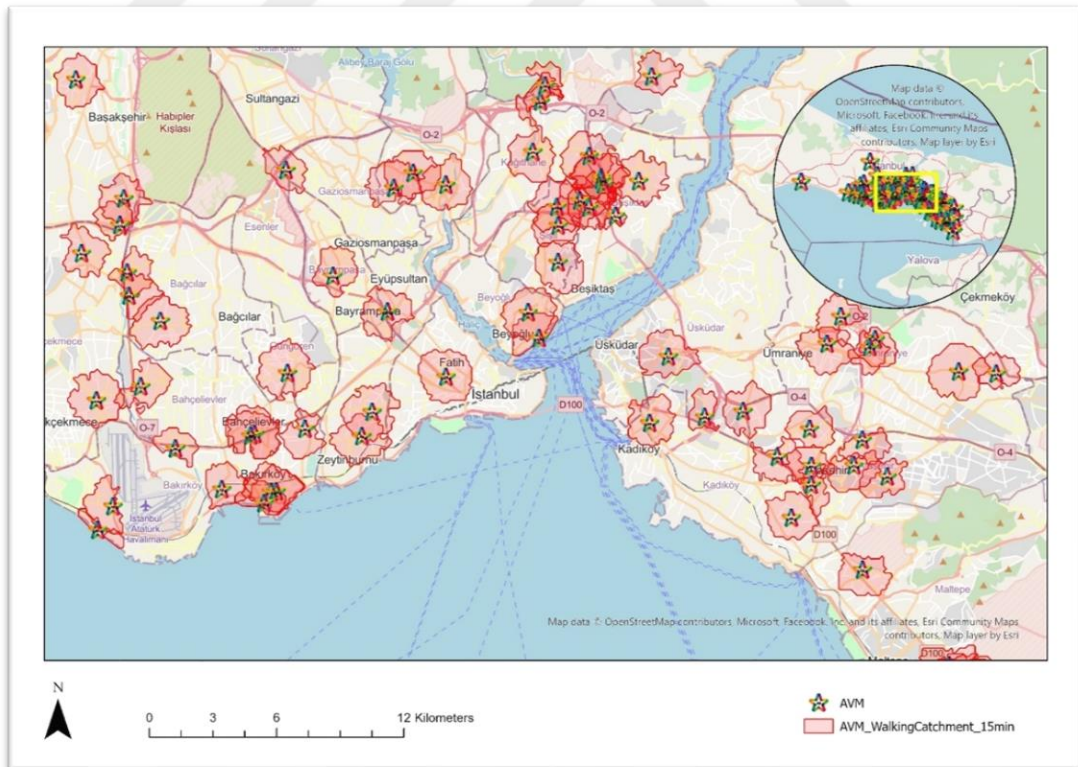


Şekil 4.37 : SES sorguları sonucu seçilen 43 mahallenin öznitelik tablosu ve haritalar üzerinde gösterimi.

Bu sorgulamalara ek olarak, insanların 1600 metrelik bir mesafeyi yaklaşık olarak 15 dakikada gittiği bilinmektedir. “TravelTime” adlı Toolbox kullanılarak İstanbul’da bulunan mevcut AVM’lere 15 dakika **yürüme mesafesinde** olan alanlar oluşturulmuştur (Şekil 4.39). Bu işlem sırasında Time Zone = ‘Turkey’, Travel Mode = ‘Walking’, Travel Time = ‘15’ gibi araç parametreleri istenilen amaca yönelik belirlenmiştir (Şekil 4.38).

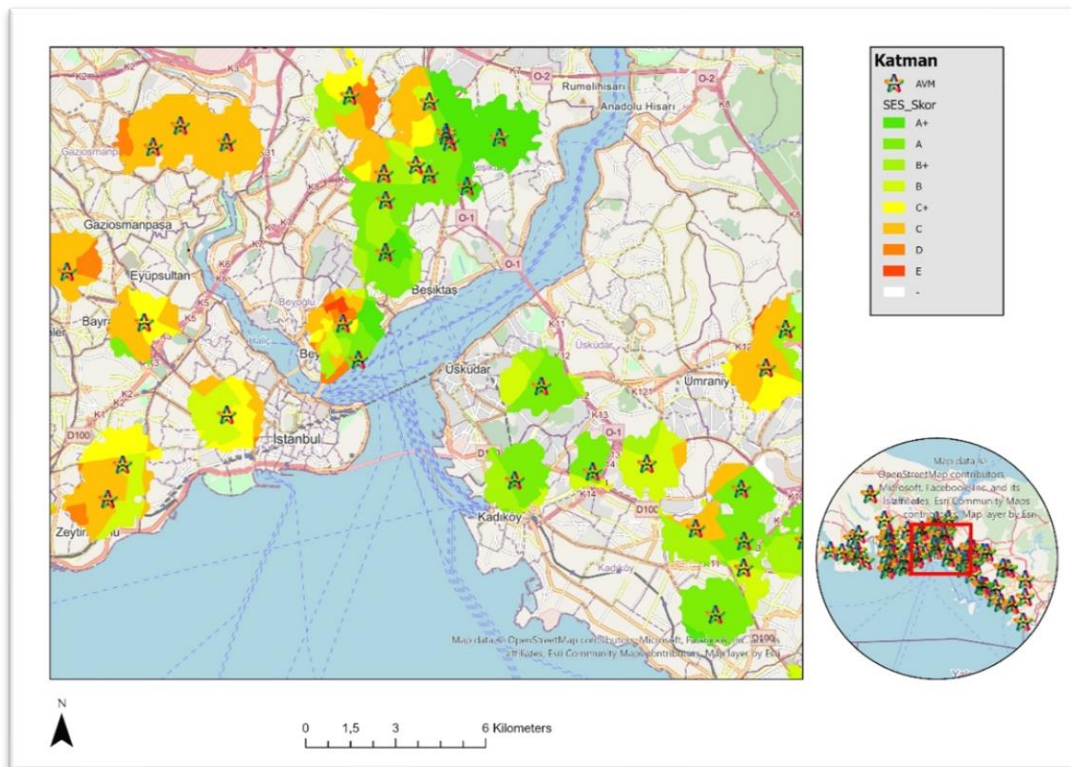


Şekil 4.38 : “TravelTime” isimli “Geoprocessing” aracının kullanım aşaması.



Şekil 4.39 : “TravelTime” Toolbox’ı ile AVM’lere 15 dk yürüme mesafesinde olan bölgelerin belirlenmesi.

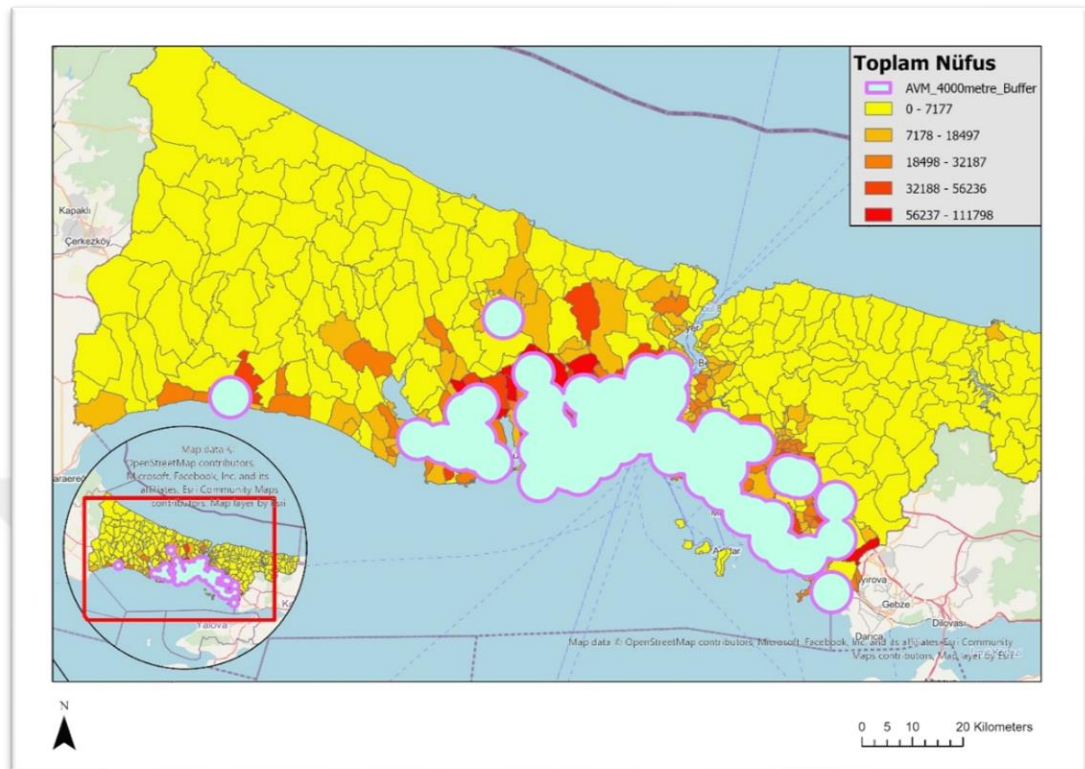
AVM'lere 15 dakika uzaklıkta olan yürüme bölgelerinin belirlenmesiyle beraber, SES verilerinin de çalışma alanı üzerindeki etkisini görmek mümkün hale gelmiştir. Katmanların kesişen ve örtüşen bölümlerini yeni bir katmanda göstermeye yarayan “Geoprocessing” aracı “Intersect” ile, AVM'lere yürüme mesafesinde olan alanların SES skorlarını gösteren haritalar elde edilmiştir (Şekil 4.40). Bu haritalarda, İstanbul'daki AVM'lerin yalnızca yüksek SES skoruna ait olan bölgelerde değil, aynı zamanda düşük SES skoruna sahip bölgedeki kitleye de hitap edecek şekilde tasarlandığı gözlemlenmiştir.



Şekil 4.40 : AVM'lere 15 dk yürüme mesafesinde olan bölgelerin SES skorları.

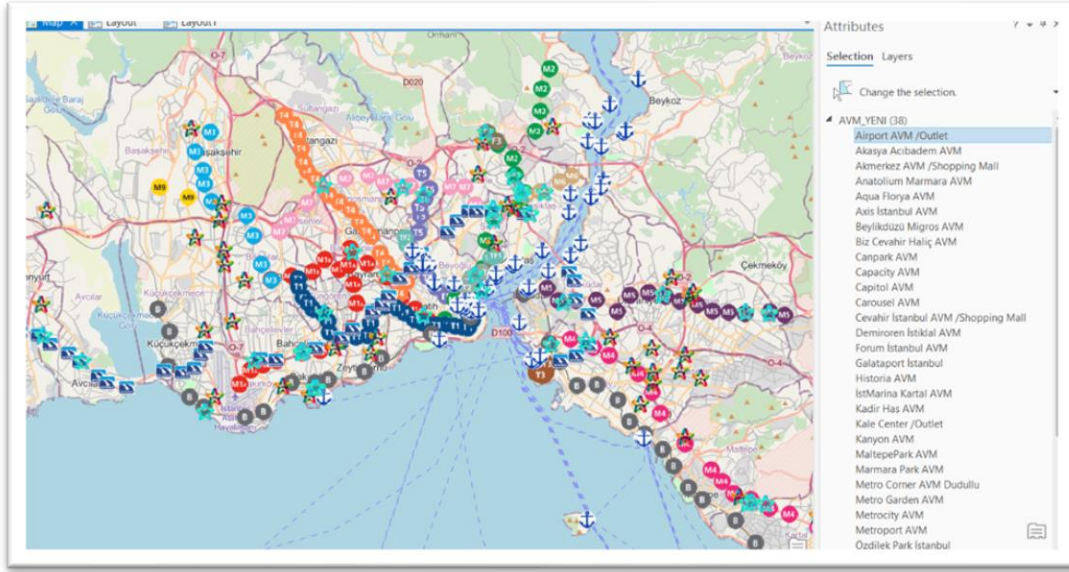
Mevcutta bulunan **AVM’lerin birbirlerine olan uzaklıkları**, oluşturdukları rekabet ortamından dolayı önem sırasında üçüncü sırada incelenmiştir. Gündoğdu (2011), AVM yer seçiminde optimum koşul olarak mevcut alışveriş merkezlerinin birbirlerinden en az 4000 metre uzakta olması gerektiğini belirtmiştir. Çalışmada “Geoprocessing” araçlarından “Multiple Ring Buffer” aracı kullanılarak 91 adet AVM’nin 4000 metrelik Buffer’ları oluşturulmuştur. Oluşturulan bufferlar dışında kalan alanların daha anlamlı hale gelmesi için alt katman olarak bölgesel nüfus yoğunluğunu gösteren “Mahalle Toplam Nüfus” katmanı kullanılmıştır. Böylece

haritada gösterildiği gibi rekabet ortamından uzak bölgelerdeki nüfus yoğunluğu tespit edilmiştir (Şekil 4.41).



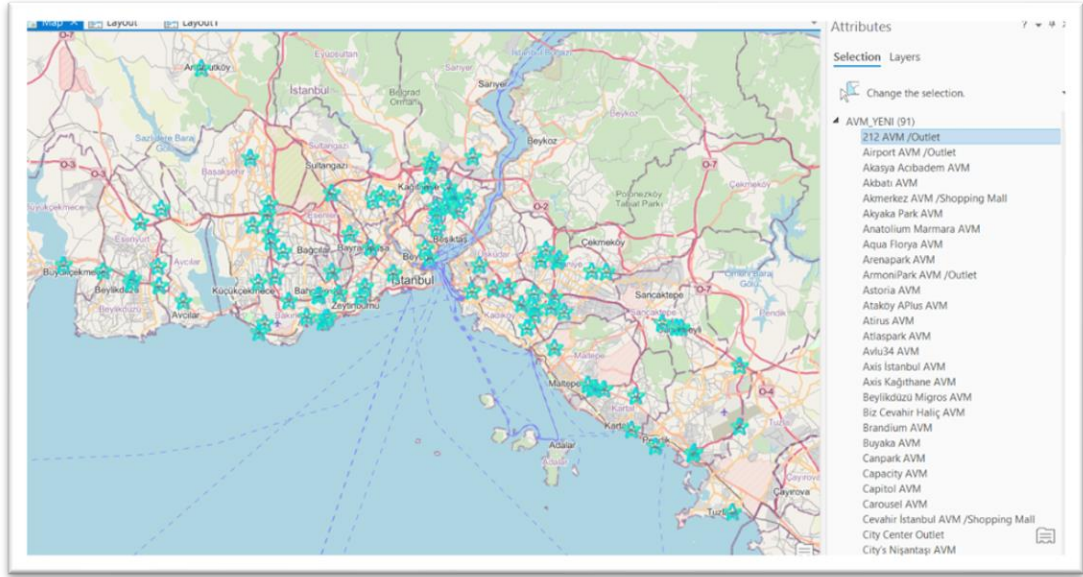
Şekil 4.41 : Mevcut AVM'lerden en az 4000 metre uzakta olan bölgelerin nüfus yoğunluğu.

Çalışmaya konu olan Mekânsal Tabanlı Karar Destek Sisteminin cevap vermesi beklenen bir diğer konu ise **toplu taşıma imkanlarıyla** olan mekânsal ilişkisidir. Lin ve Pan (2017), metro istasyonları başta olmak üzere toplu taşıma duraklarıyla mega alışveriş merkezlerinin entegrasyonunun AVM’lerin çekim alanlarını arttıran ve yer seçimlerini belirleyen önemli bir kriter olduğunu anlatmıştır. Ayrıca, araştırmalarında yapılan ankete göre araştırılan tüketicilerin yarısından fazlasının AVM’de alışveriş yapma nedenlerinin metroya maksimum 500 metre yakınlıkta olduğunu belirtmiştir. Bu bilgilere istinaden, çalışmada yer alan AVM’lerin 500 metre yakınlıkta toplu taşıma olanağına sahip olup olmadığı incelenmiştir (Şekil 4.42). Ek olarak, toplu taşıma türlerinin AVM’ler için ekstra bir avantaj yarattığı hesaba katılarak belirlenen 500 metrelik alanlarda kaç farklı toplu taşıma imkanı olduğu da sorgulanabilir.



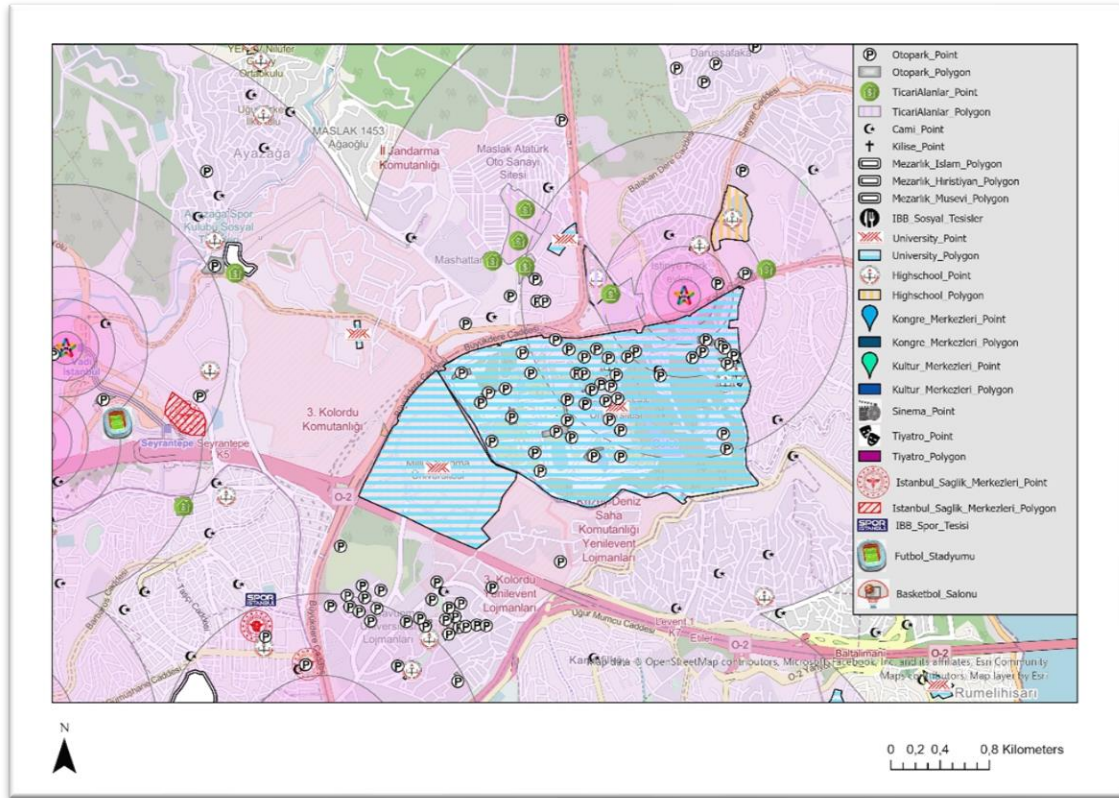
Şekil 4.42 : 500 metre yakınında en az bir toplu taşıma durağı olan AVM'ler.

Toplu taşıma imkanları ve yürüyüş mesafeleri dışında bir AVM'nin yer seçimi ve değerlendirilmesi esnasında bir diğer önemli parametre ise araçların ulaşımı için gerekli olan yol verisidir. Şen ve diğ. (2013), AVM'lerin oluşturulan 250 metrelik bufferlar içerisinde ana yolları içeren şekilde konumlanması gerektiğini belirtmiştir. Buna göre Mekânsal Tabanlı Karar Destek Sistemi tasarlanırken hesaba katılacak bir diğer parametre, AVM'lerin **ana yollara olan uzaklık** bilgisidir. Önce yol verisi “Select By Attributes” sorgu aracı ile ‘where’ koşulunda ana yolu içeren değerler seçilerek belirlendikten sonra, “Select by Location” sorgu aracında ‘Selection Type’=‘Select subset from the current selection’ seçimi ile ana yollara 250 metrelik mesafe içindeki AVM listesi elde edilmiştir. İstanbul’daki gelişmiş ulaşım ağından dolayı çalışmada bulunan 91 AVM de bu koşulu sağlamıştır (Şekil 4.43).

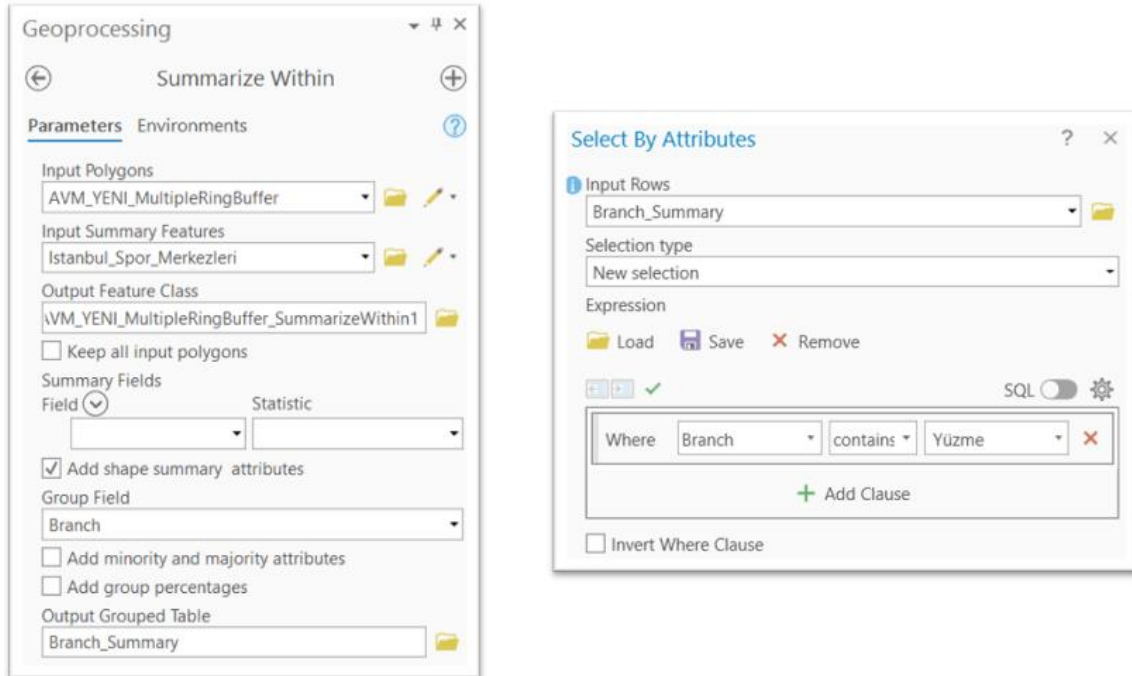


Şekil 4.43 : 250 metre yakınında ana yol bulunan AVM'ler.

Yukarıdaki parametrelerin değerlendirilmesinden sonra son olarak sosyal merkezler, kültürel merkezler, sağlık merkezleri ve spor merkezlerini içeren **kitle çekim merkezleri** de analiz kısmında değerlendirilmiştir. Owen ve Daskin (1998); okulların, dükkanların ve acil servis merkezlerinin hedef kitleye yakın olması gerektiğini ve bu nedenle çok çeşitli kamu ve özel tesisler için yakınlık arzu edildiği belirtmiştir. Birçok farklı türde bulunabilen çekim merkezleri, istenilen amaca yönelik tasarımın içinde kullanılabilirler. İlk olarak, çalışmada bulunan AVM'lere 100, 200, 300, 500, 1000 ve 2000 metrelik bufferlar çizilmiştir (Şekil 4.44). Sonrasında ise içlerinde yer alan çekim merkezlerinin adetleri istenilen amaca göre sorgulanmıştır. Örneğin çalışmada oluşturduğumuz CBS üzerinde en fazla 500 metre uzağında spor merkezi bulunan AVM'lerden, yüzme branşıyla alakalı bir dükkan açılmak istenilirse, bu spor merkezlerinin yüzme branşında hizmet verenlerinin karar destek sisteminde öne çıkması gerekmektedir. Bunun için 'Select By Attributes' veya 'Select By Location' sorgu araçlarına ek olarak, "Geoprocessing" araçlarından "Summarize Within" aracı kullanılmıştır (Şekil 4.45) (Şekil 4.46). İstenilen 'buffer polygon'u üzerinden içindeki spor merkezlerini adetsel ve branş çeşitliliği olarak görmeye yarayan bu araç ile AVM yer seçimi veya mevcuttaki AVM'ler üzerinde planlanan karar alma mekanizmalarına destek olacak mekânsal bir alt yapı oluşturulmuştur (Şekil 4.47).



Şekil 4.44 : AVM'lerin çevresinde bulunan kitle çekim merkezleri.

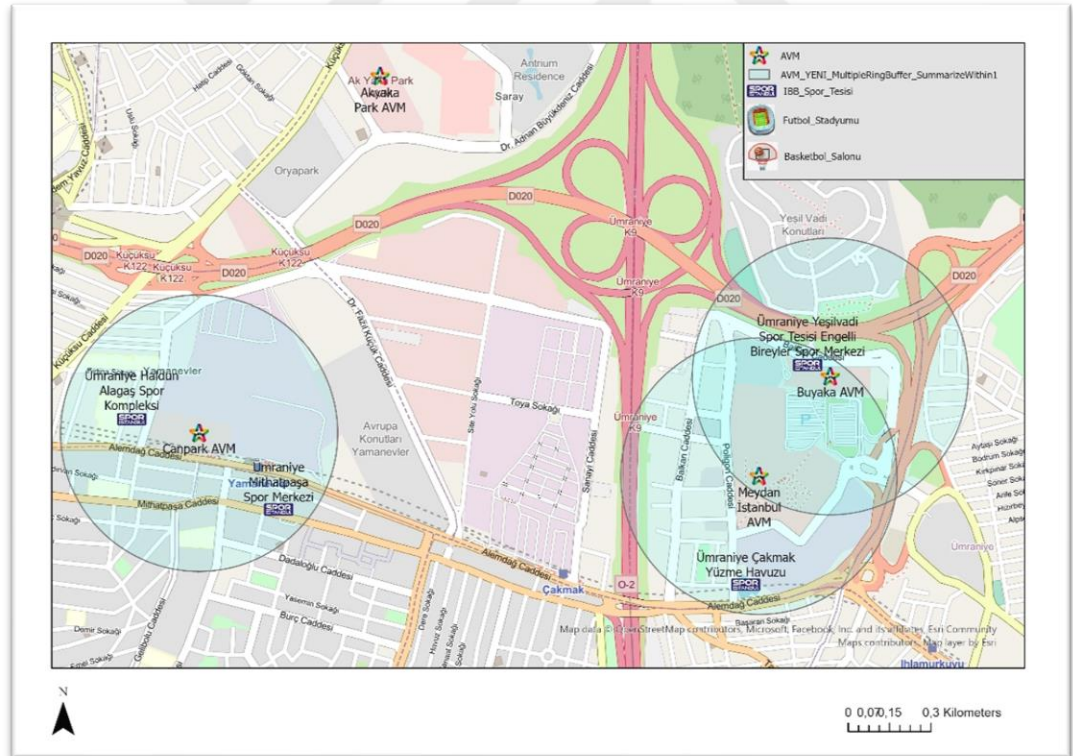


Şekil 4.45 : 500 metre yakınında spor merkezi olan AVM'lerin sorgulanması.

AVM_YENI_MultipleRing...ummarizeWithin1					Branch_Summary	
Field: Add Calculate Selection: Select By Attributes Zoom To Switch Clear Delete Copy					Rows: Insert	
	OBJECTID *	Join ID	Branch		Count of Points	
1	1	10	Fitness, Pilates, Step-Aerobik, Fonksiyonel Antrenman		1	
2	2	21	Fitness, Yüzme		1	
3	3	22	Cimnastik, Fitness, Futbol, Karate, Masa Tenisi, Pilates, Step-Aerobik, Taekwondo, Wushu		1	
4	4	22	Fitness, Parkata Tabata, Step-Aerobik		1	
5	5	59	Aero Dans, Capoeira, Fitness, Pilates, Step-Aerobik, Taekwondo, Temel Hareket Eğitimi, Yüzme,...		1	
6	6	59	Fitness, Yüzme		1	
7	7	64	Futbol		1	

AVM_YENI_MultipleRing...ummarizeWithin1					Branch_Summary				
Field: Add Calculate Selection: Select By Attributes Zoom To Switch Clear Delete Copy									
	OBJECTID_1 *	Shape *	Index_id	OBJECTID	Name	MarkaSayisi	KategoriSayisi	MarkaxKategori	POINT_X
1	10	Polygon	Location10	10	ArmoniPark AVM /Ou...	68	16	1088	3205699,749
2	21	Polygon	Location21	21	Buyaka AVM	123	22	2706	3242436,239
3	22	Polygon	Location22	22	Canpark AVM	93	20	1860	3240156,8819
4	59	Polygon	Location59	59	Meydan İstanbul AVM	68	21	1428	3242177,9726
5	64	Polygon	Location64	64	Olivium AVM /Outlet	92	19	1748	3218215,866

Şekil 4.46 : Summary tablolarında istenilen öz niteliklerin belirlenmesi.



Şekil 4.47 : Yüzme branşına bağlı olarak tercih edilebilecek AVM'ler.

4.4.2 Amaca yönelik tasarımların hazırlanması

Çalışmanın amacı olan, AVM yer seçim ve buna bağlı kararları etkileyecek bir mekânsal altyapı tasarımı için birden fazla sorgulama yöntemi ve mekânsal analiz aracı bir önceki bölümde detaylı bir şekilde anlatılmıştır. Bu mekânsal altyapıyı oluştururken çalışmada kullanılan verilerin birbirleriyle en etkin şekilde ilişkilendirilebilir olmasına dikkat edilmiştir. Buna bağlı olarak bu bölümde, literatürde yer alan yönlendirmeler ve parametre sınırlarından faydalanarak çalışmadaki Mekânsal Tabanlı Karar Destek Sistemini oluşturan sorgu ve analiz akışları tasarlanmıştır. Bu tasarımlar, sadece mevcut çalışma için değil başka veri setleri için de karar destek sistemini oluşturabilecek niteliktedirler.

Çalışmada “Workflow Manager Tools” araç setinden “Create Jobs” toolu kullanılarak bu sorgu setleri ve mekânsal analiz araçları entegre bir şekilde tüm parametrelerin girileceği bir yapıda oluşturulması planlanmıştır. Fakat, “Create Jobs” aracında olduğu gibi uygulamada kullanılan ArcGIS Pro yazılımı, bazı özel araçlar için lisanslı değildir. Bu yüzden tek bir araç şeklinde tasarlanması planlanan bu sorgu akışları belli bir sırayla uygulanmıştır.

Mekânsal Tabanlı Karar Destek Sisteminin arayüz tasarımı, istenilen parametrelerin seçileceği, amaca yönelik kullanıma hizmet edebilecek yapıda tasarlanmıştır. En az bir tane parametre seçiminin zorunlu olduğu tasarımda, yeni yapılması planlanan bir AVM’nin yer seçiminin çevresindeki faktörlerle ne şekilde iletişime girdiği gözlemlenebileceği gibi mevcutta olan AVM’lere yönelik yapılabilecek yatırımların da karar verme süreçleri yönetilebilmektedir. Çalışmada bulunan nüfus, sosyo-ekonomik statü, mevcuttaki AVM’leri içeren rekabet durumu, toplu taşıma imkanları, özel seyahatlar için yolların önemi, birçok farklı amaca yönelik hizmet veren kitle çekim merkezleri gibi parametrelerin mekânsal olarak anlamlanması sağlayıp hem tablolar üzerinde, hem de istenilen kriterlere uygun parametrelerin özniteliklerini belirleyerek haritalar üzerinde gösterimi sağlanmıştır. Bu faktörleri içeren arayüz tasarımı aşağıdaki gibi oluşturulmuştur (Şekil 4.48).

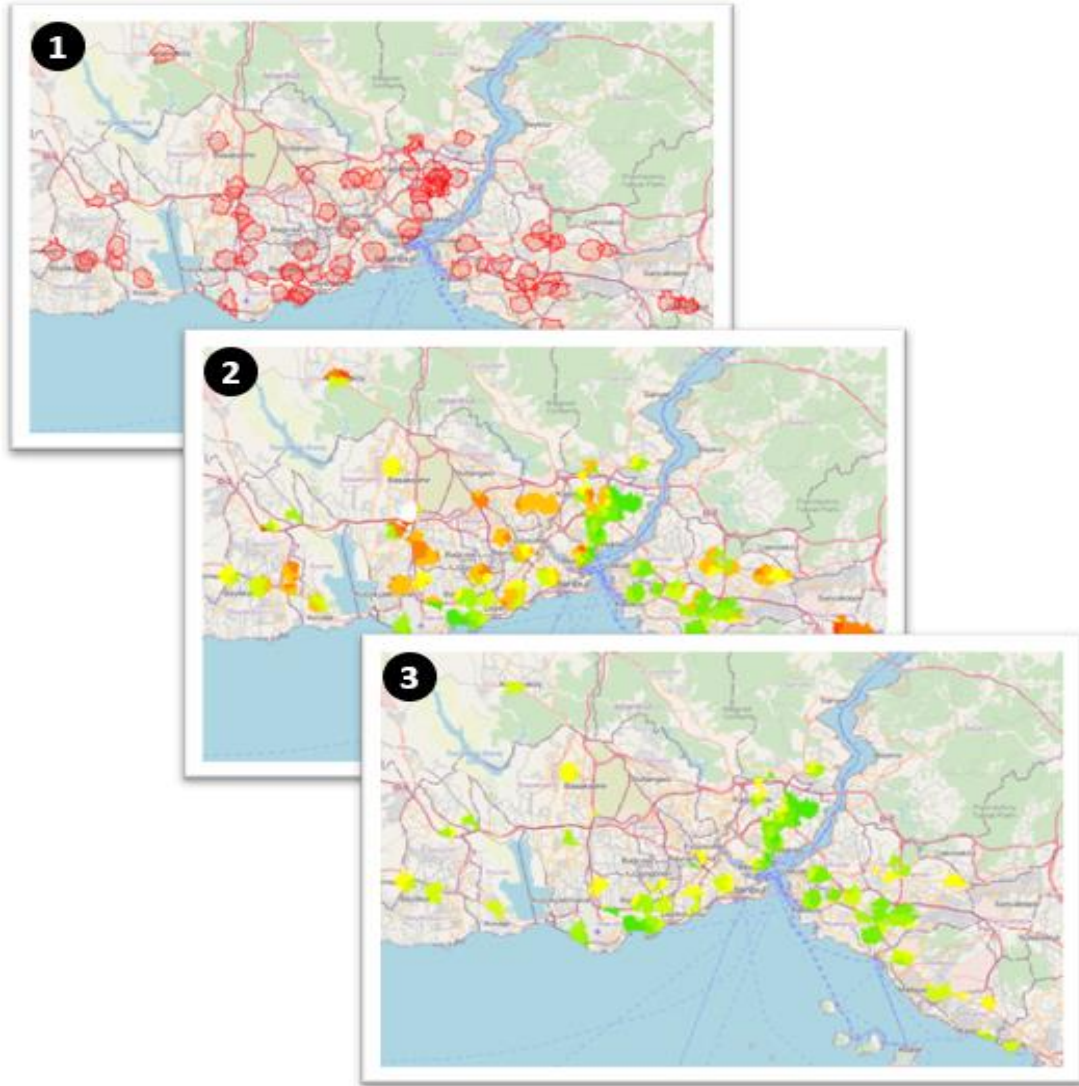
PARAMETERS	PRIORITY	ATTRIBUTES		LOCATION		TRAVEL TIME	
		CONDITION	VALUES	CONDITION	VALUES	CONDITION	VALUES
➤ Mahalle Sosyo-Ekonomik Statü	1	'SES' >=	C+	-	-	Walking <=	15 min.
➤ Toplu Taşıma	3	-	-	Within a distance	500 mt.	-	-
➤ Spor Merkezleri	2	'Branch' =	Fitness	-	-	Driving <=	10 min.
➤ Alışveriş Merkezleri	4	'Marka' >	50	Does not intersect	1000 mt.	-	-
Click to Choose Parameters ↙	-	-	-	-	-	-	-

Şekil 4.48 : Mekânsal karar destek sistemi tasarımının arayüzü.

Şekil 4.48’de gözüktüğü gibi “Parameters” alanında çalışmada AVM yer seçimlerini etkilediği belirlenen ve CBS’de katmanları oluşturulan parametreler yer almaktadır. En az bir tane seçimin zorunlu olduğu tasarımda, kullanım amacına bağlı olarak istenilen faktörler seçilir. İkinci sütunda yer alan “Priority”, bu katmanlar için belirlenen koşulların hangi sırada önceliklendirilerek karar destek sisteminin sonucunu hesaplayacağını belirler. Literatür çalışmalarında yer alan bilgilere göre, önceki bölümlerde optimum sıralama “demografik özellikler” → “AVM rekabet durumu” → “ulaşım koşulları” → “sosyal merkezler” şeklinde belirlenmiştir, fakat bu altyapıdan faydalanılmak istenen amaca göre tercih edilen önceliklendirme seçilerek araç kullanılmaktadır. Araca eklenen parametreler 1, 3, 2, 4 .. şeklinde önceliklendirildikten sonra öznelitliklerine göre değerlendirmelerin yapılabileceği “Attributes” sütunu, ve verilerin mekânsal bilgilerine göre değerlendirmelerin yapılabileceği “Location” sütunu, içinde Summarize Within, Intersect gibi mekânsal analiz araçlarının özelliklerini de barındıracak şekilde kullanıcıya Condition ve Values alt sütunları olarak sunulmuştur. Bu alanlarda istenilen parametre koşulları tanımlandıktan sonra, Coğrafi Bilgi Sisteminde yer alan verilerin zamansal ve mekânsal ilişkisinin tek bir yerde ifade edilebildiği “Travel Time” aracı da Mekânsal Tabanlı Karar Destek Sistemi tasarımının son ayağını oluşturmuştur.

Analizin son bölümünde, Şekil 4.48’de örnek olarak tanımlanmış parametreler aracılığı ile Mekânsal Tabanlı Karar Destek Sistemi kullanımının ArcGIS Pro programı üzerinde uygulamadaki karşılığı anlatılmış ve haritalar ile görselleştirilmiştir.

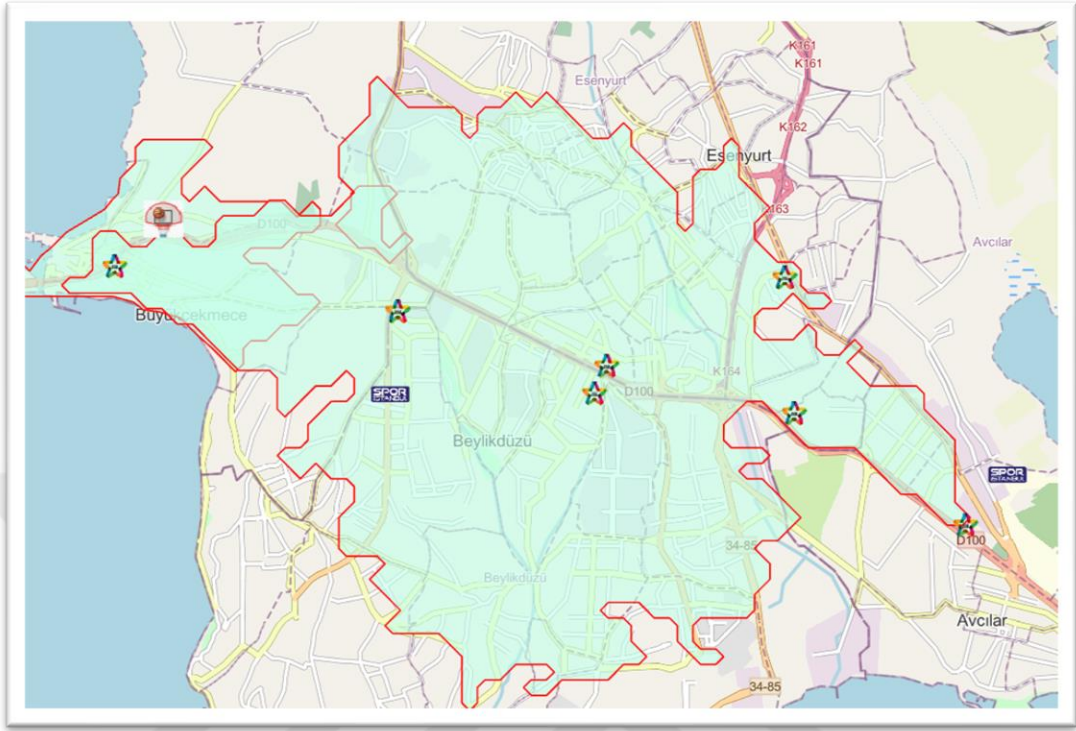
Öncelik ‘Priority’ (1) aşamasında, AVM’lere 15 dakika yürüme mesafesinde olan alanlardan Sosyo Ekonomik-Statüsü en az C+ ve üzeri olan bölgeler tanımlanmıştır. Buna istinaden, öncelikle AVM’lere 15 dk. yürüme mesafeleri Travel Time aracı ile belirlenmiştir. Sonrasında bu alanlar ‘Intersect tool’u kullanılarak Mahalle SES katmanlarıyla birleştirilmiş, ve 15 dk. yürüme mesafesindeki alanların SES durumları her bir AVM için ayrı ayrı belirlenmiştir. Son olarak olarak da ‘Select By Attributes’ sorgu aracı ile C+ ve üzeri olan bölgeler seçilmiştir ve elde edilen verilerle beraber analizin ‘Priority’ (2) kısmına geçilmiştir (Şekil 4.49).



Şekil 4.49 : Mekânsal aracın örnek kullanımında Priority (1) aşaması.

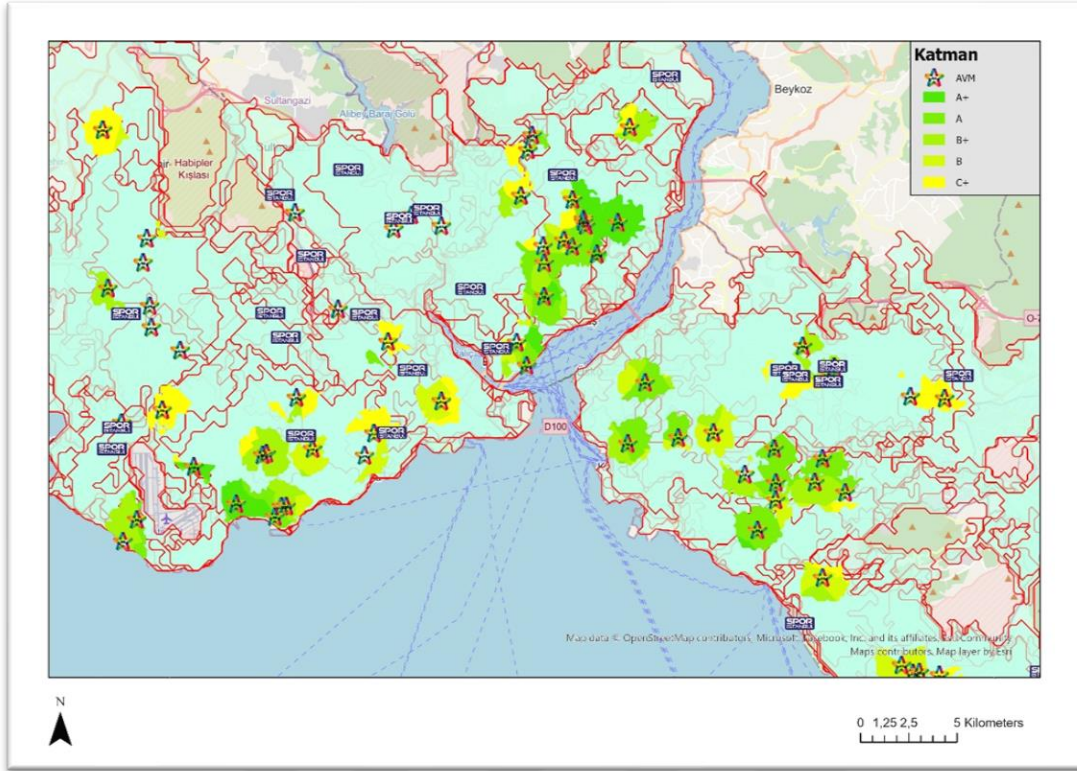
‘Priority’ (2) aşamasında, AVM’lere maksimum 10 dk. araba ile ulaşım mesafesinde olan alanlarda spor merkezleri olup olmadığı kontrol edilmiştir. Öncelikle yine ‘Travel Time’ aracı kullanılarak, bu sefer “driving” yöntemi seçilerek ilgili alanlar belirlenmiştir. Sonrasında bu alanların içinde ‘Fitness’ branşını içeren Spor

Merkezleri olup olmadığı ‘Summarize Within’ analiz aracı ile sorgulanmıştır (Şekil 4.50).



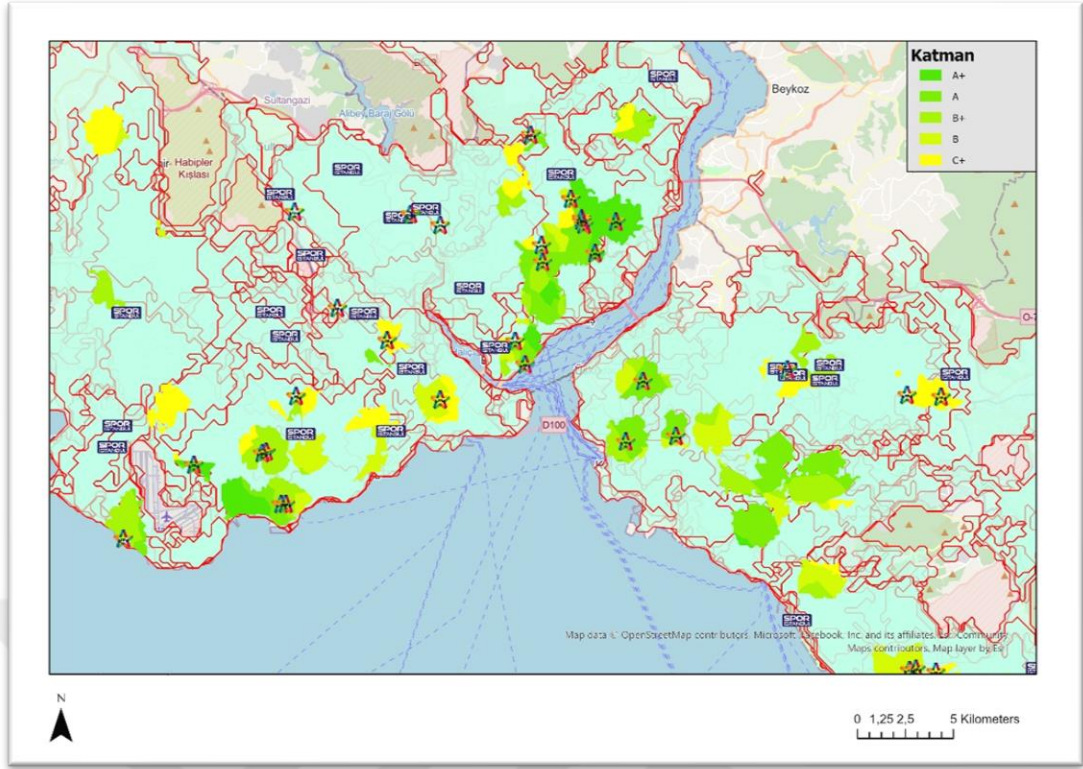
Şekil 4.50 : Mekânsal aracın örnek kullanımında Priority (2) aşaması.

Bu iki aşama sonucu Mekânsal Tabanlı Karar Destek Sistemi Tasarımında örnek olarak seçilen faktörlerden bölgenin sosyo-ekonomik statüsü ve AVM çevrelerinde spor merkezlerine olan uzaklık, belirlenen parametrelere göre incelenmiştir. Bu iki aşama aynı haritada incelendiğinde ise amaca yönelik hedef bölgeleri belirleme açısından daha anlamlı hale gelmektedir (Şekil 4.51).



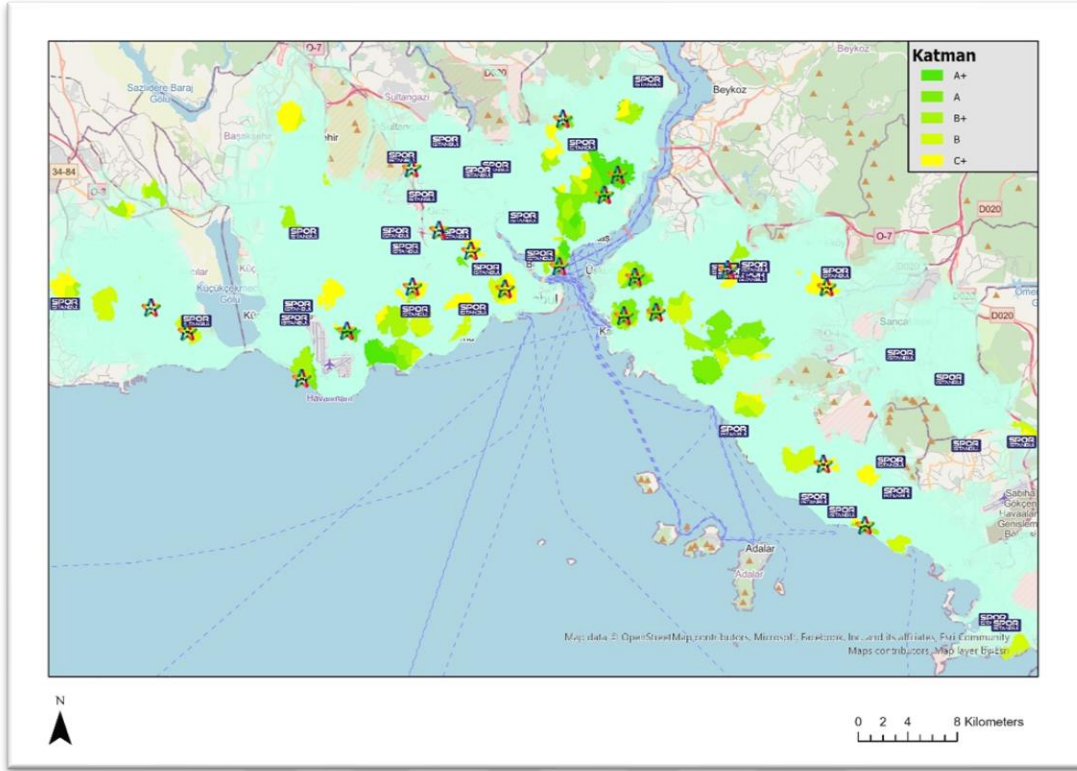
Şekil 4.51 : Mekânsal aracın örnek kullanımında iki aşamanın birleşmesiyle oluşturulan sonuç haritası.

‘Priority’ (3) aşamasında, mevcuttaki AVM’lere 500 metre yakınlıkta toplu taşıma imkanı olup olmadığı sorgulanmıştır. ‘Select By Location’ sorgularından faydalanılarak elde edilen haritalardan 500 metre içinde toplu taşıma imkanı olmayan AVM’ler çıkartılmıştır (Şekil 4.52). Böylelikle sonuç haritalarında daha spesifik bölgeler belirlemek için bir adım daha tamamlanmıştır.



Şekil 4.52 : Mekânsal aracın örnek kullanımında üç aşamanın birleşmesiyle oluşturulan sonuç haritası.

‘Priority’ (4) olan son aşamada ise, örnek tasarımda mevcut alışveriş merkezleri arasında en az 1000’er metrelik mesafe bulunması istenmiştir. Bundan yola çıkarak, AVM’ler için ‘Near’ aracı kullanılarak aralarında 1000 metreden fazla mesafe bulunan AVM’ler tespit edilmiştir. Sonrasında ise bu AVM’lerin öznitelikleri incelenerek sadece 50’den fazla marka içeren AVM’leri içeren final haritaları oluşturulmuştur (Şekil 4.53). Final haritasında, örnekte seçilen parametrelerde tanımlandığı gibi; toplu taşıma duraklarına maksimum 500 metre uzakta olan, en yakın rakip AVM’den 1000 metre uzakta olan, mağaza sayısı 50’nin üstünde, 15 dk. yürüme mesafesi çevresinde sosyal statünün en düşük C+ seviyesinde olduğu, içinde fitness branşı içeren spor merkezlerine de arabayla maksimum 10 dk. sürüş mesafesinde olan AVM’ler ve etrafındaki alanlar, çalışmada oluşturulan mekânsal araçta belirtilen önceliklendirme de dikkate alınarak görselleştirilmiştir.



Şekil 4.53 : Mekânsal aracın örnek kullanımında dört aşamanın birleşmesiyle oluşturulan final haritası.

Çalışmada İstanbul’da yer alan 91 AVM’den ilgili kriterlere uyan 21 adet AVM belirlenmiş ve çevresindeki mekânsal ilişkilerle beraber görselleştirilerek final haritasında paylaşılmıştır. Buna ek olarak 21 adet AVM’nin özniteliklerini içeren öznitelik tablosu da, bu kriterlere uygun olan AVM’lerin adlarını, içlerindeki kategori ve marka sayılarını, aynı zamanda en yakın rakip AVM’yle olan mesafeyi de içerecek şekilde hazırlanmıştır. Öznitelik tablosu en yakın rakibi en uzak olan AVM listenin üstünde olacak şekilde sıralanmıştır (Şekil 4.54).

Name	MarkaSayisi	KategoriSayisi	MarkaxKategori	NEAR_FID	NEAR_DIST
Metro Garden AVM	74	21	1554	8	8122,399762
Canpark AVM	93	20	1860	2	6740,412646
İstMarina Kartal AVM	87	20	1740	4	5997,854837
Venezia Mega /Outlet	104	21	2184	13	5462,326167
Aqua Florya AVM	118	21	2478	1	5308,040108
Vadİstanbul AVM	150	21	3150	17	5079,990344
Kale Center /Outlet	73	19	1387	13	5056,860769
Airport AVM /Outlet	51	17	867	9	4963,098394
Galataport İstanbul	250	23	5750	14	4754,767491
Historia AVM	66	17	1122	6	4127,298763
Pelican Mall AVM	73	20	1460	26	3512,877387
Torium AVM	98	22	2156	19	3322,30427
Capitol AVM	110	22	2420	25	3262,827742
Axis İstanbul AVM	68	19	1292	13	3074,279772
Forum İstanbul AVM	196	23	4508	6	3074,279772
Akasya Acıbadem AVM	191	23	4393	25	2611,160328
Tepe Nautilus AVM	93	22	2046	2	2611,160328
Akmerkez AVM /Sho...	107	20	2140	21	1659,407326
Zorlu Center AVM /Sh...	136	21	2856	21	1582,987696
Anatolium Marmara...	60	18	1080	24	1046,992654

Şekil 4.54 : Mekânsal aracın örnek kullanımında dört aşamanın birleşmesiyle oluşturulan final tablosu.

Yukarıdaki örnek case için uygulaması yapılan Mekânsal Tabanlı Karar Destek Sistemi Tasarımı, önceki bölümde de bahsedildiği gibi ArcGIS Pro programı üzerinden birçok mekânsal tabanlı sorgu ve analiz araçlarının entegre olmasıyla çalışan bir yapıda tasarlanmıştır. Çalışma için hazırlanan bu sorgu seti ve görselleştirmeler, oluşturulan Coğrafi Bilgi Sistemi üzerindeki mekânsal algıyı en üst düzeye çıkarmayı hedeflemiştir.



5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

5.1 Sonuçlar

Alışveriş merkezleri yer seçimlerinin karar süreçleri, AVM'lerin uzun vadeli yatırımlar olmalarından dolayı stratejik olarak çok önemli bir yere sahiptir. Çünkü uzun vadeli projelerin kararlarını değiştirmek yüksek efor ve maliyet gerektirmektedir. Bu süreçte doğru karar süreçlerinin uygulanması için, AVM yer seçimleriyle ilgili doğru verinin elde edilmesi, bu verilerle mekânsal analizler gerçekleştirilmesi ve bunlara bağlı olarak da karar süreçlerinin yönetilmesi gerekmektedir. Bu sebeplerden dolayı, karar yönetim süreçlerinin çok kriterli karar verme yetisine sahip mekânsal bir altyapıda tasarlanması planlanmıştır.

Bu tez çalışmasında, İstanbul şehrinde yer alan 91 adet AVM'nin değerlendirildiği ve başka çalışma alanları için de kullanılabilecek bir Mekânsal Tabanlı Karar Destek Sistemi Tasarımı yapılmıştır. Bölgedeki alışveriş merkezleri için en iyi yeri seçmek veya istenen parametrelere göre mevcutta bulunan AVM lokasyonlarının durumlarını değerlendirmek için gerçekleştirilen çalışma, Coğrafi Bilgi Sistemleri teknolojisini benimsemiş ve amacına göre altyapıya dahil edilen nüfus yoğunluğu ve sosyo-ekonomik durumu, ulaşım kolaylığı, kitle çekim merkezleri, bölgedeki rekabet durumu gibi çeşitli faktörler analiz edilmiştir. Tasarımı oluştururken parametrelerin seçim sürecinde daha önce gerçekleştirilen çalışmalardan ve araştırmalardan da yararlanılmıştır. Bu tasarımda yaratılan altyapının çıktıları, Coğrafi Bilgi Sistemlerinin karar verme süreçlerini destekleyen dinamik, etkin ve az maliyetli sistemler olduğunu göstermiştir.

Çalışmada öncelikli olarak Coğrafi Bilgi Sistemleri ve Alışveriş Merkezleri ile ilgili literatür araştırmaları yapılmış ve kullanılacak parametreler belirlenmiştir. Bu verilerin OpenStreetMap başta olmak üzere farklı kaynaklardan elde edilme süreçleri gerçekleştirilmiştir. Sonraki aşamada, AVM yer seçimleri faktör değerlerinin hangi aralıklarda yer alması gerektiğine göre katmanlar oluşturulmuştur. Katmanlarda yer alan verilerin öznitelik tabloları, ilişkilendirilmesi planlanacak şekilde

doldurulmuştur. Örneğin, Alışveriş Merkezlerinde yer alan mağaza sayısı veya spor merkezlerinde hizmet veren branşlar gibi veri alanları, öznitelik tablolarına eklenmiştir. Çalışma amacına yönelik doğru veri seçimiyle beraber katman sayısının artmasının, mekânsal ilişkiyi kuvvetlendirdiği gözlemlenmiştir.

Çalışmada yer alan Mekânsal Tabanlı Karar Destek Sistemi, öznitelik ve yer bilgisine bağlı sorgu araçlarından ve çoğunluklu olarak mekânsal analiz araçlarını barındıran analizler seti olarak anlandırılmıştır. Bu altyapı tasarımı oluştururken, öncelikle bu araçların tek başlarına kullanımları anlatılmıştır ve çalışmadaki karşılıkları gösterilmiştir. Örneğin, mahalle kırılımlı nüfus bilgisine göre en kalabalık mahalle, sosyo-ekonomisi belli bir seviyenin üstünde olan bölgeler, kadın-erkek dağılımına göre kadın yoğunluğunda olan mahalleler, sosyal çekim merkezleri daha gelişmiş olan bölgeler gibi farklı birçok parametre, ilgili özniteliklerine göre analiz edilmiştir ve hem tablolarda hem de haritalarda gösterilmiştir. Bu ayrık verilerin literatürdeki bağlantılarından faydalanılarak, birbirleriyle ilişkilendirilebildiği araç setleri ise bu ayrık sorguların belli bir sırayla analiz edilmesiyle belirlenmiştir. Bu araçların çalışma alanındaki veriler üzerinde ayrı ayrı incelendiği SQL sorgularının ve analiz araçlarının kullanımı bölümünde aşağıdaki gibi sonuçlar elde edilmiştir:

- İstanbul'daki AVM'ler toplam 78 farklı mahallede yer almaktadır. Bu mahallelerden 52 tanesinin nüfusu 14 000'in üzerindedir.
- Lüks tüketimden yararlanabilen kitlenin sosyo-ekonomik statüsünün değeri 'B' ve üstü olarak oluşturulan öznitelik sorgusuna göre, içinde AVM bulunduran mahallelerden 43'ünün bu kitleye dahil olduğu tespit edilmiştir.
- AVM'lere 15 dk. yürüme mesafesinde olan bölgeler haritalara üzerinde gösterilmiştir. Bu bölgelerin ilgili mahallelerdeki SES verileriyle kesiştirilmesiyle AVM'lerin çevresinde hitap ettiği kitleler belirlenmiştir. Oluşan haritalara göre İstanbul'daki AVM'lerin hitap edeceği kesime göre tasarlandığı sonucuna varılmıştır. Örneğin Akasya Acıbadem AVM'nin çevresindeki mahallelerin SES skorları A ve B iken Forum İstanbul AVM'nin çevre mahallelerinin SES skorları C ve D olarak gözlemlenmiştir.
- Mevcut AVM'lerden en az 4000 metre uzakta olan bölgelerin nüfus yoğunlukları tespit edilmiştir. Göktürk Merkez Mahallesi, yoğun nüfusu ve

yakınında AVM bulunmaması koşuluna uygunluğuyla haritalar üzerinde ön planda gözükmetedir.

- İstanbul'daki AVM'lerin 500 metre yakınında toplu taşıma imkanı olup olmadığı belirlenmiştir.

Çalışmada ArcGIS Pro lisans yetkisi tüm araçları kapsamadığından dolayı bu sorgu akışları tek bir özel araçta birleştirilememiştir, fakat yapılması planlanan aracın arayüzü ve içeriğinden detaylı olarak bahsedilmiştir. Çalışmada oluşturulan Karar Destek Sistemi Tasarımının çalışma alanında olan mevcuttaki AVM'ler için örnek bir uygulaması gerçekleştirilmiştir. Toplu taşıma duraklarına maksimum 500 metre uzakta olan, en yakın rakip AVM'den 1000 metre uzakta olan, mağaza sayısı 50'nin üstünde, 15 dk. yürüme mesafesi çevresinde sosyal statünün en düşük C+ seviyesinde olduğu, içinde fitness branşı içeren spor merkezlerine de arabayla maksimum 10 dk. sürüş mesafesinde olan AVM'ler ve etrafındaki alanlar, çalışmada oluşturulan mekânsal araçta belirtilen önceliklendirme de dikkate alınarak görselleştirilmiştir. Bu kriterlere uyan 21 adet AVM belirlenmiş ve en yakın rakibi en uzak olan AVM listenin üstünde olacak şekilde sıralanmıştır.

Sonuç olarak, çalışmada oluşturulan bu tasarım ve bu tasarım ile geliştirilen ArcGIS Pro uygulama platformu kullanıcıya istenilen amaca yönelik hizmet edebilecek bir CBS tabanlı Karar Destek Sistemi sunmaktadır.

5.2 Öneriler

Çalışmada yer alan Mekânsal Tabanlı Karar Destek Sistemi, tasarımı gereği geliştirilmeye ve güncellemeye uyumlu bir şekilde tasarlanmıştır. Bu dinamik yapının kapsamının genişletilmesi ve yeni çalışma bölgelerinde daha efektif sonuçlar vermesi amacıyla, aşağıdaki maddelerde belirtildiği gibi bazı araştırmalar ve geliştirmeler yapılması önerilmektedir.

- Tasarımın kullanımını hızlandırmak ve daha etkin hale getirmek amacıyla tasarımın çalışmada belirtilen şekilde tek bir araca dönüştürülmesi optimum performansı elde edebilmek için önerilmektedir. Çalışmada sahip olunan imkanlar, ArcGIS Pro uygulaması üzerinden her aracı kullanabilmeyi mümkün kılmamıştır. Birçok farklı sorgu ve mekânsal analiz araçlarının kombinasyonu olan bu tasarımın ArcGIS Pro programı üzerinde "Create

Jobs” aracı ile tek bir platformda toplanabilir hale getirilmesi, oluşturulan CBS’nin çok daha hızlı ve verimli sorgulanmasına yardımcı olacaktır.

- Çalışmada kullanılan parametrelerin yeni çalışma alanlarına göre genişletilmesi, aracın veriminin ve performansının artması için önerilmektedir. Her bölge, kendi iç ve dış dinamiklerine bağlı olarak çevresindeki sosyal, ekonomik, kültürel vb. dokuyu farklı niteliklerle açıklayabilmektedir. Bölgedeki bu bilgilerle mekânsal bağlantının yüksek doğrulukta sağlanabilmesi için o bölgede yer alan AVM yer seçimine dair faktörlerin ve hedef kitlenin doğru bir şekilde saptanması gerekmektedir. Buna yönelik, bölgeyle alakalı farklı türdeki verileri belirlemek için ön hazırlık gerekebileceği gibi bölgedeki AVM’lerle etkileşime girebilecek kitlelere doğru soruları içeren anketler uygulanarak o bölgedeki tasarıma dahil edilecek parametreler arasında hiyerarşik dengeler oluşturulabilir.
- Çalışma alanı olarak seçilen bölgelerin ekonomik değerleri yalnızca nüfusun sosyo-ekonomik statüsüyle değil, aynı zamanda o bölgedeki arazi ve gayrimenkul değerlemelerini de içermektedir. Çalışmada oluşturulan CBS’ye arsa, arazi veya konut değerleri gibi verilerin eklenmesi, AVM yer seçimi için oluşturulan Mekânsal Karar Destek Sisteminin ekonomik açıdan değerlendirilebileceği bir diğer kritik parametre olarak önerilmektedir.
- Çalışmada tasarlanan CBS’ye, ilgili çalışma alanının yükseklik bilgisini içeren Sayısal Yükseklik Modellerinin eklenmesi, bölgedeki diğer verilerle bölge topografyasının ilişkilendirilerek çok daha hassas tahminlemeler yapılabilmesi için önerilmektedir. Seçilen çalışma alanına bağlı olarak yükseklik faktörü, bu Karar Destek Sisteminde yer alan en önemli ana faktörlerden biri konumuna gelebilmektedir. Bölgenin DEM verisinin (Digital Elevation Model) CBS’ye eklenmesiyle beraber, sistemde yer alan parametrelerin birbirleriyle mesafe ve zamana bağlı analiz tahminlemelerinin daha yüksek doğrulukta ölçülebilir olması öngörülmektedir.
- Çalışmada oluşturulan Mekânsal Tabanlı Tasarımın verileri elde etme ve verilerin CBS’ye aktarım süreçlerinin, hazırlanacak web-servisler aracılığı ile dinamik bir yapıda tasarlanması önerilmektedir. Böylelikle belli parametrelere bağlı olarak oluşturulan bu tasarımın, farklı çalışma alanlarına çok daha hızlı bir şekilde uyarlanması ve kullanımı gerçekleştirilebilir.

KAYNAKLAR

- Arslan, M. ve Bakır, N. O.** (2020). Tüketicilerin Alışveriş Merkezlerini Tercih Etme Nedenleri ve Sadakate Etkisi Üzerine Bir Araştırma. *Öneri Dergisi*, 39–49. doi:10.14783/maruoneri.696102
- BASU.** (2020). Introduction to MS Office. <https://www.basu.org.in/wp-content/uploads/2020/03/Introduction-to-MS-Office.pdf> adresinden erişildi.
- Birkin, M., Clarke, G. ve Clarke, M.** (2010). Refining and operationalizing entropy-maximizing models for business applications. *Geographical Analysis*, 42(4), 422–445. doi:10.1111/J.1538-4632.2010.00801.X
- Burrough, P. A.** (1986). Principles of Geographical Information Systems for Land Resources Assessment. *Oxford University Press*, 193.
- Calvo-Porrall, C. ve Lévy-Mangín, J.-P.** (2018). Pull factors of the shopping malls: an empirical study. doi:10.1108/IJRDM-02-2017-0027
- Clarke, K.** (2001). *Getting Started With Geographic Information Systems* (3rd Edition.). Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey, USA.
- Çakır Zeytinoğlu, F., Uydacı, M., Çağlayan Akay, E., Değerli, B. ve Karabıyık Yerden, N.** (2016). İstanbuldaki Alışveriş Merkezleri Üzerine Bir Araştırma - Kümeleme Analizi. *Social Sciences Research Journal*, Volume 5, Issue 1, 1116128 (March 2016), ISSN:214765237
- Deniz, R., Nurhan Çelik, R., Kutoğlu, H., Özlüdemir, T., Demir, C. ve Kınık, İ.** (2015). *Büyük Ölçekli Harita ve Harita Bilgileri Üretim Yönetmeliği*. (R. Deniz ve R. Nurhan Çelik, Ed.). Ankara: TMMOB Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası.
- Dolega, L., Pavlis, M. ve Singleton, A.** (2016). Estimating attractiveness, hierarchy and catchment area extents for a national set of retail centre agglomerations. *Journal of Retailing and Consumer Services*, 28, 78–90. doi:10.1016/j.jretconser.2015.08.013

- El-Adly, M. I.** (2007). Shopping malls attractiveness: a segmentation approach. doi:10.1108/09590550710828245
- Endeksa.** (2022). İstanbul Alışveriş Merkezleri. 16 Mayıs 2022 tarihinde <https://www.endeksa.com/tr/analiz/istanbul/malls> adresinden erişildi.
- Environmental System Research Institute.** (1990). *Understanding GIS*. Redlans, CA. <http://www.ciesin.org/docs/005-331/005-331.html> adresinden erişildi.
- ESRI.** (2008). Esri International User Conference Proceedings. <https://proceedings.esri.com/library/userconf/proc08/track.html> adresinden erişildi.
- ESRI.** (2022). Introducing ArcGIS Pro. *ESRI*. 15 Mayıs 2022 tarihinde <https://pro.arcgis.com/en/pro-app/2.8/get-started/introducing-arcgis-pro.htm> adresinden erişildi.
- Goodchild, M. F.** (1997). What is Geographic Information Science? *NCGIA Core Curriculum in Geographic Information Science*. 14 Mayıs 2022 tarihinde <http://www.ncgia.ucsb.edu/giscc/units/u002/u002.html> adresinden erişildi.
- Goodchild, M. F.** (2005). Geographic Information Systems. *Encyclopedia of Social Measurement*, 107–113. doi:10.1016/B0-12-369398-5/00335-2
- Gudonavičienė, R. ve Alijošienė, S.** (2013). Influence Of Shopping Centre Image Attributes On Customer Choices. *ECONOMICS AND MANAGEMENT*, 18(3). doi:10.5755/j01.em.18.3.5132
- Gündoğdu, C. E.** (2011). Suitable Location Selection Optimization for Shopping Centres and Geographical Information System (GIS). *Business Review*, 10(8), 711–718.
- İBB.** (2018). İBB Yetkisindeki AVM Listesi. 16 Mayıs 2022 tarihinde <https://www.ibb.istanbul/Uploads/2018/12/iBB-Yetkisindeki-AVM-Listesi.pdf> adresinden erişildi.
- İBB.** (2020). Mahallem İstanbul Projesi Sosyo Ekonomik Statü Skorları. 15 Mayıs 2022 tarihinde <https://data.ibb.gov.tr/dataset/mahallem-istanbul-projesi-ses-sosyo-ekonomik-statü-skorlari/resource/859f3f2d-d06e-4f1c-ba3d-5fcf89744048> adresinden erişildi.

- İBB.** (2022a). İstanbul Metro Hatları ve Durakları. 16 Mayıs 2022 tarihinde <https://www.metro.istanbul/Hatlarimiz/Index?hatTuru=metro> adresinden erişildi.
- İBB.** (2022b). Sosyal Tesisler. 16 Mayıs 2022 tarihinde <https://tesislerimiz.ibb.istanbul/tesislerimiz-3/> adresinden erişildi.
- İBB.** (2022c). Size En Yakın Tesis - Spor İstanbul. 16 Mayıs 2022 tarihinde <https://spor.istanbul/tesislerimiz/size-en-yakin-tesis/> adresinden erişildi.
- İETT.** (2021). Metrobüs Hatları. 16 Mayıs 2022 tarihinde <https://iett.istanbul/tr/main/pages/metrobus-hatlari/90> adresinden erişildi.
- Jebur, A. K.** (2021). Uses and Applications of Geographic Information Systems. *Saudi J Civ Eng*, 5(2), 18–25. doi:10.36348/sjce.2021.v05i02.001
- Lin, X. R. ve Pan, H. X.** (2017). The effects of the integration of metro station and mega-multi-mall on consumers' activities: A case study of Shanghai. *Transportation Research Procedia* içinde (C. 25, ss. 2578–2586). Elsevier B.V. doi:10.1016/j.trpro.2017.05.305
- Longley, P. A., Goodchild, M. F., Maguire, D. J. ve Rhind, D. W.** (2005). *Geographical Information Systems and Science* (2nd Edition.).
- M, Y. M., Mohamad, M. Y., al Katheeri, F. ve Salam, A.** (2015). A GIS Application for Location Selection and Customers' Preferences for Shopping Malls in Al Ain City; UAE Assessment of OpenStreetMap (OSM) Data: The Case of Abu Dhabi City, View project A GIS Application for Location Selection and Customers' Preferences for Shopping Malls in Al Ain City; UAE. *American Journal of Geographic Information System*, 2015(2), 76–86. doi:10.5923/j.ajgis.20150402.03
- Micu, C. B.** (2020). Types of Shopping Centers—Literature Review. *Springer Proceedings in Business and Economics*, 163–177. doi:10.1007/978-3-030-43449-6_10/FIGURES/3
- NJSHAD.** (2022). Using Maps in NJSHAD. 19 Mayıs 2022 tarihinde <https://www-doh.state.nj.us/doh-shad/home/MapChoroClasses.html?PrinterFriendly=x> adresinden erişildi.

- OSM.** (2022a). OpenStreetMap. 15 Mayıs 2022 tarihinde <https://www.openstreetmap.org/about> adresinden erişildi.
- OSM.** (2022b). OpenStreet Map - Overpass Turbo Map Features. 16 Mayıs 2022 tarihinde https://wiki.openstreetmap.org/wiki/Map_features adresinden erişildi.
- Owen, S. H. ve Daskin, M. S.** (1998). Strategic facility location: A review. *European Journal of Operational Research*, 111(3), 423–447. doi:10.1016/S0377-2217(98)00186-6
- Park, J. ve Yang, B.** (2020). GIS-enabled digital twin system for sustainable evaluation of carbon emissions: A case study of Jeonju city, south Korea. *Sustainability (Switzerland)*, 12(21), 1–21. doi:10.3390/su12219186
- Roig-Tierno, N., Baviera-Puig, A., Buitrago-Vera, J. ve Mas-Verdu, F.** (2013). The retail site location decision process using GIS and the analytical hierarchy process. *Applied Geography*, 40, 191–198. doi:10.1016/j.apgeog.2013.03.005
- Savard, D. M. ve Kennedy, D. B.** (2014). Crime and Security Liability Concerns at Shopping Centers. *Corporate Security in the 21st Century*, 254–275. doi:10.1057/9781137346070_14
- Segal, D. B.** (1999). Retail Trade Area Analysis: Concepts and New Approaches. *The Journal of Database Marketing*, 6(3), 267–277.
- Selvam, S., Manisha, A., Vidhya, J. ve Venkatramanan, S.** (2019). Fundamentals of GIS. *GIS and Geostatistical Techniques for Groundwater Science* içinde (ss. 3–15). Elsevier. doi:10.1016/B978-0-12-815413-7.00001-8
- Stenson, R.** (2019). The history of Geographic Information Systems (GIS) | BCS. 14 Mayıs 2022 tarihinde <https://www.bcs.org/articles-opinion-and-research/the-history-of-geographic-information-systems-gis/> adresinden erişildi.
- Şehir Hatları İstanbul.** (2022). Şehir Hatları İskeleleri. 16 Mayıs 2022 tarihinde <https://www.sehirhatlari.istanbul/tr/iskeleler> adresinden erişildi.
- Şen, A., Önden, İ., Gökgöz, T. ve Şen, C.** (2013). *A GIS Approach To Fire Station Location Selection*. <https://www.isprs.org/proceedings/2011/gi4dm/pdf/op80.pdf> adresinden erişildi.

- TBF.** (2022). Basketbol Salonları. 16 Mayıs 2022 tarihinde <https://www.tbf.org.tr/basketbol-salonlari> adresinden erişildi.
- T.C. İstanbul Valiliği.** (2022). Nüfus Bakımından Türkiye'nin En Büyük Kenti: İstanbul. 15 Mayıs 2022 tarihinde <http://www.istanbul.gov.tr/nufus-bakimindan-turkiyenin-en-buyuk-kenti-istanbul> adresinden erişildi.
- Tecim, V.** (2016). Bilgi Teknolojilerinde Yeni Bir Gelişme: Coğrafi Bilgi Sistemleri ve Bilgi Sistemleri Arasındaki Yeri. *Dokuz Eylül Üniversitesi İktisadi İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 14(1), 1–12. <https://dergipark.org.tr/en/pub/deuiibfd/issue/22774/243080> adresinden erişildi.
- TFF.** (2022). İstanbul'daki Stadyumlar. 16 Mayıs 2022 tarihinde <https://tffistanbul.org/stadyumlar> adresinden erişildi.
- TÜİK.** (2022a). Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi Sonuçları, 2021. 15 Mayıs 2022 tarihinde <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Adrese-Dayali-Nufus-Kayit-Sistemi-SonucLari-2021-45500> adresinden erişildi.
- TÜİK.** (2022b). TÜİK - Veri Portalı. 15 Mayıs 2022 tarihinde <https://data.tuik.gov.tr/Kategori/GetKategori?p=Nufus-ve-Demografi-109> adresinden erişildi.
- Uçar, D. ve Doğru, A. Ö.** (2005). CBS Projelerinin Stratejik Planlaması ve SWOT Analizinin Yeri. *TMMOB Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası*, 10.
- Uluğtekin, N. ve Doğru, A. Ö.** (2005). Coğrafi Bilgi Sistemi ve Harita: Kartoğrafya. *Ege CBS Sempozyumu*, 27, 29.
- Ünen, H. C., Yılmaz, O. M. ve Güngör, O.** (2013). *Özgür Harita: OpenStreetMap*. www.openstreetmap.org adresinden erişildi.
- Vural Arslan, T.** (2009). Türkiye'deki Alışveriş Merkezleri İncelemelerine Eleştirel Bir Bakış. *Uludağ Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Dergisi*, Yıl 2009, Cilt 14, Sayı 1, 147 - 159, 01.04.2009
- Waters, N.** (2017). GIS: History. *International Encyclopedia of Geography: People, the Earth, Environment and Technology* içinde (ss. 1–12). John Wiley & Sons, Ltd. doi:10.1002/9781118786352.wbieg0841

- Widaningrum, D. L.** (2015). A GIS - Based Approach for Catchment Area Analysis of Convenience Store. *Procedia Computer Science* içinde (C. 72, ss. 511–518). Elsevier B.V. doi:10.1016/j.procs.2015.12.158
- Wieczorek, W. F. ve Delmerico, A. M.** (2009). Geographic Information Systems. *Comput Stat*, 1(2), 167–186. doi:10.1002/wics.21
- Zhou, L. ve An, Y.** (2018). Research on location selection of super mall based on GIS Technology and Huff Model. *Proceedings of the International Conference on Economic Management and Green Development* içinde . doi:https://doi.org/10.2991/icemgd-18.2018.33





ÖZGEÇMİŞ

Ad-Soyad : Gönenç ERKUL

ÖĞRENİM DURUMU

- **Lisans** : 2018, İTÜ, İnşaat Fakültesi, Geomatik Mühendisliği

MESLEKİ DENEYİM

- 2019 – 2021 yılları arasında Zack.ai’da Veri Analisti olarak çalıştı.
- 2021 yılında Hepsiburada’da Müşteri Deneyimi Uzmanı olarak işe başladı.