



T.C.

**AKSARAY ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

JEODEZİ VE COĞRAFİ BİLGİ SİSTEMLERİ ANA BİLİM DALI

**MEKANSAL KARAR DESTEK SİSTEMLERİ İLE SUÇ TAHMİN
MODELİ: ANKARA İLİ HIRSIZLIK SUÇU ÖRNEĞİ**

DOKTORA TEZİ

Musa ATAR

DANIŞMAN

Prof. Dr. Hacı Murat YILMAZ

AKSARAY, 2023

Aksaray Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü'nün 162331602 numaralı Doktora öğrencisi Musa ATAR tarafından hazırlanan “**MEKANSAL KARAR DESTEK SİSTEMLERİ İLE SUÇ TAHMİN MODELİ: ANKARA İLİ HIRSIZLIK SUÇU ÖRNEĞİ**” adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından OY BİRLİĞİ ile Jeodezi ve Coğrafi Bilgi Sistemleri Anabilim Dalında DOKTORA TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Danışman: Prof. Dr. Hacı Murat YILMAZ

Aksaray Üniversitesi

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Doktora Tezi olduğunu onaylıyorum

Üye: Prof. Dr. Ferruh YILMAZTÜRK

Aksaray Üniversitesi

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Doktora Tezi olduğunu onaylıyorum

Üye: Prof. Dr. Murat YAKAR

Mersin Üniversitesi

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Doktora Tezi olduğunu onaylıyorum

Üye: Prof. Dr. Murat UYSAL

Afyon Kocatepe Üniversitesi

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Doktora Tezi olduğunu onaylıyorum

Üye: Doç. Dr. S. Sefa BİLGİLİOĞLU

Aksaray Üniversitesi

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Doktora Tezi olduğunu onaylıyorum

Tez Savunma Tarihi: 19/01/2023

Jüri tarafından kabul edilen bu tezin Doktora Tezi olması için gerekli şartları yerine getirdiğini onaylıyorum.

.....

Doç. Dr. Mehmet Ali HINIS

Fen Bilimleri Enstitüsü Müdür

DOĞRULUK BEYANI

Doktora tezi olarak sunduğum bu çalışmayı, akademik kurallara ve bilimsel etik, ahlak ve geleneklere aykırı dūřecek bir yol ve yardıma başvurmaksızın yazdığımı, yararlandığım eserlerin kaynakçada gōsterilenlerden oluştuğunu, çalışmamda kullandığım verilerin orijinalliğini ve her tūrlū intihalden uzak olduğunu beyan ederim.

Enstitū tarafından belli bir zamana bağlı olmaksızın, tezimle ilgili yaptığım bu beyana aykırı bir durumun saptanması durumunda, ortaya çıkacak tūm ahlaki ve hukuki sonuçlara katlanacağımı bildiririm.

Musa ATAR

TEŞEKKÜR

Öncelikle bu tezin hazırlanmasında bana yardımcı olan, emeğini hiçbir zaman esirgemeyen, kendisinden çok şey öğrendiğim saygıdeğer hocam Prof. Dr. Hacı Murat YILMAZ'a ve doktora çalışmalarımı yönlendirmede bana yardımcı olan Sayın Prof. Dr. Murat YAKAR ve Sayın Prof. Dr. Ferruh YILMAZTÜRK'e teşekkürlerimi arz ederim.

Özellikle tezimin son dönemlerinde bana kattığı bakış açısıyla sonuca ulaşmamda büyük yardımları olan sayın Doç.Dr. Süleyman Sefa BİLGİLİOĞLU hocama da şükranlarımı sunarım.

Doktoraya başlangıç döneminden bitiş dönemine kadar her aşamada yanımda olan, bu yolda beni yalnız bırakmayan ve her zaman destekleyen sevgili eşim Burcu ATAR'a teşekkürü bir borç bilirim.

Ayrıca desteklerini eksik etmeyen kıymetli arkadaşlarım Mustafa HANCI, Enis YEŞİLÖZ, Tugay KILIÇ'a da çok teşekkür ederim.

Adıyaman, Kahramanmaraş ve Hatay derpeminde hayatını kaybeden vatandaşlarımıza ithafen...

Musa ATAR
AKSARAY, 2023

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR	i
İÇİNDEKİLER	ii
ÖZET.....	iv
ABSTRACT	v
ŞEKİLLER DİZİNİ	vi
ÇİZELGELER DİZİNİ	vii
SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ.....	viii
1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ	5
2.1 Türkiye’de Yapılan Çalışmalar	5
2.2 Yurtdışında Yapılan Çalışmalar	8
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	11
3.1 Suç Tanımı	11
3.1.1 Suç-konum zaman ve kent ilişkisi	13
3.2 Suç Haritası	13
3.2.1 Tematik suç haritalarında kartografik tasarım	15
3.2.2 Suç çözümlemesinde bilgi teknolojilerinin kullanılması.....	16
3.3 Suç Bilgi Sistemi	17
3.3.1 Suç bilgi sisteminin bölümleri	18
3.3.2 Suç bilgi sisteminin fonksiyonları	18
3.4 Kolluk Uygulamaları	19
3.4.1 Genel maksatlı suç haritaları	19
3.4.2 İhbar yönetim sistemi	20
3.4.3 Kolluk suç bilgi sistemleri	20
3.5 CBS ile Suç Analizi.....	23
3.5.1 Suç analizi süreci	26
3.5.2 Suç yoğunluk analizi yöntemleri	29
3.5.2.1 Hotspot analizi	29
3.5.2.2 Kernel analizi	31
3.5.2.3 Kriging analizi	32
3.5.2.4 Suç haritalamasında mekansal karar destek sistemleri	32
3.5.2.4.1. Çoklu regresyon	33
3.6 SBS ile Suç Tahminleme.....	35
3.6.1 Suç tahmin yöntemleri.....	35
3.6.1.1 Tekrar ve yakın tekrar	37
4. METODOLOJİ	41
4.1 Ankara İli Suç Bilgi Sistemi.....	41
4.1.1 Ankara ili için tahminleme modeli	43
4.2 Yazılım	44
4.3 Suç Verileri.....	44
4.4 Suça Etki Eden Faktörlerin Tespiti	45
5. BULGULAR ve TARTIŞMA.....	47
5.1 Ankara İli Mekânsal Karar Destek Sistemi	47
5.2 Etki Eden Faktörlere Göre Yakınlık Tespiti.....	48
5.2.1 Yakınlık analizi.....	50
5.3 Model Oluşturma.....	59
5.3.1 Model doğruluğu	62
5.4 Model Çıktısı.....	62

5.5 Tekrar ve Yakın Tekrar Analizleri	63
5.5.1 Tekrarlanan mağduriyet	67
5.5.2 Yakın tekrar mağduriyeti	67
5.5.3 Suç noktalarındaki tekrarlar ve yakın tekrarlar	67
6. SONUÇ VE ÖNERİLER	69
KAYNAKLAR	71
ÖZGEÇMİŞ	78



DOKTORA TEZİ

MEKANSAL KARAR DESTEK SİSTEMLERİ İLE SUÇ TAHMİN MODELİ: ANKARA İLİ HIRSIZLIK SUÇU ÖRNEĞİ

Musa ATAR

**Aksaray Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Jeodezi ve Coğrafi Bilgi Sistemleri Anabilim Dalı**

Danışman: Prof. Dr. Hacı Murat YILMAZ

ÖZET

21. yüzyılın dinamik yapısında suç ile mücadele artan önemiyle tüm toplumun ilgi alanındadır. Çağın gereklilikleri ile kolluğun temel görevlerinin arasında suça müdahalenin yanında suçu önleme ve önceden doğru şekilde tahmin etme yer bulmuştur. Son 70 yıldır aktif olarak kullanılan suç haritalarına coğrafi bilgi sistemlerindeki (CBS) son gelişmelerle farklı yetenekler kazandırılmıştır. Bu sayede etkin suç analizleri yapılabilmekte, suç önleme taktik ve stratejileri geliştirilebilmektedir. Meydana gelen olayları tek bir pencerede görebilmeyi ve hızlı kararlar almayı kolaylaştıran suç bilgi sistemleri, suç analizleri ve suç tahminlemede etkin olarak kullanılmaktadır. Suçların konuma ve zamana dayalı tahmin yeteneği için geliştirilen Muhtemel Hotspot (PHotspot) Yöntemi, Muhtemel Kernel Yoğunluk Tahmini (PKDE) ile Zaman-Mekân Tarama İstatistiği (STSS) gibi yöntemlere ek olarak Mekânsal Karar Destek Sistemleri (MKDS) ile diğer bir suç tahmin ve analiz yöntemi olan Tekrar ve Yakın Tekrar (TYT) (Repeat and Near Repeat) Analizi ile de yakın çevreden etkin bir şekilde suç tahminlemesi yapılabilmektedir.

Çalışmada, MKDS ve TYT yöntemleri birlikte kullanılmış, mesleki tecrübeler sonucunda belirlenen, suçun oluşumuna etki eden konum bazlı faktörlerin suçun tekrarlaması ile de dikkate alınabilecek miktarda ilişkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Suç bilgi sistemi, Suç analizi, Suç tahminleme, Mekânsal karar destek sistemi, Tekrar ve yakın tekrar analizi.

Ocak, 2023; 78 sayfa

PhD. THESIS

**CRIME PREDICTION MODEL WITH SPATIAL DECISION SUPPORT
SYSTEMS:
THE CASE OF THEFT CRIME IN ANKARA PROVINCE**

Musa ATAR

**Aksaray University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Geodesy and GIS**

Supervisor: Prof. Dr. Hacı Murat YILMAZ

ABSTRACT

In the dynamic structure of the 21st century, the fight against crime is in the interest of the whole society with its increasing importance. Among the requirements of the age and the basic duties of the law enforcement, preventing crime and predicting correctly beforehand, besides intervening in crime, took place. Crime maps, which have been actively used for the last 70 years, have gained different capabilities with the latest developments in geographic information systems (GIS). In this way, effective crime analyzes can be made and crime prevention tactics and strategies can be developed. Crime information systems, which make it easier to see the events in a single window and make quick decisions, are effectively used in crime analysis and crime prediction. In addition to methods such as Probable Hotspot (PHotspot) Method, Probable Kernel Density Estimation (PKDE) and Time-Space Scan Statistics (STSS) developed for location and time-based prediction capability of crimes, Spatial Decision Support Systems (SDSS) and other crime prediction and analysis with the Repeat and Near Repeat (RNR) Analysis method, an effective crime estimation can be made from the immediate environment.

In the study, SDSS and RNR methods were used together, and it was concluded that the location-based factors affecting the formation of the crime, determined as a result of professional experience, are related to the repetition of the crime, which can be taken into account.

Keywords: Crime information system, Crime analysis, Crime estimation, Spatial decision support system, Repeat and near repeat analysis.

January, 2023; 78 pages

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1.1. CBS' nin kullanım alanları	2
Şekil 3.1. Mağdur ve suçlunun kesişmesi ile suçun olduğu bölgeler.....	13
Şekil 3.2. CBS ortamında suç haritası için veri modelleri	15
Şekil 3.3. Portland polis birimlerinin ürettiği örnek bir suç haritası.....	16
Şekil 3.4. Crimemapping.com görseli.....	21
Şekil 3.5. Londra suç haritası.....	22
Şekil 3.6. Mültecilerin işlediği suçlar.	22
Şekil 3.7. Türklerin işledikleri suçlar.....	22
Şekil 3.8. Suç analizi ve CBS ile görselleştirme.....	25
Şekil 3.9. Örnek bir hotspot analizinde kullanılan girdi ve çıktılar	30
Şekil 3.10. Örnek bir hotspot haritası	31
Şekil 3.11. Örnek bir kernel analizi	31
Şekil 3.12. Su seviyesi dağılımını gösteren örnek bir kriging haritası	32
Şekil 3.13. Örnek yakın tekrar olayı ağı ve haritası.....	39
Şekil 3.14. Tekrarlanan mağduriyetin sıcak nokta analizi	40
Şekil 4.1. TUCBS veri tabanı tasnifleri	42
Şekil 4.2. TUCBS veri tabanında güvenlik sekmesi.....	43
Şekil 4.3. TUCBS'de suçlara ait öznitelik tablosu.	43
Şekil 4.4. Verilerin Sayısallaştırılması	44
Şekil 4.5. Verilerin işlenmiş hali.....	44
Şekil 5.1. Ankara ili donatıları ile 2017 yılı hırsızlık suçları dağılımının gösterimi.	47
Şekil 5.2. İlçe sınırlarına yakınlık.	50
Şekil 5.3. Mahalle sınırlarına yakınlık.	51
Şekil 5.4. Askeri kurumlara yakınlık.	51
Şekil 5.5. Ticaret alanlarına yakınlık.	52
Şekil 5.6. Eğitim kurumlarına yakınlık.....	52
Şekil 5.7. Dini tesislere yakınlık.	53
Şekil 5.8. Sağlık kurumlarına yakınlık.	53
Şekil 5.9. Sanayi alanlarına yakınlık.....	54
Şekil 5.10. Yeşil alanlara yakınlık.	54
Şekil 5.11. Eğlence yerlerine yakınlık	55
Şekil 5.12. Tarihi yerlere yakınlık.	55
Şekil 5.13. Muhtarlıklara yakınlık	56
Şekil 5.14. AVM'lere yakınlık.....	56
Şekil 5.15. Mahalle bazında nüfus yoğunluğu.....	57
Şekil 5.16. İlçe bazında göç yoğunluğu.	57
Şekil 5.17. Mahalle bazında yaş ortalaması.....	58
Şekil 5.18. Mahalle bazında eğitim durumu.	58
Şekil 5.19. Modelin çıktısı olan suç potansiyeli haritası	63
Şekil 5.20. Mamak ilçesindeki suçların yakın tekrar ilişkisi	65
Şekil 5.21. Mamak ilçesindeki suçların yakın tekrar ilişkisi	65
Şekil 5.22. Mamak ilçesindeki suçların yakın tekrar ilişkisi.	66
Şekil 5.23. Altındağ ilçesindeki suçların yakın tekrar ilişkisi.	66
Şekil 5.24. Ankara ilçelerindeki suçların yakın tekrar ilişkisi.	68

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 4.1. Çalışma alanında elde edilen örnek veri satırları.....	45
Çizelge 4.2. Karar destek sisteminde kullanılacak çevresel faktörler.	46
Çizelge 5.1. Örnek mahallelerin eğitim durumları.	48
Çizelge 5.2. Kriter kuşaklarında görülen hırsızlık suçu sayıları.....	49
Çizelge 5.3. Regresyon analizi Katsayılar (Coefficients ^a).....	59
Çizelge 5.4. Korelasyon matrisi.....	61
Çizelge 5.5. Model doğruluğu.	62



SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ

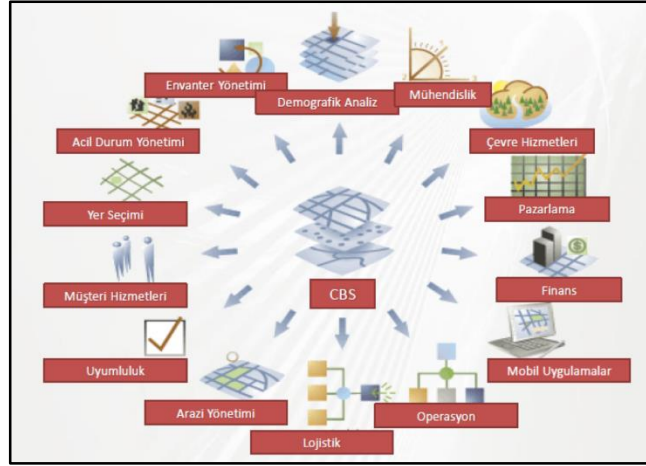
B	Başlangıç suçu
CBS	Coğrafi Bilgi Sistemleri
e-Devriye	Muhbere sistemleri ile entegre devriye ekipleri
GAMER	Güvenlik ve Acil Durumlar Merkezi
İYS	İhbar Yönetim Sistemi
J.	Jandarma
JEMUS	Jandarma Entegre Muhabere Sistemleri
MHM	Müşterek Harekat Merkezi
MKDS	Mekansal Karar Destek Sistemi
P.	Polis
PTS	Plaka Tanıma Sistemi
SBS	Suç Bilgi Sistemi
Sh. Güv.	Sahil Güvenlik
T	Tekrar eden suç
TUCBS	Türkiye Ulusal Coğrafi Bilgi Sistemi Platformu
YT	Yakın tekrar

1. GİRİŞ

Suç işleme eğilimi, insanın doğasında barınan bir dürtüdür. Eski çağlardan bu yana insanoğlu var oldukça süregelen, teolojiye göre ilk insan Hz. Âdem'in iki oğlundan biri diğerini öldürürken ya da belki de Hz. Âdem'in yasaklanan bir fiili icrasıyla, elmayı ısırıldığı an oluşan bir kavramdır. Sonuç olarak bu güdüyle yaşayan insanoğlu dünyaya yayılmış ve çeşitli medeniyetler kurmuştur. Yeryüzünü işgal eden medeniyetler yıllar geçtikçe yayıldıkları yeryüzünde bir koordinat ekseninde varlık gösterdiklerini anladılar. Haritacıların bu tespiti hayatı kolaylaştıran, yöneticilere doğru karar vermeyi sağlayan gelişmeler getirdi. İnsanoğlunun bu koordinat ekseninde icra ettiği her olaya, işlediği suçları da eklemek son derece anlamlı olacaktır. Zira bu sayede sayısal analizler yapılabilir, suç işlemesi bir türlü önlenemeyenler için tedbirler geliştirilecek ve işlenen suçların neden ve sonuçları üzerine konuşulabilecektir.

Her ülkede devletlerin gözettiği, suçların takibini yapan ve önlemeye çalışan teşkilatlar vardır. Bu teşkilatlar gelişen durumları tek bir pencerede görebilmeyi isterler. Teknolojileri el verdiği ölçüde bunu gerçekleştirerek bazı analizler yapar ve strateji geliştirirler. Uygun stratejileri belirlemede bilgisayar teknolojisi önemli rol oynar. Yeryüzünde bir konum işgal eden ve bu sayede anlamlı hale gelen suç bilgileri de hem bilgisayar teknolojileri hem de haritacılık teknikleriyle birleşen Coğrafi Bilgi Sistemleri sayesinde çok daha anlamlı analizlerde yer bulabilecektir.

Suç bilgisi çeşitli öz nitelikleri bünyesinde barındıran veri bütünüdür. Kim tarafından kime karşı, hangi tarihte, hangi saate, NEREDE, nasıl ve ne amaçla işlendiği sorularının cevabı sadece yüzeydeki kısımdır. Detaylandırmak gerekirse; hangi aletle, kaç defa, kaç kişi, kaç kişiye, kapalı alanda mı yoksa kamuya açık alanda mı, kasten mi, taksirle mi, ilk kez mi, devam niteliğinde mi, çocuğa karşı mı, kadına karşı mı, kendini korumak maksadıyla mı, şüphelinin nereli olduğu, nerede ikamet ettiği, daha önce suç işleyip işlemediği, suç yerinde daha önce benzer suç işlenip işlenmediği, ne kadarlık bir alanı etkilediği, yerleşim yerine yakınlığı, hangi yolda olduğu, kaçınıcı derece sit alanı olduğu, kaçınıcı katta olduğu, odanın neresinde olduğu, suç aletinin nerede olduğu, kaçan şüphelinin hangi istikamete gittiği?, vs. şeklinde çoğaltılabilecek soruların altı çizili olanları olayı aydınlatabilecek konum bilgisi içerir.



Şekil 1.1. CBS’ nin kullanım alanları (Yomralıoğlu, 2002).

İnternet teknolojilerindeki hızlı gelişmeler ile CBS’nin kullanımı da oldukça yaygınlaşmıştır (Şekil 1.1). CBS fonksiyonlarından faydalanan kişilerin sayısı da bu oranda artmıştır. İnternet üzerinden ulaşılabilen coğrafi veri sağlayıcılarının miktarındaki artış ve İnternet ortamına dolaşan coğrafi veri yoğunluğu bunun en iyi göstergesidir. İnternet vasıtasıyla yalnızca konum verilerine ulaşmanın dışında birçok coğrafi analiz ve sorgulama da yapılabilmektedir.

Günümüzde üretilen verilerin %80’i konumla ilişkilidir. Bu verilerin kullanılmasında ve saklanmasına Coğrafi Bilgi Sistemi (CBS)’nin, paylaşımında ise İnternet’in en büyük rolü üstlendiği bir gerçektir. Bu iki bileşenin oluşturduğu web tabanlı CBS ise her geçen gün önemini arttırmaktadır. Kullanıcılar ihtiyaç duydukları verilere Web tabanlı CBS uygulamaları yardımıyla kolayca ulaşabilmekte ve kendi sistemleri ile paylaşarak çalışabilmektedirler. Son yıllarda İnternette web tabanlı birçok CBS uygulamasına rastlanmaktadır (Atar vd., 2022).

Yirmi birinci yüzyılda şehirlerde yaşanan hızlı nüfus artışı suç miktarı ve çeşitliliğinde artış meydana getirmiştir. Suç bileşenleri ile konum bilimleri arasında yakın bir ilişki bulunmaktadır. Meydana gelen suçların doğru bir zaman-mekân bileşeni ile aralarındaki ilişkiler bağlamında değerlendirilmesi gerekmektedir. Bu gereksinimlerin gerçekleştirilmesi için gelişmiş bilgi sistemlerine ihtiyacı duyulmaktadır. Bununla birlikte CBS gibi meydana gelen olayları bütüncül bir bakış açısıyla değerlendirmeye olanak sunan sistemlere de ihtiyaç duyulmaktadır. Suç olaylarının analizi için nasıl bir konumsal veri tabanı hazırlanacağı sorusu netleştirilmesi gereken bir sorudur. Veri tabanlarındaki ihtiyaç duyulmayan bilgi ve sütunlar sistemin yavaşlamasına aynı

zamanda da kolluğun zaman kaybına yol açmaktadır. Diğer taraftan eksik ve yanlış bilgi ise değerlendirme ve analiz hatalarına yol açmaktadır. Bu doğrultuda örnek bir model konumsal suç veri tabanına ihtiyacı ortaya çıkmaktadır. Suçun konumsal yapısı noktasal veriye karşılık geldiğinden doğrudan kullanılamamaktadır. CBS yoğunluk analizleri aracılığıyla bu veriler kullanılarak suçların dağılımlarının haritalandırılması gerekmektedir. Hotspot, Kernel, Kriging, IDW vb. farklı analiz yöntemlerinden hangilerinin kullanılmasının en iyi sonucu vereceği dünya genelinde tartışılan bir konudur. Meydana gelen suç olaylarını zaman-konum matrisi bağlamında incelemeye olanak sağlayan bir sistemin ayrıca kolluk birimlerini olması muhtemel olay yerlerinde önceden tedbir almak üzere yönlendirmesi gerekmektedir. Yönlendirici sistemler için gereken doğru tahmin analizleri seçimi konusunda da farklı görüşler mevcuttur. Ayrıca yapılan literatür çalışmalarında bazı suç türlerinin sıklıklarında yerleşim yeri tasarımı ve büyüklüğü, aktivite alanlarının kullanım yoğunluğu, yol ağları, kat sayısı, aydınlatma elemanlarının yeterliliği, araba park alanlarının varlığı gibi mekânsal faktörlerin etkili olabildiği gözlemlenmiştir (Ayhan, 2007). Bu doğrultuda suçların türlerine göre dağılımları gösterir ve kent donatıları, imar planlarını da içeren altlıklar oluşturulmalı, karar vericilere nitelikli haritalar, akıllı CBS altlıkları sunulmalıdır. Ülkemizde kolluk birimlerinin kullandıkları mevcut sistemler incelendiğinde yukarıdaki problemlerin çözümüne yönelik bir sistemin ya da altyapının olmadığı, var olanların etkin kullanılmadığı belirlenmiştir. Bu bağlamda, kolluk birimlerince kullanılan suç bilgi sistemlerinin, ihtiyaca cevap verebilen konum bazlı bir suç veri tabanına, analiz ve kayıt sistemine sahip olmaları gerekmektedir. Meydana gelen suçların hangi konumsal faktörlerden ne ölçüde etkilendiği ve kendisinden sonraki suçlarla bağlantısı ya da bu suçlara yönelik başlatıcı bir özelliği olup olmadığının incelenmesi karar vericiler açısından son derece önemlidir.

Bu tez çalışmasının temel amaçları arasında; oluşturulacak konumsal veri tabanı ile suç olaylarının doğru bir şekilde analiz edilebilmesini sağlayabilmek, gelişen teknolojilerin avantajlarından faydalanarak önleyici ve yönlendirici bir kolluk bilgi sistemi tasarlamak, belirlenecek kriterler yardımıyla MKDS de suç yoğunluk haritaları üretmek ve tekrarlanan mağduriyetleri analiz ederek doğru yer ve doğru zamanda önleyebilmek yer almaktadır. Çalışmada konumsal suç veri tabanı optimum bilgi içerecek ve ilişkisel analizlerin yapılmasını mümkün kılacak şekilde tasarlanarak, suçların geometrik dağılım analizinin tespiti ve kolluk yetkililerine doğru algı

oluşturabilecek haritalandırma ve analiz yöntemlerinin belirlenmesi hedeflenmiştir. Diğer taraftan gelecekte gerçekleşmesi muhtemel suç olaylarının tespiti ve önlenmesi maksadıyla tahmin analizlerinin nasıl yapılacağı örnek çalışmalarla belirlenmiş ve bir model ortaya koyulmuştur. Bu model ile kolluk birimlerinde oluşabilecek zaman kaybı ve kaynak israfı önlenmeye çalışılmıştır. Suç olayları ile diğer konumsal verilerin ilişkilendirilmesi, analizlerinin yapılması ve haritalandırılması önleyici sistemlerin kurulması için gereklidir. Tez kapsamında suç verilerinin konumsal veri katmanları ile aynı sistemde çapraz sorgulanması ile mekândaki coğrafi nesnelerin suç olgusu üzerindeki etkileri de belirlenmeye çalışılmıştır. Bu tez çalışmasında kolluğun, asayiş, istihbarat ve güvenlik birimlerinin operasyonel ve stratejik ihtiyaçlarına cevap verebilen, CBS teknolojileri ile analiz kabiliyetlerini arttırarak konumsal suç veri tabanı ve analiz modelinin geliştirilmesi ile yüksek doğruluklu suç tahminlemesi yapabilmesi hedeflenmiştir. Ayrıca yine bu çalışma ile tüm kolluğun kullanabileceği örnek bir tahminleme modeli ihtiyacının giderilmesi hedeflenmiştir.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

Suç bilgi sistemleri ile ilgili incelenen yerli ve yabancı yayımlarda çalışmaların daha çok yurtdışında, yabancı yazarlarca kaleme alındığı görülmekle birlikte, ülkemizde de suç analizi yeteneği ile farklı bir alanda varlık gösteren CBS'ye giderek çoğalan bir ilgi ve merak olduğu anlaşılmaktadır. Bu bağlamda CBS destekli Suç Bilgi Sistemleri (SBS) ile ilgili yapılmış yerli ve yabancı araştırmalar değerlendirilmiş ve aşağıda sunulmuştur.

2.1 Türkiye'de Yapılan Çalışmalar

Suç analizi konusunda yapılan çalışmalardan 2013 yılında Gürbüz M. "Kayseri'de Oto ve Otodan Hırsızlık Suçlarının CBS ile Haritalandırılması ve Analizi" konulu çalışmasında, suç noktaları ve suçlu arasındaki ilişkiyi arazi kullanımı açısından ortaya koymayı hedeflemiştir. Hırsızlık suçlarının ışıklandırmanın kötü olduğu, Mobese kameralarının bulunmadığı, şehrin çıkış noktalarına yakın sokak ve caddelerde yoğunlaştığı sonucuna ulaşmıştır. Şehire olan yoğun nüfus göçünün şehrin yapısının değişmesine sebebiyet verdiği, zamanla mekândaki değişim ve gelişimlerin potansiyel suçlular açısından yeni mekân ve hedefler oluşturduğu, böylelikle suçlarda da artış meydana geldiği belirtilmiştir.

2014 yılında Boyraz Z. Beydağı (Malatya) Karakolu Sorumluluk Bölgesini örnek alarak "Suç Analizine Coğrafi Bir Yaklaşım" konulu bir çalışma yapmıştır. Çalışmasında bir bölgenin suçlar açısından nasıl faktör olabileceğini ve bazı bölgelerde suç oranlarının niçin daha yüksek gözlendiğini ortaya çıkarmaya çalışılmıştır. Önemli ticari faaliyetlerin hâkim olduğu merkezlerde suçların yoğun olduğu ve suçlular açısından zahmete değer mal-mülk yoğunluğunun olduğu bölgelerde, potansiyel suçluların bu yoğun mekânları tercih ettikleri sonucuna ulaşmıştır.

Türkiye'de yapılan bir diğer çalışma 2011 yılında Tarhan ve Deniz tarafından CBS tabanlı suç analizi ve 3B modelleme konusunda yapılmıştır. Suç oranları ve fiziksel çevre arasındaki ilişkinin önemi belirtilmiştir. Türkiye planlama sürecini açıklayan kentsel tasarım ve planlamada CBS entegre 3d model etkilerini ele almıştır. İzmir Konak'ta suçun yoğun olduğu yerlerdeki suç olayları 3d modellerle göstermiştir.

2014 yılında Eken ve Kumru Kocaeli ilini örnek bölge olarak kullanarak “Haritalar Üzerinde Suç Verilerinin Görüntülenmesi ve Analizinin Sağlanması” çalışmasını yapmıştır. Çalışmada veriler Google Map uygulaması üzerinde gösterilerek bu verilerle interaktif analiz yapılabilmesine olanak sağlayan web-tabanlı uygulama geliştirilmiştir. Bu uygulamada kullanıcılar konumsal (adres vb.), yakınlık (1 km yarıçapındaki alanda işlenen suçlar vb.) ve ağ analizleri (en yakın kolluk rotası vb.) yapabilmekte ayrıca suç tipine, zamanına, suçlu yaş ve cinsiyetine veya daha fazla kritere göre aramalar yapabilmektedir. Sonuçlar harita üzerinden görülerek kıyaslama yapabilmektedir.

Hepdeniz K. 2015 yılında “Burdur ilinde Meydana Gelen Suçların CBS ile İncelenmesi” çalışmasını yapmıştır. Yerleşim yerlerinin konumu, nüfusu ve konut, işyeri, esnaf sayısı ile gelir durumu gibi özelliklerin suç yoğunluğunu etkilediği, aynı gün kurulan pazardan dolayı perşembe günleri suçun en fazla olduğu özellikle yaz mevsiminde insanların dışarıda daha çok vakit geçirmesinden dolayı suçlarda genel bir artış olduğu sonucuna ulaşmıştır.

2011 yılında Yavuz ve Tecim “Suç Önlemede Yapay Sinir Ağları ve Mekânsal Karar Sistemi” konusunda önemli bir çalışma yapmıştır. Çalışmada amaç meydana gelebilecek suçları önceden tahmin edebilmektir. Bunun için İzmir ili örneğinde Yapay Sinir Ağlarını (YSA) coğrafi bilgi sistemleri teknolojisi ile entegre ederek Mekânsal Karar Sistemi oluşturulmuştur. Geçmişte meydana gelen suçlar ile suçların oluşmasında etkili olan faktörler sisteme öğretilmiş, böylece suçların önüne geçebilmek için mekânsal gelecek tahminlemeleri yapılabilmesi sağlanmıştır. Sonuç olarak seri işlenen suçların tahminlemesinde başarılı sonuçlar elde edilmiştir.

Ülkemizdeki diğer bir çalışma ise 2011 yılında Aksoy E. tarafından yapılan Kentsel Suçları Önleme Yöntemleri konulu doktora tezidir. Suç ve şiddetin kentsel bölgelerdeki en önemli problem olduğunu, bunları önleyici ve azaltıcı politikalar ile güvenli kentin oluşturulmasının mümkün olduğunu belirtmiştir. Çalışmasında kentsel güvenliği etkileyen içsel ve dışsal etmenler belirlemiştir. Kentsel ölçekte suç ve şiddeti önlemede, suç odakları ya da eğilimleri ile mekân arasındaki etkileşim ve kentsel arazi kullanım kararlarını kesiştirerek güvenli bir kent modeli ortaya çıkarmıştır.

Bir diğerk çalışmada, suçae etki eden değışkenlerin konumsal istatistik yöntemiyle karşılaştırılması konusunu ele almıştır. İzmir'in ilçelerini de kapsayan bu çalışmalarda sadece çalışma ölçeğini değıştirerek suçae katkı sağlayan değışkenler tespit edilebilmiştir. Bölgesel ve yerel ölçekleri karşılaştırarak konumsal istatistik yöntemlerinden yararlanılmış ve hırsızlık suçunu oluşturan ve tanımlayan faktörlerin farklılık gösterdiği tespit edilmiştir. Yani farklı yıl ve farklı bölgelerin suç verileri kullanılarak yapılan incelemede suçun ortaya çıkmasında etkili olan faktörlerin sadece o bölge için geçerli olup başka bir bölgede anlamlı olmayacağı sonucuna varılmıştır (Dalan ve Tecim, 2013).

Aydın ve Erdoğan, çalışmalarında emlak değerlerinin belirlenmesi maksadıyla web tabanlı mekânsal karar destek sistemi oluşturmuşlardır. Emlak değerlerini, ağırlıklandırılan faktör puanları yöntemiyle hesaplamış, faktör ağırlıklarını ise Harmoni Arama Algoritması ile belirlemişlerdir. Böylelikle Emlak Değer Haritası üreterek, CBS ile KDS'nin entegre çalışmasıyla, karar vericilere karar alma kısmında fayda sağlayacak bir sistem oluşturulmuştur. Doğruluğu tatmin edici seviyede olup, gerçeğe yakın emlak değerleri sonuçlarına ulaşmak mümkün olmaktadır. Bununla birlikte ileriki çalışmalarda, sistemin kullanıcı erişimli hale gelmesiyle, kullanıcı arzularına yönelik uygun emlakların, değerleri ile sunulması ve haritalar üzerinde görüntülenmesi mümkün olabilecektir.

ODTÜ Coğrafi bilgi teknolojileri bölümünde 2013 yılında tamamladığı doktora tezinde, Yavuzer İ., Mekânsal suç önleme kavramında bahsederek, insan davranışlarının çevre faktörlerinden etkilendiği, çevrenin kontrolü ile birlikte uygun bir tasarımla, suçun oluşmadan önlenebileceği tezini ortaya atmıştır. Daha güvenli bir çevre için suç mağduriyetini etkileyen faktörlerin belirlenmesi ve suçu oluşmadan önleyecek stratejilerinin geliştirilmesi gerekmektedir. Suç mağduriyeti oluşturan parametrelerin analizini gerçekleştiren bir model ile mekânsal suç önleme stratejileri önermiştir. Analizler fiziksel olmayan parametreler (güvenlik algısı, suçae karşı tedbirler ve sosyo-ekonomik statü), fiziksel parametreler (konut, bina, yol gibi küçük birimler) olarak tanımlanmıştır. Bölgesel ölçekteki analizlerde, suç türleri açısından mağduriyet oranları, nüfus ve arazi kullanım yoğunluklarıyla kıyaslanmıştır. Yerel ölçekte, evden hırsızlık suçunda modelin ve incelenen fiziksel parametrelerin

geçerliliği regresyon testiyle ölçülmüştür. Çalışma sonucunda suçu önlemek için üretilen mekânsal stratejiler sunulmuştur.

Bediroğlu G. 2016 yılında yaptığı çalışmasında ise konum-zaman ilişkisi içerisinde suç olaylarını inceleyerek, önleyici bir model geliştirmiş, suç verileri ile suç yoğunluğu haritaları oluşturmuş, suç olaylarının göstermiş olduğu dağılımı tekrar ve yakın tekrar analizleriyle çözümlemeye çalışmıştır. 2022 yılındaki doktora tezinde ise suçla etkili mücadele edebilmek için suç analizlerinin yapılması ve suça neden olan etkenlerin incelenmesinin öneminden bahsetmiş, ülkemizde mekânsal faktörlere dayalı suç dağılımını inceleyen çalışma sayısının az olduğunu gözlemlemiştir. Mekânsal analiz yöntemleri ve makine öğrenmesi entegrasyonu ile suç ve suça neden olan etkenler arasında matematiksel ilişkiler kurmuş ve çalışmasında suç yoğunluğu ile suça etki eden çevresel ve kentsel tasarım ölçütlerinin ilişkisi makine öğrenmesi ve CBS tabanlı analizlerle incelemiştir.

2.2 Yurtdışında Yapılan Çalışmalar

Gorr ve Harries, 2003 yılındaki araştırmalarında suç tahminleme gibi özel bir bölümü karşılaştırmaktadır. Bu bölüme diğer bir tanımlama ile “güvenlik ve planlamada suç tahminleme ve kaynakların taktik amaçlı desteklenmesi” de denilebilir. Kolluk için oldukça yeni bir kavram olan suç tahminleme, yeni kriminoloji teorileriyle ve CBS alanındaki son gelişmelerle daha mümkün, yenilikçi suç yönetim becerileriyle daha ilgi çekici bir konumdadır. İngiltere ve Birleşik Devletler yargı alanını da içeren çalışmaları, kısa ve uzun dönem hedefler ile tekil ve çoğul varyasyonlu metotlar ve sabit sınırlara karşılık bölgesel sıcaklık analizi ile kümelenmiş zaman ve mekân veri dizisinden geniş bir tahminleme parametresi ve modeli oluşturmak üzerinedir. Ayrıca çeşitli problem alanı ve verinin tekil özelliklerinin üzerinden geçildiği, birçok yaratıcı tahminleme modeli de içermektedir.

2014 yılındaki çalışmalarında, Tae-Heon M. ve arkadaşlarına göre, suç olgusu vatandaşı ve vatandaşın sahip olduklarını tahrip etmeye devam ettiğinden, güvenli şehir ortamı oluşturmak çok önemli bir sosyal sorundur. Büyük veri ve ICT kullanımına yönelik yeni yaklaşımların suç oranlarını azalttığı görülmektedir. Bu çalışmada büyük veri analizi ile sadece gerçek suç verilerinin değil aynı zamanda şehir bağlantıları, yaya yolları vs. hangilerinin kullanıldığının da sonuçları rapor

edilmektedir. Sık karşılaşılan suçları önleme sistemi olarak adlandırılan sistem, web tabanlı bir sistemdir. Çıktıları, kolluk ve karar vericiler için bir rehber niteliğinde kullanılabilir. Sistemin, suçun ortaya çıkan etkileri üzerine oluşturulması tercih edilir. Bu doğrultuda şehirlerin büyük veri ile hem kredi kartı, akıllı telefon, farklı akıllı teknolojiler kullanımı, hem de yolların, yayaların, binaların durumu, gibi fiziksel özellikleri analiz edilmektedir. Toplanan büyük veri, suç oluşumuna etki eden faktörleri tanımlamak ve toplumu internet veya suç haritalarının görselleştiği uygulamalar üzerinden suç hakkında bilgilendirmek üzere konumsal istatistiksel yöntemler ile analiz edilebilecektir.

Gupta ve arkadaşları, 2015 yılında yaptıkları çalışmada CBS ile Suçun yoğun olduğu noktaları tespit etmek ve polislik için inceleme tercih stratejisinin geliştirilmesini kolaylaştırmak, suç türleri ve etki eden sosyal faktörler arasındaki ilişkiyi incelemek üzere Kriging yöntemini kullanmışlardır. Adam kaçırma, tecavüz, soygun, isyan, hırsızlık ve diğer suç için suç haritaları oluşturulmuştur.

Tayebi M. A. ve arkadaşları 2015 yılındaki çalışmalarında Kentsel alan içinde suçlunun hareket ettiği küçük ölçekli bir yol ağı oluşturarak ve her yol bölümünde muhtemelen suç işleme olasılığı yansıtılarak suçluların faaliyet alanını önceden tahmin etmeyi amaçlamışlardır. Crimetracer'ın (suç analizi ve suç konum tahminleri için rastgele yürüyüş tabanlı yaklaşım) konum önerisi için kullanılan diğer tüm yöntemleri geride bıraktığı iddia edilmiştir.

Zhang ve arkadaşları ise 2015 yılında yayınladıkları çalışmada Mekân zaman kümelenmesini araştırmak için Houston'ın güneybatısında bulunan ve ağır suçların işlendiği 12 tane komşu semtte konut hırsızlığı, sokak hırsızlığı ve ağır saldırı suçlarının analizinin yapmak üzere Space-Time Clustering ve Knox Test yöntemleriyle suç kümelerinde önemli mekânsal ilişkilere rastlanmış ve zaman-mekân korelasyonu ile potansiyel suçların bastırılabilceği sonucuna ulaşılmıştır.

Gerber M.S. 2014 yılında istatistiksel dil işleme teknikleri ile tweetlere gömülü bütün GPS konum bilgilerini birleştirilerek yüksek performanslı bir suç tahmin modeli oluşturulmuştur. Kernel yoğunluk tahminine dayalı standart bir suç tahmin yaklaşımı için mekân-zaman etiketli Twitter'dan alınan bilgiler de eklenerek suç tahmini yapmayı ve performansı artırmayı amaçlamıştır.

Gillespie ve Agnew 2009 yılında suçu önlemek için, suç yerinden edinilen bilgiler ışığında suç işleyen nereden bulunabileceği (ikameti) veya kimliğine ulaşılabilmesi amacıyla Coğrafi profillemeye geliştirmek üzerine çalışmış ve “Azalan Mesafeler” yöntemi kullanarak daha önce bulunduğu konumlar dikkate alınarak Usama Bin Laden’in bulunabileceği yerler bölgesel ve yerel ölçekte görselleştirilmiştir.

Chainey ve arkadaşları, 2016 yılında tekrarlanan mağduriyetin analitik bulguları ve bu kalıpları açıklayan teorik ilkeleri dikkate alarak yaptıkları çalışmalarında tekrar ve yakın tekrar modelini kullanmışlardır. Son yıllarda suç önleme uygulamalarında giderek daha fazla kullanılmakta olan bu yöntemle, suçun nerede ve ne zaman meydana gelebileceği, geleneksel sıcak nokta analizine göre daha kesin bir coğrafi ve zamansal analiz sunmaktadır (Johnson vd., 2004). Suç analizinde tekrar ve yakın tekrar örüntülerinin belirlenmesi, kolluğun bu tekrar ve yakın tekrar gözlemlerin bildirdiği öngörülebilir örüntülere başarıyla karşı koyan taktikler tasarlamasına yol açmıştır.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1 Suç Tanımı

Suç işleme olayını ve altında yatan faktörleri bir nedene bağlamak doğru değildir. Suçun oluşmasını etkileyen temel unsurların başında; suçlunun karakteristik özellikleri kapsayan psikolojik yapısı, sosyo-kültürel ve demografik etkenleri kapsayan sosyal çevresi, zamansal ve mekânsal özellikleri tanımlayan fiziksel çevresi gelmektedir.

Psikoloji; Bireylerin sahip olduğu bedensel ve ruhsal tüm bireysel özellikler suçun oluşması için belirleyici özelliklerdir. Ruhsal ve kişisel bozukluklar kişiyi suç işlemeye yönelten etkenler içerisinde yer almaktadır. Kalabalık ve dağınık nüfus yapısı, farklı kimlikler, ekonomik ve mali kaynakların zenginliği, toplumsal denetimin zayıflığı, şehirleri suçun oluşması için uygun alanlar haline getirmektedir (Boyraz ve Gülkıran, 2014; Karasu, 2008). Bu alanlarda kontrol olanağı daha güç olması ve yakalanma ihtimalinin daha az olması suç eğilimini artırır. Kentlerde meydana gelen teknolojik ilerleme, hızlı kentleşme ve nüfus artışı da toplum içinde düzensizliğe neden olmaktadır. Düzensiz bir ortamda insanları suç işlemeye yönelten bir etkidir. 21. yüzyılda nüfusun giderek artması ve hızlı kentleşme etkisi ile suç sayıları artarak yeni suç türleri ortaya çıkmıştır (Gürbüz vd., 2013). Ayrıca bu hızlı nüfus artışı kentte plansız yerleşme ve gecekondulaşmaya neden olmaktadır.

Göç, mekânsal olarak yer değiştirme anlamı dışında insanları suç işlemeye tetikleyen önemli bir faktördür. Göç, göç eden birey açısından yaşadığı değişikliklerle bireysel suçluluğu artırabilmekte, aynı zamanda göç edilen yerleşim yerlerinde meydana getirdiği değişikliklerle de toplumun suçluluğunu artırabilmektedir. Göç olayı genellikle küçük şehirlerden büyük şehirlere doğru yapıldığından gecekondulaşma, işsizlik, ekonomik bozukluk gibi kentleşme sorununa yol açmaktadır (Delice ve Yaşar, 2014). Durkheim'a göre, kente yeni gelenler kurallara uyma konusunda bocalar, bu bocalama bireyi anomiye, diğer bir ifadeyle, kuralsızlığa iter (Karasu, 2008). Ortama uyum sağlayamayan birey kendini yalnız ve değersiz hissetmesi sonucunda şiddete başvurabilir. Göç olayları topluma karşı bir itaatsizlik oluşturarak toplumsal denetimin azalmasına neden olur. Cahil ve Mulligan (2003) üniversite diplomalı nüfus oranıyla suçun ilişkisini kurarken; Gruenewald vd. (2006) eğitim seviyesini suçla ilişkili bir

faktör olarak kabul etmişlerdir (Ayhan, 2007). Kars kapalı cezaevinde suç ve öğrenim düzeyi ilişkisi konusunda hükümlüler üzerinde bir anket yapılmış ve ilkokul mezunlarının suç oranının en çok yoğunlaştığı kategori, üniversite ve yüksekokul mezunlarının ise en az suç işleyen kesim olduğu sonucuna ulaşılmıştır (Akdeniz ve Üzümcü, 2013).

Yetişkinlik dönemiyle birlikte kişilerin yaşamdan beklentileri değiştiğinden, daha mantıklı düşünmeye başladıklarından yasa dışı yollara girme olasılıkları azaldığından yaş faktörü de kişileri suça tetikleyen temel faktörler arasından yer almaktadır. Bir diğer faktör olarak ekonomi de ise, bireylerin yaşadığı ekonomik sıkıntı, işsizlik, düşük gelir durumu kişileri psikolojik ve zihinsel olarak olumsuz etkilediğinden hukuk dışı olaylara yönlendirmektedir.

Fiziksel Çevre; Zaman ve mekânsal değişkenlerini kapsamaktadır. Suç kavramı belirli bir mekânda gerçekleştiği için mekândan bağımsız düşünmek imkânsızdır. Jacobs'a (1961), Ackerman'a (1998) ve Gruenewald'a (2006) göre suç; fonksiyonel olmayan, yalıtılmış ve kullanılmayan alanlarda ortaya çıkarken, Jeffery (1971) suç tipi ve suç oranında çevre tasarımının belirleyici olduğunu iddia etmiştir (Ayhan, 2007). Şehir merkezine uzaklık, toplu ulaşım, bina çevresel özellikleri, ticaret ve kamu alanının varlığı mekânsal suçun oluşumunu etkilemektedir. Cadde ve sokakların dar olması, aydınlatmanın yetersiz olması, bölgede ekonomik gücün yüksek olması suçlular için uygun bir zemin hazırlamaktadır. Aynı zamanda suç dağılımında arazi kullanımı önemli rol oynamaktadır. Erdal Karakaş (2004) Elâzığ ilinde yaptığı çalışmasında şehrin bazı kesimlerinde resmî kurumların bulunması suç oranını azaltırken, şehrin merkezinde bu oranın yükseldiğini tespit etmiştir. Ortam sıcaklığı, rüzgâr, yağmur vb. etkenlerde suç için uygun zaman dilimini belirlemektedir. Resmi ve dini bayramlarda, milli maç vb. günlerde suç oranlarının artma ihtimali daha fazladır.

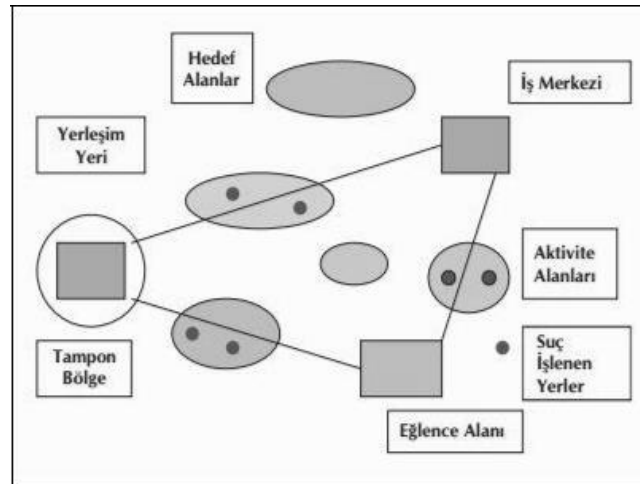
Yukarıda belirtilen suç oluşumuna neden olan faktörler sadece o suçun meydana geldiği bölgeyi kapsamaktadır. Yani bir bölgede suçun oluşumuna sebep olan bir faktör diğer bir bölgede suçun oluşumunda etkili olmayabilir (Dalan ve Tecim, 2013).

3.1.1 Suç-konum zaman ve kent ilişkisi

Sosyal yaşam ve mekân karşılıklı olarak birbirlerini etkilemektedir. Sosyal ilişkiler mekânda anlam kazanır. Mekân sosyal açıdan da inşa edilmektedir. Bu çerçevede suç kavramı, sosyal olduğu kadar mekânsal bir olgu olarak da tanımlanabilir (Yılmaz, 2006). Suç olaylarının dağılımının tespitine yönelik geçmiş çalışmaların sonuçları açık bir şekilde göstermiştir ki, suç olaylarının sıklığı ile kentlerin tasarımı, dış mekân planlanması ve donatıların konumları arasında bir ilişki bulunmaktadır. Bu tespitler sonucunda suçun coğrafyası kavramı ortaya çıkmıştır. Şehirlerde insan hareketliliğinin artmasıyla toplumun birbirini gözleyebilme fırsatı bulacağı ve böylelikle suçun azalabileceği vurgusu Jacobs tarafından ifade edilen ve tarihsel süreci 1960'lara kadar uzanan düşüncelerdir.

Suç ve suç korkusunu önleyebilmek için mekân temelli düzenlemeleri barındıran yaklaşımlar (Şekil 3.1) temelde üçe ayrılır:

- Savunulabilir Mekân,
- Mekân Dizin Analiz,
- Çevresel Tasarım Yoluyla Suçun Önlenmesi (Düzgün, 2007).



Şekil 3.1. Mağdur ve suçlunun kesişmesi ile suçun oluştuğu bölgeler (Düzgün, 2007).

3.2 Suç Haritası

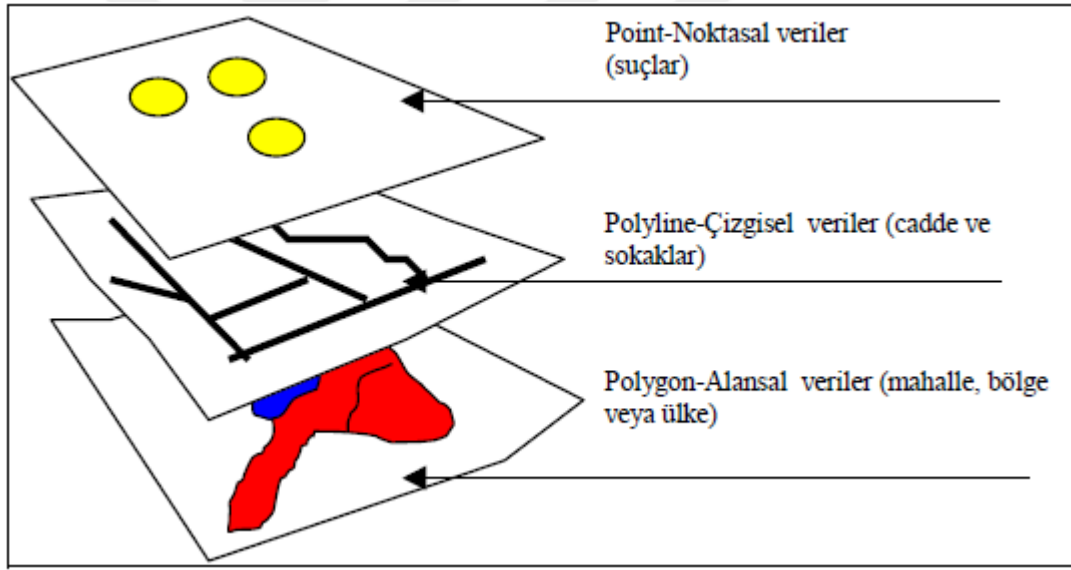
Suç haritalarını batıda 3 ana sınıfın kullandığını söylemek mümkündür (Rich, 1999). İlk olarak adli birimler sınıfında kolluk, mahkemeler, cezaevi ve ıslah mekanizmaları içinde yer alan kurum ve kuruluşlar sayılabilir. Cezaevi ve ıslah mekanizmaları,

özellikle şartlı tahliye edilen mahkumların adres bilgileri ile suç işleyebilecekleri riskli bölgeleri karşılaştırarak analiz yaparlar. Buna benzer farklı bir çalışma ise bu şahısların GPS sistemi yardımıyla takip edilerek dijital harita üzerinden hareketlerinin tespiti ve kontrol altında tutma gayretidir. Kolluk ise suç oluşmadan önce oluşturdukları risk bölgelerini gösteren suç haritalarından tedbir alacağı bölgeleri belirlemeye çalışır. İkinci grubu ise toplum destekli güvenlik modeli yaklaşımında rol alan sivil toplum örgütleri oluşturmaktadır. Bu örgütler suçun önlenmesine yönelik gerçekleştirdikleri faaliyetleri ve çalışmalarının neticelerini görsel analizlere konu edebilmek için suç haritalarını kullanarak, çalışmalarını bu doğrultuda yapılan analizler vasıtasıyla yönlendirmektedirler. Batıda birçok polis teşkilatı suç haritaları ve suç bilgileri internet ortamında halka sunmuş olup bu vesileyle toplumun çevresindeki suç konusunda bilgi sahibi olması ve çalışmalarında kolluğu desteklemesi amaçlanmaktadır (Wartell vd., 2001). Üçüncü grubu ise suç ile bağlantılı konularda görev yüklenen komisyonlar oluşturmaktadır. Bu gruptaki komisyonlar suç haritaları yardımıyla çalışmalarını harita üzerinde değerlendirerek suç olgusuna yön vermektedirler.

Haritalar günümüzde bilimsel bir görselleştirme aracı olarak kabul görmektedir. İşlediği konuya göre haritalar, Topografik (arazi engebese, akarsu ve durgun su, bitki örtüsü gösterimini konu edinen) ve Tematik (çevre ile ilişkili tarım, ekonomi, meteoroloji, ulaştırma vb. konularında üretilen haritalar) olmak üzere iki kategoridedir (URL-4).

Kartografyada “tasarım” denince harita fonksiyonlarının işlenmesinden ziyade, sunulan bilginin “okunaklılığı” ve “açıklığı” kıstaslarının sağlanması hedeflenir. Bu da konumsal verilerin iletişim teorisi çerçevesinde görsel hiyerarşiyi dikkate alarak, açık ve okunaklı detaylı bir harita üretimiyle gerçekleşir. Birçok sayısal harita yazılımı ve CBS, harita tasarım araçlarını içermekle beraber, hala yeterli düzeyde tasarım yeteneğine sahip değildir. Teknolojik gelişmelerle harita bilimine yeni tasarım teknikleri (animasyon vb.) ve internet gibi olumlu olanaklar sunulurken, haritaların üretim kalitesinin düşmesi gibi olumsuzluklar da ortaya çıkmaktadır (Uluğtekin vd., 2013).

CBS'nin karakteristik özelliklerinden en önemlisi, yeryüzündeki nesnelerin veya olayların konumlarını adresleyebilmesidir. Bundan dolayı nesne veya olayların kendi arasında olan ilişkileri görselleştirilebilir, bu sunum kolaylıkla haritalanabilir. Yeryüzündeki nesneler (bina, yol, dağ vb.) belirlenen kıstaslara göre özetlenir ve topografik yüzey (landscape) modeli oluşturulur. Ayrıca CBS'de nokta, çizgi, alan olarak tutulur (Uluğtekin, 1997). Veri konumu, sınıflandırılmış alan, topolojik adres, coğrafi koordinat ağı veya kod numarası ile belirlenir. Nesnelerin mekânsal doğası, onların şekilleriyle açıklanır. Yeryüzündeki nesnelerin sunumu bunların noktasal, çizgisel, alansal ifadelerinin özetlenmesi yardımıyla yapılır (Şekil 3.2). CBS son aşama olarak, yeryüzü ile referanslı veri katmanlarını ve topolojik ilişkisi bulunan noktasal verileri işler. Suç verileri ile mekân arasındaki sayısız ilişkinin analizlere konu yapılması ve birçok parametreyi içeren haritalar oluşturulabilmesi de bu sayede mümkün olmaktadır.

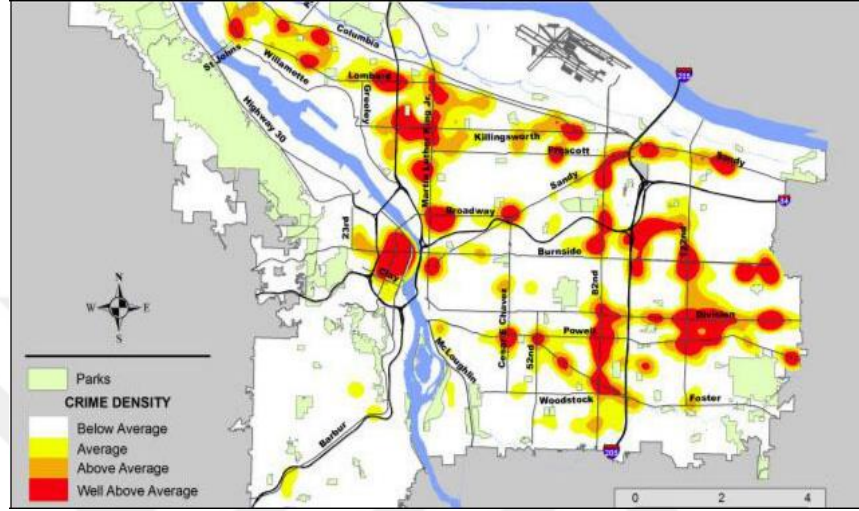


Şekil 3.2. CBS ortamında suç haritası için veri modelleri.

3.2.1 Tematik suç haritalarında kartografik tasarım

Tematik haritalarla hedeflenen, insanların kolay algılayabildiği, gereksiz detayları içermeyen, fontları, simgeleri, çizgileri vb. bütün detayların anlaşılabilir olduğu haritaların üretilmesidir. Haritanın kendi içerisindeki renk uyumu ve renklerin temsil ettiği detaylardan kopuk olmaması önemlidir (Şekil 3.3). Örnek olarak bir bölgenin suç haritasında suçların yoğun olduğu, şiddet eylemlerinin yaşandığı yerlerin kırmızı yerine yeşil veya mavi tonlarında temsil edilmesi hatalı bir tercihtir. Suç türlerinin

önemine ve tehlike derecesine göre de renklendirme, çizim tercih edilebilir. Günümüzde uygulama alanları ve üretim teknolojileri oldukça genişleyen tematik haritaların sunum yöntemlerine göre 3 farklı özel alanı mevcuttur, bunlar; kâğıt tematik harita, dijital tematik harita, web haritası şeklindedir. Ayrıca son yıllarda 3B haritalar ile ilgili de kartografik iyileştirme çalışmaları bulunmaktadır.



Şekil 3.3. Portland polis birimlerinin ürettiği örnek bir suç haritası.

3.2.2 Suç çözümlemesinde bilgi teknolojilerinin kullanılması

Suç olayların çözümlemesinde dijital verilerin işlenmesi, analizi ve haritalandırılması için bilgi teknolojilerinin kullanılması günümüzde olmazsa olmaz gereksinimler arasındadır. Olay yeri, tarih ve saati, suçu işleyenler, mağdurlar, kamera-sensör kayıtları gibi bilgiler depolanarak doğrudan analizler ve çapraz sorgulamalar yapılabilmektedir. Verilerin işlenerek analize konu edilmesinde en çok tercih edilen yazılımların başında CBS yazılımları gelmektedir. Diğer taraftan verilerin internete açılmasında da Bulut Bilişim (BB) teknolojisi kullanılmaktadır (Bediroğlu, 2016). CBS ile verilerin dijital olarak sunulması, sonradan güncelleştirilebilmesi ve depolama kolaylığı sağlanmaktadır. Üretilen verilerin güncelleştirilmesi basit bir şekilde yapılabilir, istenen ölçekte haritalar anında üretilebilir, diğer üretim araçları için bu veriler kullanılabilir ayrıca zaman verisi kullanılarak ürünün niteliği zaman boyutuyla yorumlanabilir.

3.3 Suç Bilgi Sistemi

Günümüzde Coğrafi Bilgi Sistemleri bir yandan teknoloji desteğiyle gelişirken öte yandan birçok disiplinin aktif olarak kullanılan bir fonksiyonu olmayı başarmıştır. CBS ile farklı kaynaklardan toplanan konuma bağlı birden fazla veri, birbirleri ile ilişkilendirilir ve analizi yapılır (Yomralıoğlu, 2002). Kolluk birimleri de Coğrafi Bilgi Sisteminin önemli kullanıcılarından birini oluşturmaktadır. CBS, suç haritalamasında, suç analizinde, çevre ve suç arasındaki ilişkinin oluşturulmasında önemli bir role sahiptir. Büyük illerde nüfus artışına bağlı olarak suç oranları da artmaktadır. Bundan dolayı Coğrafi Bilgi Sistemlerinin Kolluk teşkilatlarında kullanılmaya başlanması suçla mücadele ve suçun engellenmesinde büyük rol oynamaktadır.

Coğrafi Bilgi Sistemlerini kullanıp çıkarılan suç istatistikleri ve suç haritaları, suçun azaltılmasında ve suçla mücadele kapsamında ve önlemlerin alınmasını kolaylaştırır. Coğrafi Bilgi Sistemleri, suç çeşitliliği için bilgi edinilmesini ve suç bilgilerinin güncelleştirilip tutulmasını sağlamaktadır. Ayriyeten Coğrafi Bilgi Sistemlerinin mekânlardaki operasyon kapasitesi olduğundan kolluğa ve vatandaşa zorunlu tedbir ve önlemleri alması bakımından yardım etmektedir (Atar, 2010). Coğrafi Bilgi Sistemleri, birden fazla veri katmanları içinden mekânsal ilişkilerin analizini ve görsel olarak sunulmasını sağlayarak (arazi kullanımı ve suç olayları) suçu önceden tespit edip engel olmakta, suçu tahmin etmekte ve zorunlu tedbirlerin alınmasında çok önemli bir rol oynamaktadır.

Kolluk birimlerinin şahıslar, personel ve sorumluluk alanları, olaylardan veri elde edebilmesi suçun önceden tahmin edilip önlenmesi ve suçla mücadele açısından önemlidir (Demirci, 2002). Ekolojik suç teorileri kapsamında son zamanlarda yapılan çalışmaların çoğalması, suç ve mekân arasında kurulacak anlamlı ilişkilerin var olduğunu ortaya koymaktadır (Harries, 1999). Mekânsal suç verilerinin analizi Coğrafi Bilgi Sistemleri kullanıldığında, değerlendirilmesi mümkündür.

Ülkemizde ise suç bilgi sistemleri üç kolluk teşkilatınca da aktif olarak kullanılmaktadır. Polis, Jandarma ve Sahil Güvenlik teşkilatları işlenen suçların yanı sıra önleyici tedbirlerinde gösterildiği, CBS destekli bilgi sistemlerine sahiptirler. Ayrıca kolluğu yönlendirmeyi amaçlayan yeni bir oluşum olan GAMER ve 112 acil yardım sistemleri de CBS tabanlı olup ihbar yönetimi üzerine çalışmaktadırlar.

Müdahale ekiplerinin bu sistemlerle entegre olması sonucu daha etkin operasyonlar icra edilebilmektedir.

3.3.1 Suç bilgi sisteminin bölümleri

En etkili suç bilgi sistemleri CBS destekli olarak karşımıza çıkmaktadır. CBS destekli suç bilgi sistemleri fonksiyonel anlamda kullanıcı, sistem ve karar verici şeklinde bölümlenebilir. Bu noktada sistemi de bölümlerine ayırdığımızda karşımıza meydana gelen olayların ayrıntılı bilgilerinin yer aldığı bir veri tabanı çıkmaktadır. Tüm bu verileri sınırlandırdığımız alanda gösterimin sağlandığı sayısal haritalar sistemin diğer bir parçasıdır. Son olarak bu gösterimlerin yorumlandığı ve analiz edildiği işlem kısmı da sistemin diğer bir parçasıdır.

3.3.2 Suç bilgi sisteminin fonksiyonları

- Suça ilişkin tüm verileri içinde barındırır.
- Verileri işleyerek anlamlı sorgulamalar yapılmasını sağlar.
- Sayısal haritalar kullanır.
- Altlık olarak çeşitli harita, ortofoto ya da uydu görüntüsü getirebilir.
- Diğer sistemlerle entegre edilebilir.
- Anlık değerlendirme yapılmasını sağlar.
- Kullanıcı tarafından kolay anlaşılır ve kullanışlıdır.
- Suç önlemeye yönelik tedbir geliştirmek kullanılır.
- Suç tahmin etme kabiliyetini artırır.
- İYS ile birlikte kullanıldığında kolluğun müdahalesini hızlandırır.
- Devriye faaliyetlerini düzenler ve takip eder.
- Geleceğe yönelik planlamalarda kullanılır.
- Devriye etkinliğini ölçmede kullanılır.
- Personel eğitimlerinde doküman niteliğindedir.
- Kolluğun harita okuma becerisini artırır.

3.4 Kolluk Uygulamaları

3.4.1 Genel maksatlı suç haritaları

Öncelikli olarak suç haritaları kolluk tarafından suçun kontrol edilmesi ve engellenmesi amaçlarıyla kullanılmaktadır. Bu bağlamda suçun yapısı ve özellikleri ile toplum tarafından nasıl algılandığının tespiti ve suçla mücadele kapsamında harcanacak kaynak yapılan istatistikler doğrultusunda aktarımının sağlanması çok önemlidir. Suç haritaları bir diğer olarak sorumluluğun tatbik ettirilmesinde ve başarının ölçülmesinde de kullanılmaktadır (Rich, 1999).

Kolluk kısmı içinde suç haritalarını kullanacakları üç ana gruba ayırmak mümkündür. Bu gruplar planlamacılar, devriyeler ve harekât merkezi görevlileridir. Kollukta haritalandırma genellikle suç analizi ve planlama amacıyla kullanılmaktadır. Planlamacıların ve araştırmacıların yapmış oldukları analizler yöneticiler için suçu önleme, kaynak temin etme ve aktarma, suç kaymalarını tespit ederek bu bağlamda yapılacak operasyonları yönlendirme ve benzeri birden fazla yöneticilik kararının alınmasında önemli rol oynamaktadır. Yapılan analizler uzun veya kısa zamanlı olarak gerçekleştirilebilirler. Kısa zamanlı analizlerde suç bültenleri ve yapılacak devriyelerin planlanması kısmına yönelik çalışmalar suç analizcileri için öncelikli hedeflerdendir. Suç yoğunluğunun fazla olduğu illerde istenildiğinde 3 saat gibi kısa süreli aralıklarla suçun analizi yapılmakta ve bu analizler suç alarm bültenleri diye adlandırılarak yayınlamaktadır. Bu bültenler bir takım kolluk birimlerinden telsiz aracılığıyla görev başındaki devriyelere aktarılarak suç yoğunlaşması hakkında bilgiye ulaşmaları sağlanmaktadır. Haritalandırmanın uzun zamanlı analiz yapmak için kullanımında ise kaynak gönderimi, personel yönetimi benzeri konuların değerlendirilip analiz ve planlaması yapılmaktadır.

Suç haritalarının kolluk birimlerindeki ikinci kullanıcıları devriyeler olduğundan devriye görevli personelleri suç haritalarını inceleyerek sorumlu oldukları bölgedeki güncel durum hakkında bilgi sahibi olup ona göre hareket etmektedirler. Son olarak haber merkezi personellerinin harita verilerinden faydalandıklarını söyleyebiliriz. Haber merkezi personelleri harita sistemini olay ve ihbarların konumlarının belirlenmesi ve sorumlu ekiplerin gönderiminin sağlanması için kullanmaktadırlar.

3.4.2 İhbar yönetim sistemi

Ülkemizde son yıllarda kolluğun ihbarları tek merkezde toplamının daha etkili sonuçlar vereceğine olan inancı tüm teşkilatlarda bu konuda uzmanlaşmış personeli tek bir çatı altında toplamaya ikna etmiştir. ABD'deki 911 uygulamasına benzer bir uygulama 2013 yılından bu yana denenmekteyken, faydaları sonucu karar vericiler tarafından hayata geçmesi kararlaştırılmıştır. 112 Acil Yardım Merkezi olarak bilinen bu merkez CBS tabanlı bir İhbar Yönetim Merkezidir. Bu merkeze gelen tüm çağrılar anlık ekran görüntüleri ile birleşerek müşterek harekât merkezindeki (MHM) görevlilere anlamlı yorum imkânı sağlamaktadır. MHM'de görevli personel süratle ilgili birimleri; yaralanma, ölüm vs. ise hastane ambulans birimlerini, yangın, patlama vs. ise itfaiye birimlerini, asayişe dair herhangi bir durumda ise kolluk birimlerini uyarmaktadır.

3.4.3 Kolluk suç bilgi sistemleri

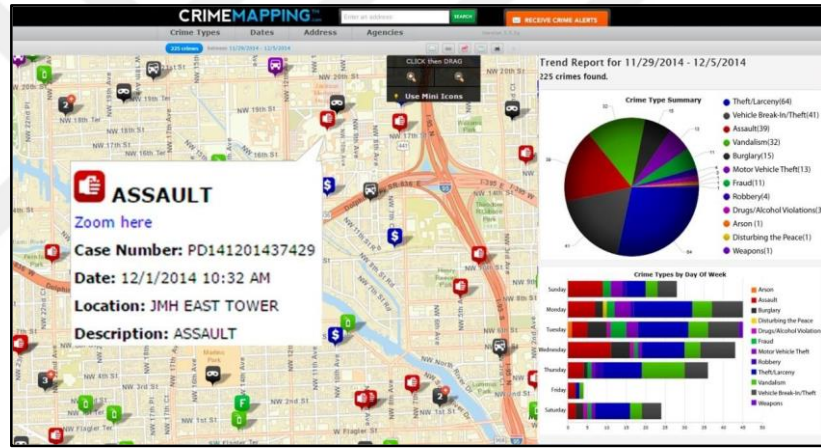
Web tabanlı suç bilgi sistemleri dışındaki intranet bağlantılı kapalı devre suç bilgi sistemlerini çoğunlukla kolluk oluşturmuş ve kendi kullanıcıları vasıtasıyla işletmektedir. Tüm dünyada kolluk teşkilatları suç haritalarını aktif olarak kullanmaktadır. Büyük çoğunluğu ise özellikle CBS ile desteklenmiş bilgi sistemleri üzerinden suç olgularını kaydederek, analizlerde etkin olarak kullanmaktadır. Ülkemizde Jandarma Genel Komutanlığı, CBS tabanlı entegre muhabere sistemleri (JEMUS) ile bu alanda öncülük etmiş ve henüz vatandaşın kullanımına açılmamış olsa da tüm teşkilatın asayiş hizmetlerini yürüten idarecileri tarafından etkin kullanılan SBS teknolojisini bünyesine kazandırmıştır. 2007 yılından bu yana her geçen gün kapsama alanını genişleten haberleşme ağıyla, tüm devriyelerini JEMUS üzerinden izleyebilen, işlenen suçları sayısal haritalara aktarabilen ve etkin analizlerle suç olgusuna bilimsel bakış açılarıyla bakabilen, doğru suç tahminleriyle suç oranlarını azaltabilen bir kolluk teşkilatı olarak üzerine düşeni yapmıştır.

Emniyet teşkilatı uzun yıllardır belirli lokasyonlarda da olsa suç haritalarını etkin olarak kullanmaktadır. Özellikle yine CBS tabanlı MOBESE sistemleri ile kamera ve izleme alanlarında uzmanlaşan kadrolarıyla birçok suç olayını aydınlatabilmiş, etkin analizlerle doğru kararlar alınmasına katkı sağlamıştır.

SGK’lığı ise denizlerimizde meydana gelen suç olayları ile idari yaptırım gerektiren olayları kendi bilgi sisteminde işleterek anlamlı analizler üremektedir. CBS destekli teknolojileri kullanarak suç ile etkin mücadele etmektedir.

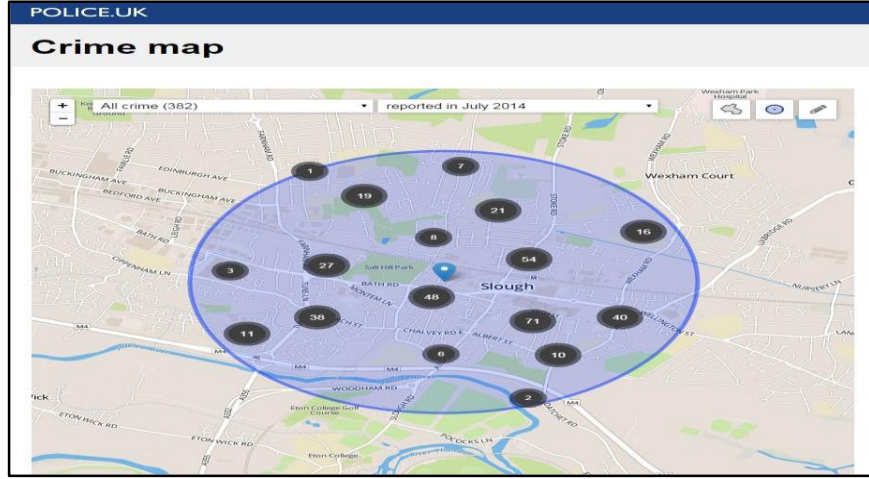
CBS koluğun analizlerini hızlı ve etkin gerçekleştirmesini sağlayan teknolojik destek unsurlarından biridir. Kolluğa suçları analiz etmede yardımcı bu teknolojiyi vatandaşın kullanımına sunmak maksatlı web tabanlı suç bilgi sistemleri geliştirilmiştir.

Web tabanlı haritalar suç farkındalığını arttırmak maksadıyla çeşitli suç istatistikleri ile birlikte sunulmaktadır. Amerika’daki Suç Haritası (*Crimemapping*) sitesi, suçları ESRI temelli haritaları kullanarak sunmaktadır (Şekil 3.4). Suçlar görüntülenmek istenen bölge veya kolluk birimi seçilerek listelenmektedir.



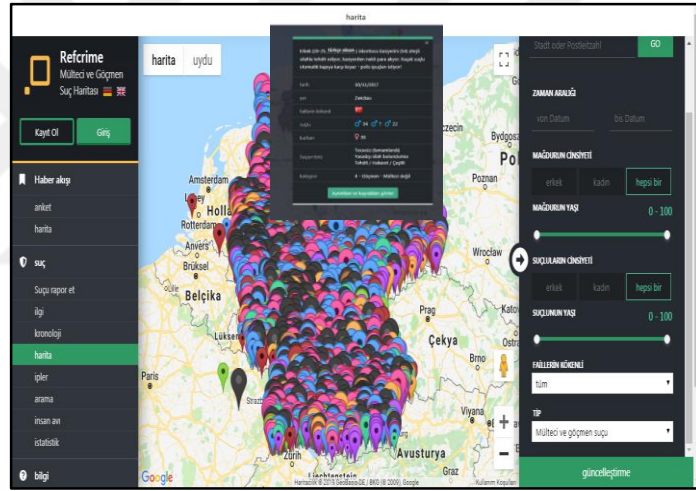
Şekil 3.4. Crimemapping.com görseli.

Londra suç haritası Open Street Maps temelli haritalar kullanarak işlenen suç miktarlarını sunmaktadır. Seçilen bir bölgedeki suç miktarları görüntülenebilmektedir (Şekil 3.5) (Dalan, 2015).

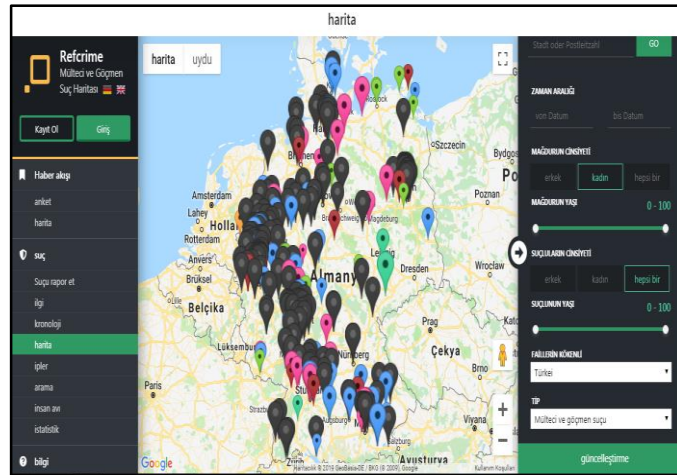


Şekil 3.5. Londra suç haritası.

Almanya vatandaşlarının dışında ülkede bulunan mülteci ve göçmenlerin suçlarını web tabanlı haritalar aracılığıyla yayınlamaktadır (Şekil 3.6 ve Şekil 3.7) (URL-6).



Şekil 3.6. Mültecilerin işlediği suçlar.



Şekil 3.7. Türklerin işledikleri suçlar (URL-6).

Toplumsal ilgi gösterdiği bu uygulamalar suç algısını etkilemektedir. Thompson ve Chainey (2012) suç haritalarını yayınlama ihtiyacının, polise güveni sağlamasının, toplum polisliğinin benimsenmesinin ve kamu kurumlarında şeffaflaşmanın bir uzantısı olarak ortaya çıktığını savunmaktadırlar.

Quinton'ın (2011) raporuna göre ise suç haritalarının artması polisin etkinliğini arttıracak, suç hakkında olumsuz düşüncenin azalması, suçun azalması sonucunu getirecektir.

3.5 CBS ile Suç Analizi

CBS'nin suç haritalama ve analizi ile ne derece ilişkili olduğunu ortaya çıkış nedeniyle de açıklayabiliriz. Suç haritalarının tasarımları çekici olsa da birincil amaçları bilgiyi etkili bir şekilde iletmektir. Üretilen suç haritalarının analitik bir amacı vardır; kolluk kuvvetlerinin suç önleme hedefleri olan suç kalıplarını belirlemek.

CBS, birçok kurumsal ihtiyacı karşılamak için verileri depolar. Suç haritacısı bu sistemin bir parçası olarak verilerden bilgi çıkartır. Suç haritasını, katmanlarından seçilen veri kayıtlarını ve öznitelikleri çıkaran sorgular aracılığıyla üretir. Bilgisayarla hazırlanan haritalar kolluk personeli tarafından gününbirlik operasyonel faaliyetlerde ya da suç analizinde kullanılabilmektedir.

Bilgisayarla kullanılan haritaların operasyonel biçimde kullanımı özgün yazılımı bulunan ve Bilgisayar Destekli Haber Merkezi iletişimi sıfatıyla isimlendirilen sistem sayesinde gerçekleştirilmektedir. Kolluk için kullanılan bu sistemde haritalar görsel olarak bir referans merkezi görevi üstlenip ve bu özelliğiyle kolluk faaliyetlerin tek merkezden yürütülüp yönetilmesinde önemli rol oynamaktadır. Haritalar içerisindeki kolluk sorumluluk bölgeleri, bu sorumluluk bölgelerinde önem arz eden resmi ve özel kurumlar ile işyerleri, kolluk devriyeleri benzeri bilgiler işlenmiş olarak bulunmaktadır. Öncelikle bu haritalar ihbar ve olay konumlarının harita üzerinde görüntülenerek bu adreslere yakın olan ekiplerin olay yerine ulaştırılmasında kullanılmaktadır. Küresel Konumlama Sistemi (GPS-Global Positioning System) bulunuyorsa ekiplerin haber merkezleri tarafından harita üzerindeki mevcut konumları ve takibi sağlanabilmektedir. Bu sisteme entegre olan ve Kayıt Yönetimi Sistemi (RMS-Records Management System) sıfatıyla isimlendirilen sistemde ise olayla ilgili

bilgilerin kaydı ve istenildiği takdirde harita üzerinde konumlandırılarak kullanılabilmesi sağlanmaktadır. Telsiz yolu kullanarak CAD sistemine ulaştırılan bilgilerin anında bu sisteme entegre edilmesi sağlanabildiği gibi özelleştirilmiş veri giriş programları oluşturularak da bir kayıt sistemi hazırlanması ve her iki veri girişinin aynı anda ya da ayrı olarak kullanılması mümkündür.

Suç analizi yaparken kullanılacak nüfus ile ilgili nüfusun sayısı ve nüfusun yoğunluğu gibi bilgilerle ekonomik gelir dağılımı ve buna benzer bilgiler de kullanılan kayıt sistemine entegre edilerek suç analizlerinde kullanılabilmesi sağlanmaktadır. Kullanılan sistemde kayıtların öncelikli olarak bir arşiv özelliği kapsadığını söylemek mümkün olmaktadır. Suç analizi kapsamında yapılan çalışmalar bu kayıtların öncelikli kullanım alanını oluşturmaktadır. Kaydedilen olay, yakalama ve ihbar benzeri suçlarla ilgili bilgiler "geocoding" olarak isimlendirilen coğrafi kodlama aracılığıyla harita üzerine konumlandırılmakta ve suçların analizi söz konusu konumlar doğrultusunda gerçekleştirilebilmektedir.

Harita programları içerisinde bulunan özellikler aracılığıyla suç analizi elde edilebileceği gibi özel analiz programlarının harita programı bünyesinde çalıştırılmasıyla da oluşturulabilmektedir. Örneğin STAC (Spatial and Temporal Analysis of Crime) isimli yazılım programı harita üzerindeki suç topluluklarını belirlemekte ve kendiliğinden daire içerisine alarak gösterebilmektedir (Rich, 1999).

Haritaya işlenen suçlarla alakalı analizler bir taraftan suçun engellenmesine yönelik geliştirilecek çalışmalara katkı sağlarken ayriyeten suçun anlaşılması tarafında da önemli bir rol oynamaktadır. Öncelikli olarak yapılan çalışmalar asayiş ile ilgili suçlar, asayiş suçlarının içerisinde de hırsızlık suçları kapsamında gerçekleştirilmektedir. Analizleri yapılan bir diğer önemli suç grubunu narkotik suçları oluşturmaktadır.

CBS teknolojilerinden suç olaylarının analizinde ve tahmin sürecinde de sıklıkla faydalanılmaktadır. Suç engelleme çalışmalarında yenilenen teknolojilerin devreye girmesiyle zaman geçtikçe daha kesin sonuçlar türetilmeye başlanmıştır. Özellikle 90'lı yılların başından itibaren CBS teknolojilerinin suç engelleme çalışmalarında devreye girmesiyle suçlu veya suçların mekânsal olarak analiz edilmesi, suçları etkileyen faktörlerin tanımlanması ve halkın bu konuda bilinçlendirilmesi amacıyla suç

haritalarının internet ortamından yayınlanması gibi benzer çalışmalar gerçekleştirilmektedir (Yavuz ve Tecim, 2011).



Şekil 3.8. Suç analizi ve CBS ile görselleştirme (ArcNews) (URL-1).

CBS, akıllı haritalar ve suç haritaları, suçların coğrafi bazda dağılışında ve mekânsal analizinde, suç sebeplerinin tespit edilmesine öncülük eden; nerede, ne zaman, nasıl gibi soruları cevaplayarak ve ilişkilendirerek çözüm sağlayan oldukça faydalı bir sistemdir. Coğrafi alanda suçların işlendiği anı; suçların konumu ve hangi zaman aralığında işlendiğini, belirlenen bir coğrafi alanda olayın ne kadar zaman aldığı, hangi coğrafi değerlerden etkilendiği gibi problemlerin ivedi ve net bir biçimde çözümü önemlidir.

Günümüzde, coğrafi bakış açısı ve modern kartografya teknikleri kullanılarak görsel-etkili-akıllı suç haritalarının yapılmasının (Şekil 3.8) kesin sonuçlara ulaşma, doğru stratejiler belirleme ve bilimsel değerlendirmeler yapma açısından mutlaka olması gerektiğini göstermektedir. Coğrafi bilgi sistemleri ortamına suçların mekânsal verilerini aktararak, bileşenleri ile ilişkilerini ve mekânsal dağılışlarını, yoğunluğu ve şehirsal alan kullanımını ilişkilendirerek oranın azaltılması ve suçun engellenmesi açısından analizlerin oluşturulması ve bazı somut sonuçlara ulaşılması muhtemeldir. Suç haritalamasında bilgi teknolojileri özelliklerinden faydalanarak, bilimsel niteliklere uygun, coğrafi referanslı, sürekli yinelenabilir, veri tabanı ilişkili ve istenilen biçimde uygun dağılış haritaları yapılabilir. Coğrafi Bilgi Teknolojileri kullanılarak elde edilecek suç haritalama çalışmaları, konuyla alakalı birimlerin etkin,

ivedi ve kesin kararlar almasını, suç kaynaklarının coğrafi nedenlerinin elde edilmesini ve çözümünü hızlandırmaktadır.

3.5.1 Suç analizi süreci

Bu sürece dahil olan adımlar, veri toplama, analiz, sonuçların yayılması ve bilgi kullanıcılarından gelen geri bildirimlerin dahil edilmesidir (Gottlieb vd., 1994). Suç analizi süreci gözlemler (veriler) ile başlar. Veriler, çoğu durumda suç analistleri, polis memurları, acil çağrı memurları, toplum hizmeti memurları, nüfus sayımı çalışanları ve coğrafyacilar gibi başkaları tarafından gözlemlenen kaynaktan toplanır.

Suç analizi sürecindeki ilk adım, verilerin toplanmasıdır; bu adım, veri depolama ile yakından bağlantılıdır. Bu adım, suç analizi işlevinin doğrudan kontrolü dışında gerçekleşir. Çoğu polis teşkilatında, memurlar ve/veya sivil çalışanlar suç raporlarını ve diğer verileri bir bilgisayar sistemine girer. Memurlar, daha sonra bilgisayar sistemine girilen raporları el yazısıyla yazabilirler. Veri giriş görevlileri tarafından memurlar, olay raporlarını doğrudan bir bilgisayar sistemine girebilir veya raporları doğrudan bilgisayar sistemine yazabilir. Veri giriş prosedürlerini dikte eden politikalar ve prosedürleri yürüten kişilerin gösterdiği özen, suç analizi için çok önemlidir. Çünkü verilerin hem niceliği hem de kalitesi, sonraki analizlerin sağlıklı sonuçlar vermesini sağlayacaktır.

Kollukta toplanan verilerin bir kısmı suç analizi ile ilgili değildir, bu nedenle bilgi alt kümeleri analiz amacıyla derlenir. Ayrıca verilerin saklanma şekli ve saklanan verilerin miktarı da suç analizinde önemlidir. Veriler elektronik formatta olmalı, düzenli olarak (örneğin günlük veya haftalık olarak) toplanmalı ve suç analizi için faydalı olması için önemli bir süre boyunca toplanmalıdır.

Raporların ve diğer bilgilerin basılı kopyalarındaki veriler çok zaman alıcı ve analiz edilmesi hantal olduğundan, suç analistleri için kullanışlı değildir. Suç analizinde faydalı olması için bilgilerin elektronik bir veri tabanına kodlanması, gözlem veya veri toplama ile verilerin mevcudiyeti arasında geçen sürenin makul ölçüde kısa olması gerekir. Son olarak, suç analistlerinin ham verilere erişimi olması da önemlidir. Kolluk çoğunlukla bireysel kayıtların alınması ve/veya kâğıt üzerinde istatistiksel raporların

oluşturulması amacıyla bilgisayar programları kullanmaktadır. Özetlemek gerekirse, suç analizi veri toplama süreci aşağıdakileri gerektirir:

1. Veriler doğru ve tutarlı bir şekilde toplanmalıdır.
2. Yalnızca suç analizine uygun veriler derlenmelidir (yani, suç analizi için önemli olan bazı özellikler, resmi veya yasal amaçlarla ilgili olmadıkları için toplanamayabilir).
3. Veriler zamanında toplanmalıdır.
4. Veriler, tatmin edici bir analize izin vermek için yeterli bir süre boyunca saklanmalıdır.
5. Verilerin sorgulanıp indirilebilmesi için ham formda erişilebilir olması gerekir. Bu gereklilikler, kolluk teşkilatı dışından elde edilen veriler (örneğin coğrafi veriler ve nüfus sayımı bilgileri) dâhil olmak üzere suç analizinde kullanılan tüm veriler için geçerlidir.

Veri Ayıklama; Suç analizinde kullanılan ana veri kaynakları genel kolluk veri toplama sistemleridir. Bu sistemler genellikle verileri yakalamak ve depolamak için tasarlanmıştır, ancak analizi kolaylaştırmak için tasarlanmamışlardır. Bu nedenle, suç analistleri genellikle verileri analiz için kullanmadan önce kasıtlı olarak değiştirmeyi gerekli bulur. Bu, veri alt kümelerinin seçilmesini, yeniden biçimlendirmeyi ve yeni değişkenler oluşturmayı ve kalite kontrolünü gerçekleştirmeyi içerebilir. Veri harmanlama bir dizi farklı görevi gerektirir, ancak genellikle üç biçimde gerçekleşir:

1. Temizleme: verilerdeki hataları ve tutarsızlıkları düzeltme süreci.
2. Geocoding: suç analizi verilerinin coğrafi verilerle bir araya getirilmesi süreci.
3. Yeni değişkenlerin yaratılması: daha etkili analiz için mevcut değişkenlerden yeni değişkenlerin yeniden kodlanması veya hesaplanması süreci.

Analiz; Veriler toplanıp hazırlandıktan sonra gerçekleştirilen analiz, birçok farklı istatistiksel ve görselleştirme tekniğinin kullanımını içerir. Ne yazık ki, çoğu zaman bir suç analistinin verilerle ilgili sorunlardan habersiz olması söz konusudur (örneğin nelerin araştırılması gerektiği veya doğru bir şekilde toplanmadıkları). Bu gerçekleştiğinde, analist genellikle verilerin toplanma, saklanma veya ayıklama şeklini iyileştirmek ve/veya değiştirmek için toplama ve ayıklama adımlarına geri dönmelidir.

Geri bildirim; Suç analistleri, analizlerinin sonuçlarını yaydıktan sonra, bilgileri verdikleri kişilerden geri bildirim alırlar. Veri değiştirme alt döngüsünde olduğu gibi, bir analiz ürünlerinin kullanımından elde edilen geri bildirim, tüm süreci daha fazla bilgilendirmeye yardımcı olabilir. Analistler, belirli analizlerin veya raporların kalitesi, analiz edilen verilerin doğası veya analizlerinin karar verme açısından yararlılığı hakkında geri bildirim alabilirler.

3.5.2 Suç yoğunluk analizi yöntemleri

Suç analizi işlenen suçların engellenmesinde, suçların işlenmeden önce tahmin edilerek gereken önlemlerin alınmasında ve olayların çok daha ivedi bir şekilde çözülmesinde etkin rol oynamaktadır. Suç analizleri ile birçok soruya cevap verilebilir. Bunların başlıcaları;

- Suçlar yoğun olarak hangi bölgelerde meydana gelmektedir?
- Suçlar ve suça neden olan faktörler (nüfus yoğunluğu, eğitim durumu, göç, ekonomik durum, yaş, çevre vb.) arasında bir ilişki var mıdır?
- Suç türleri arasında bir ilişki var mıdır?
- Hangi suç türleri hangi bölgelerde daha yoğun olarak meydana gelmektedir?
- Suç ile mekânlar (okul, iş yeri, alışveriş merkez vb.) arasında ilişki var mıdır, varsa nedenleri nelerdir?
- Suçlar yoğun olarak hangi zaman dilimlerinde meydana gelmektedir?
- Suçlar mekânda tekrar eden olaylar mıdır?

Kentteki suç etki alanları ve suç yoğun alanları ve bu alanların süreç içindeki farklılıklarını incelemeye yönelik mekânsal analizler yapılması gerekmektedir (Aksoy, 2011). Suç veri türlerine göre konumsal dağılımların gösterildiği Hotspot, Kriging, Kernel vb. analiz yöntemleri mevcuttur.

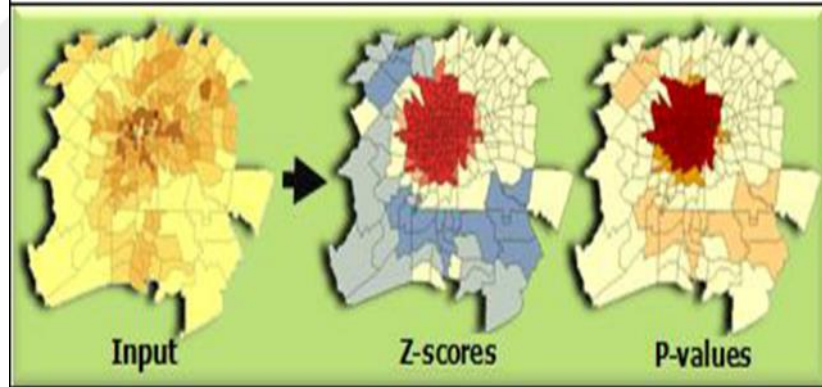
3.5.2.1 Hotspot analizi

Bu analiz yöntemi ile belirli bir zaman diliminde belirli bir bölgede meydana gelen suçların yoğunluğu harita üzerinde gösterilebilmektedir. Suç hotspotları konusunda ortak bir tanım olmasa da bu hotspot alanları toplum huzurunu bozan olay sayısı ya da mağduriyet riskinin ortalamadan fazla olduğu yerlerdir (Eck vd., 2005). Hotspot

analizinin bileşenleri ya da gerçekleştirilmesi için gerekli olan veriler; suçun miktarı/frekansı, coğrafi konumu/yeri, zamanı ve türüdür (Aksoy, 2011).

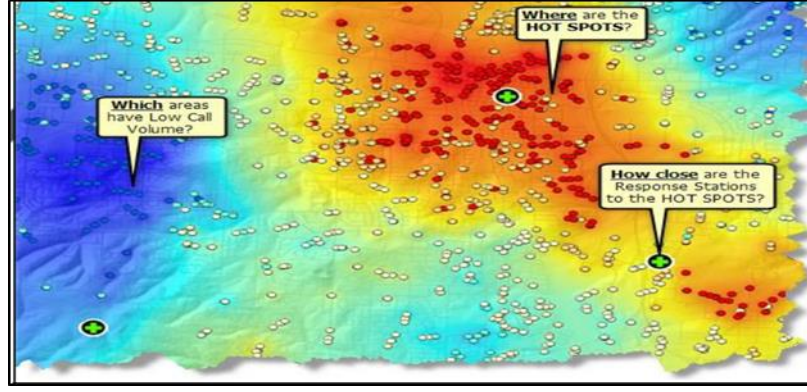
Getis-Ord Gi testi, şans eseri beklenenden daha yüksek değerlere sahip nokta kümelerini tanımlar. Test, verilerde farklılıklar olmasını beklediğinden toplama gereklidir, bu nedenle örneğin veriler tüm 1'lerden oluşamaz. Bir bölgenin suç sayısı yüksekse ve komşularının suç sayıları da yüksekse, Getis-Ord Gi testi, bu bölgelerin bir sıcak noktanın parçası olduğu sonucuna varır. Bir blok, bu test de dâhil olmak üzere birçok suç analizi kullanmak için iyi bir boyuttadır, çünkü devriyeleri yönlendirmek için veya diğer polis müdahaleleri için kullanılan sıcak noktaların küçük alanlar olması gerekir ve sıcak noktalarla ilgili suç sorunları genellikle en üst düzeydedir.

İstatiksel olarak anlamlı, soğuk noktalar (yüksek değer) ve sıcak noktaların (düşük değer) mekânsal kümelenmesi olarak tanımlanan bu yöntemde yüksek Z skoru ve küçük P değeri anlamlı birer sıcak nokta sunar. Küçük P değeri ve düşük negatif Z skoru ise anlamlı birer soğuk nokta gösterir (Şekil 3.9).



Şekil 3.9. Örnek bir hotspot analizinde kullanılan girdi ve çıktıları (URL-2).

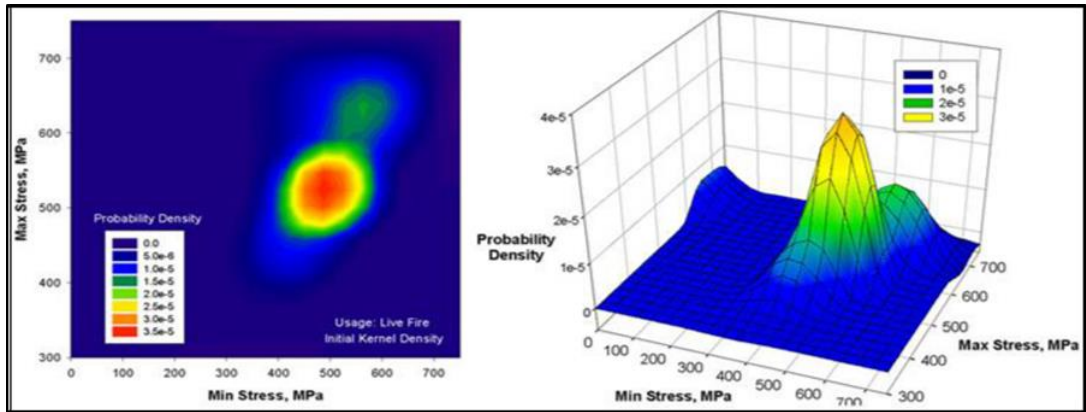
Suçlular için hangi bölgelerin daha cazip olduğu, trafik kazalarının oluşma riskinin hangi bölgelerde daha yoğun olduğu vb. çalışmalarda hotspot analizleri tercih edilebilir (Şekil 3.10).



Şekil 3.10. Örnek bir hotspot haritası (URL-3).

3.5.2.2 Kernel analizi

Kernel analizinde, her nokta için bir yarıçap belirlenir ve bu noktaların etrafında dairesel bir alan çizilir. Burada yarıçapı doğru belirlemek, bu daire içine düşen nokta sayısı yoğunluğu belirleyeceğinden oldukça önemlidir. Bu yöntemin kullanılmasında suç yoğun alanların karakteristiklerinin coğrafya üzerindeki dağılımının görülmesi amaçlanmıştır. Bu analiz suçun yoğun olduğu alanların karakteristik özelliklerinin mekândaki dağılımını göstermektedir (Şekil 3.11). Kernel yoğunluk analizinde, yoğunluk fonksiyonunun ölçülebilmesi için önceden bilinmesi zorunlu olan herhangi bir bilgi gerektirmediğinden, yoğunluk hesaplaması için oldukça standart bir yaklaşımdır (Polat ve Özden, 2004; Gündoğdu, 2010).



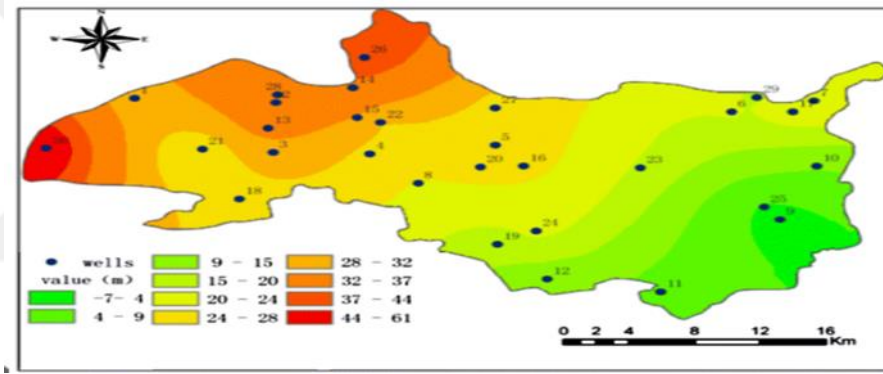
Şekil 3.11. Örnek bir kernel analizi (Hudak vd., 2016).

Bu analiz yöntemi sokak suçlarında, bir salgından etkilenen kişilerin yoğunluğunu hesaplamada ya da gaz ve petrol boru hatlarındaki kaçaqları tespit etmede kullanılabilir.

3.5.2.3 Kriging analizi

Kriging yöntemi, noktalardaki verilerin değerlerini bulmak için bilinen yakın noktalardan alınan verileri kullanan bir enterpolasyon yöntemidir ve ileri düzeyde istatistiksel modellere dayalı güçlü bir metottur. Eğer veri örneklemin dağılımından veya yönünden etkilendiği düşünülüyorsa kriging yöntemi en uygun yöntemdir (Kahraman, 2014). Bu yöntemi diğer enterpolasyon yöntemlerinden farklı kılan öncelikli özellik, tahminde bulunan her bir nokta ya da varyans ölçütünün hesaplanabilmesidir ki bu tahmin edilen değerlerin güvenilirlik derecesinin bir ölçütüdür (Yaprak ve Arslan, 2008).

Havza ya da göl kirliliği hesaplamasında, yağışların mekânsal dağılımının gösterilmesinde vb. durumlarda bu yöntem kullanımı uygundur (Şekil 3.12).



Şekil 3.12. Su seviyesi dağılımını gösteren örnek bir kriging haritası (Xiao vd, 2016).

3.5.2.4 Suç haritalamasında mekansal karar destek sistemleri

MKDS, mekânla ilişkili karmaşık problemleri çözümünde literatürde önce gelen paradigmlar şekliyle ortaya çıkmıştır (Prastacos ve Prinnet, 2004). MKDS, tek kişi veya birden çok kullanıcıya mekânsal kararların alınmasında üstün başarıda karar vermeye yardımcı olması amacı ile özelleştirilen bilgisayar kaynaklı sistemlerdir (Malczewski, 1999). MKDS'nin temel kısmını CBS ve KDS oluşturmaktadır ve günümüzde mekanla bağlantılı birden fazla farklı uygulama alanlarında kullanılmaktadır (Zou vd., 2008). Kamu, özel ve akademik çevrelerde bulunan insanların katıldığı birden fazla organizasyon CBS'yi gün geçtikçe artan bir şekilde karar destek sistemi olarak kullanmaktadır. Karar analizinde mekânla bağlantılı bir veri olduğunda KDS ve CBS bir araya gelerek MKDS'leri oluşturmaktadır (Jones ve

Taylor, 2004). Mekânla bağlantılı verilecek kararlarda MKDS'nin sağladığı destek bütün araştırmacılar tarafından kabul görülmesine rağmen, kullanılan terimin tanımlanmasında bir sorun vardır. Birtakım araştırmacılar CBS'nin tekrardan düzenlenmiş bir biçimde yapılan bir paketi olarak tanımlarken, diğer araştırmacılar modelleme ve/veya KDS sonuçlarını grafiksel olarak gösterilmesine yarayan bir sistem olarak tanımlamaktadır (Murphy, 2003). Genelleme yapılacak olursa MKDS, mekânsal veri tabanı, veri modelleme ve veri analizi ile sonuç haritalama özelliklerinin birleştirilmesi ile meydana gelen ve kararı verecek kişiler tarafından alınacak kararlarda yardımcı olmayı amaçlayan bilgisayar ortamında çalışan bir sistemdir (Armstrong vd., 1991).

Mekânla alakalı karmaşık sorunların çözümünde, kullan kişiye mekânsal kararların alımında üstün başarıda karar vermeye yardımcı olması ve insan algılama yeteneğinin yetmediği karmaşık yapılarıdaki verilerden anlamlı kararlar alabilmesi için MKDS'lere ZKDS'ler de kullanılan yapay zekâ teknikleri eklenerek Zeki Mekânsal Karar Destek Sistemleri (ZMKDS) geliştirilmiştir. Bu şekilde yapay zekâ tekniklerinin kullanılmasıyla karar analizlerinin dinamik bir biçimde otomatikleştirilebilmesi mümkün olacaktır.

3.5.2.4.1. Çoklu regresyon

Çoklu regresyon analizi, bağımlı değişken sayısının tek olduğu fakat bağımsız değişken sayısının birden fazla olabildiği değişkenlerden oluşur. Tek bağımsız değişkenden söz ediliyorsa basit doğrusal regresyon, iki ve daha fazla bağımsız değişkenden oluşuyorsa çoklu doğrusal regresyon olarak adlandırılır. Burada değişkenler arası ilişkiyi anlaşılır bir modelle açıklamak ve fonksiyonel olarak anlamlandırmak ana gayedir (Chatterjee ve Hadi, 2015).

Değişkenlerden birini veya değişkenin kategorisini önceden belirlenen düzeylerde tutarak diğer değişkenin bu düzeye göre nasıl değişim gösterdiğini inceleme kuralına dayanmaktadır. Regresyon modern istatistikte bilinen değerlerden yola çıkarak bilinmeyen değerleri bulmak olarak da yorumlanır (Akış, 2013).

Yüksek doğrulukta bir suç tahmini yapabilmek için suçun doğasını kavramak gerekmektedir. Matlhare ve arkadaşları Botswana üniversitesinde yaptıkları çalışmada

gençlerin siber suçların farkında oldukları fakat bu farkındalığın yetersiz olduğu sonucunu ortaya koymuşlardır. Siber suçların alt düzeyde tespit edilebilmesi nedeniyle bu suçlarla mücadelede kolluk ve kamu-özel sektör iş birliği oldukça önemlidir.

Suç analizi ve tahminlemede makine öğrenmesi yöntemi de başarılı sonuçlar vermektedir. Bhuriya ve arkadaşları borsa yatırımcılarına yönelik, 5 farklı regresyon yöntemiyle hisse senedi fiyatlarını tahminlemiştir. En başarılı yöntem ise lineer regresyon olarak ortaya çıkmaktadır. Obagbuwa ve arkadaşları ise Kaggle isimli web sitesinden Güney Afrika'da işlenen 27 farklı kategoride suç verisi elde etmiş ve doğrusal regresyon yöntemi kullanarak suç tahminine dayalı analiz gerçekleştirmiştir. Awal ve arkadaşları Bangladeş polisinin web sitesinden alınan veriler kullanarak lineer regresyon yöntemi ile bir model oluşturmuşlardır. Hırsızlık, soygun, cinayet, adam kaçırmak, gibi suçlarla ilgili tahminler üretmişlerdir.

Qian ve arkadaşları örüntü sınıflandırmasına yönelik yeni bir ikili sağlam regresyon modeli önermiştir. FRGC yüz görüntüsü, LFW yüz görüntüsü, NUST-RF yüz görüntüsü, CUHK yüz çizimi, PolyU Palm ve Caltech 101 olarak adlandırılan altı kamuya açık veri tabanında kapsamlı analizler gerçekleştirmişler ve önerilen modelin regresyon tabanlı sınıflandırma yöntemlerine oranla daha başarılı olduğunu tespit etmişlerdir. Kibria ve Banik tarafından yapılan çalışma ise çoklu doğrusal bağlantı problemini çözmek amacıyla beş ridge tahmincisine yönelik kapsamlı bir araştırma sunmaktadır. Tüm bu çalışmalarda özellikle suç analizine uygulanabilecek regresyon yöntemlerinin başarısından söz etmek mümkündür.

Polinom Regresyon; Bağımsız bir X değişkeni bulunan çoklu regresyonun özel bir durumudur. Tek değişkenli polinom regresyon modelini açıklayan formül aşağıda verilmiştir. Formüldeki k değeri polinom derecesidir. Polinomun derecesi ise modelin sırasını ifade etmektedir. Çoklu bir modele sahip olmakla aynıdır ve formülü Denklem 1.1'de verilmiştir.

$$y_i = B_0 + B_1x_i + B_2x_i^2 + B_3x_i^3 \dots + B_kx_i^k + \epsilon_i, \text{ for } i = 1, 2, \dots, n \quad (1.1)$$

3.6 SBS ile Suç Tahminleme

Suç tahmin analizleri sayesinde geçmişte yaşanan suç olayları kullanılarak gelecekte oluşabilecek muhtemel suç olaylarının tespiti ve önlenmesi sağlanabilmektedir. Ayrıca zamansal ve mekânsal tahmin analizleri suçların nerede ve ne zaman meydana gelme ihtimalinin yüksek olduğunu ve riskli bölgeleri göstermektedir. Belirlenen riskli bölgeler, gelecekte oluşabilecek suçlara karşı zorunlu tedbirlerin alınmasında ve olayların ivedi bir şekilde aydınlatılmasında etkin rol oynamaktadır. Dünyanın birçok bölgesinde suçlarla mücadele edebilmek için suç tahmin modellerine eğilim artmaktadır. Los Angeles Polis Departmanı devriye birimlerinin çalışmaları için suçun mekânsal tahminlemesi modelini kullanarak coğrafi suç istihbaratlarından şiddet suçunda %5,2, cinayet suçunda ise %22,6 azalma tahminlenmiştir (Fitterer vd., 2015). Suç tahminlemesi konusunda yapılan çalışmalarda muhtemel hotspot (PHotspot) yöntemi (Bowers vd., 2004), kendiliğinden çalışan nokta süreci (SEPP) modeli (Mohler vd., 2011), muhtemel Kernel Yoğunluk Tahmini (PKDE) (Chainey vd., 2008) ve zaman-mekân tarama istatistiği (STSS) (Kulldorff vd., 2005) gibi farklı yöntemler kullanılmaktadır (Adepeju vd., 2016). Suç olayları kullanılarak oluşturulan geleneksel suç tahmin modellerinde CBS’de sunulan bilgi katmanları da kapsamlı kullanılmaktadır (Wang vd., 2012). Diğer bir suç tahmin analiz modeli olarak zaman-mekân tabanlı Tekrar ve Yakın Tekrar Analizi (Repeat and Near Repeat) bulunmaktadır.

3.6.1 Suç tahmin yöntemleri

Coğrafi bilgi sistemlerinin birçok alanda etkin kullanılması hayatı kolaylaştırmanın yanı sıra günümüzde problem çözme, yaşam kuralları oluşturma düzenleme ve uyulmasını takip etme gibi fonksiyonları da gerçekleştirebilme yeteneğini beraberinde getirmiştir. En önemli gücünü entegrasyondan alan bu sistemler, haritanın görsellik üzerine olan etkisini teknolojinin tüm çeşitliliğiyle birleştirmeyi başarmış, bunun sonucunda da hayatın her alanında kullanılabilecek yeni ürünler geliştirmiştir (Navigasyon, kent bilgi sistemleri, araç takip sistemleri, suç bilgi sistemleri vs.).

Tüm dünyada kolluk kuvvetleri coğrafi bilgi sistemlerini aktif olarak kullanmaktadır. Son dönemde kullanım alanı suç tahminleme üzerine yoğunlaşmıştır. Suçu oluşmadan önce tespit edebilme hedefine dayanan bu yaklaşımda teknolojinin desteğiyle verilerin

istatistiği ve algoritmik yöntemlerle suç eğilimi yatkın kişileri ve suç bölgelerini tespit edip suç unsuru henüz oluşmadan engellenebilecektir.

Büyük veri kişilerin tüm dijital ayak izlerini içeren veriler bütünüdür. Sosyal medya platformlarında yükledikleri resimler, paylaştıkları ya da beğendikleri içeriklerden, kartla yaptıkları tüm alışverişlere, tüm mobese kameralarına, akaryakıt istasyonlarında bıraktıkları izlere kadar çok geniş bir yelpazede biriken veri yığınlarıdır. Birçok ülke şehirlerini daha da güvenli bir şehir haline getirebilme doğrultusunda büyük veri kaynaklarından faydalanmaya karar vermiştir. Önceden işlenmiş suçlar, tutuklama kayıtları, suç işlenen bölgeler, suçlu kişilerin etnik ve demografik gruplandırılmaları, sağlık kayıtları benzeri veri kaynaklarından edindiği bilgileri yeterli miktarda büyük bir veri tabanında toplayan sistemlerden faydalanarak suç daha oluşmadan tahmini sağlanarak özellikle şiddet suçlarını engelleme gayreti içerisinde.

İngiltere’de hali hazırda kullanılan temeli yapay zekâ olan suç analiz sistemlerinin, 2013 senesinde yapılan testlerde alçak risk grubundaki şahısların tespit edilmesinde yüzde 98 oranında, yüksek risk grubundaki şahısların tespitinde ise yüzde 88’lik bir doğruluk oranına ulaştığı tespit edilmiştir.

Geçmiş zamanlarda sosyal medya verileri öncelikli olarak adli vakaları açığa çıkarmakta ve suçlu şahısları yakalamak için kullanılmaktaydı, yani fayda suç/olgu gerçekleşikten sonra açığa çıkıyordu. Ancak zamanla gelişen teknolojiyle beraber sosyal medyadan alınan veriler ile (olgu gerçekleşmeden) salgın tahminleri, borsaya yönelik tahminler ve suç tahminleri doğruluk oranı yüksek bir şekilde gerçekleşmeden önce yapılabilmeye başlanmıştır.

Gelenekselleşmiş suç tahmin modelleri öncelikli olarak ilgili konumlarda uzun süre görev yapmış olan kolluk kuvvetlerinin tecrübelerine ve erişilebilir durumda olan suç verilerine dayanmaktayken, hayatımıza sonradan giren bilişim teknolojileri sayesinde artık yapay zekâ ile ilişkilendirilmiş bilgisayarlar tarafından kolaylıkla yapılabilir.

Merkezi İngiltere olan We Are Social’in verilerine göre ülkemizde 102 milyonluk bir sosyal medya kullanıcı topluluğu bulunmaktadır (Facebook 52 milyon, Instagram 33 milyon, Twitter 8,83 milyon, Snapchat 8,53 milyon). Bu toplanan verilere Youtube,

WhatsApp ve LinkedIn da eklendiğinde sayı tahminen 250 milyonu aşmaktadır (URL-5). Türkiye nüfusunun 90 milyon olduğunu varsayarsak her bir Türk vatandaşının davranışlarındaki alışkanlık ve tercihlerine dayanarak bilginin 3 ayrı sosyal medya servisine aktarıldığını söyleyebiliriz. Böyle bir veri akışının tüm tahminlemeleri kolaylaştırarak gerçeğe en yakın olana ulaşılmasını sağlayacağı kuşkusuzdur.

3.6.1.1 Tekrar ve yakın tekrar

Suç olayı sadece suça mağdur kalan, suçu işleyen ve suçun coğrafyası arasındaki bir dağılım değildir. Bu noktada tekrarlı suçlar da önemli bir rol oynamaktadır. Tekrar olayı herhangi bir zaman aralığında aynı lokasyonda meydana gelen ardışık olaylar olarak tanımlanırken, yakın tekrar olayı ise bir olayın meydana geldiği lokasyon ile mekânsal komşuluk içinde bulunan olaylar olarak tanımlanmaktadır (Short vd., 2009). Araştırmalardan elde edilen deneysel bulgular Tekrar ve Yakın Tekrar deseni ile suçların nerede ve ne zaman meydana gelme ihtimalinin yüksek olduğunu tahmin etmekte, en son gerçekleşen olayların güçlü bir gösterge olduğunu göstermiştir (Skogan, 1996; Pease, 1998; Johnson ve Bowers, 2004; Chainey ve Silva, 2016).

Tekrarlanan mağduriyet, bir kişinin veya bir hedefin (örneğin bir konut) birkaç kez suça maruz kalmasıdır. Tekrarlanan mağduriyet üzerine yapılan araştırmalar, genel olarak, bir mağduriyetin ardından riskin iki katına çıktığını ve ilk olaydan sonra tekrarların hızla ve daha sık meydana geldiğini göstermiştir (Farrell ve Pease, 1993; Polvi vd., 1991; Bland ve Ariel, 2015). Yakın tekrar mağduriyeti, yakın zamanda meydana gelen bir olaya yakın hedeflerin, orijinal hedeften uzaklaştıkça ve zamanla azalan risk seviyesiyle birlikte, mağdur olma riskinin arttığına dair gözlemlenen bulgudur (Johnson ve Bowers, 2004; Townsley et al., 2003).

Tekrarların ve yakın tekrarların meydana gelmesinin nedenleri temel olarak takviye hesabı, optimal yiyecek arama teorisi ve bayrak hesabı ile açıklanabilir. Takviye hesabı, önceki suç komisyonunun başarısıyla artan, aynı hedefe veya yakın hedeflere geri dönmeye karar veren bir suçluyu ifade eder (Pease, 1998). Optimal yiyecek arama teorisi, suçluların, devam etmeden ve yakalanma riskinden kaçınmadan önce bölgede suç işlemek için diğer iyi fırsatlardan yararlandıklarını öne sürerek (sürekli işlenen suçların örüntüsü aracılığıyla gözlemlenen) takviye hesabının neden oluştuğunu açıklamanın bir yolunu sağlar (Johnson vd., 2004). Bayrak hesabı, bir suçlunun

dikkatini hedefin daha yüksek düzeydeki savunmasızlığına çeken hedefle ilgili bazı kalıcı nitelikler olduğunu öne sürer (Pease, 1998). Destek hesabı ve yiyecek arama davranış kavramlarından farklı olarak, bayrak hesabı, tekrarlanan bir suçun, ilk suçlunun dikkatini çeken belirli bir hedefle ilişkili aynı yüksek savunmasızlık ipuçlarına yanıt veren farklı bir suçlu tarafından işlenmesinin muhtemel olduğunu ileri sürer. Bu hedefe karşı önceki bir suçun işlenmesi, tekrarlanan ve yakın tekrar eden mağduriyet araştırmalarından elde edilen bulgular, bu modellerin suç tahminlerinin yapılabileceği güçlü bir araç sunduğu önerisiyle sonuçlanmıştır (Bowers vd., 2004).

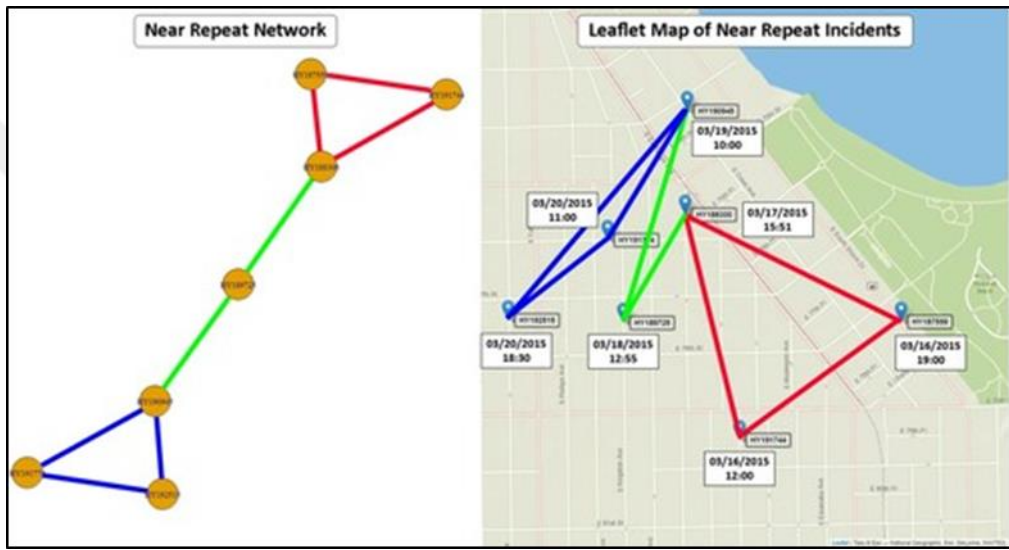
Rochdale'deki (Birleşik Krallık) Kirkholt Hırsızlığı Önleme Projesi, ev içi hırsızlığı önlemek için tekrarlanan mağduriyet modellerinden yararlanan ilk suç önleme girişimlerinden biridir. (Forrester vd., 1988). Analiz ile Kirkholt toplu konutunda yüksek düzeyde tekrarlanan mağduriyet olduğunu belirledikten sonra, daha önce hırsızlık tekrarları yaşayan mülklere yönelik suç önleme çabaları hedeflenmiştir. Sonuçta, Kirkholt mülkü genelinde hırsızlıkta yüzde 53'lük genel bir azalma ve tekrarlanan hırsızlık mağduriyetinde yüzde 80'lik bir azalma saptanmıştır (Forrester vd., 1988). Manchester'daki (İngiltere) Trafford deneyi hem tekrarlara hem de yakın tekrarlara karşı özel olarak tasarlanmış ilk girişim olarak tekrarlanan bir suç azaltmanın yollarını belirlemek için olaydan sonraki 24 saat içinde hırsızlık yapılan mülkü ziyaret eden bir suç önleme görevlisini de içermektedir. Ayrıca polis memurları, ilk hırsızlıktan sonraki gün komşu evlere ziyaretler yapmak üzere görevlendirilmiştir. Trafford'daki etki, hedeflenen alanlarda hırsızlıkta yüzde 27'lik bir azalma ile sonuçlanmıştır (Fielding ve Jones, 2012).

Diğer uygulayıcıların, tekrarları ve yakın tekrarları engelleyen suç önleme girişimlerinin suçta önemli ölçüde azalma sağlayıp sağlayamayacağını belirlemesi için, tekrarların ve yakın tekrarların mevcut kapsamının analizi, hırsızlık girişiminin olası etkisine ilişkin bir tahmin sunabilir. Bir yıllık zaman aralığı kullanan araştırmalar, hırsızlığın tekrarlanan mağduriyetinin Newcastle'daki (İngiltere) tüm ev içi hırsızlıkların yüzde 15'ini ve Birmingham'daki (İngiltere) tüm ev içi hırsızlıkların yüzde 30'unu oluşturduğunu göstermektedir (Chainey ve de Silva, 2016).

Tekrar ve Yakın Tekrar deseni birçok polis teşkilatı tarafından özellikle hırsızlık suçu için suç olaylarının arttığı riskli bölgelere karşı suç önleme programlarının

tasarlanmasında kullanılmış olup diğer raporlanan başarı örneği %66 azalma ile Edmonton (Canada)'dur (UCL 2014) (Chainey ve Silva, 2016).

Yakın tekrar analizi, çağdaş kriminolojide suçun mekânsal zamansal kümelenmesini ölçmek için giderek daha fazla kullanılmaktadır. Öngörücü kapasitesine rağmen, tekrarlanmaya yakın suç modellerinin tipik olarak kısa zaman dilimi, yakın tekrarlanan analizin suç önleme faydasını olumsuz yönde etkileyebilir. Bu nedenle son araştırmalar, tekrarlanan suç kalıplarına yakın üretim olasılığı en yüksek olan yer türlerinin daha iyi anlaşılmasını savunmuştur (Piza vd., 2018).

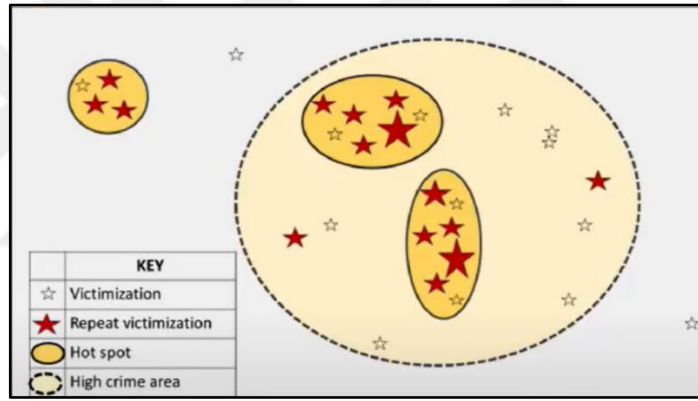


Şekil 3.13. Örnek yakın tekrar olayı ağı ve haritası (Spaulding ve Morris, 2022).

Tekrar ve Yakın Tekrar Analizi, belirli bir zaman ve coğrafi konumda belirli bir suç türünde meydana gelen anlamlı tekrarları ve yakınındaki tekrarları belirleyerek tekrarlayan ve yakın tekrarlayan mağduriyet desenini tanımlamak için kullanılmaktadır (Şekil 3.13). Tanımlanan bu desenler ile suç tahmin bölgeleri oluşturulabilir ve suç azaltma faaliyetleri için kullanılabilir. Bu analiz her olayı kullanıcının belirlemiş olduğu zaman ve mesafe parametrelerine göre Tekrar, Yakın Tekrar ve Başlangıç olarak üç sınıfa ayırmaktadır. Mevcut zaman ve mekân aralığında önceden herhangi bir olay meydana gelmemiş ise ve en az bir olay için başlangıç ise başlangıç, olaylar mevcut zaman ve mekân aralığında meydana geliyorsa ve tekrar olayı kriterlerine uygun olmadığında yakın tekrar, olaylar belirtilen mesafe ve mevcut zaman aralığında meydana geliyor ise tekrar olayı olarak sınıflandırılır. Ayrıca bu sınıflandırmaya göre olaylar arasındaki zaman ve mekân bağlantıları da

oluşturulmaktadır. Bu bağlantılar kullanılarak geçmişte yaşanan olayların zaman ve mekân aralığına dayalı olarak tahmin bölgeleri oluşturur. Bu tahmin bölgeleri gelecekte yaşanabilecek olaylar için risk alanlarını tespit etmek için kullanılır (Bediroğlu, 2016).

Kolluk belirli bir zamanda bir yerde suç meydana geldiğinde, genellikle yakın gelecekte bu suçun yakınında benzer bir suç olacağını ön görmektedirler. Örneğin aşağıdaki resimde (Şekil 3.14) küçük yıldız bir suçu, kırmızı yıldızlar ise tekrar eden suçları göstermekte, genellikle birbirleriyle yakın tekrar modelini takip eden bu suçlar bir miktar korelasyona sahip olacaktır. Bu nedenle bir suç başka bir suçun işlenmesine neden olabilir. Kolluğun bir suçu tespit etme süreçleri ve bu suç soruşturmalarına harcadıkları iş miktarını en aza indirmek amacıyla bu yakın tekrarlanan suçları belirlemek için knox test method yöntemini kullanılmaktadır (Farrell vd., 2017).



Şekil 3.14. Tekrarlanan mağduriyetin sıcak nokta analizi (Farrell vd., 2017).

4. METODOLOJİ

Bu tez çalışmasında doğru bir tahminleme modeli oluşturabilmek için temel olarak aşağıdaki işlem adımları izlenecektir:

- Suç, suç analizi ve yöntemleri, CBS ile konumsal suç haritalaması, suç tahminlemesi kavramları ile ilgili literatür araştırması,
- Jandarma Genel Komutanlığından 2015-2019 yılları arasında Ankara ilinde meydana gelen hırsızlık suçları verilerinin temin edilmesi,
- Toplanan suç verileri ile çalışmanın amacına yönelik olarak analizler için uygun bir konumsal veri tabanı tasarımının yapılması,
- Ankara iline ait idari sınırlar ve merkez yol ağlarının temin edilmesi,
- Suçlara ait tablo bilgileri ile sayısal harita altlıklarının ilişkilendirilmesi,
- Suça etki edebilecek mekânsal kriterlerin belirlenmesi ve etki çaplarının belirlenmesi,
- Suçların geometrik olarak dağılım analizleri için belirlenen kriterlere en uygun yoğunluk analiz yönteminin belirlenmesi,
- Sonuç ürün olarak grafik ve tablo çıktıların alınması ve hırsızlık suçlarının dağılım haritalarının oluşturulması,
- Zaman-mekân tabanlı suç tahmin analizlerinin yapılması,
- MKDS de model oluşturularak her kriterle hırsızlık suçu ilişkisini ortaya koyan haritalar üretilmesi,
- Tüm kriterlerin birlikte analiziyle Suç Potansiyeli Haritasının oluşturulması,
- TYT analizi için zaman ve mesafe bantlarının belirlenmesi ve suçların bu bant genişliklerinde oluşan ilişkilerinin belirlenmesi,
- Suç yoğunluğunda öne çıkan bölgelere yönelik Tekrar ve Yakın Tekrar (TYT) analizi,
- MKDS ve TYT analiz sonucunun birlikte değerlendirilmesi.

4.1 Ankara İli Suç Bilgi Sistemi

Ankara ve ilçeleri çalışma alanı olarak seçilmiştir. Ankara, 4.415.550 nüfusu ile Türkiye'nin başkenti ve en büyük ikinci şehridir. Ana konut tipi yüksek katlı

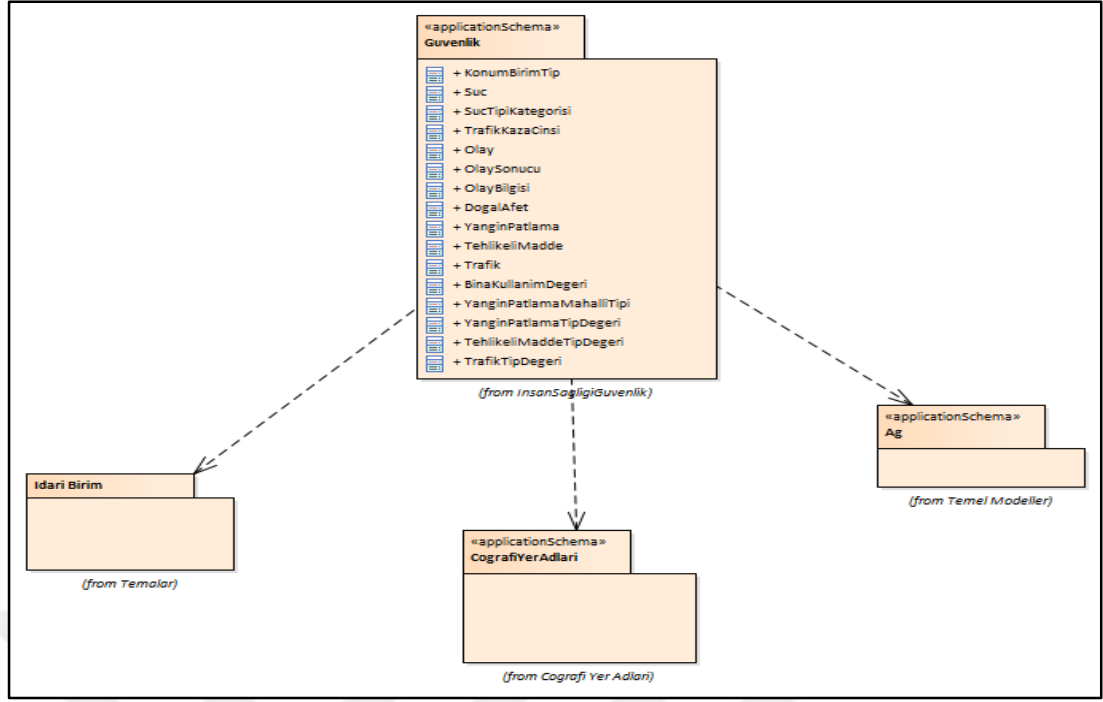
apartmanlardır. Karasal iklim hâkim olup, ovalık bir alanda yerleşim göstermektedir. Suç yoğun bir kent olmamakla beraber suç çeşitliliği açısından öne çıkmaktadır.

Güvenlik konularının coğrafya üzerinde izlenmesi, koruyucu politikaların geliştirilmesi açısından önemlidir. Ülke stratejileri doğrultusunda güvenlik konuları, pek çok kamu kurum ve kuruluş bilgilerinin birlikte çalışabilirliği olan alanlardır. Türkiye ulusal coğrafi bilgi sistemleri projesi, kişisel verilerin korunması da gözetilerek paylaşım düzeylerinin belirlendiği stratejik açıdan önemli toplumsal konuları kapsamaktadır (Şekil 4.1).



Şekil 4.1. TUCBS veri tabanı tasnifleri.

TUCBS projesi kapsamında planlanan ortak paylaşım platformuna benzer bir veri tabanı ve öznitelik tanımlamaları içeren bir tasarım gerçekleştirilecektir (Şekil 4.2). Bu sayede geliştirilen bilgi sistemi ve tahmin modelinin kullanım çapının genişleyeceği ön görülmektedir.



Şekil 4.2. TUCBS veri tabanında güvenlik sekmesi.

Suç tanımları ve detay açıklamaları şekilde görüldüğü gibi olup (Şekil 4.3) her olay için ayrı ayrı ele alınmıştır. Oluşan veri tabanı TUCBS veri standartları çerçevesinde sadeleştirilmiştir. Suç çeşitlerine yönelik eklemeler yapılabilir.

İnsanSagligiGuvnluk - İnsanSagligiGuvnluk Paket Yapısı «applicationSchema» Guvnluk - Package Structure - Olay : Temel - Olay : Genisletilmis «union» KonumBirimTip «featureType» Suc «codeList» SucTipiKategorisi «codeList» TrafikKazaCinsi «featureType» Olay «data» OlaySonucu «data» OlayBilgisi «codeList» OlaySonucTipDegeri «featureType» DogalAfet «featureType» YanginPatlama «featureType» TehlikeliMadde «codeList» Trafik «codeList» BinaKullanimDegeri «data» YanginPatlamaMahalliTipi «codeList» YanginPatlamaTipDegeri «codeList» TehlikeliMaddeTipDegeri «codeList» TrafikTipDegeri «applicationSchema» İnsanSagligi - KorunanAlanlar - MadenKaynaklari - Adres	Tanım: TCK veya diğer kanunlar kapsamında gerçekleşen eylemin türünü ifade eder Attributes Tagged Values Public Asayiş Details: Notes: Tanım: Toplum düzenini ve güvenliğini bozan eylemleri ifade eder. Public Göçmen Kaçakçılığı Details: Notes: Tanım: Göçmen kaçakçılığına ilişkin eylemleri ifade eder.
---	--

Şekil 4.3. TUCBS’de suçlara ait öznitelik tablosu.

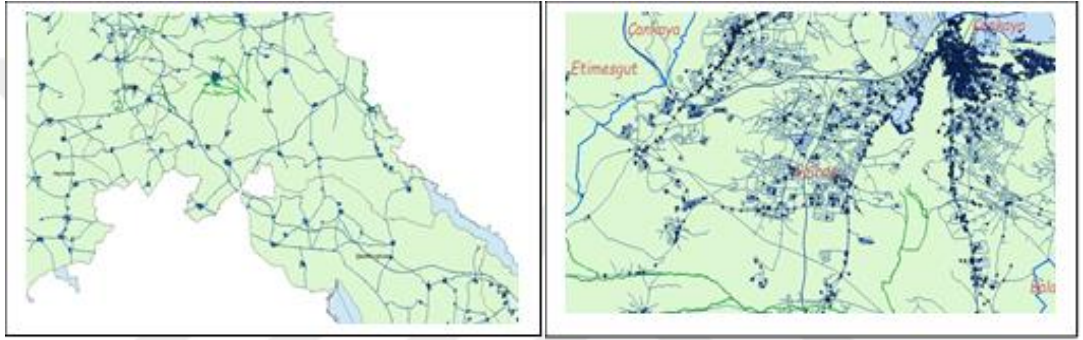
4.1.1 Ankara ili için tahminleme modeli

SBS ile suç tahmini yapabilmek için öncelikle anlamlı bir model oluşturmak gerekmektedir. Çalışmada MKDS üzerinden çeşitli bant genişliklerinde etki alanları belirlenmiştir. Bu alanların içerisindeki suç yoğunlukları ile tekrar eden dönemlerdeki değişimleri incelenmiştir. Ayrıca Tekrar ve Yakın Tekrar yöntemi ile hibrit bir tahmin

modeli oluşturulmuştur. Bu çalışmada Ankara ilinde meydana gelen hırsızlık suçlarının istenen bant genişliği içerisindeki yoğunluğu ve yakın tekrar eden suçların ayrı bir analize tabi tutulmasıyla aralarındaki ilişkinin belirlenmesi hedeflenmektedir.

4.2 Yazılım

ArcGis Pro 2.8 yazılımı kullanılarak oluşturulan Suç Bilgi Sistemine idari sınırlar ve yollar çizilerek çalışılmaya başlanmıştır. WGS84 koordinat sisteminde ilçe sınırları sayısallaştırılarak, ilçe ve önemli merkezlerin point (nokta) şeklinde gösterimi ve önemli bazı sokak, cadde ve yolların görselleştirilmesi gerçekleştirilmiştir (Şekil 4.4).

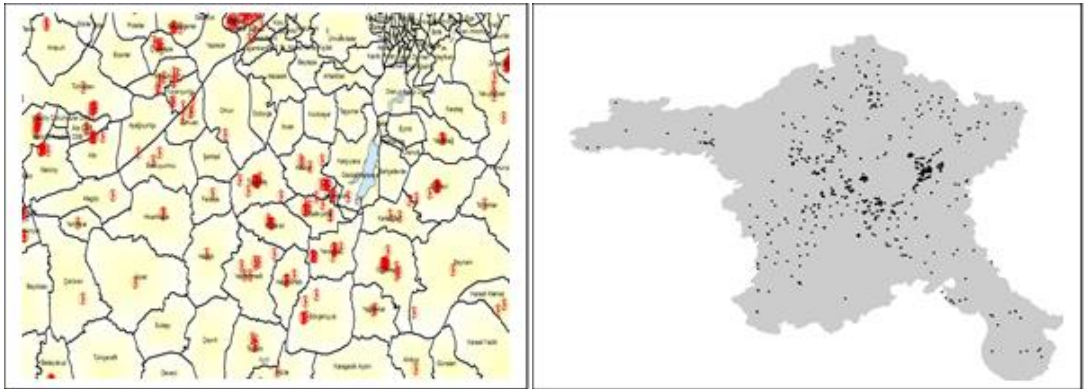


Şekil 4.4. Verilerin Sayısallaştırılması.

Ankara ili sınırlarındaki tüm donatılar, yollar, akarsular, göller, demir yolu, ilçe ve mahalle sınırlarına ait veriler temin edilmiş ve program yoluyla sayısallaştırılmıştır.

4.3 Suç Verileri

Analizleri gerçekleştirebilmek için Ankara iline ait 2015-2019 yıllarına ait hırsızlık suç verileri üzerinden çalışılmıştır (Şekil 4.5).



Şekil 4.5. Verilerin işlenmiş hali.

Bölgede gerçekleşen toplam 2399 hırsızlık suçunun coğrafi koordinat bilgileri ile askeri grid koordinat bilgileri, geri kalan kısmının da sadece askeri grid koordinat bilgileri bulunmaktadır. Her iki veri de dönüştürülerek programa aktarılmıştır (Çizelge 4.1).

Çizelge 4.1. Çalışma alanında elde edilen örnek veri satırları.

Olay Nu.	Olay tarihi	Olay ilçesi	Enlem – Boylam	Yatay	Dikey	Haber Saati	Müdahale Saati
60054495	01.01.2015 14:30	Kazan	0 – 0	62310	47080	01.01.201 5 14:30	01.01.2015 14:40
60054497	22.01.2015 18:00	Sincan	0 – 0	55400	00100	22.01.201 5 18:05	22.01.2015 18:30
60054562	05.01.2015 09:10	Bala	0 – 0	93453	93453	05.01.201 5 09:30	05.01.2015 09:45
60054565	01.01.2015 01:30	Ş. Koçhisar	0 – 0	21260	21260	01.01.201 5 01:45	01.01.2015 02:00
60054573	01.01.2015 01:05	Sincan	0 – 0	37100	37100	01.01.201 5 01:05	01.01.2015 01:10
60054575	01.01.2015 02:30	Yenimahalle	0 – 0	30993	30993	01.01.201 5 02:45	01.01.2015 03:00
60054577	01.01.2015 02:00	Yenimahalle	0 – 0	32351	32351	01.01.201 5 02:00	01.01.2015 02:15
60054582	01.01.2015 11:15	Mamak	0 – 0	20300	20300	01.01.201 5 12:20	01.01.2015 12:30
60054584	01.01.2015 20:00	Gölbaşı	0 – 0	76640	76640	01.01.201 5 20:05	01.01.2015 20:10
60054585	01.01.2015 17:30	Güdül	0 – 0	53650	53650	01.01.201 5 18:00	01.01.2015 18:10
60054586	01.01.2015 21:30	Mamak	0 – 0	17800	17800	01.01.201 5 21:35	01.01.2015 21:40
60054588	01.01.2015 23:10	Gölbaşı	0 – 0	90600	90600	01.01.201 5 23:20	01.01.2015 23:45
60054589	01.01.2015 23:00	Mamak	0 – 0	25050	25050	01.01.201 5 23:00	01.01.2015 23:30

4.4 Suça Etki Eden Faktörlerin Tespiti

Suç olgusu bireysel bir davranış bozukluğu ve akabinde bireyin ya da bir araya gelen kişilerin gerçekleştirdiği yasalara aykırı ve düzeni bozucu eylemler olarak tanımlansa da birçok çevresel faktörden de etkilendiği göz ardı edilemez. Suçun işlenme tarihi, saati, yeri, tipi, mağduru ve sayısı, suçlu sayısı, yaş, cinsiyet ve buna benzer bilgiler ile çevresel faktörler, suçun ve suçu işleyen kişinin tahlili bakımından önem arz etmektedir (Küçükay, 2018).

Bu çalışmada amaçlanan suçlara etki eden çevresel faktörlerin ağırlıklarını belirlemek ve aynı özellikteki muhtemel suç bölgelerinin suçun meydana gelmesi ya da belirli aralıklarla tekrar etmesi durumundaki potansiyelini derecelendirmektir.

Bu kapsamda özellikle hırsızlık suçunun etkilendiği çevresel faktörler aşağıda çıkarılmıştır (Çizelge 4.2). Yapılacak olan ilişkilendirme ile her suç verisi için etki değeri hesaplanacak ve haritalandırılacaktır.

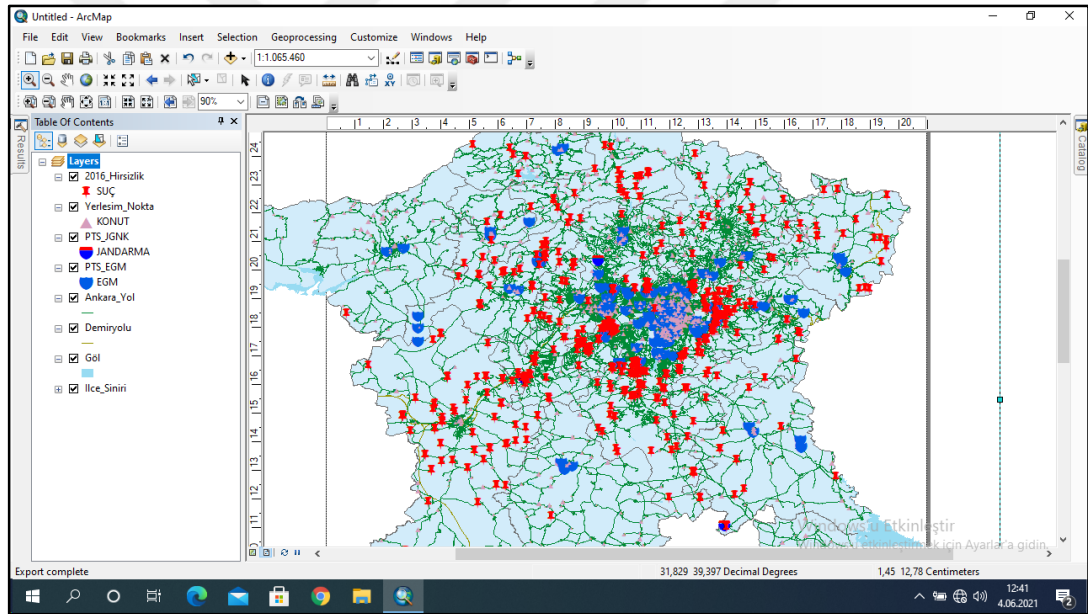
Çizelge 4.2. Karar destek sisteminde kullanılacak çevresel faktörler.

Mülki Sınırlar	İlçe Sınırları Mahalle Sınırları
Tesislere Yakınlık	Askeri Kurumlar
	Ticaret Alanları
	Eğitim Kurumları
	Dini Tesisler
	Sağlık Kurumları
	Sanayi ve Üretim Alanları
	Yeşil Alanlar
	Eğlence Yerleri
	Tarihi ve Turistik Tesisler
	Resmi Kurum (Muhtarlık)
Demografik Yapı	Alışveriş
	Nüfus Yoğunluğu
	Göç Durumu
	Yaş Ortalaması
	Eğitim Durumu

5. BULGULAR ve TARTIŞMA

5.1 Ankara İli Mekânsal Karar Destek Sistemi

Mekânsal Karar Destek Sistemi değerlendirmeye katkı sağlayacak kriterlerin belirlenmesi ile şekillenir (Yavuz vd., 2011). Bu doğrultuda Suç Bilgi Sisteminde kullanılmak maksadıyla Ankara iline ait tüm donatılara ait veriler elde edilmiş ve programa aktarılmıştır. Akarsular, Göller, Demiryolu, Karayolu, İlçe sınırı, Mahalle sınırı, Yerleşim noktaları, Donatı alanları (Alışveriş, Kurumlar, Dini tesisler, Kültürel tesisler, Spor tesisleri, Üretim alanları, Ticaret alanları, Tarım alanları, Turistik yerler, Sağlık kurumları, vb.) ile Emniyet Genel Müdürlüğü ve Jandarma Genel Komutanlığına ait Plaka Tanıma Sisteminin (PTS) kurulu olduğu noktalar gösterilmektedir (Şekil 5.1).



Şekil 5.1. Ankara ili donatıları ile 2017 yılı hırsızlık suçları dağılımının gösterimi.

MKDS' de kullanılmak üzere suça etki ettiği değerlendirilen çevresel-sosyal düzey durumlarına ilişkin TÜİK' ten Ankara ili için mahalle bazında nüfus, göç ve eğitim durumu, ilçe bazında gelir durumu verileri temin edilmiştir. Çizelge 5.1'de örnek mahallelerin eğitim durumları gösterilmektedir.

Çizelge 5.1. Örnek mahallelerin eğitim durumları.

İlçe adı	Mahalle adı	Eğitim durumu	Eğitim	Nüfus
Altındağ	Aktaş	9	Doktora Mezunu	15
Altındağ	Aktaş	8	Yüksek Lisans Mezunu	57
Altındağ	Aktaş	7	Yüksekokul veya Fakülte Mezunu	819
Altındağ	Aktaş	6	Lise veya Dengi Mezunu	1212
Altındağ	Aktaş	5	Ortaokul veya Dengi Mezunu	723
Altındağ	Aktaş	4	İlköğretim Mezunu	932
Altındağ	Aktaş	3	İlkokul Mezunu	1984
Altındağ	Aktaş	2	Okur Yazar Fakat Bir Okul Bitirmedi	842
Altındağ	Aktaş	1	Okur Yazar Değil	450
Altındağ	Aktaş	0	Bilinmeyen	128
Altındağ	Battalgazi	9	Doktora Mezunu	-
Altındağ	Battalgazi	8	Yüksek Lisans Mezunu	44
Altındağ	Battalgazi	7	Yüksekokul veya Fakülte Mezunu	1062
Altındağ	Battalgazi	6	Lise veya Dengi Mezunu	2979
Altındağ	Battalgazi	5	Ortaokul veya Dengi Mezunu	2420
Altındağ	Battalgazi	4	İlköğretim Mezunu	2938
Altındağ	Battalgazi	3	İlkokul Mezunu	6061
Altındağ	Battalgazi	2	Okur Yazar Fakat Bir Okul Bitirmedi	1988
Altındağ	Battalgazi	1	Okur Yazar Değil	590
Altındağ	Battalgazi	0	Bilinmeyen	230

5.2 Etki Eden Faktörlere Göre Yakınlık Tespiti

Suçta etki eden konum bazlı kriterlerle MKDS de çalıştırılmış toplam 2399 hırsızlık suçu verisi arasındaki dağılım ve ağırlıkları tabloda gösterilmiştir (Çizelge 5.2).

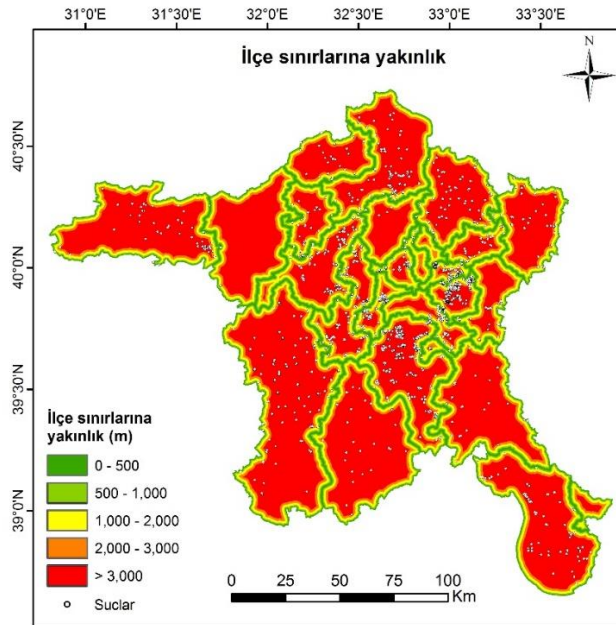
Çizelge 5.2. Kriter kuşaklarında görülen hırsızlık suçu sayıları.

Kriterler	Kriter Kuşakları	Frekans	Yüzde	Kriterler	Kriter Kuşakları	Frekans	Yüzde
Alışveriş Alanları	<500	830	34,6	Eğitim Kurumları	<500	734	30,6
	500-1000	230	9,6		500-1000	375	15,6
	1000-2000	134	5,6		1000-2000	184	7,7
	2000-3000	103	4,3		2000-3000	124	5,2
	>3000	1102	45,9		>3000	982	40,9
Askeri Alanlar	<500	28	1,2	Eğlence Alanları	<500	142	5,9
	500-1000	66	2,8		500-1000	178	7,4
	1000-2000	67	2,8		1000-2000	129	5,4
	2000-3000	101	4,2		2000-3000	99	4,1
	>3000	2137	89,1		>3000	1851	77,2
Eğitim Faktörü	0 – 20	168	7	İlçe Sınırı	<500	167	7
	21 – 40	64	2,7		500-1000	137	5,7
	41 – 60	1187	49,5		1000-2000	229	9,5
	61 – 80	771	32,1		2000-3000	224	9,3
	81 – 240	209	8,7		>3000	1642	68,4
Göç Faktörü	-37	101	4,2	Mahalle Sınırı	<500	642	26,8
	-53 – 14	215	9		500-1000	786	32,8
	-13 – 0	359	15		1000-2000	524	21,8
	0 – 26	710	29,6		2000-3000	267	11,1
	27 – 53	454	18,9		>3000	180	7,5
Nüfus Faktörü	54 – 174	560	23,3	Muhtarlık	<500	485	20,2
	15 – 150	1070	44,6		500-1000	265	11
	151 – 500	562	23,4		1000-2000	242	10,1
	501 – 1500	267	11,1		2000-3000	156	6,5
	1501 – 5000	387	16,1		>3000	1251	52,1
Yaş Ortalaması Faktörü	5001 – 12655	113	4,7	Sağlık Kurumları	<500	383	16
	24-30	40	1,7		500-1000	257	10,7
	31-37	1000	41,7		1000-2000	203	8,5
	38-44	1152	48		2000-3000	88	3,7
	45-51	102	4,3		>3000	1468	61,2
Dini Tesisler	51-57	105	4,4	Sanayi Bölgeleri	<500	411	17,1
	<500	1515	63,2		500-1000	418	17,4
	500-1000	404	16,8		1000-2000	259	10,8
	1000-2000	222	9,3		2000-3000	175	7,3
	2000-3000	108	4,5		>3000	1136	47,4
Ticari Alanlar	>3000	150	6,3	Tarihi Yapılar	<500	91	3,8
	<500	603	25,1		500-1000	65	2,7
	500-1000	252	10,5		1000-2000	71	3
	1000-2000	165	6,9		2000-3000	109	4,5
	2000-3000	94	3,9		>3000	2063	86
Yeşil Alanlar	>3000	1285	53,6	Toplam		2399	100
	<500	681	28,4				
	500-1000	374	15,6				
	1000-2000	158	6,6				
	2000-3000	111	4,6				
	>3000	1075	44,8				

5.2.1 Yakınlık analizi

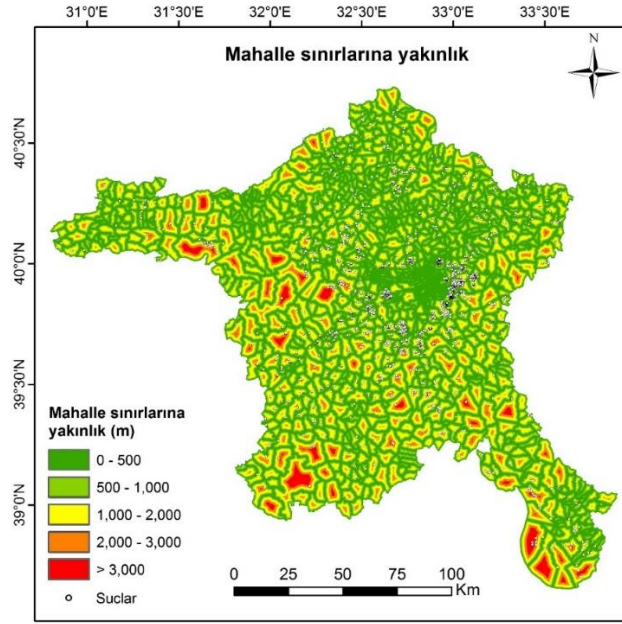
ArcGIS Pro 2.8 yazılımı kullanılarak oluşturulan Suç Bilgi Sistemine idari sınırlar ve yollar sayısallaştırılmıştır. WGS84 koordinat sisteminde ilçe, mahalle sınırları ve önemli merkezlerin point (nokta) şeklinde gösterimi sonrasında bu alanlara ait çeşitli tampon bölgeler oluşturulmuştur.

İlçe sınırları özellikle hırsızlık suçunda kolluk tarafından kontrol hassasiyeti olan ve kimi zaman ulaşması hiç de kolay olmayan alanları ifade eder. Arazide somut bir işareti bulunmadığı yerlerde kolluk personelinin yetki alanını belirlemesinde sorunlar yaşanabilmektedir. Bu nedenle ilçe sınır bölgeleri güvenlik açısından hassas ve incelenmesi gereken bir kriter olarak tespit edilmiştir. Çalışma bölgesinin özellikle dış kuşak sınır ilçelerinde tüm sınır bölgelerinde belirlenen bant genişliği içerisinde yoğun suç meydana geldiği görülmektedir. Suç yoğunluğunun ilçe sınırları için belirlenen 5'inci kuşakta %68'lik yoğunlukta olduğu görülmektedir (Şekil 5.2).



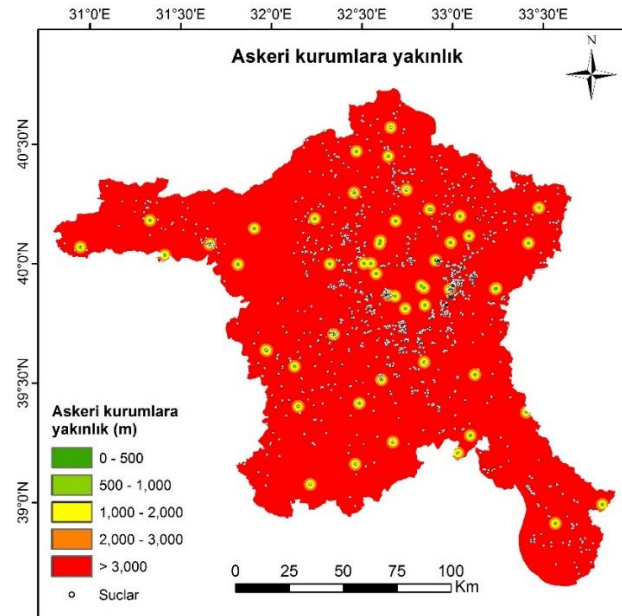
Şekil 5.2. İlçe sınırlarına yakınlık.

Mahalle sınırları ilçe sınırları aksine kolluk tarafından kontrol zorluğu teşkil etmezken yerleşik nüfus açısından hassas olabilmektedir. Kontrolten uzak ve tedbirsiz alanları ifade eder. Mahalle sınırları açısından incelendiğinde sınır bölgelerinde suç yoğunluğu olduğu tespit edilmiştir. Suç yoğunluğunun mahalle sınırları için belirlenen 2'nci kuşakta %32'lik yoğunlukta olduğu görülmektedir (Şekil 5.3).



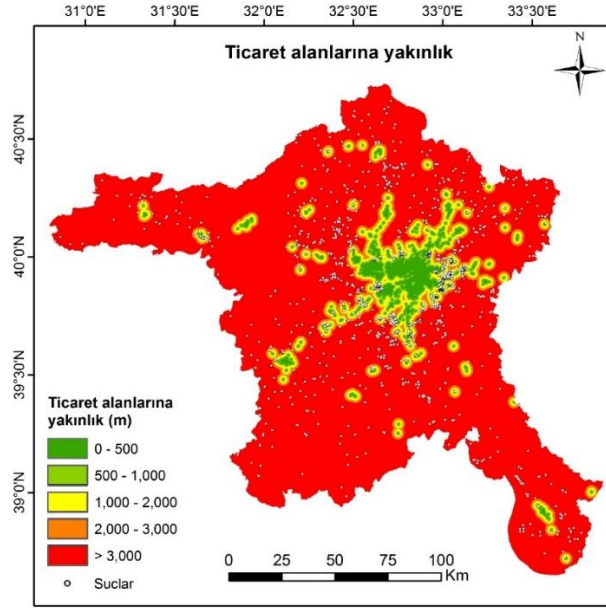
Şekil 5.3. Mahalle sınırlarına yakınlık.

Karakol ve diğer askeri alanların kendi güvenlik önlemleri dikkate alındığında suçlunun bu alanlara yakın bölgelerde suç işlemesi düşük bir olasılıktır. Bu nedenle askeri alanlar yakınlık analizine dahil edilerek kriter olarak belirlenmiştir. Suç yoğunluğunun askeri alanlar için belirlenen 5'inci kuşakta %89'luk yoğunlukta olduğu görülmektedir (Şekil 5.4).



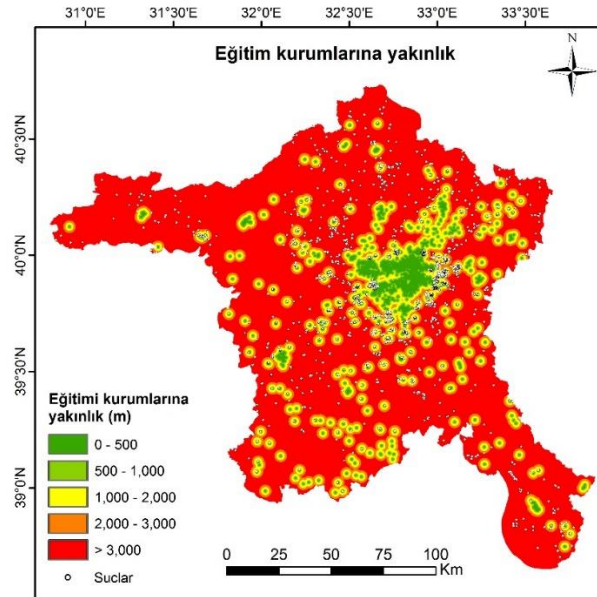
Şekil 5.4. Askeri kurumlara yakınlık.

Suç yoğunluğunun ticaret alanları için belirlenen 5'inci kuşakta %53'lük yoğunlukta olduğu görülmektedir (Şekil 5.5).



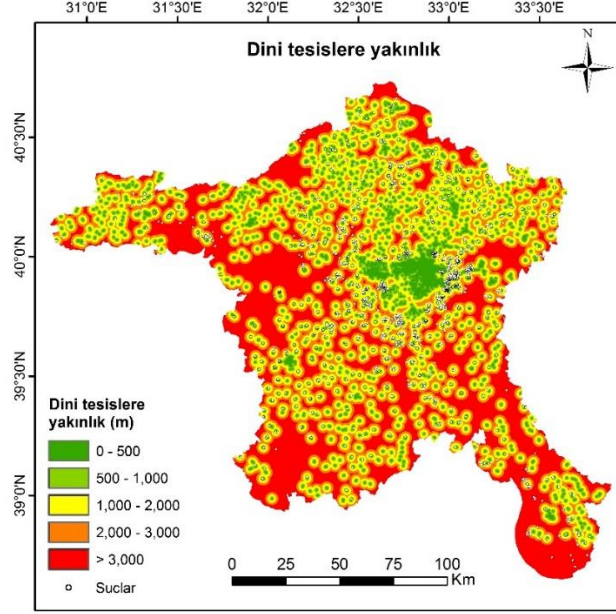
Şekil 5.5. Ticaret alanlarına yakınlık.

Suç yoğunluğunun eğitim kurumları için belirlenen 1'inci kuşakta %30'luk, 5'inci kuşakta %40'lık yoğunlukta olduğu görülmektedir (Şekil 5.6).



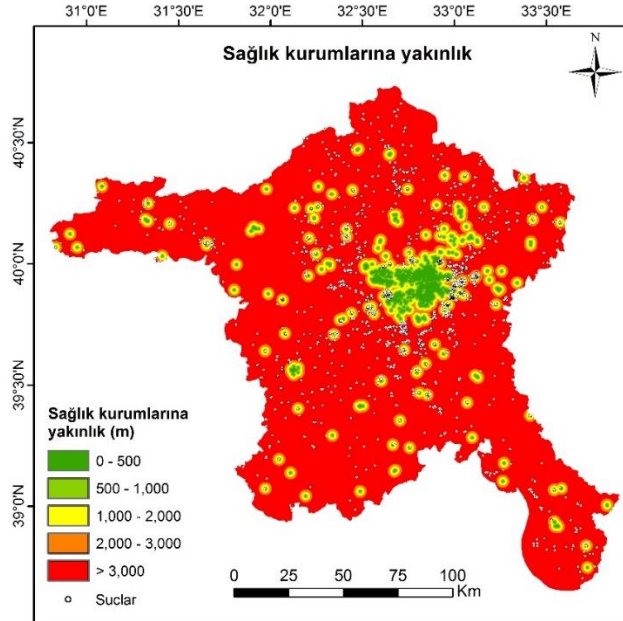
Şekil 5.6. Eğitim kurumlarına yakınlık.

Dini tesislerin suça konumsal etkisini incelemek amacıyla yakınlık analizi gerçekleştirilmiştir. Suç yoğunluğunun dini tesisler için belirlenen 1nci kuşakta yoğunlaştığı görülmektedir (Şekil 5.7).



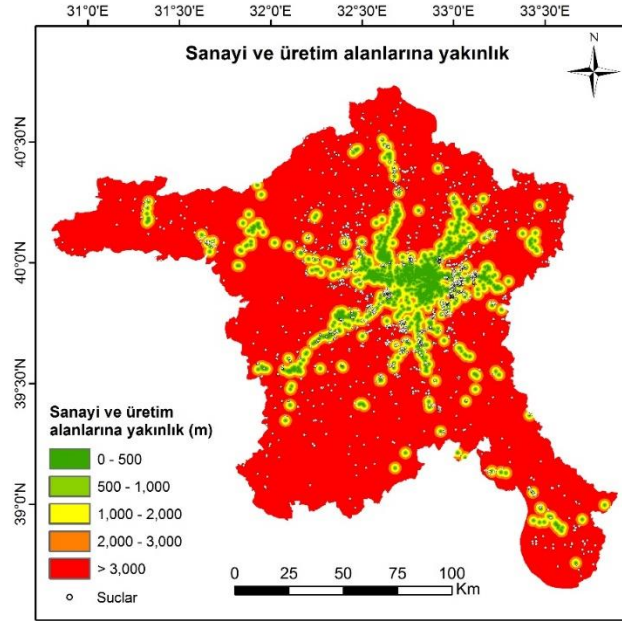
Şekil 5.7. Dini tesislere yakınlık.

Suç yoğunluğunun sağlık kurumları için belirlenen 5'inci kuşakta %61'lik yoğunlukta olduğu görülmektedir (Şekil 5.8).



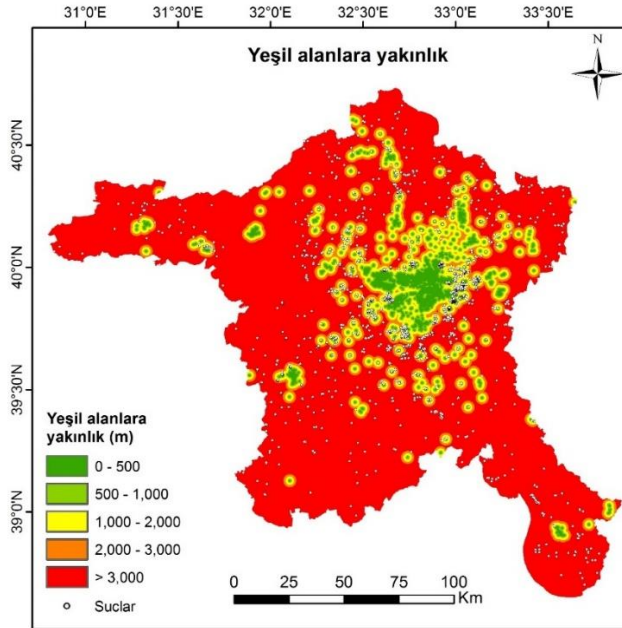
Şekil 5.8. Sağlık kurumlarına yakınlık.

Suç yoğunluğunun sanayi alanları için belirlenen 5'inci kuşakta %47'lik yoğunlukta olduğu görülmektedir (Şekil 5.9).



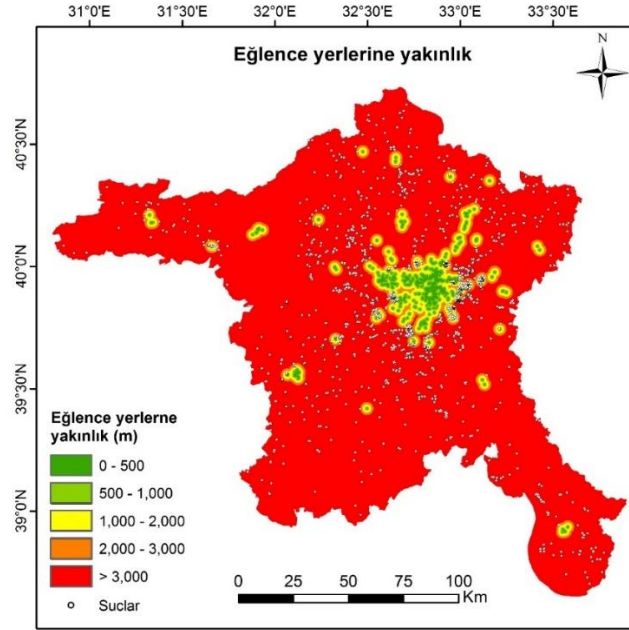
Şekil 5.9. Sanayi alanlarına yakınlık.

Suç yoğunluğunun yeşil alanlar için belirlenen 1'inci kuşakta %28'lik, 5'inci kuşakta %44'lük yoğunlukta olduğu görülmektedir (Şekil 5.10).



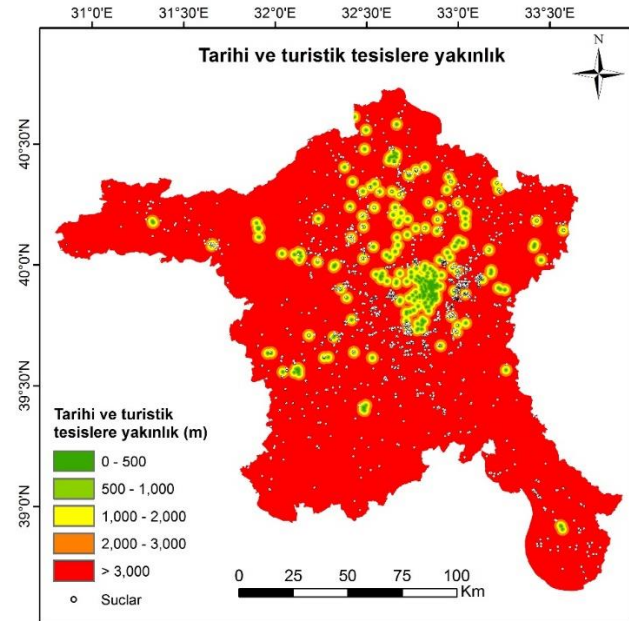
Şekil 5.10. Yeşil alanlara yakınlık.

Suç yoğunluğunun eğlence yerleri için belirlenen 5'inci kuşakta %77'lik yoğunlukta olduğu görülmektedir (Şekil 5.11).



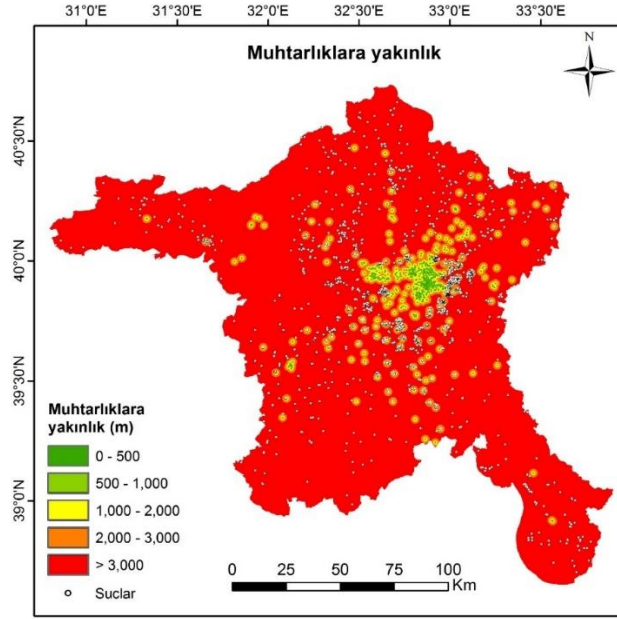
Şekil 5.11. Eğlence yerlerine yakınlık

Suç yoğunluğunun tarihi yerler için belirlenen 5'inci kuşakta %86'lık yoğunlukta olduğu görülmektedir (Şekil 5.12).



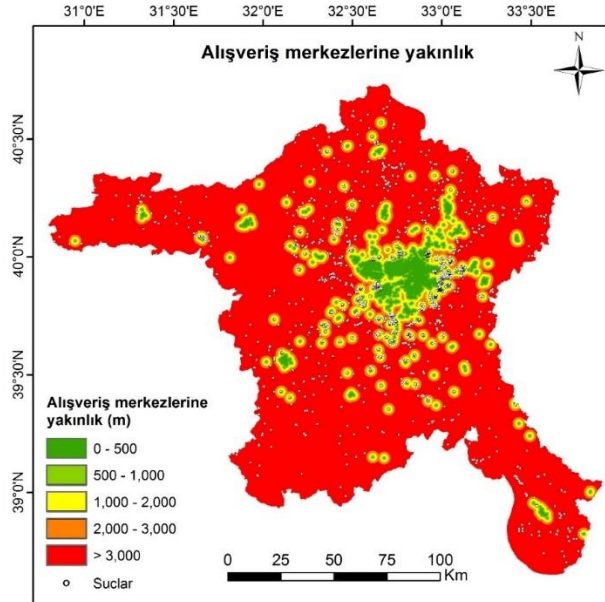
Şekil 5.12. Tarihi yerlere yakınlık.

Suç yoğunluğunun muhtarlıklar (yerleşim merkezleri) için belirlenen 1'inci kuşakta %20'lik, 5'inci kuşakta %52'lik yoğunlukta olduğu görülmektedir (Şekil 5.13).



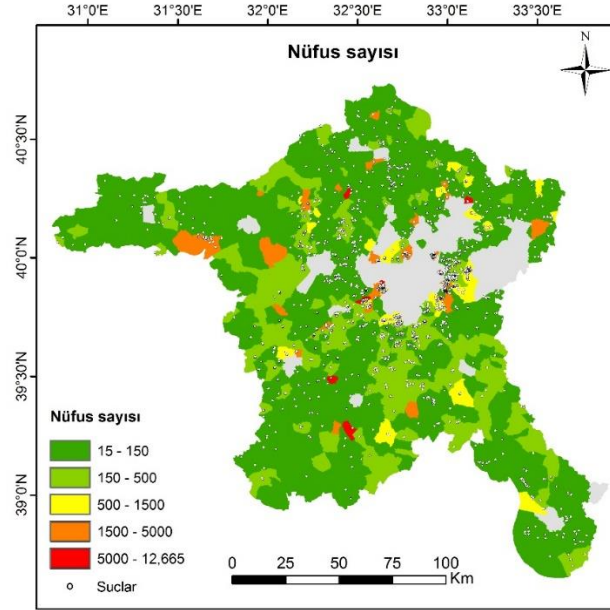
Şekil 5.13. Muhtarlıklara yakınlık

Suç yoğunluğunun alışveriş merkezleri için belirlenen 1'inci kuşakta %34'lük, 5'inci kuşakta %45'lik yoğunlukta olduğu görülmektedir (Şekil 5.14).



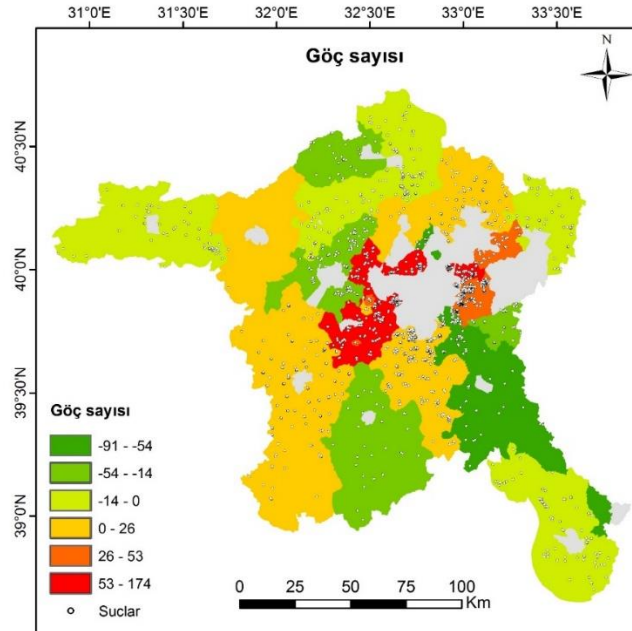
Şekil 5.14. AVM'lere yakınlık.

Suç yoğunluğunun mahalle bazında nüfus yoğunluğu için belirlenen 1'inci kuşakta %44'lük yoğunlukta olduğu görülmektedir (Şekil 5.15).



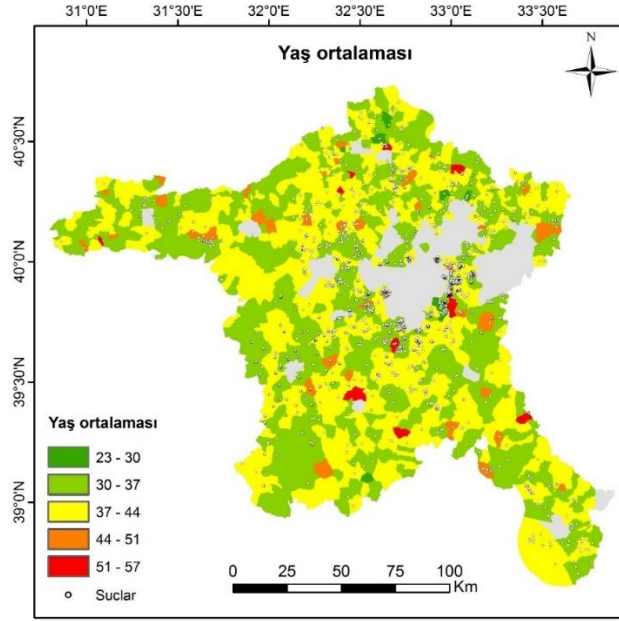
Şekil 5.15. Mahalle bazında nüfus yoğunluğu

Suç yoğunluğunun ilçe bazında göç yoğunluğu için belirlenen 4'üncü kuşakta %29'luk, 6'ncı kuşakta %23'lük yoğunlukta olduğu görülmektedir (Şekil 5.16).



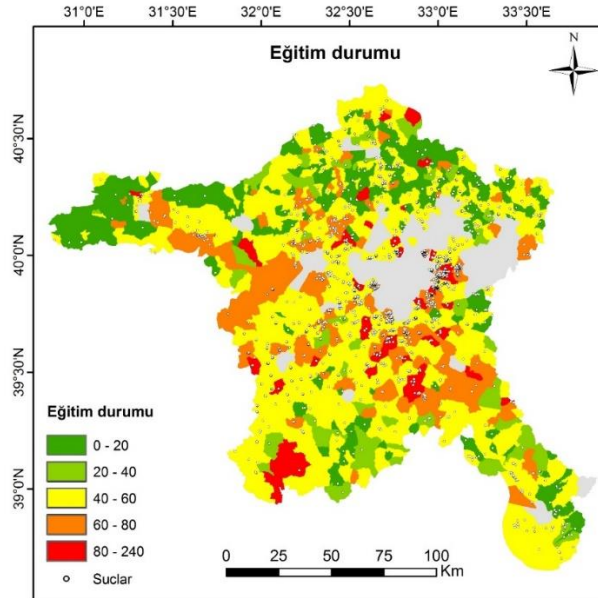
Şekil 5.16. İlçe bazında göç yoğunluğu.

Suç yoğunluğunun mahalle bazında yaş ortalaması için belirlenen 2'nci kuşakta %41'lik, 3'üncü kuşakta %48'lik yoğunlukta olduğu görülmektedir (Şekil 5.17).



Şekil 5.17. Mahalle bazında yaş ortalaması.

Suç yoğunluğunun mahalle bazında eğitim durumu için belirlenen 3'üncü kuşakta %49'luk, 4'üncü kuşakta %32'lik yoğunlukta olduğu görülmektedir (Şekil 5.18).



Şekil 5.18. Mahalle bazında eğitim durumu.

5.3 Model Oluşturma

Verilerin % 30'u test amaçlı ayrılarak % 70'i ile regresyon analizi gerçekleştirilmiştir (izelge 5.3). Bağımlı değişken olarak suç, bağımsız değişkenler olarak; alsvrs3, askeri alanlar, d_egitim, d_göc, d_nufus, d_yas_ort, dini1, egitim_p, eglence_p, ilce_snr_p, mah_sınır, muhtarlk_p, saglik_p, sanayi_p, tarih_p, ticari_p, ve yesil_p arasında çoklu standart regresyon analizi yapılmıştır. Analizler SPSS kullanılarak gerçekleştirilmiş ve varsayımların değerlendirilmesi de SPSS ile yapılmıştır.

Çizelge 5.3. Regresyon analizi Katsayılar (Coefficients^a).

Model	Standart Dışı Katsayılar		Doğrusallık	
	B	Std. Hata	Hata Payı	VIF
(Sabit)	0,665	0,056		
alsvrs3	-0,009	0,007	0,216	4,621
askeri	-0,007	0,01	0,796	1,257
d_egitim	0,045	0,005	0,658	1,52
d_göc	0,037	0,004	0,589	1,699
d_nufus	0,034	0,006	0,479	2,086
d_yas_ort	0,026	0,007	0,71	1,409
dini1	-0,15	0,004	0,585	1,709
egitim_p	-0,001	0,006	0,3	3,338
eglence_p	0,01	0,007	0,506	1,978
ilce_snr_p	-0,001	0,004	0,869	1,15
mah_sınır	0,047	0,004	0,827	1,209
muhtarlk_p	-0,012	0,005	0,458	2,183
saglik_p	0,022	0,006	0,376	2,658
sanayi_p	-0,025	0,005	0,421	2,377
tarih_p	-0,014	0,007	0,873	1,146
ticari_p	0,006	0,007	0,242	4,124
yesil_p	-0,026	0,005	0,406	2,463

Bağımlı Değişken: Suc

Varsayımların değerlendirilmesinin sonucunda çarpıklığı ve sapkın değer sayısını azaltmak, normallik, doğrusallık ve artıkların eř varyanslılığını düzeltmek için transformasyonlar yapılmıştır. N= (2399).

Değişkenler üzerinde eř doğrusallık testi yapılmıştır. Çizelge 5.4'te değişkenler arasındaki korelasyonu, izelge 5.3 model özetinde standartlaştırılmamış regresyon katsayılarını (B), standartlaştırılmış regresyon katsayılarını (β), R² ve Düzeltilmiş R² gösterilmiştir. Regresyon için R manidar olarak sıfırdan farklıdır. (F= 315,366, p

<.001). R² 0,616 olup %95 güven aralığındadır. Düzeltilmiş R²'nin 0,601 değeri suçtaki değişkenliğin üçte ikisi kadarının bağımsız değişkenler tarafından yordandığını göstermektedir. Sıfırdan manidar olarak farklı olan 10 (on) regresyon katsayısı için %95 güven aralıkları hesaplanmıştır. d_egitim için güven aralıkları 0,035 - 0,055, d_göç için 0,029 - 0,045, d_nufus için 0,022- 0,047, d_yas_ort için 0,013- 0,039, dini1 için -0,158 - -0,142, mah_sınır için 0,038 - 0,056, muhtarlk_p için -0,022 - -0,001, saglik_p için 0,010 - 0,034, sanayi_p için -0,035 - -0,014 ve yesil_p için - 0,035 - -0,016 aralığındadır. Toplamda suç değişkeninin %53'ü bu on değişken tarafından yordanmıştır.

alsvrs3, askeri, egitim_p, eglence_p, ilce_snr_p, tarih_p ve ticari_p değişkenlerinin suç değişkeninin yordanmasında etkisinin olmadığı tespit edilmiştir.

Suç ile en yüksek korelasyonun-,484 ile dini1 arasında negatif yönde olduğu görülmektedir. Bunu yaparken suç ile diğer değişkenin arasındaki bağımsız ilişkiyi gösteren Partial Correlations değerine dikkate alınmıştır. Kısmi korelasyon, bir veya daha fazla değişkenin etkilerini kontrol ederken, iki değişken arasındaki ilişkinin gücünü ve yönünü gösteren istatistiksel bir ölçüdür. Kısmi korelasyonlar, diğer değişkenlerin etkilerini kontrol altında tutarak sadece iki değişken arasındaki ilişkiyi tahmin etmeyi kolaylaştırmaktadır.

Aynı şekilde ,150 ile mah_sınır ile suç arasında pozitif korelasyon olduğu yorumlanabilir.

Çizelge 5.4. Korelasyon matrisi.

		Suc	alsvrs3	askeri	d_egitim	d_göç	d_nufus	d_yas_ort	dini1	egitim_p	eglence_p	ilce_snr_p	mah_sınır	muhtarlık_p	saglik_p	sanayi_p	tarih_p	ticari_p	yesil_p
Pearson Correlation	Suc	1,000	-,470	-,166	,331	,419	,384	,213	-,649	-,465	-,249	,036	,129	-,432	-,357	-,392	-,131	-,403	-,447
	alsvrs3	-,470	1,000	,275	-,236	-,366	-,516	-,088	,529	,781	,530	,076	,065	,696	,708	,672	,149	,802	,706
	askeri	-,166	,275	1,000	-,060	-,148	-,256	-,073	,193	,264	,372	,115	,103	,215	,366	,292	,168	,292	,233
	d_egitim	,331	-,236	-,060	1,000	,453	,436	,397	-,145	-,205	-,090	,014	,124	-,219	-,174	-,190	,030	-,165	-,185
	d_göç	,419	-,366	-,148	,453	1,000	,497	,399	-,304	-,312	-,208	-,080	-,040	-,312	-,278	-,334	,053	-,362	-,342
	d_nufus	,384	-,516	-,256	,436	,497	1,000	,332	-,271	-,485	-,383	-,127	-,036	-,373	-,525	-,446	-,025	-,546	-,443
	d_yas_ort	,213	-,088	-,073	,397	,399	,332	1,000	-,081	-,045	,079	-,007	,018	-,035	-,074	-,043	,092	-,057	-,058
	dini1	-,649	,529	,193	-,145	-,304	-,271	-,081	1,000	,568	,305	-,058	-,040	,492	,438	,419	,203	,456	,507
	egitim_p	-,465	,781	,264	-,205	-,312	-,485	-,045	,568	1,000	,478	,041	,017	,643	,693	,583	,106	,702	,654
	eglence_p	-,249	,530	,372	-,090	-,208	-,383	,079	,305	,478	1,000	,197	,194	,401	,544	,569	,189	,608	,513
	ilce_snr_p	,036	,076	,115	,014	-,080	-,127	-,007	-,058	,041	,197	1,000	,288	,042	,100	,073	-,022	,130	,088
	mah_sınır	,129	,065	,103	,124	-,040	-,036	,018	-,040	,017	,194	,288	1,000	-,010	,118	,144	,047	,170	,143
	muhtarlık_p	-,432	,696	,215	-,219	-,312	-,373	-,035	,492	,643	,401	,042	-,010	1,000	,548	,512	,179	,610	,579
	saglik_p	-,357	,708	,366	-,174	-,278	-,525	-,074	,438	,693	,544	,100	,118	,548	1,000	,583	,130	,690	,590
	sanayi_p	-,392	,672	,292	-,190	-,334	-,446	-,043	,419	,583	,569	,073	,144	,512	,583	1,000	,131	,721	,551
	tarih_p	-,131	,149	,168	,030	,053	-,025	,092	,203	,106	,189	-,022	,047	,179	,130	,131	1,000	,135	,222
	ticari_p	-,403	,802	,292	-,165	-,362	-,546	-,057	,456	,702	,608	,130	,170	,610	,690	,721	,135	1,000	,678
	yesil_p	-,447	,706	,233	-,185	-,342	-,443	-,058	,507	,654	,513	,088	,143	,579	,590	,551	,222	,678	1,000

5.3.1 Model doğruluğu

Model doğrulunu için gerekli R değeri, bağımsız değişkenlerinin kombinasyonunun bağımlı değişken ile olan korelasyonunu açıklamaktadır (Çizelge 5.5). R^2 değeri ise bağımsız değişkenlerin bağımlı değişkende açıkladığı varyansını ifade etmektedir.

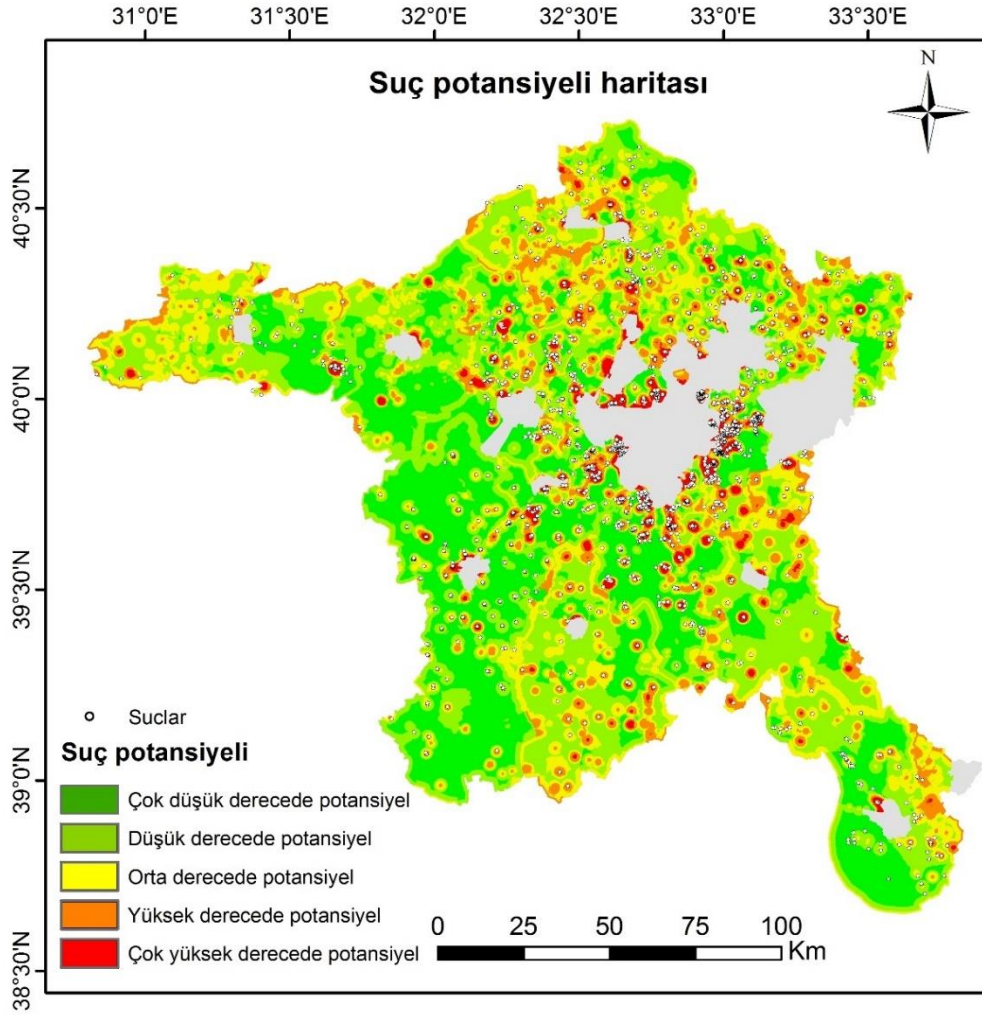
Çizelge 5.5. Model doğruluğu.

Model	R	R^2	Düzeltilmiş R^2
ÇR	0,785	0,616	0,601

Düzeltilmiş R^2 değeri de birden fazla bağımsız değişkenin sistem tarafından varyasyonlarının düzenlenmesiyle oluşmaktadır. Birden fazla değişken olduğundan yapılan işlemlerde düzeltilmiş R^2 değerinin esas alınması gerekmektedir. R^2 değerinin 1'e yakın olması istenilen durum olup modelin anlamlılığı hakkında bilgi vermektedir.

5.4 Model Çıktısı

Modelin sağlıklı çalıştırılması ile suç potansiyeli haritası üretilmiştir. Test için ayrılan veriler hariç tüm hırsızlık suçu verileri birlikte kullanılmış ve kriterler ağırlıkları oranında değerlendirmeye alınmıştır. Sonuçta Ankara ili için hırsızlık suçunun oluşmasında etkisi olabilecek konumlar, meydana gelmiş suçlarla birlikte değerlendirildiğinde modelin çıktısı dikkate alınması gereken bir risk haritası olarak karşımıza çıkmaktadır (Şekil 5.19).



Şekil 5.19. Modelin çıktısı olan suç potansiyeli haritası.

5.5 Tekrar ve Yakın Tekrar Analizleri

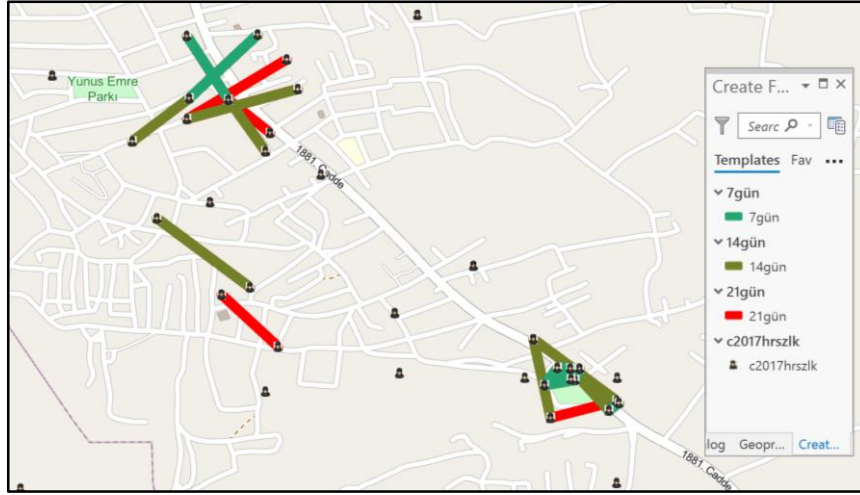
Suç analizine yönelik yapılan birçok çalışmada suçta yakın tekrar eden örüntülerin varlığını bildirilmiş olsa da (Haberman ve Ratcliffe, 2012) yine birçoğunda, hırsızlıkların toplam sayısı için yakın tekrarların ne ölçüde hesaba katıldığını incelememiştir. Bir kolluk ekibinin özellikle tekrarlara ve yakın tekrarlara karşı koymak için görevlendirildiği durumda, ekibin sağlayabileceği suç azaltma düzeyinin, gözlemlenen tekrarlar ve yakın tekrarlar düzeyine kadar olacağını düşünmek gerçekçi olacaktır. Ek olarak, bu tekrarların ve yakın tekrarların birçoğu suç noktalarının dışında gerçekleştiyse, bu tekrarlara ve yakın tekrarlara karşı koymayı amaçlayan suç önleme stratejilerinin ve suçun sıcak noktalarda kümelenmesinin ilişkilendirilerek kolluğa fayda sağlayacağı düşünülmektedir.

Araştırma için 2015-2019 dönemi Jandarma bölgesi hırsızlıkla ilgili kayıtlı suç verileri kullanılmıştır. Bu süre içerisinde yıllık suç verilerinin, tekrarlı ve tekrara yakın mağduriyet kalıplarının analizi için yeterli olduğu değerlendirilmiştir.

Ankara ili için MKDS kullanılarak oluşturulan konum bazlı hırsızlık suç potansiyeli bölgeleri Şekil 5.19'da gösterilmiştir. Riskli bölgelerin başında Altındağ, Mamak ve Çankaya ilçe öne çıkmaktadır. Bu nedenle özellikle bu bölgelerdeki tekrarlayan suçlar mercek altına alınmıştır.

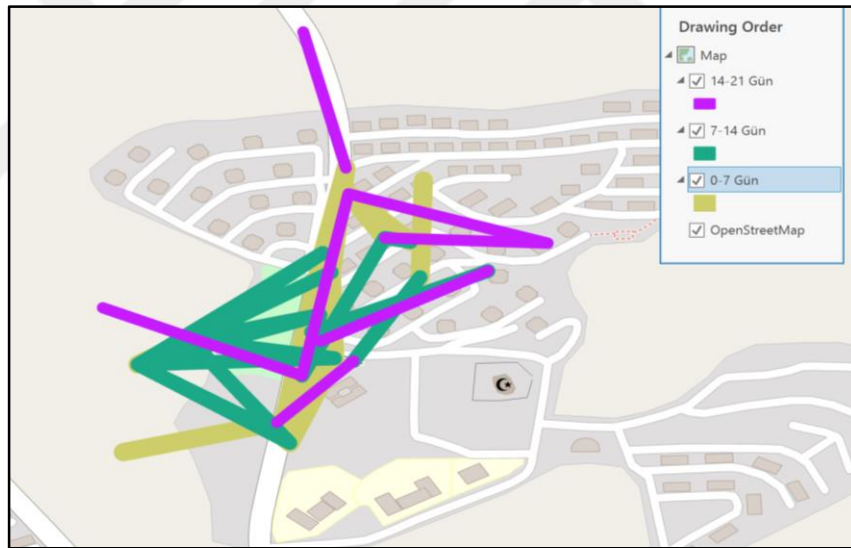
Tekrarlayan hırsızlık suçları iki aşamalı bir yaklaşımla tespit edilmiştir. İlk aşama, hırsızlık için coğrafi koordinatların başka bir suçla aynı olduğu kayıtların seçilmesini içerir. Bu suçların her birinin adres ayrıntıları daha sonra her bir suçun aynı meskene karşılık geldiğinden emin olmak için kontrol edilmiştir. Konutlar farklı ama coğrafi koordinatları aynı ise (örneğin aynı apartmanda iki konuttan hırsızlık) bu kayıtlar tekrar listesinden çıkarılmıştır. İkinci aşamada, suç kaydının adres alanına kaydedilen aynı metin dizisi ayrıntılarına göre tekrarlar belirlenmiştir. Bu, coğrafi koordinatlarına göre tekrar olarak tanımlanan adreslerin metin dizisi tabanlı aramayla desteklenebileceği anlamına gelmektedir.

Yakın Tekrar Hesaplayıcısındaki uzamsal bant genişliği 300 m olarak ayarlanmış ve üç bant uygulanmıştır (yani 1-300 m, 301-600 m, 601-900 m,). Ek olarak, analiz aynı konum için kalıpların incelenmesini de içermektedir. Yakın Tekrar Hesaplayıcısındaki zamansal bant genişliği ise yedi güne ayarlanarak yine üç bant uygulanmıştır (0-7 gün, 8-14 gün, 15-21 gün).



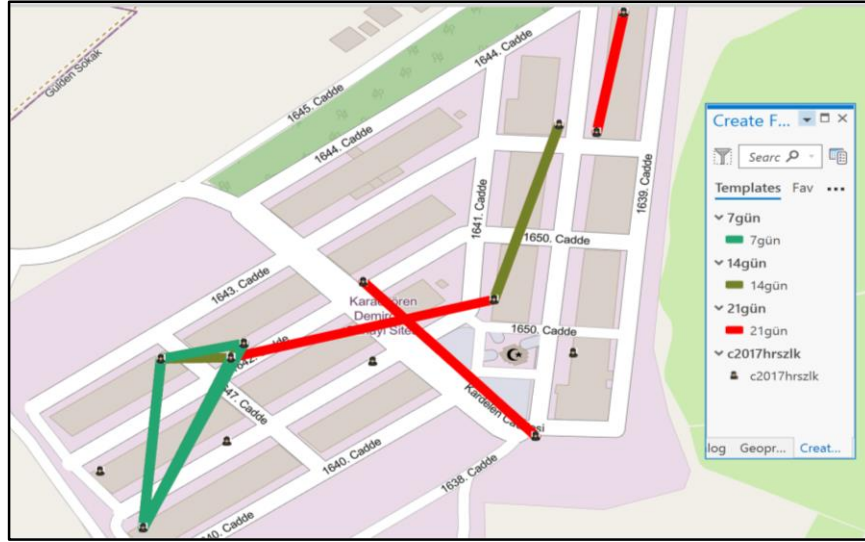
Şekil 5.20. Mamak ilçesindeki suçların yakın tekrar ilişkisi.

Mamak ilçesinde bant genişlikleri içerisinde meydana gelen suçlar Şekil 5.20 ve Şekil 5.21 ile gösterilmiş olup, başlangıç suçlarının peşi sıra birçok yakın tekrar suç işlendiği görülmektedir.

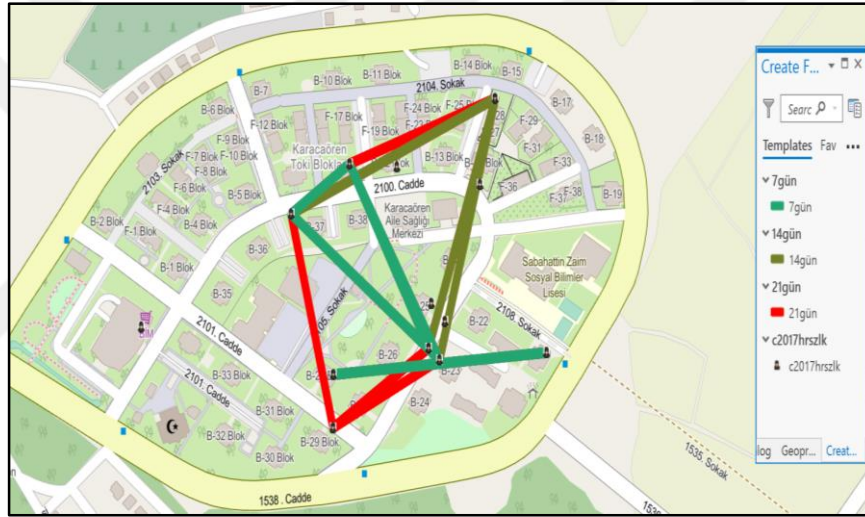


Şekil 5.21. Mamak ilçesindeki suçların yakın tekrar ilişkisi.

Altındağ ve Mamak ilçelerinde toplu konut alanlarında, aynı bant genişliklerinde özellikle başlangıç suçunun işlenmesinden hemen sonraki ilk zaman diliminde yoğunlaştığı görülen yakın tekrar suçları Şekil 5.22 ve Şekil 5.23 ile gösterilmiştir.



Şekil 5.22. Mamak ilçesindeki suçların yakın tekrar ilişkisi.



Şekil 5.23. Altındağ ilçesindeki suçların yakın tekrar ilişkisi.

Aynı yerde ve belirlenen zaman dilimleri içinde meydana gelen hırsızlıklar incelenerek bu suç kayıtlarının aynı konutta mı yoksa aynı binada, farklı bir konutta mı yapıldığı tespit edilmiştir. Aynı meskene ait suç kayıtları tekrar olduğu için yakın tekrar analizinden çıkarılmıştır. Farklı bir meskene ilişkin ancak aynı binada bulunan ve daha önceki bir suçla ilgili suç kayıtları yakın tekrarlar olarak dâhil edilmiştir.

Çalışma alanı için hırsızlık noktaları, yakınlık analizi (Buffer) kullanılarak üretilmiştir. MKDS suç haritaları üretmek için birçok başka teknik mevcut olsa da (Adepeju vd., 2016), yakınlık analizi, kolluk teşkilatlarının suç noktalarının incelenmesi için kullanmaya devam ettiği ana tekniktir (Chainey vd, 2008; Hart ve Zandbergen, 2012).

Ankara ili hırsızlık suç verileri yıl bazında analizlere konu edilmiştir. Bant genişlikleri ve belirlenen mesafeler doğrultusunda hırsızlık suçlarının tekrar ettiği ve yakın civarında yeniden gözlemlendiği durumlar farklı renk kodlarıyla gösterilmiştir. Öne çıkan bölgeler diğer yıllara ait analizlerde benzerlik göstermektedir.

5.5.1 Tekrarlanan mağduriyet

2015 ile 2019 arasında, Ankara ili çalışma alanındaki 185 evin birden fazla hırsızlık yaşadığı tespit edilmiştir. Bu dönemde kaydedilen tüm hırsızlıkların %13'üne tekabül etmektedir. Bununla birlikte, çalışma alanında hırsızlık tekrarlarının seviyelerinde farklılıklar görülmekte, Mamak ve Yenimahalle ilçelerinde, tüm hırsızlıkların 10'da 1'i tekrarlanmışken, Çankaya ve Keçiören'de her 9 hırsızlıktan 1'i tekrarlanmış, Gölbaşı'nda ise her 15 hırsızlıktan 1'i tekrarlanmıştır. Suç hacmi açısından, hırsızlık tekrarları Haymana ilçesinde sadece 16 suçtan oluşmaktadır.

5.5.2 Yakın tekrar mağduriyeti

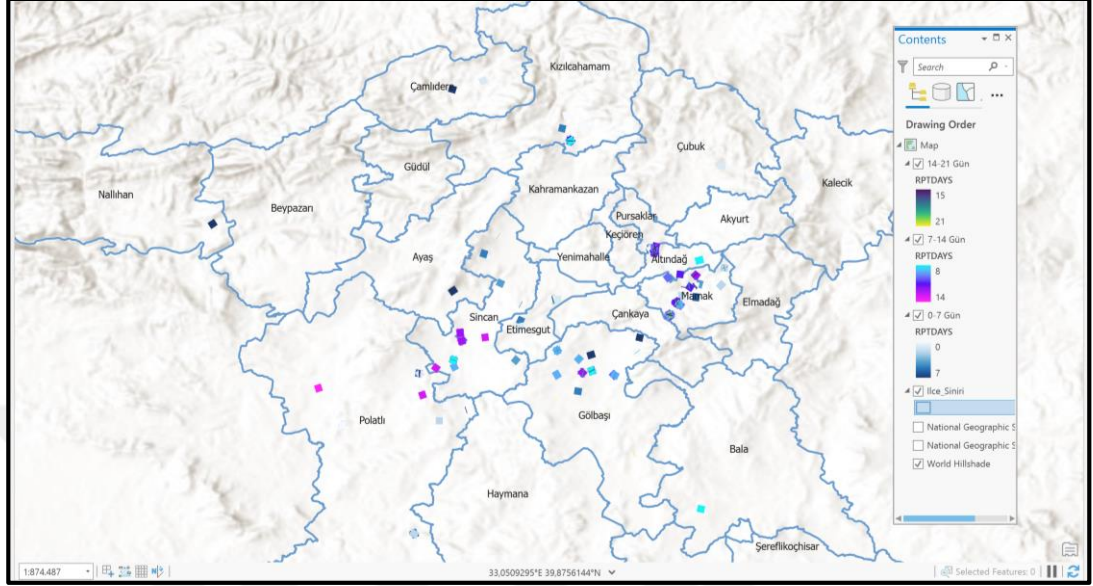
Tüm çalışma alanında bu modellerin kapsamının değiştiğini, yakın tekrar eden bir hırsızlık modelinin olduğundan bahsedilebilir. Mamak ve Altındağ ilçelerinde uzamsal ve zamansal bantların çoğunda, yakın tekrarların en güçlü mevcudiyeti, önceki bir olaya en yakın ve en kısa sürede olmak üzere, bir yakın tekrar paterni belirginleşmiştir.

5.5.3 Suç noktalarındaki tekrarlar ve yakın tekrarlar

Çalışma alanındaki küçük kesitlerde hırsızlık noktalarına göre hırsızlık tekrarlarının ve yakın tekrarların dağılımı Şekil 5.20 ve Şekil 5.23'te gösterilmiştir. Analizde tekrar eden veya tekrar eden kalıpları takip etmeyen 1165 başka hırsızlık suçu daha bulunmaktadır. Bu bulgular, tekrar ve tekrara yakın kalıpları takip eden birçok hırsızlık olayının, sıcak noktalarda bulunan suç kümelenmesine katkıda bulunurken, tekrar ve yakın tekrarların çoğunluğunun suç noktalarının dışında gerçekleştiğini göstermektedir.

Yakınlık analizine göre oluşturulan bölgelerin suçun sıklıkla görüldüğü bölgelere denk gelmesi bir tesadüf değildir. Bu bölgeler mesleki tecrübeler ışığında belirlenmiş ve suçluların hareket tarzları incelenerek oluşturulmuştur. Tekrar eden suçların da bu analizle aynı anda değerlendirilebilmesine olanak sağlayan hibrit model, bize yıl

bazında yapılan analizlerde ortaya çıkan yoğunluğun hangi süreler boyunca aynı riskleri taşıdığına da işaret etmektedir. Bu sayede devriyeler ne kadarlık bir alanı ne kadarlık bir zaman aralığında kontrol edeceklerini de ön görebileceklerdir (Şekil 5.24).



Şekil 5.24. Ankara ilçelerindeki suçların yakın tekrar ilişkisi.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Önceki çalışmalar, MKDS analizlerinin önemini ve yakın tekrarlamaların varlığını önemli ölçüde göstermektedir. Bu durum kolluk açısından, yakınlık analizi ve yakın tekrarlama modellerini, takip eden tüm hırsızlıkların oranını belirlemek maksadıyla kullanması ile hırsızlığın önlenebileceğine dair bir göstergedir.

Tekrarların ve yakın tekrarların sıcak noktalar içinde çakıştığı ve tekrarların ve yakın tekrarların model oluşturma ilkelerinin, suçu tahmin etmek için MKDS analizi ile birlikte daha güçlü bir araç olarak karşımıza çıktığı görülmektedir. Mevcut araştırmada, çalışma alanındaki hırsızlık noktalarında birçok tekrar ve yakın tekrar meydana geldiği tespit edilmiştir. Bu çalışmada MKDS’de oluşturulan yakınlık analizi, kolluk tarafından yaygın olarak kullanılması nedeniyle suç yoğunlaşma alanlarını belirlemek için kullanılmıştır. MKDS olarak tanımlanan alanların büyüklüğü bu sonuçlar üzerinde bariz bir etkiye sahipken, bu bulguların iki önemli sonucu vardır. Birincisi, suçun tahmini için hem tekrar ve yakın tekrar analizi hem de MKDS analizi (suçun yakınlık bölgelerinde yoğunlaşma analizinin bir biçimi olarak) yürütmenin sağladığı faydalarla ilgilidir. TYT örüntülerinin analizinde, başlangıç suçundan hemen sonra bir suçun nerede meydana gelebileceğini gösterebilirken, MKDS oluşturulan yakınlık analizinde ise tekrar ve yakın tekrar kalıplarını takip etmeyen birçok suçun gelecekte devam etmesinin muhtemel olduğu alanlar kümelenir. Bu nedenle konum bazlı suç yoğunluğunun MKDS analizi ile tekrar ve yakın tekrarların bir arada kullanılması, suçun nerede meydana gelebileceğini ve bu bölgelerde ne sıklıkla tekrarladığını belirlemek için güçlü bir araç sunmaktadır.

Bu bulguların ikinci sonucu, suç önleme uygulamasıyla ilgilidir. Mevcut araştırma tekrar ve yakın tekrar ile MKDS hibrit analizi, gözlemlenen kalıplar çerçevesinde suç önleme veriminin bir ölçüsünü oluşturmak için kolluğa uygulayabilecekleri bir yöntem sunmuştur. Örneğin Altındağ ilçesinde, tekrar ve yakın tekrarların (600 m ve yedi gün içinde) bölgedeki tüm hırsızlıkların yüzde 28’ini oluşturduğu, bu da öngörülebilir kalıplara başarıyla karşı koyan suç önleme önlemlerinin hırsızlıkta 28’e kadar azalma sağlayabileceğini göstermektedir. Ek olarak, tüm hırsızlıkların yüzde 17’si TYT suç noktalarında yoğunlaşmıştır. Bu da suçun bu yerlerde yoğunlaşmasından sorumlu koşullarla mücadele etmeyi hedefleyen başarılı bir programın hırsızlıkta ek yüzde

17'lik bir azalma sağlayabileceğini göstermektedir. Toplamda, hırsızlık tekrarları, yakın tekrarları ve MKDS analizleriyle suç önleme faaliyeti, il bazında hırsızlıkta potansiyel olarak yüzde 45'lik bir azalma sağlayabilir. Tekrarların, yakın tekrarların ve suç noktalarının analizi, aynı zamanda, en büyük azalma getirilerini sağlayabilecek suç önleme faaliyeti türlerini belirlemeye yardımcı olmak için de kullanılabilir.

Tekrar ve yakın tekrar analiziyle suçun ne sıklık ve etki çapında belirlenen bölgede kendini gösterdiği ölçülmüştür. Burada da suçun bir önceki suçla etkileşimi ve suçlunun yakalanmadığı ölçüde tekrar suç işleme eğilimi kendini göstermektedir.

Mekânsal karar destek sistemi aracılığıyla konuma bağlı kriterlerin suç olgusuna etkisi belirlenmeye çalışılmış ve etki sahaları hakkında ayrıntılı bir analiz gerçekleştirilmiştir. CBS nin sağladığı avantajlarla bu analizlerin etkili ve hızlı bir şekilde gerçekleştirildiği görülmektedir. Belirlenen kriterlerin suçun oluşumuna etki ettiği ve suçluyu dolaylı olarak etkilediği değerlendirilmektedir.

Araştırma sonuçları, yüksek düzeyde tekrarların olduğu alanlarda açık bir başarı kanıtı gösteren hırsızlık önleme stratejilerinin, Ankara'da aynı şekilde uygulandığında aynı düzeyde toplam fayda sağlama olasılığı olduğunu kuvvetle göstermektedir. Bulgular, suçun özel örüntüsünü ve bu örüntülerin oluştuğu bağlamı anlamının, kolluğu en büyük suç azaltma ve suç önleme hedefine doğru ilerleteceğini göstermektedir.

KAYNAKLAR

- Adepeju, M., Rosser, G. ve Cheng, T., 2016. Novel evaluation metrics for sparse spatio-temporal point process hotspot predictions-a crime case study, *International Journal Of Geographical Information Science*, 30, 11, 2133-2154.
- Akdeniz, S. ve Üzümcü, A., 2013. Suç ve sosyoekonomik değişkenler arasındaki bağımlılık ilişkisi: kars cezaevi üzerine bir inceleme, *Kafkas Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 4, 6, 115-138.
- Akış, B., 2013. İstatistiki yöntemlerle değer belirleme ve değer haritası üretimi Selçuklu örneği, Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Aksoy, E., 2011. Güvenli kent planlama ilkeleri, kentsel suçları önleme kapsam ve yöntemleri: Ankara kenti örneği, Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Armstrong, M. P., Densham, P. J. ve Lolonis, P., 1991. Cartographic visualization and user interfaces in spatial decision support systems, *Proceedings of GIS/LIS'91*, Volume 1, 321-330.
- Atar, M., 2010. Kırsal alanlara yönelik suç bilgi sistemi tasarımı: Zonguldak örneği, Yüksek Lisans Tezi, Bülent Ecevit Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Zonguldak.
- Awal, M. A., Rabbi, J., Hossain, S. I. ve Hashem, M. M. A., 2016. Using linear regression to forecast future trends in crime of bangladesh, *5th International Conference on Informatics, Electronics and Vision (ICIEV)* pp. 333-338.
- Aydın, G. ve Erdoğan, A., 2011. web tabanlı bir mekânsal karar destek sistemi tasarımı ve geliştirilmesi, Yüksek Lisans Tezi, Fırat Üniversitesi, Elâzığ.
- Ayhan, İ., 2007. Kentte suç oranının ekonomik, sosyal ve mekânsal değişkenlerle modellenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Bangaru, L. B. ve Gupta, V., 2015. Object removal by kriging interpolation technique, *In 2015 International Conference on Cognitive Computing and Information Processing (CCIP)*. 1-4. IEEE.
- Bediroğlu, G. 2022. CBS destekli makine öğrenmesi yöntemleri ile hırsızlık suçlarını etkileyen mekânsal faktörlerin belirlenmesi ve suç tahmin modeli geliştirilmesi. Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- Bediroğlu, G., Bediroğlu, S., Çolak, H. E. ve Yomralıoğlu, T., 2018. A crime prevention system in spatiotemporal principles with repeat, Near-Repeat Analysis and Crime Density Mapping: Case Study Turkey, Trabzon. *Crime & Delinquency*, 64, 14, 1820-1835.

- Bhuriya, D., Kaushal, G., Sharma, A. ve Singh, U. 2017. Stock market predication using a linear regression. In 2017 International Conference of Electronics, Communication And Aerospace Technology (ICECA), 2, 510-513.
- Bland, M. ve Ariel, B., 2015. Targeting escalation in reported domestic abuse: evidence from 36,000 callouts, *International Criminal Justice Review*, 25, 1, 30–53.
- Bowers K. J., Johnson S. D. ve Pease K., 2004. Prospective hot-spotting: the future of crime mapping?, *The British Journal of Criminology*, 44, 641-658.
- Boyras, Z. ve Gülkıran, U., 2014. Suç analizlerine coğrafi bir yaklaşım örneği Beydağı (Malatya) karakolu etki alanı, *Zeitschrift für die Welt der Türken*, 6, 1, 61-86.
- Canter, P., 2000. Using a geographic information system for tactical crime analysis, Sage Publications, Inc.
- Chainey, S. ve Da Silva B.F.A., 2016. Examining the extent of repeat and near repeat victimisation of domestic burglaries in belo horizonte, Brazil, *Crime Science*, 5, 1.
- Chainey, S. ve Tompson, L., 2012. Engagement, empowerment and transparency: publishing crime statistics using online crime mapping, *Policing: A Journal of Policy and Practice*, 6, 3, 228-239.
- Chainey, S., Tompson, L. ve Uhlig, S., 2008. The utility of hotspot mapping for predicting spatial patterns of crime, *Security Journal*, 21, 4-28.
- Chatterjee, S. ve Hadi, A. S., 2015. Regression Analysis by Example: John Wiley & Sons.
- Dalan, Ö. ve Tecim, V., 2013. Farklı çalışma ölçeklerinde suç oluşumuna etki eden değişkenlerin mekansal istatistik yöntemiyle karşılaştırılması, *TÜİK, İstatistik Araştırma Dergisi*, 10, 3, 1-14.
- Dalan, Ö., 2015. Intelligent geographical information system for criminology, Doktora tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Delice, M. ve Yaşar, M., 2014. Göç ve şiddet suçları ilişkisinin incelenmesi, *Akademik Bakış Dergisi*, 44-52.
- Demirci, S. ve Çoban, E., 2002. Adli birimlerin uygulamaları içinde suç analizi kavramı, *Polis Dergisi*, 30-39.
- Düzgün, Ş., 2007. Suç olgusuna teorik yaklaşımlar ve disiplinlerarasılık, *Kent ve Suç*, 11, 12, 4-10.
- Eck, J.E., Chainey, S., Cameron, J.G., Leither, M. ve Wilson, R.E., 2005. Mapping crime: understanding hotspots, National Institute of Justice, Washington.

- Eken, S. ve Kumru, P., Y., 2014. Haritalar üzerinde suç verilerinin görüntülenmesi ve analizinin sağlanması: Kocaeli ili örneği, KMÜ Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi, 16, 1, 67-72.
- Farrell, G. ve Pease, K., 1993. Once bitten, twice bitten: repeat victimisation and its implications for crime prevention London: Home Office Police Research Group, Vol. 46.
- Farrell, G. ve Pease, K., 2017. Preventing repeat and near repeat crime concentrations, Handbook of Crime Prevention and Community Safety 2.
- Fielding, M. ve Jones, V., 2012. Disrupting the optimal forager: predictive risk mapping and domestic burglary reduction in trafford, Greater Manchester. International Journal of Police Science & Management, 14, 1, 30-41.
- Fitterer, J., Nelson, T., A. ve Nathoo, F., 2014. Predictive crime mapping, Police Practice and Research, 16, 2, 121-135.
- Forrester, D., Chatterton, M., Pease, K. ve Brown, R., 1988. The kirkholt burglary prevention project, Rochdale, London: Home Office.
- Gerber, M., S., 2014. Predicting crime using twitter and kernel density estimation, Decision Support Systems, 61, 115-125.
- Gillespie, T., Agnew, J., Mariano, E., Mossler, S., Jones, N., Braughton, M. ve Gonzalez, J. 2009. Finding Osama bin Laden: An Application of Biogeographic Theories and Satellite Imagery, California Center for Population Research On-Line Working Paper Series, CCPR-002-09, 1-23
- Gorr, W. ve Harries, R. 2003. Introduction to crime forecasting, International Journal of Forecasting (Special Section on Crime Forecasting), 19, 4, 551-555.
- Gottlieb, S., Arenberg, S. I. ve Singh, R., 1994. Crime analysis: from first report to final arrest, P. 11. Alpha Publishing, Montclair, CA.
- Gündoğdu, G., 2010. Coğrafi bilgi teknolojileri kullanılarak trafik kaza analizi: adana örneği, Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.
- Gündoğdu, I. B., 2010. Applying linear analysis methods to gis-supported procedures for preventing traffic accidents: case study of Konya. Safety Science, 48, 6, 763-769.
- Gürbüz, M., Karabulut, M. ve Temir, Ö., 2013. Kayseri’de oto ve otodan hırsızlık suçlarının cbs ile haritalandırılması ve analizi, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Sosyal Bilimleri Dergisi, 10, 1, 23-47.
- Haberman, C. P. ve Ratcliffe, J. H., 2012. The predictive policing challenges of near repeat armed street robberies, Policing: A Journal of Policy and Practice, 6, 2, 151-166.

- Harries, K., 1999. Mapping crime: principle and practice, US Department of Justice. Office of Justice Programs, CMRC (Crime Mapping Research Center), Washington DC.
- Hart, T. C. ve Zandbergen, P. A., 2012. Effects of data quality on predictive hotspot mapping, National Justice Research Service, Washington DC.
- Hepdeniz, K., Polat, S. ve Tokdemir, E., 2015. Bucak ilçesi'nde meydana gelen suçların coğrafi bilgi sistemleri ile incelenmesi, Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 6, 1, 1-5.
- Hudak, A.T., Bright, B.C., Pokswinski, S.M., Loudermilk, E.L., O'Brien, J.J., Hornsby, B.S. ve Silva, C.A., 2016. Mapping forest structure and composition from low-density lidar for informed forest, fuel and fire management at eglin air force base, Florida, USA. Canadian Journal of Remote Sensing, 42, 5, 411-427.
- Johnson, S., D. ve Bowers, K., J., 2004. The burglary as clue to the future: the beginnings of prospective hot-spotting, Euro J Criminol 1, 237-255.
- Jones, M. ve Taylor, G., 2004. Data integration issues for a farm decision support system. Transactions in GIS, 8, 4, 459-477.
- Kahraman, S., 2014. ArgGIS spatial analiz, 1. Baskı, Sarıyıldız Ofset, Esri Türkiye, Ankara.
- Karakaş, E., Karadoğan, S. ve Arslan, H., 2004. suç haritaları ve bilgisayar teknolojisi, Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi, 10, 37-42.
- Karasu, M., A., 2008. Türkiye'de kentleşme dinamiklerinin suça etkisi, Ankara Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi, 57, 4, 255-281.
- Kibria, B. M. ve Banik, S. 2016. Some ridge regression estimators and their performances. Journal of Modern Applied Statistical Methods, 15, 1, 206-238.
- Kulldorff, M., Heffernan, R., Hartman, J., Assunção, R. ve Mostashari, F., 2005. A Space-Time permutation scan statistic for disease outbreak detection, Plos Medicine, 2, 3, e59.
- Küçükay, A., 2018. Karar vermenin psikolojisi, Türkiye Adalet Akademisi Dergisi, 35, 607-640.
- Malczewski, J., 1999. Visualization in multicriteria spatial decision support systems, Geomatica, 53, 2, 139-147.
- Matlhare, B., Faimau, G. ve Sechele, L. 2020. Risk Perception And Knowledge Of Cybercrime And Its Preventive Strategies Among Youth At The University Of Botswana.

- Mohler, G.O., Short, M.B., Brantingham, P.J., Schoenberg, F.P. ve Tita, G.E., 2011. Self-exciting point process modeling of crime, *Journal of The American Statistical Association*. 106, 493, 100-108.
- Murphy, S., 2003. Development and assessment of a spatial decision support system for conservation planning, *The University of Maine*.
- Obagbuwa, I. C. ve Abidoye, A. P. 2021. South Africa crime visualization, trends analysis, and prediction using machine learning linear regression technique, *Applied Computational Intelligence and Soft Computing*.
- Pease, K., 1998. Repeat victimization: taking stock. crime detection and prevention series paper 90, *The Home Office: Police Research Group*. London, England.
- Piza, E. L. ve Carter, J. G., 2018. predicting initiator and near repeat events in spatio-temporal crime patterns: an analysis of residential burglary and motor vehicle theft, *Justice Quarterly*, 35, 5, 842-870.
- Polat, E. ve Özden, M., 2004. Mean-Shift ve Kernel yoğunluk tahmini ile görüntülerdeki nesne takibi, *Akıllı Sistemlerde Yenilikler ve Uygulamaları Sempozyumu, Elektrik Elektronik Mühendisliği Bölümü, Kırıkkale Üniversitesi*.
- Polvi, N., Looman, T., Humphries, C. ve Pease, K., 1991. The time course of repeat burglary victimization, *The British Journal of Criminology*, 31, 4, 411-414.
- Prastacos, P. ve Prinnet, V., 2004. ANFAS: a decision support system for simulating river floods, In *Proceedings of The 7th AGILE Conference on Geographic Information Science* (p. 6372). University of Crete Press Heraklion, Greece.
- Qian, J., Zhu, S., Wong, W.K., Zhang, H., Lai, Z. ve Yang, J. 2021. Dual robust regression for pattern classification, *Information Sciences*, 546, 1014-1029.
- Quinton, P., 2011. The Impact of Information about Crime and Policing on Public Perceptions: The Results of a Randomised Controlled Trial, London: National Policing Improvement Agency, 1-64.
- Rich, T., 1999. Computer Mapping and GIS, *National Institute of Justice Journal*, 23,1, 2-9.
- Short, M.B., D'orsogna, M.R., Brantingham, P.J. ve Tita, G.E., 2009. Measuring and modeling repeat and near-repeat burglary effects, *Journal of Quantitative Criminology*, 25, 325-339.
- Skogan, W.G., 1996. The Decade's most important criminological insight. national institute of justice: research in action, U.S. Department of Justice, Washington, DC.
- Spaulding, J.S. ve Morris, K.B., 2022. An optimised approach to near repeat analysis for intelligence driven crime linkage, *Journal of Policing, Intelligence and Counter Terrorism*, 17, 1, 24-47.

- Tae-Heon, M. ve Woo-Bae, L., 2014. Evaluation of land use zoning with fuzzy-AHP, *Journal of the Korean Society for Regional Development*. 12, 1, 165-181.
- Tarhan, Ç. ve Deniz, D., 2011. Evaluation of an integrated gis-based crime analysis & 3d modelling for İzmir-Konak municipality. *International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences-ISPRS Archives*.
- Tayebi, M. A., Gla, U. ve Brantingham, P. L., 2015. Learning where to inspect: location learning for crime prediction, In 2015 IEEE International Conference on Intelligence and Security Informatics (ISI). 25-30.
- Townsley, M., Homel, R. ve Chaseling, J., 2003. infectious burglaries: a test of the near repeat hypothesis, *Brit J Criminol*. 43, 615–633.
- Uluğtekin, N. ve Bildirici, İ. Ö., 1997. Coğrafi bilgi sistemi ve harita, 6. Harita Kurultayı, Ankara, 85.
- Uluğtekin, N., Doğru, A.O. ve Bildirici, I.O., 2013. CBS haritalarının tasarımı, TMMOB Coğrafi Bilgi Sistemleri Kongresi, 11-13.
- Wang, X., Gerber, M.S. ve Brown, D.S., 2012. Automatic crime prediction using events extracted from twitter posts, sbp'12 proceedings of the 5th international conference on social computing, Behavioral-Cultural Modeling and Prediction, Berlin, Heidelberg.
- Wartell, J. ve McEven, J. T., 2001. Privacy in the information age: A guide for sharing crime maps and spatial data, Crime Mapping Research Center, NCJ 188739
- Xiao, Y., Gu, X., Yin, S., Shao, J., Cui, Y., Zhang, Q. ve Niu, Y., 2016. Geostatistical interpolation model selection based on arcgis and spatio-temporal variability analysis of groundwater level in piedmont plains, Northwest China, *Springer Plus*, 5, 425.
- Yaprak, S. ve Arslan, E., 2008. Kriging yöntemi ve geoit yüksekliklerinin enterpolasyonu, *HKM jeodezi, Jeoinformasyon ve Arazi Yönetimi Dergisi*, 98, 36-42.
- Yavuz, Ö. ve Tecim, V., 2011. CBS tabanlı suç önleme çalışmalarında yapay sinir ağları kullanılarak mekânsal karar sistemi oluşturulması, *Suç Önleme Sempozyumu*, Ekim, Bursa, Bildiriler Kitabı, 295-309.
- Yavuzer, İ., 2013. Crime prevention strategies for Turkish cities through spatial crime analysis: a case study of Keçiören, Doktora tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara
- Yılmaz, G., 2006. Suç ve mekân: suçun temsili üzerine düşünceler, *Mimarlık* 328, Mart-Nisan.
- Yomralıoğlu, T., 2002. Coğrafi bilgi sistemleri temel kavramlar ve uygulamalar, Akademik Kitabevi, 2. Baskı, Trabzon.

Zhang, Y., Zhao, J., Ren, L. ve Hoover, L. 2015. Space-Time clustering of crime events and neighborhood characteristics in Houston, Criminal Justice Review, 40,3, 340-360.

Zou, X., Luo, M., Su, W., Li, D., Jiang, Y., Ju, Z. ve Wang, J., 2008. Spatial decision support system for the potential evaluation of land consolidation projects, WSEAS Transactions on Computers, 7, 7, 887-898.

URL-1 <<http://www.esri.com/esri-news/arcnews/summer13articles/sticking-pins-in-maps-is-history>.> Erişim tarihi: 07.08.2013.

URL-2 <<http://desktop.arcgis.com/en/arcmap/10.3/tools/spatial-statistics-toolbox/hot-spot-analysis.htm>.> Erişim tarihi: 10.06.2016.

URL-3 <http://resources.esri.com/help/9.3/arcgisdesktop/com/gp_toolref/spatial_statistics_toolbox/regression_analysis_basics.htm.> Erişim tarihi: 13.09.2016.

URL-4 <<http://www.cografyaegitimi.biz/kartografya-harita-bilimi-t259.0.html>.> Erişim tarihi: 01.08.2019.

URL-5 <<http://www.mridvano.com/sosyal-medya-verileri-il-suc-tahmini-mumkunmu/>.> Erişim tarihi: 02.11.2018.

URL-6 <<https://www.refcrime.info/de/verbrechen/karte>.> Erişim tarihi: 04.08.2019.

ÖZGEÇMİŞ

Adı ve Soyadı : Musa ATAR

EĞİTİM BİLGİLERİ (Kurum ve Yıl)

Lisans : Kara Harp Okulu, Sistem Mühendisliği Bölümü, 1997-2001

Yüksek Lisans : Bülent Ecevit Üniversitesi, Jeodezi ve Fotogrametri ABD,
2007-2010

MESLEKİ DENEYİM VE ÖDÜLLERİ

1. Jandarma Genel Komutanlığı, Karakol ve İlçe Jandarma Komutanlıkları, 2001-2018.
2. JSKA, Personel ve Öğrenci Temin Merkezi, Plan Şube Müdürü, 2018-Devam.

TEZDEN ÜRETİLEN YAYINLAR, SUNUMLAR VE PATENTLER

Uluslararası Hakemli Dergilerde Yayımlanan Makaleler

Atar, M. ve Yılmaz, H.M., 2022. Worldwide Crime Map Applications and Usage Tendency. Turkish Journal of Geosciences, 3, 1, 1-11. DOI: 10.48053/turkgeo.1056460

Kongrelerde Sunulan Bildiri

Atar, M., 2022. Dünya genelinde suç haritası uygulamaları ve kullanım eğilimi, JSKA Uluslararası Kongre, 2019.

Kitap Bölümü

Atar, M., 2022. Metaverse evreninde genişletilmiş gerçekliğe giriş; 3 boyutlu haritalar, Erdal, H. (Editör). Genişletilmiş gerçeklik teknolojileri ve güvenlik uygulamaları, Kriter yayınevi, İstanbul. 4. Bölüm, 151-167.