

Kentsel Suçların Önlenmesine Yönelik Bir Karar Destek Sistemi

İslam Altın

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı

Nisan 2017

A Decision Support System For The Prevention Of Urban Crime

İslam Altın

**MASTER OF SCIENCE THESIS**

Department of Industrial Engineering

April 2017

Kentsel Suçların Önlenmesine Yönelik Bir Karar Destek Sistemi

İslam Altın

Eskişehir Osmangazi Üniversitesi  
Fen Bilimleri Enstitüsü  
Lisansüstü Yönetmeliği Uyarınca  
Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı  
Endüstri Mühendisliği Bilim Dalında  
YÜKSEK LİSANS TEZİ  
Olarak Hazırlanmıştır

Danışman: Prof. Dr. Muzaffer KAPANOĞLU

Nisan 2017

## ONAY

Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı Yüksek Lisans öğrencisi İslam Altın'ın YÜKSEK LİSANS tezi olarak hazırladığı “Kentsel Suçların Önlenmesine Yönelik Bir Karar Destek Sistemi” başlıklı bu çalışma, jürimizce lisansüstü yönetmeliğin ilgili maddeleri uyarınca değerlendirilerek oybirliği ile kabul edilmiştir.

**Danışman** : Prof. Dr. Muzaffer Kapanoğlu

**İkinci Danışman** : -

**Yüksek Lisans Tez Savunma Jürisi:**

**Üye** : Prof. Dr. Muzaffer Kapanoğlu

**Üye** : Yrd. Doç. Dr. Tuğba Saraç

**Üye** : Doç. Dr. Bayram Topal

Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun ..... tarih ve  
..... sayılı kararıyla onaylanmıştır.

Prof. Dr. Hürriyet ERŞAHAN  
Enstitü Müdürü

## ETİK BEYAN

Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü tez yazım kılavuzuna göre, Prof. Dr. Muzaffer Kapanoğlu danışmanlığında hazırlamış olduğum “Kentsel Suçların Önlenmesine Yönelik Bir Karar Destek Sistemi” başlıklı YÜKSEK LİSANS tezimin özgün bir çalışma olduğunu; tez çalışmamın tüm aşamalarında bilimsel etik ilke ve kurallara uygun davrandığımı; tezimde verdiğim bilgileri, verileri akademik ve bilimsel etik ilke ve kurallara uygun olarak elde ettiğimi; tez çalışmamda yararlandığım eserlerin tümüne atıf yaptığımı ve kaynak gösterdiğimi ve bilgi, belge ve sonuçları bilimsel etik ilke ve kurallara göre sunduğumu beyan ederim. 24/04/2017

İslam Altın

İmza

## ÖZET

Suç kavramı geçmişten günümüze kadar var olmuş ve var olmaya da devam edecek bir davranış problemidir. O halde suçların kontrol altına alınması ve topluma olan zararının en aza indirilmesi gerekmektedir. Bu tez çalışması kapsamında, kent bazında etkin polis atamalarının yapılmasıyla birlikte kentsel suçların önlenmesi amaçlanmıştır. Kentsel suçları önlemeye yönelik olarak Huzurkent karar destek sistemi geliştirilmiştir. Geliştirilen karar destek sistemi yardımıyla karar vericiye farklı senaryolar deneyebilme imkanı sağlanmıştır. Önerilen suç önleme modeli ile polislerin kent bölgelerine etkin bir şekilde ataması yapılmıştır. Huzurkent karar destek sistemiyle birlikte kent bazında toplam suç maliyetleri ve suç sayıları azaltılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Suç Önleme, Suç Maliyetleri, Suç Tahminleme, Karar Destek Sistemleri, Tahmin Yöntemleri.

## SUMMARY

Crime is a behavioral problem that has existed from past to present and will continue to exist. In this case, crime must be controlled and the damage to the public must be minimized. In the scope of this thesis study, it was aimed to prevent urban crime by making effective police assignments on the basis of the city. Huzurkent decision support system has been developed to prevent urban crime. Thanks to the developed decision support system, the decision maker has the opportunity to try different scenarios. With the proposed crime prevention model, police were effectively assigned to urban areas. With the Huzurkent decision support system, total city-based crime costs and crime numbers have been reduced.

**Keywords:** Crime Prevention, Cost Of Crime, Crime Prediction, Decision Support Systems, Estimation Methods.

## TEŞEKKÜR

Tez çalıőmam sırasında bilgi, birikim ve tecrübeleri ile bana yol gösteren ve destek olan danışman hocam Prof. Dr. Muzaffer KAPANOĞLU'na teşekkür ederim.

Yüksek lisans eğitimim boyunca yardım, bilgi ve tecrübeleri ile bana sürekli destek olan Endüstri Mühendisliği bölümündeki tüm hocalarıma en içten teőekkürlerimi sunarım.

Çalıőmalarım boyunca maddi ve manevi destekleriyle beni hiçbir zaman yalnız bırakmayan aileme de teşekkür ederim.



## İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
<b>ÖZET</b> .....	vi
<b>SUMMARY</b> .....	vii
<b>TEŞEKKÜR</b> .....	viii
<b>İÇİNDEKİLER</b> .....	xi
<b>ŞEKİLLER DİZİNİ</b> .....	x
<b>ÇİZELGELER DİZİNİ</b> .....	xi
<b>SİMGELER VE KISALTMALAR</b> .....	xii
<b>1. GİRİŞ VE AMAÇ</b> .....	1
<b>2. SUÇ VE KENTSEL SUÇLARIN ÖNLENMESİ</b> .....	3
2.1. Suç Maliyetleri Ve Hesaplama Yöntemleri .....	5
2.1.1. Muhasebe tabanlı yöntem .....	8
2.1.2. Değer atama yöntemi.....	9
2.1.3. Hedonik fiyat yöntemi .....	9
2.2. Suç Önleme .....	11
2.2.1. Suç önleme modelleri .....	13
<u>2.2.1.1. Proaktif model</u> .....	14
<u>2.2.1.2. Önleyici model</u> .....	14
<u>2.2.1.3. Adli / Tepkisel model</u> .....	15
<u>2.2.1.4. Onarıcı model</u> .....	15
2.2.2. Polis sayısı ve suç önleme .....	15
2.3. Suç Tahminleme .....	17
<b>3. LİTERATÜR ARAŞTIRMASI</b> .....	20
3.1. Suç Maliyeti Literatür Araştırması .....	20
3.2. Suç Önleme Literatür Araştırması .....	26
3.3. Suç Tahminleme Literatür Araştırması .....	29
<b>4. MATERYAL VE YÖNTEM</b> .....	33
4.1. Karar Destek Sistemleri .....	33
4.1.1. Karar destek sistemi faydaları .....	34
4.1.2. Karar destek sistemi bileşenleri .....	35

**İÇİNDEKİLER (devam)**

	<b><u>Sayfa</u></b>
4.2. Zaman Serileri Analizi .....	36
4.2.1. Ayrıştırma yöntemi .....	36
4.2.1.1. <u>Toplamsal ayrıştırma yöntemi</u> .....	36
4.2.1.2. <u>Çarpımsal ayrıştırma yöntemi</u> .....	38
4.2.2. Üstel düzeltme yöntemi .....	38
4.2.2.1. <u>Basit üstel düzeltme yöntemi</u> .....	39
4.2.2.2. <u>Holt üstel düzeltme yöntemi</u> .....	39
4.2.2.3. <u>Winters üstel düzeltme yöntemi</u> .....	40
4.2.3. Hata terimleri analizi ve güven aralıkları .....	43
4.3. Geliştirilen Suç Önleme Modeli .....	46
<b>5. UYGULAMA</b> .....	49
<b>6. BULGULAR VE TARTIŞMA</b> .....	67
<b>7. SONUÇ VE ÖNERİLER</b> .....	80
<b>KAYNAKLAR DİZİNİ</b> .....	83
<b>EK AÇIKLAMALAR</b> .....	88
Ek Açıklama-A: Uluslararası Suçlar .....	88
Ek Açıklama-B: Kişilere Karşı İşlenen Suçlar .....	89
Ek Açıklama-C: Topluma Karşı İşlenen Suçlar .....	91
Ek Açıklama-D: Millete ve Devlete Karşı İşlenen Suçlar .....	93
Ek Açıklama-E: Suç Maliyetine Maruz Kalan Kesimler .....	96

## ŞEKİLLER DİZİNİ

<b><u>Sekil</u></b>	<b><u>Sayfa</u></b>
2.1. Yaşam değeri .....	10
2.2. Maslow'un İhtiyaçlar Piramiti .....	12
4.1. Karar destek sistemleri bileşenleri .....	35
5.1. San Diego ili suç verileri.....	50
5.2. 2009 Yılı düzenlenmiş suç verileri.....	51
5.3. Huzurkent anasayfa.....	52
5.4. Polis veri giriş modülü.....	53
5.5. Suç maliyetleri seçim modülü.....	56
5.6. Suç tahminleme modülü.....	57
5.7. Hırsızlık suçu otokorelasyon grafiği .....	58
5.8. Hırsızlık suçu kısmi otokorelasyon grafiği .....	59
5.9. Motorlu araç hırsızlığı için en iyi model .....	61
5.10. Motorlu araç hırsızlığı Ocak 2017 tahmini.....	62
5.11. Suç önleme modülü.....	65
5.12. Gams sonuç modülü.....	65
5.13. Kestirimsel suç haritası.....	66
6.1. Ocak 2017 bölgelerin suç maliyetleri haritası .....	70
6.2. Şubat 2017 bölgelerin suç maliyetleri haritası .....	73
6.3. Mart 2017 bölgelerin suç maliyetleri haritası .....	77
6.4. Nisan 2017 bölgelerin suç maliyetleri haritası .....	79

## ÇİZELGELER DİZİNİ

<u>Cizelge</u>	<u>Sayfa</u>
2.1. Suçun somut maliyetleri .....	7
2.2. Suçun soyut maliyetleri .....	7
2.3. Suç tahminleme teknikleri ve sınıfları .....	18
3.1. Suç maliyeti çalışmaları.....	22
3.2. Toplam suç maliyeti çalışmaları.....	24
3.3. Polis sayıları ile suç sayıları arasındaki etkileşim katsayıları .....	28
5.1. Polis – suç sayıları etkileşim katsayıları .....	54
5.2. Çalışılan suç maliyetleri .....	55
5.3. Tahmin modellerinin uygunluğu .....	60
5.4. Theil'in u istatistiği .....	60
5.5. Ocak 2017 suç türleri için en uygun model .....	63
5.6. Ocak 2017 tahmini suç rakamları .....	64
6.1. Ocak 2017 başlangıçta bölgelerdeki polis miktarı.....	67
6.2. Ocak 2017 tahminlenen suç rakamları.....	68
6.3. Ocak 2017 güncel polis atamaları.....	69
6.4. Ocak 2017 güncel suç rakamları.....	69
6.5. Ocak 2017 dönemi gerçek suç rakamları.....	70
6.6. Şubat 2017 tahminlenen suç rakamları.....	71
6.7. Şubat 2017 güncel polis atamaları.....	72
6.8. Şubat 2017 güncel suç rakamları.....	72
6.9. Şubat 2017 dönemi gerçek suç sayıları.....	74
6.10. Mart 2017 dönemi tahminlenen suç rakamları .....	74
6.11. Mart 2017 güncel polis atamaları.....	75
6.12. Mart 2017 güncel suç rakamları.....	76
6.13. Mart 2017 dönemi gerçek suç sayıları.....	77
6.14. Nisan 2017 tahminlenen suç rakamları.....	78
6.15. Nisan 2017 güncel polis atamaları .....	78

## SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

### Kısaltmalar

KDS

vd

### Açıklama

Karar Destek Sistemleri

Ve Diğerleri



## 1. GİRİŞ VE AMAÇ

Suç toplumun refah ve düzenini bozan bir davranış problemidir. Bu davranış problemi geçmişten günümüze kadar var olmuş ve var olmaya da devam edecektir. Ayrıca bir toplumu tamamen suçtan arındırmak da mümkün değildir. Suç evrenseldir ve göreceli olarak değişir.

Tüm toplumlarda suç işlendiği bilindiğine göre kent ortamında işlenen suçlara da bu anlamda kentsel suçlar denilmektedir. Kentsel suçlar cinayet, tecavüz, gasp, mesken soygunu, hırsızlık ve motorlu araç hırsızlığı gibi suçlardır. Kentsel suçların işlenmesiyle birlikte toplum yapısı zarar görür ve toplumda güvensizlik ortamı oluşur. Bu durumda toplumun refahı ve huzuru için toplumun düzenini bozan davranışların belirli bir düzeyde ve kontrol altında tutulması gerekmektedir. İşlenebilecek suçlar için gerekli tedbirler alınmalıdır.

Suç toplumun huzurunu bozduğu gibi topluma ağır maliyetlerde yüklemektedir. Bir toplumda işlenen suç ortaya belirli maliyetlerin çıkmasına sebep olmaktadır. Suç maliyetleri tüm toplumu etkilemektedir. Maruz kalınan toplam suç maliyeti toplumlar için ağır bir yük getirir. Amerika Birleşik Devletlerinde toplam suç maliyetleri gayri safi yurtiçi hasılanın %2'sine denk gelmektedir, eğitim sektörünün elde ettiği gelirin yaklaşık iki katı kadardır ve eğlence sektörü tarafından elde edilen gelirin yarısı kadardır. Bazı tahminlere göre ise gayri safi yurtiçi hasılanın yaklaşık %6'sı kadar toplam suç maliyeti söz konusudur (Chalfin, 2013).

Suçların toplum yapısına olan zararları ve topluma yüklediği maliyetler düşünülerek suç önleme faaliyetleri yapılmıştır. Suç önleme çalışmalarının amacı işlenebilecek suçları önlemek ve kontrol altında tutmaktır. Suç önleme çabaları farklı boyutlarda yürütülmektedir. Suç önleme çalışmalarının bir kısmı suçlar işlenmeden önce gerekli tedbirleri alarak suçların işlenmesini önlemeye odaklanırken, bir kısmı ise suçlar işlendikten sonra suçlunun yakalanması ve cezalandırılması gibi işlemlere odaklanmıştır. Suç önleme çalışmalarında suç işlenmeden önce alınması gereken birçok önlem vardır. Bu önlemlerin arasında suçların

gelecek dönemlerde nerelerde ve ne kadar işleneceğine dair kestirimler yapmak da gelmektedir.

Tez kapsamında yapılan bu çalışmada kentsel suçların önlenmesine yönelik olarak bir karar destek sistemi geliştirilmiştir. Kentsel suçları önlenmeye yönelik olarak öncelikle suç tahminleme çalışmaları yapılmıştır. Suç tahminleme çalışmaları altı adet tahmin yöntemi aracılığı ile yapılmaktadır. Bu yöntemler toplamsal ayrıştırma yöntemi, çarpımsal ayrıştırma yöntemi, üstel düzleştirme yöntemi, Holt üstel düzleştirme yöntemi, Winters toplamli dönemsellik yöntemi ve Winters çarpımlı dönemsellik yöntemleridir. Suç tahminleme çalışmaları ile belirtilen dönem ve suç türü için aylık bazda kestirimler yapılmıştır. Suç kestirimi yapılan bölgelerde suç sayılarını ve maliyetlerini azaltmak adına suç önleme modeli yardımıyla polis ataması yapılmıştır. Bu modelde suç maliyetleri rakamları da kullanılmıştır. Geliştirilen suç önleme modeli kentteki toplam suç maliyetini ve suç sayılarını azaltmıştır. Suç önleme modeli çalıştırdıktan sonra kentteki polis ve suç miktarlarının, suç maliyetlerinin dağılımlarını gösterebilmek amacıyla kestirimsel suç haritası oluşturulmuştur. Karar vericiye sunulan karar destek sistemi yardımıyla karar verici, farklı senaryoları deneyebilme imkanına sahiptir.

Tezin ikinci kısmında suçların sınıflandırılması, suç önleme, suç tahminleme ve suç maliyetleri çalışmalarıyla ilgili bilgilere yer verilmiştir. Bu bilgiler ışığında literatür araştırması çalışmaları yönlendirilmiştir.

Tezin üçüncü kısmında literatür araştırması çalışmalarına yer verilmiştir. Literatürde suç önleme, suç tahminleme ve suç maliyetleri konularının nasıl ele alındığı, literatürde eksik bulunan noktalara değinilmiştir.

Tezin dördüncü kısmında uygulama çalışmasında kullanılan tahmin yöntemlerine, karar destek sistemlerine ve suç önleme modeline yer verilmiştir. Kullanılan tahmin yöntemlerindeki formüller ve denklemler detaylı bir şekilde açıklanmıştır. Geliştirilmiş olan suç önleme modeline de açıklamalarıyla birlikte yer verilmiştir.

Tezin son kısmında ise geliştirilmiş olan Huzurkent karar destek sistemi anlatılmış ve örnek bir uygulama çalışması yapılmıştır.

## 2. SUÇ VE KENTSEL SUÇLARIN ÖNLENMESİ

Suç kavramı davranış problemi olarak nitelendirildiğinden dolayı insanlık tarihi kadar eski bir olgudur. Bazı inançlara göre insanoğlunun dünyaya gelişi de ilahi bir suçun işlenmesinden dolayıdır. Hristiyanlık dini, insanı Hz. Âdem'in işlediği kabul edilen suç (günah) nedeniyle doğuştan suçlu (günahkâr) olarak kabul etmektedir. İslam inancına göre ise peygamberler günahsız olarak kabul edildiğinden dolayı bu durum suç olarak kabul edilmemektedir ve ilk suç Hz. Âdem'in oğulları arasında yaşanan kıskançlıktan dolayı işlenen cinayet suçudur (Çakmak, 2015).

Suçlar 26.09.2004 tarihli 5237 sayılı Türk Ceza Kanunu'na göre sınıflandırılmıştır (5237 sayılı Türk Ceza Kanunu, 2014). Suçlar temelde dört ana parçaya ayrılmıştır. Bunlar uluslararası suçlar, kişilere karşı suçlar, topluma karşı suçlar, millete ve devlete karşı suçlardır.

Uluslararası suçlar tüm insanlığı yakından etkileyen suç sınıfıdır. Bu suçlar soykırım ve insanlığa karşı suçlar ve göçmen kaçakçılığı ve insan ticareti suçları olmak üzere iki ana kategoride incelenmektedir. Ek 1'de uluslararası suç sınıfı detaylandırılmıştır.

Kişilere karşı işlenen suçlar cinayet, yaralama, taciz, hırsızlık gibi bireylerin maruz kaldığında yaşam kalitelerini düşüren suçlardan oluşur. Söz konusu suçlar kişilerin toplumsal hayatta karşılaşılabileceği ve kişilere bireysel anlamda önlemler almasını gerektiren suçlardır. Kişilere karşı işlenen suçlar, hayata karşı suçlar, vücut dokunulmazlığına karşı suçlar, işkence ve eziyet, cinsel dokunulmazlığa karşı suçlar gibi 10 adet ana kategoride incelenmektedir. Ek 2'de kişilere karşı işlenen suç sınıfı detaylandırılmıştır.

Topluma karşı işlenen suçlar toplumsal güvenliği tehdit eden, toplumların huzurunu kaçıran suçlardır. Söz konusu suçların önlenmesi kitlelerin refahını sağlayacaktır. Topluma karşı suçlar, çevreye karşı suçlar, kamu güvenine karşı suçlar, genel ahlaka karşı suçlar gibi 10 adet ana kategoride incelenmektedir. Ek 3'de topluma karşı suçlar sınıfı detaylandırılmıştır.

Devlete ve millete karşı işlenen suçlar devletin ve milletin bölünmez bütünlüğünü tehlike altına sokacak suçlardır. Bu sınıftaki suçlar devletin kaderini belirlemektedir. Devlet politikası gereği kontrol altında tutulması ve minimum düzeye indirilmesi gereken önemli suçlardan oluşur. Millete ve devlete karşı suçlar, devletin güvenliğine karşı suçlar, milli savunmaya karşı suçlar gibi 8 adet ana kategoride incelenmiştir. Ek 4’de millete ve devlete karşı suçlar sınıfı detaylandırılmıştır.

Tez kapsamında yapılan çalışmada kullanılan suçlar cinayet, ağır saldırı, cinsel saldırı veya tecavüz, gasp, mesken soyma, hırsızlık ve motorlu araç hırsızlığıdır. Bu suçlarla ilgili kısaca açıklama yapmak gerekirse cinayet suçu, bir insanı kasıtlı veya kasıtsız olarak öldürmektir.

Ağır saldırı suçu insana veya insanlara karşı direk olarak güç kullanmak, yaralamak veya şiddet uygulamaktır.

Cinsel saldırı veya tecavüz suçu ise psikolojik zorlama ve fiziksel güç içeren zorla cinsel ilişkiye girme veya istenmeyen cinsel temas içeren saldırılar veya saldırı girişimleridir.

Gasp suçu bir kişiden silahla veya silahsız, yaralama veya yaralama olmaksızın zor kullanarak veya zor kullanma tehdidiyle malın veya paranın çalınmasıdır.

Mesken soyma bir meskene suç işlemek için yasadışı bir şekilde girmektir.

Hırsızlık suçu zor kullanmadan, kişisel temas olmadan ve tehdit etmeden bir kişinin malını veya parasını çalmak veya çalmaya teşebbüs etmektir.

Motorlu araç hırsızlığı suçu, motorlu bir aracı çalmak, yetkisiz yere elkoymak veya çalmaya teşebbüs etmektir.

## 2.1. Suç Maliyetleri Ve Hesaplama Yöntemleri

Suç işlenmesi sonucunda suça maruz kalan birey ve toplum maddi ve manevi anlamda kayıplar yaşar. Örneğin evi soyulan birisi hem maddi hem de manevi bazı kayıplar yaşayacaktır. Evden çalınan eşyalar maddi kayıp olurken, mağdurun yaşam kalitesi ve mutluluk manevi kayıptır. Her bir suç türü için bu kayıpların ve yüklerin çeşitleri ve ağırlıkları değişkenlik gösterir. Suç ile birlikte gelen bu kayıplar suç maliyeti olarak değerlendirilebilir. Öyleyse suç maliyetini Anderson (2012) illegal davranışlar olmadığında ortaya çıkmayan tüm maliyetler olarak tanımlamıştır (Wickramasekera vd., 2015). Yani o zaman herhangi bir suç işlendiğinde sadece suç mağduru belirli maliyetlerle karşılaşmamaktadır, aynı zamanda toplumda bazı maliyetlerle karşı karşı gelmektedir. Suçun topluma olan zararına ekonomik açıdan bakacak olursak karmaşık bir yapı karşımıza çıkar. Bu yapının karmaşık olmasının sebebi ise suçun birçok faktörü etkilemesinden kaynaklanmaktadır. Toplumda işlenecek en ufak illagal bir davranışın bile sebep olduğu birçok maliyet kalemi vardır.

Suç maliyetini hesaplamak karmaşık bir iştir. Bundan dolayı suç maliyetini hesaplamada çeşitli yöntemler kullanılmıştır. Suç maliyetleri çeşitli kategorilere ayrılmıştır. Bu konuda önemli çalışmalar yapmış olan Wickramasekera vd.'ne (2015) göre suç maliyetleri direk, endirek ve soyut maliyetler olarak üçe ayrılmıştır.

Direk maliyetler, endirek ve soyut maliyetlerden kolayca ayrılabilir. Çünkü direk maliyetlerde mal kayıpları gibi kolaylıkla parasal karşılığa dönüştürülebilen maliyet kalemleri yer almaktadır.

Endirek maliyetler de suç sonucu oluşan maliyet kalemidir fakat parasal karşılığa dönüştürülmesi direk maliyet kalemlerine göre daha zordur. Endirek maliyetler suç mağduru olan bireyin kaybettiği zamanın parasal karşılığı veya suç mağdurunun kaybettiği çalışma verimliliğinin parasal karşılığıdır.

Soyut maliyetler ise suç mağdurunun maruz kaldığı fiziksel ağrı, psikolojik travma gibi parasal değere dönüştürülmesi zor maliyet kalemleridir.

Suç maliyetleri konusunda çalışmaları olan Cohen (2000) ve yine suç maliyetleri konusunda çalışması bulunan Heaton (2010) ve Zhang (2010) suç maliyetlerini somut ve soyut maliyetler olarak sınıflandırmıştır.

Somut maliyetler olarak devletin yapacağı harcamaların ve kaybolan verimliliğin direk olarak parasal karşılığı olarak ifade edilmiştir. Mal kayıpları, tıbbi tedaviler, suç mağdurlarının kaybolan üretkenliği, suç önleme harcamalarını ve hapis cezası maliyetlerini içerir.

Soyut maliyetler ise suç mağdurunun yaşam kalitesinin düşmesi ve psikolojik rahatsızlıkların parasal karşılıkları olarak tanımlanmıştır.

Çizelge 2.1’de suçun somut maliyetlerini içeren maliyet kalemleri verilmiştir (Zhang, 2010). Herhangi bir suçun oluşturduğu somut maliyetler Çizelge 2.1’den de anlaşılabilceği gibi çok farklı alanlarda görülmektedir.

Çizelge 2.1. Suçun Somut Maliyetleri

<b>1)Ceza Adalet Sistemi Maliyetleri</b>
Polis
Mahkeme
Dava
Avukat Hizmeti
Islah
Ceza Kanunu İnceleme Kurulu
<b>2)Suç Mağduru Maliyetleri</b>
Sağlık Hizmetleri
Üretkenlik Kayıpları
Çalınan / Zarar Gören Mal
<b>3)Üçüncü Taraf Maliyetleri</b>
Cenaze ve Defin Masrafları
Olay Anında Diğer Kişilerin Uğradığı Zarar
Diğer Kişilerin Kayıp Üretimi/Hizmeti
Suç Mağduru Hizmetleri ve Tazminat Programı
Suç Mağduru için Barınak
Suçla İlgili Diğer Maliyetler

Suçun soyut maliyetlerini oluşturan maliyet kalemleri de Çizelge 2.2' de verilmiştir (Zhang, 2010). Suçun soyut maliyet kalemlerine bakıldığında hesaplaması somut maliyetlere göre daha zordur.

Çizelge 2.2. Suçun Soyut Maliyetleri

<b>1)Ağrı, Acı , Ruhsal Hasarlar</b>
<b>2)Yaşam Kaybı</b>

Çizelge 2.1 ve Çizelge 2.2'de verilen suçun soyut ve somut maliyetlerinin bir kısmı suç işlenmeden önce potansiyel suçları önleme aşamasında, bir kısmı işlenen suçun neticesinde ve bir kısmı ise suça tepki (yanıt) olarak ortaya çıkmaktadır. Güvenlik harcamaları, sigorta ve kişisel koruyucu önlemler suç işlenmeden önce ortaya çıkar. Çalınan, zarar verilen mal veya mülk, kaybolan üretkenlik, sağlık hizmetleri, fiziksel ve ruhsal hasarlar suç işlendikten sonra ortaya çıkar. İşlenen suça tepki (yanıt) olarak ise adalet sistemi (mahkeme, polis masrafları gibi) , suçlularla ilgilenme (gözaltı, cezaevi) maliyetleri ortaya çıkar (Mayhew, 2003).

Suç maliyetleri tüm toplumu etkilemektedir. Suç maliyetleri suçun suçluya maliyetleri, suçun suç mağduruna maliyetleri ve suçun topluma (devlete) olan maliyetleri olarak üçe ayrılabilir (Cohen vd.,1994: Ünver ve Bakırtaş'tan, 2008) (Ek 5). Suçlunun sahip olduğu maliyetlerde özgürlük kaybı ve suç sonucu bıraktığı yasal işten elde edeceği getiri düzeyi yer almaktadır. Suç mağdurunun maruz kaldığı maliyetler ise mağdurların kendini korumak için harcadığı güvenlik maliyetleri, yaşam kalitesi kayıpları, işgücü kayıpları, sigortanın karşılamadığı doğrudan mülk kayıpları gibi kayıplardır. Devletin maruz kaldığı maliyetler ise hapisane harcamaları, sosyal güvenlik harcamaları, adalet harcamaları gibi maliyetlerdir.

Suç maliyeti çalışmaları çeşitli sebeplerden dolayı önem arz eder. Bu sebeplerden birisi de suç önleme müdahaleleri için suç türleri bazında ağırlık olarak kullanılabilir olmasıdır. Etkin bir suç önleme çalışması sonucu var olan suç sayılarında yaşanacak azalmayla birlikte toplumdaki bireylerin suça maruz kalma ihtimali de azalacaktır. Böylece söz konusu toplum için oluşacak toplam suç maliyetlerinde azalma yaşanacaktır.

Suç maliyetini hesaplamak karmaşık ve zor bir iş olduğundan dolayı suç maliyeti hesaplama metodları geliştirilmiştir. Bu metodlar genelde Muhasebe Tabanlı Yöntem, Değer Atama Yöntemi, Hedonik Fiyat Yöntemi Metodu olarak üçe ayrılmış bir şekilde incelenir (Heaton, 2010).

### **2.1.1. Muhasebe tabanlı yöntem**

Bu suç maliyeti hesaplama yaklaşımında suç işlendikten sonra suç maliyetini hesaplamada kullanılır. Bu metodda suç ile ilgili tüm maliyetler belirlenmeye çalışılır. Örneğin, gasp suçu sonucunda önleme maliyetleri, mağdur kişinin mal kaybı, yaralanmalar için tedavi harcamaları, mağdur kişinin ağrı ve acı çekmesi, suçlunun araştırılması ve hapsedilmesi gibi maliyet oluşturan unsurlar bulunmaktadır. Muhasebe tabanlı yöntemde verilen örnekte olduğu gibi bir suçun sebep olduğu maliyet kalemleri toplanarak suç maliyeti oluşturulmaya çalışılır (Heaton, 2010).

### 2.1.2. Değer Atama Yöntemi

Değer atama yöntemi suç maliyeti hesaplama metodu anket tabanlıdır. Suç sayısının azaltılmasına karşılık bireylerin ne kadar ödeme yapabilecekleri üzerine bir anket çalışması yapılır ve bu sayede bireylerin ödeme isteklerinden yola çıkılarak suç maliyetleri hesaplanır. Örneğin ev hırsızlığı riskini %1 azaltmak adına bireylere ne kadar ödeme yapmak istedikleri sorulabilir (Chalfin, 2013).

Muhasebe tabanlı yöntem suç işlendikten sonra yapılan bir suç maliyeti hesaplama çalışmasına olmasına karşın değer atama metodu suç işlenmeden önce yapılan bir suç maliyeti hesaplama metodudur. Ayrıca değer atama metodu muhasebe tabanlı yöntemle göre suçun soyut maliyetlerini hesaplamada daha başarılı sonuçlar ortaya koymaktadır (Heaton, 2010).

Değer atama yöntemi bireylerin güvenlik üzerine tercihlerini değerlendirmek için en iyi ve en açık bir yoldur. Çünkü bu metotta açık bir şekilde bireylere mağduriyet risklerinin azaltılmasına karşılık ne kadar harcama yapmak istedikleri sorulmaktadır (Chalfin, 2013).

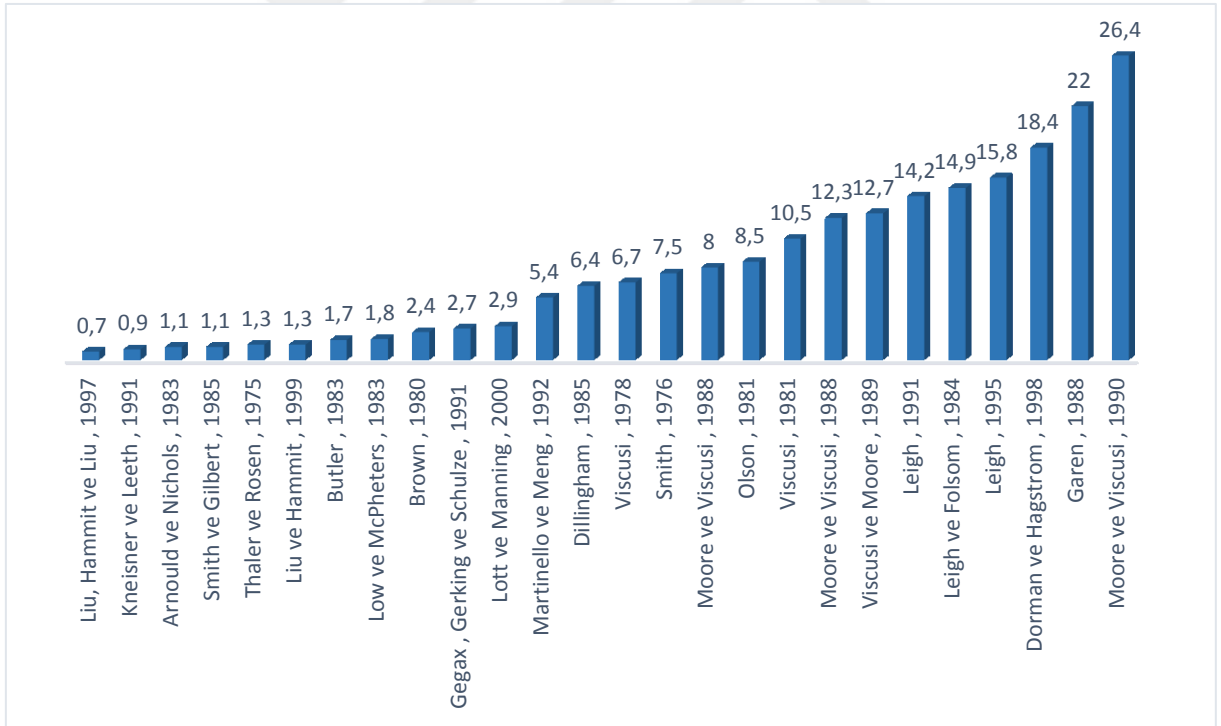
Değer atama yaklaşımının suç maliyeti tahminleri, muhasebe tabanlı yöntem ile hesaplanan suç maliyetinden yüksektir. Bu durumun en önemli sebebi ise değer atama metodunun soyut maliyetleri daha iyi bir şekilde yakalamasıdır.

### 2.1.3. Hedonik fiyat yöntemi

Shimizu vd.'ne göre (2010) hedonik fiyat modeli, belirli bir malın fiyatını, malın sahip olduğu özelliklerin değer toplamları olarak değerlendiren ve her bir özelliğin değerini regresyon analizi kullanarak tahmin eden bir yöntemdir (Kaya, 2012). Hedonik fiyatlandırmanın avantajı, değer atama yöntemi gibi birçok önyargı içermez direkt olarak gerçek tüketici davranışlarından yola çıkarak çalışma yapılır. Muhasebe tabanlı yöntemle göre avantajı ise suç işlenmeden önce maliyet çalışması yapılmasıdır (Chalfin, 2013).

Hedonik fiyatlandırma metodunu istatistiksel yaşam değerini tahminlemede kullanılabılır. İstatiksel yaşam değeri ise bireyin hayatını devam ettirmek adına risk karşısında ödemeye razı olduğu parasal değerdir. Bu çalışmalarda insan yaşamının değeri, bireylerin gerçek hayat kararlarında risk ve para konusunda nasıl tercihlerde buldukları incelenerek tahminlenmeye çalışılmıştır. Özellikle bireylerin günlük kararlarında risk üzerine yaptıkları tercihler görülebilir. Ekonomistler, bireylerin riskteki küçük bir artış karşısında ödeme isteklerini gözleyerek, bir yaşam kaybını önlemek için toplumun suç öncesi ödeme isteğini kestirir (Viscusi ve Aldy, 2003).

Şekil 2.1’de bireylerin iş kararlarını içeren yirmi altı çalışmadan istatistiksel yaşam değeri kestirimi yapılmıştır (Chalfin, 2013). Bu çalışmalarda bireylerin yüksek maaş alması yüksek ölüm riski olan yerlerde çalışmasına bağlıdır. Ortalama yaşam değeri yaklaşık 8 milyon dolar bulunmuştur.

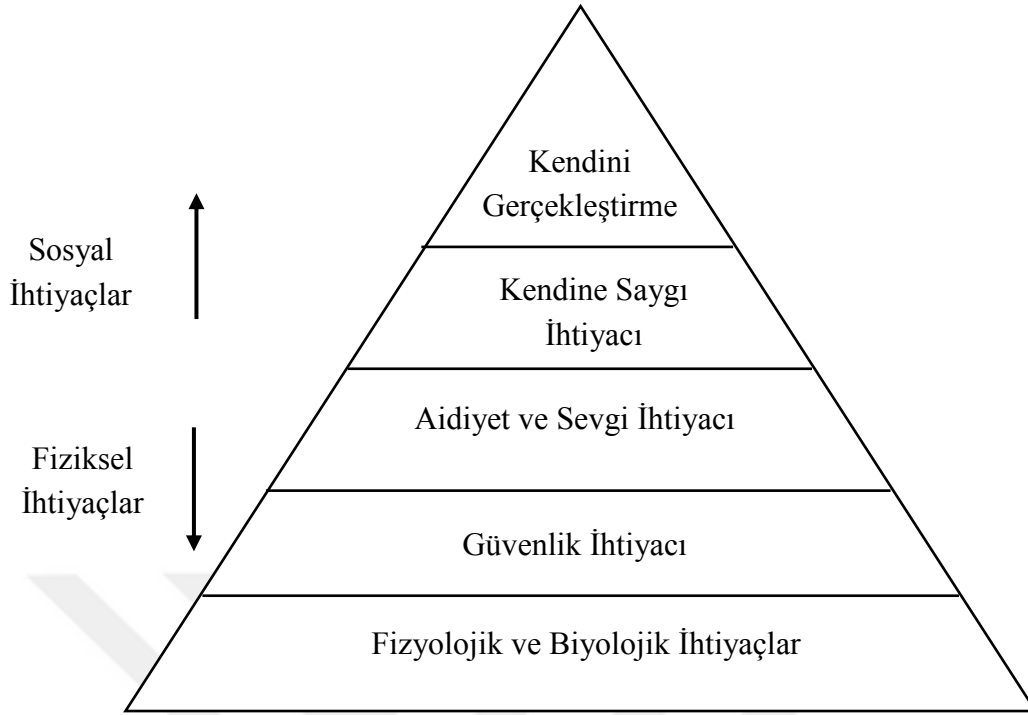


Şekil 2.1. Yaşam Değeri (2010 dolar kuru)

## 2.2. Suç Önleme

Suç maliyeti bölümünde de verildiği gibi suçun devlete ve mağdurlara olan zararı oldukça fazladır. Bu zararlar önce suçtan doğrudan etkilenen mağduru, sonra yakınlarını ve sonra da tüm toplumu etkiler. Suç mağdurları özellikle suça maruz kalmanın meydana getirdiği manevi hasarlardan olumsuz anlamda etkilenmektedir. Çünkü maddi kayıplar (mal, mülk, para) bir şekilde telafi edilebilir ve düzeltilebilir. Fakat ruhsal bozukluklar ve fiziksel kayıplar tıbbi tedavi neticesinde bir nebze düzeltilebilir durumdadır. Ayrıca suçun sebep olduğu korku ve güvensizlik ortamı da tamiri en zor hasarlardandır. Suçun sebep olduğu güvensizlik duygusu toplumdaki bireylerin birbirlerine olan güvenini azaltır. Sonuç olarak da toplumun barış ve huzur ortamı bozulmuş olur. Bu anlamda güvenlik ihtiyacı bir toplumun vazgeçilmez ve temel ihtiyaçlarındandır. Maslow'un (1943) ihtiyaçlar piramidine göre birey bir kategorideki ihtiyaçlarını karşılamadan bir üst düzeydeki ihtiyaç kategorisine geçemez (Dolu vd., 2010). Yani aç bir insanın ihtiyacı karnını doyurmaktır ve karnını doyurana kadar bu insanın sevgi veya kendine saygı gibi ihtiyaçları ortaya çıkmaz.

Şekil 2.2'deki piramite bakıldığında güvenlik ihtiyacı, fizyolojik ve biyolojik ihtiyaçlar karşılandıktan sonra ortaya çıkan temel bir ihtiyaçtır. Ve eğer bireylerin güvenlik ihtiyacı karşılanmassa sonraki düzeylerde yer alan sosyal ihtiyaçlarında tatmin edilmesi engellenmiş olur.



Şekil 2.2. Maslow'un İhtiyaçlar Piramiti

İnsan doğasının bir ürünü olan suçun bu nebze külfetli ve insan hayatında olumsuz etkiler bırakmasından dolayı suçlara karşı önlem alınması gereklidir. Eskiden beri yapılan suç önleme çalışmaları suçu kontrol altına almak ve suç seviyelerini en aza indirmek yani toplum tarafından kabul edilebilir bir düzeye çekmek üzerine olmuştur. Çünkü suç hiçbir zaman sıfıra indirilememiştir.

Suçun önlenmesi çalışmalarını teorik bir çerçevede ilk olarak ABD'li kriminologlar Brantingham ve Faust (1976) yapmışlardır. Brantingham ve Faust'a göre (1976) suç önleme, suç riskinin nceden belirlenmesi, değerlendirilmesi ve bunu ortadan kaldırmak veya azaltmak adına gerekli önlemlerin alınmasıdır (Beşe ve Geleri, 2013).

Brantingham ve Faust (1976), suçun önlenmesini üç grupta incelenmiştir. Birinci (asli) suç önleme, suçun meydana geldiği fiziki ve sosyal çevrede düzenlemeler yaparak suç önleme çalışması içine almaktır. Birinci suç önleme grubunda suçlular veya potansiyel suçlular dikkate alınmaz. İkinci (tali) suç önleme, potansiyel suçlular ve riskli durumlar üzerine yapılan çalışmalardır. Suçun önlenmesinden ziyade suçluluğun önlenmesi üzerine çalışılır. İkincil önlemenin en çok başvurulan teknikleri, suç işleme ihtimali olan kişilerin tahmin edilmesi, durumsal suç önleme yaklaşımı ve suçun meydana geldiği çevrede

uygulanacak toplum destekli polislik hizmetleridir (Polat, 2014). Üçüncü suç önleme, suçluların ıslahı ve onları topluma kazandırmayı içerir (Seyhan ve Eryılmaz, 2004). Bir diğer tasnif Tonry ve Farrington (1995) tarafından yapılmıştır. Suç önleme 4 grupta incelenmiştir. Birincisi ceza hukukunun uygulanması, ikincisi gelişmeci suç önleme, toplum temelli suç önleme ve durumsal suç önlemedir. Ceza hukukunun uygulanması suçların aydınlatılması ve suçluların cezalandırılması ile ilgilidir. Torny ve Farrington (1995) ceza hukukunun uygulanmasını kriminolojinin diğer uzmanlık alanlarına bırakmışlardır ve diğer üç madde üzerine çalışmışlardır. Gelişmeci suç önlemede kişideki suç işleme potansiyelinin gelişmesini önleme amacına yönelik müdahaleler yer alır. Toplum temelli suç önleme ile , mskun mahallerde suçluluğu etkileyen sosyal şartları değiştirmeye yönelik müdahaleler bulunmaktadır. Durumsal suç önlemede ise suç işleme fırsatları azaltılıp suçlunun alacağı riskleri arttırmak yoluyla suçun meydana gelmesini önlemek adına yapılan müdahaleler vardır (Şeker, 2009).

Suç önleme birçok kişi tarafından çalışılmış ve farklı şekillerde anlatılmıştır. O'Block'a göre (1991) suç önleme yaklaşımları aşağıdaki amaçlardan en az bir tanesini gerçekleştirmek zorundadır:

- 1) Suçların ortadan kalkması veya azalması,
- 2) Suç ile ilgili yaşanan endişelerin ve suç mağduru olma korkusunun ortadan kalkması veya azaltılması,
- 3) Bireylerin kendini koruma dürtüsünün geliştirilmesi,
- 4) Suç oluşturacağı etkileri en aza indirmek (Beşe ve Geleri, 2013).

### **2.2.1. Suç önleme modelleri**

Brantingham ve Faust'a göre (1976) suçla mücadele alanında yapılan faaliyetler dört temel model içerisinde yer alır. Bunlar;

1. Proaktif Model
2. Önleyici Model
3. Adli/Tepkisel Model
4. Onarıcı Model'dir.

Verilen dört adet suç modelinin her biri suçla mücadelenin belirli safhalarında kullanılır. Her bir model önceki modelin eksikliklerini gidererek suç önleme çalışmasını gerçekleştirir.

#### **2.2.1.1. Proaktif model**

Proaktif model suçları önleme çalışmasında suç işlenmeden önceki safhada devreye girer. Suç işlenmeden önce tüm önlemler alınarak suçun meydana gelmesini engellemek, suç işlemeyi kolaylaştıracak unsurları ortadan kaldırmak, suçluların suç işleme düşüncesini zayıflatıcı stratejiler içerir.

Proaktif modelde temel amaç insanları suç işlemeye iten tüm sebepleri ortadan kaldırarak, huzurlu bir toplum meydana getirmektir. Bu model vasıtasıyla toplumda suç işleme düşüncesinin oluşması dahi engellenmek istenmektedir.

Proaktif model uzun vadeli bir yatırımdır ve sonuçlarının tam ve somut bir şekilde gözle görülmesi mümkün değildir. Aileler, okullar ve diğer benzeri eğitim kurumları bu tür yatırımın yapılabileceği en uygun yerlerdir (Beşe ve Geleri, 2013).

#### **2.2.1.2. Önleyici model**

Önleyici model potansiyel suçlular ve suç işlenmesini kolaylaştıran fiziksel unsurlar üzerinde odaklanır. Önleyici model, öncelikli olarak mala karşı işlenen suçları sonrasında ise şahıslara karşı işlenen suçları hedef alır. Önleyici modelin hedefi suçların işlenmesini zorlaştırmak ve suçluları suç işlemekten caydırmak ve suçluların yakalanmasını kolaylaştırmaktır.

Suç önlemek adına alınacak tedbirlerle birlikte suçluların yakalanma riski artar ve bu durum suçlular için caydırıcı bir durum olur. Suç sayılarında azalmalar meydana gelir.

Proaktif model ile önleyici model birbirlerine benzemektedir ama birbirlerinden ayrıldığı nokta vardır. Proaktif modelde bireylerin suç işleme düşüncesine dahi sahip olmasını ortadan kaldıracak siyasal, kültürel ve eğitim odaklı projelerin yapılması vardır.

Önleyici modelde ise bir önceki modelde yapılan tüm çalışmalara rağmen bireylerin suç işleme düşüncesinin olması durumunda, bu düşüncelerini hayata geçirmeleri engellenmek istenmektedir (Beşe ve Geleri, 2013).

### **2.2.1.3. Adli/Tepkisel Model**

Adli model suçlular ve suç sonrası müdahale ile ilgilenir. Bu modelin çalışması için suç işlenmiş olmalıdır. Polis suç işlendikten sonra olaya en hızlı şekilde müdahale eder ve olayı aydınlatmaya çalışır. Polisin suç soruştururken kullandığı bilgi toplama, yakalama, gözaltına alma, sorgulama ve yargılama çalışmaları bu modelin içine girmektedir (Beşe ve Geleri, 2013).

### **2.2.1.4. Onarıcı Model**

Onarıcı model, suç işlendikten sonraki kısımla ilgilenmektedir. Suç işlendikten sonra soruşturmaların yapılması, suçluların yakalanıp mahkemeler tarafından mahkum edilmesi ile birlikte ortaya çıkan modeldir. Bu modelin amacı suçluların cezalandırılması ve ıslah edilmesi yoluyla bir daha suç işlemelerinin önüne geçmektir (Beşe ve Geleri, 2013).

## **2.2.2. Polis sayısı ve suç önleme**

Suç önleme çalışmaları öncelikle emniyet teşkilatının vazifesidir. Modern anlamda ilk emniyet teşkilatı, 1829 yılında İngiltere'nin başkenti Londra'da kurulan Londra Metropolitan Polis Gücü'dür. Ve teşkilat tarafından yayınlanan ilk emirde şu ifadelere yer verilmiştir (NCPI, 1978):

“Şurası en başta bilinmelidir ki, ulaşılması gereken temel hedef suçun önlenmesidir. Polisin bütün gayreti bu temel hedefe yönlendirilmelidir. ... Suçun yokluğu, polisin tam verimliliğinin en mühim delili olarak değerlendirilecektir.”

Verilen ifadeden anlaşıldığı üzere suç önleme faaliyetlerinde polis kuvvetlerinin çalışmaları oldukça önemlidir. Polislerin asli görevi işlenen suçlara müdahale değil, suç işlenmesini önlemektir.

Polislerin görevinin suç önleme çalışmalarında bulunmak olduğuna göre polis sayısı ve suç sayıları arasında belirli bir ilişki söz konusudur. Bayley (1994)'e göre polis sayılarındaki artış suç seviyeleri üzerinde herhangi bir azalma meydana getirmemektedir. 1970 ve 1990 yılları arasında Amerika Birleşik Devletleri'nde görev yapan toplam polis sayısı %70,7 oranında artmış, ancak ağır suçlarda %78,8 ve şiddet içeren suçlarda ise %147 oranında artış görülmüştür. İngiltere'de 1977 ile 1990 yılları arasında nüfus başına düşen polis sayısı %12 ve suç oranı da %67 artmıştır (Bayley, 1994).

1990 yılının ortalarına kadar polis sayısının artırılmasının, suç sayılarını azaltacağı ve polis sayılarının azaltılmasının suç sayılarını arttıracığı konusunda çok az kanıt vardır. Yukarıda verilmiş olan örnekler 1990 yılının öncesine dayanmaktadır. Yakın zamanda yapılan çalışmalara bakıldığında, daha güçlü metodolojiler kullanılarak bu iki kavram arasında bir ilişkinin olduğu ortaya çıkarılmıştır. Kanıtlar farklı metodlar kullanılan geniş çaplı çalışmalarla desteklenmiştir (Bradford, 2011).

Amerikada polis sayısı ve suç sayıları arasındaki ilişkiyi gösteren Los Angeles ve Toledo örnekleri vardır. Los Angeles Polis Departmanında 2005 yılında 9000'in üzerinde polis memuru çalışmaktaydı. Yapılan bir projeye yaklaşık 1000 adet daha polis memuru 5 yıl içinde Los Angeles polis departmanına katılmıştır. Toplam polis memuru sayısı yaklaşık olarak %10 artmıştır. Arttırılan polis memuru sayısından dolayı yaklaşık olarak yıllık 125-150 milyon dolarlık yıllık maliyet oluşmuştur. Fakat polis departmanına katılan polislerle birlikte bu 5 yıllık süre içinde suç sayılarında yaşanan azalmalar nedeniyle toplamda suç maliyetleri 475 milyon dolar azalmıştır. Toledo Polis Departmanı bütçe kısıtlamasından dolayı 616 olan polis memuru sayısını 2009 yılında 75 kişiyi çıkartarak 541 kişiye düşürmüştür. Yani polis memuru sayısı yaklaşık %12 azaltılmıştır. Böylece yıllık 6 milyon dolar kazanç sağlamak hedeflenmektedir. Fakat azaltılan polis memuru sayısından sonra ortaya çıkan tabloda suçların sayısı artmıştır ve bundan dolayı da yaklaşık olarak 32 milyon dolarlık maliyet oluşmuştur (Heaton, 2010).

### 2.3. Suç Tahminleme

Brantingham ve Faust (1976), suçun önlenmesini üç gruba ayırmıştır. Bunlar hakkında gerekli açıklamalar önceki bölümde verilmiştir. İkincil önleme kapsamında sorun teşkil edecek durum ve bireylerin doğru bir şekilde tahmin edilmesi ve belirlenmesi hedeflenir. Toplum düzenine aykırı davranışlar için yüksek potansiyele sahip birey, yer ve durum üzerinde yapılacak faaliyetlere odaklanır. Bu önleme biçimi suçun meydana gelmeden önce önlenmesini sağlar. Bu anlamda ikincil önleme daha çok potansiyel suçlular ve suçlar hakkında yapılacak tahminlere dayalı olarak yürütülmektedir. Yani suç tahmini çalışmaları suç önleme kapsamında yapılmakta olan çalışmalardandır. Perry'e göre (2013) suç tahminleri dört alt kategoriye ayrılır.

- 1) Suç tahminleme yöntemi; potansiyel suç riski olan yer ve zaman tahmini yapılmakta kullanılır.
- 2) Suçlu tahminleme yöntemi; gelecekte suç işleme riski olan bireyleri belirlemede kullanılır.
- 3) Faillerin kişiliklerini tahminleme yöntemi; geçmişte işlenmiş belirli suçlarla suçluları eşleştirmede kullanılır.
- 4) Suç mağdurlarını tahminleme yöntemi; suçlulara, suç lokasyonlarına, suç işleme zamanlarına odaklanarak muhtemel suç mağdurlarını belirlemede kullanılır.

Suç tahmini çalışmalarıyla toplumda kimin suç işleyebileceği, suçların ne zaman ve nerede işleneceği, hangi bireylerin suç mağduru olacağı, faillerin hangi hedefleri seçeceği soruları yanıtlanmaya çalışılır (Polat, 2014). Suç ve suç mağduru açısından tahmin çalışması yapılırken suçun muhtemel yeri ve zamanı ve mağdur olması en muhtemel kişi gibi bilinmeyenler bulunmaya çalışılır. Yani suç ne zaman işlenebilir, nerede işlenebilir ve kim mağdur olabilir sorularının yanıtları aranır. Bu soruların yanıtlarını bulmak için kullanılan metodlar aşağıda verilmiştir (Perry, 2013).

Olay yoğun analizleri, istatistiksel regresyon, veri madenciliği ve tekrarlama (near-repeat) metodlarıyla belirli bir zaman zarfı içinde suçun nerede işleneceği ve dolayısıyla da kimin suça maruz kalacağı soruları yanıtlanır.

Zamansal ve zamansal-mekansal (temporal and spatiotemporal) metodlar ile suçun ne zaman işlenebileceği araştırılır. Bu metodlar aynı zamanda kimin suç mağduru olacağını belirlemiş olur. Çünkü çalışılan ortamın popülasyonu hakkında açıklama yapılır.

Riskli bölge analizi metodu suç riski oluşturan coğrafi faktörleri belirlemede ve bazı suç tipleri için uygun olabilen fiziksel lokasyonlar araştırılır.

Çizelge 2.3. Suç Tahminleme Teknikleri ve Sınıfları

Temel Uygulama	Tahminleme Tekniği	Sınıf			
		Klasik	Basit	Kompleks	Uyarlanmış
Suç Yoğun Analizler	Grid Mapping	X			X
	Covering Ellipses	X			
	Kernel Density	X			
	Sezgiseller		X		X
Regresyon Metodları	Doğrusal	X	X		
	Stepwise	X		X	
	Splines			X	X
	Leading Indicator	X			X
Veri Madenciliği	Kümeleme	X		X	
	Sınıflandırma	X		X	
Tekrarlama Metodu (near-repeat)	Self-Exciting Point Process			X	
	ProMap			X	
	Sezgiseller		X		
Zamansal-Mekansal Analizler	Yoğunluk Haritası	X	X		X
	Toplamsal Model			X	
	Mevsimsellik	X			
Riskli Bölge Analizleri	Geospatial Predictive Analysis			X	X
	Riskli Bölge Modeli		X		X

Perry'e göre (2013) suç tahminlemede kullanılan teknikler dört sınıfa ayrılırlar (Çizelge 2.3). Bu sınıflar aşağıda verilmiştir.

- 1) Klasik İstatistiksel Teknikler: Bu sınıf regresyon gibi standart istatistiksel prosesleri, veri madenciliğini, zaman serilerini ve mevsimsel düzeltme tekniklerini içerir.
- 2) Basit Metodlar: Bu metod karmaşık hesaplamalara ve geniş çaptaki verilere ihtiyaç duymaz. Çoğu sezgisel metodları içerir.

- 3) Kompleks Uygulamalar: Bu uygulamalar yeni ve yenilikçi metodları veya ileri düzey hesaplama ve geniş çaplı veriler gerektiren metodları içerir.
- 4) Uyarlanmış Metod: Mevcut olan tekniklere uyarlamalar yapılarak bu metotta yer verilir.



### 3. LİTERATÜR ARAŞTIRMASI

#### 3.1. Suç Maliyeti Literatür Araştırması

Literatürde suç maliyetleri konusunda yapılmış birçok çalışma söz konusudur. Miller vd. (1996) yılında yapmış oldukları çalışmada muhasebe tabanlı yöntemi kullanarak suç türleri bazında mağdurların maruz kaldığı suç maliyetleri hesaplanmıştır. Aynı zamanda bu çalışma önceki yapılan çalışmalarla da desteklenerek suç maliyetleri daha kapsamlı bir şekilde incelenmiştir. Miller vd. (1996) cinayet suçunun maliyetinin 3 milyon dolar olduğunu, gasp suçunun 8,000 dolar olduğunu, motorlu araç hırsızlığının 3,700 dolar olduğunu açıklamıştır (1993 dolar kuru). Ayrıca şahsa karşı işlenen suçlarda maliyetlerin çoğunun soyut maliyetlerden oluştuğunu buna karşın mala karşı işlenen suçlarda ortaya çıkan maliyetlerin büyük bir kısmının somut maliyetlerden oluştuğunu açıklamışlardır.

Cohen vd.'nin (2004) yapmış olduğu suç maliyeti çalışmasında değer atama yöntemi kullanılmıştır. Bu çalışmaya 1300 kişi katılmıştır. Bu kişilere bazı suçların %10 azaltılmasını sağlayacak programlar için ödeme arzuları hakkında sorular yöneltilmiştir. Çoğu katılımcının ödeme isteği her bir program için 100-150 dolar arasında değişmektedir. Buna karşılık olarak önlenen her bir cinayet ile ilgili 8.5 milyon dolar ile 11 milyon dolar arasında sosyal kazanç sağlanması tahmin edilmektedir. Aynı zamanda önlenen her bir cinsel saldırı karşılığında 185.000 ile 313.000 dolar, önlenen her bir ağır saldırı karşılığında 57.000 ile 86.000 dolar ve önlenen her bir soygun karşılığında 21.000 ile 30.000 dolar arasında bir kazanç sağlanması tahmin edilmektedir (2000 yılı dolar kuru). Ayrıca Ludwig ve Cook (2001) ve Zarkin'in (2000) değer atama yöntemini kullanarak suç maliyeti çalışmaları vardır.

Cohen ve Piquero (2009) yapmış oldukları çalışmada muhasebe tabanlı yöntemi kullanarak suç maliyetlerini hesaplamaya çalışmışlardır. Bu çalışmada Miller 'ın (1996) yapmış olduğu çalışmaya ceza adaleti sistemi ve üretkenlik kaybı gibi maliyet kalemleri eklenerek çalışma detaylandırılmıştır. Cohen ve Piquero (2009) işenecek olan bir cinayetin maliyetini 5.000.000, tecavüz suçunun maliyetini 150.000 dolar bulmuşlardır (2007 dolar kuru).

Literatürde suçun soyut maliyeti olarak tanımlanan maliyet kaleminin belirlenmesi oldukça zordur ve belirsizlik içeren durumları barındırır. Suçun soyut maliyetini hesaplamak için birçok farklı yöntem geliştirilmiştir. Atkinson (2005) 807 kişiyle ağır saldırı suçu kurbanı olma, ağır yaralama suç mağduru olma veya yaralama suç mağduru olma şansını düşürmek için görüşme yapmıştır. Bu görüşmelerde bireylerin willingness to pay (ödeme isteğini) ölçmüştür. Bu noktada hesapladığı değerler; ağır saldırı suçunu %2 azaltmak için ortalama bir birey 5.828 £ ödemeye razıdır. Yaralama suçunu %0,5 azaltmak için ortalama bir birey 30.908 £ ödemeye razıdır. Ağır yaralama suçunu %0,5 azaltmak için ortalama bir birey 35.844 £ ödemeye razıdır. Cohen ve Miller (1998) yaptıkları çalışmada suç mağdurlarıyla ilgilenen 168 akıl sağlığı uzmanıyla görüşme yapmışlardır. 1991 yılında Amerikada 3,1 ile 4,7 milyon arasında kişiye suç mağduriyetinden dolayı tedavi uygulanmıştır. Ve akıl sağlığı hizmetleri tarafından suç mağdurlarına yapılan fiili harcamaların 5,8 ile 6,8 milyar dolar olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Suç maliyeti konusunda yapılan çalışmaların detaylı bilgileri aşağıdaki Çizelge 3.1'de verilmiştir. Çizelge 3.1'de suç maliyeti çalışmaları üzerine son zamanlarda yapılan 23 adet çalışma hakkında bilgiler verilmiştir. Wickramasekera vd.'nin (2015), yapmış olduğu çalışmada kullanılan suç maliyeti çalışmaları çizelgesi eklemeler ve düzenlemeler yapılarak Çizelge 3.1 haline getirilmiştir.

Çizelge 3.1. Suç Maliyeti Çalışmaları

Suç Maliyeti Çalışması	Ülke	Kullanılan Verinin Yılı	Maliyet Perspektifi	Çalışma Popülasyonu	Çalışma Dizaynı ve Veri Kaynağı
Miller vd. , 1996	Amerika Birleşik Devletleri	1993	Mağdur	Ulusal	Muhasebe tabanlı yöntem , Ulusal Veritabanı
Walker , 1997	Avustralya	1996	Toplumsal	Ulusal	Ulusal Veritabanı
Cohen ve Miller , 1998	Amerika Birleşik Devletleri	1991	Mağdur	339 Akıl Sağlığı Çalışanları	Mülakat Verileri
Brand ve Price , 2000	Britanya	1999	Toplumsal	Ulusal	Ulusal Veritabanı
Mayhew , 2003	Avustralya	2001-2002	Toplumsal	Ulusal	Ulusal Veritabanı , Tıbbi Maliyetler Monash Üniversitesi Kaza Araştırma Merkezinden alınmıştır.
DeLisi ve Gatling , 2003	Amerika Birleşik Devletleri	2002	Toplumsal	500 Suçlu	Ulusal Veritabanı ve Mülakat Verileri
Cohen vd. , 2004	Amerika Birleşik Devletleri	2001	Mağdur	1300 Kişi	Willingness to Pay Approach , Ulusal Veritabanı
Leung , 2004	Kanada	1999	Mağdur	25,876 kişi	Ulusal Veritabanı ve Anket
Dolan vd. , 2005	Britanya	2001	Mağdur	Ulusal	Kaliteye Ayarlı Yaşam Yılı Yaklaşımı , Ulusal Veritabanı Jüri Kararı , Önceki Çalışmalar
Dubourg vd. , 2005	Britanya	2003	Toplumsal	Ulusal	Ulusal Veritabanı
Dubourg vd. , 2005	Britanya	2003	Toplumsal	Ulusal	Ulusal Veritabanı
Atkinson vd. , 2005	Britanya	—	Mağdur	807 Kişi	Willingness to Pay Approach , Anket
Roper ve Thompson , 2006	Yeni Zellanda	2004	Toplumsal	Ulusal	Ulusal Veritabanı

Çizelge 3.1. Suç Maliyeti Çalışmaları (devam)

Dolan ve Peasgood , 2007	Britanya	—	Mağdur	977 Kişi	Willingness to Pay Approach , Anket
Rollings , 2008	Avustralya	2005	Toplumsal	Ulusal	Ulusal Veritabanı
Czabanski , 2009	Polonya	2003	Toplumsal	Ulusal	Kaliteye Ayarlı Yaşam Yılı Yaklaşımı , Uluslararası Suç Mağduru Anketi
Cohen ve Piquero , 2009	Amerika Birleşik Devletleri	1958-1984	Mağdur	27,186 Kişi	Muhasebe tabanlı yöntem , Philadelphia Birth Cohort verileri
DeLisi vd. , 2010	Amerika Birleşik Devletleri	2008	Toplumsal	654 Suçlu	Ulusal Veritabanı ve Önceki Çalışmalar
McCollister vd. , 2010	Amerika Birleşik Devletleri	2008	Toplumsal	Ulusal	İki Yönlü Yaklaşım , Ulusal Veritabanı
Roman , 2010	Amerika Birleşik Devletleri	2008	Toplumsal , Mağdur	12,918 Kişi	Jüri Kararı ve Önceki Çalışmalar
Russel , 2011	Avustralya	2010	Toplumsal	Ulusal	Muhasebe tabanlı yöntem, Ulusal Veritabanı
Anderson , 2012	Amerika Birleşik Devletleri	2012	Toplumsal	Ulusal	Muhasebe tabanlı yöntem, Ulusal Veritabanı
Ambrey vd. 2013	Avustralya	—	Mağdur	Ulusal	Willingness to Pay Approach , Household Survey

Çizelge 3.2’de ise Çizelge 3.1’de verilen çalışmaların 16 tanesine ait suç maliyetleri, suç türleriyle birlikte rakamsal olarak verilmiştir. Wickramasekera vd.’nin (2015), yapmış olduğu çalışmada kullanılan suç maliyeti rakamlarını veren çalışmaları eklemeler ve düzenlemeler yapılarak Çizelge 3.2 haline getirilmiştir. Bazı çalışmaların toplam suç maliyeti, verilen suçların maliyetleri toplamına eşit değildir. Bunun sebebi ise ilgili çalışmadaki maliyet oluşturan suç türlerinin çizelgede yer almamasıdır.

Çizelge 3.2. Toplam Suç Maliyetleri Çalışmaları

	Miller vd. (1996) ABD (\$) Milyon	Walker (1997) Avustralya (AUD) Milyon	Brand ve Price (2000) Britanya (£) Milyar	Mayhew (2003) Avustralya (AUD) Milyon	DeLisi ve Gatling (2003) ABD (\$) Milyon	Cohen vd. (2004) ABD (\$) Milyon	Dubourg vd. (2005) Britanya (£) Milyon	Roper ve Thompson (2006) Yeni Zelanda Milyon	Rollings (2008) Avustralya (AUD) Milyon	Czabanski (2009) Polonya (PLN) Milyon	Cohen ve Piquero (2009) ABD (\$) Milyon	DeLisi vd. (2010) ABD (\$) Milyon	McCollister vd. (2010) ABD (\$) Milyon	Roman (2010) ABD (\$) Milyon	Russell (2011) Avustralya (AUD) Milyar	Anderson (2012) ABD (\$) Milyar
Cinayet	93000	323	1,2	930	442579	9700000	1997	—	950	8195	5000000	17252656	8982907	6900000	397,6	—
Saldırı	93000	979	1,7	1440	112113	70000	2666	2771	1411	6233	55000	145379	107020	134770	204	—
Cinsel Saldırı	127000	—	2,5	230	—	—	8464	1192	720	2334	—	—	—	—	73,4	—
Tecavüz	—	—	—	—	47808	237000	—	—	—	—	150000	448532	240776	272121	—	—
Gasp	11000	37	2,4	600	20429	232000	2436	157	225	1433	23000	335733	42310	279085	82	727
Mesken Soygunu	9000	1193	2,7	1650	18288	25000	2877	942	2229	1331	5000	41288	6462	4444	364,8	5173
Mesken Soygunu (İkamet eden olmayan)	—	—	2,6	790	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1052
Hırsızlık	9000	1204	1,3	640	14987	—	2001	1233	282	2732	2800	—	3532	—	64,4	6819
Motorlu Araç Hırsızlığı	7000	—	3,4	880	13673	—	951	—	597	—	9000	—	10772	15175	133,5	5096
Motorlu Araçtan Yapılan Hırsızlık	—	654	—	530	—	—	1071	—	529	—	—	—	—	—	149,1	—
Marketten Yapılan Hırsızlık	—	1020 - 2460	3,1	810	—	—	—	—	861	—	—	—	—	—	287,9	12380
Kundaklama	5000	—	—	1350	4307	—	—	—	1624	—	60000	—	21103	16979	1090,6	—
Narkotik Suç	—	2000	—	1960	208153	—	—	129	1816	—	—	—	—	—	468,8	—
Kaçakçılık	—	3000 - 3500	13,8	5880	—	—	—	1170	8516	—	3500	—	10512	4389	2143,5	1235845
Yağma Suçu	—	510	4,1	1340	—	—	24242	—	1582	—	1000	—	4860	—	365,6	—
Trafik Suçları	41000	—	4,8	—	52674	—	—	988	—	—	—	—	—	—	—	—
Toplam Suç Maliyeti	450 Milyar	11 - 13 Milyar	59,9 Milyar	31780 Milyon	—	—	36166 Milyon	9136 Milyon	35802 Milyon	42886 Milyon	—	—	—	—	9,8 Milyar	3,2 Trilyon

En yüksek suç maliyetleri sürekli olarak Amerikada yapılan çalışmalarda bulunmuştur. Avustralya da toplam suç maliyeti 9 milyar AUD ile 35 milyar AUD arasında değişmektedir. İngiltere de toplam suç maliyeti 36 milyar £ ile 60 milyar £ arasında değişmektedir. Amerika da toplam suç maliyeti 450 milyar \$ ile 3200 milyar \$ arasında değişmektedir.

Cinayet suçunun maliyeti toplamda 14 çalışmada (%87) hesaplanmıştır. Cinayet suçunun maliyeti, toplam suç maliyetinin büyük bir kısmını oluşturmaktadır. Bu suç kategorisinin büyük bir kısmını endirek ve soyut maliyetler oluşturmaktadır.

Ağır Saldırı suçunun maliyeti toplamda 15 çalışmada (%94) hesaplanmıştır. Soyut maliyetler bu suç kategorisindeki maliyetlerin büyük bir kısmını oluşturur.

Tecavüz ile cinsel saldırı bazı çalışmalarda ayrı olarak değerlendirilmiştir. Toplamda 8 çalışmada (%50) cinsel saldırının maliyeti ve 6 çalışmada da tecavüz suçunun maliyeti hesaplanmıştır. Cinsel saldırı ve tecavüz suçunun maliyetinin büyük bir kısmını soyut maliyetler oluşturmaktadır.

Gasp suçunun maliyeti tüm incelenen çalışmalarda hesaplanmıştır. Dubourg vd. (2005), yaptıkları çalışmada gasp suçunun maliyetinin toplam suç maliyeti içinde %7'lik bir kısma sahip olduğunu bulunmuştur.

Mesken soyma suçunda genel olarak bu suç türünde somut maliyetler soyut maliyetlerden daha fazla çıkmıştır.

Hırsızlık suçunun maliyeti incelenen 13 çalışmada (%81) hesaplanmıştır.

Motorlu araç hırsızlığı suçu maliyeti incelenen 11 çalışmada hesaplanmıştır. Bu suç maliyetlerinde somut maliyetlerin değeri soyut maliyetlerden daha fazladır.

### 3.2. Suç Önleme Literatür Araştırması

Literatürde suç önleme çalışmaları birçok farklı şekilde ele alınmıştır. Bu noktada polis sayısı ve suç sayısı arasındaki ilişkiyi temel alan çalışmalara yer verilecektir.

Levitt (1997) yaptığı çalışmada Amerika'daki 59 şehrin 1970 ile 1992 yılları arasındaki verileri kullanmıştır. Polis sayısının seçim zamanlarında (belediye ve valilik) orantısız bir şekilde arttığı gözlenmiştir. İki aşamalı en küçük kareler yöntemi kullanılarak polis sayısı ve suç sayısı arasında ilişki incelenmiştir. Polis sayısının artması cinayet, gasp, ağır saldırı suçu ve motorlu araç hırsızlığı suçları sayılarını azalttığı sonucuna ulaşılmıştır. Levitt (1997) yaptığı çalışmaya eleştiri McCrary'den (2002) gelmiştir. McCrary'e göre (2002), Levitt (1997) çalışmasında hata yapmıştır. Ve yapmış olduğu bu hata kendi tezini çürütmektedir. McCrary (2002), Levitt 'in (1997) yapmış olduğu çalışmanın, polis sayısının suç sayılarını azaltacağı görüşünü, yeterince desteklemediğini belirtmiştir. Buna karşılık Levitt (2002), McCrary'e (2002) yanıt vermiştir. Levitt (2002) bu sefer çalışmasında itfaiye çalışanları sayılarından yola çıkarak polis sayısı ve suç sayıları arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Levitt (2002) yapmış olduğu çalışmayla önceki çalışmasını da destekleyerek polis sayısının suç sayıları üzerinde negatif bir etkisinin bulunduğunu belirtmiştir. İki çalışmasının da aynı yola çıktığını fakat son yapılan çalışmanın sonuçlarının daha net olduğunu belirtmiştir.

Corman ve Mocan (2000) New York'un 1970 -1996 yılları arasındaki aylık suç, tutuklamalar ve polis sayıları ile ilgili veriler kullanılmıştır. Sonuç olarak ise polis sayısı ile gasp ve mesken soyma suçları arasında önemli negatif yönlü ilişkiler bulunmuştur. Öte yandan tutuklama sayıları ile cinayet, gasp, mesken soyma ve motorlu araç hırsızlığı arasında önemli negatif yönlü ilişkilerin olduğu belirtilmiştir.

Kovandzic ve Sloan (2002) Florida eyaleti için 1980-1998 yılları arasını kapsayan çalışma yapmışlardır. Çalışmalarında çoklu zaman serileri yöntemini kullanarak polis ve suç arasındaki ilişkiyi incelenmişlerdir. Sonuç itibariyle polis sayısı arttıkça gasp, mesken soyma ve hırsızlık suçları sayısında azalmalar meydana geleceği sonucuna varılmıştır. Polis ve suç sayısı arasında bulunan bu korelasyondan sonra önceki yıllarda yapılmış olan polis suç sayısı

arasındaki ilişkinin zayıf olduğu belirtilen çalışmaların tekrar ele alınması gerektiği vurgulanmıştır.

Terör eylemlerine karşı caydırıcı bir güç oluşturmak için Klick ve Tabarrok (2005) Washington'da terör tehdidi ile ilgili suç modeli üzerine çalışmıştır. Böylece polislerin özellikle bir alışveriş merkezine yakın yerde aktif olması sağlanmıştır. Sonuç olarak suç sayısında terör eylemi olabilecek günlerde ve yerlerde suç sayılarında ortalama %6'lık bir azalma sağlanmıştır. Mesken soygunu ve motorlu araç hırsızlığı suçları üzerinde polis sayısındaki artışın önemli bir etkisi olmuştur.

Evans ve Owens (2007) yapmış olduğu suç önleme çalışmasında, Amerika'daki 2074 şehrin 1990 ve 2001 yılları arasındaki verilerini kullanarak, toplum destekli polislik hizmeti programıyla polis sayısındaki artışın gasp, otomobil hırsızlığı, saldırı ve ev soyuma suçlarını da içeren birçok suç üzerinde önemli etkisi olduğunu bulmuştur. Ortalama olarak polis sayısının %1 arttırılmasına karşılık olarak mala karşı işlenen suçlarda %0,25 ve şahsa karşı işlenen suçlarda ise %1'lik bir azalma olduğu tespit edilmiştir.

Draca vd. (2008) yapmış oldukları çalışmada 2005 yılının temmuz ayında Londra yapılan terör saldırısından önceki ve sonraki durumları karşılaştırmıştır. Londra merkezinde yapılan terör saldırısı sonrası altı hafta için merkezdeki polis sayısının yaklaşık olarak %30 arttırılmış olduğunu belirtmişlerdir. Bu zaman zarfında da suçların Londra merkezinde önemli derecede azaldığı tespit edilmiştir. Polis sayısının %10 arttırılması neticesinde suç sayısının %3 azalacağı sonucu bulunmuştur.

Vollaard ve Konning (2009) ise Hollanda suç mağduriyet anketi verilerini çalışmalarında kullanmışlardır. Polis ve suç arasındaki ilişkiyi belirleyebilmek için polis kaynaklarını bölgelere dağıtmada kullanılan formül modellenmiştir. Sonuç itibariyle polis sayısının %1 arttırılmasına karşılık suç sayılarında ortalama olarak %0,2 ile %0,5 arasında bir azalma meydana geleceği sonucuna varılmıştır.

Lin (2009) yapmış olduğu çalışmada devletin vergi oranlarındaki değişmelerin polis sayılarını etkilediğini ve dolayısıyla suç sayılarının da bundan etkilendiğini göstermişlerdir. Çalışmada kullanılan veriler Amerikadaki 51 eyalete ve 1970-2000 yılları arasına aittir.

Yapılan çalışmayla polis sayısının %10 artmasıyla suç satılarında yaklaşık olarak %9 bir azalma sağlanır sonucuna ulaşılmıştır.

Çizelge 3.3’de suç ve polis sayıları arasındaki ilişkiyi irdeleyen çalışmaların sonuçlarına yer verilmiştir. Çizelge 3.3’de polis sayılarının %1 arttırılmasına karşılık suç sayılarında nasıl bir değişim olacağı yer almaktadır. Örneğin Levitt’e göre (2002) polis sayısının %1 arttırılması cinayet suçunda %0.914’lük bir azalma sağlayacaktır.

Çizelge 3.3. Polis Sayısı ile Suç Sayıları Arasındaki Etkileşim Katsayıları

İNCELENEN ÇALIŞMALAR		SUÇ TÜRÜ						
		Cinayet	Tecavüz	Gasp	Saldırı	Mesken Soygunu	Hırsızlık	Motorlu Araç Hırsızlığı
Marvell ve Moody (1996)	Şehir Düzeyinde	-0,36*	-0,20	-0,48*	XX	-0,32*	-0,22*	-0,85*
	Devlet Düzeyinde	-0,35*	-0,25	-0,63*	XX	-0,33*	XX	XX
Levitt (1997)		-3,05*	0,67	-1,20*	-0,82*	-0,58	0,26	-0,61*
Corman ve Mocan (2000)		-1,385	X	-0,526*	-0,288	-0,419*	X	-0,452
Levitt (2002)		-0,914*	-0,034	-0,452*	0,397	-0,195	-0,135	-1,698*
McCrary (2002)		-2,69	0,79	-0,98	-0,90	-0,47	0,80	-0,77
Kovandzic ve Sloan (2002)		XX	XX	-0,21*	XX	-0,19*	-0,12*	XX
Di Tella ve Schargrotsky (2004)		X	X	X	X	X	X	-0,33*
Corman ve Mocan (2005)		-0,508	-0,133	-0,390	-0,031	-0,276	-0,673*	-0,577*
Klick ve Tabarrok (2005)		X	X	X	X	-0,3*	XX	-0,86*
Evans ve Owens (2007)		-0,84*	-0,420	-1,34*	-0,96*	-0,59*	-0,080	-0,85*
Draca vd. (2008)		XX	XX	-0,131	XX	-0,035	-0,139*	XX
Lin (2009)		-1,33*	-0,35	-0,54	-1,42*	-1,11*	-0,94*	-0,5
Vollaard ve Koning (2009)		X	X	-0,37	-0,32	-0,14	XX	-0,28*
NOT: X: İlgili Suç Tipi İncelenmemiştir.		* : İstatistiksel Olarak Önemlidir.						
XX: Sayısal Bir Değer Raporlanmamıştır.								

### 3.3. Suç Tahminleme Literatür Araştırması

Literatürde suç tahmini konusunda son yıllarda yapılmış olan önemli çalışmalar yer almaktadır. Gorr vd. (2003) yapmış oldukları çalışmada Pittsburgh kentinin 1991-1998 yılları arasındaki aylık bazda suç verileri kullanılmıştır. Pittsburgh kenti altı bölgeye ayrılmıştır. Bu çalışmada, küçük alanlar (polis mıntıkları) bazında seçilen suç tipi için aylık tahminlerin doğru bir şekilde yapılmasının mümkün olup olmadığı araştırılmıştır. On farklı zaman serisi modeli oluşturulmuştur. Bu çalışmanın önemli sonuçlarından birisi çalışılan tahmin yönteminin ortalama mutlak yüzde hatasının %20 veya daha az çıkması için bölgedeki suçun sayısının en az 30 olması gerekir. Diğer önemli sonuç ise bu çalışmada geliştirilen tüm tahmin yöntemleri polislerin hali hazırda kullandığı yöntemlerden daha iyi sonuçlar vermesidir. Şehir genelindeki suç verileri kullanılarak hesaplanan aylık mevsimsel etkili Holt üstel düzleştirme yöntemi, bölge düzeyindeki suç tahminleri için en doğru tahmin modelidir.

Wang vd.'ne göre (2012) suç tahmini konusundaki yapılan çalışmaların suç kayıtlarına, çeşitli coğrafi ve demografik bilgi kaynaklarına dayandığını belirtmişlerdir. Wang vd.'nin (2012) yaptıkları çalışma Twitter tabanlı suç tahminleme çalışmalarının başlangıcı niteliğindedir. Kullanılan yaklaşım ise otomatik anlamsal analiz ve doğal dilde Twitter gönderilerinin anlaşılmasına dayanmaktadır. Çalışmada trafikte işlenen çarpıp kaçma suçu incelenmiştir. Sonuçta oluşturulan model başarılı bulunmuştur.

Ismail ve Ramli (2013) yaptıkları çalışmada Kedah eyaletine ait 206 yılı ocak ayından 2012 yılı nisan ayına kadar olan 76 aylık suç verisini kullanmışlardır. Düzeltilmiş ayırıştırma tekniği kullanılarak suç tahmin modeli oluşturulmuştur. Geliştirilen model gerçek verilerle karşılaştırılmış ve geliştirilen modelin Kedah'daki suçları tahminlemede başarılı olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca bu çalışmanın bir sonucu da mevsimsel etkiler polislerin suçla mücadelesinde belirleyici etkisinin olduğudur.

Almanie vd. (2015) yapmış oldukları çalışmada mekansal-zamansal suç yoğun bölgeleri çıkarmaya çalışmışlardır. İki farklı suç veri setleri analiz edilmiştir. Bu veri setlerinden birisi Denver birisi de Los Angeles'a aittir. Appriori algoritması yardımıyla suç yoğun bölgelerdeki gerçekleşen olaylar çıkarılmıştır. Potansiyel suç tiplerini çıkarmak için

de karar ağacı ve naif Bayes yöntemi kullanılmıştır. Sonuç olarak insanların tehlikeli lokasyonlarla ilgili farkındalığı artırılmış ve polislerin gelecekte işlenmesi muhtemel suçları tahmin etmesine yardımcı olunmuştur.

Barreras vd. (2016) yapmış oldukları çalışmada Bogota için suç yoğun bölgeleri belirlemeye çalışmışlardır. Suç yoğun bölgeleri belirlemek için nokta tahminleme modeli, Kernel yoğunluk tahminleme modeli, uzamsal elipsler ve zamansal-mekansal modelleri kullanmışlardır. Sonuç olarak Bogota şehri için suç yoğun bölgeyi belirlemede en uygun yöntem Kernel yoğunluk tahmin modelidir.

Los Angeles polis departmanı ile Kaliforniya üniversitesinin ortak çalışması sonucu PredPol yazılımı geliştirilmiştir. PredPol suçun işlendiği yeri işlenen suçların tipi ve suçların işlenme zamanı verileriyle suçlu davranış biçimine dayalı algoritma yardımıyla suçun işleneceği yeri ve zamanı kestiren bir yazılımdır (Anonim, 2016). Santa Cruz ilinde yazılımın kullanılmasının daha ilk yılında saldırı suçunun sayısı %9, mesken soyma suçunun sayısı %11 ve gasp suçunun sayısı %27 azalmıştır. Alhambra ilinde ise Ocak 2013'ten bu yana mesken soyma suçu sayısı %32 azalmıştır ve motorlu araç hırsızlığı suçu sayısında ise %20'lik bir azalma görülmüştür (Anonim, 2016).

Perry (2013), yazmış olduğu kitabında örnek çalışma olarak Blue CRUSH vardır. Memphis polis departmanı ile Memphis üniversitesi ortak çalışması sonucu Blue CRUSH (Crime Reduction Utilizing Statistical History) adında kestirim sistemi oluşturmuşlardır. Bu sistem için IBM'in SPSS kestirim yazılımı kullanılmıştır Blue CRUSH'ı desteklemesi için. Blue CRUSH yer ve zaman tabanlı suç örnekleri ve gelişen tradlerin analizi için bir veri madenciliği çalışmasıdır. Memphis Polis Departmanı suçları önlemek ve kestirim yapabilmek için polis departmanı tarafından toplanan detaylı suç verileri kullanmıştır.

İlk önce Blue CRUSH şehir genelinde kullanılmadan önce pilot bir bölgede denenmiştir. Başarılı bir pilot uygulamasından sonra 2007'nin ilk zamanlarından itibaren kullanımı şehir geneline yayılmıştır. Suç aktivitelerinde tüm görüllüğü arttırmıştır. İletişimi güçlendirmiştir. Sonuç olarak Memphis polis departmanı insana ve mala karşı işlenen suç sayılarında ortalama %15.8 kadar bir azalma yaşamıştır. Ve suç oranlarındaki bu azalmaya karşılık toplam ilgilenilen toplam coğrafi alan artırılmış ve bu azalmaya denk gelen bir polis

memuru sayısı artmamıştır. Yapılan çalışmanın yıllık faydasının (endirek) 7.205.501 dolar olacağı ve yıllık maliyetinin 395.249 dolar olacağı aktarılmıştır (Pery, 2013).

Suç maliyetleri, suç önleme ve suç tahminleme konularıyla ilgili literatürde birçok çalışmaya rastlanmıştır. Yapılan çalışmaların çoğu incelenmiştir. İncelenen suç önleme çalışmalarında polis sayısı ve suç sayıları arasındaki ilişki açıkça ortaya konulmuştur. Literatürdeki çalışmalardan yola çıkılarak uygun şartlar altında polis sayısındaki artışın suç sayılarında belirli miktarda azalma sağlayacağı söylenir. Fakat polis sayısındaki artışın suç sayıları üzerindeki marjinal katkısı yapılan çalışmalarda incelenmemiştir. Yani polis sayısının artması belirli bir düzeye kadar suç sayılarını azaltabilir, hiçbir zaman suç sayılarını sıfırlayamaz. Polis sayısındaki büyük çapta değişimin suç sayılarını nasıl etkileyeceği literatürde açıkça ortaya konmamıştır. Sadece bazı çalışmalarda polis sayısındaki cüzi değişimler için bu kurallar geçerlidir denilmiştir.

Literatürdeki suç tahminleme çalışmalarıyla belirli bölge ve zaman aralığında oluşabilecek suçlar kestirilmiştir. Potansiyel suçlu ve suçları önlemek için yapılan bu çalışmalar suçların kestirimini yapmakla yetinmiştir. Suç kestirimleri yapıldıktan sonra potansiyel suçları önlemek adına çalışmanın devamı getirilmemiştir. Bu noktada suç tahminleme çalışmaları zayıf kalmıştır.

Literatürdeki suç maliyetleri hesaplama çalışmaları oldukça karmaşık modellere ve hesaplamalara sahiptir. Birçok farklı suç tipi için suç maliyetlerinin bulunması bu çalışmaların başarısını göstermektedir.

İncelenen çalışmaların güçlü ve zayıf yönleri bu bölümde ele alınmıştır. Yapılacak çalışmalarda suç tahminleme çalışmaları suç önleme çalışmalarıyla birleştirilmelidir. Nitekim Blue CRUSH ve PredPol yazılımları için de suç tahmin modelleriyle suç önleme çalışmaları birlikte düşünülmüştür. Suç tahmin aşaması suç önleme adına yapılacak faaliyetler için birinci adım olmalıdır. Suç kestirimi yapıldıktan sonra suç önleme kapsamında gerekli faaliyetler yapılır. Ve bu noktada suçların önlenmesine yönelik polisiye tedbirlerin önemi vurgulanmıştır. Belirli bir bölgedeki polis sayısının artışının suç sayılarında azalmalara neden olacağı belirtilmiştir. Fakat bölge bazında polis gücünün optimal dağıtımlarını, polis tiplerinin suç önleme kapasiteleri ile birlikte göz önüne alan ve

karar vericinin uzmanlığını kullanmasına olanak veren akademik bir çalışmaya rastlanmamıştır. Literatürde yer alan suç maliyetleri ise suç önleme çalışmaları kapsamında suçları ağırlıklandırmada kullanılabilir. Ağırlıklandırılan suçlar ile yapılacak olan suç önleme faaliyetlerinin verimliliği daha yüksek olması beklenir.



## 4. MATERYAL VE YÖNTEM

### 4.1. Karar Destek Sistemi

Karar destek sistemleri (KDS) veri ve modelleri kullanarak yarı-yapılandırılmış veya yapılandırılmamış karar problemlerini destekleyen bilgisayar tabanlı bilgi sistemleridir.

Yapılandırılmış bir karar, karar verme sürecinin aşamalarının algoritmalara, açıkça belirtilmiş amaçlara, açıkça tanımlanmış girdi ve çıktılara sahip olan kararlardır. Yarı-yapılandırılmış karar, karar verme sürecinin bazı aşamalarının standart prosedür ve algoritmalarının olmasına karşın sürecin bazı aşamalarında karar vericinin yargısına başvurulur. Yapılandırılmamış kararlar ise, karar verme sürecinin hiç bir adımının yapılandırılmadığı kararlardır. Bu yüzden yarı yapılandırılmış ve yapılandırılmamış karar problemlerinde karar vericinin sezgileri son derece önemlidir. Bu noktada karar vericilerin etkili kararlar almasını karar destek sistemi sağlamaktadır.

KDS'deki yaklaşım, karar vericilere belirli sonuçları kabul ettirmek değil, karar vericilere çözüm geliştirebilecekleri ortamları hazırlamaktır. KDS karar vericilerin daha doğru ve daha etkili kararları daha hızlı vermelerine yardımcı olur. KDS'ler karar vericilerin karar verme kapasitelerini genişletmek için kullanacakları tamamlayıcılar olup, karar vericilerin yagılarının yerini tutamaz sadece karar vermeyi kolaylaştırır.

Holsapple ve Whinston (1996), karar destek sistemlerini altı farklı sınıfa ayırmıştır (Turban vd., 2005).

Metin Yönelimli KDS: Kararlar üzerinde bir etkisi olabilecek, metin şeklindeki bilgileri elektronik olarak takip ederek karar vericiyi desteklemektedir. Belgelerin elektronik olarak oluşturulmasını, revize edilmesini ve gerektiğinde görüntülenmesini sağlar.

Veritabanı Yönelimli KDS: Veritabanı organizasyonu KDS yapısında önemli bir rol oynar. Veri tabanı yönelimli bir KDS güçlü rapor oluşturma ve sorgu yeteneklerine sahiptir.

Hesap Tablosu Yönelimli KDS: Kullanıcının KDS analizini gerçekleştirmesi için modeller geliştirmesine olanak sağlayan bir modelleme sistemidir. Hesap tabloları son kullanıcı tarafından geliştirilen KDS'lerde yaygın olarak kullanılmaktadır. KDS geliştirmeye yönelik en popüler son kullanıcı aracı Microsoft Excel'dir. Excel'de istatistiksel paket, doğrusal programlama paketi (çözücü) gibi paketler içerir.

Çözücü Yönelimli KDS: Çözücü, belirli bir problem tipini çözmeye belirli hesaplamaları yapmak için bir bilgisayar programı olarak yazılan bir algoritma veya prosedürdür. Çözücüye örnek olarak, optimum sipariş miktarı hesaplamak için bir ekonomik sipariş miktarı işlemi veya bir trendi hesaplamak için doğrusal regresyon işlemleri olabilir.

Kural Yönelimli KDS: KDS'nin yöntem bilgisi yönetimi hem usulen hem de çıkarımsal kuralları içerir. Bu kurallar niteliksel veya niceliksel olabilir ve böyle bir bileşen kantitatif modellerin yerini alabilir veya onlarla bütünleşebilir.

Karma KDS: Bu KDS sınıfı daha önce açıklanan beş temel sınıftan iki veya daha fazlasını içeren hibrit bir sistemdir.

#### 4.1.1. Karar destek sistemi faydaları

Karar destek sistemlerinin kullanıcıya sağladığı birçok fayda vardır. Bunlar (Kapanoğlu vd., 2016):

- 1) Problemlere çözüm üretmektir.
- 2) Karar destek sistemi bağımlı ve sıralı kararlara destek verebilir.
- 3) Kısa zamanda kapsamlı niceliksel analiz ortaya koymaktır.
- 4) "Olsa Ne Olur" analizlerini hızlı ve objektif olarak gerçekleştirir. Bu sayede birçok farklı strateji ve koşul analiz edilebilir.
- 5) İletişimi kolaylaştırır ve takım çalışmalarını iyileştirir.
- 6) Yanlış karar maliyetlerini azaltır.
- 7) Objektif ve tutarlı kararlara erişilmesini sağlar.
- 8) Zaman ve emek tasarrufu sağlayarak yöneticilerin diğer yönetsel işlevleri yerine getirmelerine olanak sağlar.



Karar Verici: Karar destek sisteminin tüm bileşenlerinin tasarımında ilk söz hakkına sahip olan, sistemin başarısı ve uygunluğunu değerlendirme hakkına sahip kişidir. Problemin sahibi veya danışmanlık hizmeti sunan bir profesyonel olabilir.

## 4.2. Zaman Serileri Analizi

Tez kapsamında kullanılan zaman serileri yöntemleri ayrıştırma yöntemi, basit üstel düzleştirme yöntemi, Holt üstel düzleştirme yöntemi ve Winters üstel düzleştirme yöntemleridir.

### 4.2.1. Ayrıştırma yöntemi

Bilinen en eski tahmin yöntemlerinden birisi ayrıştırma yöntemidir. Zaman serisini bileşenlerine ayırarak her bir bileşen için tahmin değerlerini içeren ve bu bileşenlerin tahmin değerlerinden zaman serisinin tahminini hesaplayan yöntemdir. Ayrıştırma yönteminin teorisi kuvvetli değildir ve daha çok sezgilere dayanır. Zaman serisi modellerinde ayrıştırma yöntemi toplamsal ayrıştırma ve çarpımsal ayrıştırma yöntemi olarak ikiye ayrılır.

#### **4.2.1.1. Toplamsal ayrıştırma yöntemi**

Toplamsal ayrıştırma yöntemi trend, mevsimsellik ve hata bileşenine sahip serilerin modellenmesi için uygun bir yöntemdir. Toplamsal ayrıştırma yönteminin adımları (Kadılar, 2009; Hanke ve Wichern, 2008):

- Serinin merkezi hareketli ortalama serisi bulunur.
- Gerçek seri değerlerinden merkezi hareketli ortalama serisi değerleri çıkarılarak serinin mevsimsel bileşeni bulunur. Burada bulunan mevsimsel bileşenin içinde hata terimi de vardır (Denklem 4.2).
- Mevsimsel bileşeni hata teriminden kurtarabilmek için herbir periyottaki dönem değerlerinin ortalama değerleri hesaplanır (Denklem 4.3). Aylık bir zaman serisinde 12 adet ortalama değer hesaplanmış olur.
- Çalışılan periyottaki dönemlerin ortalama değerleri hesaplanır. Bu ortalama değerlerin toplamı sıfır olmalıdır. Eğer bu toplam sıfır değilse, bu durumda ortalama değerlerin

yeniden ortalaması alınır. Bulunan ortalama değeri diğer tüm ortalama değerlerinden çıkarılır. Artık yeni bulunan değerlerin toplamı sıfırdır. Böylece mevsimsel endeks serisi bulunmuş olur (Denklem 4.4). Bu seri orijinal serinin saf mevsimsel bileşenidir.

- Gerçek seri değerlerinden mevsimsel endeks seri değerleri çıkartılarak serinin trent bileşeni bulunur (Denklem 4.5). Burada bulunan trent bileşeninde hata terimi de vardır.
- Trent bileşenini hata teriminden kurtarabilmek için trent serisine regresyon uygulanır. Böylece elde edilen tahmin serisi orijinal serinin saf trent bileşeni olmaktadır (Denklem 4.6).
- Mevsimsel endeks ile saf trent bileşeni verilerinin toplamı orijinal serinin tahmin değerlerini oluşturacaktır (Denklem 4.7).

Toplamsal ve Çarpımsal ayrıştırma yöntemlerinde:

$Y_t$ : Gözlem değeri

$T_t$ : Trent bileşeni

$C_t$ : Döngüsel bileşen

$S_t$ : Mevsimsel bileşen

$I_t$ : Hata bileşeni

$CMA_t$ : Merkezi hareketli ortalama

$USI_t$ : Düzeltilmemiş mevsimsel endeks

$F_t$ : Öngörü değeri

$L$ : Mevsim uzunluğu

$\beta_0, \beta_1$ : Regresyon modeli katsayılarıdır.

$$Y_t = T_t + C_t + S_t + I_t \quad (4.1)$$

$$S_t + I_t = Y_t - CMA_t \quad (4.2)$$

$$USI_t = Ortalama(S_t + I_t) \quad (4.3)$$

$$S_t = USI_t - \sum USI_t / L \quad (4.4)$$

$$T_t + I_t = Y_t - S_t \quad (4.5)$$

$$T_t = \beta_0 + \beta_1 \cdot t \quad (4.6)$$

$$F_t = T_t + C_t + S_t \quad (4.7)$$

#### **4.2.1.2. Çarpımsal ayrıştırma yöntemi**

Çarpımsal ayrıştırma yönteminin, toplamsal ayrıştırma yöntemi ile temel mantığı aynıdır. Fakat yöntemlerin uygulanmasında bazı noktalarda farklılıklar görülmektedir. Toplamsal ayrıştırma yönteminde açıklanan adımlar yorumlama açısından bu yöntem içinde geçerlidir. Fakat toplamsal yöntemde toplanıp çıkarılan ifadeler, çarpımsal yöntemde yerini çarpma ve bölmelere bırakmaktadır. İlgili denklem seti aşağıda verilmiştir.

$$Y_t = T_t \cdot C_t \cdot S_t \cdot I_t \quad (4.8)$$

$$S_t \cdot I_t = Y_t / CMA_t \quad (4.9)$$

$$USI_t = Ortalama(S_t \cdot I_t) \quad (4.10)$$

$$S_t = USI_t \cdot L / \sum USI_t \quad (4.11)$$

$$T_t \cdot I_t = Y_t / S_t \quad (4.12)$$

$$T_t = \beta_0 + \beta_1 \cdot t \quad (4.13)$$

$$F_t = T_t \cdot C_t \cdot S_t \quad (4.14)$$

#### **4.2.2. Üstel düzeltme yöntemi**

Üstel düzeltme yöntemi, daha yeni bir deneyim ışığında bir tahmini sürekli olarak gözden geçirmek için kullanılan bir prosedürdür. Üstel düzeltme yönteminde tahminler sürekli olarak güncelleştirilir.

#### **4.2.2.1. Basit üstel düzeltme yöntemi**

Hareketli ortalamalar yöntemi yalnızca en yeni gözlem değerlerini dikkate alırken, basit üstel düzeltme yöntemi önceden gözlemlenen tüm değerlerin üstel olarak ağırlıklandırılmış hareketli ortalamalarını sağlar (Hanke ve Wichern, 2008). Üstel düzeltme yöntemi son gözlem değerine daha fazla ağırlık verir. Üstel düzeltme yöntemi sadece ortalama bir düzey etrafında hareket eden verilerin analizinde kullanılır.

Düzeltilme sabiti  $\alpha$  sıfır ile bir arasında bir değer almaktadır. Düzeltme katsayısının 1'e yakın olması son gözlemlerin taşıyacağı ağırlığın daha fazla olması anlamına gelmektedir.

Denklem 4.15'te,

$F_t$ : t. Dönem tahmin değeri

$\alpha$ : Düzeltme katsayısı ( $0 \leq \alpha \leq 1$ )

$Y_{t-1}$ : (t-1). Döneme ait gözlem değeri

t: Dönem sayısıdır.

$$F_t = \alpha \cdot (Y_{t-1}) + (1 - \alpha) \cdot (F_{t-1}) \quad (4.15)$$

Basit üstel düzeltme yöntemi için Denklem 4.15'te başlangıç değeri olarak  $t = 2$  olduğunda ise  $F_2 = Y_1$  eşitliği kullanılır (Hanke ve Wichern, 2008).

#### **4.2.2.2. Holt üstel düzeltme yöntemi**

Holt üstel düzeltme yöntemi, basit üstel düzeltme yönteminin bir uzantısıdır. Üstel düzeltme yönteminde verilerin ortalama bir düzey etrafında değiştiği belirtilmişti. Ancak veriler artma veya azalma eğiliminde olabilir. Trende sahip serilerin tahmin çalışmaları Holt üstel düzeltme yöntemi ile yapılmaktadır.

Holt üstel düzleştirme yöntemi kapsamında kullanılan Denklem 4.16, Denklem 4.17 ve Denklem 4.18'de

$t$ : Dönem sayısı

$m$ : Tahmini yapılacak ileri bir dönemin dönem numarası

$A_t$ :  $t$ . Dönem için temel değer

$Y_t$ :  $t$ . Döneme ait gözlem değeri

$T_t$ :  $t$ . Dönem trent değeri

$\alpha$ : Temel değer için düzeltme katsayısı ( $0 \leq \alpha \leq 1$ )

$\beta$ : Trent için düzeltme katsayısı ( $0 \leq \beta \leq 1$ )

$F_{t+m}$ :  $m$ . Dönem sonraki trent ve mevsimsel ayarlamalı tahmin değeridir.

$$A_t = \alpha \cdot Y_t + (1 - \alpha) \cdot (A_{t-1} + T_{t-1}) \quad (4.16)$$

$$T_t = \beta \cdot (A_t - A_{t-1}) + (1 - \beta) \cdot (T_{t-1}) \quad (4.17)$$

$$F_{t+m} = A_t + T_t \cdot m \quad (4.18)$$

Holt üstel düzleştirme yönteminde kullanılan başlangıç değerleri Denklem 4.19 ve Denklem 4.20'de verilmiştir (Makridakis vd., 1998).

$$A_1 = Y_1 \quad (4.19)$$

$$T_1 = (Y_2 - Y_1) + (Y_4 - Y_3)/2 \quad (4.20)$$

#### **4.2.2.3. Winters üstel düzleştirme yöntemi**

Basit üstel düzleştirme ve Holt çift üstel düzleştirme yöntemlerinde mevsimsel olmayan verilerle işlemler yapılmaktadır. Bu yöntemler zaman serisinde mevsimsel bir etki

oluştığı durumlarda sağlıklı sonuçlar vermemektedir. Holt'un çift üstel düzleştirme yöntemine, mevsimselliğinde eklenmesiyle Winters tarafından geliştirilmiştir ve mevsimsel etkileri olan seriler için uygun hale getirilmiştir. Uygulamada iki farklı Winters yöntemi bulunmaktadır. Bu yöntemler çarpımlı dönemsellik ve toplamlı dönemsellik yöntemleridir.

Winters çarpımlı dönemsellik ve toplamlı dönemsellik yöntemi kapsamında kullanılan denklemlerde,

$t$ : Dönem sayısı

$m$ : Tahmini yapılacak ileri bir dönemin dönem numarası

$L$ : Sezon uzunluğu

$A_t$ :  $t$ . Dönem için temel değer

$Y_t$ :  $t$ . Döneme ait gözlem değeri

$S_t$ :  $t$ . Döneme ait mevsimsel endeks

$T_t$ :  $t$ . Dönem trent değeri

$\alpha$ : Temel değer için düzeltme katsayısı ( $0 \leq \alpha \leq 1$ )

$\beta$ : Trent için düzeltme katsayısı ( $0 \leq \beta \leq 1$ )

$\gamma$ : Mevsimsel endeks için düzeltme katsayısı ( $0 \leq \gamma \leq 1$ )

$F_{t+m}$ :  $m$ . Dönem sonraki trent ve mevsimsel ayarlamalı tahmin değeridir.

Winters çarpımlı dönemsellik üstel düzleştirme yönteminde kullanılan eşitlikler aşağıda verilmiştir.

$$A_t = \alpha \cdot (Y_t / S_{t-L}) + (1 - \alpha) \cdot (A_{t-1} + T_{t-1}) \quad (4.21)$$

$$T_t = \beta \cdot (A_t - A_{t-1}) + (1 - \beta) \cdot (T_{t-1}) \quad (4.22)$$

$$S_t = \gamma \cdot (Y_t / A_t) + (1 - \gamma) \cdot (S_{t-L}) \quad (4.23)$$

$$F_{t+m} = (A_t + T_t \cdot m) \cdot (S_{t-L+m}) \quad (4.24)$$

Winters çarpımlı dönemselik üstel düzleştirme yönteminde kullanılan başlangıç değerleri Denklem 4.25, Denklem 4.26 ve Denklem 4.27'de verilmiştir (Makridakis vd., 1998).

$$A_L = (1/L) \cdot (Y_1 + Y_2 + Y_3 + \dots + Y_L) \quad (4.25)$$

$$T_L = (1/L) \cdot ((Y_{L+1} - Y_1)/L + (Y_{L+2} - Y_2)/L + \dots + (Y_{L+L} - Y_L)/L) \quad (4.26)$$

$$S_1 = Y_1/A_L, \quad S_2 = Y_2/A_L \quad \dots \quad S_L = Y_L/A_L \quad (4.27)$$

Winters toplamı dönemselik yönteminde tahmin denklemleri Denklem 4.28, Denklem 4.29, Denklem 4.30 ve Denklem 4.31'de verilmiştir.

$$A_t = \alpha \cdot (Y_t - S_{t-L}) + (1 - \alpha) \cdot (A_{t-1} + T_{t-1}) \quad (4.28)$$

$$T_t = \beta \cdot (A_t - A_{t-1}) + (1 - \beta) \cdot (T_{t-1}) \quad (4.29)$$

$$S_t = \gamma(Y_t - A_t) + (1 - \gamma) \cdot (S_{t-L}) \quad (4.30)$$

$$F_{t+m} = (A_t + T_t \cdot m) \cdot (S_{t-L+m}) \quad (4.31)$$

Winters toplamı dönemselik yönteminde kullanılan başlangıç değerlerinde  $A_L$  ve  $T_L$  'nin değerleri Winters çarpımlı dönemselik yöntemiyle aynıdır. Fakat mevsimsel endesklerinde hesaplanmasında farklılıklar ortaya çıkmaktadır. Winters toplamı dönemselik yönteminde mevsimsel endeks başlangıç değerleri Denklem 4.32'de eşitliklerde verilmiştir (Makridakis vd., 1998).

$$S_1 = Y_1 - A_L, \quad S_2 = Y_2 - A_L \quad \dots \quad S_L = Y_L - A_L \quad (4.32)$$

### 4.2.3. Hata terimleri analizi ve güven aralıkları

Çalışılan zaman serileri için en doğru tahminin yapılabilmesi amacıyla en uygun modelin belirlenmesi gerekmektedir. Modellerin karşılaştırılmasında kullanılan hata ölçümlerinin güvenilir, uygun, duyarlı ve karar verme işlemine yardımcı olmasına dikkat edilmesi gerekir. Bu hata ölçüm değerleri en küçük olan model veri setine en uygun olan modeldir. Ancak tabii ki modelin doğruluğunun tespiti sadece bu istatistiklerle yapılmaz, bu istatistikler uygun modeller içinden en uygun modeli saptayabilmek amacıyla kullanılır. Öngörü hatalarını hesaplamak için üç adet yöntem verilmiştir. Bu yöntemler ortalama mutlak hata, ortalama mutlak yüzde hata ve ortalama hata karedir. İlgili yöntemler Denklem 4.33, Denklem 4.34 ve Denklem 4.35'te verilmiştir (Wilson ve Keating, 2007).

$$\text{Ortalama Mutlak Hata (MAE)} = \frac{\sum_{t=1}^T |e_t|}{T} \quad (4.33)$$

$$\text{Ortalama Mutlak Yüzde Hata (MAPE)} = \frac{\sum_{t=1}^T \frac{|e_t|}{Y_t}}{T} \quad (4.34)$$

$$\text{Ortalama Hata Kare (MSE)} = \frac{\sum_{t=1}^T e_t^2}{T} \quad (4.35)$$

Farklı veri setleri için kolaylıkla ve doğru bir şekilde hata karşılaştırmalarını yapabilen, ölçek farklılıklarını ortadan kaldıran ve en çok kullanılan yöntem ortalama mutlak yüzde hata (MAPE) yöntemidir (Denklem 4.34).

Tahmin modelleri kurulduktan sonra modelin çalışılan veri setine uygunluğunun incelenmesi gerekmektedir. Gerçek değerler ile tahmin değerleri farkı hata terimi serisini verir. Hata terimi serisinin otokorelasyon fonksiyonu (ACF) ve kısmi otokorelasyon fonksiyonu (PACF) grafikleri incelenmelidir. Bu grafiklerdeki gecikmeler güven sınırını aşmamalıdır. Ayrıca hata terimi serisine Box-Ljung testi yapılarak tüm gecikmeler için  $H_0: r_k = 0$  yokluk hipotezinin kabul edilmesi gerekmektedir. Bu takdirde bu serilere ak gürültü serisi denilebilmektedir. Ancak uygulamalarda bazen güven sınırını biraz geçen ya da yokluk hipotezi kabul edilmeyen bir iki otokorelasyon değeri olduğu halde bu serilere de ak gürültü serisi denilmektedir. Eğer bu seri ak gürültü serisi değilse oluşan hataların

orijinal seri ile ilgili bilgi taşıdığı ve tahmin serisinin orijinal seriyi yeterince açıklayamadığı anlamına gelmektedir (Kadılar, 2009).

Box-Ljung test istatistiği,

$$Q = T \cdot (T + 2) \cdot \sum_{i=1}^k r_i^2 / (T - i) \quad (4.36)$$

formülüyle hesaplanmaktadır. Bu istatistik değeri,  $\alpha/2 = 0,025$  önemlilik düzeyindeki  $\chi_k^2$  tablo değeri ile karşılaştırılarak yokluk hipotezi yorumlanır.

Kurulan tahmin modelinin seriye iyi uyum sağlayıp sağlamadığını kontrol etmek için Theil'in U istatistiği de kullanılabilir (Wilson ve Keating, 2007).

Denklem 4.36'da:

e: Hata terimi

Z: Gerçek seri değeri

$\hat{Z}$ : Tahmin değeridir.

$$\text{Theil'in U istatistiği} = \sqrt{\frac{1}{T} \sum_{t=1}^T e_t^2} / \left( \sqrt{\frac{1}{T} \sum_{t=1}^T Z_t^2} + \sqrt{\frac{1}{T} \sum_{t=1}^T \hat{Z}_t^2} \right) \quad (4.37)$$

Theil'in U istatistiği değeri eğer 0,55'den daha küçük bir değer çıkarsa oluşturulan modelin seriye çok iyi uyum sağladığı söylenir.

Kurulan tahmin modeline karşı güvenin artması için orijinal serinin, tahmin serisinin alt ve üst sınırları içinde yer alması gerekmektedir.

Ayrıştırma yöntemine göre serinin tahmininin güven aralığını bulmak için Denklem 4.38 kullanılmaktadır (Kadılar, 2009).

$$\hat{Z}_t \pm t_{\alpha/2} \cdot S_e \cdot (\text{Düzeltilme Terimi}) \quad (4.38)$$

Denklem 4.38 ve Denklem 4.39'de:

$\hat{Z}_t$ : t. Dönem tahmin değeri

$t_{\alpha/2}$ : t Tablo değeri

$S_e$ : Regresyon denkleminin hata kareleri ortalamasının (MSE) karekökü

T: Toplam dönem sayısı

t: Dönem sayısı

$\bar{t}$ : Ortanca dönem sayısıdır.

$$\text{Düzeltilme Terimi} = \sqrt{1 + (1/T) + ((t - \bar{t})^2 / (\sum_{t=1}^T t^2 - ((\sum_{t=1}^T t)^2 / T)))} \quad (4.39)$$

Eğer uygulanan ayırıştırma yönteminde serinin gerçek verileri, tahmin değerlerinin alt ve üst sınırı arasında kalıyorsa uygulanan modelin güvenilirliği artar.

Üstel düzleştirme yöntemine göre serinin tahmininin güven aralığını bulmak için Denklem 4.40 kullanılmaktadır (Kadılar, 2009).

$$\hat{Z}_T \pm Z_{\alpha/2} \cdot MAE_T. (\text{Düzeltilme katsayısı}) \quad (4.40)$$

Denklem 4.40'da

$\hat{Z}_T$ : Gelecek dönem için öngörü

$Z_{\alpha/2}$ :  $\alpha/2$  önemlilik düzeyinde normal dağılım tablosu değeri

$MAE_T$ : Son döneme ait hatanın mutlak ortalaması

*Düzeltilme Katsayısı*: Bir dönemlik öngörü için 1,25 değerini almaktadır.

Basit üstel düzleştirme, Holt çift üstel düzleştirme ve Winter üstel düzleştirme yöntemlerinde yukarıda verilen formül yardımıyla tahmin serisinin alt ve üst sınırları bulunur. Eğer çalışılan serinin gerçek değerleri bu sınırlar içinde kalıyorsa modele olan güven artar.

### 4.3. Geliştirilen Suç Önleme Modeli

Yapılan uygulamada bir kentteki polis sayılarının kentin farklı bölgelerine etkin bir şekilde dağıtımının yapılabilmesi için suç önleme modeli geliştirilmiştir. Kentin bölgelerindeki suçlar türlerine göre tahminlenmiştir. Tahmin edilen suçların sayılarının azaltılması amacıyla polis sayıları kentin farklı bölgelerine uygun bir şekilde dağıtılmıştır. Bölgelerde sayıca artan polis kuvvetleri suçlar karşısında caydırıcı bir rol oynayacaktır ve suç sayıları bu bölgelerde düşecektir. Kent genelindeki suç sayılarının meydana getireceği maliyetler de suç sayılarının azalmasıyla birlikte azalmış olacaktır.

Kent genelinde herbir polis tipinden kaç adet olduğu Kısıt 4.41’de ifade edilmiştir. Bu polis sayılarının toplamı da kentteki toplam polis sayısına eşit olmaktadır.

Herbir bölgede en az bulunması gereken polis tipleri ve sayıları Kısıt 4.42’de ifade edilmiştir.

Tahmin edilen suçlar karşısında polislerin değişim yüzdeleri Kısıt 4.43’de hesaplanmıştır. Kısıt 4.43 polislerin yüzdelerinin değişimini polislerin suçlar karşısındaki etkinlik katsayılarını dikkate alarak hesaplar. Kısıt 4.44’da ise polis sayılarının değişim yüzdesinin hangi aralıkta olması gerektiği verilmiştir. İzin verilen bu aralığa göre polis sayılarının değişimi meydana gelmektedir.

Kısıt 4.45’de ise tahminlenen suçların etkin polis atamaları yapıldıktan sonraki son durum suç rakamları hesaplanmıştır. Son durum suç rakamları polislerin bölgedeki yüzdelerinin değişimlerine ve polis-suç etkileşim katsayısına bağlıdır. Kısıt 4.46 ise suçların sıfır yapılması öngörülmediğinden dolayı modele eklenmiştir.

Bölgelere atanacak olan polis sayılarının eksi değerlerde olamayacağı Kısıt 4.47’de ifade edilmiştir.

Amaç fonksiyonunda ise son durum suç sayılarına göre hesaplanan suç maliyetleri yer almaktadır. Geliştirilen bu modele göre kentteki suç maliyetleri en küçüklenmeye çalışılmaktadır.

Geliştirilen model aşağıda verilmiştir.

İndisler:

$i = \{1,2,3\}$	Polis Türü
$j = \{1,2,3,4,5,6,7,8,9\}$	Şehrin Bölgeleri
$k = \{1,2,3,4,5\}$	Suç Türü

Parametreler:

$c(k)$	Suç Maliyetleri
$p(k)$	k. Tür Suç İçin Polis – Suç Etkileşim Katsayısı
$b(i)$	Polis Etkinlik Katsayıları
$a(kj)$	j. Bölgede İşlenen k. Tür Suç Sayısı
$W(ij)$	Başlangıçta j. Bölgedeki i. Tür Polis Sayıları
$g(i)$	i. Tip Polis Sayısı
$m(i)$	Her Bölgede En Az Bulunması Gereken i. Tip Polis Sayısı
$u$	İzin Verilen Polis Sayısı Değişim Yüzdesi

Karar Değişkenleri:

$x(ij)$	j. Bölgeye Atanan i. Tür Polis Sayısı
$r(kj)$	Son Durumda j. Bölgedeki k. Tür Suç Sayısı
$s(j)$	Polis Değişim Yüzdesi

Kısıtlar:

$$\sum_j x_{ij} = g_i \quad \forall i \quad (4.41)$$

$$x_{ij} \geq m_i \quad \forall i, \forall j \quad (4.42)$$

$$s_j = \left( \sum_i \left( \frac{x_{ij} - w_{ij}}{w_{ij}} \right) \cdot b_i \right) / 3 \quad \forall j \quad (4.43)$$

$$-u \leq \left( \frac{x_{ij} - w_{ij}}{w_{ij}} \right) \leq u \quad \forall i, j \quad (4.44)$$

$$r_{kj} = a_{kj} - a_{kj} \cdot p_k \cdot s_j \quad \forall k, \forall j \quad (4.45)$$

$$r_{kj} \geq 0 \quad \forall k, j \quad (4.46)$$

$$x_{ij} \geq 0 \quad \forall i, j \quad (4.47)$$

Amaç Fonksiyonu:

$$Enk Z = \sum_k \sum_j r_{kj} \cdot c_k \quad (4.48)$$

## 5) UYGULAMA

Tez kapsamında yapılan uygulamada kent bazında suç önleme çalışmalarına destek olması amacıyla karar destek sistemi geliştirilmiştir. Geliştirilen karar destek sisteminin adı Huzurkent'tir. Kentsel suçların halka yüklediği ağır maliyetleri azaltmak için ve polislerin olası suçlar karşısında etkin kullanımını sağlamak için böyle bir karar destek sistemine ihtiyaç duyulmuştur. Geliştirilen karar destek sistemi hali hazırdaki yapısıyla bu ihtiyaçları karşılayabilecek düzeydedir.

Huzurkent'in amacı kent bölgeleri düzeyindeki aylık bazda gerçekleşmesi muhtemel suçları ortaya çıkartıp ilgili bölgelerde suç yoğunluklarına göre polis sayılarının artırılması yoluyla suçları önlemeye çalışmak ve suç maliyetlerini azaltmaktır. Kent bazında oluşabilecek suçlar tahminlenip polisiye tedbirler alınması sağlanmaktadır.

Huzurkent karar destek sisteminde kent bazında işlenebilecek suçlar incelenmiştir. Geliştirilen bu karar destek sistemi kent düzeyindeki kolluk kuvvetlerinin etkin kullanımını ve kent güvenliğini garanti eder. Kent genelindeki suç maliyetleri azalmış olur.

Huzurkent ile çalışılan şehrin bir ay sonraki suç sayıları tahmin edilmiş olacaktır. Tahminlenen suç sayıları kentin farklı bölgelerine dağıtılır ve böylece kent için suç haritası da çıkarılmış olur. Huzurkent sistemindeki suç haritasının diğer suç haritalarından farkı geçmiş verilere değil de kestirimden elde edilen verilere dayanmasıdır. Bu anlamda önleyici çalışmalar için hedef gösterebilme özelliği vardır.

Huzurkent sisteminde örnek çalışma olarak Amerika'nın Kaliforniya eyaletine bağlı San Diego ili verileri kullanılmıştır. San Diego Amerika'nın 9. büyük ve Kaliforniya eyaletinin 2. büyük şehridir. Türkiye'den herhangi bir ilin verilerinin kullanılmamasının sebeplerinden bir tanesi ve en önemlisi karar destek sisteminde kullanılan suç maliyetleri verilerinin Türkiye için hesaplanmamış olmasındandır. Türkiye'de suç maliyetleri çalışması yapılsaydı bu veriler çalışmada kullanılabilirdi. Diğer ülkelerde yapılmış çalışmaların sonuçları ise ülkemizde sağlıklı sonuçlar vermeyeceğinden dolayı kullanılmamıştır. Diğer bir sebep ise ülkemizdeki suç verilerinin tasniflenmiş haline erişilemediğinden dolayı San

Diego ili verileri kullanılmıştır. San Diego ilinde polis departmanı tarafından aylık bazda işlenen kentsel suçlar detaylı bir şekilde sunulmaktadır (Anonim, 2017). Şekil 5.1’de Kentsel suçların kentin hangi bölgelerinde işlendiği de verilmiştir (Anonim, 2017). Ayrıca büyük şehir olmasından dolayı da suç sayıları çalışma yapabilmek için yeterli sayıdadır.

Dec / 2016 TO Dec / 2016, AGENCY San Diego, COUNCIL DISTRICT is All Areas											
Crime	DISTRICT 1	DISTRICT 2	DISTRICT 3	DISTRICT 4	DISTRICT 5	DISTRICT 6	DISTRICT 7	DISTRICT 8	DISTRICT 9	UNDEFINED	Total
Murder	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	4
Rape**	2	5	6	0	1	3	5	1	3	2	28
Armed Robbery	1	5	11	4	2	3	2	5	6	0	39
Strong Arm Robbery	0	5	12	4	2	4	7	9	18	0	61
Aggravated Assault**	7	22	66	39	6	21	25	28	61	0	275
<b>Total Violent Crime**</b>	<b>10</b>	<b>38</b>	<b>96</b>	<b>48</b>	<b>11</b>	<b>32</b>	<b>39</b>	<b>43</b>	<b>88</b>	<b>2</b>	<b>407</b>
Residential Burglary	22	28	39	25	9	29	20	18	43	0	233
Non-Residential Burglary	12	19	22	1	3	23	17	7	8	0	112
<b>Total Burglary</b>	<b>34</b>	<b>47</b>	<b>61</b>	<b>26</b>	<b>12</b>	<b>52</b>	<b>37</b>	<b>25</b>	<b>51</b>	<b>0</b>	<b>345</b>
Theft >= \$400	70	103	145	37	36	51	96	38	65	0	641
Theft < \$400	51	93	139	54	58	75	122	82	94	0	768
<b>Total Thefts</b>	<b>121</b>	<b>196</b>	<b>284</b>	<b>91</b>	<b>94</b>	<b>126</b>	<b>218</b>	<b>120</b>	<b>159</b>	<b>0</b>	<b>1409</b>
Motor Vehicle Theft	21	36	78	29	5	24	50	73	58	0	374
<b>Total Property Crime</b>	<b>176</b>	<b>279</b>	<b>423</b>	<b>146</b>	<b>111</b>	<b>202</b>	<b>305</b>	<b>218</b>	<b>268</b>	<b>0</b>	<b>2128</b>
<b>Crime Index Total**</b>	<b>186</b>	<b>317</b>	<b>519</b>	<b>194</b>	<b>122</b>	<b>234</b>	<b>344</b>	<b>261</b>	<b>356</b>	<b>2</b>	<b>2535</b>

Şekil 5.1. San Diego İli Suç Verileri

Yapılan uygulama çalışmasında kentsel suçların önlenmesi hedef alındığından dolayı cinayet, tecavüz, gasp, ağır saldırı, mesken soygunu, hırsızlık ve motorlu araç hırsızlığı suçları incelenmiştir. Bu suçlara dair açıklamalar ilk bölümde verilmiştir. Kent halkı bu suçlardan dolayı oldukça büyük maliyetlere maruz kalmaktadırlar. Bu maliyetlerin kontrol altına alınmasının yolu ise kentsel suçların önlenmesinden ve kentsel suçların kontrol altına alınmasından geçmektedir. Kentsel suçlarda diğer suçlar gibi tamamen yok edilemeyeceğinden kontrol altında tutulmalıdır. Geliştirilen karar destek sistemi bu problemleri çözebilme yeteneğine sahiptir.

Çalışmada kullanılan San Diego suç verileri geçtiğimiz 9 yıla ait suç verileridir. 2008 yılından 2016 yılına kadar olan suç verileri çalışmada kullanılabilir şekilde düzenlenerek, karar destek sistemi yapısı içinde kullanılmıştır. Şekil 5.2’de 2009 yılına ait San Diego suç verilerinin düzenlenmiş hali gösterilmiştir.

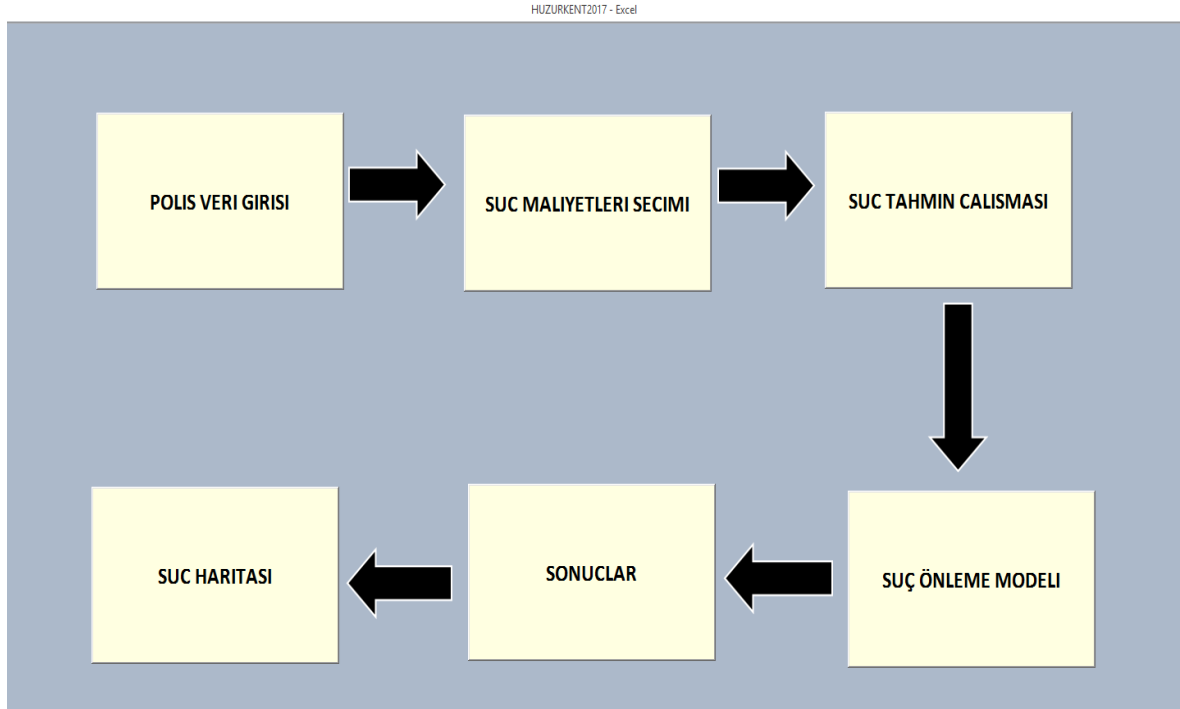
Suç Türü	Bölgeler	2009 YILI												TOPLAM
		OCAK	ŞUBAT	MART	NİSAN	MAYIS	HAZİRAN	TEMMUZ	AĞUSTOS	EYLÜL	EKİM	KASIM	ARALIK	
HOMICIDE	1	1	0	3	1	3	1	0	1	2	0	0	1	13
	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2
	3	0	0	0	1	2	0	1	0	0	0	0	2	6
	4	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	2
	5	0	0	0	0	2	0	0	0	0	1	0	0	3
	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	7	1	1	3	1	0	0	2	2	1	0	0	0	11
	8	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	2
	9	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2
TOPLAM	3	2	6	4	8	1	4	3	4	3	0	3		
RAPE	1	3	6	7	2	3	4	6	5	7	8	5	6	62
	2	2	6	1	1	2	1	2	3	3	1	2	0	24
	3	3	5	2	9	4	8	6	6	2	3	1	2	51
	4	2	0	2	3	1	1	1	0	2	6	1	2	21
	5	3	5	2	4	6	5	1	6	8	4	2	6	52
	6	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	2
	7	1	5	4	6	3	2	2	6	1	8	1	5	44
	8	1	0	4	5	3	5	0	0	1	0	3	0	22
	9	2	3	5	1	5	1	8	0	8	2	1	1	37
TOPLAM	17	31	27	31	27	27	26	27	32	32	16	22		
ROBBERY	1	31	23	29	24	24	26	31	35	28	23	24	20	318
	2	13	12	11	14	17	13	12	9	14	21	9	24	169
	3	29	26	35	54	46	42	34	32	43	48	36	45	470
	4	3	5	10	10	8	9	6	8	11	4	4	12	90
	5	19	7	7	19	14	19	29	13	20	23	7	9	186
	6	3	2	1	7	3	1	4	1	3	3	3	3	34
	7	26	13	20	18	19	29	27	25	34	33	19	23	286
	8	7	13	10	12	11	16	7	16	15	14	13	13	147
	9	16	11	14	25	24	16	20	11	22	11	17	18	205
TOPLAM	147	112	137	183	166	171	170	150	190	180	132	167		
SERIOUS ASSAULT	1	40	52	52	64	77	74	51	39	63	54	55	61	682
	2	13	30	21	32	27	15	25	23	40	26	9	20	281
	3	43	55	40	50	62	73	47	57	48	55	48	71	649
	4	10	13	17	19	8	16	17	16	12	12	12	19	171
	5	40	25	20	39	34	55	51	40	49	44	32	32	461
	6	0	0	3	6	5	5	6	5	4	11	2	7	54
	7	62	49	52	63	68	75	80	62	67	54	39	48	719
	8	25	23	26	15	22	22	22	17	30	18	22	33	275
	9	24	26	41	30	25	23	45	27	44	34	22	32	373
TOPLAM	257	273	272	318	328	358	344	286	357	308	241	323		

Şekil 5.2. 2009 Yılı Düzenlenmiş Suç Verileri

Huzurkent karar destek sistemi uygulama adımları aşağıda 5 adımda verilmiştir.

- 1) Polis veri girişi ile kentteki polis sayıları ve suç önleme kapasiteleri ile ilgili bilgiler girilir.
- 2) Yapılan farklı çalışmaların sonuçlarından faydalanarak kentsel suçların maliyet rakamları seçilir.
- 3) Suç tahmin çalışması ile suç tahmini yapılacak dönem, suç türü ve tahmin yöntemi seçilerek suç sayıları öngörülür.
- 4) Suç önleme modeli yardımıyla kestirimi yapılan suçlar için polis atamaları yapılır.
- 5) Son olarak kestirimsel suç haritası yardımıyla bölge düzeyinde suç yoğunlukları, polis sayıları ve suç maliyetleri görüntülenir.

Huzurkent karar destek sisteminin ana sayfası Şekil 5.3’de verilmiştir. Şekli 5.3’e bakıldığında Huzurkent karar destek sisteminin 6 farklı modülden meydana geldiği görülmektedir. Bu modüller polis veri girişi, suç maliyetleri seçimi, suç tahmin çalışması, suç önleme modeli, sonuçlar ve suç haritasıdır. Her modül kendi içinde kentsel suçların önlenmesine destek olacak şekilde geliştirilmiştir.



Şekil 5.3. Huzurkent Anasayfa

Huzurkent karar destek sisteminde öncelikle polis veri girişi modülüyle çalışmaya başlanır. Polis veri girişi yardımıyla çalışılan kent için polis sayıları, polis suç önleme kapasiteleri gibi bilgiler karar verici tarafından girilmektedir. Şekil 5.4’de geliştirilmiş olan polis veri girişi modülü gösterilmiştir.

POLİS VERİ GİRİŞ EKRANI

**POLİS SAYILARI**

1. TİP POLİS SAYISI  (İş tecrübesi 0-5 yıl arasında olanlar)

2. TİP POLİS SAYISI  (İş tecrübesi 5-15 yıl arasında olanlar)

3. TİP POLİS SAYISI  (İş tecrübesi 15 yıldan çok olanlar)

TOPLAM POLİS SAYISI

**HER BÖLGE İÇİN GEREKEN POLİS TİPLERİ SAYISI**

1. TİP POLİS

2. TİP POLİS

3. TİP POLİS

**BÖLGELERDEKİ BAŞLANGIÇ POLİS SAYILARI**

	1. TİP POLİS	2. TİP POLİS	3. TİP POLİS
1. BÖLGE	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
2. BÖLGE	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
3. BÖLGE	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
4. BÖLGE	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
5. BÖLGE	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
6. BÖLGE	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
7. BÖLGE	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
8. BÖLGE	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
9. BÖLGE	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

**POLİS KATSAYILARI**

1. TİP POLİS

2. TİP POLİS

3. TİP POLİS

**POLİS - SUÇ SAYILARI ETKİLEŞİM KATSAYILARI**

ROBBERY	<input type="text" value="0.6"/>
SERIOUS ASSAULT	<input type="text" value="1.06"/>
BURGLARY	<input type="text" value="0.48"/>
LARCENY	<input type="text" value="0.418"/>
MOTOR VEHICLE THEFT	<input type="text" value="0.75"/>

**İZİN VERİLEN POLİS DEĞİŞİM YÜZDESİ**

**TEMİZLE**

**KAYDET**

**ANA SAYFAYA DÖN**

Şekil 5.4. Polis Veri Giriş Modülü

Yapılan çalışmada polisler öncelikle iş tecrübelerine göre sınıflandırılmıştır. İş tecrübesi 5 yıla kadar olanlar 1. tip polis memuru olarak, iş tecrübesi 5 – 15 yıl arası olanlar 2. tip polis memuru olarak ve iş tecrübesi 15 yıldan çok olanlar 3. tip polis memuru olarak sınıflandırılmışlardır. Üç çeşit sınıfa ayrılmış olan polislerin suç önleme kapasitelerine katsayılar verilir. Verilen bu katsayılar ile polis tipleri ağırlıklandırılarak modelde kullanılmaktadır. Kullanıcının farklı senaryoları deneyebilmesine olanak sağlamak için polis suç önleme katsayıları da kullanıcı tarafından girilmektedir.

Her bir polis tipi için kentte kaç adet polis varsa ve her bir bölgede başlangıçta kaç adet polis varsa bu modül yardımıyla rakamlar girilmektedir. Ayrıca karar verici her bölgede hangi polis tipinden kaç adet bulunması gerektiğini de karar verici bu modül yardımıyla girebilmektedir.

Polis sayıları ve suç sayıları arasındaki ilişki literatür çalışmasında detaylı bir şekilde incelenmiştir. Polis sayılarının bir bölgede artması suç sayılarını azaltacağı çalışmaların sonucunda ortaya çıkmıştır. Oluşturulan karar destek sistemi yapısında polis sayıları ve suç sayıları arasındaki ilişki kullanılmıştır. Çalışmada kullanılan suçlar ile polis sayıları arasındaki ilişki incelendiğinde ortalama olarak Çizelge 5.1’de ki rakamlar bulunmuştur.

Çizelge 5.1. Polis – Suç Sayıları Etkileşim Katsayıları

Suç Türü	Oran
Gasp	-0,6
Ağır Saldırı	-1,06
Mesken Soygunu	-0,48
Hırsızlık	-0,418
Motorlu Araç Hırsızlığı	-0,75

Çizelge 5.1’e göre bir bölgedeki polis sayısının %1 arttırılması durumunda gasp suçu % 0,6, ağır saldırı suçu % 1,06, mesken soygunu suçu % 0,48, hırsızlık suçu % 0,418 ve motorlu araç hırsızlığı ise % 0,75 azalmaktadır.

Polis sayılarının bölgelerdeki yüzdelerdeki değişimlerinin çok olmaması Çizelge 5.1’de verilen yüzdelerdeki değişimlerin güvenilirliğini arttırmaktadır. Polis sayılarının yüzdelerdeki değişimleri %50’yi geçtikten sonra suç sayılarındaki yüzdelerdeki değişimler aynı oranda değişmeyebilir. Fakat oluşturulan karar destek yapısıyla birlikte karar vericinin farklı senaryoları çizebilmesine olanak tanımak amacıyla bu karar karar vericinin kendisine bırakılmıştır.

Polisler ile ilgili bilgiler girildikten sonra suç maliyetleri seçimleri yapılmaktadır. Çalışmada yararlanılan suç maliyetleri rakamları Amerika’da yapılmış olan çalışmaların ürünleridir. Bu çalışmaların rakamlarının kullanılmasının sebebi ise Amerika’da çalışmanın yapılmış olması, kentsel suçlara özellikle çalışmada ağırlık verilmesi ve çalışmaların son dönemlerde yapılmış olmasından dolayıdır.

Çalışmamızda gasp suçu ortalama maliyeti çalışılacaktır. Fakat Delisi vd. (2010) ve Cohen vd. (2004) çalışmalarında özellikle silahlı gasp suçunun maliyetini hesaplamışlardır. Bu sebepten dolayı yapılmış diğer çalışmalarda bakıldığında silahlı gasp suçu maliyeti ile gasp suçu maliyeti arasında 2.2 kat olduğu görülmüştür. Bu sebepten dolayı DeLisi vd. (2010) ve Cohen vd. (2004) buldukları silahlı gasp suçu 2.2'ye bölünerek çalışmada kullanılmıştır. Çizelge 5.2'de kentsel suçların 2016 yılı dolar kuruna göre maliyetleri verilmiştir (Anonim, 2016).

Çizelge 5.2. Çalışılan Suç Maliyetleri (2016 dolar kuru)

	<b>Gasp</b>	<b>Ağır Saldırı</b>	<b>Mesken Soygunu</b>	<b>Hırsızlık</b>	<b>Motorlu Araç Hırsızlığı</b>
<b>McCollister vd. (2010)</b>	\$47.721,00	\$120.707,00	\$7.288,00	\$3.983,00	\$12.149,00
<b>Cohen ve Piquero (2010)</b>	\$26.937,00	\$64.416,00	\$5.856,00	\$3.279,00	\$10.540,00
<b>Cohen vd. (2004)</b>	\$148.712,00	\$98.715,00	\$35.255,00	*	*
<b>DeLisi vd. (2010)</b>	\$172.143,00	\$163.972,00	\$46.568,00	*	*
<b>Ortalama</b>	\$98.878,00	\$111.952,00	\$23.741,00	\$3.631,00	\$11.344,00

Çizelge 5.2'de belirtilen suç maliyetleri kullanılmak üzere karar destek sistemine aktarılmıştır. Şekil 5.5'de bu yapı gösterilmiştir.

SUÇ MALİYETLERİ SEÇİM EKRANI

**SUÇ MALİYETİ ÇALIŞMALARI**

	McCollister vd. (2010)	Cohen ve Piquero (2009)	Cohen vd. (2004)	Delisi vd. (2010)	ORTALAMA
ROBBERY	47721	26937	148712	172143	98878
SERIOUS ASSAULT	120707	64416	98715	163972	111952
BURGLARY	7288	5856	35255	46568	23741
LARCENY	3983	3279	*	*	3631
MOTOR VEHICLE THEFT	12149	10540	*	*	11344

**SUÇ MALİYETİ TERCİHİ**

Tercih Edilen Maliyet Modeli

McCollister vd. (2010)

Cohen ve Piquero vd. (2009)

Ortalama

NOT 1: \* ilgili suç için maliyet çalışması yapılmadığı anlamına gelmektedir.

Şekil 5.5. Suç Maliyetleri Seçim Modülü

Suç maliyetleri seçim modülüyle kullanıcıya farklı suç maliyetleri sunulmuştur. Kullanıcı bu maliyetlerden bir tanesini seçerek suç önleme çalışmalarında önemli bir yer tutan suç maliyetleri değerlerini belirlemiş olur.

Huzurkent suç önleme sisteminde polis ile ilgili bilgiler ve suç maliyeti rakamları seçildikten sonra kentin farklı bölgelerinde işlenebilecek kentsel suçların sayıları tahmin edilir. Suç tahmin çalışmasıyla kentsel suçlar aylık bazda tahminlenir. Şekil 5.6'da suç tahmin modülü verilmiştir.

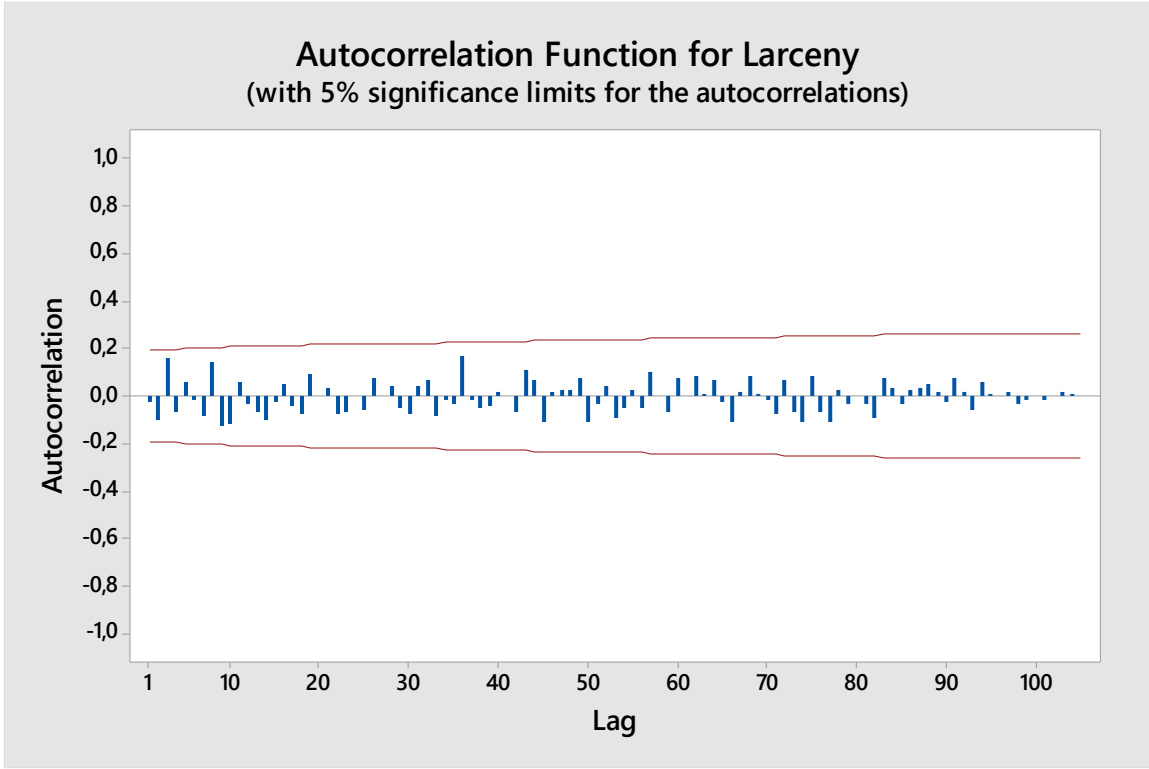
The screenshot shows a web application window titled 'SUÇ TAHMİNİ ÇALIŞMASI'. The main content area is divided into two sections. The top section, 'SUÇ TAHMİNİ ÇALIŞMASI', contains three dropdown menus for selecting the prediction period, crime type, and prediction method. Below these are two buttons: 'En İyi Yöntem' and 'Tahmin Sayfasına Git'. The bottom section, 'GEÇMİŞ DÖNEM SUÇ SAYILARI', includes a dropdown menu for selecting the period, a 'Göster' button, and an 'ANA SAYFAYA DÖN' button.

Şekil 5.6. Suç Tahminleme Modülü

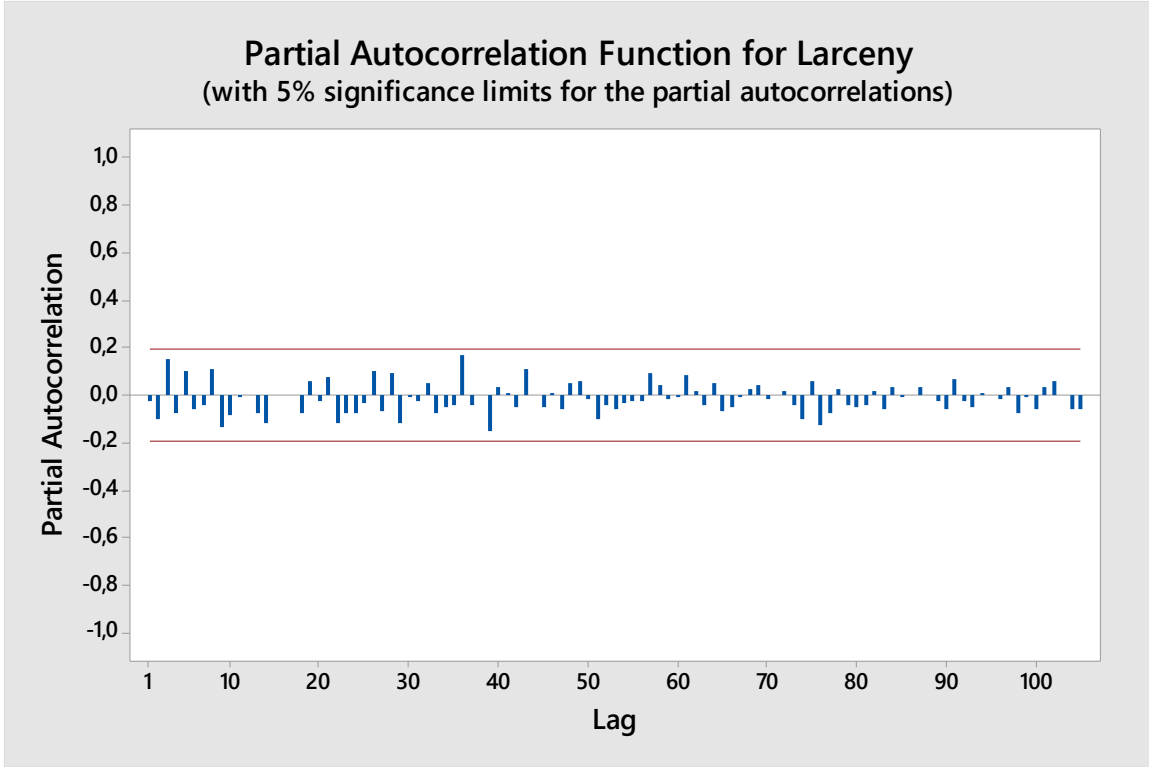
Karar destek sisteminde yer alan suç tahmin modülü geçmiş dönem suç sayılarını baz alarak tahminleme çalışmalarını yürütür. Suç tahmin dönemleri aylıktır. Bir kentin aylık bazda tahmini suç rakamlarını elde edebilmesi amacıyla bu modül sisteme eklenmiştir. Suç tahminleme çalışmalarıyla birlikte kentin bir sonraki ay için hangi suç türlerinden ne kadar işlenebileceği kestirilir. Bu kestirim sonuçları suç önleme faaliyetleri açısından oldukça önemlidir.

Suçların sağlıklı bir şekilde tahmin edilebilmesi amacıyla 6 farklı tahmin yöntemi kullanılmıştır. Bu yöntemlerin kendi içlerinde diğer yöntemlere göre avantajları ve dezavantajları bulunmaktadır. Öncelikle bir suç türüne ait tahmin çalışması tüm modeller üzerinden gerçekleştirilmiştir. Bu modellerde bulunan tahmin değerlerinden gerçek değerler çıkarılarak hata serileri bulunmuştur. Bulunan hata serileri ile otokorelasyon ve kısmi otokorelasyon grafikleri çizdirilmiştir. Bu grafikler ile oluşturulan modelin veri setine uygunluğu değerlendirilmiştir. Örneğin, hırsızlık suçu üstel düzleştirme yöntemi kullanılarak tahmin edilmiştir. Hırsızlık suçu hata serisinin otokorelasyon grafiği ve kısmi

otokorelasyon grafiği Minitab Programında çizdirilmiştir (Şekil 5.7 ve Şekil 5.8). Çizdirilen grafikteki gecikmeler güven sınırını aşmadığından üstel düzleştirme yönteminin hırsızlık suçuna uygun olduğu söylenir.



Şekil 5.7. Hırsızlık Suçu Otokorelasyon Grafiği



Şekil 5.8. Hırsızlık Suçu Kısmi Otokorelasyon Grafiği

Hırsızlık suçu için çizdirilen otokorelasyon ve kısmi otokorelasyon grafikleri tüm suç türleri için tahmin modellerine göre çizdirilmiştir. Tahmin modellerinin bir kısmı serilere uyum sağlamasına rağmen bir kısmı bu konuda başarısız olmuştur. Çizelge 5.3'e göre basit üstel düzeltme yöntemi, Holt üstel düzeltme yöntemi, Winters toplamlı ve çarpımlı dönemsellik üstel düzeltme yöntemleri tüm kentsel suç türü verilerine uyum sağladığı tespit edilmiştir. Fakat toplamsal ve çarpımsal ayrıştırma yöntemleri sadece ağır saldırı suçu verilerine uygun olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 5.3. Tahmin Modellerinin Uygunluğu

	Gasp	Ağır Saldırı	Mesken Soygunu	Hırsızlık	Motorlu Araç Hırsızlığı
Çarpımsal Ayırıştırma Yöntemi		X			
Toplamsal Ayırıştırma Yöntemi		X			
Basit Üstel Düzleştirme Yöntemi	X	X	X	X	X
Holt Üstel Düzleştirme Yöntemi	X	X	X	X	X
Winters Çarpımlı Dönemsellik Yöntemi	X	X	X	X	X
Winters Toplamlı Dönemsellik Yöntemi	X	X	X	X	X

Tahmin modellerinin suç türü verilerine uygunlukları Theil'in U istatistiği ile de test edilmiştir. Sonuç olarak tüm istatistik değerleri 0,55'den küçük çıkmıştır. Yani bu yönetime göre kullanılan modeller seriye çok iyi uyum sağlamıştır denir. Sonuçlar Çizelge 5.4'de verilmiştir.

Çizelge: 5.4. Theil'in U İstatistiği Sonuçları

	Gasp	Ağır Saldırı	Mesken Soygunu	Hırsızlık	Motorlu Araç Hırsızlığı
Çarpımsal Ayırıştırma Yöntemi	0,065	0,043	0,048	0,049	0,091
Toplamsal Ayırıştırma Yöntemi	0,064	0,043	0,049	0,049	0,091
Basit Üstel Düzleştirme Yöntemi	0,073	0,052	0,058	0,043	0,072
Holt Üstel Düzleştirme Yöntemi	0,091	0,054	0,060	0,044	0,083
Winters Çarpımlı Dönemsellik Yöntemi	0,078	0,052	0,056	0,050	0,091
Winters Toplamlı Dönemsellik Yöntemi	0,080	0,052	0,058	0,055	0,108

Modellerin veri setlerine uygunlukları araştırıldıktan sonra tahmin modellerinin uyum sağladığı suç türleri için artık tahminleme çalışmaları yapılır.

Tahmin çalışmaları yapılacak suç türü ve dönem seçildikten sonra ilgili suç türü için en iyi sonucu veren tahmin modeli araştırılmıştır. En iyi model ortalama mutlak yüzde hata ile belirlenmiştir. Şekil 5.9'da motorlu araç hırsızlığı için en iyi sonucu veren tahmin modeli araştırılmış ve en iyi sonucu veren modelin basit üstel düzleştirme yöntemi olduğu bulunmuştur.

DÖNEM/SUÇ	EN İYİ SONUCU VEREN YÖNTEM	
OCAK 2017	Exponential Smoothing Method	
MOTOR VEHICLE THEFT		

Tahmin Yöntemi	MAPE	
Classical Multiplicative Decomposition	MAPE	0,14448
Classical Additive Decomposition	MAPE	0,14455
Holt's Double Exponential Smoothing	MAPE	0,12206
Winters Multiplicative Exponential Smoothing	MAPE	0,12491
Winters Additive Exponential Smoothing	MAPE	0,13739
Exponential Smoothing Method	MAPE	0,11787

EN İYİ YÖNTEM
---------------

TEMİZLE
---------

ANASAYFA
----------

Şekil 5.9. Motorlu Araç Hırsızlığı İçin En İyi Model

Seçilen suç türü için en iyi sonucu veren tahmin modeli belirlendikten sonra o tahmin modeli için suç tahmini yapılmıştır. Tahmini yapılan suç türünün tahmin değerlerinin alt ve üst sınır değerleri bulunmuştur. Eğer serinin gerçek değerlerinin bu sınırlar içinde kalıp kalmadığı kontrol edilmiştir. Şekil 5.10'da motorlu araç hırsızlığı suçunun Ocak 2017 dönemine ait tahmini bulunmuştur.

YIL	AY	DÖNEM	RAKAMLAR	TAHMİN	HATA	HATA/GERÇEK	Alt Sınır	Üst Sınır	
2015	4	88	368	402,6886	34,68859	0,094262471	255,0713	550,3058	
	5	89	451	385,4825	65,51751	0,145271632	237,7186	533,2463	
	6	90	468	417,9802	50,01977	0,106879861	270,4997	565,4608	
	7	91	605	442,7908	162,2092	0,268114325	292,5333	593,0484	
	8	92	360	523,2492	163,2492	0,45346993	370,2476	676,2507	
	9	93	403	442,275	39,27497	0,097456508	289,8906	594,6594	
	10	94	460	422,794	37,20604	0,0808827	271,0679	574,52	
	11	95	322	441,2487	119,2487	0,370337733	288,0288	594,4687	
	12	96	503	382,0995	120,9005	0,240358921	227,3744	536,8246	
	2016	1	97	485	442,0681	42,93194	0,088519458	287,859	596,2771
		2	98	445	463,363	18,36299	0,041265147	310,2799	616,4461
		3	99	495	454,2547	40,74535	0,082313831	301,715	606,7943
4		100	455	474,465	19,465	0,042780213	322,9845	625,9455	
5		101	544	464,81	79,18995	0,145569766	312,9042	616,7159	
6		102	536	504,0895	31,91047	0,059534458	352,9136	655,2655	
7		103	451	519,9176	68,91763	0,152810718	368,5684	671,2668	
8		104	631	485,7334	145,2666	0,230216505	332,3982	639,0685	
9		105	505	557,7879	52,78795	0,104530594	404,6836	710,8923	
10		106	447	531,6043	84,60428	0,189271325	377,984	685,2246	
11		107	471	489,6392	18,6392	0,039573684	337,0373	642,2411	
12		108	374	480,3939	106,3939	0,284475565	326,7821	634,0057	
2017	1	109		427,6208					
	2	110							
	3	111							
	4	112							
	5	113							
	6	114							
	7	115							
	8	116							
	9	117							
	10	118							
	11	119							
	12	120							

Şekil 5.10. Motorlu Araç Hırsızlığı Ocak 2017 Tahmini

Kent genelinde elde edilen bu suç tahmini değerinin bölgelere dağıtılması amacıyla her bölgenin aylık ve suç türleri bazında ağırlıkları bulunmuştur. Bulunan bu ağırlıklara göre kent geneli için bulunan suç tahminleri bölgelere dağıtılır ve tahminleme aşaması son bulur. Tahmin çalışmasının en iyi sonuç veren modeli kullanıcının hizmetine sunması önemlidir. Çünkü kullanıcı sezgileriyle en iyi yöntemi belirlemekte başarısız olmaktadır. Geliştirilen karar destek sistemi bu durumu ortadan kaldırmaktadır. Suç tahmin çalışmasının ilk önce kent ölçeğinde yapılması sonra bölgelere tahminlenen suçların dağıtılmasının sebebi ise suçlar bölgelere ayrıldığında tahminlenen değerlerin kent ölçeğine göre kötü sonuçlar vermesinden kaynaklanmaktadır. İlk önce kent bazında sonra bölgelerin ağırlıklarına göre dağıtılmasında doğruluk payı daha yüksek bulunmuştur. Ayrıca yapılan çalışmalarda da suç sayılarının 30'dan fazla olmadığı yerler için yapılan tahmin çalışmalarında ortalama mutlak

yüzde hata değerinin %20'den yüksek çıktığı da belirtilmiştir. Bizim çalışmamızda verilerini kullandığımız San Diego ili bölgelerinde suç sayıları 30'dan az yerler olduğu için bu yöntem izlenmiştir.

Ocak 2017 dönemi için kentsel suçların tahmini yapılmıştır. Her bir suç türü için en uygun tahmin modelini bulmada, tahmin modelleri için yapılan uygunluk testi sonuçlarından geçen yöntemler kullanılmıştır. Uygunluk testinden geçen modeller için ortalama mutlak yüzde hata yöntemi ile suç türleri bazında en uygun model seçilmiştir. Çizelge 5.5'de Ocak 2017 dönemine ait her bir suç türü için en uygun tahmin modeli yer almaktadır. Çizelge 5.6'da ise Ocak 2017 dönemine ait tahmini suç rakamları verilmiştir.

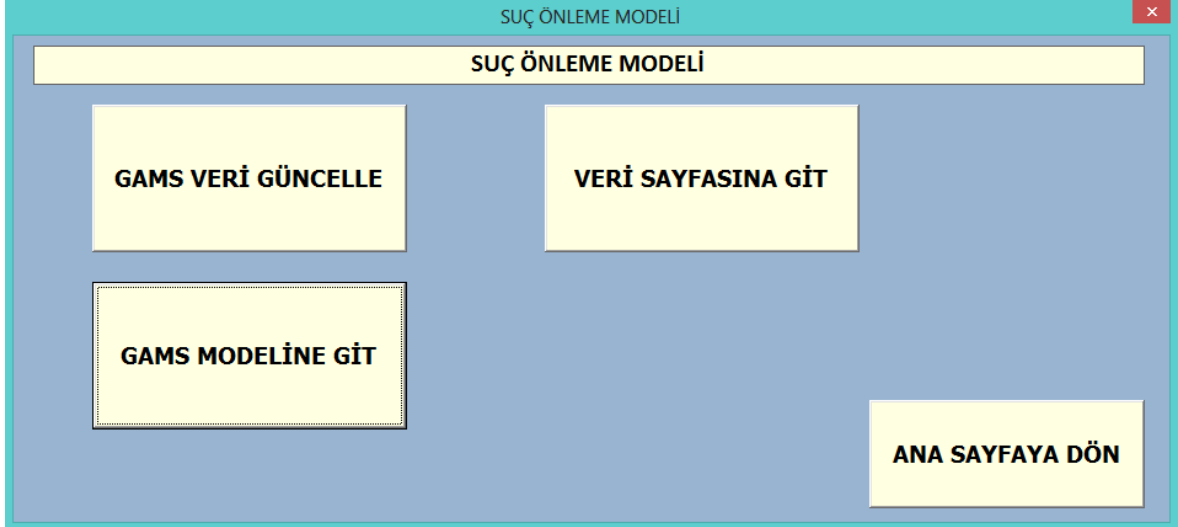
Çizelge 5.5. Ocak 2017 Suç Türleri İçin En Uygun Model

Gasp	Winters Çarpımlı Dönemsellik Yöntemi
Ağır Saldırı	Çarpımsal Ayırıştırma
Mesken Soygunu	Winters Çarpımlı Dönemsellik Yöntemi
Hırsızlık	Basit Üstel Düzleştirme Yöntemi
Motorlu Araç Hırsızlığı	Basit Üstel Düzleştirme Yöntemi

Çizelge 5.6. Ocak 2017 Tahmini Suç Rakamları

		<b>Gasp</b>	<b>Ağır Saldırı</b>	<b>Mesken Soygunu</b>	<b>Hırsızlık</b>	<b>Motorlu Araç Hırsızlığı</b>
<b>Bölge</b>	<b>1</b>	24,59	51,43	27,78	169,61	52,73
	<b>2</b>	10,11	22,16	46,96	227,07	41,26
	<b>3</b>	27,58	45,19	58,31	153,49	72,28
	<b>4</b>	5,43	13,34	39,44	126,79	33,87
	<b>5</b>	13,94	29,69	68,25	284,44	55,73
	<b>6</b>	2,44	2,15	15,88	54	6,62
	<b>7</b>	19,06	52,07	45,39	90	53,26
	<b>8</b>	8,19	19,58	20,35	76,74	62,73
	<b>9</b>	17,99	31,95	52,36	240,43	49,11
<b>TOPLAM</b>		129,33	267,56	374,72	1422,57	427,59

Suç tahmin çalışmaları yapıldıktan sonra kentin bölgelerindeki suç yoğun bölgeler çıkarılmıştır. Bu suç yoğun bölgelere yeterli sayıda polis atamaları yapılarak işleme ihtimali olan suçlar önlenmeye çalışılır. Suç maliyetleri kent ve bölgeler için en küçüklenmeye çalışılır. Şekil 5.11’de karar destek sistemi içindeki suç önleme modülü görülmektedir. Şekil 5.11’den de görülebildiği gibi önceki aşamalarda elde edilen veriler veri sayfasına suç modelinde kullanılmak üzere aktarılır. Geliştirilen suç önleme modeli Gams 24.8.3 programında yazıldığı için modelde kullanılacak veriler Gams ortamına oluşturulan karar destek sistemiyle aktarılır. Gams ortamında model çözülür.



Şekil 5.11. Suç Önleme Modülü

Gams ile çözdürülen model sonuçlar modülü ile karar destek sistemine aktarılır. Şekil 5.12’de sonuçlar modülü verilmiştir.

POLİS TÜRÜ / BÖLGE									
$x(i,j)$									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	16	10	10	97	100	91	88	97	91
2	85	100	70	5	100	5	100	100	35
3	85	75	99	52	45	54	49	41	100

Son Durum Suç Sayıları									
$r(k,j)$									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	16,45	6,77	18,45	5,56	9,33	2,51	12,75	5,69	12,04
2	32,95	14,20	28,95	18,63	19,03	3,01	33,37	13,60	20,47
3	22,08	37,32	46,34	44,01	54,23	17,72	36,07	16,64	41,61
4	143,83	192,56	130,16	144,37	241,20	61,49	76,32	66,67	203,88
5	50,25	39,32	68,88	55,25	53,11	10,80	50,76	62,82	46,80

Tahminlenen Suç Sayıları									
$a(k,j)$									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	20,83	8,56	23,35	4,60	11,81	2,07	16,14	6,94	15,24
2	52,39	22,58	46,03	13,59	30,25	2,19	53,05	19,95	32,55
3	26,54	44,85	55,69	37,68	65,19	15,18	43,36	19,44	50,01
4	168,48	225,56	152,47	125,94	282,54	53,64	89,40	76,23	238,82
5	68,13	53,31	93,39	43,76	72,01	8,55	68,83	81,06	63,45

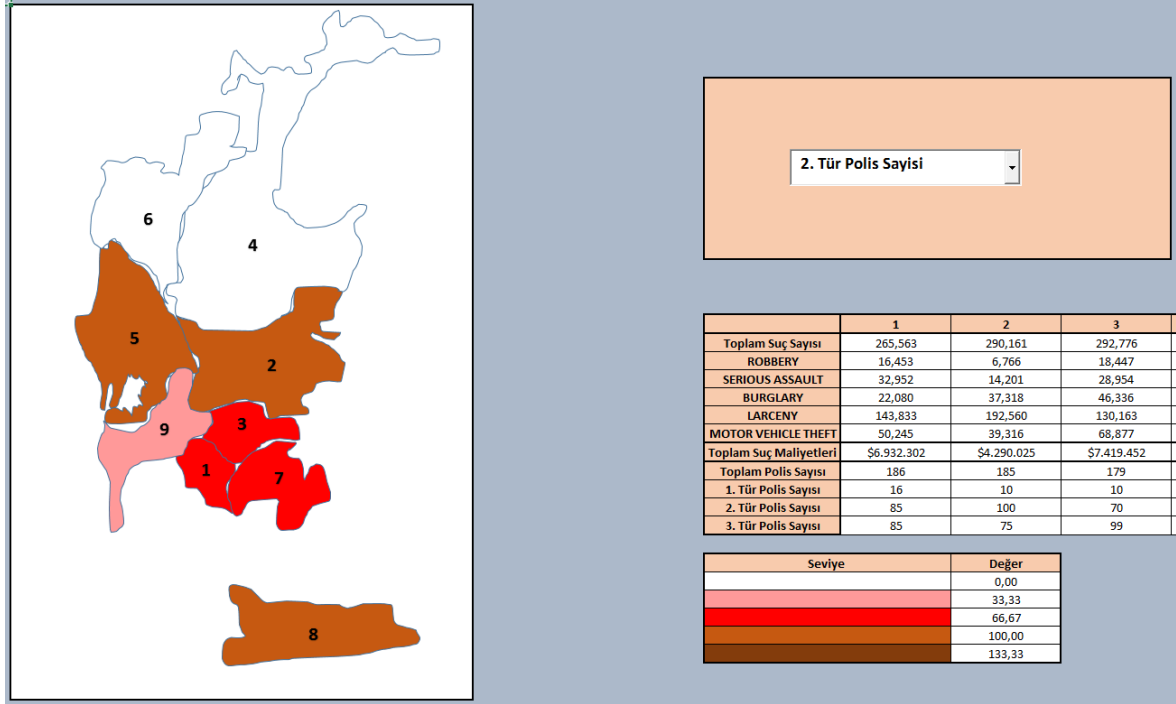
Amaç Fonk. \$46.525.308,39

İlk Maliyet \$61.242.037,54

Şekil 5.12. Gams Sonuç Modülü

Model sonuçlarının anlaşılabilirliğinin ve görselliğinin artırılması amacıyla kestirimsel suç haritası oluşturulmuştur. Oluşturulan haritayla birlikte bölgelerdeki suç rakamları, suç maliyetleri ve polis tipleri ve miktarları incelenebilmektedir. Suç haritası

yardımıyla polis kaynaklarının modelin sonuçları itibariyle nasıl dağıtımının yapıldığı detaylı bir şekilde izlenebilmektedir. Böylece karar vericinin daha etkili kararlar vermesi de bu yöntemle desteklenmiş olacaktır. Şekil 5.13’de kestirimsel suç haritası verilmiştir. Şekil 5.13’de kestirimsel suç haritası üzerinde 2. tip polis sayısının sorgusu yapılmıştır. Ve suç haritası üzerinde bölgelerde yer alan 2. tip polis sayıları görüntülenmektedir.



Şekil 5.13. Kestirimsel Suç Haritası

Huzurkent karar destek sistemi 2017 yılının ilk 4 aylık suç rakamları ile test edilmiştir. Geliştirilmiş olan karar destek sisteminin amacı, çalışma prensibi ve ihtiyaç duyduğu veriler önceki bölümde anlatılmıştı. Bu bölümde ise Huzurkent suç önleme sisteminin bölgelerde gerçekleşmesi tahmin edilen suçları önleyip önlemediği, suç maliyetlerine olan etkisi, polis atamalarının etkinlikleri ve suçları görsel hale getirebilme yeteneği test edilmiştir. Test çalışmasının sonuçları bulgular ve tartışma bölümünde detaylı bir şekilde verilmiştir.

## 6. BULGULAR VE TARTIŞMA

Huzurkent KDS ile yapılan örnek çalışma kapsamında toplam polis sayısı 1500 olarak girilmiştir. Bu polislerin 600 tanesi 1. tip polis, 500 tanesi 2. tip polis ve 400 tanesi 3. tip polistir. Her bölgede bulunması gereken en az polis sayıları miktarı ise 1. tip polis için 10, 2. tip polis için 5 ve 3. tip polis için 2 adettir. 1. Tip polisin suç önleme katsayısı 1, 2. tip polisin suç önleme katsayısı 1,2 ve 3. tip polisin suç önleme katsayısı 1,5 olarak girilmiştir. Bölgelerdeki polisler için izin verilen değişim yüzdesi ise 0,35 olarak belirlenmiştir. Suç maliyetlerinde ise ortalama suç maliyeti seçeneği seçilmiştir. Başlangıçta bölgelerdeki polis miktarları Çizelge 5.7’de ki gibidir.

Çizelge 6.1. Ocak 2017 Başlangıçta Bölgelerdeki Polis Miktarları

	1. Tip Polis	2. Tip Polis	3. Tip Polis
1. Bölge	60	60	60
2. Bölge	60	60	60
3. Bölge	60	60	60
4. Bölge	60	60	60
5. Bölge	60	60	60
6. Bölge	40	40	40
7. Bölge	60	60	60
8. Bölge	40	40	40
9. Bölge	60	60	60

Çizelge 5.8’de ise suç tahmin modülü yardımıyla kestirimi yapılan kentsel suçların rakamları verilmiştir. Suç tahminlerinden yola çıkılarak Ocak 2017 dönemi için kent genelindeki toplam suç maliyeti \$61.684.354,44 bulunmuştur.

Çizelge 6.2. Ocak 2017 Tahminlenen Suç Rakamları

	Gasp	Ağır Saldırı	Mesken Soygunu	Hırsızlık	Motorlu Araç Hırsızlığı
1. Bölge	24,60	51,43	27,85	169,62	52,73
2. Bölge	10,12	22,17	47,06	227,08	41,26
3. Bölge	27,58	45,19	58,44	153,50	72,28
4. Bölge	5,43	13,34	39,53	126,79	33,87
5. Bölge	13,95	29,70	68,40	284,44	55,73
6. Bölge	2,45	2,15	15,92	54,00	6,62
7. Bölge	19,06	52,08	45,50	90,00	53,27
8. Bölge	8,20	19,58	20,39	76,75	62,74
9. Bölge	18,00	31,96	52,48	240,43	49,11

Huzurkent karar destek sistemi suç önleme modeli çalıştırılmıştır. Suç önleme modeli sonucu olarak bölgelerdeki polis sayıları değişmiştir. Kısıtlar dahilinde yeniden polis atamaları yapılmıştır. Bölgelerdeki polis sayılarının da değişmesiyle birlikte bölgelerin suç önleme kapasiteleri de değişmiştir. Kentin bazı bölgelerinde suç sayıları azalmasına karşın bazı bölgelerde suç sayıları artmıştır. Kent genelindeki toplam suç maliyeti \$57.937.013,35 olarak bulunmuştur. Suç önleme modeli sonucu polis atamaları Çizelge 5.9'da verilmiştir.

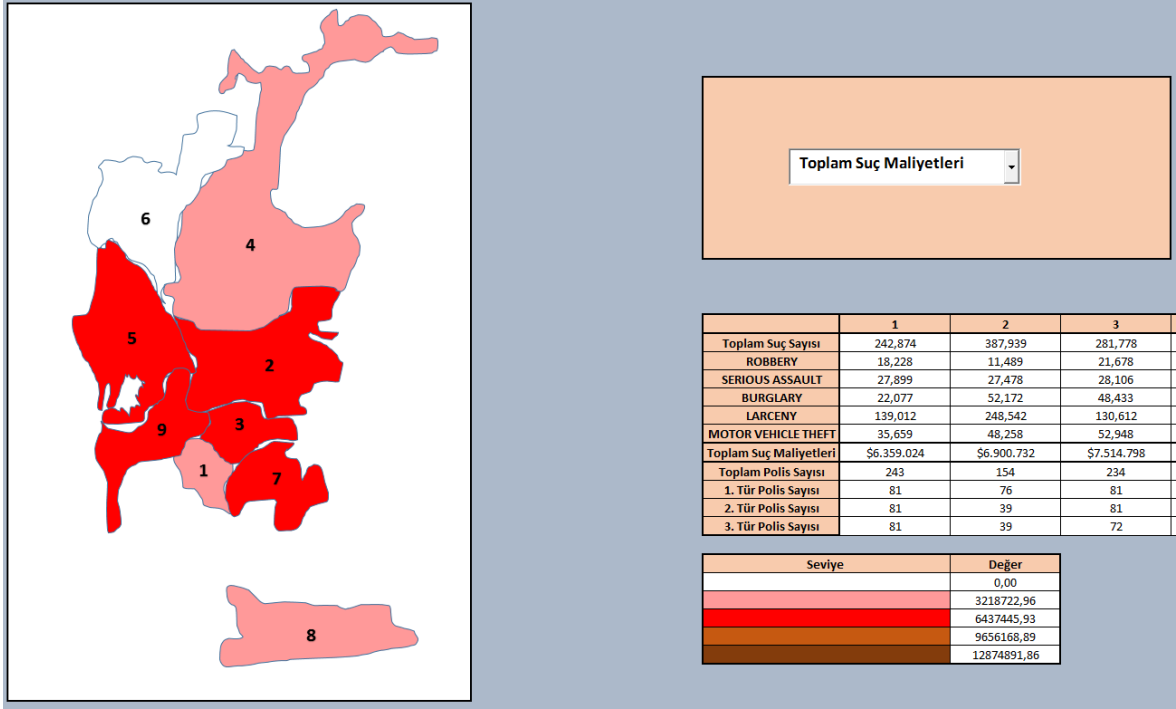
Çizelge 6.3. Ocak 2017 Güncel Polis Atamaları

	1. Tip Polis	2. Tip Polis	3. Tip Polis
1. Bölge	81	81	81
2. Bölge	76	39	39
3. Bölge	81	81	72
4. Bölge	39	39	39
5. Bölge	81	46	39
6. Bölge	26	26	26
7. Bölge	81	81	39
8. Bölge	54	26	26
9. Bölge	81	81	39

Polis sayıları 2. Bölge, 4. Bölge, 5. Bölge, 6. Bölge ve 8. Bölgelerde azalmıştır. Azalan polis miktarlarıyla birlikte ilgili bölgelerdeki polislerin suç önleme kapasitesi de azalmıştır. Sonuç olarak bu bölgelerdeki suç rakamları artmıştır. Fakat 1. Bölge, 3. Bölge, 7. Bölge ve 9. Bölgelerdeki polis sayıları artmıştır ve bu bölgelerdeki suç sayıları azalmıştır. Sonuç olarak kent genelindeki toplam suç maliyeti de yaklaşık 4 milyon dolar azalmıştır. Şekil 5.14'de Ocak 2017 dönemine ait bölge bazlı suç maliyetleri haritası verilmiştir.

Çizelge 6.4. Ocak 2017 Güncel Suç Rakamları

	Gasp	Ağır Saldırı	Mesken Soygunu	Hırsızlık	Motorlu Araç Hırsızlığı
1. Bölge	18,23	27,90	22,08	139,01	35,66
2. Bölge	11,49	27,48	52,17	248,54	48,26
3. Bölge	21,68	28,11	48,43	130,61	52,95
4. Bölge	6,84	19,45	47,73	149,67	44,84
5. Bölge	15,22	34,47	73,38	302,48	62,07
6. Bölge	3,08	3,14	19,22	63,74	8,76
7. Bölge	18,13	47,57	43,71	86,93	50,01
8. Bölge	9,18	23,70	22,34	83,11	72,07
9. Bölge	17,11	29,19	50,42	232,22	46,10



Şekil 6.1. Ocak 2017 Bölgelerin Suç Maliyetleri Haritası

Ocak 2017 dönemi atamaları yapıldıktan sonra Ocak ayının sonuna doğru gerçek oluşan suç miktarları Huzurkent sistemine girilmektedir. Ocak 2017 dönemine ait gerçek suç miktarları sisteme girildikten sonra Şubat 2017 dönemi için çalışılmaya başlanır (Çizelge 5.11).

Çizelge 6.5. Ocak 2017 Dönemi Gerçek Suç Rakamları

	Gasp	Ağır Saldırı	Mesken Soygunu	Hırsızlık	Motorlu Araç Hırsızlığı
Ocak 2017	130	270	550	1600	475

Şubat 2017 dönemi için toplam polis sayıları, izin verilen polis değişim yüzdeleri, her bölgede bulunması gerekli polis sayıları önceki dönem ile aynı kabul edilmiştir. Şubat 2017 dönemi başlangıçta bölgelerdeki polis miktarları Ocak 2017 dönemi sonunda bölgelere atanan polis miktarlarına eşittir.

Ocak 2017 dönemi gerçek suç verilerinin girilmesiyle Şubat 2017 dönemine ait suç tahminleri yapılmıştır. Yapılan suç tahminleri neticesinde Çizelge 5.12'deki gibi bir tabloyla karşılaştırılmıştır.

Çizelge 6.6. Şubat 2017 Tahminlenen Suç Rakamları

	Gasp	Ağır Saldırı	Mesken Soygunu	Hırsızlık	Motorlu Araç Hırsızlığı
1. Bölge	17,70	55,21	25,53	164,14	51,82
2. Bölge	8,08	20,26	46,16	225,58	46,22
3. Bölge	22,41	46,10	54,82	171,41	71,33
4. Bölge	4,52	14,15	40,08	147,66	31,31
5. Bölge	6,15	25,83	59,91	299,13	62,52
6. Bölge	1,25	3,10	15,35	51,18	5,40
7. Bölge	14,81	49,74	39,55	90,25	60,82
8. Bölge	7,59	17,79	20,89	84,26	67,43
9. Bölge	11,35	28,73	48,12	255,44	54,52

Şubat 2017 dönemine ait yapılan suç kestirimleriyle birlikte kent genelinde toplam suç maliyeti \$57.347.328,36 olarak bulunmuştur. Polis atamalarını güncel suç sayılarına göre güncellemek ve suç maliyetlerini azaltmak amacıyla suç önleme modeli çalıştırılmıştır. Son durumda bölgelerde bulunan polis miktarları Çizelge 5.13'de verilmiştir.

Çizelge 6.7. Şubat 2017 Güncel Polis Atamaları

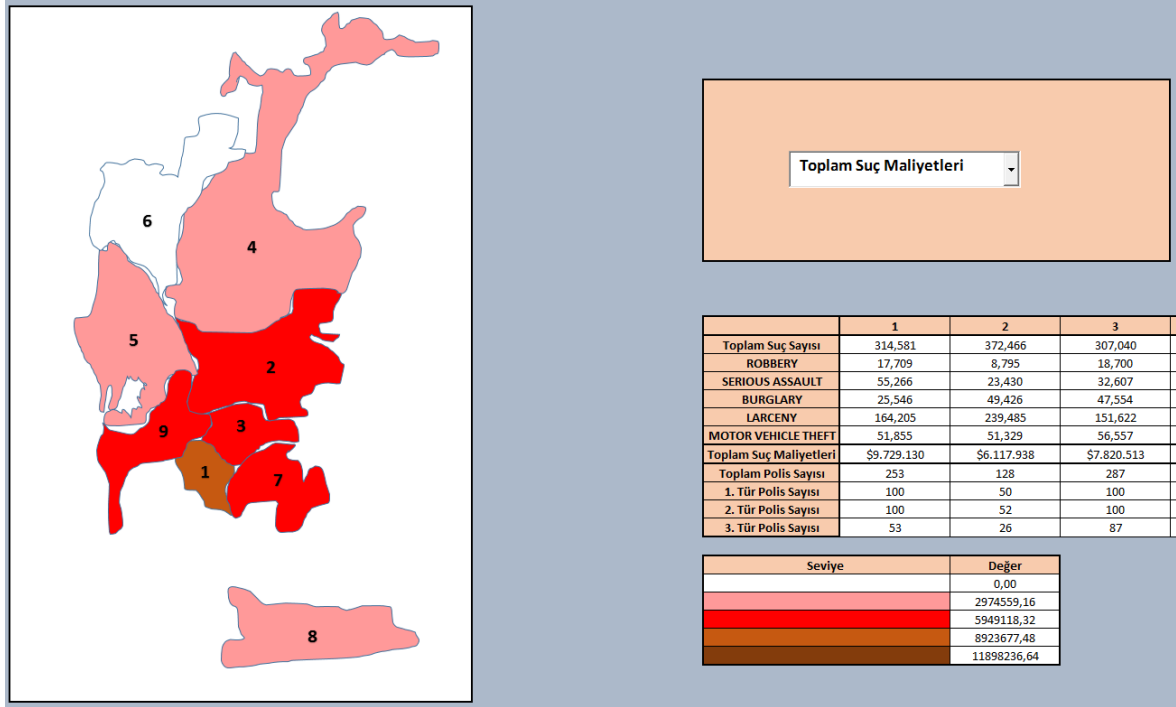
	1. Tip Polis	2. Tip Polis	3. Tip Polis
1. Bölge	100	100	53
2. Bölge	50	52	26
3. Bölge	100	100	87
4. Bölge	52	26	26
5. Bölge	53	62	52
6. Bölge	17	17	17
7. Bölge	100	55	52
8. Bölge	36	35	35
9. Bölge	92	53	52

Şubat 2017 dönemi güncel polis atamalarıyla birlikte 1. Bölge, 3. Bölge, 5. Bölge ve 7. Bölgelerdeki toplam polis sayıları artmıştır. Buna karşılık olarak da 1. Bölge, 3. Bölge ve 5. Bölge ve 7. Bölgelerde tahmin edilen suç rakamları da azalmıştır. 9. Bölgede toplam polis sayısı artmamasına rağmen 9. Bölge için farklı polis tipleri değişiminden ötürü bölgenin suç önleme kapasitesi artırılmıştır. Bu nedenle de 9. Bölgede suç sayıları azalmıştır. Çizelge 5.14'de Şubat 2017 dönemine ait güncel suç rakamları verilmiştir.

Çizelge 6.8. Şubat 2017 Güncel Suç Rakamları

	Gasp	Ağır Saldırı	Mesken Soygunu	Hırsızlık	Motorlu Araç Hırsızlığı
1. Bölge	17,71	55,27	25,55	164,21	51,86
2. Bölge	8,80	23,43	49,43	239,49	51,33
3. Bölge	18,70	32,61	47,55	151,62	56,56
4. Bölge	5,03	16,99	43,72	159,32	35,75
5. Bölge	5,45	20,62	54,43	275,30	53,59
6. Bölge	1,57	4,52	18,50	60,31	7,13
7. Bölge	13,78	43,61	37,34	85,86	55,51
8. Bölge	6,69	14,02	18,88	77,20	57,29
9. Bölge	10,85	26,49	46,42	247,58	51,51

Şubat 2017 güncel suç rakamlarıyla birlikte kent geneli toplam suç maliyeti \$53.542.064,86'a düşmüştür. Yaklaşık olarak kent geneli toplam suç maliyeti 4 milyon dolar azalmıştır. Ayrıca polislerin Şubat 2017 dönemi tahmini suç rakamlarına göre bölgelerdeki sayıları değişmiştir. Şekil 5.15'de Şubat 2017 dönemi için bölge bazlı suç maliyetleri haritası verilmiştir.



Şekil 6.2. Şubat 2017 Bölgelerin Suç Maliyetleri Haritası

Mart 2017 dönemi için toplam polis sayıları, izin verilen polis değişim yüzdeleri, her bölgede bulunması gerekli polis sayıları önceki dönem ile aynı kabul edilmiştir. Mart 2017 dönemi başlangıçta bölgelerdeki polis miktarları Şubat 2017 dönemi sonunda bölgelere atanan polis miktarlarına eşittir.

Mart 2017 dönemi suç tahminleri, Şubat 2017 dönemi gerçek suç verilerinin girilmesiyle elde edilmiştir. Şubat 2017 dönemi gerçek suç sayıları Çizelge 5.15'de verilmiştir.

Çizelge 6.9. Şubat 2017 Dönemi Gerçek Suç Sayıları

	Gasp	Ağır Saldırı	Mesken Soygunu	Hırsızlık	Motorlu Araç Hırsızlığı
Şubat 2017	100	190	475	1450	450

Mart 2017 dönemi tahmini suç sayıları ise Çizelge 5.16'daki gibi bulunmuştur.

Çizelge 6.10. Mart 2017 Tahminlenen Suç Rakamları

	Gasp	Ağır Saldırı	Mesken Soygunu	Hırsızlık	Motorlu Araç Hırsızlığı
1. Bölge	20,22	55,74	30,46	184,94	54,53
2. Bölge	9,02	18,62	61,01	227,61	49,91
3. Bölge	24,68	44,80	61,90	153,67	70,23
4. Bölge	5,22	11,88	47,12	143,32	32,70
5. Bölge	9,87	32,50	80,63	293,94	59,73
6. Bölge	0,66	3,47	22,77	56,29	5,85
7. Bölge	14,43	50,38	45,54	97,49	56,29
8. Bölge	7,97	20,93	21,78	79,11	71,16
9. Bölge	13,29	33,65	55,20	238,27	53,32

Mart 2017 dönemi tahmini suç rakamlarına göre kent geneli toplam suç maliyetinin \$61.456.003,90 olacağı bulunmuştur. Kent genelinde meydana gelecek toplam suç maliyetini azaltmak adına güncel suç rakamlarına göre polis kuvvetlerini bölgelere yeniden atamak gerekmektedir. Son durumda bölgelerdek güncel polis rakamları Çizelge 5.17'de verilmiştir.

Çizelge 6.11. Mart 2017 Güncel Polis Atamaları

	1. Tip Polis	2. Tip Polis	3. Tip Polis
1. Bölge	100	79	71
2. Bölge	67	34	35
3. Bölge	100	65	57
4. Bölge	34	35	17
5. Bölge	71	83	70
6. Bölge	12	12	12
7. Bölge	100	74	70
8. Bölge	48	47	23
9. Bölge	68	71	45

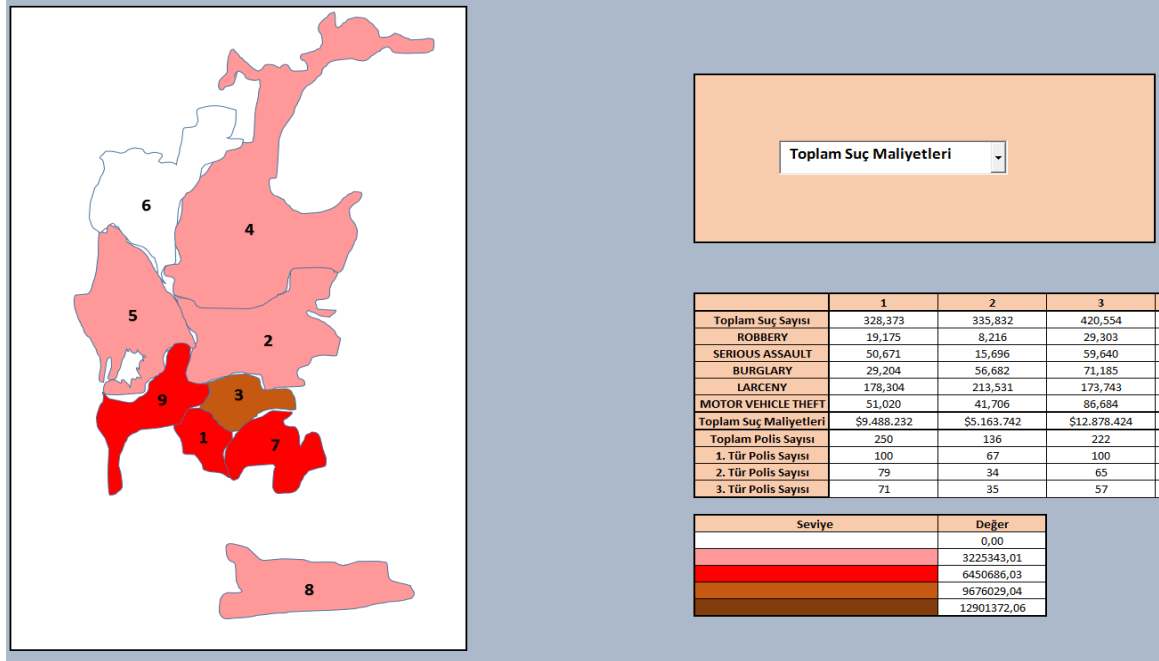
Mart 2017 dönemi 2. Bölge, 5. Bölge, 7. Bölge ve 8. Bölge polis sayıları artmıştır. İlgili bölgelerde polis sayılarının artmasıyla birlikte bölgelerin suç kapasiteleri de artmıştır ve bu bölgelerde suç sayıları azalmıştır. 1. Bölge’de polis sayısının artmamasına rağmen polis tipleri sayılarının değişiminden kaynaklı olarak bölgedeki suç önleme kapasitesi arttırılmıştır. Sonuç olarak 1. Bölge’deki suç sayıları da azalmıştır.

Mart 2017 dönemi güncel polis atamalarından sonra tahmini suç sayıları Çizelge 5.18’deki gibi olmuştur.

Çizelge 6.12. Mart 2017 Güncel Suç Rakamları

	Gasp	Ağır Saldırı	Mesken Soygunu	Hırsızlık	Motorlu Araç Hırsızlığı
1. Bölge	19,18	50,67	29,20	178,30	51,02
2. Bölge	8,22	15,70	56,68	213,53	41,71
3. Bölge	29,30	59,64	71,18	173,74	86,68
4. Bölge	5,69	13,77	50,51	152,31	36,38
5. Bölge	7,37	17,97	64,31	242,11	40,84
6. Bölge	0,81	4,81	26,73	64,83	7,44
7. Bölge	11,73	33,76	38,74	84,80	43,15
8. Bölge	7,61	19,22	20,98	76,57	67,06
9. Bölge	13,43	34,31	55,69	240,11	54,06

Mart 2017 dönemi güncel polis atamaları ve güncel suç rakamlarıyla oluşan kent geneli toplam suç maliyeti \$58.056.174,25'dir. Yani Mart 2017 döneminde güncel polis atamalarıyla birlikte toplam suç maliyetinde yaklaşık olarak 3.4 milyon dolar azalma olacaktır. Şekil 5.16'de Mart 2017 dönemi için bölge bazlı suç maliyetleri haritası verilmiştir.



Şekil 6.3. Mart 2017 Bölgelerin Suç Maliyetleri Haritası

Nisan 2017 dönemi için toplam polis sayıları, izin verilen polis değişim yüzdeleri, her bölgede bulunması gerekli polis sayıları önceki dönem ile aynı kabul edilmiştir. Nisan 2017 dönemi başlangıçta bölgelerdeki polis miktarları Mart 2017 dönemi sonunda bölgelere atanan polis miktarlarına eşittir.

Nisan 2017 dönemi suç tahminlerini yapabilmek için Mart 2017 dönemi gerçek suç sayılarını girmek gereklidir. Mart 2017 dönemi gerçek suç rakamları Çizelge 5.19'da verilmiştir.

Çizelge 6.13. Mart 2017 Dönemi Gerçek Suç Sayıları

	Gasp	Ağır Saldırı	Mesken Soygunu	Hırsızlık	Motorlu Araç Hırsızlığı
Mart 2017	115	200	452	1500	500

Mart 2017 dönemine ait gerçek suç verileri girildikten sonra Nisan 2017 dönemine ait tahmini suç sayıları hesaplanmıştır (Çizelge 5.20).

Çizelge 6.14. Nisan 2017 Tahminlenen Suç Rakamları

	Gasp	Ağır Saldırı	Mesken Soygunu	Hırsızlık	Motorlu Araç Hırsızlığı
1. Bölge	20,11	54,81	31,50	171,71	62,60
2. Bölge	8,05	16,49	58,95	233,67	55,03
3. Bölge	25,69	49,14	61,22	161,68	74,63
4. Bölge	5,85	15,02	44,04	143,26	31,73
5. Bölge	11,79	34,86	74,95	292,53	65,70
6. Bölge	1,28	3,78	21,03	53,48	6,70
7. Bölge	14,99	56,70	48,58	103,44	58,91
8. Bölge	7,86	15,65	20,64	82,23	62,01
9. Bölge	12,80	32,24	55,79	241,53	57,26

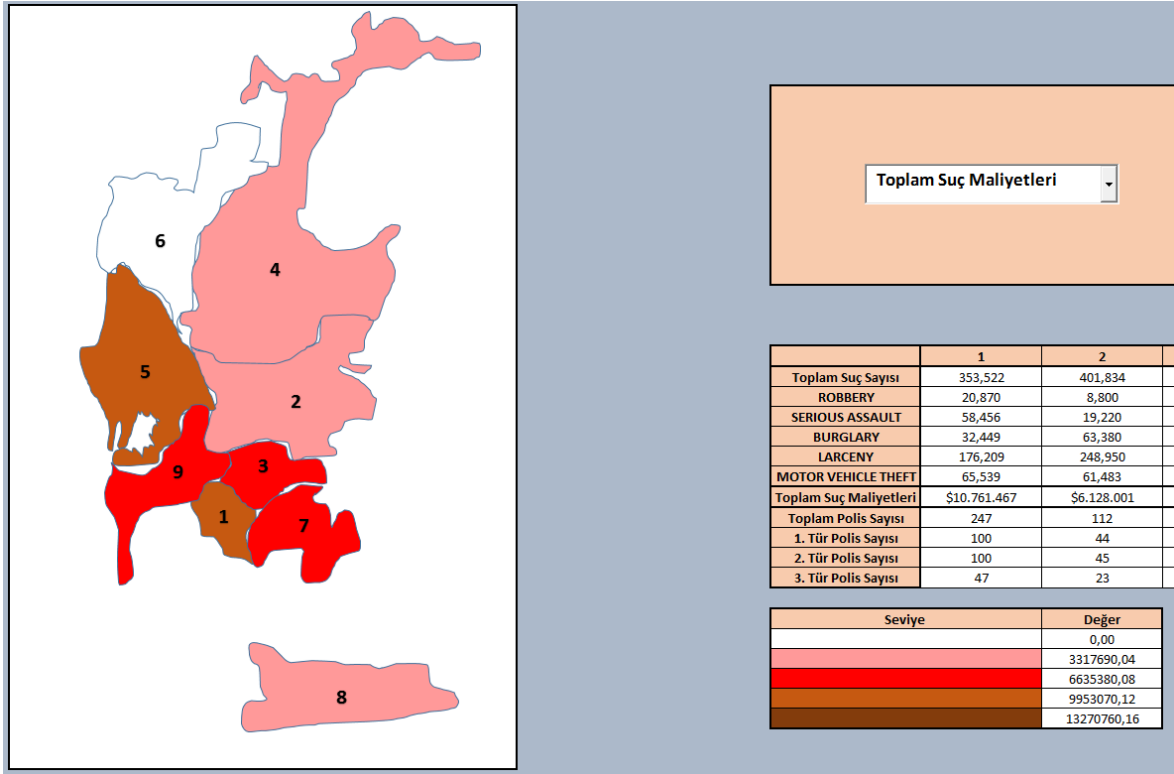
Nisan 2017 döneminde tahmini suç rakamları bulunmuştur. Tahmini suç rakamlarına göre kent genelindeki toplam suç maliyeti \$62.584.531,29 olacağı bulunmuştur. Toplam suç maliyetini azaltmak adına tahmini suç sayılarına göre polis atamaları yaparak suçlar önlenmeye çalışılır. Nisan 2017 dönemi güncel polis atamaları Çizelge 5.21’de verilmiştir.

Çizelge 6.15. Nisan 2017 Güncel Polis Atamaları

	1. Tip Polis	2. Tip Polis	3. Tip Polis
1. Bölge	100	100	47
2. Bölge	44	45	23
3. Bölge	100	87	76
4. Bölge	45	29	22
5. Bölge	95	54	46
6. Bölge	10	8	8
7. Bölge	83	99	87
8. Bölge	32	31	31
9. Bölge	91	47	60

Nisan 2017 dönemi güncel polis atamalarıyla birlikte 3. Bölge, 4. Bölge, 7. Bölge ve 9. Bölgelerde polis sayıları artmıştır. Polis sayılarının artışıyla birlikte bölgelerin suç önleme kapasiteleride artmıştır. İlgili bölgelerde suç sayıları da azalmıştır. Güncel atamalarla birlikte

kent geneli toplam suç maliyeti \$59.718.420,74 olmuştur. Yaklaşık olarak toplam suç maliyeti 2,8 milyon dolar azalmıştır. Güncel suç sayılarına göre bölgelerdeki polis etkinlikleri arttırılmıştır. Nisan 2017 dönemine ait güncel bölge bazlı suç maliyetleri Şekil 5.17’de verilmiştir. Kestirimsel suç haritası yardımıyla suç türleri sayıları, polis sayıları ve suç maliyetleri gibi detaylı analizlerde yapılabilmektedir.



Şekil 6.4. Nisan 2017 Bölgelerin Suç Maliyetleri Haritası

## 7. SONUÇ VE ÖNERİLER

Tez kapsamında yapılmış olan bu çalışmada kentsel suçların önlenmesi problemi ele alınmıştır. Kentsel suçları önlemeye yönelik olarak, kent bölgeleri bazında suçlar için tahminleme çalışmaları yapılmış ve bu bölgelerde toplam suç maliyetlerini ve sayılarını azaltacak biçimde polis atamaları gerçekleştirilmiştir. Literatürdeki çalışmalar incelendiğinde suç önleme, suç tahminleme ve suç maliyeti ile ilgili birçok çalışmanın olduğu görülmektedir. Yapılmış olan teorik çalışmalarda, birbirini etkileyen bu üç konunun birlikte kompozit olarak kullanıldığı herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bölge bazında polis gücünün optimal dağıtımlarını, polis tiplerinin suç önleme kapasiteleri ile birlikte göz önüne alan ve karar vericinin uzmanlığını kullanmasına olanak veren akademik çalışmaya rastlanmamıştır.

Kentsel suçları önlemeye yönelik olarak Huzurkent karar destek sistemi geliştirilmiştir. Huzurkent karar destek sistemi ile suç maliyet rakamları seçimi, suç tahminleme çalışmaları ve suç önleme çalışmaları yapılmıştır. Gerçekleştirilen suç tahminleme çalışmaları aylık bazda seçilen suç türüne göre yapılmaktadır. Kentsel suç verilerine uygunluğunun değerlendirilmesi açısından altı farklı suç tahmin modeli önerilmiştir. Uygun olan modelin seçimiyle birlikte kentsel suçlar için aylık bazda suç kestirimleri yapılmış ve kent bölgeleri bazında da bu suçların dağılımları gerçekleştirilmiştir. Suç tahmin çalışmaları sonucu elde edilen veriler suç önleme modelini beslemektedir. Suç önleme modeli, suç tahmin çalışmasından aldığı bilgiler yardımıyla kent bölgelerindeki suç sayılarını ve maliyetlerini azaltmak adına polis atamalarını gerçekleştirmektedir. Suç önleme modelinde polis tipleri için suç önleme kapasiteleri yer almaktadır. Bu kapasiteler modelde polis sayılarının yüzdelik değişimlerinin hesaplanmasında katsayı olarak kullanılmıştır. Huzurkent karar destek sistemi yardımıyla gerçekleştirilen farklı senaryolar kestirimsel suç haritası ile desteklenmiştir. Kestirimsel suç haritası yardımıyla bölgelerdeki suç sayıları, polis sayıları ve suç maliyeti rakamları kolaylıkla ve anlaşılabilir bir şekilde incelenme imkanına sahiptir.

Önerilen karar destek sistemi dört aylık bir periyot için örnek veriler ile test edilmiştir. Aylık bazda tahmin edilen kentsel suç sayıları, suç önleme modeli yardımıyla

azaltılmıştır. Kent bölgelerinde etkin polis atamalarının yapılması ile suç maliyetleri de düşürülmüştür. Yapılan dört aylık çalışma neticesinde seçilen maliyet rakamları ve örnek verilerden yola çıkılarak aylık bazda toplam suç maliyeti ortalama 3,5 milyon dolar azaltılmıştır. Bölgelerdeki güncel suç sayıları karşılığında ilgili bölgelerdeki polis sayıları da güncellenmiştir. Bölgedeki toplam suç önleme kapasitesinin artması şartıyla, bölgedeki polis sayısının artırılması o bölgedeki suç sayılarının azalmasına yol açmıştır. Bu durumun tam tersi de geçerlidir. Herbir polis tipinin suç önleme kapasitesi aynı olmayacağından dolayı bir bölgedeki polis sayılarının yüzdelik değişimleri ele alınırken bölgenin suç önleme kapasitesinin polis sayılarının değişiminden ne kadar etkilendiğine bakmak gerekmektedir. Polislerin bu şekilde farklı katsayılarla modelde yer alması gerçek hayat problemine daha uygundur. Huzurkent karar destek sistemi kentsel suçların önlenmesinde polis atamalarının ne derece önemli olduğunu göstermektedir.

Kentin bazı bölgelerindeki suç sayıları azalırken bazı bölgelerinde suç sayıları artmıştır. En son dengeye gelinen noktada ise kent bazında toplam suç sayıları ve suç maliyetleri azalmıştır.

Geliştirilmiş olan karar destek sistemiyle birlikte kentsel suçların önleyici polisiye tedbirler alınarak kontrol edilmesi sağlanmıştır. Toplumda huzur ve refah ortamının korunması için suç yoğun bölgelere polisler atanarak suçların oluşmasına karşılık caydırıcı önlemler alınmıştır.

Görevlendirilen polis sayıları ile suç türleri ve sayıları arasındaki ilişkinin daha ayrıntılı analizi ve modellenmesi, önerilen yaklaşımın başarısına olumlu yansiyacaktır.

Kentsel suçların önlenmesine yönelik olarak çalışılan bu sistem aylık bazda atamalar yaparak suç maliyetlerini düşürmeye çalışmaktadır. Yapılacak olan çalışmalarla ilgili polis atamaları haftalık, günlük ve saatlik olarak yapılabilir. Ayrıca kent bölgeleri daha küçük parçalara ayrılarak tahminleme çalışmaları yürütülebilir.

Ülkemizde böyle bir çalışmanın uygulanabilmesi için öncelikle Türkiye şartlarında suç maliyeti çalışmalarının yapılması gerekmektedir. Suç maliyeti rakamlarının sağlık sistemiyle, yargı sistemiyle, devlet yapısıyla ve toplum yapısıyla da bağlantılı olduğu

düŖünüldüğünde farklı ölkelerde yapılmıŖ olan alıŖmaların ölkemize uyarlanması sağlıklı sonuçlar vermeyecektir.



## KAYNAKLAR DİZİNİ

- Almanie, T., Mirza, R., Lor, E., 2015, Crime Prediction Based On Crime Types And Using Spatial And Temporal Criminal Hotspots, arXiv preprint arXiv:1508.02050.
- Anderson, D., 2012, The Cost of Crime, Foundations and Trends in Microeconomics, 7, 209-265.
- Anonim, PredPol is Predictive Policing, <http://www.predpol.com/about/>, erişim tarihi:10/12/2016.
- Anonim, Proven Results of our Predictive Policing Software, <http://www.predpol.com/results/>, erişim tarihi:10/12/2016.
- Anonim, Clery Act Campus Crime Reports, [www.sandiego.gov/police/services/statistics](http://www.sandiego.gov/police/services/statistics), erişim tarihi: 01.02.2017
- Anonim, Automated Regional Justice Information System Crime Statistics, [www.crimestats.arjis.org/default.aspx](http://www.crimestats.arjis.org/default.aspx), erişim tarihi: 01.02.2017
- Anonim, Consumer Price Index Inflation Calculator, [www.bls.gov/data/inflation\\_calculator.htm](http://www.bls.gov/data/inflation_calculator.htm), erişim tarihi: 15/12/2016.
- Atkinson, G., Healey, A., Mourato, S., 2005, Valuing The Costs of Violent Crime: A Stated Preference Approach, Oxford Economic Papers, 57, p. 559–585.
- Barreras, F., Díaz, C., Riascos, A., Ribero, M., 2016, Comparison of different crime prediction models in Bogotá, 18 p.
- Bayley, D. H., 1994, Police For The Future, Oxford University Press, p. 4.
- Beşe, E., Geleri, A., 2013, Suç Önleme Modelleri, Anadolu Üniversitesi, s. 6-7, 13-14.
- Bradford, B., 2011, Police Numbers and Crime Rates—A Rapid Evidence Review, London: HMIC, 10 s.
- Ceza Kanunu, 26.09.2014, 5237 Sayılı Türk Ceza Kanunu, <https://www.tbmm.gov.tr/kanunlar/k5237.html>, erişim tarihi: 05.12.2015.
- Chalfin, A., 2013, The Economic Cost of Crime, The Encyclopedia of Crime and Punishment, <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/9781118519639.wbecpx193/full>, erişim tarihi: 02.06.2016.

**KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)**

- Cohen, M. A., 2000, Measuring the Costs and Benefits of Crime and Justice, *Criminal Justice*, 4, 263-315.
- Cohen, M. A., Miller, T. R., Rossman, S. B., 1994, The Costs and Consequences of Violent Behavior in the United States, *Understanding and Preventing Violence*, 4, 67-166.
- Cohen, M. A., Piquero, A. R., 2009, New Evidence on the Monetary Value of Saving a High Risk Youth, *Journal of Quantitative Criminology*, 25, 1, p. 25-49.
- Cohen, M. A., Rust, R. T., Steen, S., Tidd, S. T., 2004, Willingness-to-Pay for Crime Control Programs, *Criminology*, 42, 1, p. 89-110.
- Cohen, M., Miller, T., 1998, The Cost of Mental Health Care For Victims of Crime, *Journal of Interpersonal Violence*, 13, p. 93-110.
- Corman, H., Mocan, H. N., 2000, A Time-Series Analysis of Crime, Deterrence, and Drug Abuse in New York City, *The American Economic Review*, 90, 3, p. 584-604.
- Corman, H., Mocan, N., 2005, Carrots, Sticks, and Broken Windows, *The Journal of Law and Economics*, 48, 1, p. 235-266.
- Çakmak, C., 2015, Suçun Belirleyicileri Olarak Başlıca Ekonomik Risk Faktörleri, *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 15, 4, 125-184.
- DeLisi, M., Kosloski, A., Sween, M., Hachmeister, E., Moore, M., vd., 2010, Murder by Numbers: Monetary Costs Imposed by a Sample of Homicide Offenders, *Journal of Forensic Psychiatry and Psychology*, 21, p. 501-513.
- Di Tella, R., Schargrodsy, E., 2004, Do Police Reduce Crime? Estimates Using the Allocation of Police Forces after a Terrorist Attack, *The American Economic Review*, 94, 1, p. 115-133.
- Dolan, P., Loomes, G., Peasgood, T., Tsuchiya, A., 2005, Estimating the Intangible Victim Costs of Violent Crime, *British Journal of Criminology*, 45, p. 958-976.
- Dolu, O., Uludağ, Ş., Doğutaş, C., 2010, Suç Korkusu: Nedenleri, Sonuçları ve Güvenlik Politikaları İlişkisi, *Ankara Üniversitesi Siyasal Bilgiler Fakültesi Dergisi*, 65, 1, s. 57-81.
- Draca, M., Machin, S., Witt, R., 2008, Panic on the Streets of London: Police, Crime and the July 2005 Terror Attacks, *CEP Discussion Paper no. 852*.

### KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Dubourg, R., Hamed, J., Thorns, J., 2005, The Economic and Social Costs of Crime Against Individuals and Households 2003/04, Home Office Online Report, 30(05), 44 p.
- Evans, W. N., Owens, E. G., 2007, COPS and Crime, Journal of Public Economics, 91, 1, p. 181-201.
- Gorr, W., Olligschlaeger, A., Thompson, Y., 2003, Short-Term Forecasting of Crime, International Journal of Forecasting, 19, 4, p. 579-594.
- Hanke, John E., Wichern Dean W., 2008, Business Forecasting, Pearson International Edition, Ninth Edition, p. 121, 130-137, 165-192.
- Heaton, P., 2010, Hidden in Plain Sight, What Cost-of-Crime Research Can Tell Us about Investing in Police, Rand Occasional Paper, Document OP-279-ISEC.
- Ismail, S., Ramli, N., 2013, Short-Term Crime Forecasting in Kedah, Procedia-Social and Behavioral Sciences, 91, p. 654-660.
- Kadılar, C., 2009, SPSS Uygulamalı Zaman Serileri Analizine Giriş, Bizim Büro Basımevi, İkinci Baskı, Ankara (İlk Basım: 2005), s. 24-27, 60-169.
- Kapanoğlu, M., Orhan, İ., Saraç, T., 2016, Karar Destek Sistemleri, Anadolu Üniversitesi Basımevi, s. 7-17.
- Kaya, A., 2012, Türkiye’de Konut Fiyatlarını Etkileyen Faktörlerin Hedonik Fiyat Modeli İle Belirlenmesi, Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası İstatistik Genel Müdürlüğü, Uzmanlık Yeterlilik Tezi, 2011, (yayımlanmamış).
- Klick, J., Tabarrok, A., 2005, Using Terror Alert Levels to Estimate the Effect of Police on Crime, Journal of Law and Economics, 48, 1, p. 267-279.
- Kovandzic, T. V., Sloan, J. J., 2002, Police Levels and Crime Rates Revisited: A County Level Analysis from Florida (1980-1998), Journal of Criminal Justice, 30, p. 65-76.
- Levitt, S. D., 1997, Using Electoral Cycles in Police Hiring to Estimate the Effect of Police on Crime, The American Economic Review, 87, 3, p. 270-290.
- Levitt, S. D., 2002, Using Electoral Cycles in Police Hiring to Estimate the Effect of Police on Crime: Reply, The American Economic Review, 92, 4, p. 1244-1250.
- Lin, M-J., 2009, More Police, Less Crime: Evidence from US State Data, International Review of Law and Economics, 29, p. 73-80.

**KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)**

- Ludwig, J., Cook, P. J., 2001, The Benefits of Reducing Gun Violence: Evidence From Contingent Valuation Survey Data, *Journal of Risk and Uncertainty*, 22, 3, p. 207–226.
- Makridakis, S., Wheelwright, S. C., Hyndman, R. J., 2008, *Forecasting Methods and Applications*, John Wiley & Sons, p. 158-169.
- Marvell, T. B., Moody, C. E., 1996, Specification Problems, Police Levels, and Crime Rates, *Criminology*, 34, 4, p. 609-646.
- Mayhew, P., 2003, *Counting The Costs of Crime in Australia: Technical Report*, Australian Institute of Criminology, Technical and Background Paper Series, 4, p. 8.
- McCollister, K. E., French, M. T., Fang, H., 2010, The Cost of Crime to Society: New Crime Specific Estimates for Policy and Program Evaluation, *Drug and Alcohol Dependence*, 108, p. 98–109.
- McCrary, J., 2002, Using Electoral Cycles in Police Hiring to Estimate the Effect of Police on Crime: Comment, *The American Economic Review*, 92, 4, p. 1236-1243.
- Miller, T. R., Cohen, M. A., Wiersema, B., 1996, *Victim Costs and Consequences: A New Look*, U.S. Department of Justice, National Institute of Justice.
- Perry, W. L., 2013, *Predictive Policing: The Role of Crime Forecasting in Law Enforcement Operations*, Rand Corporation, p. 8, 18-19, 67-69.
- Polat A., 2014, *Suç Önleme*, Legal Yayıncılık, s. 65, 81.
- Shimizu, C., Takatsuji, H., Ono, H., 2010, Structural And Temporal Changes In The Housing Market And Hedonic Housing Price Indices: A Case Of The Previously Owned Condominium Market In The Tokyo Metropolitan Area, *International Journal Of Housing Markets and Analysis*, 3, 4, p. 351-368.
- Şeker, G., 2009, *Polisin Kent Güvenlik Uygulaması ve Yönetim Modeli*, Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir, s. 82.
- Turban, E., Aronson, J., Liang, T. P., 2005, *Decision Support Systems and Intelligent Systems*, Pearson Prentice Hall, 7, p. 106-107, 109-110, 127-130.
- Ünver, M., Bakırtaş, İ., 2008, *Suçun Ekonomik Analizi: Genel Bir Değerlendirme*, Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 20, s. 35-56.

**KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)**

- Viscusi, W. K., Aldy, J. E., 2003, The Value of A Statistical Life: A Critical Review of Market Estimates Throughout The World, *Journal of Risk and Uncertainty*, 27, 1, p. 5-76.
- Vollaard, B., Koning, P., 2009, The Effect of Police on Crime, Disorder and Victim Precaution. Evidence form a Dutch Victimization Survey, *International Review of Law and Economics*, 29, p. 336-348.
- Wang, X., Gerber, M. S., Brown, D. E., 2012, Automatic Crime Prediction Using Events Extracted From Twitter Posts, In *International Conference on Social Computing Behavioral-Cultural Modeling and Prediction*, Springer Berlin Heidelberg, p. 231-238.
- Wickramasekera, N., Wright, J., Elsey, H., Murray, J., Tubeuf, S., 2015, Cost of crime: A systematic review, *Journal of Criminal Justice*, 43, 3, p. 218-228.
- Wilson, J. Holton., Keating, Barry., 2007, *Business Forecasting with Accompanying Excel-Based ForecastX Software*, McGraw-Hill International Edition, Fifth Edition, p.
- Zarkin, G. A., Cates, S. C., Bala, M. V., 2000, Estimating The Willingness To Pay For Drug Abuse Treatment: A Pilot Study, *Journal of Substance Abuse Treatment*, 18, p. 149–159.
- Zhang, T., 2010, *Costs of Crime in Canada 2008*, Canada Department of Justice, p. 7-8.

**EK AÇIKLAMALAR**

## Ek Açıklama-A: Uluslararası Suçlar

<b>1. Uluslararası Suçlar</b>
1.1 Soykırım ve İnsanlığa Karşı Suçlar
Soykırım
İnsanlığa Karşı Suçlar
Örgüt
1.2 Göçmen Kaçakçılığı ve İnsan Ticareti
Göçmen Kaçakçılığı
İnsan Ticareti

## Ek Açıklama-B: Kişilere Karşı İşlenen Suçlar

<b>2. Kişilere Karşı Suçlar</b>
2.1 Hayata Karşı Suçlar
Kasten Öldürme
İntihar
Taksirle Öldürme
2.2 Vücut Dokunulmazlığına Karşı Suçlar
Kasten Yaralama
Taksirle Yaralama
İnsan Üzerinde Deney
Organ veya Doku Ticareti
2.3 İşkence ve Eziyet
İşkence
Eziyet
2.4 Koruma, Gözetim, Yardım veya Bildirim Yükümlülüğünün İhlali
Terk
Yardım veya Bildirim Yükümlülüğünün Yerine Getirilmemesi
2.5 Çocuk Düşürtme, Düşürme veya Kısırlaştırma
Çocuk Düşürtme
Çocuk Düşürme
Kısırlaştırma
2.6 Cinsel Dokunulmazlığa Karşı Suçlar
Cinsel Saldırı
Çocukların Cinsel İstismarı
Reşit Olmayan Cinsel İlişki
Cinsel Taciz
2.7 Hürriyete Karşı Suçlar
Tehdit
Şantaj
Cebir
Kişiyi Hürriyetinden Yoksun Bırakma
Eğitim ve Öğretimin Engellenmesi
Kamu Kurumu veya Kamu Kurumu Niteliğindeki Meslek Kuruluşlarının Faaliyetlerinin Engellenmesi
Siyasi Hakların Kullanılmasının Engellenmesi
İnanç, Düşünce ve Kanaat Hürriyetinin Kullanılmasını Engelleme
Konut Dokunulmazlığının İhlali
İş ve Çalışma Hürriyetinin İhlali
Sendikal Hakların Kullanılmasının Engellenmesi
Haksız Arama
Dilekçe Hakkının Kullanılmasının Engellenmesi
Ayrımcılık

## Ek Açıklama-B: Kişilere Karşı İşlenen Suçlar (devam)

Kişilerin Huzur ve Sükununu Bozma
Haberleşmenin Engellenmesi
2.8 Şerefe Karşı Suçlar
Hakaret
Kişinin Hatırasına Hakaret
2.9 Özel Hayata ve Hayatın Gizli Alanına Karşı Suçlar
Haberleşmenin Gizliliğini İhlal
Kişiler Arasındaki Konuşmaların Dinlenmesi ve Kayda Alınması
Özel Hayatın Gizliliğini İhlal
Kişisel Verilerin Kaydedilmesi
2.10 Malvarlığına Karşı Suçlar
Hırsızlık
Yağma
Mala Zarar Verme
İbadethanelere ve Mezarlıklara Zarar Verme
Hakkı Olmayan Yere Tecavüz
Güveni Kötüye Kullanma
Bedelsiz Senedi Kullanma
Dolandırıcılık
Hileli İflas
Taksirli İflas
Karşılıksız Yaralanma
Şirket veya Kooperatifler Hakkında Yanlış Bilgi
Suç Eşyasının Sayın Alınması veya Kabul Edilmesi

## Ek Açıklama-C: Topluma Karşı İşlenen Suçlar

<b>3. Topluma Karşı Suçlar</b>
<b>3.1 Genel Tehlike Yaratan Suçlar</b>
Genel Güvenliğin Kasten Tehlikeye Sokulması
Genel Güvenliğin Taksirle Tehlikeye Sokulması
Radyasyon Yayma
Atom Enerjisi İle Patlamaya Sebebiyet Verme
Tehlikeli Maddelerin İzinsiz Olarak Bulundurulması veya El Değiştirmesi
Akıl Hastası Üzerindeki Bakım ve Gözetim Yükümlülüğünün İhlali
İnşaat veya yıkımla İlgili Emniyet Kurallarına Uymama
Hayvanın Tehlike Yaratabilecek Şekilde Serbest Bırakılması
İşaret ve Engel Koymama
Trafik Güvenliğini Tehlikeye Sokma
Trafik Güvenliğini Taksirle Tehlikeye Sokma
<b>3.2 Çevreye Karşı Suçlar</b>
Çevrenin Kasten Kirletilmesi
Çevrenin Taksirle Kirletilmesi
Gürültüye Neden Olma
İmar Kirliliğine Neden Olma
<b>3.3 Kamunun Sağlığına Karşı Suçlar</b>
Zehirli Madde Katma
Bozulmuş veya Değiştirilmiş Gıda veya İlaçların Ticareti
Kişilerin Hayatını ve Sağlığını Tehlikeye Sokacak Biçimde İlaç Yapma veya Satma
Uyuşturucu veya Uyarıcı Madde İmal ve Ticareti
Uyuşturucu veya Uyarıcı Madde Kullanılmasını Kolaylaştırma
Kullanmak İçin Uyuşturucu veya Uyarıcı Madde Satın Almak, Kabul Etmek veya Bulundurmak
Zehirli Madde İmal ve Ticareti
Sağlık İçin Tehlikeli Madde Temini
Bulaşıcı Hastalıklara İlişkin Tedbirlere Aykırı Davranma
Usulsüz Ölü Gömülmesi
<b>3.4 Kamu Güvenine Karşı Suçlar</b>
Parada Sahtecilik
Kıymetli Damgada Sahtecilik
Para ve Kıymetli Damgaları Yapmaya Yarayan Araçlar
Mühürde Sahtecilik
Mühür Bozma
Resmi Belgede Sahtecilik
Resmi Belgeyi Bozmak, Yok Etmek veya Gizlemek
Resmi Belgenin Düzenlenmesinde Yalan Beyan
Özel Belgede Sahtecilik
Özel Belgeyi Bozmak, Yok Etmek veya Gizlemek
Açığa İmzanın Kötüye Kullanılması

## Ek Açıklama-C: Topluma Karşı İşlenen Suçlar (devam)

3.5 Kamu Barışına Karşı Suçlar
Halk Arasında Korku ve Panik Yaratmak Amacıyla Tehdit
Suç İşlemeye Tahrik
Suç ve Suçluyu Övme
Halkı Kin ve Düşmanlığa Tahrik ve Aşağılama
Kanunlara Uymamaya Tahrik
Görev Sırasında Din Hizmetlerini Kötüye Kullanma
Suç İşlemek Amacıyla Örgüt Kurma
Şapka ve Türk Harfleri
3.6 Ulaşım Araçlarına veya Sabit Platformlara Karşı Suçlar
Ulaşım Araçlarının Kaçırılması veya Alıkonulması
Kıt'a Sahanlığında veya Münhasır Ekonomik Bölgedeki Sabit Platformların İşgali
3.7 Genel Ahlaka Karşı Suçlar
Hayasızca Hareketler
Fuhuş
Kumar Oynanması İçin Yer ve İmkan Sağlama
Dilencilik
3.8 Aile Düzenine Karşı Suçlar
Birden Çok Evlilik, Hileli Evlenme, Dinsel Tören
Çocuğun Soybağını Değiştirme
Kötü Muamele
Aile Hukukundan Kaynaklanan Yükümlülüğün İhlali
Çocuğun Kaçırılması ve Alıkonulması
3.9 Ekonomi, Sanayi ve Ticarete İlişkin Suçlar
İhaleye Fesat Karıştırma
Edimin İfasına Fesat Karıştırma
Fiyatları Etkileme
Kamuya Gerekli Şeylerin Yokluğuna Neden Olma
Ticari Sır, Bankacılık Sırrı veya Müşteri Sırrı Niteliğindeki Bilgi ve Belgelerin Açıklanması
Mal veya Hizmet Satımından Kaçınma
Tefecilik
3.10 Bilişim Alanında Suçlar
Bilişim Sistemine Girme
Sistemi Engelleme, Bozma, Verileri Yok Etme veya Değiştirme
Banka veya Kredi Kartlarının Kötüye Kullanılması

## Ek Açıklama-D: Millete ve Devlete Karşı İşlenen Suçlar

<b>4. Millete ve Devlete Karşı Suçlar ve Son Hükümler</b>
<b>4.1 Kamu İdaresinin Güvenilirliğine ve İşleyişine Karşı Suçlar</b>
Zimmet
İrtikap
Denetim Görevinin İhmali
Rüşvet
Yetkili Olmadığı Bir İş İçin Yarar Sağlama
Zor Kullanma Yetkisine İlişkin Sınırın Aşılması
Görevi Kötüye Kullanma
Göreve İlişkin Sırrın Açıklanması
Kamu Görevlisinin Ticareti
Kamu Görevi Terki veya Yapılmaması
Kişilerin Malları Üzerinde Usulsüz Tasarruf
Kamu Görevinin Usulsüz Olarak Üstlenilmesi
Kanuna Aykırı Eğitim Kurumu
Özel İşaret ve Kıyafetleri Usulsüz Kullanma
Görevi Yaptırmamak İçin Direnme
Kamu Görevine Ait Araç ve Gereçleri Suçta Kullanma
<b>4.2 Adliye Karşı Suçlar</b>
İftira
Başkasına Ait Kimlik veya Kimlik Bilgilerinin Kullanılması
Suç Üstlenme
Suç Uydurma
Yalan Tanıklık
Yalan Yere Yemin
Gerçeğe Aykırı Bilirkişilik veya Tercümanlık
Yargı Görevi Yapanları Etkileme
Suç Bildirmeme
Suç Delillerini Yok Etme, Gizleme veya Değiştirme
Suçtan Kaynaklanan Malvarlığı Değerlerini Aklama
Suçluyu Kayırma
Tutuklu, Hükümlü veya Suç Delillerini Bildirmeme
Gizliliğin İhlali
Ses veya Görüntülerin Kayda Alınması
Genital Muayene
Adil Yargılamayı Etkilemeye Teşebbüs
Muhafaza Görevini Kötüye Kullanma
Resmen Teslim Olunan Mala Elkonulması ve Bozulması
Başkası Yerine Ceza İnfaz Kurumuna veya Tutukevine Girme
Hükümlü veya Tutuklunun Kaçması
Kaçmaya İmkan Sağlama
Muhafızın Görevini Kötüye Kullanması

## Ek Açıklama-D: Millete ve Devlete Karşı İşlenen Suçlar (devam)

Hükümlü veya Tutukluların Ayaklanması
İnfaz Kurumuna veya Tutukevine Yasak Eşya Sokmak
Hak Kullanımını ve Beslenmeyi Engelleme
4.3 Devletin Egemenlik Alametlerine ve Organlarının Saygınlığına Karşı Suçlar
Cumhurbaşkanına Hakaret
Devletin Egemenlik Alametlerini Aşağılama
Türklüğü, Cumhuriyeti, Devletin Kurum ve Organlarını Aşağılama
4.4 Devletin Güvenliğine Karşı Suçlar
Devletin Birliğini ve Ülke Bütünlüğünü Bozmak
Düşmanla İşbirliği Yapmak
Devlete karşı Savaşa Tahrik
Temel Milli Yararlara Karşı Hareket
Yabancı Devlet aleyhine Asker Toplama
Askeri Tesisleri Tahrip ve Düşman Askeri Hareketleri Yararına Anlaşma
Düşman Devlete Maddi ve Mali Yardım
4.5 Anayasal Düzene ve Bu Düzenin İşleyişine Karşı Suçlar
Anayasayı İhlal
Cumhurbaşkanına Suikast ve Fiili Saldırı
Yasama Organına Karşı Suç
Hükümete Karşı Suç
Türkiye Cumhuriyeti Hükümetine Karşı Silahlı İsyân
Silahlı Örgüt
Silah Sağlama
Suç İçin Anlaşma
4.6 Milli Savunmaya Karşı Suçlar
Askeri Komutanlıkların Gasbı
Halkı Askerlikten Soğutma
Askerleri İtaatsizliğe Teşvik
Yabancı Hizmetine Asker Yazma, Yazılma
Savaş Zamanında Emirlere Uymama
Savaşta Yalan Haber Yayma
Seferberlikle İlgili Görevin İhlali
Düşmandan Unvan ve Benzeri Payeler Kabulü
4.7 Devlet Sırlarına Karşı Suçlar ve Casusluk
Devletin Güvenliğine ilişkin Belgeler
Devletin Güvenliğine İlişkin Bilgileri Temin Etme
Siyasal veya Askeri Casusluk
Devletin Güvenliğine ve Siyasal Yararlarına İlişkin Bilgileri Açıklama
Gizli Kalması Gereken Bilgileri Açıklama
Uluslararası Casusluk
Askeri Yasak Bölgelere Girme
Devletin Sırlarından Yararlanma, Devlet Hizmetlerinde Sadakatsizlik

## Ek Açıklama-D: Millete ve Devlete Karşı İşlenen Suçlar (devam)

Yasaklanan Bilgileri Temin
Yasaklanan Bilgilerin Casusluk Maksadıyla Temini
Yasaklanan Bilgileri Açıklama
Yasaklanan Bilgileri Siyasal veya Asker Casusluk Maksadıyla Açıklama
Taksir Sonucu Casusluk Fiillerinin İşlenmesi
Devlet Güvenliği İle İlgili Belgeleri Elinde Bulundurma
4.8 Yabancı Devletlerle Olan ilişkilere Karşı Suçlar
Yabancı Devlet Başkanına Karşı Suç
Yabancı Devlet Bayrağına Karşı Hakaret
Yabancı Devlet Temsilcilerine Karşı Suç



## Ek Açıklama-E: Suç Maliyetine Maruz Kalan Kesimler

<b>Suç Maliyetinin Çeşidi</b>	<b>Maliyete Maruz Kalanlar</b>
<b>SUÇUN MALİYETLERİ</b>	
<b>Verimlilik Kayıpları</b>	
1) İşgünü Kayıpları	
a)Çalışılmayan İşgünlerinin Maaş Maliyetleri	Suç Mağduru Birey
b)İşyerinde Verimlilik Maliyetleri	Toplum/Çalışan
c)Firmaya Geçici İşçi Alma Maliyeti ve Eğitim Maliyeti	Toplum/Çalışan
2) Suça Maruz Kalanların Ev İşlerinin Aksamı	Suç Mağduru Olan Birey ve Ailesi
3) Okula Gidilmeyen Gün Kayıpları	
a)Eğitim Eksikliği Nedeniyle Vazgeçilen Ücretler	Suç Mağduru Olan Birey
b)Eğitimin Parasal Olmayan Faydasından Vazgeçmek	Suç Mağduru Olan Birey
c)Eğitim Eksikliğinden Dolayı Vazgeçilen Sosyal Fayda	Toplum
<b>Tıbbi ve Akıl Sağlığını Koruma Maliyetleri</b>	
1) Suça Maruz Kalan Bireyin Ailesi Tarafından Karşılanamayan Maliyetler	Suç Mağduru Olan Birey /Ailesi/Toplum
2) Sigorta Tarafından Karşılanan Maliyetler	Toplum
3) Hükümetin Merkezi Sigorta Kayıpları	Toplum
<b>Doğrudan Mülk Kayıpları</b>	
1) Sigortanın Karşılamadığı Maliyetler	Suç Mağduru Olan Birey
2) Sigortanın Karşıladığı Maliyetler	Toplum
3) Hükümetin Merkezi Sigorta Maliyetleri	Toplum
4) Hükümetin Polis Hizmetleri Maliyetleri	Toplum
<b>Suçta Maruz Kalanların Dolaylı Maliyetleri (Maruz Kalmadan Sonraki Dönem)</b>	
1) Korunma Davranışı	Suç Mağduru Olan Birey
2) Korumacı Köpek, Alarm Sistemleri, Ev Taşıma	Suç Mağduru Olan Birey
<b>Acı ve Üzüntü Çekme / Yaşam Kalitesi Kaybı</b>	Suç Mağduru Olan Birey
<b>Mutluluk Kaybı</b>	Suç Mağduru Olan Bireyin Ailesi
<b>Ölüm</b>	
1) Yaşam Kalitesi Kaybı	Suç Mağduru Olan Birey
2) Mutluluk Kaybı	Suç Mağduru Olan Bireyin Ailesi
3) Cenaze Maliyetleri	Suç Mağduru Olan Bireyin Ailesi
4) Psikolojik tedavi Maliyetleri	Suç Mağduru Olan Bireyin Ailesi

## Ek Açıklama-E: Suç Maliyetine Maruz Kalan Kesimler (devam)

<b>Haksız İddialar Nedeniyle Oluşan Yasal Maliyetler</b>	
<b>Suç Maruz Kalanlara Yapılan Hizmetlerin Maliyeti</b>	
1) Suça Maruz Kalanlardan İstenen Maliyetler	Suç Mağduru Olan Birey
2) Hükümet Tarafından Ödenen Maliyetler	Toplum
<b>SUÇUN TOPLUMA YÜKLEDİĞİ TEPKİ MALİYETLERİ</b>	
<b>Korunma Maliyetleri (Suça Maruz Kalmadan Önceki Dönem)</b>	
1) Korunma Davranışı	Suç Mağduru Olabilecek Birey
2) Koruyucu Köpek, Alarm Sistemleri, Ev Taşıma	Suç Mağduru Olabilecek Birey
<b>Suçtan Korkma</b>	Suç Mağduru Olabilecek Birey
<b>Suçla İlgili Adalet Sisteminin Maliyetleri</b>	
1) Polis ve Soruşturma Maliyetleri	Toplum
2) Savcı Maliyetleri	Toplum
3) Mahkeme Maliyetleri	Toplum
4) Hapishane Maliyetleri	Toplum
5) Hapis Cezası Dışındaki Maliyetler	Toplum
6) Suça Maruz Kalan ve Ailesinin Zaman Kayıpları	Suç Mağduru Olabilecek Birey / Ailesi
7) Jüri ve Tanıkların Zaman Kayıpları	Jüri / Şahit
<b>Hapishanedeki Suçluların Maliyeti</b>	
1) Suçluların Ücret Kayıpları	Suçlu / Ailesi
2) İşgücü Verimliliğinin ve Vergi Gelirlerindeki Azalma	Toplum
3) Özgürlük Kaybı	Suçlu
4) Suçlunun Ailesinin Yaşadığı Psikolojik Maliyetler	Suçlu / Ailesi
<b>SUÇLULARIN MALİYETLERİ</b>	
1) Suçlunun Yasal İşte Çalışmamasının Fırsat Maliyeti	Toplum
2) Silah gibi Yasal Olmayan İşler İçin Harcanan Kaynakların Maliyeti	Suçlu