

**Bu kitaba sığmayan  
daha neler var!**



Karekodu okutun, bu kitapla ilgili EBA içeriklerine ulaşın!

**ÖDS**

**ÖĞRENCİ/ÖĞRETMEN  
DESTEK SİSTEMİ**

<https://ods.eba.gov.tr>

- Konu Anlatımlı Ders Videoları
- Soru Çözüm Videoları
- Ders Anlatım Videoları
- Çoktan Seçmeli Sorular



Kişiselleştirilmiş Öğrenme ve Raporlama

Animasyonlar, 3B Modeller, Simülasyon ve Oyunlar

Paylaşım ve İş birliği

Ortak / Özel Takvim

**eba**  
[www.eba.gov.tr](http://www.eba.gov.tr)



40181 700982

**BU DERS KİTABI MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞINCA  
ÜCRETSİZ OLARAK VERİLMİŞTİR.  
PARA İLE SATILAMAZ.**

ISBN: 978-975-11-7941-8

Bandrol Uygulamasına İlişkin Usul ve Esaslar Hakkında Yönetmelik'in 5'inci Maddesinin İkinci Fıkrası Çerçevesinde Bandrol Taşınması Zorunlu Değildir.

ULAŞTIRMA HİZMETLERİ ALANI

KENTSEL LOJİSTİK

11-12 DERS MATERYALI

**MESLEKİ VE TEKNİK ANADOLU LİSESİ**

**ULAŞTIRMA HİZMETLERİ ALANI**

**KENTSEL LOJİSTİK**

**11-12 DERS  
MATERYALI**





MESLEKİ VE TEKNİK ANADOLU LİSESİ

ULAŞTIRMA HİZMETLERİ ALANI

**KENTSEL LOJİSTİK**

**11-12**

**DERS MATERYALİ**

**YAZARLAR**

Ali Efe ÇINAR

Ayşe Pınar BİTER

Mahmut GÜNEY



MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI YAYINLARI.....: 9395  
YARDIMCI VE KAYNAK KİTAPLAR DİZİSİ.....: 3055

Her hakkı saklıdır ve Millî Eğitim Bakanlığına aittir. Ders materyalinin metin, soru ve şekilleri kısmen de olsa hiçbir surette alınıp yayımlanamaz.

## HAZIRLAYANLAR

### Dil Uzmanı

Mehmet ÖNER

### Program Geliştirme Uzmanı

Mine ERÇİN

### Ölçme ve Değerlendirme Uzmanı

Mustafa ÇELİK

### Rehberlik Uzmanı

Sema ARSLAN

### Görsel Tasarım Uzmanı

Kemal AYYILDIZ

ISBN: 978-975-11-7941-8

Millî Eğitim Bakanlığının 24.12.2020 gün ve 18433886 sayılı oluru ile Meslekî ve Teknik Eğitim Genel Müdürlüğünce ders materyali olarak hazırlanmıştır.



## İSTİKLÂL MARŞI

Korkma, sönmez bu şafaklarda yüzen al sancak;  
Sönmeden yurdumun üstünde tüten en son ocak.  
O benim milletimin yıldızıdır, parlayacak;  
O benimdir, o benim milletimindir ancak.

Çatma, kurban olayım, çehreni ey nazlı hilâl!  
Kahraman ırkıma bir gül! Ne bu şiddet, bu celâl?  
Sana olmaz dökülen kanlarımız sonra helâl.  
Hakkıdır Hakk'a tapan milletimin istiklâl.

Ben ezelden beridir hür yaşadım, hür yaşarım.  
Hangi çılgın bana zincir vuracakmış? Şaşarım!  
Kükremiş sel gibiyim, bendimi çiğner, aşarım.  
Yırtarım dağları, enginlere sığmam, taşarım.

Garbın âfâkını sarmışsa çelik zırhlı duvar,  
Benim iman dolu göğsüm gibi serhaddim var.  
Ulusun, korkma! Nasıl böyle bir imanı boğar,  
Medeniyet dediğin tek dişi kalmış canavar?

Arkadaş, yurduma alçakları uğratma sakın;  
Siper et gövdeni, dursun bu hayâsızca akın.  
Doğacaktır sana va'dettiği günler Hakk'ın;  
Kim bilir, belki yarın, belki yarından da yakın.

Bastığın yerleri toprak diyerek geçme, tanı:  
Düşün altındaki binlerce kefensiz yatanı.  
Sen şehit oğlusun, incitme, yazıktır, atanı:  
Verme, dünyaları alsan da bu cennet vatanı.

Kim bu cennet vatanın uğruna olmaz ki feda?  
Şüheda fışkıracak toprağı sıksan, şüheda!  
Cânı, cânânı, bütün varımı alsın da Huda,  
Etmesin tek vatanımdan beni dünyada cüda.

Ruhumun senden İlâhî, şudur ancak emeli:  
Değmesin mabedimin göğsüne nâmahrem eli.  
Bu ezanlar -ki şehadetleri dinin temeli-  
Ebedî yurdumun üstünde benim inlemeli.

O zaman vecd ile bin secde eder -varsa- taşım,  
Her cerihamdan İlâhî, boşanıp kanlı yaşım,  
Fışkırır ruh-ı mücerret gibi yerden na'sım;  
O zaman yükselerek arşa değer belki başım.

Dalgalan sen de şafaklar gibi ey şanlı hilâl!  
Olsun artık dökülen kanlarımın hepsi helâl.  
Ebediyyen sana yok, ırkıma yok izmihlâl;  
Hakkıdır hür yaşamış bayrağımın hürriyyet;  
Hakkıdır Hakk'a tapan milletimin istiklâl!

**Mehmet Âkif Ersoy**

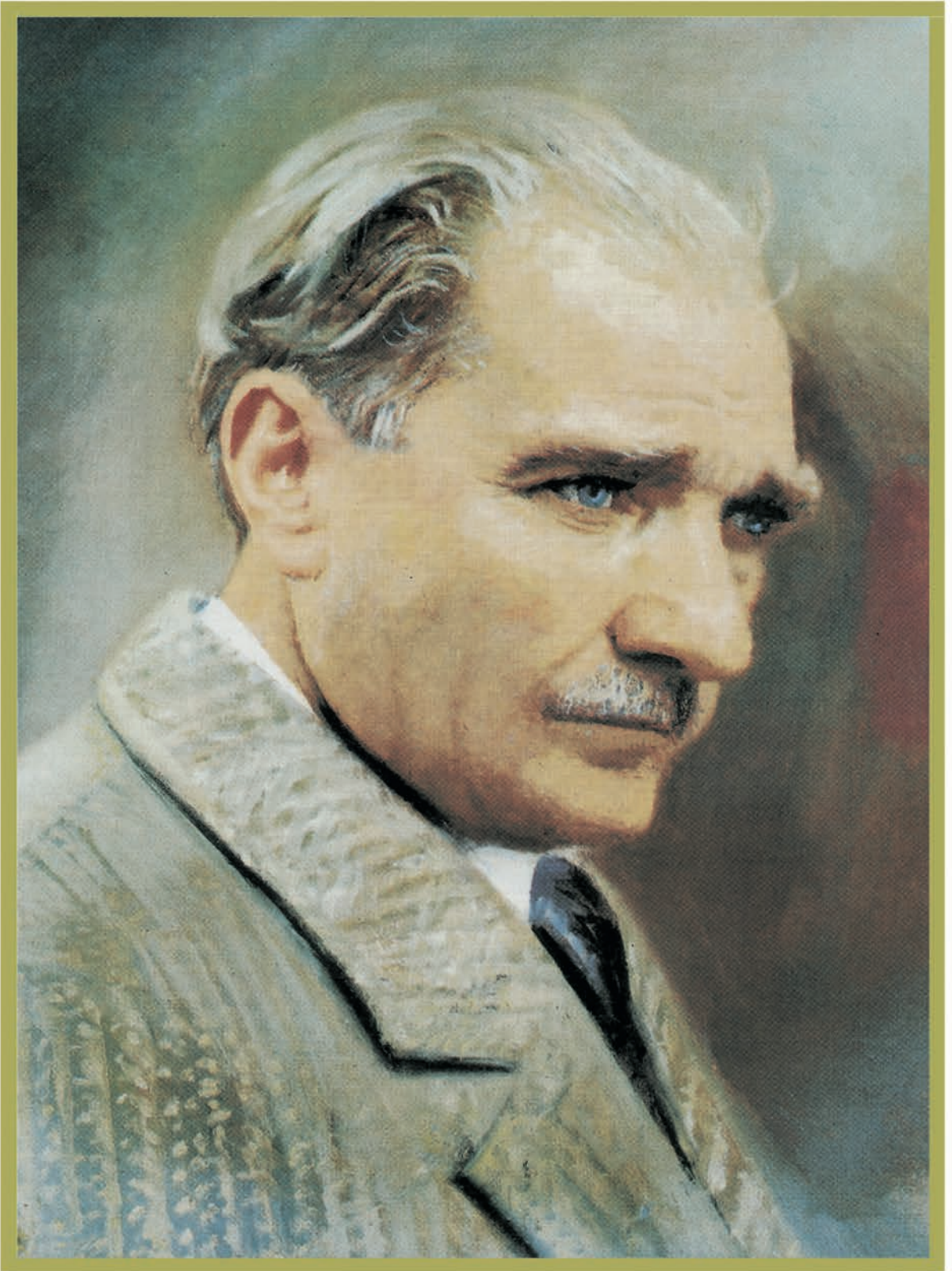
## GENÇLİĞE HİTABE

Ey Türk gençliği! Birinci vazifen, Türk istiklâlini, Türk Cumhuriyetini, ilelebet muhafaza ve müdafaa etmektir.

Mevcudiyetinin ve istikbalinin yegâne temeli budur. Bu temel, senin en kıymetli hazinendir. İstikbalde dahi, seni bu hazineden mahrum etmek isteyecek dâhilî ve hâricî bedhahların olacaktır. Bir gün, istiklâl ve cumhuriyeti müdafaa mecburiyetine düşersen, vazifeye atılmak için, içinde bulunacağın vaziyetin imkân ve şeraitini düşünmeyeceksin! Bu imkân ve şerait, çok namüsaît bir mahiyette tezahür edebilir. İstiklâl ve cumhuriyetine kastedecek düşmanlar, bütün dünyada emsali görülmemiş bir galibiyetin mümessili olabilirler. Cebren ve hile ile aziz vatanın bütün kaleleri zapt edilmiş, bütün tersanelerine girilmiş, bütün orduları dağıtılmış ve memleketin her köşesi bilfiil işgal edilmiş olabilir. Bütün bu şeraitten daha elîm ve daha vahim olmak üzere, memleketin dâhilinde iktidara sahip olanlar gaflet ve dalâlet ve hattâ hıyanet içinde bulunabilirler. Hattâ bu iktidar sahipleri şahsî menfaatlerini, müstevflilerin siyasî emelleriyle tevhit edebilirler. Millet, fakr u zaruret içinde harap ve bîtap düşmüş olabilir.

Ey Türk istikbalinin evlâdı! İşte, bu ahval ve şerait içinde dahi vazifen, Türk istiklâl ve cumhuriyetini kurtarmaktır. Muhtaç olduğun kudret, damarlarındaki asil kanda mevcuttur.

Mustafa Kemal Atatürk



MUSTAFA KEMAL ATATÜRK





<b>İÇİNDEKİLER .....</b>	<b>9</b>
<b>DERS MATERYALİNİN TANITIMI .....</b>	<b>11</b>
<b>1. ÖĞRENME BİRİMİ: TEMEL KENTSEL LOJİSTİK FAALİYETLERİ .....</b>	<b>13</b>
<b>1.1. KENTSEL LOJİSTİKTE TEMEL FAALİYETLER .....</b>	<b>14</b>
1.1.1. Lojistik .....	14
1.1.2. Kentsel Lojistik .....	15
1.1.2.1. Kentsel Lojistiğin Yararları .....	16
1.1.2.2. Kentsel Lojistiğin Unsurları .....	17
1.1.2.3. Kentsel Lojistiğin Temel Faaliyetleri .....	17
Sipariş İşleme.....	18
Talep Planlaması ve Takibi .....	18
Taşıma .....	18
Depolama ve Antrepo İşlemleri .....	19
Elleçleme.....	19
Ambalajlama, Paketleme ve Etiketleme.....	20
Gümrükleme .....	20
Dağıtım ve Teslim .....	21
Güzergâh Planlama.....	21
Müşteri Hizmetleri.....	22
Stok Yönetimi.....	22
Tersine Lojistik.....	22
1.1.2.4. Kentsel Lojistik Problemleri ve Çözüm Yolları .....	23
1.1.2.5. Kentsel Lojistik Değerlendirme Kriterleri .....	26
1.1.2.6. Kentsel Lojistiğin Hedefleri .....	26
1.1.2.7. Kentsel Lojistik Stratejisi .....	28
<b>1.2. KENTSEL LOJİSTİKTE TARAFLAR VE SORUMLULUKLARI .....</b>	<b>31</b>
1.2.1. Kentsel Lojistiğin Yasal Çerçevesi .....	31
1.2.1.1. Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı .....	31
1.2.1.2. Karayolları Genel Müdürlüğü .....	32
1.2.1.3. İçişleri Bakanlığı ve Emniyet Genel Müdürlüğü .....	33
1.2.1.4. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı .....	33
1.2.1.5. Belediyeler .....	33
1.2.2. Kentsel Lojistikte Taraflar .....	34
1.2.3. Tarafların Beklenti ve Sorumlulukları .....	34
Göndericiler .....	34
Lojistik Firmalar .....	34
Alıcılar .....	34
Kent Yöneticileri .....	34
<b>ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME .....</b>	<b>35</b>



<b>2. ÖĞRENME BİRİMİ: KENTSEL LOJİSTİK PLANLAMASI .....</b>	<b>35</b>
<b>2.1. YER ALTI LOJİSTİK SİSTEMLERİ VE AKILLI ULAŞIM SİSTEMLERİ .....</b>	<b>40</b>
2.1.1. Yer Altı Lojistik Sistemleri .....	40
Kritik Tasarım Konuları .....	40
2.1.2. Akıllı Ulaşım Sistemleri (AUS).....	42
Sürdürülebilir Ulaşım Altyapısını Oluşturmada AUS Etkinlikleri .....	43
2.1.2.1. Dünyada AUS Uygulamaları.....	43
Amerika Birleşik Devletleri'nde AUS Uygulamaları .....	43
Singapur'da AUS Uygulamaları.....	44
Hollanda'da AUS Uygulamaları.....	46
2.1.2.2. Türkiye'de AUS Uygulamaları .....	46
2.1.3. Blok Zinciri (Blockchain) Teknolojisi .....	49
2.1.3.1. Endüstri 4.0 .....	49



2.1.3.2. Lojistik 4.0.....	51
Lojistik 4.0 Uygulamaları.....	51
2.1.3.3. Lojistikte Blok Zinciri Uygulamaları.....	53
2.1.4. Coğrafi Bilgi Sistemleri (GIS).....	55
2.1.5. Yeşil Lojistik.....	56
2.1.5.1. Yeşil Lojistiğin Önemi.....	58
2.1.5.2. Tedarik Zinciri Yönetiminde Yeşil Anlayış.....	59
2.1.5.3. Türkiye’de ve Dünyada Yeşil Lojistik Uygulamaları.....	59
Türkiye’de Yeşil Lojistik Uygulama Örnekleri.....	60
Dünyada Yeşil Lojistik Uygulama Örnekleri.....	61
<b>2.2. KENTSEL LOJİSTİK MODELLEMESİ.....</b>	<b>62</b>
2.2.1. Sürdürülebilirlik ve Sürdürülebilir Kentsel Lojistik.....	62
2.2.2. Lojistik Köyler ve Lojistik Merkezler.....	64
2.2.3. Kentsel Lojistik Modellemesi.....	68
Kentsel Lojistik Modellerinin Özellikleri.....	68
2.2.3.1. Sistem Yaklaşımı.....	69
2.2.3.2. Kentsel Lojistik Modelleri.....	70
2.2.4. Dünyada ve Türkiye’de Kentsel Lojistik Uygulamaları.....	70
Dünyada Kentsel Lojistik Uygulamaları.....	70
Türkiye’de Kentsel Lojistik Uygulamaları.....	71
2.2.5. Kentsel Yük Taşımacılığının Geleceği.....	74
2.2.5.1. Kentsel Yük Taşımacılığının Zorlukları.....	74
2.2.5.2. Kentsel Lojistiğin Gerekçesi.....	75
2.2.5.3. Şehirlerin Geleceği.....	75
2.2.5.4. Lojistik Sağlayıcılar ve Kentleşme.....	76
2.2.5.5. Şehir Lojistiği ve Verimliliği.....	76
2.2.5.6. Afetler ve Şehir Taşımacılığı.....	77
2.2.5.7. Kentsel Lojistikte Teknoloji.....	77
2.2.5.8. Şirket Birleşmeleri.....	78
2.2.5.9. Değişen Müşteri Beklentileri.....	79
2.2.5.10. Sera Gazı Emisyonlarının Azaltılması İçin Artan Baskı.....	79
2.2.5.11. Şehirlerin Yaşanabilirliği İçin Artan Baskı.....	79
2.2.5.12. Elektrikli Araçlar.....	80
2.2.5.13. Otonom Hava Araçları.....	80
<b>ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME.....</b>	<b>83</b>
<b>CEVAP ANAHTARI.....</b>	<b>87</b>
<b>KAYNAKÇA.....</b>	<b>88</b>



## DERS MATERYALİNİN TANITIMI

Öğrenme birimi numarasını belirtir.

1. ÖĞRENME BİRİMİ

TEMEL KENTSEL LOJİSTİK FAALİYETLERİ

KONULAR  
1.1. KENTSEL LOJİSTİKTE TEMEL FAALİYETLER  
1.2. KENTSEL LOJİSTİKTE TARAFILAR VE SORUMLULUKLARI

Öğrenme birimi adını belirtir.

Öğrenme birimi konu başlıklarını belirtir.

Öğrenme biriminde geçen temel kavramları içerir.

Öğrenme biriminde nelerin öğrenileceğini belirtir.


Öğrenme birimi karekodunu belirtir.

TEMEL KAVRAMLAR

- Kentsel lojistik
- Kentsel lojistik faaliyetleri
- Kentsel lojistik stratejileri
- Kentsel lojistik yasal çerçevesi
- Kentsel lojistikte taraflar

NELER ÖĞRENECEKSİNİZ?

- Kentsel lojistik kavramı, kentsel lojistik avantajları, unsurları, temel faaliyetleri, problemleri, değerlendirme kriterleri, hedefleri, temel faaliyetleri ve stratejileri
- Kentsel lojistik yasal çerçevesi, kentsel lojistikte taraflar ve tarafların sorumluluğu



Öğrenme birimi ön çalışmalarını içeren sorular yer alır.

Öğrenim birimi konu başlığını gösterir.

Öğrenme birimi görselini belirtir.

Öğrenme birimi görsel numarasını belirtir.

I. TEMEL KENTSEL LOJİSTİK FAALİYETLER

HAZIRLIK ÇALIŞMALARI

1. Sizde kentsel yaşamın sorunlarından biri olan trafik sıkışıklığı için ne gibi önlemler alınabilir?
2. Kent içi lojistik süreçler sizce nasıl daha sürdürülebilir hale getirilir?

1.1. KENTSEL LOJİSTİKTE TEMEL FAALİYETLER


Teknolojik gelişmeler, sanayileşme, sosyoekonomik faktörler ve istihdam alanındaki geniş imkânlar kırsaldan kentlere olan yönelimi giderek hızlandırmıştır. İnsan ihtiyaçlarını karşılamak, bunu en hızlı bir şekilde sağlamak için günümüzde internet ve diğer kanallar üzerinden yapılan alışveriş yoğunluğu da buna bağlı olarak artış göstermektedir. Kentlerde devam eden bu gelişmeler, trafik yoğunluğu ve çevre kirliliği başta olmak üzere birçok sorunu da beraberinde getirmiştir.

1990'lı yıllarda ortaya çıkan bu problemlere çözüm bulmak için **kentsel lojistik** (Urban Logistics) olarak adlandırılan yeni bir alan ortaya çıkmıştır. Kentsel lojistik, kente ilgili tüm lojistik faaliyetleri kapsar.

Kentsel lojistik; taşıma hizmetlerinin yanı sıra depolama, gümrükleme, elleçleme, rota planlama, dağıtım, tersine lojistik ve yeşil lojistik gibi temel lojistik faaliyetleri içerisinde barındırır. Genel anlamda kentsel lojistikte kentteki tüm lojistik faaliyetlerin bütünleştirilmesi, oluşturulan lojistik merkezler içerisinde süreç yönetiminin etkin ve verimli bir şekilde yürütülmesi amaçlanır.

1.1.1. Lojistik

İlk olarak askeri alanda kullanılmaya başlanan lojistik, köken itibarıyla logic (mantık) ve statistic (istatistik) kelimelerinin birleşmesinden meydana gelmiştir. Türk Dil Kurumu tarafından yapılan tanıma göre ise **lojistik**: "Kişilerin ihtiyaçlarını karşılamak üzere her türlü ürünün, hizmetin ve bilgi akışının çıkış noktasından varış noktasına kadar taşınmasının etkili ve verimli bir biçimde planlanması ve uygulanmasıdır." (Görsel 1.1).



Lojistik günümüzde en sık kullanılan tanıma, CSCMP (Council of Supply Chain Management Professionals) tarafından yapılmıştır. Bu tanıma göre lojistik, "Müşterilerin ihtiyaçlarını karşılamak üzere her türlü ürünün, servis hizmetinin ve bilgi akışının başlangıç noktasından tüketildiği

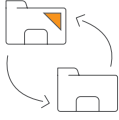
14

## DERS MATERYALİNİN TANITIMI



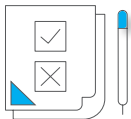
Hazırlık  
Çalışmaları  
İkonu

Konunun pekiştirilmesi  
amaçlı soruları içerir.



Bilgi Kutusu  
İkonu

Konunun pekiştirilmesini  
sağlayacak ek bilgileri  
içerir.



Sıra Sizde  
İkonu



Ölçme ve  
Değerlendirme  
İkonu

### SIRA SİZDE

Soğuk Zincir Taşımacılığı Nedir?

Soğuk zincir taşımacılığı, ürünün kendi fiziksel ve biyolojik yapısına uygun bir ortamda, bir noktadan başka bir noktaya, frigorifik yani soğutma ünitesine sahip araçlar ile sevki edilmesi işlemidir.

1. Soğuk zincir taşımacılığında blockchain teknolojisi ve nesnelerin interneti hangi aşamalarda kullanılmaktadır? Araştırıp arkadaşlarınızla paylaşarak sınıfta fikir alışverişinde bulununuz.
2. Siz bir lojistik yöneticisi olsaydınız soğuk zincirin kırılmaması için hangi teknolojileri ve bilişim sistemlerini kullandınız? Nedenleriyle birlikte açıklayınız.

1. ....

2. ....

### BİLGİ KUTUSU

ABD'nin Missouri Eyaletinde yer alan bir yer altı lojistik merkezi, 50 yılı aşkın süredir faaliyette göstermektedir. Bu merkez, dış mekân unsurlarına maruz kalmayan yaklaşık 300.000 m<sup>2</sup> kiralanabilir bir yer altı alanı içermektedir. Binaların büyüklüğü yaklaşık olarak 4.650 ile 37.160 m<sup>2</sup> arasında değişmektedir. Eski kireçtaşı madeni olan bu merkezin ortalama sıcaklığı sabit 17 °C'dir. Bununla birlikte soğuk zincir kapsamına giren ürünlerin muhafazası için -29 °C ile 13°C arasında değişen sıcaklıklara sahip depolama alanları bulunmaktadır. Ayrıca 224 adet yüklem/boşaltma kapasine, 4,8 km'den fazla aydınlatılmış kara yoluna, 4,8 km'den fazla demiryolu manevra hattına, yaklaşık 9 m'ye kadar temiz tavan yüksekliğine, iki ana otoyola erişim imkânına ve yangına karşı fizikseli koruma sistemine sahiptir.

Öğrenme biriminin  
tümünü kapsayan  
ölçme ve değerlendirme  
sorularını içerir.

### ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

A) Aşağıdaki cümlelerde parantezle gösterilen yere, cümlelerde verilen bilgiler doğru ise (D), yanlış ise (Y) yazınız.

1. (...) Tersine lojistik, varış noktasından çıkış noktasına doğru yapılan lojistik faaliyetleri kapsar.
2. (...) Sent pazarları, AVM'ler ve park yerleri kentsel lojistiğin unsurları arasında yer alır.
3. (...) Anaç termidema ve tesis kiralaması lojistik merkezlerde bulunan temel faaliyetlerdendir.
4. (...) Öeri döngü lojistiği, tadel ve defolu ürünleri kapsar.
5. (...) Gönderici ve alıcı olmak üzere, kentsel lojistiğin iki tarafı vardır.

B) Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan yerleri uygun sözcüklerle tamamlayınız.

6. Yerleşim bölgelerindeki lojistik faaliyetlerin incelenmesi, planlanması, sürdürülmesi ve iyileştirilmesi konularını kapsayan alana \_\_\_\_\_ denir.
7. Toplum sağlığı, trafik güvenliği ve görüntü kirliliğinin önlenmesi kentsel lojistiğin prensibiyle ilgilidir.
8. Lojistik sistem içerisinde ham madde, yan tamamlanmış ve tamamlanmış ürünlerin bekletildiği ve korunduğu kapalı ya da açık alanlara \_\_\_\_\_ denir.
9. Mevcut durumla ilgili yapılan; güçlü yönler, zayıf yönler, fırsatlar ve tehditlerin belirlenmesine dayanan analiz yöntemine \_\_\_\_\_ denir.
10. Kentlerde ikamet eden, çalışan, alışverişlerini yapan ve taleplerinin zamanında karşılanmasını isteyen kişilere \_\_\_\_\_ denir.

35



00000

Konu  
Karekodu

Etkileşimli ders materyali, video, ses, animasyon, uygulama, oyun, soru vb. ilave kaynaklara ulaşabileceğiniz karekodu gösterir.

# 1. ÖĞRENME BİRİMİ

## TEMEL KENTSEL LOJİSTİK FAALİYETLERİ

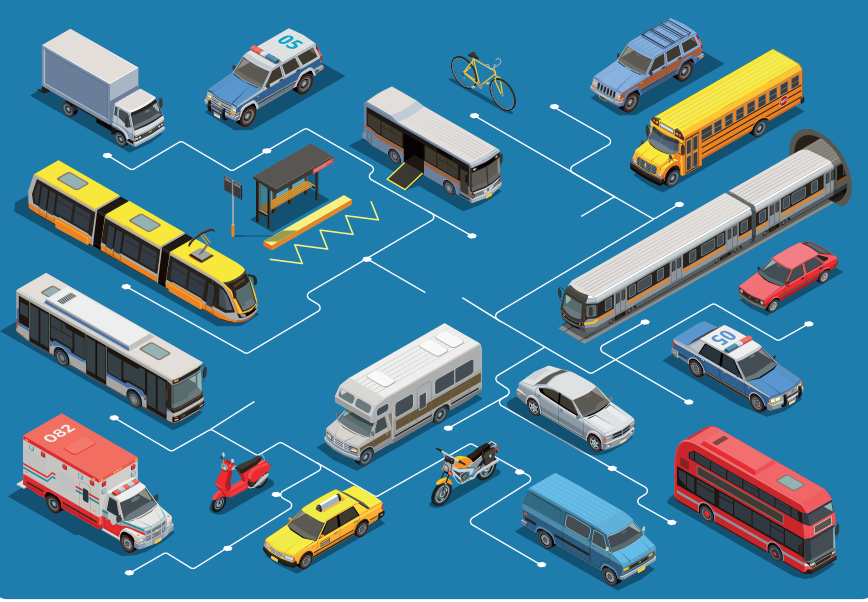
### KONULAR

1.1. KENTSEL LOJİSTİKTE TEMEL  
FAALİYETLER

1.2. KENTSEL LOJİSTİKTE TARAFLAR VE  
SORUMLULUKLARI

### TEMEL KAVRAMLAR

- Kentsel lojistik
- Kentsel lojistik faaliyetleri
- Kentsel lojistik stratejileri
- Kentsel lojistiğin yasal çerçevesi
- Kentsel lojistikte taraflar



### NELER ÖĞRENECEKSİNİZ?

- Kentsel lojistik kavramı, kentsel lojistiğin avantajları, unsurları, temel faaliyetleri, problemleri, değerlendirme kriterleri, hedefleri, temel faaliyetleri ve stratejileri
- Kentsel lojistiğin yasal çerçevesi, kentsel lojistikte taraflar ve tarafların sorumluluğu





## HAZIRLIK ÇALIŞMALARI

1. Akıllı şehirlerin tasarımında ulaşım sistemlerinin rolü ne olabilir? Fikirlerinizi belirtiniz.
2. Kent içi lojistik süreçlerin daha sürdürülebilir hâle getirilebilmesi için neler yapılabilir? Düşüncelerinizi paylaşınız.

### 1.1. KENTSEL LOJİSTİKTE TEMEL FAALİYETLER

Teknolojik gelişmeler, sanayileşme, sosyoekonomik faktörler ve istihdam alanındaki geniş imkânlar kırsaldan kentlere olan yönelimi giderek hızlandırmıştır. İnsan ihtiyaçlarını karşılamak, bunu en hızlı bir şekilde sağlamak için günümüzde internet ve diğer kanallar üzerinden yapılan alışveriş yoğunluğu da buna bağlı olarak artış göstermektedir. Kentlerde devam eden bu gelişmeler, trafik yoğunluğu ve çevre kirliliği başta olmak üzere birçok sorunu da beraberinde getirmiştir.

1990'lı yıllarda ortaya çıkan bu problemlere çözüm bulmak için **kentsel lojistik** [Urban Logistics (ırbin İcistiks)] olarak adlandırılan yeni bir alan ortaya çıkmıştır. Kentsel lojistik, kentle ilgili tüm lojistik faaliyetleri kapsar.

Kentsel lojistik; taşıma hizmetlerinin yanı sıra depolama, gümrükleme, elleçleme, rota planlama, dağıtım, tersine lojistik ve yeşil lojistik gibi temel lojistik faaliyetleri barındırır. Genel anlamda kentsel lojistikle kentteki tüm lojistik faaliyetlerin bütünleştirilmesi, oluşturulan lojistik merkezlerde süreç yönetiminin etkin ve verimli bir şekilde yürütülmesi amaçlanır.

#### 1.1.1. Lojistik

Lojistik kelimesi, İngilizce logic [İacık (mantık)] ve statistic [sitetistik (istatistik, sayımlama)] kelimelerinin birleşmesiyle oluşmuştur. Kelime ilk olarak askerî alanda, “geri hizmet” anlamıyla kullanılmıştır. Türk Dil Kurumunun Türkçe sözlüğünde lojistik kelimesi şöyle tanımlanır: “Kişilerin ihtiyaçlarını karşılamak üzere her türlü ürünün, hizmetin ve bilgi akışının çıkış noktasından varış noktasına kadar taşınmasının etkili ve verimli biçimde planlanması ve uygulanması.” (Görsel 1.1).



Görsel 1.1: Lojistik süreci

Lojistiğin en sık kullanılan tanımı, Tedarik Zinciri Profesyonelleri Derneği CSCMP [Council of Supply Chain Management Professionals (kaunsil of sıplay çeyn manıcmınt prifeşinılz)] tarafından yapılmıştır. Bu tanıma göre **lojistik**; “Müşterilerin ihtiyaçlarını karşılamak üzere her türlü ürünün, servis hizmetinin ve bilgi akışının başlangıç noktasından tüketildiği son noktaya kadar olan tedarik zinciri içindeki çift yönlü hareketinin etkili ve verimli bir şekilde planlanması,

uygulanması, taşınması, depolanması ve kontrol altında tutulmasıdır.” Tanım içerisinde yer alan müşteri kavramı, lojistikçiler için her türlü teslim noktasını ifade eder.

**Tedarik zinciri;** üretici, toptancı, dağıtıcı, perakendeci, tedarikçi ve lojistik hizmet sağlayıcılarından oluşan geniş bir ağıdır (Görsel 1.2).



Görsel 1.2: Tedarik zinciri süreci

Lojistikçiler, tedarik zinciri içinde bilgi ve malzeme akışını sağlayarak müşteri ve tedarikçi arasında bir köprü vazifesi görür.

Lojistik; doğru ürünün doğru miktarda, doğru koşullarda, doğru fiyatla doğru yerde ve doğru zamanda karşılanmasını amaçlar. Lojistik, ürünlerin bir noktadan başka bir noktaya taşınmasından çok daha kapsamlı bir anlama sahiptir.

### 1.1.2. Kentsel Lojistik

Kentsel lojistik; kent sınırları içinde gerçekleşen lojistik süreçlerin planlanması, koordine edilmesi ve maliyetlerin en uygun duruma getirilmesini amaçlayan bir yaklaşımdır (Görsel 1.3). Aynı zamanda yoğunluğu azaltıp yaşam kalitesini artıracak şekilde malların, insanların ve bilginin fiziksel hareketini de kontrol eder. Kentleşmiş alanlardaki trafik sıkışıklığını, çevresel problemleri ve enerji tüketimini dikkate alarak lojistik pazar ekonomisi için ideal olanı bulmaya yarayan sistematik bir yaklaşım olarak da tanımlanabilir.

Kentsel lojistik, kent alanlarında yük dağıtımının yol açtığı trafik yoğunluğu ile çevre kirliliği gibi olumsuz faktörleri azaltırken mal hareketlerinin verimli bir şekilde yönetilmesini sağlayan ve müşteri taleplerine yenilikçi çözümler üreten bir süreçtir.

Bu açıklamalardan hareketle **kentsel lojistik yönetimi**; kentlere giren, çıkan ve kentlerde dolaşan mal hareketlerinin etkin bir biçimde yönetilmesi ve yönlendirilmesidir.



Görsel 1.3: Kentsel lojistik

Kentsel lojistik, birtakım ilkeler ışığında ilerlemektedir (Tablo 1.1).

Tablo 1.1: Kentsel Lojistiğin İlkeleri

<b>Ulaşılabilirlik</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ürünlerin taşınması için kara yolu, demir yolu, deniz yolu ve diğer ulaşım ağları için yeterli yol kapasitesi, minimum trafik sıklığı ve erişilebilirliğin sağlanmasıdır.</li> </ul>
<b>Sürdürülebilirlik</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Enerji israfı, olumsuz hava koşulları, gürültü gibi çevresel etkilerin en aza indirilmesidir.</li> </ul>
<b>Yaşanabilirlik</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Toplum sağlığı, trafik güvenliği ve sessizliğin temin edilmesidir.</li> </ul>
<b>Dayanıklılık</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kentsel lojistik altyapısının her duruma (doğal afetler, acil durumlar vb.) karşı hazırlıklı olması ve bunun gibi olayların akabinde hızlı bir toplanma sürecinin gerçekleştirilmesidir.</li> </ul>

### 1.1.2.1. Kentsel Lojistiğin Yararları

Her açıdan etkin ve tüm süreçleriyle doğru bir şekilde uygulanan kentsel lojistik çalışmaları, birçok faydayı da beraberinde getirmektedir. Bu faydalar hem kentsel, toplumsal ve kişisel bağlamda hem de çok daha geniş bir bağlamda (ülke ve dünya bazında) önemli iyileştirmeler sağlar.

Etkin bir kentsel lojistik sisteminin sunduğu çok yönlü birçok avantaj vardır (Şekil 1.1).

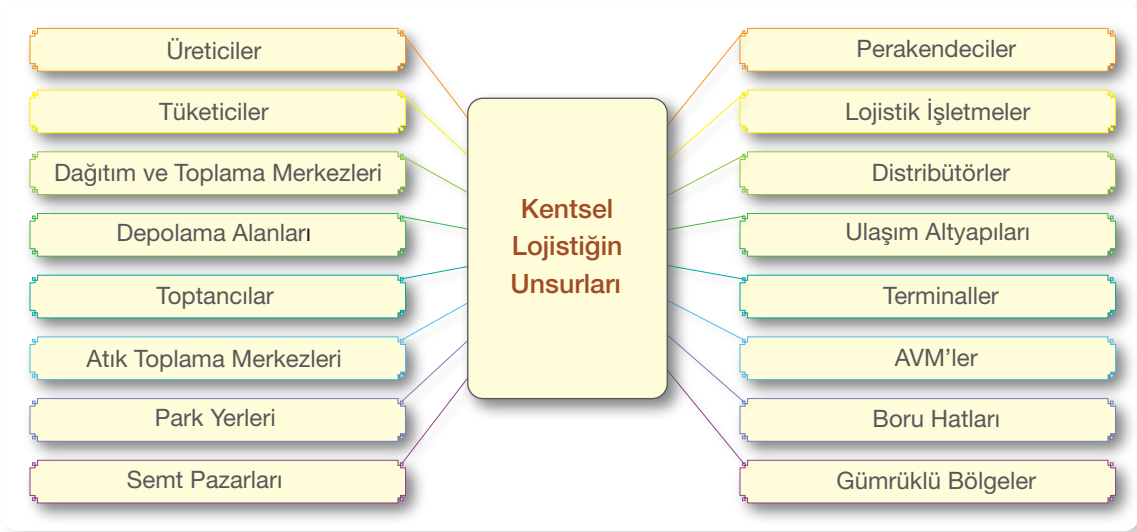


Şekil 1.1: Kentsel lojistiğin yararları



### 1.1.2.2. Kentsel Lojistiğin Unsurları

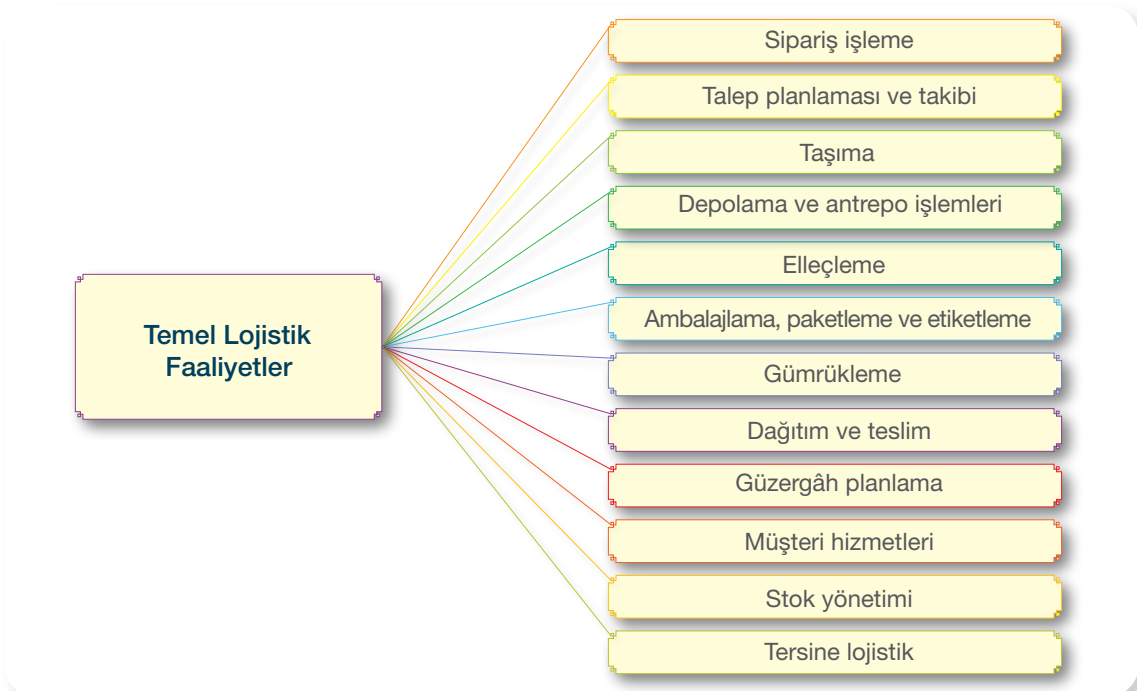
Kent lojistiğinin unsurları ve çalışma sistematiği, lojistik faaliyetlerin gerçekleştiği kentsel alanlara göre değişkenlik göstermektedir. Bu unsurlar aynı zamanda kentsel lojistiği oluşturan tarafların birer alt ögesidir (Şekil 1.2).



Şekil 1.2: Kentsel lojistiğin unsurları

### 1.1.2.3. Kentsel Lojistiğin Temel Faaliyetleri

Lojistik iş süreçlerinin anlaşılabilmesi için içerdiği faaliyetlerin de iyi anlaşılması gerekir. Aksi takdirde lojistik algısı, taşıma ve depolamadan ibaret kalacaktır. Sipariş işleme, talep planlaması ve takibi, taşıma, depolama ve antrepo işlemleri, elleçleme, ambalajlama, paketleme ve etiketleme, gümrükleme, dağıtım ve teslim, güzergâh planlama, müşteri hizmetleri, stok yönetimi ve tersine lojistik kentsel alanlarda sürdürülen başlıca lojistik faaliyetlerdir (Şekil 1.3).



Şekil 1.3: Kentsel lojistiğin temel faaliyetleri

### Sipariş İşleme

Lojistik iş süreçlerinin başarıya ulaşmasında en önemli ve temel husus müşteri siparişlerinin yerinde, tam zamanında [just in time (cast in tayım)] ve müşteri memnuniyetini sağlayacak bir biçimde ulaştırılmasıdır (Görsel 1.4). Siparişlerin alınması, planlanması, hazırlanması ve gönderilmesi aşamasında bilgi ve belge akışının doğruluğu, iş ve işlemlerin aktif takibi teslim sürelerini oldukça kısaltmaktadır.

Göndericilerden siparişler toplanırken ya da lojistik işletmelerin toplama ve sevk merkezlerine göndericiler siparişlerini teslim ederken bir iç nakliye süreci yaşanır ve bu durum şehir içi trafik yoğunluğunun artmasına neden olur. Sipariş toplama sürecinde siparişlerin konsolide edilmesi ve uygun araç seçimi, sipariş toplama işleminde kullanılan araç sayısını azaltacaktır.



Görsel 1.4: Sipariş işleme

bir noktadan diğer bir noktaya götürülmesi değil; lojistik bakış açısıyla bu işlemin en güvenli, en ekonomik, en hızlı ve en doğru şekilde gerçekleştirilmesidir.

Kentlerde sürdürülen lojistik faaliyetlerin temelini taşıma yönetimi oluşturur. Kentlerde kara, hava, deniz ve demir yolu taşımaları, **unimodal (tek tip taşıma)** olarak kullanılabilirdiği gibi **intermodal, multimodal (çoklu tip taşıma)** olarak da kullanılabilir (Görsel 1.5). Kentsel alanlara bakıldığında dağıtım ağının geniş olması ve kapıdan kapiya teslim imkânı sunması nedeniyle yaygın olarak



Görsel 1.5: Multimodal taşıma

### Talep Planlaması ve Takibi

Talep yönetimi; talebin en üst seviyede karşılanmasını, gecikmelerin ve gereksiz lojistik maliyetlerin de önlenmesini amaçlar. Talep tahminlerinin doğru yapılması, kent lojistiği sürecinin etkinliğinin artırılmasında ve sürecin doğru yönetilmesinde önemli bir role sahiptir.

### Taşıma

Taşıma faaliyeti, müşteri ihtiyaçlarının karşılanması amacıyla üretilen malların ihtiyaç duyulan noktalara tam zamanında ulaştırılmasıdır. Amaç yalnızca ürünlerin

kara yolu taşımacılığı tercih edilir. Kara yolu taşımacılığı sağladığı bu avantajların yanı sıra kentlerde trafik sıkışıklığı, hava ve gürültü kirliliği başta olmak üzere birçok problemi de beraberinde getirir.

Gelişen kentsel lojistik uygulamalarıyla kara yolu taşımacılığının olumsuz etkileri en aza indirilebilmekte, diğer taşıma modlarıyla bütünleşmiş kullanımlar sayesinde süreç verimliliği artırılarak maliyetler en aza indirilmektedir.

## Depolama ve Antrepo İşlemleri

**Depo;** lojistik sistem içerisinde ham madde, yarı tamamlanmış ve tamamlanmış ürünlerin bekletildiği ve korunduğu kapalı ya da açık alandır (Görsel 1.6). Depolama faaliyetlerinin amacı, üretim için gereken kaynakların üretim alanlarına ve müşteri taleplerine uygun olarak üretilmiş nihai ürünlerin pazarlara taşınmasını sağlamaktır.



Görsel 1.6: Depo

**Antrepo,** gümrük işlemine tabi tutulması gereken eşyanın saklandığı ve gümrük mevzuatı tarafından belirlenen özelliklere sahip olan yerlerdir. Depo ve antrepoların kentsel alanlarda kurulacak noktaları stratejik açıdan doğru şekilde yapılandırılmalıdır. Bu nedenle arazi, yol, erişilebilirlik şartları, hammaddelere, pazarlara ve enerji kaynaklarına yakınlık gibi faktörler dikkatlice analiz edilmelidir.

## Elleçleme

Eşyanın asli niteliklerinin değiştirilmeden istiflenmesi, yerlerinin değiştirilmesi, büyük kaplardan küçük kaplara aktarılması, kapların yenilenmesi veya tamiri, havalandırılması, kalburlanması, karıştırılması ve benzeri işlemlerdir (Görsel 1.7). Elleçleme faaliyetleri ürünlerin değerinde değişiklik meydana getirmeyen ve katma değer oluşturmayan, fakat doğru uygulanmadığı takdirde ürünün değerinde kayıplara neden olur. Elleçleme faaliyetleri gerçekleştirilirken şehir üzerindeki çevre, güvenlik ve enerji tüketimi gibi olumsuz etkiler; hareketli, sürdürülebilir ve yaşanabilir bir şehir için en aza indirilmelidir.



Görsel 1.7: Elleçleme

### Ambalajlama, Paketleme ve Etiketleme

Ürünün imalatçıdan tüketiciye dağıtım kanalları boyunca hasarsız, güvenli ve doğru biçimde ulaşabilmesi için koruyucu ve bilgilendirici kap ve malzemelerle emniyet altına alınması ve işaretlenmesidir. Önemi giderek artan bu işlemler, lojistik sürecinde özellikle dağıtım depoları ile faaliyet merkezleri arasında kurulan bağlantıların etkinliğinin artırılmasında önemli rol oynar. Ambalajlama, paketleme ve etiketleme işlemleri yapılırken doğada çözünebilen, çevre dostu ve tekrar kullanılabilen ambalaj malzemeleri tercih edilmelidir (Görsel 1.8).



Görsel 1.8: Çevre dostu ambalaj

### Gümrükleme

Bir ülkenin giriş ve çıkışlarında ticari hareketlerin gözetim ve denetimlerinin yapıldığı birime **gümrük** denir (Görsel 1.9). **Gümrükleme** ise diğer ülkelerle yapılan dış ticaret işlemlerinde gümrüklü sahalarda devletle olan ilişki ve işlemlerin yürütülmesi hizmetidir. Gümrükler sayesinde güvenlik açısından sorun teşkil eden ya da toplum sağlığını olumsuz etkileyen giriş ve çıkış hareketlerinin önüne geçilir, alınan vergilerle de ülke ekonomisine katkı sağlanır.

Sınır gümrüklerine ek olarak şehirlerde iç gümrükler de bulunmaktadır. Şehir içi trafik yoğunluğu ve çevre güvenliği açısından bu gümrüklerin şehir dışında konumlandırılması gerekir.



Görsel 1.9: Gümrük denetimi

## Dağıtım ve Teslim

Siparişin ana taşıma faaliyeti tamamlandıktan sonra nihai tüketicisine küçük parçalar hâlinde ve kısa mesafeli olarak gönderilmesi ve ulaştırılmasıdır (Görsel 1.10). Kent içi dağıtım faaliyetlerinde kara yolu taşımacılığı ön plandadır. Kara yolu taşımacılığı sayesinde en küçük varış noktalarına dahi ulaşım sağlanabilir. Dağıtım ve teslim işlemlerinin planlı ve konsolide edilerek yapılması; zamanın etkin yönetilmesini, maliyetlerin düşürülmesini ve şehir içi trafik yoğunluğunun azaltılmasını sağlar.



Görsel 1.10: Dağıtım yapılacak ürünlerin araçlara yüklenmesi

Dağıtım planlaması yapılırken şu hususlara dikkat edilmelidir:

Aynı yöne gidecek olan yükler için aynı araç kullanılmalıdır.

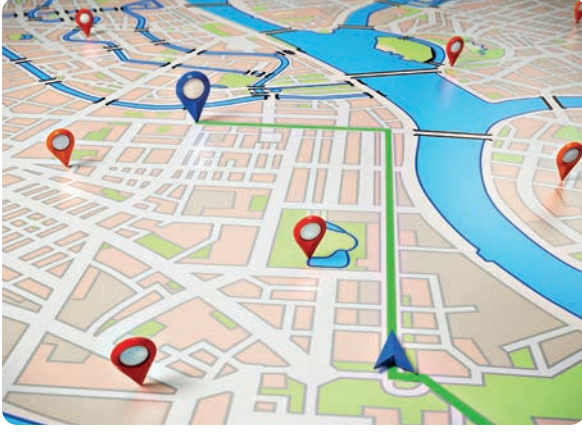
Yüklerin ebatlarına göre uygun araç tipi seçilmelidir.

Gerekli izinler ve yetki belgeleri tam ve doğru içerikte olmalıdır.

Barkod sistemi ile yanlış ürün teslimatının önüne geçilmelidir.

## Güzergâh Planlama

Kentlerde müşterilere sunulan hizmetin kalitesini artırmak ve dağıtım maliyetini azaltmak için en kısa zaman ve mesafeyi temin edecek en uygun rotanın belirlenmesi gerekir. Güzergâh planlamanın temel amacı; dağıtım noktalarından kent içerisindeki coğrafi açıdan karmaşık hâlde



Görsel 1.11: Güzergâh planlama

müşteri talep ve şikâyetlerinin alınması, çözümlenmesi gibi müşterilere sunulan destek hizmetler bulunmaktadır (Görsel 1.12). Bu etkileşim, kentsel alanlarda trafik sıkışıklığını ve çevresel dış-



Görsel 1.12: Müşteri destek hizmetleri



Görsel 1.13: Stok yönetimi

bulunan teslim noktalarına en düşük maliyetli rota planları oluşturmak ve araçların gideceği toplam mesafeyi kısaltmaktır. Doğru etkenlerin belirlenmesiyle yapılan güzergâh planlamaları kentsel lojistiğe her açıdan katkıda bulunur (Görsel 1.11).

### Müşteri Hizmetleri

Lojistik faaliyetlerin her aşamasında lojistik hizmet sağlayıcılarla müşteriler etkileşim hâindedir. Lojistik hizmet sağlayıcıları tarafından lojistik iş akışlarında servis, geri dönen ürünlerin değerlendirilmesi ve kurtarılması, müşterilerin değerlendirilmesi ve kurtarılması, müşteri talepleriyle ilgili destek hizmetleri bulunmaktadır (Görsel 1.12). Bu etkileşim, kentsel alanlarda trafik sıkışıklığını ve çevresel dışsallıkları azaltarak lojistik faaliyetlerin performans verimliliğini artırır.

### Stok Yönetimi

**Stok**, işletmelerin müşteri taleplerindeki belirsizliklere karşı ellerinde bulundurmaları zorunda olduğu ham madde ve mamullerin toplamıdır. Lojistik sistemlerde hem müşteri taleplerini karşılayacak kadar stok bulundurmak hem de stok maliyetlerini en aza indirmek, yani optimum (en uygun) seviyeyi elde tutmak esas olmalıdır (Görsel 1.13).

### Tersine Lojistik

Lojistik faaliyetlere yeni bir boyut kazandıran tersine lojistik kavramı, geri dönüş lojistiği (Return Logistics) olarak da anılmaktadır. CSCMP'ye göre **tersine lojistik**; ham maddelerin, hâlen süreçte bulunan envanterin, bitmiş malların ve bunlar hakkındaki bilginin tüketim noktasından üretim noktasına tekrar değer elde etme veya düzgün bir şekilde elden çıkarma amacıyla verimli ve maliyet avantajlı akışını planlama, yürütme ve kontrol etme sürecidir.

Tersine lojistik, varış noktasından çıkış noktasına doğru yapılan lojistik faaliyetleri kapsar. Geri gelen ürünlerin (iade edilmiş, defolu, raf süresi dolmuş, kullanım ömrü tamamlanmış vb.), taşıma kaplarının ve ambalaj malzemelerinin toplanması, elleçlenmesi ve depolanması, istenmeyen malzemelerin (ambalaj atıkları vb.) geri dönüştürülmesi ve yeniden kullanıma kazandırılması başlıca tersine lojistik faaliyetleridir.



## BİLGİ KUTUSU

Tersine lojistik ağında toplama ve dağıtım faaliyetlerine ek olarak

Muayene-ayıklama	Üründen parça alma	Yeniden üretim	Yeniden kullanım	Yeniden dağıtım
Ürün yenileştirme	Geri dönüşüm	Tamir etme	Yeniden montaj	İmha

gibi birçok faaliyet gerçekleştirilmektedir. İleri lojistikle tersine lojistik arasındaki farklar şunlardır:

### İLERİ LOJİSTİK

- İleriye dönük planlama yapmak göreceli olarak daha kolaydır.
- Tek birimden çok birime taşıma vardır.
- Ürün kalitesi standarttır.
- Paketleme standarttır.
- Konum ve rota nettir.
- Fiyatlandırma standarttır.
- Hız önemlidir.
- Stok yönetimi önemli ve tutarlıdır.
- Maliyetler tahmin edilebilir.

### TERSİNE LOJİSTİK

- İleriye dönük planlama yapmak zordur.
- Pek çok noktadan bir noktaya taşıma vardır.
- Ürün kalitesi değişkendir.
- Paketleme genelde zarar görmüştür.
- Konum ve rota değişkendir.
- Fiyatlandırma değişkendir.
- Hız genellikle bir öncelik değildir.
- Stok yönetimi yapılmaz.
- Maliyetler belirsizdir.

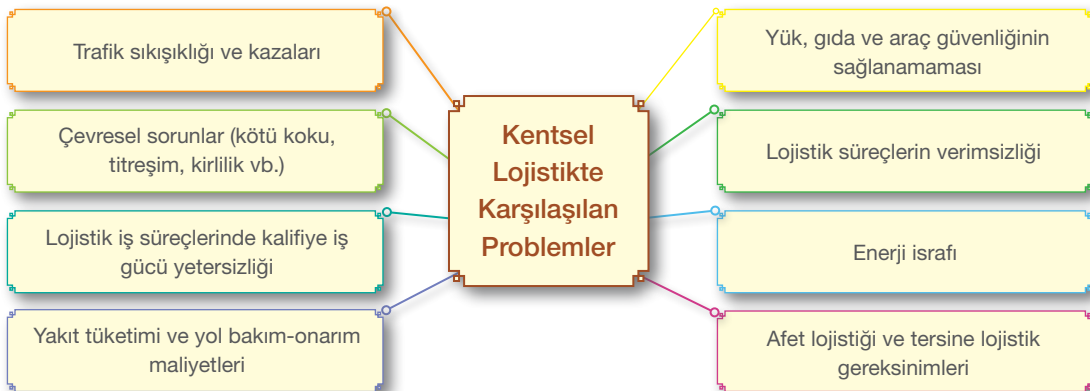


## SIRA SİZDE

**Kentsel lojistiğin temel faaliyetlerini göz önünde bulundurarak bir ürünün ilk çıkış noktasından nihai tüketiciye ulaşıncaya kadar geçen süreci, kaynakların koordinasyonunu ve ürün akışının sürekliliğini sağlayacak şekilde tasarlayınız. Tasarım aşamalarını şema halinde gösteriniz.**

### 1.1.2.4. Kentsel Lojistik Problemleri ve Çözüm Yolları

Kentsel lojistiğin kent yaşamına birçok faydası bulunmaktadır. Ancak kentsel lojistik etkin bir şekilde uygulanmadığında çeşitli çevresel etkilere, maliyet artışlarına, kent yapısında ortaya çıkabilecek insan-toplum sağlığı ve güvenliği gibi sorunlara neden olur (Şekil 1.4).



Şekil 1.4: Kentsel lojistik problemleri

Oluşabilecek problemlerin önüne geçmek ve var olan sorunların tamamını çözebilmek için kentsel lojistik sürecinde yer alan tüm tarafların görev ve sorumluluklarını layıkıyla yerine getirmesi gerekir.

Kentsel lojistikte yaşanabilecek olası problemleri ortadan kaldırmak ya da en aza indirmek için uygulanabilecek çözüm yolları şunlardır (Şekil 1.5):



Şekil 1.5: Kentsel lojistik problemlerinde çözüm yolları

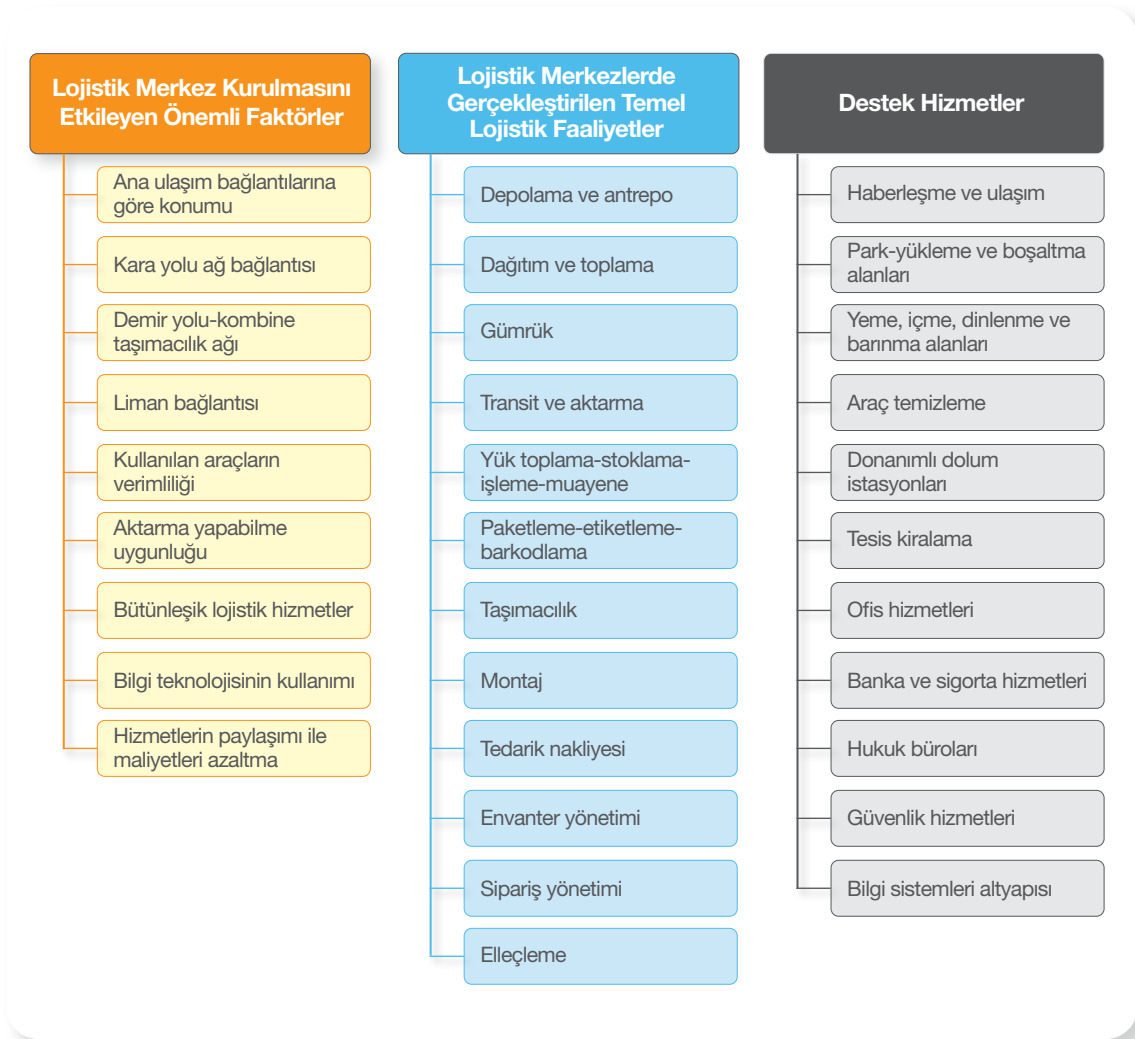
Kentsel lojistiği etkin kılmak ve yaşanabilecek problemleri azaltmak için atılması gereken en önemli adım, lojistik merkezler kurmaktır (Görsel 1.14). Lojistik merkezler; lojistik faaliyetlerin kentlere olan olumsuz yansımalarını (çevreye verilen zarar, trafik sıkışıklığı, enerji israfı vb.) engellemeyi, lojistik sektörünün ve firmaların ulusal ve uluslararası alanda rekabet gücünü artırmayı, ticaret ve ekonominin gelişmesine katkı sağlamayı amaçlar.



Görsel 1.14: Lojistik merkez



Tüm lojistik faaliyetlerin farklı işleticiler tarafından yürütüldüğü lojistik merkezlerde, sürecin ortak bir çatı altında toplanarak planlanması, yürütülmesi ve yönetilmesi söz konusudur (Şekil 1.6).



Şekil 1.6: Lojistik merkezin kurulmasını etkileyen faktörler ve lojistik merkezde sunulan hizmetler



## ARAŞTIRMA

Kentsel lojistik etkin yapılamadığında birtakım çevresel etkilere, maliyet artışlarına, insan-toplum sağlığı ve güvenliği gibi kent yapısında oluşabilecek problemlere neden olur.

**Sınıfta farklı çalışma grupları oluşturunuz. Son dönemlerde kentsel lojistik problemleri ve çözümlerini göz önünde bulundurarak belirlemiş olduğunuz bir taraf (gönderici, dağıtıcı, tüketici vb.) özelinde araştırma yapınız. Araştırma sonucunda elde ettiğiniz bilgileri, sunum hâline getirerek sınıfta arkadaşlarınızla paylaşınız.**

### 1.1.2.5. Kentsel Lojistik Değerlendirme Kriterleri

Kent içi lojistik faaliyetlerde çok fazla taraf vardır. Bu nedenle kentsel lojistik sürecinin etkinliğinin ve verimliliğinin değerlendirilmesinde kullanılan kriterler, tarafların sorumluluklarına göre değişkenlik gösterir. Genel çerçevede düşünüldüğünde başlıca değerlendirme kriterleri Şekil 1.7’de gösterilmiştir.



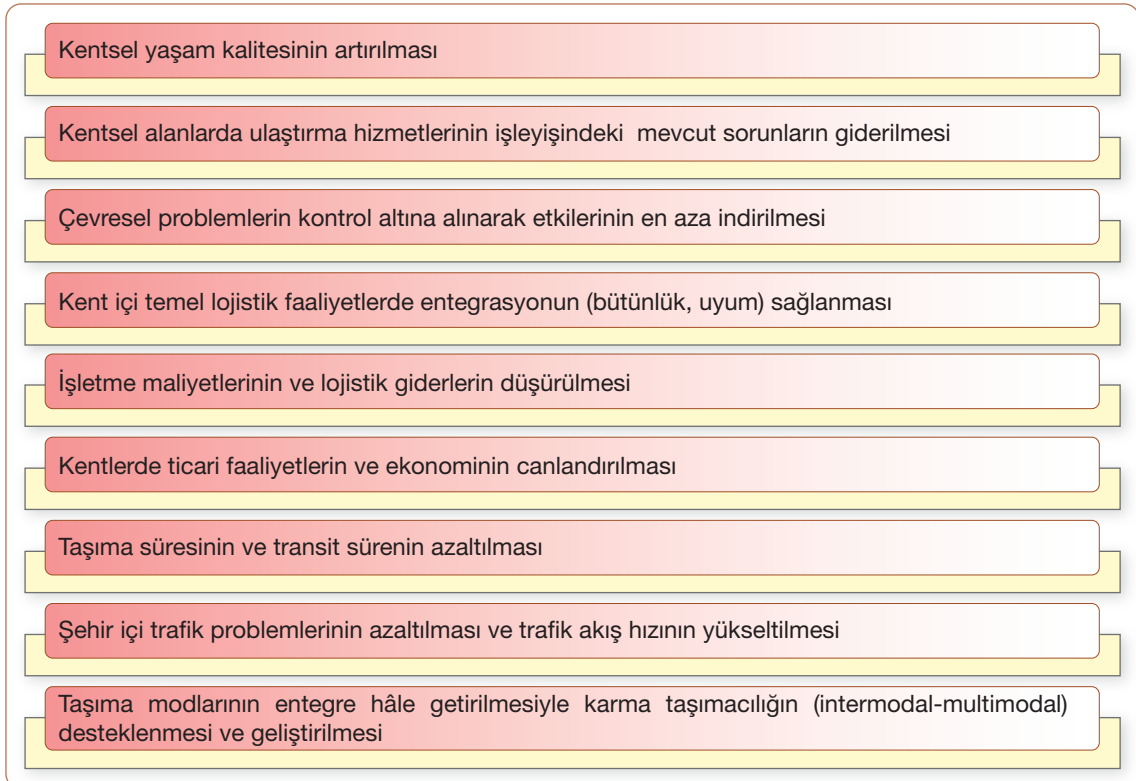
Şekil 1.7: Kentsel lojistik değerlendirme kriterleri

Lojistik performansları ölçmek ve karşılaştırmak amacıyla çok amaçlı değerlendirme teknikleri kullanılmaktadır.

### 1.1.2.6. Kentsel Lojistiğin Hedefleri

Kentsel alanlarda müşteri hizmetlerinde yüksek bir standart yakalamak, mali kaynakların optimum kullanımıyla kaliteyi artıracak bir rekabet ortamını oluşturmak, sosyoekonomik ve çevresel kalkınmayı desteklemek kentsel lojistiğin temel hedefleridir. Kentsel lojistik çalışmalarının temelini daha az maliyetle daha hızlı ve güvenli bir şekilde sunulması oluşturur.

Kentsel lojistik faaliyetleriyle ulaşılmak istenen başlıca hedefler şunlardır:





## BİLGİ KUTUSU

**Erişilebilirlik;** herhangi bir ürünün, servisin, hizmetin, teknolojinin ya da ortamın engelliler ve yaşlılar dâhil olmak üzere herkes tarafından ulaşılabilir ve kullanılabilir olmasını ifade etmektedir.

Ülkemiz 2008 yılında imzaladığı Birleşmiş Milletler Engelli Hakları Sözleşmesi kapsamında “Fiziksel, sosyal, ekonomik ve kültürel çevreye, sağlık ve eğitim hizmetlerine, bilgiye ve iletişime erişimin engellilerin tüm insan haklarından ve temel özgürlüklerden tam yararlanmasını sağlamadaki önemini kabul edileceğini” belirtmiştir.

BM Engelli Hakları Sözleşmesi’nde yer alan “Erişilebilirlik” başlıklı maddede (Madde 9)

“Taraflar devletler engellilerin bağımsız yaşayabilmelerini ve yaşamın tüm alanlarına etkin katılımını sağlamak ve engellilerin diğer bireylerle eşit koşullarda fiziki çevreye, ulaşım, bilgi ve iletişim teknolojileri ve sistemleri dâhil olacak şekilde bilgi ve iletişim olanaklarına, hem kırsal hem de kentsel alanlarda halka açık diğer tesislere ve hizmetlere erişimini sağlamak için uygun tedbirleri alacaklardır. Erişim önündeki engellerin tespitini ve ortadan kaldırılmasını da içeren bu tedbirler, ayrıca aşağıda belirtilen hizmetlere de uygulanır.

- Binalar, yollar, ulaşım araçları ve okullar, evler, sağlık tesisleri ve iş yerleri dâhil diğer kapalı ve açık tesisler
- Elektronik hizmetler ve acil hizmetler de dâhil olmak üzere bilgi ve iletişim araçları ile diğer hizmetler

Belirtilen maddeler ışığında kentsel lojistik çalışmaları doğru planlanmalı ve etkin bir şekilde yönetilmelidir. Bu sayede özel gereksinimli bireylerin yaşama aktif katılımı sağlanabilir ve mevcut olumsuz koşulların önüne geçilebilir (Görsel 1.15).



Görsel 1.15: Görme engelliler için tasarlanan sarı çizgi

### 1.1.2.7. Kentsel Lojistik Stratejisi

**Strateji** kavramı, Türk Dil Kurumu tarafından yapılan tanımda “Bir ulusun veya uluslar topluluğunun, barış ve savaşta benimsenen politikalara destek vermek amacıyla politik, ekonomik, psikolojik ve askerî güçleri bir arada kullanma bilimi ve sanatı.” olarak ifade edilmiştir. **Lojistik stratejisi** ise “Herhangi bir tedarik zincirinde farklı paydaşlar arasındaki planları, hedefleri ve politikaları koordine etmeye yarayan bir dizi yol gösterici tutum ve prensipler” bütünüdür. Buna göre kentsel lojistik stratejisi tüm lojistik plan ve stratejilerin kent alanlarına yansıtılması olarak ifade edilebilir.

Kentsel lojistik bağlamında oluşturulacak stratejiler için faaliyette bulunulacak kentin coğrafik, demografik, çevresel ve ekonomik yönleri ile ulaştırma sistemlerinin özellikle kombine taşımacılığa elverişli olup olmadığı detaylıca incelenmelidir. Bununla birlikte kent için lojistik stratejisi oluşturulurken doğru bileşenler esas alınmalıdır (Tablo 1.2).

Tablo 1.2: Kentsel Lojistik Stratejisinin Bileşenleri

<b>Bilgi</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kent içinde lojistik organizasyonlarını yönlendiren bilgilerin doğru ve gerçek zamanlı olması</li> </ul>
<b>Ulaştırma</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kentlerin mevcut yapıları itibarıyla ulaştırma sistemlerinin hizmet düzeylerine etkisinin göz önünde bulundurulması</li> </ul>
<b>Dış Kaynak</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lojistik süreçlerde dış kaynak kullanımının etkinliğinin araştırılması</li> </ul>
<b>Lojistik Sistemler</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kullanılmakta olan sistemlerin, lojistik stratejisini geliştirmede ve uygulamada başarısının tespit edilmesi ve bu sistemlerin etkinliğini ve verimliliğini artırıcı çözümler geliştirilmesi</li> </ul>
<b>Strateji İncelemesi</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lojistik organizasyonun hedeflerinin kent yapısı ve hedefleri ile uyumlu olup olmadığının belirlenmesi</li> </ul>

Kentlerin karmaşık arazi yapısı ve lojistik imkanlarının standartlaşmamış olması nedeniyle kentsel lojistik stratejileri, her kent için değişkenlik gösterir.

Etkin bir kentsel lojistik stratejisi oluşturmak için dikkate alınması gereken unsurlar şunlardır:

- Kent içerisinde kullanılabilir taşıma modları, depolama alanları ve dağıtım kanalları ile entegrasyon
- Lojistik problemleri anlık olarak karşılayabilecek teknolojik sistem ve yeterlilikler
- Yeniden yapılandırılabilir, kent yapısı ve gereksinimleriyle uyumlu çözüm önerileri
- Teknoloji (izleme ve takip sistemleri, bulut teknolojisi, nesnelerin interneti vb.) kullanımı
- Modern araç gereç, ekipman kullanımı
- Ölçeklenebilir ve uygulanabilir prosesler (süreçler) oluşturma
- Hedeflere uygun plan ve strateji geliştirme
- Üçüncü, dördüncü ve beşinci parti lojistik hizmetlere geçiş

Bir kentin lojistik stratejisinin oluşturulması; öncelikle o kentin tüm yönleriyle tanınması ve doğru bir şekilde analiz edilmesi ile mümkündür. Kentsel lojistik stratejisi geliştirilmek istenen bölgenin ilk önce güçlü ve zayıf yönleri ile fırsat ve tehditlerinin doğru bir şekilde analiz edilmesi gerekir. Bu yönlerin tespiti için birtakım yöntem ve tekniklere ihtiyaç duyulur. Son dönemlerde en yaygın kullanılan yöntemlerden biri **SWOT** (Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats) analizidir (Görsel 1.16).

**SWOT analizi**, mevcut durumla ilgili güçlü ve zayıf yönler ile fırsat ve tehditlerin belirlenmesine dayanan bir analiz yöntemidir. İstanbul'un lojistik görünümüne yönelik yapılan bir SWOT analizi örneği Şekil 1.8'de gösterilmektedir.



Görsel 1.16: SWOT analizi



Şekil 1.8: İstanbul ili SWOT analizi

Swot analizi, doğru ve objektif bir şekilde tamamlandıktan sonra seçilen kentin özellikleri doğrultusunda bir vizyon belirlenir.



## ARAŞTIRMA

**1. Sınıfta farklı çalışma grupları oluşturarak bir şehir ya da bölge belirleyiniz. Aşağıdaki uygulama adımlarını takip ederek belirlediğiniz şehir ya da bölge ile ilgili bir araştırma yapınız. Elde ettiğiniz veriler ışığında belirlenen yerin kentsel lojistik projesini geliştiriniz. Geliştirdiğiniz projenin uygunluğunu sınıfta münazara tekniği ile tartışınız.**

Bölgenin coğrafi ve demografik (nüfus bilimsel) yönden harita üzerinde incelenmesi

Bölgenin kentsel lojistik altyapı durumunun araştırılması

Bölgede aktif olarak kullanılan ulaşım sistemlerinin belirlenmesi

Bölgenin SWOT analizi tablosunun hazırlanması

Bölgenin özelliklerine uygun kent vizyonunun (doğal, kültürel ve tarihi değerlerin korunduğu istihdam oranının en üst seviyeye taşındığı, tüm lojistik faaliyetlerin sistematik bir şekilde entegre edildiği bir kent oluşturmak gibi) belirlenmesi

Belirlenen vizyonun gerçekçi ve uygulanabilir olduğunun kanıtlanması

Yapılan SWOT analizi ve belirlenen vizyon doğrultusunda kentsel lojistik stratejilerinin (uygun akıllı ulaşım sistemlerinin bölgeye entegre edilmesi gibi) belirlenmesi

Belirlenen stratejiler doğrultusunda uygun kentsel lojistik projelerin (akıllı ulaşım sistemlerinden akıllı yol, akıllı kavşak ve yeşil dalga uygulamalarının bölgeye entegre edilmesi gibi) geliştirilmesi

**2. Sınıfta farklı çalışma grupları oluşturarak her grup için bir şehir belirleyiniz. Belirlediğiniz şehirdeki lojistik faaliyetlerin mevcut durumunu araştırınız. Elde ettiğiniz bilgilere göre şehrin lojistik görünümünü aşağıdaki SWOT analizi tablosu üzerinde belirtiniz.**





## BİLGİ KUTUSU

**Vizyon:** Belirlenen hedeflere yönelik olarak gelecekte ulaşılmak istenen durumu tasavvur etmek, vizyon olarak adlandırılır. Vizyon, ilham verici ve motive edici bir etki bırakabilmesi için iyi bir şekilde tanımlanmalıdır. Örneğin bir işletmenin yirmi yıl sonra sektöründe en çok tercih edilen işletme olma hedefi, o işletme için bir vizyon oluşturur.

## 1.2. KENTSEL LOJİSTİKTE TARAFLAR VE SORUMLULUKLARI

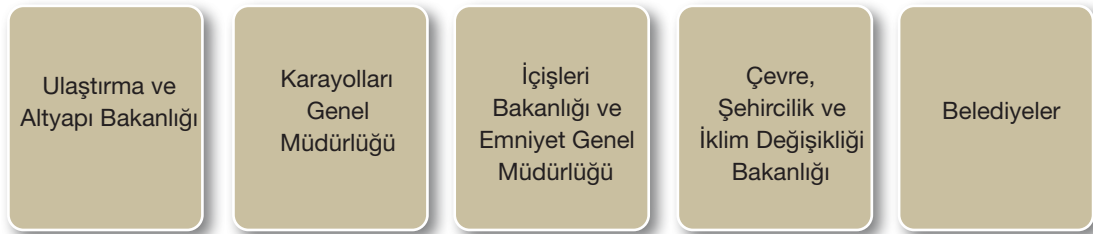
Kentsel lojistik, birçok faaliyet ve unsuru aynı anda barındıran çok yönlü bir lojistik alt dalıdır. Dolayısıyla içerisinde birçok kişi, kurum ve kuruluş birbiriyle aynı anda etkileşim hâindedir. Kentsel lojistikte uygulanmak istenen her türlü strateji ve çalışmanın belirlenmesi ve analiz edilmesinde tüm kentsel lojistik taraflarının hak ve sorumlulukları dikkate alınmalıdır. Söz konusu bu tarafların süreç içerisindeki sorumlulukları ve yasal düzenlemelere ilişkin önemli hususlar, kentsel lojistik sürecinin etkin işleyişi açısından oldukça önemlidir.

### 1.2.1. Kentsel Lojistiğin Yasal Çerçevesi

Kentsel lojistiğin daha rahat anlaşılabilmesi için geçerli yasal altyapı düzenlemeleri ve bu düzenlemelerin hangi kurum ve kuruluşlarca yönetildiği büyük önem taşımaktadır.

Bu bağlamda **yasal çerçeve**, kentsel lojistiğin tarafları olarak ifade edilen göndericiler, alıcılar (kent sakinleri), lojistik firmaları ve kent yöneticilerinin farklı beklenti ve gereksinimlerinin optimum (en elverişli) seviyede karşılanabildiği gelişmiş sistem ve uygulamalar olarak da değerlendirilebilir. Ayrıca kentsel ulaşım için yasal düzenlemelere yönelik çalışmalar, geliştirilen ulaştırma projeleri ve stratejiler bütün ülkeyi etkiler.

Yasal çerçeve, kentsel lojistik ile ilgili yetkili kamu kurum ve kuruluşlar tarafından oluşturulup takip edilir. Bu kuruluşlar şunlardır:



#### 1.2.1.1. Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı

Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığının kentsel lojistik faaliyetlerine ilişkin başlıca görevleri şunlardır:

- Ulaştırma, denizcilik, haberleşme ve posta iş ve hizmetlerinin geliştirilmesi, kurulması, kurdurulması, işletilmesi ve işlettilmesi hususlarında, ilgili kurum ve kuruluşlarla koordinasyon içerisinde, millî politika, strateji ve hedeflerin belirlenmesi amacıyla çalışmalar yapmak ve belirlenen hedefleri uygulamak.

- Ulaştırma ve denizcilik iş ve hizmetleriyle ilgili altyapı, şebeke, sistem ve hizmetleri; ticari, ekonomik ve sosyal ihtiyaçlara, teknik gelişmelere uygun olarak planlamak, kurmak, kurdurmak, işletmek, işlettiirmek ve geliştirmek.
- Ulaştırma, denizcilik, haberleşme, posta iş ve hizmetlerinin ekonomik, seri, elverişli, güvenli, kaliteli, çevreye kötü etkisi en az ve kamu yararını gözetecek tarzda serbest, adil ve sürdürülebilir bir rekabet ortamında sunulmasını sağlamak.



Görsel 1.17: Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı logosu

- Evrensel hizmet politikalarının, ilgili kanunların hükümleri dâhilinde ülkenin sosyal, kültürel, ekonomik ve teknolojik şartlarına göre belirlenmesi için gerekli çalışmaları yapmak, evrensel hizmetin yürütülmesini sağlayacak esasları tespit etmek, uygulanmasını takip etmek.
- Ulaştırma, denizcilik, haberleşme, posta, havacılık ve uzay teknolojileri iş ve hizmetlerinin gerektirdiği uluslararası ilişkileri yürütmek, anlaşmalar yapmak ve bu alanlarda uluslararası mevzuatın gerektirmesi halinde mevzuat uyumunu sağlamak (Görsel 1.17).

### 1.2.1.2. Karayolları Genel Müdürlüğü

Kara yolu taşımacılığı, hem ulusal hem de uluslararası alanda en yaygın olarak kullanılan taşıma modudur. Kara yolu taşımacılığını diğer taşıma modlarından ayıran en önemli özellik, kapıdan kapıya aktarım imkanı sunabilmesidir. Bu nedenle kara yolu taşımacılığı kentsel lojistik ve dağıtım faaliyetleri açısından vazgeçilmezdir.

Kara yolu taşımacılığının belirli bir sistematik içerisinde işleyişinin sağlanması adına Karayolları Genel Müdürlüğü, gerekli yetki ve sorumluluğa sahiptir (Görsel 1.18).



Görsel 1.18: Karayolları Genel Müdürlüğü logosu

Karayolları Genel Müdürlüğü'nün kentsel alanlardaki başlıca görevleri şunlardır:

- Otoyol, devlet ve il yolları ağına giren karayollarına ilişkin planlar yapmak.
- Kara yolları yapımını, onarımını, bakımını yapmak ve yaptırmak.
- Teknik nitelik ve şartları belirlemek.
- Kara yollarındaki işaretleme standartlarını tespit etmek ve uygulamak.
- Çevre düzenlemesi ve yol boyu ağaçlandırma ile peyzaj hizmetlerini yapmak veya yaptırmak.
- Trafik akışının emniyetle ve kolaylıkla sağlanması için gerekli her türlü araziye, binalı ve binasız taşınmazları, ilgili mevzuat hükümleri çerçevesinde kamulaştırmak, satın almak, trampa yapmak, kiralamak ve gerekli hâllerde geçici olarak işgal etmek.
- Tarihi köprülerin bakım ve onarımını yapmak veya yaptırmak.



### 1.2.1.3. İçişleri Bakanlığı ve Emniyet Genel Müdürlüğü

İçişleri Bakanlığı ve Emniyet Genel Müdürlüğü'nün şehirlerde trafik zabıtası vasıtasıyla yaptığı başlıca uygulamalar şunlardır (Görsel 1.19):

- Kara yollarında trafik düzenini sağlamak ve denetlemek.
- Yerel yönetimleri ve bunların merkezî yönetim ile olan ilişkilerini düzenlemek.
- Yerel yönetimlerin iş ve işleyişleri ile ilgili çeşitli mevzuat çalışmaları yapmak.
- Kara yollarında trafiği düzenlemek ve kontrol etmek.
- Kayıt ve tescile bağlı taşıtların fenni muayenelerini yaptırmak.
- Şoför ve sürücülere ehliyet vermekle ilgili işlemleri yürütme konularında faaliyette bulunmak.



Görsel 1.19: İçişleri Bakanlığı ve Emniyet Genel Müdürlüğü logosu

### 1.2.1.4. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı

Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı; hava, su ve gürültü kirliliği gibi çevre problemleri sebebiyle kentsel lojistik ile ilişkilidir (Görsel 1.20). Çevrenin korunması ile ilgili başlıca görevleri şunlardır:

- Çevre kirliliğinin mevcut olduğu veya olabileceği alanları tespit etmek ve izlemek.
- Çevre sorunlarının mali, idari ve teknik bakımdan çözümünü sağlayan kaynakların bulunması ile ilgili çalışmaları yönetmek veya yönlendirmek.
- Çevreye olumsuz etkide bulunabilecek her türlü plan ve projenin, fayda ve maliyetleriyle çevresel faktörleri ortak bir çatı altında değerlendirerek çevresel etki değerlendirmesi çalışmalarını gerçekleştirmek, bu çalışmaları denetlemek ve izlemek.



Görsel 1.20: Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı logosu

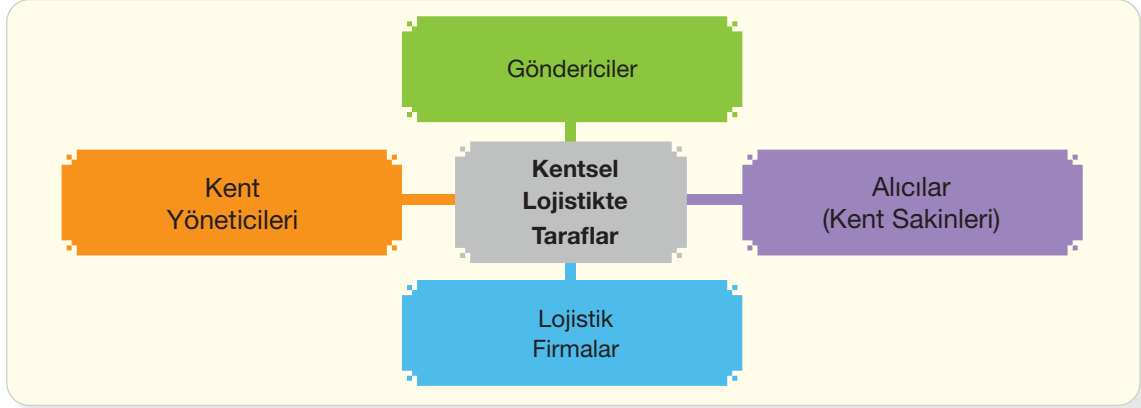
### 1.2.1.5. Belediyeler

Belediyeler özellikle kentsel lojistik, kırsal lojistik ve katı atık lojistiği konularında çalışmalar yapmakta ve projeler geliştirmektedir. Belediyelerin yaptığı başlıca işler şunlardır:

- Servis kalitesinin iyileştirilmesi (lojistik servislerin iyileştirilmesi, kalitesinin artırılması)
- Yaşanabilirliğin iyileştirilmesi (şehir merkezi, ticari alanlar gibi kritik önem taşıyan alanların ulaşım imkânlarının artırılması)
- Ekonomik gelişmenin ve üretimin desteklenmesi (vatandaşların ihtiyaçlarını doğrudan karşılayacak ulaşım sistemlerinin geliştirilmesi)
- Bölgesel gelişimin desteklenmesi (iş yerlerine, servislere ve insanlara erişilebilirliğin artırılması, marketlere ve ticari alanlara yük taşımacılığı bağlantılarının geliştirilmesi)
- Trafik güvenliğinin iyileştirilmesi (trafik kaza bölgelerinin belirlenerek çözümler geliştirilmesi)
- Sürdürülebilirliğin geliştirilmesi (lojistik faaliyetlerin çevresel, ekonomik ve sosyal yaşama etkilerinin en aza indirgenmesi)
- Ulaşım planlama sürecinin güçlendirilmesi (hazırlanacak kentsel lojistik planın, ilgili mevzuat ve çalışmalarla tutarlılığının ve entegrasyonunun sağlanması)

### 1.2.2. Kentsel Lojistikte Taraflar

Kentsel lojistikte dört ana taraf yer alır (Şekil 1.9).



Şekil 1.9: Kentsel lojistikte ana taraflar

### 1.2.3. Tarafların Beklenti ve Sorumlulukları

Kentsel lojistikte beklenti ve sorumluluklar taraflara göre değişmektedir.

#### Göndericiler

Lojistik hizmet talep eden taraf olup aynı zamanda müşteridir. Üreticilerden, toptancılardan ve perakendecilerden oluşur. Göndericiler, teslim süreleriyle maliyetleri azaltarak yük güvenliği ve teslimat zamanı oranlarını en üst seviyeye taşımak ister.

#### Lojistik Firmalar

Lojistik hizmet sağlayıcılarıdır. Kârlarını en üst seviyeye çekerek malları en kısa sürede taşımak, istenen yere tam zamanında (just in time) ve hasarsız bir şekilde teslim etmek ister.

#### Alıcılar

Kent sakinleri, kentlerde yaşayan, çalışan, alışveriş yapan ve taleplerinin zamanında karşılanmasını isteyen kişilerdir. Hem alışveriş merkezlerinde yeterli miktarlarda stok bulunması hem de talep ettiği birtakım alışverişlerinin evlerine teslim edilmesi beklentilerine sahiptir. Ayrıca yerleşim alanlarının içinde ya da yakınındaki hava ve gürültü kirliliğinin, trafik sıkışıklığının ve kazaların minimum seviyeye indirilmesini ister.

#### Kent Yöneticileri

Trafik sıkışıklığını azaltmayı, çevreyi korumayı ve düzenlemeyi, kent içindeki trafik güvenliğini sağlamayı, istihdam olanaklarını geliştirmeyi ve kentin ekonomik açıdan gelişimini amaçlar. Tarafsız olmaları ve kentsel lojistiğinin diğer tarafları arasında çıkabilecek problemleri çözmede önemli bir rol üstlenmeleri gereklidir. Bu nedenle kentsel lojistik sürecinin koordinasyonunu sağlayacak ve hızlandıracak olan taraf yöneticilerdir.



SIRA SİZDE

**Kentlerde lojistik operasyon taraflarının sorumluluklarını gösteren bir afiş hazırlayınız ve bu afiş üzerinden konuyla ilgili sunum yapınız.**



## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

**A) Aşağıdaki cümlelerde parantezle gösterilen yere, cümlelerde verilen bilgiler doğru ise (D), yanlış ise (Y) yazınız.**

1. (.....) Tersine lojistik, varış noktasından çıkış noktasına doğru yapılan lojistik faaliyetleri kapsar.
2. (.....) Semt pazarları, AVM'ler ve park yerleri kentsel lojistiğin unsurları arasında yer alır.
3. (.....) Araç temizleme ve tesis kiralama lojistik merkezlerde bulunan temel faaliyetlerdendir.
4. (.....) Geri dönüş lojistiği, iadeli ve defolu ürünleri kapsar.
5. (.....) Gönderici ve alıcı olmak üzere, kentsel lojistiğin iki tarafı vardır.

**B) Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan alanlara uygun olan doğru ifadeyi yazınız.**

6. Yerleşim bölgelerindeki lojistik faaliyetlerin incelenmesi, planlanması, sürdürülmesi ve iyileştirilmesi konularını kapsayan alana \_\_\_\_\_ denir.
7. Toplum sağlığı, trafik güvenliği ve gürültü kirliliğinin önlenmesi kentsel lojistiğin \_\_\_\_\_ prensibiyle ilgilidir.
8. Lojistik sistem içerisinde ham madde, yarı tamamlanmış ve tamamlanmış ürünlerin bekletildiği ve korunduğu kapalı ya da açık alanlara \_\_\_\_\_ denir.
9. Mevcut durumla ilgili yapılan güçlü yönler, zayıf yönler, fırsatlar ve tehditlerin belirlenmesine dayanan analiz yöntemine \_\_\_\_\_ denir.
10. Kentlerde ikamet eden, çalışan, alışverişlerini yapan ve taleplerinin zamanında karşılanmasını isteyen kişilere \_\_\_\_\_ denir.

C) Aşağıda verilen sorulardaki uygun seçeneği işaretleyerek yanıtlayınız.

11. Aşağıdakilerden hangisi kentsel lojistiğin ilkelerinden biri değildir?

- A) Dayanıklılık
- B) İzlenebilirlik
- C) Sürdürülebilirlik
- D) Ulaşılabilirlik
- E) Yaşanabilirlik

12. Aşağıdakilerden hangisi kentsel lojistik faaliyetleriyle ulaşılmak istenen hedeflerden değildir?

- A) İşletme maliyetlerinin ve lojistik giderlerin düşürülmesi
- B) Kentsel yaşam kalitesinin artırılması
- C) Kentlerde ekonominin canlandırılması
- D) Çevresel problemlerin kontrol altına alınması
- E) Nüfus artış hızının azaltılması

13. Aşağıdaki kavramlardan hangisi üretici, toptancı, dağıtıcı, perakendeci, tedarikçi ve lojistik hizmet sağlayıcılarından oluşan geniş ağa verilen isimdir?

- A) Dağıtım
- B) Elleçleme
- C) İstifleme
- D) Lojistik
- E) Tedarik zinciri

14. Aşağıdakilerden hangisi kentsel lojistiğin problemlerinden biridir?

- A) Kent içi yük duraklarının oluşturulması
- B) Lojistik faaliyetlerin etkin biçimde planlanması
- C) Trafik yoğunluğunun artması
- D) Kentsel afet lojistik planlarının oluşturulması
- E) Yeşil lojistik uygulamalarının yaygınlaştırılması

15. Aşağıdakilerden hangisi SWOT analizinin dayandığı faktörlerden biri değildir?

- A) Fırsatlar
- B) Görevler
- C) Güçlü yönler
- D) Tehditler
- E) Zayıf yönler

16. Aşağıdakilerden hangisi kentsel lojistik problemlerinden biri değildir?

- A) Enerji israfı
- B) Gürültü kirliliği
- C) Trafik sıkışıklığı
- D) Yeşil alanların çoğaltılması
- E) Yol bakım onarım maliyetleri

17. Aşağıdakilerden hangisi kentsel lojistiğin “Kent içindeki lojistik organizasyonlara yön veren bilgilerin doğru ve eş zamanlı olması” **stratejik bileşeninin tanımıdır?**
- A) Bilgi  
B) Dış kaynak  
C) Lojistik sistemler  
D) Strateji  
E) Ulaştırma
18. Aşağıdaki kurumlardan hangisi “Çevre sorunlarının mali, idari ve teknik bakımdan çözümünü sağlayan kaynakların bulunması ile ilgili çalışmalarını yönetmek veya yönlendirmek” **işleminde sorumludur?**
- A) İçişleri Bakanlığı ve Emniyet Genel Müdürlüğü  
B) Sağlık Bakanlığı  
C) Karayolları Genel Müdürlüğü  
D) Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı  
E) Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı
19. Aşağıdaki kurumlardan hangisinin **görevleri arasında** “Kara yolları yapımını, onarımını, bakımını yapmak ve yaptırmak” **vardır?**
- A) Sağlık Bakanlığı  
B) İçişleri Bakanlığı ve Emniyet Genel Müdürlüğü  
C) Karayolları Genel Müdürlüğü  
D) Milli Eğitim Bakanlığı  
E) Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı
20. Aşağıdakilerden hangisi lojistik merkez kurulumunu etkileyen önemli faktörler arasında **yer almaz?**
- A) Kara yolu ağ bağlantısı  
B) Bilgi teknolojileri kullanımı  
C) Liman bağlantısı  
D) Bütünleşik lojistik hizmetler  
E) Araç temizleme
21. Aşağıdakilerden hangisi talebin en üst seviyede karşılanarak, **gereksiz maliyetin engellenmesini amaçlayan lojistik faaliyettir?**
- A) Taşıma  
B) Sipariş işleme  
C) Talep planlaması ve takibi  
D) Elleçleme  
E) Ambalajlama
22. Aşağıdakilerden hangisi güzergâh planlamasının amaçlarından biri **değildir?**
- A) Ulaşım maliyetlerini düşürmek  
B) Araçların gideceği toplam mesafeyi kısaltmak  
C) Karmaşık bulunan rotaları düzene sokmak  
D) Müşteriye sunulan hizmetin kalitesini artırmak  
E) Taşınan eşyanın asli niteliklerini değiştirmek

23. Aşağıdakilerden hangisi “just in time” stratejisinin Türkçe karşılığıdır?

- A) Tam yerinde
- B) Tam anlamıyla
- C) Tam zamanında
- D) Tam içinde
- E) Tam dışında

24. Ali Bey, sorumlusu olduğu depoda 85 kilogramlık un çuvalı ambalajının aşındığını görmüştür. Depo çalışanı Hasan Bey'den ambalajın değiştirilmesini istemiştir.

**Verilen olaya göre ürüne uygulanan lojistik faaliyet aşağıdakilerden hangisidir?**

- A) Etiketleme
- B) Elleçleme
- C) Gümrükleme
- D) İstifleme
- E) Taşıma

25. Aşağıdakilerden hangisi tersine lojistik faaliyeti konusuna giren ürünlerden biri değildir?

- A) Defolu ürün
- B) İade edilmiş ürün
- C) Raf süresi dolmuş ürün
- D) Ambalaj atıkları
- E) Emniyet stokunda tutulan ürün

26. Aşağıdakilerden hangisi lojistik merkezlerin amaçlarından biri değildir?

- A) Trafik sıkışıklığını engellemek
- B) Enerji israfını önlemek
- C) Çevreye verilen zararı önlemek
- D) Firmaların ulusal ve uluslararası rekabetini önlemek
- E) Ekonominin gelişmesine katkı sağlamak

27. Aşağıdakilerden hangisi “Bir ülkenin giriş ve çıkışlarında ticari hareketin gözetim ve denetimlerinin yapıldığı birimdir.” tanımının karşılığıdır?

- A) Gümrük
- B) Lojistik
- C) Muhasebe
- D) Sipariş işleme
- E) Tedarik zinciri

28. Kentlerde ikamet eden, çalışmakta olan, alışverişlerini yapan ve taleplerinin zamanında karşılanmasını isteyen kişilerdir.

**Yukarıda verilen bilgide kentsel lojistiğin taraflarından hangisinin tanımlaması yapılmıştır?**

- A) Alıcılar
- B) Depo çalışanları
- C) Gönderici
- D) Kent yöneticileri
- E) Lojistik firmalar





## HAZIRLIK ÇALIŞMALARI

1. Yakın gelecekte lojistik faaliyetlerin karbon ayak izini azaltmak için neler yapılabilir? Fikirlerinizi belirtiniz.
2. Yeşil Şehir Endeksi verilerine göre en sürdürülebilir şehirler Kopenhag, Curitiba, Singapur, San Francisco, Cape Town, Durban'dır. Türkiye'deki hangi şehirler sürdürülebilir şehirlere örnek gösterilebilir?
3. Yük taşımacılığı için kullanılan ve kentleşme sonucu zamanla şehir içinde kalan lojistik merkezler için neler yapılabilir? Fikirlerinizi belirtiniz.

## 2.1. YER ALTI LOJİSTİK SİSTEMLERİ VE AKILLI ULAŞIM SİSTEMLERİ

Günümüzde, kentsel lojistik problemlerini çözmek ve kent sakinlerine daha yaşanabilir bir çevre sunmak için çeşitli sistem, teknoloji ve uygulamalar kullanılmaktadır.

### 2.1.1. Yer Altı Lojistik Sistemleri

Gelecekteki kentsel lojistik sistemlerinde önemli bir rol oynayacak teknoloji, yer altı taşımacılığıdır. Yer altı taşımacılığı metro gibi yolcu taşıma sistemlerinde yaygın olarak kullanılmaktadır. Yük taşıma sistemlerinde bu teknolojinin endüstriyel uygulaması, genellikle bazı kimyasal maddelerin ve petrolün borularla taşınması sonucunda gerçekleşir. Daha geniş bir kavramı ifade eden yer altı lojistik sistemleri ise çevre, trafik ve alan problemlerini giderecek bir çözüm olarak görünmektedir (Görsel 2.1).



Görsel 2.1: Yeraltı lojistik sistemleri

Trafik yoğunluğu yüksek olan alanlarda bir alternatif olarak yer altı projeleri üzerinde çalışılır. Yer altı dağıtım sistemleri ile ilgili çalışmalar ilk olarak Japonya'da başlamıştır. Fayda maliyet analizleri pozitif sonuçlar gösterdiği hâlde bu inisiyatiflerin çoğu gerçekleştirilmemiştir. Çünkü otomasyon gerektiren yenilikçi sistemler oldukları için dev bir ilk yatırım gerektirmektedir. Bu nedenlerle Hollanda yer altı yük taşımacılığı fırsatlarını araştırmak için önemli teşvikler sağlamıştır. Bu teknolojiye

yatırım yapılmasının nedeni, diğer endüstrilerin de dolaylı olarak bu fonları kullanabilmesidir. Bu yüzden yer altı yük taşıma sistemleri, kent lojistiğine yeni bir gelişme olarak dâhil edilmiştir. Şehir seviyesinde bazı belediyeler bu fikri benimsemiş ve bu yeni teknoloji ile ilgili fizibilite (yapılabilirlik) çalışmalarını başlatmıştır.

Değişik endüstriyel bölgelerde yerleşmiş şirketler, yer altı dağıtım sistemi ile birbirlerine bağlanabilecektir. Bu sistemlerin potansiyel kullanıcıları, ticaret hacmi yüksek olan büyük ölçekli işletmelerdir. Esnek, sürekli ve güvenilir bir yer altı taşıma sistemi ile teslimatlar tam zamanında (JIT) gerçekleştirilebilecektir. Bu sayede işletmelerde tutulan stok miktarı azalacak, stok bulundurma maliyetleri düşecektir. Aynı zamanda yer altı dağıtım ağları ve yüksek hızlı demir yolu bağlantılarıyla dev ekonomik merkezler birbirine bağlanabilecektir. Bu projelerin fizibilite çalışmaları; ulaşım ve lojistik sistemlerin teknik özellikleri, ulaşım araçları, çevre koşulları, yatırım maliyetleri ve karlılık durumu değerlendirilerek yapılmaktadır.



## Kritik Tasarım Konuları

Yer altı lojistik sistemlerinin oluşturulmasında bazı tasarım konuları kritik derecede yüksek öneme sahiptir:

### a) Ağın Düzeni

Ulaşım ağının hizmet vereceği bölgeler ve bölgeler arası bağlantıların sağlanacağı ağ yapıları, uygun yer seçimi analizleriyle doğru şekilde belirlenmelidir. Ayrıca ağdaki kavşaklarda nasıl bir trafik kontrol sistemine ihtiyaç duyulacağı tespit edilmelidir.

### b) Tüneller

Meyillerin sistem performansı üzerindeki etkileri belirlenmelidir. Tünellerin tek yönlü trafik için mi yoksa çift yönlü trafik için mi kullanılacağı planlanmalıdır. Tünellerin çapının ne kadar olacağı belirlenmelidir (Görsel 2.2).

### c) Enerji Arzı

Güç sağlama sistemlerinin etkisi tespit edilmelidir. Enerjinin kesintisiz sağlanması konusunda alternatifler ortaya konmalıdır.

### ç) Terminaller

Müşterilerin gereksinimlerini karşılamak için sistemde kaç adet terminal bulunması gerektiği saptanmalıdır. Terminalin yerleşim yeri, optimum (en uygun) yükleme-boşaltma alanları (docking stations), şeritler ve park alanları dikkate alınarak belirlenmelidir.



Görsel 2.2: Tüneller

### d) Araçlar

Fiziksel özellikler (hız, ivme, fren mesafesi, büyüklük, yükleme kapasitesi) ve altyapıdan türetilen gereksinimler (örneğin güvenlik ve rehberlik) arasındaki ilişki ortaya konmalıdır.

### e) Optimum Yükleme-Boşaltma Alanları (Dock Stations)

Üstten, arkadan, önden, tek yanlı, iki yanlı yüklemenin etkileri ölçülmelidir.

### f) Yük Akışları

Sistemin hizmet verebileceği en yüksek kapasite durumu belirlenmelidir. Yüklemenin hızlandırılabilir olup olmadığı tespit edilmelidir.

### g) Sorunlar ve İyileştirme

Fiziksel sorunların etkileri (örneğin tüneldeki arızalı bir araç) belirlenmelidir. Sistemin tekrar aktif hale getirilmesi için nasıl bir yol izleneceği ortaya konulmalıdır. Bu tür tasarım sorularının cevaplanabilmesi için benzetim modellemesi gibi bir teknik kullanmak oldukça faydalıdır. Birçok tasarım konusu birbirleriyle ilişkilidir ve benzetim, bu dinamik özelliklerle ilgilenmek için kullanılabilir. Birkaç benzetim deneyinin dinamik olarak kurulabilmesi için benzetim yaklaşımı, bir nesne kütüphanesi geliştirilmesi üzerine kurulmuştur. Bu yaklaşımın sonucunda her türlü yapılandırma oluşturulabilir ve bunlar hızlı bir şekilde değerlendirilebilir. Seçilen dil, nesne tabanlı bir benzetim dili olabilir ve hiyerarşik yapı taşlarına izin verebilir.



## BİLGİ KUTUSU

ABD'nin Missouri (Misuri) eyaletinde bulunan bir yer altı lojistik merkezi, 50 yılı aşkın süredir faaliyet göstermektedir. Bu merkez, dış mekân unsurlarına maruz kalmayan yaklaşık 300.000 m<sup>2</sup> kiralanabilir bir yer altı alanı içermektedir. Binaların büyüklüğü yaklaşık olarak 4.650 ile 37.160 m<sup>2</sup> arasında değişmektedir. Eski kireç taşı madeni olan bu merkezin ortam sıcaklığı sabit 17 °C'dir. Bununla birlikte soğuk zincir kapsamına giren ürünlerin muhafazası için -29 °C ile 13°C arasında değişen sıcaklıklara sahip depolama alanları bulunmaktadır. Ayrıca 224 adet yükleme-boşaltma kapısına, 4,8 km'den fazla aydınlatılmış kara yoluna, 4,8 km'den fazla demir yolu manevra hattına, yaklaşık 9 m'ye kadar temiz tavan yüksekliğine, iki ana otoyola erişim imkânına ve yangına karşı fiskiyeli koruma sistemine sahiptir.



## ARAŞTIRMA

**Dünyadaki önemli ve yüksek sermayeli projelerden biri olan “Vegas Loop” yer altı ulaşım projesi hakkında bir araştırma yapınız. Elde ettiğiniz bilgilerle bir sunu hazırlayınız. Çalışmanızda projenin tasarımı, önemi ve yapılacağı bölgeye sağlayacağı katkılar hakkında bilgilere yer veriniz. Hazırladığınız sunuyu sınıfta sununuz.**

### 2.1.2. Akıllı Ulaşım Sistemleri (AUS)

Akıllı ulaşım sistemleri, iletişim ve bilgi teknolojileri destekli entegre ulaşım sistemidir. Enerji verimliliğini ortaya çıkararak ekonomiye ve çevreye verilen zararın azaltılmasına katkı sağlayan; araç, altyapı, kullanıcı ve yolcu arasında veri alışverişi, ölçme, analiz, izleme ve kontrol işlemlerini kapsayan sistemler olarak tanımlanır (Görsel 2.3). Akıllı ulaşım sistemleri AUS [Intelligent Transport Systems (Intelligent Transport Systems)]; güvenliğini sağlama, teslimat sürelerini kısaltma, taşıma ve depolama kapasitelerini en uygun şekilde kullanma hedeflerini taşır. Bu sistemler, ileri teknolojilerin uygulanmasıyla ulaşım sistemlerinin maliyetlerini düşürmeye yardımcı olur. Ayrıca, insanların üzerindeki düşünme veya karar verme yükünü hafifletmeye yönelik ulaşım çözümleri olarak da tanımlanabilir. Akıllı ulaşım sistemleri genellikle elektronik ve bilgisayar teknolojilerinin kullanıldığı, ulaşımı düzenleme ve yönlendirmede



Görsel 2.3: Akıllı ulaşım sistemleri

kullanılan sistemleri ifade eder. Sınırlı yol kapasitesi, artan araç ve yaya trafiğiyle kişilerin hareketlilik isteğinin artması; daha güvenli, hızlı, kolay ve ekonomik bir ulaşım ihtiyacını ortaya çıkarmaktadır. Bu da kara yolu ulaştırılmasında AUS uygulamalarına duyulan ihtiyacı ve uygulamaların etkinliğini göstermektedir.

Akıllı ulaşım sistemleri; endüstriyel kontrol sistemleri (EKS), haberleşme ve alt yapı sistemleri, yazılım, entegrasyon ve güvenlik gibi birçok farklı katmandan meydana gelir.

**Endüstriyel Kontrol Sistemleri:** Veri toplama ve denetleyici kontrol sistemleridir. Bir merkez veya merkezlerden sahada bulunan herhangi bir sistemin izlenmesi ve kontrolünün gerçekleştirilmesini sağlamaktadır.

**Haberleşme ve Alt Yapı Sistemleri:** Bağlantı imkânı olan tüm ekipmanın birbirleriyle ve kontrol yönetim merkezleri ile haberleşmelerini sağlamaktadır.

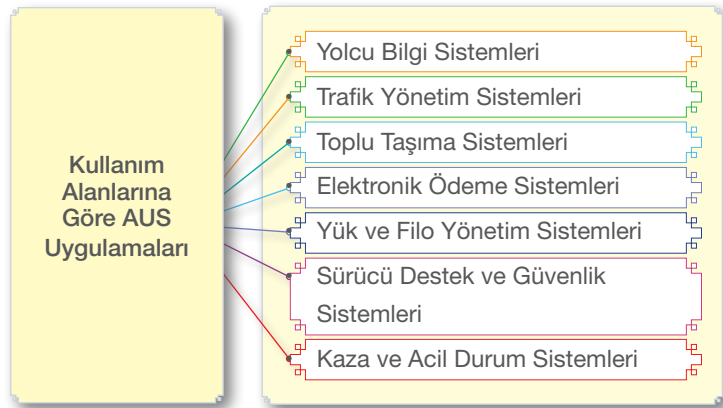
**Yazılım ve Entegrasyon:** Haberleşme alt yapısı ile bağlantılı donanımlar ve bu donanımların etkin çalışabilmesi için gerekli olan kodlanmış komutlar dizisi, program, arayüz ve yapılardan oluşur. Entegrasyon işlemiyle bir yazılım diğerinden veri okuyabilir, kendi verisini diğerinin veri tabanına yazabilir veya bunların ikisini aynı anda gerçekleştirebilir.

**Güvenlik:** Teknoloji kullanımı ile mevcut duruma karşı gelişebilecek tehditlere yönelik, insanları korumak ve risk yönetimini sağlamak amacıyla geliştirilmiş güvenlik etkinliğinin sağlanması işlevlerinin bütünüdür.

AUS uygulamaları, ülke ve bölgelere göre sınıflandırılabilir gibi kullanım amacı, alanı ve kullanılan teknolojiye göre de gruplandırılmaktadır (Şekil 2.1).

Sürdürülebilir ulaşım sistemleri tasarımlarına AUS uygulamalarının entegre edilmesi, sisteme önemli katkılar sunar.

- Gelişmiş haberleşme ve kontrol teknolojileri vasıtasıyla trafik kazaları, trafik sıkışıklığı, çevre kirliliği gibi ulaşım ile ilgili önemli sorunlara çözümler üretir.
- Yolcu ve yük hareketleri ile ilgili hizmetlerin etkinliğini artırır.
- Farklı ulaşım türleri arasında koordinasyon sağlayarak ideal trafik şartlarını oluşturur.
- Güvenli, etkili ve sürdürülebilir bir ulaşım altyapısını oluşturur.



Şekil 2.1: Kullanım alanlarına göre AUS uygulamaları

### 2.1.2.1. Dünyada AUS Uygulamaları

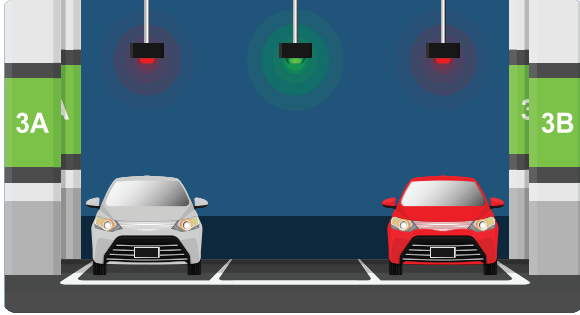
Dünya genelinde gelişmiş ve gelişme sürecinde olan bazı ülkelerde farklı akıllı ulaşım sistemleri uygulamaları bulunmaktadır.

#### Amerika Birleşik Devletleri'nde AUS Uygulamaları

ABD'de de akıllı ulaşım sistemleri (AUS) uygulamaları çerçevesinde seyahat ve toplu taşıma, trafik yönetimi, ticari araç hizmetleri, elektronik ödeme, acil durum yönetimi, araç güvenlik sistemleri, bilgi yönetimi gibi birçok alanda çalışmalar yapılmaktadır.

- AUS uygulamalarında kullanılan bazı teknolojiler; radar, lazer teknolojileri, kızılötesi dedektörleri, mobil cihazlar, bluetooth ve kablosuz sensör ağları olarak sıralanabilir. Trafik yoğunluğunun fazla olduğu yerlerde elektronik gişe okuyucuları, otomatik plaka tanımlama sistemleri, bluetooth okuyucuları gibi GPS tabanlı araç konumlandırma sistemi kullanılarak çözüm üretilebilir.

- Ayrıca kentlerde trafik ışıklarını düzenleyen sinyalizasyon sistemleri yer alır ve bunlar aynı zamanda köprüler ve demir yolu geçitleri ile entegre olarak çalışır. Bu sistemin benzeri ise toplu taşıma araçları için kırmızı ışık süresini azaltan ve bu şekilde toplu taşımaya teşviki amaçlayan bir sistemdir.



Görsel 2.4: Otopark kılavuz bilgi sistemi

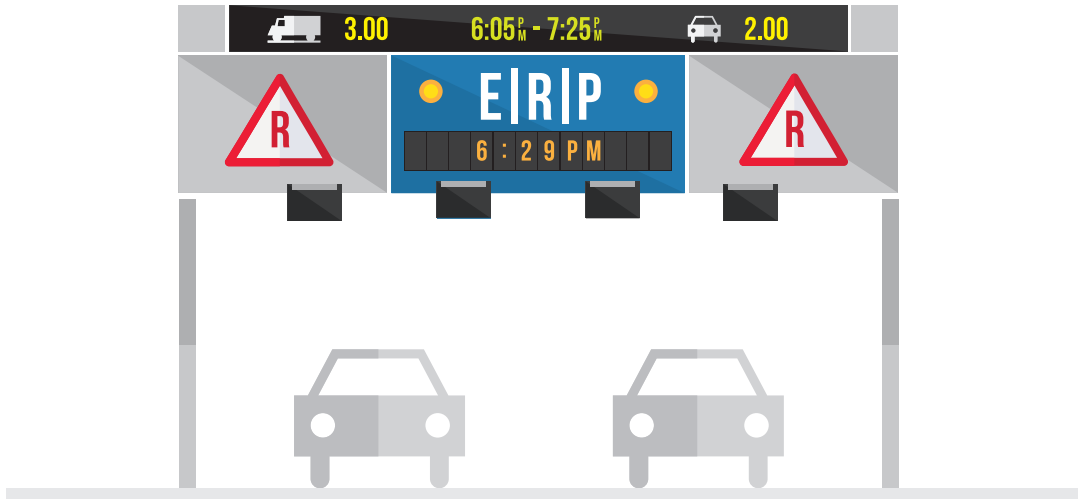
- Kentlerdeki bir diğer sistem de sürücülere uygun park yeri bulma konusunda yönlendirme işaretleri bulunan otopark kılavuz bilgi sistemidir (Görsel 2.4).
- ABD genelinde trafik kazalarına sebep olan olumsuz hava koşullarının etkilerinin azaltılması amacıyla hava durumu yönetim sistemi ile ilgili çalışmalar yapılmaktadır. Bu sistemde yollardaki ulaşımı olumsuz etkileyen rüzgar, yağmur, kar, sel, sis ve buzlanmayı algılayan sensörler vardır. Sensörlerden alınan bilgilere göre işletmeler gerekli önlemleri alır ve sürücüler de yolculuklarını doğru zamanda yapmayı planlayabilir.
- AUS; trafik yönetim sisteminden alınan verileri, 511 numaralı telefon hattı, radyo-televizyon, akıllı telefon ve internet yoluyla kullanıcılara doğrudan aktarır (Yolcu Bilgi Sistemi).
- AUS'a ilişkin diğer uygulamalar ise toplu taşıma araçlarının konumlarının belirlenmesi, şerit kontrolü sistemleri, otomatik yolcu sayısını belirleme uygulaması, duraklara doğru olarak yanaşma sistemleri gibi uygulamalardır.
- Bunların yanı sıra ABD'de özel sektörün geliştirdiği bazı uygulamalar da bireylere bilgi sunar.
- Toplu taşıma araçlarına konumlandırılan kamera sistemleri; sürücü davranışlarını, yolcu hareketlerini, ani hızlanmaları, ani dönüş ve sert frenlemeyi kaydeder ve otobüslerde kaza durumunda uyarı verir. Toplu taşıma kullanımında ödeme işlemleri akıllı kartlarla gerçekleştirilebilir ve akıllı telefon uygulamalarıyla bilet ödemesi yapılabilir.
- Yük taşıması yapan ticari araçlarda **Ticari Araç Bilgi Sistemleri ve Ağları** uygulaması kurulmuş olup araçlara konumlandırılan verici desteğiyle istasyona gelen araçların, üye bilgilerini okutmasıyla, tekrar denetime girmesi yani durdurulmasının önüne geçilir.
- Ayrıca trafik kazalarında kaza yerinin belirlenmesi, acil müdahale ekibinin çağırılması, kazanın olduğu yere müdahale ekibinin en kısa sürede ulaşmasının sağlanması, kazanın enkazının kara yolundan hızlı bir şekilde kaldırılması, ilgililere trafiğin durumuna dair bilgilendirmeler yapılması amacıyla AUS uygulamalarından yararlanır.
- Bunun yanı sıra terör saldırısı, deprem gibi olağanüstü durumlarda da kara yollarının etkili kullanılabilmesi amacıyla AUS uygulamalarından yararlanır.

### Singapur'da AUS Uygulamaları

AUS, Singapur'da kara yollarında ve tünellerde güvenliği sağlama amacıyla geliştirilen bir sistemdir.

- Singapur genelinde emniyetli ve akıcı bir trafik için **i-Transport** diye isimlendirilen platform kurulmuştur. Bu kapsamda trafik ışıklarının sinyalizasyonu, kazaların yönetimi, trafiğin izlenmesi, anlık trafik bilgilerin sürücülere aktarılması amaçlanmıştır. Bu platform yıl boyunca her gün 24 saat aktif olarak çalışmaktadır.

- Bu platformdaki başka bir sistem **J-Eyes (J-ayz)** olarak adlandırılan, önemli kavşaklardaki kameralar ile kavşaklardaki trafiğin akışını izleyen uygulamadır.
- Bir diğer uygulama ise **Yeşil Hat Belirleme Sistemi** olup bu sistemle ülke genelindeki bütün trafik ışıkları denetlenir ve trafik akışındaki değişiklikler dikkate alınarak yeşil ışıkların ne zaman yanacağı tespit edilir. Ardışık trafik ışıklarında ise en az dur-kalk ile araçların ilerlemesi amaçlanır.
- **Traffic Scan [trafik skaen (trafik taraması)]** olarak adlandırılan uygulamada ise GPS ile donatılmış taksilerden alınan sinyallerle anlık trafik bilgileri belirlenir. Trafiğin yaklaşık akış hızıyla ilgili rotayı kullanacak kişilere bilgi aktarılması amaçlanır. Bu uygulama ile sürücüler, kullanacakları yola ilişkin bilgi sahibi olur ve böylece sürücülere güzergâh tespitini doğru olarak yapma imkânı sağlanır.
- **Green Man (gırin men)** olarak adlandırılan sistemde ise kavşaklarda karşıdan karşıya geçerken yaşlı veya engelli yayalar için trafik ışıklarında normalde 13 saniye olan süreden fazla zaman tanınır. Trafik ışıklarında direklerde bulunan ilgili kısma 60 yaş üstündeki veya engelli kişilerin vatandaşlık kartlarını ya da **Green Man** kartlarını okutmasıyla kavşak trafiğine göre 3-13 saniye arasında değişebilen süreye ek olarak fazladan süre tanınır.
- Singapur'da uygulanan bir başka AUS şudur: Gerçek zamanlı bir şekilde sürücülerin otoparklara ait dolu ya da boş olma durumuna ilişkin bilgiye sahip olup daha kısa zamanda park yeri bulmalarının sağlanması amaçlanmaktadır. Bu kapsamda otopark kılavuzluk sistemi ile ilgili çalışmalar yürütülmektedir. Bu sistem, **One Motoring (van motorin)** olarak adlandırılan bir portal ya da **My Transport SG (may transport SG)** olarak adlandırılan cep telefonu uygulamasıyla sürücülere anlık bilgi aktarımı yapar.
- Bunların yanı sıra Singapur'da dünyada ilk olarak bilinen elektronik yol ücretlendirme sistemiyle (Electronic Road Pricing) trafik sıkışıklık ücretlendirmesi yapılmaktadır (Görsel 2.5). Bu sistemle Singapur'da merkezi konumlarda trafiğin yoğun olduğu süre içerisinde sürücülerin trafikten caydırılması ve trafik yoğunluğunun azaltılması hedeflenmektedir.



Görsel 2.5: Elektronik yol ücretlendirme sistemi



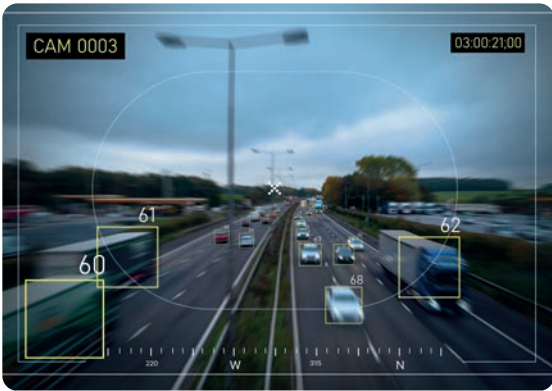
Görsel 2.6: Kameralı trafik ışıkları

ücret alınmaz. GPS uyumlu cihaz desteğiyle aracın pozisyonu, konumu ve trafikte olduğu saat dikkate alınıp değişken ücretlendirme uygulanır. Bu uygulama ile motorlu araçların yoğun olduğu saatlerde trafiğin azaltılması amaçlanmaktadır. Özellikle yük taşıtları için düzenlenmiştir.

### 2.1.2.2. Türkiye'de AUS Uygulamaları

Son yıllarda Türkiye'de ulaşım konusunda büyük yatırımlar yapılmakta ve AUS'un yaygın kullanımına ilişkin önemli ilerlemeler görülmektedir.

- Sürücüler ve yolcular için bilgilendirme yapan **Değişken Mesaj Sistemi** uygulaması; trafik kazası, trafik yoğunluğu, hava durumu ve yol çalışmaları gibi anlık değişimlerle ilgili bilgileri



Görsel 2.7: Hız kontrol sistemi

### Hollanda'da AUS Uygulamaları

Hollanda ulaştırma altyapısına dair politikalar da AUS kullanımına önem vermektedir. Çünkü Hollanda'da yıllar içerisinde trafik yoğunluğunda sürekli artış olacağı düşünülmektedir.

- AUS kapsamında ülkede kullanılan ilk uygulama olan Otomatik Kaza Tespit Sistemi, kentteki trafik ışıklarına kurulan kameralardan aldığı anlık verilere göre çalışır (Görsel 2.6).
- AUS alanında en geniş kapsamlı proje ise trafik yönetim uygulaması olup trafik kontrol merkezleri, **Radyo Veri Sistemi ve Trafik Mesajı Kanalı** teknolojisinden yararlanır. Trafik bilgi sistemleri uygulaması ile yapılan radyo yayınları sürücülere bilgi akışı sağlar ve bu bilgiler özel sektörün çalışmaları ile anlık olarak araç içi navigasyon sistemlerine iletilir.
- Hollanda'da AUS kapsamında kullanılan bir diğer uygulama ise Yol Ücretlendirme Sistemidir. Bu sistemle araçlardan sabit

aktarır. Böylece alternatif güzergâh belirleme ve kara yolunun etkili bir şekilde kullanımı amaçlanır. Bu hizmet, telsiz iletişimi kullanan değişken mesaj işaretleri şeklinde sunulmaktadır.

- Kara yolunda olağan trafik akışı dışında kar, sis, buzlanma, yağmur gibi hava şartları veya elektronik denetleme uyarıları, hız limit uyarıları, yoğun trafik uyarıları gibi önlem amaçlı birçok trafik işareti bulunur (Görsel 2.7).

- Bu uygulamaların yanı sıra ülkemizde **CBS (Coğrafi Bilgi Sistemi)** ile ilgili çalışmalar yapan firmalarla arama motorlarının sunduğu haritalarda da trafiğin durumuna ilişkin bilgiler yer almakta ve kullanılmaktadır.
- Ülkemizde navigasyon cihazları da sürücüleri bilgilendirme konusunda yardımcı olur. İstanbul'da birlikte çalışılan kurum ve sistemlerin gösterildiği, İBB'nin (İstanbul Büyükşehir Belediyesi) işlettiği, trafiğin yönetimiyle ilgili kurulan sistemle trafik akışı anlık takip edilir.
- **KGM** tarafından **İzleme Kontrol** ve **Veri Toplama, SCADA [Supervisory Control and Data Acquisition (Süprvayzırı Kintrol end Data Akuzeyşin)]** sistemi kurularak trafik kontrol sistemi, yangın sistemi, kamera izleme sistemi, radyo yayını sistemi, iletişim sistemi ve acil durum sistemi gibi birçok hizmet sunulmaktadır. Bununla birlikte trafik akışının aralıksız izlenmesi, trafiğin yönetilmesi, meteorolojik bilgi sistemi, araç sayım sistemi, araç sınıflandırma sistemi, değişken mesaj işaretleri içeren sistemler ile sürücü ve yolcular bilgilendirilir.
- Türkiye'de yol kenarı denetim istasyonlarında plaka tanımlama ve okuyabilme, araç ağırlık tespiti gibi AUS teknolojileri kullanılabilir.
- Ticari taşımacılıkta zorunlu olarak araçların kat ettiği mesafe, sürüş süresi, hızı, çalışma ve mola sürelerinin kayıt altına alınmasını sağlayan takograf cihazı kullanılmaktadır.
- Türkiye'de bazı büyükşehirlerde ve illerde belediyelerce toplu taşıma kullanımında elektronik bilet işlemlerinden yararlanılır.
- Elektronik ücret ödeme sistemi, ülkemizdeki bir diğer AUS uygulamasıdır.
- Türkiye'de bütün il merkezlerinde bulunan KGYS (Kent Güvenlik Yönetim Sistemi) ile araç ve yol güvenliğine önemli katkılar sağlanmaktadır (Görsel 2.8).



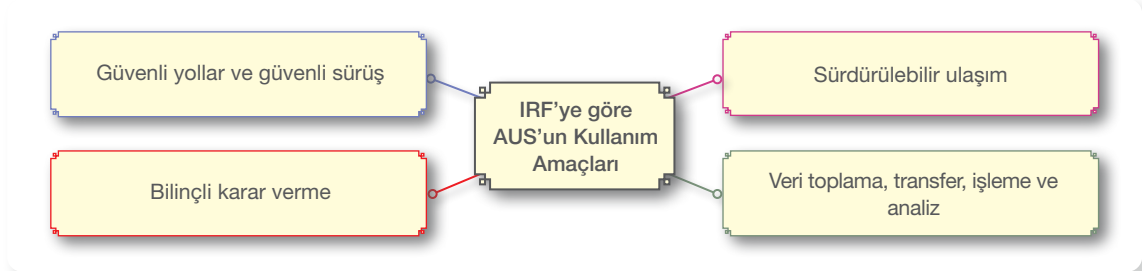
Görsel 2.8: KGYS kameraları

Türkiye'deki AUS uygulamaları; çoğunlukla trafik (özellikle kavşaklarda) yönetimi, trafik güvenliği ve otomatik ücret toplama alanlarında yoğunlaşır. Son yıllarda büyükşehir belediyelerinin toplu taşıma sistemlerine destek amaçlı uygulamaları gündeme gelmektedir (Şekil 2.2).



Şekil 2.2: Akıllı ulaşım sistemlerinin kullanım amaçları

AUS'un amaçlarını Uluslararası Yol Federasyonu (International Road Federation-IRF) da tanımlamıştır (Şekil 2.3).



Şekil 2.3: IRF'ye göre AUS'un kullanım amaçları

AUS'un en önemli özelliği, birden fazla disiplinin bir arada çalışmasını gerektirmesidir. Bu durum farklı uzmanlık alanlarının bir arada çalışmasını ve verimli olmasını gerektirir. AUS uygulamalarının yaygın bir şekilde kullanılması, Türkiye'de trafik yönetimi ve güvenliği konusundaki sorunları azaltacaktır.



### SIRA SİZDE

**Sınıfta farklı çalışma grupları oluşturunuz. Dünyada ve Türkiye'de AUS uygulamalarının gelişimi ve kullanımı hakkında bir sunum hazırlayınız.**

**Sunumunuzda akıllı ulaşım sistemleri ile ilgili yazılı ve görsel basına yansıyan haberlere, konu ile ilgili akademik tez, makale ve bildirilere yer verebilirsiniz.**



### 2.1.3. Blok Zinciri (Blockchain) Teknolojisi

Blok zinciri (Blockchain) teknolojisinden en çok kripto para birimlerinde bahsedilir ve yararlanır. Ancak bu teknolojinin kullanımı bilindiğinden çok daha fazladır (Görsel 2.9). Blok zinciri, birçok potansiyel uygulamaya sahip dağıtılmış bir kitaptır. Blok zinciri; sözleşmeler, gönderilerin takibi, finansal alışverişler (ödemeler) gibi birçok farklı alanda veri alışverişi için kullanılabilir. Her eylem blokta yakalanır ve veriler, birçok düğüme (bilgisayar) dağıtılarak sistemi şeffaf hâle getirir. Her blok, kendisinden bir öncekine ve bir sonrakine bağlanır. Bu da sistemi daha güvenli hâle getirir. Nispeten yeni bir teknoloji olan blok zinciri, yaygın olarak uygulanabilir bir şekilde sorumluluğun dağıtılması, gerçek zamanlı eşler arası operasyon, anonimlik, şeffaflık, geri döndürülemezlik ve bütünlük sağlamak için tasarlanmıştır.



Görsel 2.9: Blok zinciri

Blok zincirinin diğer kapsama ortamlarına kıyasla üç ana avantajı vardır:

- Anonimdir ve katılmak ücretsizdir. İletişim taraflarının ücretsiz erişimi vardır.
- Gönderilen veriler değiştirilemez. Özellikle bütünlük garantileri herhangi bir merkezden değil, tüm ağın fikir birliğiyle sağlanır.
- Yayımlanan veriler kaldırılamaz. Hiçbir otorite, önceden yayımlanmış verilere sansür uygulayamaz.

Blok zinciri, tedarik zincirinin verimliliğini ve şeffaflığını artırabilir. Depolamadan teslimata ve ödemeye kadar tüm lojistik süreçleri olumlu yönde etkileyebilir. Blok zinciri yoluyla elde edilen artan şeffaflık ve güvenliğe ek olarak, malların fiziksel akışındaki hızlanmadan bahsetmek mümkündür. Blok zincir teknolojisi, yeni iş modellerinin yanı sıra yeni lojistik hizmetler yaratma potansiyeline sahiptir (Görsel 2.10).



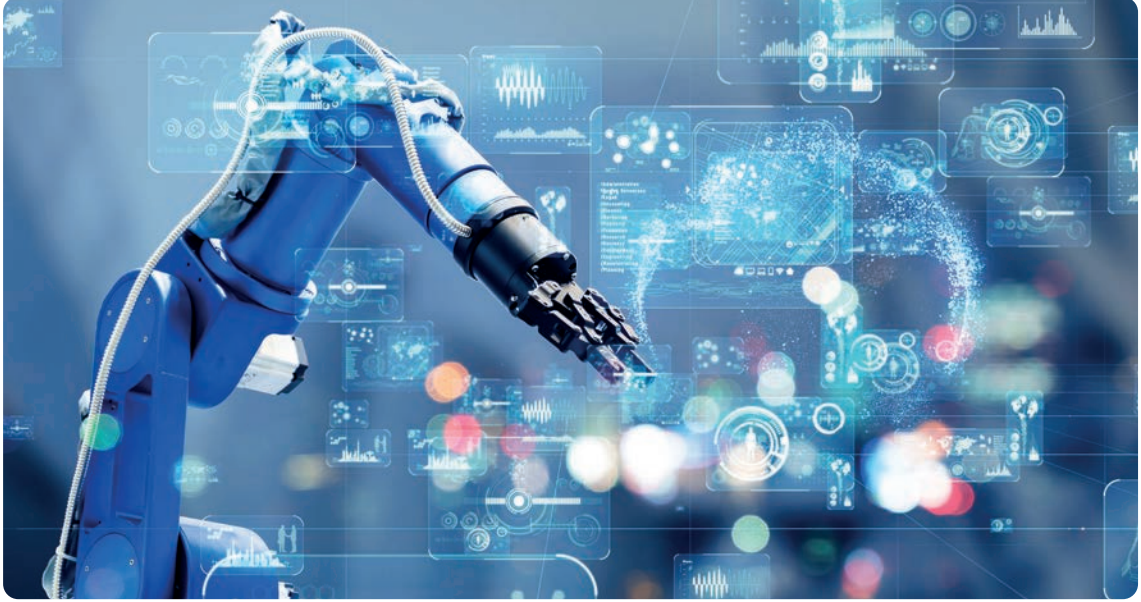
Görsel 2.10: Lojistikte blok zinciri teknolojisi

Lojistikte işlemleri takip etmek temel bir faaliyettir. Planlanan faaliyetlerin yanı sıra geçmiş eylemlerin ve performansın kayıt altına alınması son derece önemlidir. Lojistiği içerisine alan tedarik zinciri ise daha karmaşık bir süreci ifade eder. Ürüne bağlı olarak tedarik zinciri birçok aşama, birden fazla coğrafi konum, birkaç hesap ve ödeme, birkaç kişi, kuruluş ve ulaşım aracı içerebilir. Bu nedenle malzeme tedariki, birçok işlemi gerektiren zor bir süreçtir. Geleneksel tedarik zincirleri oldukça karmaşık bir yapıya sahiptir ve şeffaf değildir. Bu nedenle lojistik sürece dahil olan paydaşların, tedarik zincirindeki lojistik süreçleri iyileştirme ve daha sürdürülebilir hâle getirme açısından blok zinciri teknolojisini tanıtılmaları ve geliştirmeleri büyük önem taşımaktadır.

#### 2.1.3.1. Endüstri 4.0

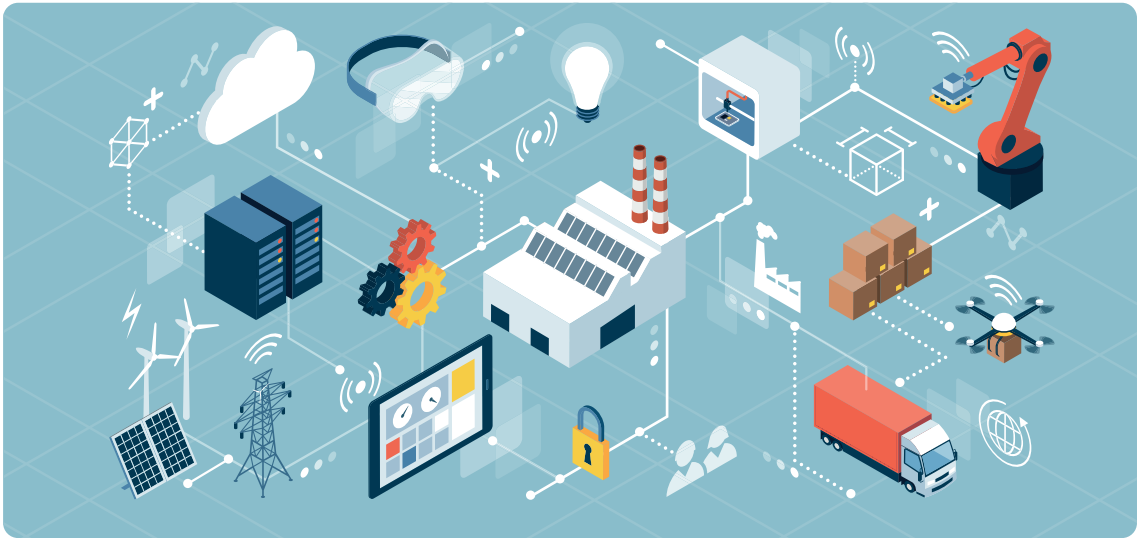
Sanayileşmenin üçüncü aşamasında iletişim-haberleşme ve bilişim teknolojilerindeki gelişmeler, bu gelişmelerin endüstride doğrudan kullanılabilir hâle gelmesi bir dönemin bitip yeni bir

döneme girildiğine işaret etmektedir. Bu hızlı gelişmeye başta lojistik olmak üzere diğer sektörlerin de uyumu, geniş bir ittifakla sanayileşmenin dördüncü aşamasına girildiğini, üretim sürecinde **Endüstri 4.0**'in başladığını gösterir. Sanayileşmenin 4. evresini tanımlamak üzere kullanılan Endüstri 4.0, nesnelerin internete bağlanarak iletişim hâline geçeceği, bu vesileyle akıllı üretimin gerçekleşeceğini ifade eder (Görsel 2.11).



Görsel 2.11: Endüstri 4.0 ile akıllı üretime geçiş

Dördüncü sanayi devrimi, sanayi üretiminde rol alan tüm aktörlerin birbiriyle haberleşmesine, bütün verilere eş zamanlı olarak ulaşabilmesine, bu veriler kanalıyla yüksek katma değer oluşturabilmesine zemin hazırlamaktadır. Endüstri 4.0'ı en basit şekilde "Makinelerin, bilgisayarların, insanların ve nesnelerin interneti." olarak tanımlamak mümkündür (Görsel 2.12). Endüstri 4.0, üretim sürecinin esnekliğini, hızını, üretkenliğini ve kalitesini iyileştirerek sürdürülebilirliği büyük ölçüde artırır. Yeni iş modellerinin, üretim süreçlerinin ve diğer yeniliklerin benimsenmesi için temel oluşturur.



Görsel 2.12: Nesnelerin interneti [IoT (Internet of Things)]

Endüstri 4.0 ile birlikte makinelerin birbirleriyle iletişim hâlinde olması, toplanan verilerin depolanıp saklanması ve işlemlerin bu veriler üzerinden yapılmasının söz konusu olacağı düşünülmektedir. Ancak bu verilerin manipüle edilememesi ve makinelere dışarıdan müdahale edilmemesi için yüksek güvenlik önlemi almak gerekir. Bu güvenliği sağlayacak en uygun teknoloji, **blok zincir** teknolojisidir. Endüstri 4.0'ın hız, genişlik ve derinlik, sistem etkisi olmak üzere üç farklı ayırt edici unsuru bulunmaktadır (Tablo 2.1).

Tablo 2.1: Endüstri 4.0'ın Ayırt Edici Unsurları

<b>Hız</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Endüstriyel gelişmeler hızlı bir şekilde gerçekleşmektedir.</li> </ul>
<b>Genişlik ve Derinlik</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Endüstriyel gelişmeler yaşamın her alanında derin değişimlere neden olmaktadır.</li> </ul>
<b>Sistem Etkisi</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Endüstriyel gelişmeler doğrultusunda kurum ve kuruluşların yeniden yapılanması gerekmektedir.</li> </ul>

### 2.1.3.2. Lojistik 4.0

Siber sistemlerin getirdiği yenilikler ve uygulamaların lojistik sektörüne entegre edilmesi ile **Lojistik 4.0** kavramı ortaya çıkmıştır. Lojistik 4.0, akıllı hizmetler ve akıllı ürünlerle ilgili bir kavramdır. Akıllı ürünler ve akıllı hizmetleri tanımlamak için kullanılan teknoloji odaklı yaklaşıma **akıllı lojistik** adı verilir. Akıllı lojistik; işletmelerin esnekliklerini artıracak, bununla birlikte işletmeleri pazardaki ve müşteri beklentilerindeki değişime daha yakın hâle getirebilecek bir lojistik sistemdir. Bu sayede müşteri memnuniyet düzeyini artırmak, üretimi optimize etmek, depolama ve üretim maliyetlerini en aza indirmek mümkün hâle gelir.

Lojistik 4.0, makineler ve insanlar arasında gerçek zamanlı iletişimi sağlayan ve dijitalleşme olarak bilinen ileri düzeyde internet kullanımının bir sonucu olarak doğmuştur. Dijitalleşmenin bir sonucu olarak ortaya çıkan bu kavramın başarısını etkileyen bazı faktörler vardır:

- Yeni dijital sistemlerin gündelik işlemler üzerindeki etkileri doğru tahmin edilmelidir.
- Dijital lojistik süreçlerinde doğru kişiler görevlendirilmelidir.
- Süreç tasarımı tamamlanmış olmalıdır.
- İşletmenin gelecekteki hedef ve beklentileri iyi tanımlanmış olmalıdır.

### Lojistik 4.0 Uygulamaları

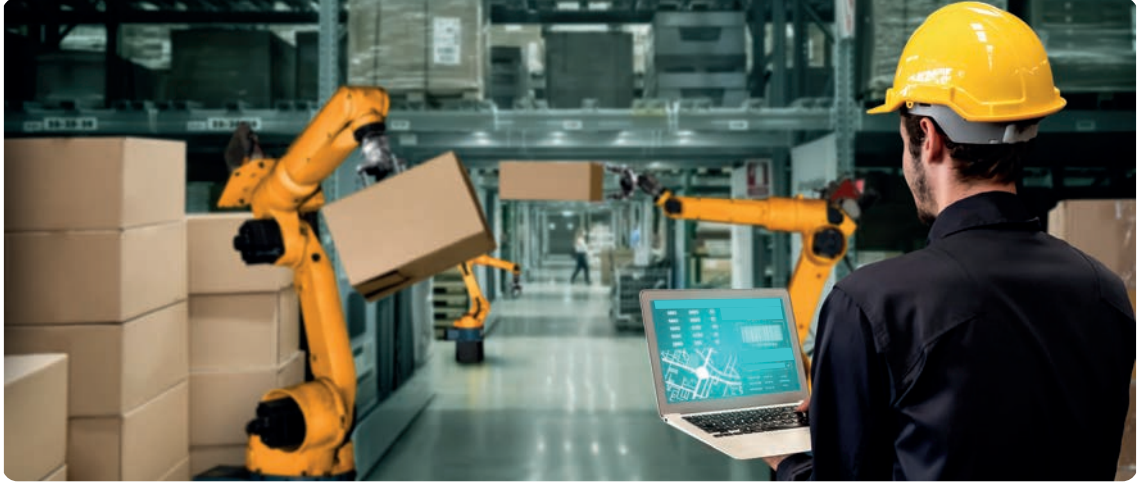
Lojistik 4.0 uygulamaları, lojistik faaliyetlerde kullanılan bilişim teknolojilerini ifade eder.

#### a) Kaynak Planlaması

Kaynak planlaması yönetim prosedürleri, Endüstri 4.0 paradigmasının kabul görmesi ve siber-fiziksel sistemlerin uygulanması noktasında etki göstererek lojistik süreçlerin esnekliğini, çevikliğini ve verimliliğini artıracaktır. Kaynak planlaması sayesinde lojistik faaliyetlerin ana aktörleri arasında entegrasyon başarıyla sağlanır ve bu sayede işletmenin görünürlüğü, şeffaflığı artarak kaynakların doğru kullanımı mümkün hâle gelir.

### b) Depo Yönetim Sistemleri

Depolar lojistik faaliyetler açısından hayati önem taşır. Depoların etkin yönetimi lojistik sektöründe faaliyet gösteren işletmeler için rekabet üstünlüğü sağlama noktasında anahtar görevi görür. Lojistik 4.0 kapsamında yaygın kullanıma sahip otomasyon teknolojileriyle donatılmış depolama teknolojilerinin insan-makine etkileşimini artıracak yüz tanıma, sesli veya ışıklı yönlendirme sistemleriyle geliştirilmesi mümkün hâle gelecektir (Görsel 2.13).



Görsel 2.13: Akıllı depolar

### c) Taşıma Yönetim Sistemleri

Özellikle Endüstri 4.0 uygulamalarının yaygınlaşmasıyla birlikte taşıma yönetim sistemlerinin kullanımı, Lojistik 4.0'ın önemli bir parçası hâline gelmiştir. Bu sistemler talep yönetimi, dağıtım merkezi veya depolar arasında karşılıklı etkileşimi sağlar. Taşıma sistemleri sayesinde işletmeler GPS teknolojisi yardımıyla araçlarını rahatlıkla takip eder, nakliye hareketlerini izler, gönderileri hakkında sağlıklı bilgi edinir (Görsel 2.14).



Görsel 2.14: GPS ile araç takibi

Özellikle bulut bilişim sistemlerinden taşıma yönetim sistemlerinin işleyişinde fazlasıyla yararlanır. Bulut bilişim sistemleri sayesinde taşıma sorunlarına hızlı çözüm önerileri getirilir.

bazılarıdır. Akıllı ulaşım sistemlerinin kullanımı sadece araç trafiğiyle sınırlı değildir. Navigasyon sistemleri, hava ulaşım sistemleri, deniz yolu ulaşım sistemleri ve raylı sistemlerde de kullanılır.

### ç) Akıllı Ulaşım Sistemleri

Akıllı ulaşım sistemleri taşımacılık sektöründe güvenilir ve iş birliğine dayalı çözümler sunmayı amaçlar. Elektronik ücret toplama, kara yolu veri toplama, trafik yönetim sistemleri, araç veri toplama sistemleri bu uygulamalardan

#### d) Bilgi Güvenliği

Bulut bilişim, nesnelerin interneti, büyük veri gibi internet tabanlı Endüstri 4.0 uygulamalarının ortaya çıkmasıyla birlikte işletmelerin iş yapma yöntemlerinde değişiklikler gözlemlenmektedir. İşletmeler; maliyetlerini en aza indirmek, müşteri memnuniyetini sağlamak ve kazançlarını artırarak rekabet üstünlüğü elde etmek amacıyla bu teknolojik gelişmelerle detaylı ilgilenmektedir. Bu noktada bilgi güvenliği, işletmeler açısından oldukça önemli hâle gelmektedir. Çünkü teknoloji tabanlı uygulamalar çoğu zaman güvenlik açığı taşır. Bu durum beklenmedik güvenlik risklerini beraberinde getirir. Bu nedenle işletmelerin bilgi sistemlerini ve teknolojik alt yapılarını güvenlik risklerine karşı koruması zorunluluk hâline gelmiştir. Bilinmelidir ki Lojistik 4.0'ın başarılı bir şekilde uygulanabilmesi için işletme verilerinin güvenliğinin sağlanması ve saldırılara karşı korunması önemlidir.

#### 2.1.3.3. Lojistikte Blok Zinciri Uygulamaları

Tedarik zinciri şeffaflığı, lojistik için en önemli ve aynı zamanda iyileştirilmesi en zor alanlardan biridir. Lojistik ve imalat sektörlerindeki şirketler, mal ve nakliye konteynerlerinin takibini yapmak için merkezi olmayan konseptleri uygulayabilir. Tedarik zincirinde baştan sona izlenebilirlik sağlayan daha fazla şeffaflık talebiyle hareket eden kapsamlı teknik çözümler gereklidir. Tüm bu sorunlar, blok zinciri teknolojisi kullanılarak sistemli ve şeffaf bir şekilde yönetilebilir. Bu nedenle blok zinciri teknolojisi, ulaşım ve lojistik sektöründe farklı amaçlar doğrultusunda etkin şekilde kullanılmaya başlanmıştır.

##### a) Deniz Taşımacılığında Evrak İşlemlerini Kolaylaştırma

Uluslararası konteyner taşımacılığı, ciddi sayıda evrak oluşturmayı gerektiren karmaşık ve zor bir faaliyettir. Örneğin Doğu Afrika'dan Avrupa'ya soğutulmuş malların nakliyesi, 200'den fazla kez birbirleriyle etkileşime girmesi gereken yaklaşık 30 kişi ve kuruluştan damga ve onay gerektirir. Ayrıca konşimento gibi belgeler dolandırıcılığa maruz kalabilir. Birlikte ele alındığında, ticaretle ilgili evrak işleme maliyetinin, fiziksel nakliye maliyetlerinin %15-50'si arasında olduğu tahmin edilmektedir. Bu tür süreç verimsizliklerinin üstesinden gelmek ve kâğıt kayıtları dijitalleştirmek son derece önemlidir. Geniş küresel nakliyeciler, taşıyıcılar, limanlar ve gümrük ağının faaliyetleri, blok zincir kullanılarak birbirine bağlanabilir (Görsel 2.15).



Görsel 2.15: Limanlarda blok zinciri uygulamaları

##### b) Sahte Ürünleri Tanımlama

Yüksek değerli eşyaların sertifikalarının orijinal olup olmadığını ya da bu tip değerli eşyaların çalınıp çalınmadığını belirlemek, her zaman kolay değildir. Aynı şey pahalı saatler veya el çantaları için de geçerlidir. Örneğin bir pırlantanın seri numarası kolayca kesilebildiğinden pırlantayı benzersiz şekilde tanımlayan 40 veri noktası kaydedilebilir. Potansiyel bir alıcı, blok zincirindeki bu halka açık kayıtları kullanarak satıcının ürünün gerçek sahibi olup olmadığını açıkça belirleyebilir.

Ayrıca tıp sektöründe sahte ilaçlar bilinen bir sorundur. Hastalar ilaçları reçete edildiği gibi almazlarsa ölümcül sonuçlarla karşılaşılabilir. blok zincir, üreticilerden toptan satış ve eczaneler aracılığıyla bireysel hastalara tedarik zinciri şeffaflığı sağlayarak hasta güvenliğini artırabilir. Barkodlar veya otomatik kimlik teknolojisi aracılığıyla hastalara gerçek ilaçları alıp almadıklarını kontrol etme yetkisi verilebilir. Blok zinciri teknolojisi, ürünlere müdahale etmeyi ve yasa dışı ürünlere kanal açmayı zorlaştırdığı düşünülmektedir.

### c) Menşe Takibini Kolaylaştırma

Gıda kaynaklı bir hastalık salgınıyla karşı karşıya kalan perakendeciler, kötü malzemelerin nereden geldiğini ve hangi mağazalara teslim edildiğini bulmakta zorlanır. Günümüzde bu tip bir sorunun kaynağını bulmak, tüketicilerin gıda güvenliğine olan güvenini yeniden tesis etmek haftalar alabilir. Blok zinciri, gıda maddelerinin hareketlerini izleyen şeffaf, üst düzey bir defter aracılığıyla tedarik zinciri ortaklarının mevcut BT sistemlerini güçlendirmek için kullanılabilir. Barkod sistemi veya otomatik kimlik teknolojisi kullanılarak kolaylıkla menşe takibi yapılabilir. Menşei, parti numaraları, fabrika ve işleme verileri, son kullanma tarihleri, sevkiyat detayları gibi veriler blok zinciri üzerine yazılabilir ve anında tüm ağ üyelerine sunulabilir. Böylelikle herhangi bir gıda sorunu yaşanması durumunda birkaç saniye içinde ürünlerin kaynağının bulunması olanaklı hâle gelir.

### ç) Nesnelerin İnternetini Kullanma

Nesnelerin interneti (IoT), günlük nesnelerin (temelde fişli her şeyin) elektroniklerle donatılması ve internet üzerinden veri alışverişi yapabilmesi anlamına gelir. Genel blok zincir defteri, IoT cihazlarını güvenilir bir şekilde bağlamak ve yönetmek için bir çözüm olarak kabul edilir. Çok sayıda olası IoT nesnesi (araçlar, sevkiyatlar vb.) göz önüne alındığında



Görsel 2.16: Nesnelerin interneti (IoT)

lojistik, IoT ve blok zincir için en umut verici sektörlerden biri olabilir (Görsel 2.16). Günümüzde küresel ölçekli büyük işletmelerin bu tip çalışmalar yaptığı görülmektedir. Örneğin kısa zaman önce dünya devi bir perakende zincirine teslimat dronlarını blok zincirine bağlayarak son kilometre lojistiğinde (last mile logistics) iyileştirmeyi amaçlayan projesi için bir patent verilmiştir. Ayrıca blok zincirine bağlı IoT cihazları, dijital para birimleriyle de entegre edilerek ödeme işlemlerinde kolaylıklar sağlanabilir.



### ARAŞTIRMA

**Soğuk zincir taşımacılığının, ürünün kendi fiziksel ve biyolojik yapısına uygun bir ortamda, bir noktadan başka bir noktaya, frigorifik yani soğutma ünitesine sahip araçlar ile sevk edilmesi olduğu dikkate alındığında, soğuk zincir taşımacılığında blok zincir teknolojisi ve nesnelerin interneti hangi aşamalarda kullanılır? Araştırıp, arkadaşlarınızla paylaşarak sınıfta fikir alışverişinde bulununuz.**

### 2.1.4. Coğrafi Bilgi Sistemleri (GIS)

Coğrafi Bilgi Sistemleri GIS [Geographic Information Systems (coğrafik informeyşin sistıms)]; uzamsal veriyi işleyen, haritalayan ve saklayan bilgisayar tabanlı prosedürlerdir (Görsel 2.17). Uzamsal objelerin (örneğin caddeler) sıfatları tek bir veri tabanında depolanabilir. Uzamsal ağlarda analiz yapmak üzere çeşitli teknikler mevcuttur. GIS, trafik ağını ve performans verilerini entegre eden bir çerçeve oluşturarak trafik ağının temsili için gerçekçi veriler sağlar.

Var olan araç rotalama ve çizelgeleme prosedürleri, geliştirilmesi beklenen trafik ağının gerçekçi bir temsili mümkün kılmaz. Yol ağ bilgileri (örneğin dönüş kısıtları, park etme ve hız limitleri, çizilen rotalar, şerit sayıları, meyiller) GIS ile yönetilebilir ve modellerle entegre edilebilir. GIS, gereken görevleri gerçekleştirme potansiyeli olan **Bilgisayarlı Araç Yönlendirme Çizelgeleme CVRS**



Görsel 2.17: Coğrafi bilgi sistemleri

**[Computerised Vehicle Routing and Scheduling (kimpîdirayzd viyekil ruding end skecling)]** sisteminin başarılı bir şekilde işletilmesi için uzamsal ve entegre bir referans sistemidir. Coğrafi bilgi sistemleri, kentsel alanlarda müşteriler arasındaki minimum maliyetli rotaların tahmininde gerekli olan yol nitelik bilgilerinin (geometri ve seyahat süresi) verimli bir şekilde depolanmasını ve kullanılmasını sağlar. GIS yazılımının analitik, haritalama ve veri tabanı özellikleri, CVRS sistemlerine de destek olmaktadır. Örneğin adres belirlemede [geocoding (ciyokoding)] bilgisayarlı bir haritada bir lokasyon otomatik olarak belirlenir. Yolların bağlanabilirliği, kanuniliği ve tavsiye edilebilirliği bağlamında rotalar geliştirilebilir. Coğrafi bilgi sistemlerinin araç rotalama ve çizelgeleme sistemleriyle entegre edilebilmesi için çeşitli yollar mevcuttur. Birinci olarak coğrafi bilgi sistemleri, rotalama ve çizelgeleme prosedürlerinde arayüz olarak kullanılabilir. Rotalama ve çizelgeleme prosedürleriyle coğrafi bilgi sistemleri arasında veri aktarımları mümkündür. Böyle bir durumda optimizasyon modülleri, coğrafi bilgi sistemlerinden ayrı olarak çalıştırılır. GIS, sadece ağ verisini yönetmek ve sonuçları göstermek için kullanılır. Bunu yapabilmek için **Dinamik Veri Alışverişi DDE [Dynamic Data Exchange (daynamık deyti ikseyneç)]** protokolleri kullanılarak iki paket arasında **Süreçler Arası İletişim IPC [Inter Process Communication (intır proses kimyunikeşin)]** kurulması gerekir.

Araç rotalama ve çizelgeleme modülleri, coğrafi bilgi sistemlerinin içine de alınabilir. Bunlar kullanıcı tanımlı modüller olabileceği gibi içe konmuş prosedürler de olabilir. Pek çok GIS; kümeleme, ağ bölümlenme ve zaman pencereli araç yönlendirme gibi bir dizi yönlendirme ve lojistik prosedüre sahiptir. Çoğu GIS (örneğin mapInfo ve transCAD), diğer programlama ortamlarında geliştirilen kullanıcı tanımlı modüllerin GIS içinde yerleşik prosedürlerle aynı şekilde yürütülmesine izin verir.

Mal dağıtım analizi için bir GIS oluşturulurken trafik ağı ve performansı ile dağıtım ağı belirtilmelidir. Ana yolların fiziksel özelliklerinin bir temsili sağlanmalıdır. Diğer fiziksel geometrik bilgiler de dâhil edilebilir. Bağlantılar için seyahat süreleri dâhil edilebilir veya mesafelerden tahmin edilebilir. Depoların ve yükleme-boşaltma noktalarının lokasyonu da tarif edilmelidir. Mal miktarı ve belirlenen varış zamanı gibi özellikler de nitelik olarak depolanabilir.

Coğrafi bilgi sistemleri kütüphanelerine aynı zamanda tek başına duran (stand alone) programlama çevrelerinden de ulaşılabilir ve uzmanlaşmış optimizasyon prosedürleri entegre edilebilir. GIS içine dağıtım ağları dâhil edilebilir, görüntüleme ve düzeltme için spesifik programlar geliştirilebilir. Bunu gerçekleştirmek için ağ formatının optimizasyon modelleri için daha uygun bir yapıya dönüştürülmesi ve optimal rota ve çizelgelerin görüntüleme ve sonuçların analizi için coğrafi bilgi sistemleri ortamına aktarılması gerekir. Buna örnek olacak bir sistem Melbourne için geliştirilmiş ve DELPHI programlama ortamında MapObject GIS aracı kullanılmıştır. Lokasyon detayları, ürünler için talep ve montaj fabrikalarının zaman pencereleri, entegre yazılım geliştirme ortamında ele alınmıştır.

Kentsel yük taşımacılığında coğrafi bilgi sistemleri (GIS) uygulamalarına, tehlikeli rotaların planlanması ve gerçek zamanlı filo planlaması örnek verilebilir.



### ARAŞTIRMA

**Coğrafi bilgi sistemleri, kentsel alanlarda en uygun rotanın belirlenmesini sağlar. Bulduğunuz şehirde kargo ve kurye dağıtımında coğrafi bilgi sistemlerinin etkinliği üzerine bir araştırma yapınız. Elde ettiğiniz verileri analiz ederek bu sistemlerin teslimat sürelerinin kısalmasına olan katkılarını belirleyiniz.**

#### 2.1.5. Yeşil Lojistik

20. yüzyılın ikinci yarısında ekonomik ve teknolojik gelişmelere paralel olarak doğal kaynakların kirlenmesi, biyoçeşitliliğin kaybı, küresel ısınma gibi çevre sorunları dikkatleri giderek artan seviyede çevre konularına çekmiş ve birçok alanda “yeşil” kavramını ortaya çıkarmıştır. İşletmelerin amacı minimum maliyetle kâr elde etmektir. Bu doğrultuda işletmeler maksimum kârlılığı hedefleyerek rekabet gücü elde etmeye ve hayatta kalmaya çalışırlar. Bu amaçla geleceğe yönelik ve sonuç odaklı kararlar alınır ve işletme stratejilerinin etkin bir şekilde uygulanması sağlanır. Bu stratejilerin başında çevreye duyarlı yaklaşımlarla sürdürülebilen, çevresel ve ekonomik açıdan üretim esnasında çevreye verilen zararları en aza indirmeyi hatta ortadan kaldırmayı hedefleyen uygulamalar bulunmaktadır. Bu kapsamda lojistik faaliyetlerde yeşil lojistik, tedarik zinciri sürecinde de yeşil tedarik zinciri uygulamaları yaygınlaşmaya başlamıştır (Görsel 2.18).



Görsel 2.18: Yeşil tedarik zinciri



Yeşil lojistik, lojistik faaliyetlerin çevre üzerindeki olumsuz etkilerini ölçmek ve bu etkileri en aza indirmeye çalışmaktır. Çevre yaklaşımli stratejik kararların alınması ve işletmelerin rekabet gücünü ve pazar payını artırır. Çünkü çevreye duyarlı yaklaşımlar müşterinin satın alma kararına doğrudan etki etmektedir. Müşteri memnuniyeti, sonrasında da müşteri tatmini ve sadakatinin sağlanabilmesi için her alanda çevreye duyarlı yaklaşımlar benimsenmelidir. Lojistik alanında da hızla yeşil lojistiğe geçiş çalışmaları yürütülmektedir. Kısa vadede maliyetli gibi görünen bu dönüşüm süreci tamamlandığında, artan müşteri talebine bağlı olarak işletmelerin pazar payları artacak ve karlılık oranları yükselecektir.

Yeşil lojistik alanındaki çalışmalar anlaşılabilir ve şeffaf olmalıdır. Mümkünse belgelendirilmelidir. Çalışanlar eğitilmeli ve bilinçlendirilmelidir. Yeşil lojistiği ilgilendiren gereksinimler doğru belirlenmelidir (Şekil 2.4).



Şekil 2.4: Yeşil lojistik alanındaki gereksinimler

### 2.1.5.1. Yeşil Lojistiğin Önemi

Son dönemlerde önemi artmakta olan sürdürülebilirlik politikaları lojistik alanında da etkisini göstermektedir. İşletmelerin, varlıklarını uzun süre devam ettirebilmesi amacıyla sosyal, çevresel ve ekonomik alanlarda yürüttüğü sürdürülebilirlik faaliyetleri “yeşil lojistik” yaklaşımını ortaya çıkarmıştır. Çevre bilincinin artması, yeşil imajının önemli bir pazar etiketi hâline gelmesi, çevresel ve ekonomik kaygılar, ülkelerin çevre dostu politikaları, yasal düzenlemeler gibi nedenlerle yeşil lojistiğin önemi gün geçtikçe artmaktadır.

Lojistik faaliyetlerin çevre dostu bir politikayla ele alınması gerekir. Ambalajlamada daha az ve çevreyle dost ham madde kullanılması, alternatif taşımacılık şekillerinin araştırılması bu konuda atılacak adımlara tipik birer örnektir. İşletmeler, ulaşımın çevreye zararlı etkilerini azaltmak



Görsel 2.19: Gürültü kirliliği ve trafik yoğunluğu

için çeşitli adımlar atmaktadır. Öncelikle yakıt kullanımı, gürültü kirliliği ve trafik yoğunluğu konuları üzerinde durulmaktadır (Görsel 2.19). Çevre dostu bir işletme, araçlarını satın alırken kurşunsuz benzinle çalışan araçları tercih etmeli, uzun mesafeli taşıma işlemlerinde demir yolu taşımacılığına başvurmalıdır. Eğer taşıma kara yoluyla yapılacaksa çevreyi kirletmeyen yakıt teknolojisiyle donatılmış araçların kullanılması ve ürünün bu araçlarla taşınması sağlanmalıdır. Yeşil motorlu araçlar tercih edilmelidir

Yeşil lojistik uygulamaları birçok alanda işletmelere önemli faydalar sağlar. Bu faydalar şu şekilde sıralanabilir:

- Hizmet üretim sistemine ve operasyon prosedürlerine özgünlük katar. Böylece çevresel etkileri, mevcut veya çıkacak olan yasal düzenlemeler doğrultusunda yönetmeyi ve değişen prosedürlere uyum sağlamayı kolaylaştırır.
- Ürün ya da hizmetin tedarik sürecinin daha etkin ve verimli işlenmesini sağlar.
- Yeşil ekonominin ihtiyaçları, inovatif (yenilikçi) kararlar almaya zorlar. Bu zorlamalar operasyon maliyetlerini düşürücü yansımalarıyla işletmeleri her zaman daha ileriye taşır.
- Çevresel ihtiyaçlara cevap veren ürünler geliştirildiğinde ürün ya da hizmet farklılaştırması sağlanmış olur.
- Yeşil olmak, pazarlama ve tanıtım politikasında özellikle satış anlamında işletmeye güç kazandırır.
- Sürdürülebilirlik ve sosyal sorumluluk alanlarında tüketici farkındalığını artırır.

Yeşil lojistik uygulamalarının kentsel ulaşım konusunda da önemli etkileri bulunmaktadır. Lojistik uygulamalarında sürdürülebilir politikaları artıracak yeşil lojistik uygulamalarıyla kentlerde trafik sıkışıklığı, enerji tüketimi ve kirliliğin önemli ölçüde azalması sağlanacaktır. Böylece araç kapasitesi kullanımı ve alternatif ulaşım yöntemleri konularında iyileştirmelere gidilecektir. Ulaşım türleri arasında entegre bir kullanım sağlanarak karbon salınımı ve sera gazı etkisi azaltılarak, ulaşım türlerinin kentlerde oluşturdukları çevresel baskı ve kirliliğin etkileri azaltılacaktır. Böylece kentsel çevre ve yaşam kalitesi iyileşecektir.

Yeşil lojistik uygulamaları, kentlerin kendi içlerinde ve diğer kentlerle aktif etkileşimini sağlar. Sosyal, ekonomik, çevresel kaynak kullanımı ve üretimi sağlayan yeşil lojistik uygulamalarının kent planlamada kullanılması; kentsel sistemler arasındaki etkileşim ve ilişkileri sağlarken çevresel, ekonomik ve sosyal konulardaki zarar ve baskıları azaltır. Ayrıca kentlerin sürdürülebilir kalkınmasına ve yaşanabilir bir çevreye katkıda bulunarak kentlerin yaşam kalitesini artırır. Bu kapsamda yeşil lojistik kavramı, bütüncül kent planlamasıyla ilişkilendirilmelidir. Kentte oluşturacağı çevresel, ekonomik ve sosyal etkileriyle beraber neden olacağı mekânsal değişimler çerçevesinde değerlendirilmeli, bu çerçevede politikalar geliştirilmeli ve kararlar alınmalıdır.

### 2.1.5.2. Tedarik Zinciri Yönetiminde Yeşil Anlayış

**Yeşil tedarik zinciri**, üretimde çevre dostu girdilerin kullanıldığı ve bu girdilerin çeşitli süreçlerde değişikliğe uğradıktan sonra doğada kolayca geri dönüşebilen, kirlilik yaratmayan çıktılara dönüşmelerini sağlayan süreçler zinciri olarak tanımlanabilir. Yeşil tedarik zinciri, tedarik zincirinin tüm kollarına çevresel hedeflerin entegre edilmesiyle oluşturulmuş bir sistemi ifade etmektedir. Tedarik zinciri yönetimine “yeşil” sıfatının eklenmesiyle ham maddenin satın alınması, ürünlerin işlemlerden geçirilmesi, paketleme, depolama ve nakliye gibi süreçlerin çevresel etkileri analiz edilmeye başlanmıştır. Yeşil tedarik zinciri yönetimi; yeşil satın alma, yeşil üretim (malzeme yönetimi), yeşil dağıtım, yeşil pazarlama ve tersine lojistik çalışmalarının birleşiminden oluşmaktadır. Yeşil tedarik zinciri uygulamaları birçok alanda işletmelere önemli faydalar sağlar (Şekil 2.5).



Şekil 2.5: Yeşil tedarik zincirinin işletmelere sağladığı faydalar

### 2.1.5.3. Türkiye’de ve Dünyada Yeşil Lojistik Uygulamaları

Günümüzde gelişmiş ülkelerde artan çevrecilik bilinci, gelecek nesillere daha temiz ve yaşanılabilir bir dünya bırakma amacını güden çevrecilikle ilgili çalışmalar, sadece gelişmiş ülkelerde değil gelişmekte olan diğer ülkelerde de giderek yaygınlaşmaktadır. Ülkelerin bu yönde yaptığı çalışmalar da o ülkede faaliyet gösteren firmaları yakından ilgilendirmektedir. Birçok sektörde olduğu gibi dünya genelinde de lojistik sektörü, faaliyetlerini çevrecilikle ilgili gelişmeleri dikkate alarak yapılandırmakta ve işlerini çevreyi koruyan politikaları dikkate alarak yürütmektedir.

Yeşil lojistik uygulamalarını tam anlamıyla yerine getiren firmalar, uluslararası rekabette rakiplerine göre daha tercih edilmektedir. Bu durum, firmaya hem maliyet avantajı sağlar hem de çevreci bir imaj oluşturma fırsatı sunar.

Avrupa Birliği (AB), Avrupa Komisyonu tarafından hazırlanan **Beyaz Kitap**'larla yeşil kavramını desteklemekte ve ortak bir ulaştırma politikası oluşturmayı amaçlamaktadır. 2011 yılında yayımlanan Beyaz Kitap, çevre duyarlılığını vurgulamaktadır. Kitapta 2050 yılına yönelik bir ulaştırma vizyonu ortaya konmuş ve taşımacılık faaliyetlerinden kaynaklanan sera gazı emisyonlarının 1990 seviyesine göre %60 oranında azaltılması hedeflenmiştir.



Görsel 2.20: Karbon ayak izi

### Türkiye'de Yeşil Lojistik Uygulama Örnekleri

Taşımacılık ve lojistik sektörü, dünyadaki CO<sub>2</sub> emisyonlarının %23'üne sebep olmaktadır (Görsel 2.20). Bu oranın %35'i yük taşımacılığından kaynaklanmaktadır. Dünyada olduğu gibi Türkiye'de de bazı işletmeler, bu sorunu dikkate alarak bazı kararlar almış, eylem planları oluşturmuş ve uygulamaya koymuştur.

Bu uygulamalardan bazıları şunlardır:

- Çalışanlara çevre duyarlılığı ile ilgili eğitimler verilmektedir.
- Euro 6 normlarına uygun araçların kullanımı yaygınlaşmaktadır.
- Yük ve rota optimizasyonu yapılmakta, araç hareketlerinin takibi sağlanmaktadır.
- İntermodal taşımacılığa ağırlık verildiği için araçlar daha etkin kullanılmaktadır (Görsel 2.21).



Görsel 2.21: İstanbulda intermodal taşıma yapan yük gemisi

- CO<sub>2</sub> emisyonunun düzenli raporlaması yapılmaktadır.
- İntermodal taşımacılığa uygun yeni treylerler alınmaktadır.
- Türkiye'den İstanbul, İzmir ve Mersin Limanı çıkışı, Trieste Limanı (İtalya) varışlı ve Köln, Ludwigshafen, Karlsruhe (Almanya) ana dağıtım noktaları üzerinden intermodal taşımacılık çalışmaları (Çevreye katkı amacıyla, Balkan ülkeleri üzerinden olması yerine bu hat üzerinden servis vermektedir.) yürütülmektedir.
- İntermodal taşımalar sayesinde ciddi anlamda yakıt tasarrufu sağlanmaktadır.

- Farklı sektörler için farklı treyler kullanılmaktadır. Tekstil için askılı sistemle maksimum yükleme kapasitesi; otomotiv için açılır tavanlı ve tenteli treylerle esneklik sağlanmaktadır. Yüklerin konsolide edilmesiyle araçlar sefere tam kapasite ile çıkmaktadır.
- Optimize taşıma yolları, alternatif taşıtlar, enerji etkin depolar ile malların taşınması ve saklanması sırasında zararlı karbondioksit gazı salınımlarının çevre üzerindeki etkileri azaltılmaktadır.
- Yeşil optimizasyon hizmeti ile iyileştirme alanları belirlenmekte ve müşteriler sera gazı salınımını azaltan uygulamalar hakkında bilgilendirilmektedir.
- Kâğıt kullanımı azaltılmakta, kâğıtlar daha ergonomik (çift taraflı kullanım gibi) kullanılmaktadır.
- Kullanılan kâğıtlar heba edilmeyerek geri dönüşüme kazandırılmaktadır.
- Atık pil ve akü geri dönüşüm politikası sayesinde toprağın ve suyun kirlenmesi engellenmektedir.
- Yapılan elektrik tasarrufu ile enerji verimliliği sağlanmaktadır.

### **Dünyada Yeşil Lojistik Uygulama Örnekleri**

Dünyaya yeşil lojistik uygulamaları daha çok gelişmiş ülkelerde görülmektedir. Özellikle Avrupa ülkeleri bu konuda önemli gelişmeler kaydetmiştir. Bu anlamda Hollanda'da elektrikli araçlara özel şehir dağıtım sistemi, İsviçre'de kargo tramvayı gibi çevre dostu araçlar kullanılmaktadır. Barcelona'da "sessiz gece dağıtım sistemi" adı verilen pilot bir çalışma yürütülmektedir. Barcelona gibi Roma, Dublin ve Londra'da da gece dağıtım sistemi oluşturulmuştur.

### **Rotterdam Örneği: Elektrikli Araçlarla Dağıtım Sistemi**

Rotterdam, yüksek ticaret hacmi ve Avrupa'daki deniz yolu ana aktarma limanlarından birisi olması sebebi ile malların Avrupa'nın her yerine dağıtıldığı bir merkez konumundadır. Bu özelliğinden dolayı kentin lojistikle ilgili temel yaklaşımı, lojistik faaliyetlerin çevreye olan etkisini minimuma indirmektir.

Elektrikli araçlarla kentsel dağıtım sistemi projesi, 1998-2002 yılları arasında Rotterdam ile birlikte, Avrupa'daki 6 şehirde uygulanmıştır. Bu projede temiz, sessiz ve enerji verimliliği yüksek elektrikli araçlar (1000-1500 kg kapasiteli, 12-16 m<sup>3</sup> yükleme hacmi ve 75-90 km hareket kabiliyetine sahip) kullanılmıştır. Bu araçlar, şehir merkezinde kentsel dağıtımın %70'ini gerçekleştiren üç büyük şirketin içten yanmalı motorlara sahip araçlarının tümünün yerini almıştır.

Elektrikli araçlar, çevreye katkıları açısından dizel motorlu araçlarla kıyaslandığında temiz bir alternatif oluşturur. Bunlar, kısa mesafeli olan ve sık sık durmayı gerektiren kentsel dağıtım elverişli araçlardır. Araçların rotalarının optimum bir şekilde organize edilmesi, kentin kenar kesiminde oluşturulan kentsel dağıtım merkezinin kullanılması da kentsel lojistiği daha etkin hâle getirmiştir. Dolayısıyla bu organizasyon, ağır vasıta araçların yolculuk sayısını azaltmış ve kent merkezine olan ulaşımı da rahatlatmıştır.

### **Paris, Barselona, Roma Örneği: Gece Dağıtım Sistemi**

Kentsel malların gece dağıtımlarında esas sorun, şehir içinde gürültü oluşmasıdır. Fakat gece dağıtım sisteminin önemli avantajları ise trafiğin neredeyse olmayışı, daha hızlı hareket etme imkânı, daha az yakıt tüketimi ve daha düşük kirlenici emisyon salınımı şeklinde sıralanabilir.

Bu çerçevede Barselona'da gerçekleştirilen “sessiz gece dağıtım sistemi” adı verilen bir pilot çalışmada gece dağıtım yapan 40 ton kapasiteli kamyonlar kullanılmıştır. Bu kamyonlar gürültü önleyici bir sistemle donatılmış, bunların gece saat 23.00 ile sabah saat 05.00’te olmak üzere iki kez trafiğe çıkmalarına izin verilmiştir. Gece saat 23.00’te uzun ömürlü malların transferi gerçekleştirilirken sabah saat 05.00’te kısa ömürlü ve soğuk hava zinciri çerçevesinde taşınması gereken malların transferi gerçekleştirilmiştir. Yine Paris’te 1999 yılında çıkarılan bir yasayla da 12 m’den uzun araçların sabah saat 07.00 ile akşam saat 19.00 arasında şehre girişi yasaklanmıştır. Roma’da ise şehir merkezinde dağıtım işlerinin yoğunlaştığı tarihi bir bölge bulunması sebebiyle bölgede dağıtım işlerinin çoğu yasal olmayan parklar yapılarak gerçekleştirilmektedir. Yapılan bir düzenlemeyle akşam saat 20.00 ile sabah saat 07.00 arasında 3,5 tonun üzerindeki araçların şehre girmesine izin verilmiştir. Buna benzer gece dağıtım sistemlerine Dublin, Londra ve daha birçok şehirde de rastlanmaktadır.



SIRA SİZDE

**Sınıfta beşerli gruplara ayrılıңыз. Yeşil lojistik, yeşil tedarik zinciri ve karbon salınımı ile ilgili Dünya ve Türkiye’deki uygulamalar hakkında haber, akademik tez, makale ve bildirimleri kullanarak bir sunum yapınız.**

## 2.2. KENTSEL LOJİSTİK MODELLEMESİ

**Kentsel lojistik modelleri**, teknoloji tabanlı verileri girdi olarak sağlayan, ileri simülasyon tekniklerine dayalı tahminler ortaya koyan ve kentsel alanlarda karar vermeyi destekleyen araçlardır. Modelleme ile kentsel alanlardaki yük miktarı, yüklerin oluştuğu ve yoğunlaştığı noktalar, güzergâhlar, trafik sıkışıklıkları, gelecekte yüklerin yoğunlaşacağı noktalar belirlenebilir. Elde edilen veriler doğrultusunda çözümler üretilir ve girişimlerde bulunulur. Model, şehrin taşıma sisteminin basitleştirilmiş bir görünümüdür. Matematiksel ilişkilere dayalı bilgisayar destekli yöntemlerle bir şehrin lojistik performansı tahmin edilir. Gerçek sistemi değiştirmeden kentsel ulaşım sistemlerindeki değişimlerin etkisi izlenir. Kentsel lojistik modelleme, çok sayıda değerlendirme kriteri ve değişken olması nedeniyle oldukça karmaşık bir yapıya sahiptir.

Modelleme, tüm kentsel lojistik süreçlerin etkisini tahmin etme görevini üstlenir. Modeller, kentsel yük taşımacılığına dahil olan tüm paydaşların davranışlarını tanımlar. Şehir içi yollarda yük ve yolcu taşımacılığı yapan araçların trafik akışını, sipariş toplama ve dağıtım yoğunluğunu, yolların trafik yoğunluk durumunu, depolama merkezlerinin yerini, bu merkezlerde yapılan yükleme ve boşaltma faaliyetleri gibi tüm taşıyıcı ve müşteri faaliyetlerini tanımlar. Model ayrıca kentsel lojistik faaliyetlerin maliyetindeki değişiklikleri, trafik sıkışıklığını, zararlı gaz emisyonlarını ve gürültü seviyelerini ölçebilir.

### 2.2.1. Sürdürülebilirlik ve Sürdürülebilir Kentsel Lojistik

Sürdürülebilirlik, son zamanlarda en önemli kavramlardan biri hâline gelmiştir. 1983 yılında Birleşmiş Milletler raporunda **sürdürülebilirlik**, “doğanın ve gelecek kuşakların kendi gereksinimlerine cevap verme yeteneklerini tehlikeye atmadan, günlük ihtiyaçlarımızı temin etmek ve kalkınmak” olarak tanımlanmaktadır.

Sürdürülebilirlik, kentsel lojistiğin en önemli ilkelerinden biridir. Sürdürülebilirlik denince akla ilk olarak çevre gelir. Aslında sürdürülebilirliğin üç boyutu bulunmaktadır. Bunlar; sosyal, ekonomik ve çevre boyutlarıdır. Kavram olarak sürdürülebilirlik, bu üç boyutu kapsayan bütünsel bir yaklaşım niteliği taşımaktadır. Gelecek nesillere her anlamda yaşanabilir bir dünya bırakmayı esas alan sürdürülebilirlik kavramında asıl ifade edilmek istenen; kendini yenileyebilen temiz bir çevre, eşitliğe, refaha dayalı sosyal koşullar, toplum ile çevreyi koruyan bir ekonomik sistemdir (Görsel 2.22). Başka bir deyişle sürdürülebilirlik, “günümüzün ekonomik ve toplumsal gereksinimlerini, gelecek nesillerin olanaklarını çalmadan ve doğaya zarar vermeden karşılayabilmek” anlamına gelmektedir.



Görsel 2.22: Sürdürülebilirlik

Sürdürülebilirlik kavramında olduğu gibi sürdürülebilir kentsel lojistiği de sosyal, ekonomik ve çevresel boyutlarla açıklamak mümkündür. Sürdürülebilir kentsel lojistiğin sosyal boyutu; kentsel lojistik faaliyetlerinin kentteki sosyal yaşama olan olumsuz etkilerini minimuma indirecek şekilde planlanmasını ve sürdürülmesini ifade etmektedir. Adalet, insan sağlığı, toplumsal açıdan yaşanabilirlik, kültürel ve tarihî zenginliklerin korunması ve kamusal ilişkilerin sağlanması sürdürülebilir kentsel lojistiğin sosyal boyutu kapsamındadır.

Çevresel boyutta sürdürülebilir kentsel lojistik, gerçekleştirilen faaliyetler sonucunda meydana gelen emisyonları (çıkarmaları), kaynak kullanımının zararlarını en aza indirecek şekilde planlama yapılmasını ve planlamanın sürdürülebilmesini ifade eder. Estetik, emisyonlar, iklim değişimleri, biyolojik çeşitlilik ve habitatın korunması gibi konular bu boyutta incelenir.

Ekonomik boyutta sürdürülebilir kentsel lojistik ise değişken talep yapısına mümkün olduğu kadar hızlı şekilde ayak uydururken verimlilik, istihdam, ticaret gibi ekonomik unsurları dikkate alan maliyet odaklı bir kentsel lojistik yapısının planlanmasını ve sürdürülmesini ifade etmektedir.

Lojistik faaliyetlerin çevreye verdiği zararı azaltmak ve çözüm bulmak için etkin, sürdürülebilir politika ve uygulamaların geliştirilmesi gerekmektedir. Sürdürülebilir kentsel lojistik uygulamaları şunlardır:

Gerçek zamanlı veri akışı	Geri dönüşüm lojistiği
Bulut teknolojisi	Yeşil dağıtım, toplama ve depolama merkezleri
Ulaşım ve lojistik karar destek sistemleri	Yer altı taşıma sistemleri
Coğrafi bilgi sistemleri ve uygun yer seçimi	Araç takip sistemleri (GPS)
Kentsel ulaşım ağı planlama ve tasarım	Çoklu yük taşıma sistemleri
E-ticaret, e-lojistik, e-yük, internet	Akıllı kent lojistik platformları
Akıllı ulaşım sistemleri	Çevreye duyarlı yeni araç teknolojileri

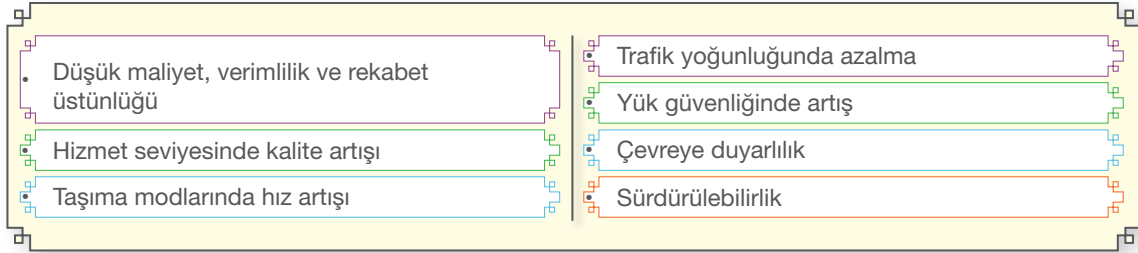


Görsel 2.23: Biyoyakıt kullanımı

Mevcut lojistik taşımacılık sistemi ve sürdürülebilir kentsel lojistik uygulamaları kapsamında önemli ilerlemeler kaydedilmektedir. Bu ilerlemeler arasında lojistik simülasyon ve sinyalizasyon sistemleri, manyetik döngü algılayıcıları, otomatik geçiş sistemleri ve kızılötesi araç tanımlama sistemleri yer almaktadır. Ayrıca trafik akış hızı ve emisyon ölçümleri yapılarak denetim, bakım ve sertifikasyon çalışmaları gerçekleştirilmektedir. Temiz enerji kaynakları olan biyoyakıt, doğalgaz, hidrojen ve elektrik

gibi seçeneklere yönelik araçlar tercih edilmektedir. Bu şekilde hem çevre dostu bir yaklaşım benimsenmekte hem de sürdürülebilirliği destekleyen adımlar atılmaktadır (Görsel 2.23).

Uygulamalardan yola çıkarak kentsel lojistik anlayışının ana hedefleri şu şekilde sıralanabilir:



Kentsel lojistik uygulamalarında, sürdürülebilir politikaları destekleyen yeşil lojistik uygulamaları önemli bir rol oynar. Bu uygulamalar sayesinde kentsel trafik sıkışıklığı, enerji tüketimi ve kirlilik önemli ölçüde azaltılabilir. Tam kapasite araç kullanımı teşvik edilir ve alternatif ulaşım sistemleri geliştirilir. Ulaşım türleri arasında entegrasyon sağlanarak karbon emisyonları ve sera gazı etkileri azaltılır. Şehir içindeki ulaşım sistemlerinin çevre dostu olması için çalışmalar yapılır. Bu şekilde şehirler daha temiz hâle gelir ve yaşam kalitesi artar.



### SIRA SİZDE

**Sınıfta beşerli gruplara ayrılıңыз. Türkiye’de bulunan bir şehir belirleyiniz ve bu şehirde uygulanan sürdürülebilir kentsel lojistik sistemleri hakkında bilgi toplayınız. Elde ettiğiniz verilerle bir sunum hazırlayınız. Sunumunuzda sürdürülebilirlik, şehir lojistiği, dağıtım, estetik, gürültü, çevre, yaşanabilirlik, insan sağlığı, adalet, kültürel ve tarihi zenginlikler ile ilgili yazılı ve görsel basına yansıyan haberlere, konu ile ilgili akademik tez, makale ve bildirilere yer verebilirsiniz.**

### 2.2.2. Lojistik Köyler ve Lojistik Merkezler

Lojistik köy kavramı; geleneksel faaliyet olan depolama hizmetlerine ek olarak etiketleme, montaj ve yarı üretim gibi ilave değerlerin sunulduğu hizmet merkezlerini tanımlamak için kullanılır. Lojistik köyler sadece kısa ya da uzun mesafeli nakliye işlerinin yapıldığı yer değildir. Lojistik köyler, üretici işletmeler ile lojistik şirketleri arasındaki ilişkiyi kurma amacı taşıyan merkezlerdir. Bu nedenle lojistik akışın yoğun olduğu bölgelerde ve çok çeşitli ulaşım ağlarına yakın yerlerde



kurulmaları gerekir. Lojistik merkezler ise kombine taşımacılıkta ulaşım yollarının geliştirilmesi, ulaşım türleri arasında etkin bağlantının kurulması, depolama, bakım-onarım, yükleme-boşaltma, elleçleme gibi faaliyetlerin ekonomik bir şekilde gerçekleştirilmesi amacıyla kurulan tesislerdir (Görsel 2.24). Lojistik merkezler buldukları bölgenin ekonomisini olumlu etkilerken firmalar arasında rekabet ortamının oluşmasını sağlar.



Görsel 2.24 Lojistik merkez

Lojistik köyler gerek lojistik akışını kontrol eden gerekse lojistik yan faaliyetleri kolaylaştıran bir çözüm yoludur. Lojistik köyler, işlevsel, çevre dostu ve yasalara uygun bir şekilde iyi yönetilen merkezler olarak yoğun ulaşım ağlarına yakın bölgelere kurulmalıdır. Lojistik merkezlerin ise sayılarından ziyade işlevsel olmaları önemlidir. Lojistik köy ve lojistik merkez kavramlarının birbirine çok benzediği görülmektedir. Hâlbuki aralarında ufak bir farklılık vardır. Bu farklılık şu şekildedir: Lojistik merkezler tek ve yasal / kurumsal yapıya sahipken, lojistik köyler tek ve özel / halka açık yapıya sahiptir. Bu farklılık dışında hem lojistik köyler hem de lojistik merkezler aynı amaca hizmet etmektedir.

Nüfus artışıyla birlikte işletmelerin çevreye verdiği zararlar, ekolojik dengenin bozulmasına sebep olur. Özellikle yerleşim alanlarında gerçekleştirilen lojistik faaliyetler, trafik sorunu yaşanmasına neden olur. Trafik sorunu da çevre kirliliğini artırır. Bu gibi birçok nedenden dolayı şehir merkezlerinin dışında fakat çok da uzak olmayan yerlere kurulan lojistik köyler, bölgenin ekonomik kalkınmasına fayda sağlar. Aynı zamanda lojistik köylerdeki faaliyetler, genellikle çevreye duyarlı olarak gerçekleştirilir.

Bu nedenlerden dolayı Avrupa’da yer alan lojistik faaliyetler genellikle otoban, demir yolu ve limanlara yakın yerlerde yer alır. Lojistik köylerin en fazla olduğu ülke, Almanya’dır. Almanya’nın bu alanda zirvede bulunması, ülkenin sahip olduğu imkânlardan dolayıdır. Almanya genelinde son 30 yılda onlarca lojistik köy inşa edilmiştir. Yaklaşık 1200 ofisin bulunduğu bu lojistik köylerde binlerce kişi çalışmaktadır. Fransa’da yer alan Sogaris lojistik köyü ise dünya genelindeki en eski lojistik köylerden biri olarak kabul edilmektedir. Yedi kara yolunun birleştiği bir noktada kullanılan Sogaris’te yaklaşık 100 firma faaliyet göstermektedir. Fransa’daki bir başka lojistik köy olan Toulouse Euro-Center lojistik köyü ise beş ana kara yolunun birleştiği noktada bulunur. İtalya’da bulunan Bologna lojistik köyüne ise her gün onlarca tren giriş çıkış yapmaktadır. Avrupa genelindeki lojistik köylerin tamamı özel sektör-kamu iş birliği ile oluşturulmuştur. Yatırım maliyetlerinin yüksek olması ve lojistik köylerin fiziksel ve işlevsel özellikleri bu iş birliğini zorunlu kılmaktadır (Tablo 2.2).

Tablo 2.2: Avrupa Genelindeki Lojistik Köylerin Fiziksel ve İşlevsel Özellikleri

### Büyüklik

- Lojistik köylerin yüz ölçümü minimum 100 hektar olmalıdır.

### Konum

- Lojistik köyler şehirlere yakın, yerleşim yerlerine uzak olmalıdır.

### Erişilebilirlik

- Kara, demir, deniz ve hava yolu ulaşım ağları ile lojistik köylere ulaşım kolay bir şekilde sağlanmalıdır.

### Yakınlık

- Lojistik köyler üretim ve tüketim merkezlerine, limanlara, terminallere ve hava alanlarına yakın olmalıdır.

### Tasarım

- Lojistik köyler estetik açıdan şehir tasarımına katkıda bulunmalıdır.

### Altyapı

- Lojistik köyler, yeşil, akıllı binaların (dağıtım, toplama ve depolama merkezleri, gümrük idaresi, ofisler vb.) ve alanların (gümrüklü saha, depolama sahası, yaşam alanları vb.) bulunduğu komplekslerdir.

### Donanım

- Lojistik köylerde teknolojik açıdan uygun ve yeterli sayıda araç gereç, ekipman, malzeme, bilgi ve iletişim sistemleri bulunmalıdır.

Türkiye'de 2000'li yılların başından itibaren gündeme gelen lojistik köyler, 2006 yılında TCDD tarafından tasarlanmaya başlanmıştır. TCDD tarafından projelendirilen lojistik köyler daha çok intermodal terminal olarak yapılmakta ve işletilmektedir (Tablo 2.3). Aynı zamanda özel sektör tarafından yürütülen lojistik merkez çalışmaları da bulunmaktadır.

Tablo 2.3: Türkiye'deki Lojistik Merkezler (2022 yılı itibarıyla)

<b>İşletmeye Açılan Lojistik Merkezler</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Halkalı / İstanbul</li> <li>Köseköy / İzmit</li> <li>Gökköy / Balıkesir</li> <li>Uşak</li> <li>Kaklık / Denizli</li> <li>Hasanbey / Eskişehir</li> <li>Gelemen / Samsun</li> <li>Türkoğlu / Kahramanmaraş</li> <li>Palandöken / Erzurum</li> <li>Kayacık / Konya</li> <li>Yenice / Mersin</li> <li>Kars</li> </ul>
<b>Yapımı Devam Eden Lojistik Merkezler</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kemalpaşa / İzmir</li> <li>Sivas</li> <li>İyidere / Rize</li> </ul>
<b>Projesi Tamamlanan Lojistik Merkezler</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Çerkezköy / Tekirdağ</li> <li>Bozüyük / Bilecik</li> <li>Boğazköprü / Kayseri</li> <li>Karaman</li> <li>Tatvan / Bitlis</li> </ul>
<b>Etüt ve Planlama Aşamasındaki Lojistik Merkezler</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Habur / Şırnak</li> <li>Mardin</li> <li>Filyos / Zonguldak</li> <li>Yeşilbayır / İstanbul</li> <li>Çandarlı / İzmir</li> </ul>



#### BİLGİ KUTUSU

Lojistik kümelenmeler, kentlerdeki trafik tıkanıklığı sorununun çözülmesi ve yük taşımalarının verimliliğinin artırılmasına yönelik pratik çözümler sunar. Şehir içinde özellikle kara yolu yük taşıtlarının yolları daha sınırlı kullanması sayesinde karbon salınımını azaltır.



## SIRA SİZDE

**1. Aşağıda bazı lojistik merkezlerle ilgili bilgiler verilmiştir. Bilgileri verilen bu lojistik merkezleri, karşısında bulunan boş alana yazınız.**

Kahramanmaraş'ta üretilen tekstil ürünlerinin ihracat gümrükleme işlemleri bu lojistik merkezde yapılmaktadır.	.....
Aksaray'da üretilen ve ihraç edilecek olan konteyner içindeki makine ve aksamları iç nakliye ile bu lojistik merkeze taşınmakta, buradan da demir yoluyla Mersin Limanı'na taşınmaktadır.	.....
Seyitgazi Kırka yataklarında çıkartılan bor madeni, paletlenmiş konteynerlere yüklenmek üzere bu lojistik merkeze getirilmektedir.	.....
İkitelli Organize Sanayi Bölgesi'nden Avrupa'ya ihraç edilecek ürünlerin konteynere yüklendikten sonra bu lojistik merkeze gelmesi ve taşıma maliyetlerini azaltmak için buradan trenle taşınması hedeflenmektedir.	.....
Yeşilyurt Limanı'nın geri hizmet sahası olarak kullanılan bu lojistik merkez özellikle Karadeniz Bakır İşletmeleri, Azot Fabrikası, Kutlukent yöresindeki Sanayi ve Organize Sanayi Bölgeleri için depolama merkezi konumundadır.	.....
BTK demir yolu hattından taşınan yüklerin elleçlenmesi amacıyla kuralan lojistik merkezdir.	.....
Denizli ve çevresindeki yüklerin Alsancak ve Aliağa bölgesindeki limanlar ile iç bölgelere demir yolu ile taşınması için kurulan lojistik merkezdir.	.....

**2. Yaşadığınız bölgede bulunan bir lojistik merkeze gezi düzenleyiniz. Gezi boyunca lojistik merkezin fiziksel ve işlevsel özellikleri hakkında bilgi toplayınız. Daha sonra elde ettiğiniz bilgilerle lojistik merkezin mevcut durumunu anlatan bir sunum hazırlayınız.**



Görsel 2.25: Kentsel Lojistik Modellemesi

### 2.2.3. Kentsel Lojistik Modellemesi

Kentsel lojistik uygulamalarına geçilmeden önce bu uygulamaların çeşitli yöntemlerle analiz edilmesi ve değerlendirilmesi gerekir. Kentsel lojistik kararlarının etkilerini doğru şekilde tahmin edilebilmek amacıyla modellemeler yapılmaktadır (Görsel 2.25).

#### Kentsel Lojistik Modellerinin Özellikleri

Kentsel lojistik modellemeleri şu özellikleri taşımalıdır:

- Şehir içi yük taşımacılığında yer alan paydaşların davranışlarını tarif etmelidir.
- Bütün lojistik faaliyetleri (taşıma, yükleme, boşaltma, aktarma, elleçleme, dağıtım vb.) kapsmalıdır.
- Şehir içinde kullanılan yük ve yolcu taşıtlarının trafiğe etkilerini tanımlamalıdır.
- Kentsel lojistik kararlarının uygulanmasından sonra lojistik faaliyetlerin maliyetinde meydana

na gelen değişiklikleri, trafik sıkışıklıklarını, tehlikeli gazların emisyonunu ve gürültü seviyelerini ölçümleyebilmelidir.

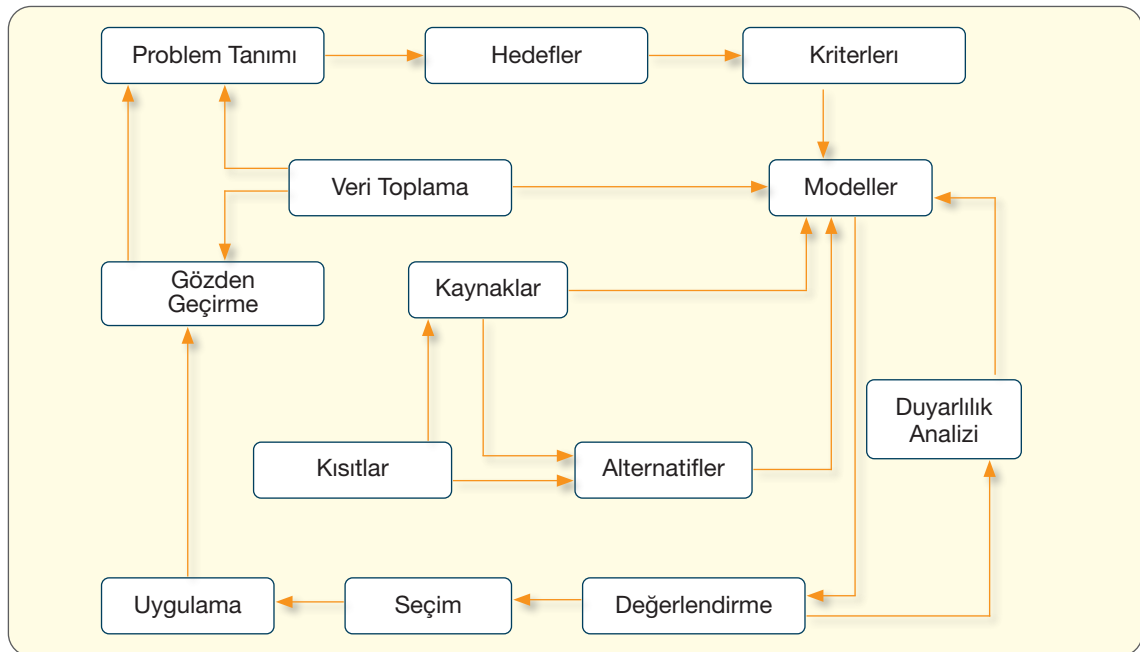
**Modelleme**, her bir tarafın karmaşık lojistik faaliyetleri ve kentsel lojistik kararlarının etkilerini değerlendirecek pek çok değerlendirme kriteri olması nedeniyle önemli bir egzersizdir. Bu yüzden modellemeyi yapan kişi, kurum ve taraflar hangi faaliyetlerin dikkate alınacağı ve hangi değerlendirme kriterlerinin kullanılacağı konusuna dikkat etmelidir. Buna ek olarak yol ağları üzerinde taşımanın modellenmesi kentsel lojistik modellerinin önemli bir adımıdır. Ancak yük taşıyan araçlar, şehir ulaşım ağlarındaki toplam trafiğin sadece bir bölümünü oluşturmaktadır.

Kentsel lojistik modelleri, yük ve yolcu taşıtlarının etkilerine odaklanmalıdır. Bu da kaynak ve hedef matrislerinin ve trafik atamalarının oluşturulmasında yük ve yolcu taşıyan araçların ayrı ayrı ele alınmasını gerektirir.

Günümüzde modeller, tüm kentsel lojistik ölçütlerinin etkilerini net olarak belirleyememektedir. Bunun nedeni, şehir mal hareketlerinin çok taraflı ve karmaşık bir sistem oluşturmasıdır. Geliştirilen matematiksel modelleme yaklaşımları, tüm kent taşıma sistemini tarif etmek için yeterli değildir. Özellikle farklı taraflar arasındaki etkileşimler, var olan modellere etkin olarak aktarılamamıştır. Kentsel lojistik modellemesindeki diğer bir zorluk da kentsel lojistiğin özel şirketlerin ekonomik faaliyetlerini ve yol ağları üzerindeki araç akışını ele almasıdır. Lojistik faaliyetlerin tüm yönlerinin tek bir model içinde ele alınması oldukça zordur. Ayrıca gerçek durumlarda model kalibrasyonu ve doğrulanması, mevcut mal hareket modelleri hakkında yeterli veri bulunmaması nedeniyle kolay değildir.

### 2.2.3.1. Sistem Yaklaşımı

Kent taşıma sistemleri, pek çok bileşeni ve etkileşimleri nedeniyle karmaşık bir yapıya sahiptir. Sistem yaklaşımı, problemlerin tanımlanması ve çözümlerin bulunması için kullanılan bir yöntem bilimidir (Şema 2.1). Kentsel lojistik şemalarının değerlendirilmesi ve modellenmesi için analitik bir çerçeve oluşturur.



Şema 2.1: Kentsel lojistikte sistem yaklaşımı

Sistem yaklaşımı, önce problemin tanımlanmasına daha sonra hedeflerin belirlenmesine ve kriterlerin tarif edilmesine odaklanır. Daha sonraki aşama; alternatiflerin yaratılmasını, uygun bir veri toplama seviyesinin ve modellemenin belirlenmesini sağlayacak kaynak ve kısıtların dikkate alınmasını sağlar. Modellerin sistem yaklaşımı içinde merkezî rolleri vardır. Bunlar; alternatiflerin performansının tahmininde, gelecekteki talep, arz ve etkilerin belirlenmesinde kullanılır. Bu etkilerin varsayımlara duyarlılığı daha sonra ölçümlenmelidir. Alternatifler, daha sonra sonuçları açısından değerlendirilir. Seçim sürecinde hangi alternatifin uygulama için seçileceği belirlenir. Alternatifin uygulanmasından sonra performansı gözden geçirilir. Bu geri bildirim bağlantısı ilk problemin çözülmesini ve hedeflere ulaşılmasını denetler. Eğer ilk problem çözülememişse yeniden tanımlanması veya orijinal hedeflerin gözden geçirilmesi gerekebilir. Süreç her koşulda ilk problemin çözülmesine ve hedeflere ulaşılmasına kadar devam eder. Bu süreç yeni problemlerin ve revize hedeflerin belirlenmesiyle de devam eder.

### 2.2.3.2. Kentsel Lojistik Modelleri

Kent lojistiği konusunda modeller, sistem yaklaşımında önemli bir rol oynamaktadır. Bu modeller, gerçek sistemi değiştirmeden şehir içi dağıtımında yapılan bazı değişikliklerle sistemin etkilerini ölçmeyi mümkün kılar. Bu sayede mevcut sistemi etkilemeden farklı senaryoların sonuçlarını değerlendirmek ve optimize etmek mümkün olur.

Kentsel lojistik kararlarının etkilerini tahmin etmede genel olarak üç çeşit ağ modeli gereklidir. Bunlar; **arz**, **talep** ve **etki** modelleridir.

Bu üç model, birbiriyle etkileşime girerek entegre bir modelleme çerçevesi oluşturur. Arz modelleri, ağ özellikleri ve talebe dayalı taşıma sistemi hizmet seviyesini ölçmeye yarar. Talep modelleri, hizmet seviyesi kadar endüstri ve ikamet eden özelliklerine dayalı kentsel mal talebini tahmin etmeye çalışır. Etki modelleri, tahmin edilen talep ve hizmet seviyesi temelinde kentsel lojistik şemalarının mali, enerji, sosyal, çevresel ve ekonomik etkilerini araştırır.

### 2.2.4. Dünyada ve Türkiye’de Kentsel Lojistik Uygulamaları

Kentler; sanayi, ticaret, hizmet gibi ekonomik etkinlikleri olan, tarımsal ürünlerle birlikte çeşitli ürünlerin dağıtıldığı, belirli sınırlar içerisinde yoğunlaşmış nüfusun sosyal bakımdan tabakalaştığı, mesleki rollerin artarak farklılık gösterdiği, dikey ve yatay hareketliliğin yaygın olduğu, farklı sosyal grupları içerisinde bulunduran, sivil toplum kuruluşlarının etkinliğinin giderek arttığı homojen olmayan bir topluluk olarak tanımlanır. Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü OECD [Organisation for Economic Co-operation and Development (organizasyonun for ikinamik koapıreyşın ind divelıpmınt)] tarafından yapılan tahminlere göre dünya nüfusunun üçte ikisi, 2050 yılında şehir merkezlerinde ya da şehirlere yakın bölgelerde yaşayacak ve çalışacaktır. Günümüzde şehirler, sera gazlarının %80’ini üretmekte ve dünyanın enerji gereksiniminin 1/4’ünü tüketmektedir. 2050 yılına kadar dünya genelinde çevreyle ilgili ölümlerin en büyük nedeninin hava kirliliği olacağı öngörülmektedir.

### Dünyada Kentsel Lojistik Uygulamaları

Kentlerdeki nüfus artışı; tüm dünyayı etkileyeceği gibi kent ekonomisi, ulaşımı ve lojistiği gibi konulardaki gelişmeleri de etkileyecektir. Yaşam kalitesinin, çevre koşullarının belirli bir standartta

olabilmesi, kentsel lojistik kavramının iyi analiz edilmesi ve uygulanması ile mümkündür. Tablo 2.4'te gelişmiş ülkeler ve kentlerdeki kentsel lojistik uygulamaları kategorik olarak gösterilmiştir.

Tablo 2.4: Dünyada Kentsel Lojistik Uygulamaları

KATEGORİ	YER	UYGULAMALAR
Sınırlandırılmış Alanlar	Kopenhag	Kapasite yönetimi için kentsel yük yönetmeliği
	İsveç	Çevresel alanlar
	Birleşik Krallık	Düşük emisyon alanları
	Brüksel	Kamyonlara ayrılmış rutlar
Çevreci Araçlar	Rotterdam	Elektrikli araçlarla kent içi dağıtım sistemi
	Osaka	Elektrikli Vanlar
	Zürih	Kargo tramvayı
Koordinasyonu Sağlanmış Taşımalar	Berlin	Yük trafik platformu (kamu-özel sektör iş birliği)
	Stockholm	Koordine edilmiş taşımalar için lojistik merkezleri
Yoğunluk Hafifletme	Barselona	Hatların çoklu kullanımı, park için online bilgilendirme
	Paris, Barselona, Roma	Gece teslimatı
	Dublin	Kargo otobüsü
Ücretlendirme	Londra	Sıkışıklık ücreti
	Almanya	Tırlara ücretlendirme sistemi
Bilişim Sistemleri	New York, Vancouver	Limanlar için bilişim sistemleri
	Tokyo	İleri bilişim sistemleri
Su Yolları Kullanımı	Amsterdam	Yüzen dağıtım merkezi
	Venedik	Su yolu trafik yönetimi karar destek sistemi

### Türkiye'de Kentsel Lojistik Uygulamaları

İstanbul, akıllı şehir uygulamaları içinde başı çekmektedir. Nitekim İstanbul Büyükşehir Belediyesi (İBB) tarafından trafik ve sistem mühendisliğiyle projelendirme ve uygulama hizmetlerini gerçekleştirmek amacıyla 1986 yılında İstanbul Bilişim ve Akıllı Kent Teknolojileri A.Ş. (İSBAK) kurulmuştur. Akıllı ulaşım sistemlerindeki teknolojik gelişmelere yön veren İSBAK; aralarında Türkiye'nin ilk yerli sinyalizasyon sistemi de olmak üzere pek çok yeniliğe imza atmakta ve kendi teknolojik devrimini yapmaktadır.

İstanbul'da Hasdal, Kemerburgaz-Odayeri ve Şile-Kömürcüoda'da olmak üzere üç adet Depo Gazından Elektrik Üretim Tesisi (LFG) bulunmaktadır. Evsel atık düzenli depolama alanlarında organik materyallerin çürümesi sonucu oluşan çöp gazı, çöp depolama alanlarında açılan kuyulardan belirli bir vakumla çekilerek ayrı ayrı hatlarla gaz kolektörü denilen yapılara iletiliyor.

Burada toplanan çöp gazı, belirli işlemlerden sonra iyileştirilmesi sağlanıyor. Artılmış çöp gazı içten yanmalı motorlarda yakılarak önce mekanik enerjiye, ardından da elektrik enerjisine çevriliyor. Bu sayede 300.000 hanenin yıllık elektrik ihtiyacı karşılanıyor (Görsel 2.26).



Görsel 2.26: Şile-Kömürçüoda endüstriyel katı atık tesisi

Bursa Kent Meydanı–Heykel–T1 tramvay güzergâhında bulunan 6,5 km’lik hat üzerinde 23 adet tramvay geçiş öncelikli, programlanmış sinyalizasyon sistemi bulunmaktadır. Katener direkleri üzerinde bulunan giriş çıkış algılayıcıları sayesinde tramvay geldiği anda fazın neresinde olursa olsun tramvayın çakıştığı tüm sinyal gruplarına kırmızı ışık yakılarak tramvaya geçiş önceliği sağlanmaktadır. Bu sayede otomatik trafik kontrol-yönetimi ve senkronizasyonu sağlanır.

Otomatik kart dolun ve bilet satış makineleri, Bursa Kart Elektronik Ücret Toplama Sistemi içerisinde kullanılan temassız elektronik kartlarla yapılan işlemlerin insansız olarak gerçekleştirilmesini sağlayan ve elektronik biletlerin satışını yapan makinelerdir. Bu sistem, elektronik temassız kart ve bilet satışı yapabilen, insansız ve hızlı bir şekilde çalışır. Ayrıca temassız kartların vize işlemlerini gerçekleştirir. Yolcuların zaman tasarrufu yapmasını sağlar. Kiosk ekranları ise bilgilendirme ve duyuru amaçlı kullanılabilir.

Bursa’da Akışkan Yataklı Çamur Yakma ve Enerji Elde Etme Tesisi, çamurun yerinde en az çevresel etki oluşturarak ve tüm çevresel sınırlamaları karşılayacak şekilde bertaraf edildiği örnek bir tesistir. Yaklaşık 96 ton çamur yakma kapasitesine sahip çift hatlı bir sistemde yakma işlemi gerçekleştirilir. Bu işlem sonucunda ortaya çıkan küller, asfalt üretimi veya beton tesislerinde hammadde olarak kullanılabilir. Kül, bu tesislere gönderilerek çamur tamamen bertaraf edilir. Tesis, ürettiği elektriğin 1 MW’lık kısmını kendi ihtiyaçları için kullanırken, geri kalan kısmını içinde bulunduğu atık su arıtma tesisinin enerji ihtiyaçlarını karşılamak üzere kullanmaktadır.



Eskişehir Tepebaşı Belediyesi tarafından Yakakayı Mahallesi'nde bir mezrada su sorununu çözmeye yönelik güneş enerjisiyle çalışan bir sistem kullanılmaktadır. Güneş panelleriyle elde edilen elektrik enerjisi, akülerde muhafaza ediliyor. Bu enerji, su motorunun ve pompanın çalışmasını sağlıyor. Aynı şekilde teknolojiyi yakından takip ederek vatandaşların belediye hizmetlerine daha hızlı ve sorunsuz ulaşabilmesini sağlayan Tepebaşı Belediyesinin önemli hizmetlerinden olan şarj istasyonları, büyük ilgi görüyor. Güneş enerjili şarj istasyonları, 60 W gücündeki güneş panellerinin ürettiği enerjiyi depolayarak gün boyu şarj hizmeti veriyor.

Konya Büyükşehir Belediyesi, yerli imkânlarla yapılan Türkiye'nin ilk ve tek kontrol merkezi yazılımı olan Trafik Kontrol Merkezi üzerinden şehir trafiğini kontrol ediyor. Merkeze bağlı çalışan Dinamik Kavşak Kontrol Sistemi, kavşaklarda günlük ortalama bekleme sürelerini %18 oranında azaltmıştır. Bu sistem sayesinde yılda yaklaşık 1 milyon litre yakıt tasarrufu sağlanmaktadır. Ayrıca güneş enerjili şarj istasyonları da kullanılmaktadır.

Konya'da akıllı kent uygulamaları açısından birçok faaliyetin hayata geçirildiği görülmektedir. Şehirde **akıllı toplu ulaşım sistemi (ATUS), temassız kart sistemi, akıllı kavşak sistemi, akıllı bisiklet sistemi, akıllı atık yönetimi, mobil uygulamalar, kent bilgi sistemi** gibi akıllı kent uygulamaları kullanılmaktadır (Görsel 2.27). TÜBİTAK ve Konya Büyükşehir Belediyesi arasında "Konya Büyükşehir sınırları içinde elektronik haberleşme amacıyla kullanılmak üzere fiber optik altyapı kurma ve bu altyapıdan karşılıklı faydalanma esasına dayalı iş birliği protokolü" imzalanmıştır. Bu protokol ile birlikte Konya'da akıllı kent yaklaşımı kapsamında ulaşım ve haberleşme alt yapısı iyileştirilmiştir.

Bir iletişim şirketi, akıllı şehir olma hedefi taşıyan Yalova Belediyesi ile iş birliği yaparak "Akıllı Şehirler Yol Haritası" kapsamında çalışmıştır. Bu iş birliği sayesinde Yalovalılar, sürdürülebilir bir şehir yaşamı için teknolojinin tüm avantajlarından faydalanabilen akıllı ve çevre dostu çözümler sunulmuştur.



Görsel 2.27: Konya bisiklet tramvayı

Malatya Battalgazi Belediyesi tarafından hizmet binası olarak inşa edilen “Yeşil Hizmet Binası”, kendi elektrik ve sıcak suyunu üretebilmektedir. Ayrıca yağmur ve kar sularını depolama imkanına sahip olup sulama amaçlarıyla kullanılabilir. Çatıya kurulan güneş enerji panelleri sayesinde yılda 327.600 KW elektrik üretilmekte ve bu sayede 840 ton karbondioksit salınımı engellenmektedir.

Mart 2018’de “Akıllı Bisiklet Dönemi” hayata geçirilerek Malatya’nın çeşitli noktalarına 6 bisiklet istasyonu kurulmuş, bu istasyonlara 132 adet bisiklet yerleştirilmiştir. Bu bisikletler, vatandaşlar tarafından kullanım süresine göre ücret karşılığında kiralanmaktadır. Bisiklet sürmek, insan sağlığının yanı sıra temiz çevre için de büyük öneme sahiptir.



### SIRA SİZDE

**Sınıfta beş farklı çalışma grubu oluşturunuz. Her grup için Türkiye’de bulunan bir şehir seçiniz. Seçtiğiniz şehirde uygulanan kentsel lojistik çalışmalarıyla ilgili bir araştırma yapınız. Elde ettiğiniz verilerle şehrin mevcut durumunu anlatan bir SWOT analizi tablosu hazırlayınız.**

## 2.2.5. Kentsel Yük Taşımacılığının Geleceği

Kentsel lojistik sistemi yakın gelecekte ciddi zorluklarla karşı karşıyadır. Yetkililer, şehir merkezlerinde sıfır emisyonu hedefleyen bir lojistik ağını hedeflemektedir. Küresel ısınmada 2100 yılına kadar kritik eşik, sıcaklığın 2 °C artmasıdır. Küresel iklim değişikliğini önlemek için Paris Antlaşması imzalanmıştır. Antlaşma kapsamında lojistiğin karbon ayak izinin azaltılması amaçlanmaktadır. Kentleşen dünya şehirlerini yönetilebilir kılmak için verimli bir şehir lojistik sistemine ihtiyaç duyulmaktadır.

### 2.2.5.1. Kentsel Yük Taşımacılığının Zorlukları

Kentsel alanda faaliyet gösteren yolcu ve yük araçlarının sayısının artması bazı sorunları beraberinde getirir. Trafik yoğunluğu ve kentsel yük taşımacılığı çevre sorunlarıyla ilgili endişeleri artırmaktadır (Görsel 2.28). Dünyanın birçok ülkesinde insanların kentsel alanlarda yoğunlaşması bu eğilimi hızlandırmıştır.



Görsel 2.28: Trafik yoğunluğu

Kentsel alanların sürdürülebilir kalkınmasının yanı sıra malların şehir içi hareketliliğinin sağlanması hem trafik hem de lojistik sorunlarının aynı anda koordine edilmesinin ne derece zor bir süreç olduğunu göstermiştir. Gürültü, hava kirliliği, titreşim ve görüntü kirliliği gibi çevresel konuların tam olarak dikkate alındığı lojistik maliyetler açısından daha verimli ve etkili yük taşıma sistemlerine ihtiyaç duyulmaktadır. Ayrıca kentsel lojistik süreciyle verimli, çevre dostu lojistik sistemlerin kurulabilmesi için şehir lojistiğine yönelik vizyonlar oluşturulmalıdır.

### 2.2.5.2. Kentsel Lojistiğin Gerekçesi

Kentsel lojistik yaklaşımı, kentsel alanlarda mobil, sürdürülebilir, yaşanabilir yük taşımacılığı için etkili politika önlemlerinin uygulanmasına ve sürdürülmesine yardımcı olur. Kentsel yük taşımacılığına dâhil olan ana paydaşların (nakliyeciler, yük taşıyıcıları, idareciler, bölge sakinleri, tüketiciler vb.) farklı amaçları ve davranışları nedeniyle kentsel taşımacılık sorunları, çok karmaşık bir hâl almaktadır (Görsel 2.29).



Görsel 2.29: Kentsel yük taşımacılığında ana paydaşlar

Kentsel lojistik yaklaşımı, akıllı ulaşım sistemlerinin (AUS) ve bilgi ve iletişim teknolojisinin (BİT) teknik yeniliklerini kullanarak kentsel yük taşımacılığının karmaşık sorunlarının çözülmesine yardımcı olabilir. Ayrıca özel şirketlerin kurumsal sosyal sorumluluğa dayalı davranış değişikliğini teşvik edebilir. Örneğin rekabetçi taşıyıcılar arasında işbirlikçi yük taşımacılığı için bir kentsel dağıtım merkezinin geliştirilmesi, kamu-özel sektör koordinasyonu yoluyla gerçekleştirilebilir.

### 2.2.5.3. Şehirlerin Geleceği

Gelişmiş ülkelerdeki bazı şehirlerde gelecekte nüfus azalması yaşanabilir. Ayrıca daha düşük doğum oranları ve daha iyi tıbbi bakım sağlanması, yaşlı nüfus oranını daha yüksek seviyelere çıkarabilir. Böylelikle şehirler, büyüme yerine küçülmeye gidebilir. Ancak şehirlerin daha yaşanabilir

ve sağlıklı yerler olması gerekir. Bazı şehirlerdeki bu eğilim, “akıllı düşünüş” stratejik politika önlemleri tarafından desteklenmektedir. Akıllı düşünüş kavramı, yaşlanan bir toplumda sınırlı arazi ve ulaşım sistemlerinin daha verimli kullanılmasını içerir.

Toplu taşıma, insan sağlığını geliştirmenin yanı sıra toplumu canlandırabileceği, enerji tüketimini azaltabileceği ve daha iyi bir çevre sağlayabileceği için özel araba kullanımı yerine otobüs, tram-



Görsel 2.30: Şehirlerde bisiklet kullanımı

vay ve bisiklet dâhil toplu taşıma araçlarının kullanımını teşvik eder (Görsel 2.30). Bu bağlamda şehir lojistiği de önemli bir rol oynayabilir. Örneğin bir şehir merkezindeki alışveriş merkezlerinin bulunduğu konumlara binek otomobil ve kamyonlarla erişim yönetmelikle sınırlandırılmalıdır. Binek araç trafiği otobüslere veya tramvaylara kaydırılabilir. Kamyon trafiği, mesai saatleri dışında teslimat veya ortak yük taşıma sistemleri gibi kentsel lojistik uygulamalarıyla daha etkin bir şekilde yönetilebilir.

#### 2.2.5.4. Lojistik Sağlayıcılar ve Kentleşme

Lojistik sağlayıcılar, kamu-özel sektör ortaklıklarının koordinasyonuna katılabilir. Bu kuruluşlar, zorlu politik kararların uygulanması, paydaşların bilgi ve deneyimlerini paylaşması için önemlidir.



Görsel 2.31: E-ticaret ve dağıtım işletmesi iş birliği ile gece operasyonu

Lojistik sağlayıcılar, rekabet hâlinde oldukları işletmelerle üretim, nakliye ve envanter maliyetleriyle ilgili bilgilerini paylaşmak istemedikleri için genellikle kamu-özel sektör ortaklıklarına katılma konusunda isteksizdir. Bununla birlikte nakliyeciler, kent sakinleri ve kentsel mal dağıtımıyla ilgili yöneticilerle iş birliği, lojistik sağlayıcıların kentsel toplumdaki konumlarını geliştirmelerine, şehirleri daha yaşanabilir ve sağlıklı hâle getirmek için iyi ortaklar olarak kabul edilmelerine olanak tanır (Görsel 2.31).

#### 2.2.5.5. Şehir Lojistiği ve Verimliliği

Şehir lojistiğini kolaylaştırmak ve şehirlere daha verimli bir lojistik akış sağlamak için şehir içi yük taşımacılığında faaliyet gösteren tüm paydaşların tutumları değişmelidir. Paydaşlar, şehir planlama sürecinin ilk aşamalarından itibaren birlikte çalışmanın önemini kavramalıdır. Kentsel yük taşımacılığı sorunlarını tartışmak ve yeni yaklaşımlar geliştirmek, tüm katılımcılar için faydalıdır. Şehir lojistiği önlemlerinin uygulanması, sonuçların değerlendirilmesi ve politika önlemlerinin iyileştirilmesi için önemlidir. Bu süreç, geri bildirim almayı ve çözümler bulmayı amaçlamaktadır.

Lojistik sektörünün serbestleşmesi rekabeti canlandırmak için önemlidir. Kentsel alanlarda yük araçları ve yük trafiği için düzenlemeler yapılmalı ve yapılan bu düzenlemeler iyi uygulanmalıdır. Akıllı ulaşım sistemleri ITS [Intelligent Transport Systems (inteligent transport sistemz)] ve bilgi

ve iletişim teknolojileri ICT [Information and Communication Technologies (informeysın end kımunıkeyşın teknalcız), trafik düzenlemelerini ve yönetim planlarını uygulamak için kullanılabilir. Örneğin ağır kamyonlara trafik sıkışıklığı ücretlendirmesi ve yol fiyatlandırması için video kameralar kullanılabilir (Görsel 2.32).

Nakliyecilerin ve yük taşıyıcılarının çevre üzerindeki olumsuz etkilerini azaltmak ve yeni girişimler başlatmalarına yardımcı olmak için teşvikler gerekir. Yeni planları hayata geçirebilmek için genellikle büyük bir yatırıma ihtiyaç duyulur. Kentsel konsolidasyon merkezleri, intermodal yük terminalleri gibi yeni planlar, nakliyeciler ve taşıyıcılar için yüksek maliyetli olabilir. Bu durumda nakliyecilere ve taşıyıcılara ulusal hükümet veya belediyelerce destekler sağlanmalıdır.



Görsel 2.32: Ağır taşıtların şehre giriş ücretlendirmesinin kameralarla takibi

Şehir lojistiği; gelecekte şehirlerin hareketliliğini, sürdürülebilirliğini ve yaşanabilirliğini artırmada hayati bir role sahip olacaktır. Bu, lojistik sağlayıcılar ve tüm oyuncuların zihniyetinde bir değişiklik de dâhil olmak üzere tüm kentsel nakliye paydaşları için iş birliğine dayalı bir çerçeve gerektirecektir. Şehir lojistiği, yaşlanan bir toplumda daha sağlıklı ve güvenli toplulukların oluşturulmasında giderek daha önemli hâle gelecektir.

#### 2.2.5.6. Afetler ve Şehir Taşımacılığı

Afet durumlarında, afetlerden etkilenen insanlara acil yardım malzemeleri sağlanması, kentsel yük taşımacılığı açısından son derece önemlidir. Bu sorunla başa çıkmak için özel bir planlama ve yönetim gereklidir. **İnsani yardım lojistiği**, acil durumlarda lojistik operasyonları tanımlamak için kullanılan bir terimdir. İnsani yardım lojistiği, afetlerden etkilenen insanların acılarını en aza indirmeyi amaçlar. Doğal afetlerde su, yiyecek, battaniye, yakıt ve diğer günlük ürünlerin temininde sıkıntılar yaşanır (Görsel 2.33). Temel olarak ulaşım ve iletişim altyapısı zarar görür. Bu sebeple afetlere hazırlıklı olmak ve bu konuda planlamalar yapmak oldukça önemlidir. Gelecekteki afetler için acil mal dağıtım sistemleri hazırlanmalı, operasyonların iyileştirilmesi için önceki afetlerden alınan dersler sistemli bir şekilde uygulanmalıdır.



Görsel 2.33: Doğal afet sonrası su ve yiyecek dağıtımı

#### 2.2.5.7. Kentsel Lojistikte Teknoloji

Kentsel lojistik trendlerini belirleyen başlıca etkenler IoT [Internet of Things (nesnelerin interneti)], 5G, AI [Artificial Intelligence (yapay zekâ)], bulut gibi teknolojik gelişmelerden oluşmaktadır. IoT'nin kullanım maliyetinin düşmesi, her ölçekte kurumun bu teknolojiye ulaşılabilirliğini mümkün kılmıştır. Araçların insanlarla konuşması, yıllardır lojistik sektöründe kullanılan ve planlamayı kolaylaştıran bir gelişmedir. IoT ise bu diyalogu bir sonraki seviyeye taşır. Bu sistem, araçların diğer sistemlerle konuşarak

birbirinden haberdar olmasını sağlar. Böylece arızasının nerede olduğu, tamir için hangi yedek parçaya ihtiyaç duyulduğu kolayca tespit edilir. IoT; araç seferden dönerken bakım departmanına bildirimde bulunarak stokta olmayan yedek parça ürünün sipariş edilmesini sağlayabilir ve bu sayede araç, zaman kaybetmeden bir sonraki seferine çıkabilir (Görsel 2.34).



Görsel 2.34: Yapay zekâ kullanımı

Bulut depolama ve big data (büyük veri) analizi sayesinde işler daha fazla optimize edilebilir. Bu teknolojiler sadece optimum rota, en az yakıt kullanımı değil; arızaların öngörülmesi, önleyici bakımların yapılması, optimum bakım kilometresinin belirlenmesi gibi birçok konu için veriyi tutma, analiz etme ve aksiyon alma imkânı sağlar. Aynı zamanda CRM [Customer Relationship Management (Müşteri İlişkileri Yönetimi)] ve pazarlama alanında

da yardımcı olur. Bu durum mevcut müşterileri daha fazla mutlu ederken potansiyel müşterileri de mevcut müşteriye çevirebilme imkânı sağlar.

Dünya, 2040'lı yıllarda enerji ihtiyacını başka yollardan (yenilenebilir enerji kaynakları başta olmak üzere) karşılamak durumunda kalabilir. Bu durum on binlerce petrol ve doğal gaz taşıyan tanker ve yüzbinlerce çalışanın işini kaybetmesi anlamına gelir. Ama bu gelişmeler, aynı zamanda yeni bir sanayi devrimini tetikleyerek enerji üretiminde ve depolamasında farklı çözümlerin gelişmesine ve yeni iş kollarının oluşmasına da imkân sağlayacaktır. 30 yıl sonra depolama kavramı, içine enerjinin depolanmasının da gireceği farklı bir hâl alabilir. İleride gerçekleşmesi muhtemel tüm bu gelişmeler, insanoğlunun yaşantısını ve iş yapış şeklini tamamen değiştirebilir.

#### 2.2.5.8. Şirket Birleşmeleri

Her alanda olduğu gibi lojistik sektöründe de yıllar geçtikçe kıyasıya bir rekabet yaşanmaktadır. Lojistik sektörü, her geçen yıl daha fazla mal taşımaya rağmen daha az gelir elde etmeye başlamıştır. Artan taşımacılık maliyetleri ve sektöre dâhil olan yeni oyuncular, lojistik piyasasındaki rekabeti daha fazla kızıştırırken kârlılık oranlarının ise düşmesine sebep olmaktadır. Bu duruma ayak uyduramayan firmalar ise faaliyetlerine son vermek zorunda kalmaktadır. Dünya devi olarak nitelendirilen lojistik firmaları bile bu tür sorunların altında ezilmemek adına birleşme yoluna gitmektedir (Görsel 2.35).



Görsel 2.35: Şirket birleşmeleri

### 2.2.5.9. Değişen Müşteri Beklentileri

Lojistik trendlerinin en önemlilerinden biri değişen müşteri beklentilerinin yönetimidir. Müşteriler; daha hızlı, daha esnek, daha verimli, takip edilebilir bir lojistik hizmeti alma beklentisi içerisinde. Bunun yanı sıra müşteriler, firmaların daha şeffaf olmalarını da bekler. Gelişen teknoloji, müşterilerin bu isteklerini karşılamaya imkân sağlar. Yüklerin nerede olduğu eş zamanlı takip edilebilir. Hatta aracın nerede, ne kadar durduğu ve tahmini varış süresi, farklı birçok yazılımla anlık izlenebilir (Görsel 2.36). Müşterileri yazılımlara entegre etmek, işletmeyle müşteri arasında güveni artırır. Bu da işletmelere her alanda ciddi fayda sağlar.



Görsel 2.36: Araç izlenebilirliğiyle müşteriye sunulan şeffaflık

### 2.2.5.10. Sera Gazı Emisyonlarının Azaltılması İçin Artan Baskı

CO<sub>2</sub> (Karbondiyoksit) emisyonlarını azaltmak, kentsel lojistikteki en önemli hedeflerden biridir. Ancak politikalar ve endüstrinin bu hedefi karşılamaya yönelik somut eylemleri, günümüze kadar sınırlı kalmıştır. Bağlayıcı iklim anlaşmaları nedeniyle hem siyasetten hem de toplumdaki (sanayi dâhil) gelen bu küresel emisyonların azaltılmasına yönelik büyük baskı, dünyada en büyük sera gazı emisyonuna sahip ulaşım sistemlerinden biri olan kentsel lojistik sistemini ciddi anlamda etkilemeye başlamıştır. Politik veya kurumsal sosyal sorumluluktan kaynaklanan önlemlerin, sıfır emisyonlu araçlara olan talebi ve bunların kullanımını artırması beklenmektedir. Ayrıca kentsel lojistik sisteminin bu sıfır emisyonlu araçların özelliklerine daha iyi uyum sağlaması için düzenlenmelerin yeniden yapılması söz konusu olacaktır (Görsel 2.37).



Görsel 2.37: Sıfır emisyonlu hidrojen yakıtla çalışan çekici

### 2.2.5.11. Şehirlerin Yaşanabilirliği İçin Artan Baskı

Kentsel nüfus kalıpları değişmektedir. Şehirler çok sayıda hizmet ve eğlencenin sağlandığı yerlerdir. Bu nedenle insanlar gün geçtikçe şehirlerde yaşamak istemektedir. Kent sakinleri, yaşadıkları şehrin daha yaşanabilir bir yer olmasını talep etmektedir. Artan talep ise şehirlerde her geçen gün ev fiyatlarını artırmaktadır. Ayrıca artan nüfus; yerel kirlilik, gürültü, tıkanıklık, yaşam alanları gibi birçok sorunu beraberinde getirmektedir. Yaşanan bu tür sorunlar, kentsel lojistiğin belirli saatlerde ve koşullarda yapılmasını gerekli kılmıştır. Böylelikle daha fazla yeşil alan oluşturularak kent sakinleri için daha yaşanabilir bir kent tasarlanabilir (Görsel 2.38).



Görsel 2.38: Yaşanabilir yeşil bir şehir



Görsel 2.39: Elektrikli araç ve şarj istasyonu

### 2.2.5.12. Elektrikli Araçlar

Çevreye duyarlı lojistik sistemler, ulaşım planını değiştirmeyi ve çevre üzerinde daha az olumsuz etkiye sahip olan sürdürülebilir bir dağıtım ağı hedefler. Çevresel ve sosyal farkındalığın artmasıyla birlikte yeni nesil elektrikli araçların üretimi, kullanımı ve yaygınlaşması artmaktadır (Görsel 2.39). Elektrikli araçlar lojistikte geleneksel, içten yanmalı ve motorlu araçlara alternatif olarak kabul edilmektedir.

Çevre dostu özelliği ile alternatif bir teknoloji olarak kabul edilen elektrikli araçlar, elde

etme ve kullanım bakımından değerlendirildiğinde birçok konuda geleneksel araçlara göre yüksek maliyetlidir. Ancak elektrikli araçlar her ne kadar yüksek maliyetli gibi görünse de kullanım alanlarının yaygınlaşması ve üretim teknolojilerinin gelişmesi tercih edilebilirliklerini artırır. Yerel ve ulusal yönetimlerin, vergi indirimi ve ücretsiz park alanları sağlama gibi aldığı olumlu kararlar bu yaklaşımı destekler.

Kentsel lojistikte elektrikli araçların kullanımının geleneksel araçlara kıyasla sağladığı birçok avantaj vardır. Aracın yüksek üretim maliyeti ve yüksek satış fiyatı her ne kadar bu avantajların önüne geçse de bu değişime genel çerçeveden bakılmalıdır. Şehir sisteminin iyileştirilmesi ve gelecekte daha temiz bir çevrede yaşayabilmek için taşımacılıkta elektrikli araçların kullanımının yaygınlaşması, tüm şehirlerin lehine olacaktır. Elektrikli araçların kullanımının sağladığı avantajlar kısaca şöyle sıralanabilir:

- Herhangi bir kaynaktan enerji üretme imkânı,
- Atmosfere ve çevreye karşı sıfır emisyon,
- Gürültü kirliliğine sebep olmayışı,
- Geleneksel araçlara kıyasla daha yüksek enerji verimliliği,
- Daha ucuz bakım ve işletme imkânı,
- Kilometre başına daha az operasyon maliyeti.

### 2.2.5.13. Otonom Hava Araçları

Otonom araçlar; otomatik kontrol sistemleri sayesinde yol, trafik durumu, çevre şartları vb. algılayarak insansız sürüş sağlayabilen araçlardır. Otonom araçların ortaya çıkışı geleneksel araçların kullanımı ile kıyaslandığında devrim niteliğindedir. Otonom araçlar insanların yaşamını büyük ölçüde etkileyecektir. İnsanların sebep olduğu trafik kazası, çevre kirliliği ve trafik sıkışıklığı gibi sorunların, bu araçların kullanımıyla ciddi anlamda azalması beklenmektedir.

Mevcut kentsel ulaşım altyapıları, dünyada sürekli artan nüfusa hitap etmek için yeterli olmayacaktır. Modern ve hızla gelişen kentleşme, mobilite ihtiyacı için elektrikli hava taksileri ve drone (diron) taşımacılığı gibi sürdürülebilir çözümler sunmaktadır. Otonom hava araçları, şehirlerin üzerinden uçarak yolcu ve yük taşımacılığı konusunda kentsel mobiliteye yeni bir bakış açısı getire-



cektir. Günümüzde Elektrikli Dikey Kalkış ve İniş **eVTOL [Electric Vertical Take-off Landing (ilektrik vırtkıl teykof end lending)]** olarak adlandırılan yeni nesil elektrikli tahrik sistemlerine sahip, dikey iniş ve kalkış yapabilen hava araçları büyük ilgi görmeye başlamış ve bu araçlar birçok ülkeden onlarca firma tarafından geliştirilmeye başlanmıştır. Bu hava araçları, üretim şekline göre otonom ya da sürücülü olarak kullanılabilir (Görsel 2.40).



Görsel 2.40: Drone taşımacılığı

Küresel Kentsel Hava Hareketliliği Endüstrisi, kentsel hava hareketliliği pazarının 2027 yılına kadar 12,4 milyar dolara ulaşacağını belirtmiştir. Küresel kentsel hava hareketliliği pazarındaki bileşik yıllık büyüme oranının 2020-2027 döneminde %9,9 büyümesi beklenmektedir. Avrupa Birliği Havacılık Güvenliği Ajansına (EASA) göre hava hareketliliği için kullanılacak otonom araçlar, tasarımlarına ilişkin çeşitli faktörlerin dikkate alınmasını gerektirir. Emniyet ve güvenlik, gürültü ve çevresel etki, mevcut altyapılarla entegrasyon, yönetim organlarından onay alınması ve halktan kabul bu faktörleri oluşturur. Hava hareketliliğine yönelik otonom araçlar, yapay zekâ veya 5G teknolojisi gibi birbirine bağlı akıllı uygulamalar ve altyapı ağlarıyla yönlendirilir ve koordine edilir (Görsel 2.41).



Görsel 2.41: 5G teknolojisine sahip otonom ve elektrikli hava taksisi

Kentsel hava hareketliliği, seyahatlerde zaman tasarrufuna büyük ölçüde katkıda bulunur. Hava taksilerinin hâlihazırda kurulmuş altyapılarla entegre olması ve yüksek yoğunluklu nüfus bölgelerine yakın uçuşması gerekir. Yolcu hava hareketliliği için ana altyapılar vertiportlar, vertipadler, vertistoplar ve skyparklar olarak adlandırılır. Kentsel alanda süpermarketlerin çatıları, boş araziler, yüzen mavnalar, helikopter pistleri, büyük stadyumlar, sadece hafta sonları kullanılan otoparklar, bazı olası vertiport altyapıları olarak kullanılabilir (Görsel 2.42).



Görsel 2.42: Vertiport

Hava hareketliliği için otonom araçlar, esas olarak bir pil veya elektrik şebekesi kullanılarak çalıştırılabilir. Bu nedenle enerji tüketim seviyesi veya yeniden şarj süresi gibi araç özellikleri; hava mobilite ağlarının maliyetini, verimliliğini ve yaşayabilirliğini doğrudan etkiler.



## ARAŞTIRMA

Aşağıdaki tabloda bazı şehirlerde uygulanan kentsel lojistik uygulamaları yer almaktadır. Sınıfta aşağıda belirtilen kentsel lojistik uygulamaları kadar çalışma grupları oluşturunuz ve seçtiğiniz kentsel lojistik uygulaması ile ilgili bir sunu hazırlayınız. Sunuyu hazırlarken konu hakkında kapsamlı bir araştırma yapınız ve bilgi toplayınız. Elde ettiğiniz bilgilerle araştırma konunuz olan kentsel lojistik uygulamasını Türkiye’de belirlediğiniz herhangi bir şehre uyarlayınız. Uygulamanın seçtiğiniz kente uygunluğunu ve kente sunacağı katkıları değerlendiriniz. Konuyla ilgili sınıfta sunum yapınız ve değerlendirmelerinizi arkadaşlarınızla paylaşınız.

Kentsel Lojistik Uygulaması	Uygulama Alanı	Uygulandığı Yer
Koordine Edilmiş Taşımalar İçin Lojistik Merkezleri	Taşımaların Koordinasyonu	Stockholm / İsveç
Gece Teslimatı	Trafik Yoğunluğunu Hafifletme	Barselona / İspanya
Liman Bilişim Sistemleri	Bilişim Sistemleri Entegrasyonu	Vancouver / Kanada
Yüzen Dağıtım Merkezi	Su Yollarının Etkin Kullanımı	Amsterdam / Hollanda
Elektrikli Vanlar	Çevre Dostu Taşıt Kullanımı	Osaka / Japonya
Kargo Otobüsü	Trafik Yoğunluğunu Hafifletme	Dublin / İrlanda
Kamyonlara Ayrılmış Rutlar	Alan Sınırlandırması	Brüksel / Belçika



## SIRA SİZDE

Kentsel lojistik planlaması ekonomik, çevresel ve sosyal amaçlar doğrultusunda yapılmaktadır. Bu amaçlara ulaşmak için yapılması gereken uygulamaların neler olabileceği ile ilgili fikir yürüterek aşağıdaki tabloda belirtilen boşlukları tamamlayınız.

## Ekonomik Amaçlar

- Kombine taşımacılığın yaygınlaştırılması

- .....
- .....
- .....

## Çevresel Amaçlar

- Taşımacılıkta elektrikli araçların kullanılması

- .....
- .....
- .....

## Sosyal Amaçlar

- Kentsel lojistik planlaması yapılırken tarihi dokuların korunması

- .....
- .....
- .....



## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

**A) Aşağıdaki cümlelerde parantezle gösterilen yere, cümlelerde verilen bilgiler doğru ise (D), yanlış ise (Y) yazınız.**

1. (....) Yer altı taşımacılığı, metro gibi yolcu taşıma sistemlerinde yaygın olarak kullanılmaktadır.
2. (....) AUS ile genellikle elektronik ve bilgisayar teknolojilerinin ulaşımı düzenleme ve yönlendirmede kullanımına dayanan sistemler kastedilmektedir.
3. (....) Lojistik merkezler tek, özel ve halka açık yapılarken lojistik köyler tek ve yasal-kurumsal yapılardır.
4. (....) Kentsel lojistik kararlarının etkilerini tahmin etmede genel olarak üç çeşit ağ modeli (arz, talep ve etki) gereklidir.
5. (....) Kentsel lojistikte en önemli hedeflerden biri, nitrojen emisyonlarını azaltmaktır.

**B) Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan alanlara uygun olan doğru ifadeyi yazınız.**

6. Endüstriyel kontrol sistemleri, haberleşme ve alt yapı sistemleri, yazılım, entegrasyon ve güvenlik gibi birçok farklı katmandan meydana gelen sistemlere \_\_\_\_\_ denir.
7. Siber ve psikolojik sistemlerin getirdiği yenilikler ve uygulamaların lojistik sektörüne entegre edilmesi ile \_\_\_\_\_ kavramı ortaya çıkmıştır.
8. Uzamsal veriyi işleyen, haritalayan ve saklayan bilgisayar tabanlı prosedürlere \_\_\_\_\_ denir.
9. Kentsel lojistik şemalarının değerlendirilmesi ve modellenmesi için analitik bir çerçeve oluşturan, problemlerin tanımlanması ve çözümlerin bulunması için kullanılan \_\_\_\_\_ bir yöntem bilimidir.
10. Otomatik kontrol sistemleri sayesinde yol, trafik durumu, çevre şartları vb. durumları algılayarak insansız sürüş sağlayabilen araçlara \_\_\_\_\_ denir.

C) Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

11. Aşağıdakilerden hangisi yer altı lojistik sistemlerinde kritik tasarım konuları arasında yer almaz?
- A) Araçlar  
B) Enerji Arzı  
C) Maliyetler  
D) Terminaller  
E) Tüpler
12. Aşağıdakilerden hangisi akıllı ulaşım sistemlerinin amaçlarından biri değildir?
- A) Ulaşım güvenliğinin artırılması  
B) Kaynakların en yüksek seviyede kullanılması  
C) Enerji verimliliğini ortaya çıkarma  
D) Çevreye verilen zararın azaltılması  
E) Ulaşım süresinin azaltılması
13. Aşağıda blok zinciri teknolojisi ile ilgili verilen bilgilerden hangisi doğrudur?
- A) Anonim değildir.  
B) Gizlilik ön plandadır.  
C) Gerçek zamanlıdır.  
D) Geri döndürülebilirlik vardır.  
E) Sorumluluk dağıtılmaz.
14. Aşağıdakilerden hangisi sanayileşmenin 4. evresi olarak kabul edilen Endüstri 4.0'ı tanımlamaktadır?
- A) Mikroişlemcinin ortaya çıkışı ve yaygınlaşmasıyla birlikte elektronik ve bilgisayarın öne çıktığı evredir.  
B) Nesnelerin internete bağlanarak iletişim hâline geçtiği, bu vesileyle akıllı üretimin gerçekleştiği evredir.  
C) Buhar makinesinin icadıyla birlikte başlayan, tezgâhlarda el emeğiyle yapılan üretimin yerini mekanik üretime bıraktığı evredir.  
D) Çelik, tren rayları, petrol, elektrik ve kimyasal teknikler sayesinde oluşmuş, elektriğin makinelere aktarılmasıyla gelişmiş ülkelerin fabrikalarda seri üretime geçtiği evredir.  
E) Radyoaktivite ve atom enerjisinin keşfi sonucu nükleer enerjinin kullanımına başlandığı evredir.
15. Aşağıdakilerden hangisi yeşil lojistik uygulamalarından biri değildir?
- A) Araçlara gürültü ve ses önleyicilerin takılması  
B) Çevre dostu geri dönüşüm  
C) Genel paketleme işlemlerinin ve kullanılan malzemelerin azaltılması  
D) Personelin bilişsel ve duyuşsal alanda eğitilmesi  
E) Sevkiyat için fosil yakıtlı araçların kullanılması

16. Aşağıdakilerden hangisinde sürdürülebilirliğin üç boyutu doğru olarak verilmiştir?

- A) Ekonomik, sosyal ve çevre
- B) Çevre, sosyal ve siyasal
- C) Politik, sosyal ve çevre
- D) Sosyal, politik ve ekonomik
- E) Siyasal, sosyal ve ekonomik

17. Aşağıdaki lojistik merkezlerden hangisi Marmara Bölgesi'nde yer almaktadır?

- A) Gelemen
- B) Hasanbey
- C) Kaklık
- D) Köseköy
- E) Yenice

18. Aşağıdakilerden hangisi kara yolunda elektrikli araç kullanımının sağladığı faydalardan biri değildir?

- A) Yük taşıma kapasitesinin artması
- B) Kilometre başına daha az operasyon maliyeti
- C) Daha hızlı teslimat imkânı sunması
- D) Atmosfere ve çevreye karşı sıfır emisyon
- E) Daha ucuz bakım ve işletme imkânı

19. Aşağıdaki teknolojik gelişmelerden hangisi kentsel lojistik trendlerini belirleyen etkenlerden biri değildir?

- A) Nesnelerin interneti
- B) 5G teknolojisi
- C) Yapay zekâ
- D) Termal enerji
- E) Bulut teknolojisi

20. Aşağıdakilerden hangisi yolcu hava hareketliliğinde kullanılan ana altyapılardan biri değildir?

- A) Seaport
- B) Skypark
- C) Vertipadler
- D) Vertiport
- E) Vertistoplar

21. Aşağıdakilerden hangisi Uluslararası Yol Federasyonuna göre AUS'un amaçlarından biri değildir?

- A) Güvenli yollar ve güvenli sürüş
- B) Sürdürülebilir yol ulaşımının sağlanması
- C) Üretim maliyetlerinin düşürülmesi
- D) Veri toplanması
- E) Veri transferi

22. Aşağıdakilerden hangisi Lojistik 4.0 için kullanılan teknolojik uygulamalardan biri değildir?

- A) Depo Yönetim Sistemleri
- B) Kaynak Planlaması
- C) Taşıma Yönetim Sistemleri
- D) Nükleer Enerji Sistemleri
- E) Bilgi Güvenliği

23. Aşağıdaki kısaltmalardan hangisi Bilgisayarlı Araç Yönlendirme ve Çizelgeleme Sistemini ifade etmektedir?

- A) GIS
- B) CVRS
- C) DDE
- D) IPC
- E) eVTOL

24. Aşağıdakilerden hangisi lojistik firmaların yeşil olmasının sağladığı faydalardan biri değildir?

- A) Sürdürülebilirlik konusunda tüketici farkındalığını artırır.
- B) Hizmet üretim sistemine ve operasyon prosedürlerine özgünlük katar.
- C) Pazarlama ve tanıtım politikasında işletmeye güç kazandırır.
- D) İşletmeyi inovatif (yenilikçi) kararlar almaya zorlar.
- E) Fosil yakıt kullanımı sonucu araçlarda yıpranmayı azaltır.

25. Aşağıdakilerden hangisi sürdürülebilirliğin sağlanmasında kullanılan alternatif çözüm yollarından biri değildir?

- A) Hibrit araçlar
- B) Benzinli araçlar
- C) Etkin trafik yönetimi
- D) Denetleme, bakım ve sertifikasyon sistemleri
- E) Biyoyakıt kullanımı

26. Aşağıdaki lojistik merkezlerden hangisi Mersin'de yer almaktadır?

- A) Yenice
- B) Türkoğlu
- C) Köseköy
- D) Kayacık
- E) Gelemen

27. Aşağıdakilerden hangisi insani yardım lojistiği kapsamında ihtiyaç duyulan ürünlerden biri değildir?

- A) Su
- B) Yiyecek
- C) Battaniye
- D) Buzdolabı
- E) Yakıt

28. Aşağıdakilerden hangisi sıfır emisyonu taşıtlardan biri değildir?

- A) Hidrojen yakıtlı çekici
- B) Dizel kamyon
- C) Elektrikli otomobil
- D) Bisiklet
- E) Güneş enerjili araç

29. Aşağıdaki kısaltmalardan hangisi dikey iniş ve kalkış yapabilen elektrikli hava araçlarını ifade etmektedir?

- A) Otonom araçlar
- B) Vertipad
- C) Zeplin
- D) eVTOL
- E) Balon

30. Aşağıdakilerden hangisi elektrikli araçların kullanımının sağladığı avantajlardan biri değildir?

- A) Sessiz motor
- B) Sıfır emisyon
- C) Yenilenebilir enerji
- D) Ucuz bakım
- E) Uzun şarj süresi

## CEVAP ANAHTARI

### 1. ÖĞRENME BİRİMİ

Doğru / Yanlış		Boşluk Doldurma		Çoktan Seçmeli							
1	D	6	Kentsel lojistik	11	B	16	D	21	C	26	D
2	D	7	Yaşanabilirlik	12	E	17	A	22	E	27	A
3	Y	8	Depo	13	E	18	E	23	C	28	E
4	D	9	SWOT analizi	14	C	19	C	24	B		
5	Y	10	Alıcılar	15	B	20	E	25	E		

### 2. ÖĞRENME BİRİMİ

Doğru / Yanlış		Boşluk Doldurma		Çoktan Seçmeli							
1	D	6	Akıllı ulaşım sistemleri	11	C	16	A	21	C	26	A
2	D	7	Lojistik 4.0	12	B	17	D	22	D	27	D
3	Y	8	Coğrafi bilgi sistemleri (GIS)	13	C	18	C	23	B	28	B
4	D	9	Sistem Yaklaşımı	14	B	19	D	24	E	29	D
5	Y	10	Otonom araçlar	15	E	20	A	25	B	30	E

## KAYNAKÇA

- Bu materyalin hazırlanmasında *MEB (2020) Mesleki ve Teknik Ortaöğretim Kurumları Kentsel Lojistik Dersi Çerçeve Öğretim Programı* esas alınmıştır.
- Akben, İ., & BAHÇECİ, A. P. (2018). Kentsel lojistik: Gaziantep örneği. *Avrasya Sosyal ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi*, 5(6), 211-229.
- Aksoğan, M., & Duman, M. Ç. (2018). Akıllı şehir uygulamaları; Malatya örneği smart city applications; Malatya example. 1. Uluslararası Battalgazi Multi Disipliner Çalışmalar Kongresi. 1, 183-202.
- Aldanmaz, E. (2019). Akıllı kentler kapsamında Türkiye için akıllı ulaşım sistemleri ihtiyaç analizi (Master's thesis, Fen Bilimleri Enstitüsü).
- Bilici, Z., & Babahanoğlu, V. (2018). Akıllı Kent Uygulamaları ve Konya Örneği. *Akademik Yaklaşımlar Dergisi*, 9(2), 124-139.
- Dobrovnik, M., Herold, D. M., Fürst, E., & Kummer, S. (2018). Blockchain for and in Logistics: What to Adopt and Where to Start. *Logistics*, 2(3), 18.
- Doğu Karadeniz Kalkınma Ajansı. (2011). Lojistik Merkez Kurulma Öncelikleri Açısından İllerin Sıralanması: TR90 Alt Bölgesi Örneği.
- Ercir, A. (2013). Kentsel lojistik: İzmir ili için bir uygulama. Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Denizcilik İşletmeleri Yönetimi Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.
- Erdumlu, R. M. (2006). Kentsel lojistik ve lojistik köy uygulaması. İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi
- Eşmen, O., Bedük, F., & Bedük, A. (2015). Yaşanabilir bir dünya için yeşil lojistik: Türkiye ve Dünya uygulama örnekleri. I. International Caucasus-Central Asia Foreign Trade and Logistics Congress Proceeding Book, 87-98
- Gerolimins, N. and Daganzo, C. F. (2012). *World Urban Logistics and Applications*
- Gökteş, P., & Berkay, A. K. S. U. (2021). Endüstri 4.0 İle Beraber Blok Zincir (Blockchain) Teknolojisi, Bitcoin ve Sanal Paraların Gelecekteki Olası Etkileri. Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 26(3), 279-293.
- Günay, M. (2019). Lojistikte elektrik motorlu araçların seçimi üzerine bir uygulama (Master's thesis, Fen Bilimleri Enstitüsü).
- Güney, M., & Altuntaş, G. (2019). Bozulabilir ürün üreten işletmelerin taşıyıcı seçiminde kullandıkları kriterlerin ve önem derecelerinin belirlenmesine yönelik bir araştırma. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Hackius, N., & Petersen, M. (2017). Blockchain in logistics and supply chain: trick or treat?. In *Digitalization in Supply Chain Management and Logistics: Smart and Digital Solutions for an Industry 4.0 Environment*. Proceedings of the Hamburg International Conference of Logistics (HICL), Vol. 23 (pp. 3-18). Berlin: epubli GmbH.
- Kahya, A. N., & Yolaçan, E. (2021). Otonom Araçlara Yönelik Güvenlik Saldırıları. Eskişehir Türk Dünyası Uygulama ve Araştırma Merkezi Bilişim Dergisi, 2(2), 22-28.
- Kutlu, B. H., & Ercoşkun, Ö. Y. (2021). Türkiye'deki Lojistik Firmalarının Yeşil Lojistik Uygulamaları Üzerinden Değerlendirmesi. *Eksen Dokuz Eylül Üniversitesi Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 2(1), 52-71.
- Öcal, S. H. (2019). Türkiyede lojistik köyler incelemesi: Mersin Yenice lojistik köyü örneği (Master's thesis, Sosyal Bilimler Enstitüsü).



- Özarpa, C., Kınacı, B. F., & İsa, A. V. C. I. Kent İçi Akıllı Ulaşımında Karma Çok Kriterli Karar Verme Yöntemi ile Yeni Hat Kurulumunun Belirlenmesi. Kent Akademisi, 14(4), 995-1006.
- Özdemir, A., & Özgüner, M. (2018). Endüstri 4.0 ve lojistik sektörüne etkileri: Lojistik 4.0. İşletme ve İktisat Çalışmaları Dergisi, 6(4), 39-47.
- Özsoylu, A. F. (2017). Endüstri 4.0. Çukurova Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 21(1), 41-64.
- Öztürk, R. S. (2021). Sürdürülebilir kentsel lojistik performans ölçümüne yönelik çok kriterli bir model önerisi ve uygulaması (Master's thesis, Pamukkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü).
- Taniguchi, E., & Thompson, R. G. (Eds.). (2014). City logistics: Mapping the future. CRC Press.
- Taniguchi, E., & Thompson, R. G. (Eds.). (2018). City Logistics 1: New Opportunities and Challenges. John Wiley & Sons.
- Taniguchi, E., Fwa, T. F., & Thompson, R. G. (Eds.). (2013). Urban transportation and logistics: Health, safety, and security concerns. CRC Press.
- Taniguchi, E., Thompson, R. G., Yamada, T., and van Duin, R. (2001). City logistics: Network modeling and intelligent transport systems. Oxford, England: Pergamon.
- Taniguchi, T. E., & Thompson, R. G. (2013). Future perspectives on urban freight transport. In Urban Transportation and Logistics (pp. 268-281). CRC Press.
- Tanyaş, M. (2015). Lojistik ve Lojistik Kentler/Köyler. 3. Uluslararası Bölgesel Kalkınma Konferansı. Bingöl, 57-73.
- Tijan, E., Aksentijević, S., Ivanić, K., & Jardas, M. (2019). Blockchain technology implementation in logistics. Sustainability, 11(4), 1185.
- Yardımcı, İ. (2016). "Vehicle Routing In City Logistics With A Case Study". Marmara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı, Endüstri Mühendisliği Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi. İstanbul.
- Yeşilyurt, E. (2018). Kentsel Lojistik, Dağıtım Lojistiği ve Firma Performansı İlişkisi (Doctoral Dissertation, Kastamonu Üniversitesi).



Ders materyalinde kullanılan görsel kaynakça için bu linke tıklayınız.

<http://kitap.eba.gov.tr/karekod/Kaynak.php?KOD=2578>

\*Kaynakça APA 6.0 referans alınarak hazırlanmıştır.