



TAYSAD

LOJİSTİK VE GÜMRÜK RAPORU

2024 IV. Çeyrek Değerlendirmesi

TAYSAD Lojistik Çalışma Grubu tarafından hazırlanmıştır.

Lojistik ve Gümrük Raporu

3 2025 yılı Tedarik Zinciri ve Lojistik Trendleri

Orhan Halisdemir

TAYSAD Lojistik Çalışma Grubu Üyesi

7 İthalatta Yerinde Gümrükleme Uygulamasının Avantajları

Erkin Aparı

PwC – Kıdemli Müdür

9 Lojistik Baz Maliyetlerinin Analitik Tahminlemesi

Onur Gültekin

PwC – Kıdemli Müdür

12 Lojistik Sektöründe Yapay Zekanın Kullanımı

Samet Taşlı

İleri Group – Fabrika Müdürü

2025 yılı Tedarik Zinciri ve Lojistik Trendleri

"Sürdürülebilir bir dünya için hızlı paradigma değişimleri şarttır; ancak her doğum sancılıdır."



Orhan Halisdemir

TAYSAD Lojistik
Çalışma Grubu Üyesi

2025'e girdiğimiz bu günlerde tedarik zinciri ve lojistik sektörü yapay zeka (AI), büyük veri, sürdürülebilirlik ve çeviklik ile tanımlanacaktır. Bu trendler, operasyonel verimliliklerini ve mali disiplinini artırmayı hedefleyenler için iyi bir projeksiyondur.

Dijital dünyadaki gelişmelerin ekosistemleri değişime zorladığı bir dönemden geçiyoruz.

Tüm ekosistemler dönüşüme ayak uydurmaya çalışıyor. Dönüşümün yarattığı yüksek stresle baş etmek hayli zorlaştı. İşletmeler yeni stratejiler belirlerken, kontrolü güç hale gelen uzun vadeli planları askıya almak zorunda kalıyor. Küresel ekonomi ve para sisteminde açılan dar boğaz ve ABD- Çin ticari savaşları iki kutuplu bir ekonomik dünya inşa ediyor. Dijital dönüşümler, iklim yasaları, karbon ayak izi, yerinde üretim, kaynakların optimize edilerek yönetimi, regülasyonlar, tedarik zincirinde yeni trendleri oluşturmaktadır. Firmalar yalnızca verimlilik değil, aynı zamanda dayanıklılık ve öngörülebilirlik gerektiren bir dizi zorlukla karşı karşıyadır.

Savaşlar, ekonomi, siyasi gerginlikler, bölgesel sorunlar ve çevresel baskılar gibi birçok koşul sayabiliriz.

2025 yılında ortaya çıkan tedarik zinciri trendlerini birkaç başlıkta inceleyebiliriz.

1. Yapay Zekanın Yükselişi

Yapay zekâ, daha akıllı kararlar almayı ve operasyonel verimliliği artırmayı sağlayarak lojistiği devrim niteliğinde değiştiriyor. 2025 yılı yapay zekâ lojistik operasyonlarının ayrılmaz bir parçası olacak ve çeşitli işlevlerde yenilikler sağlayacak. Peki hangi konularda işlerimizi kolaylaştıracak?

Tahmine Dayalı Analitik: Yapay zeka destekli tahmine dayalı analitik, lojistik şirketlerinin talebi daha doğru bir şekilde tahmin etmelerini sağlayacak. Tarihsel verileri, piyasa trendlerini ve dış faktörleri analiz ederek, yapay zekâ işletmelerin talep dalgalanmalarını öngörmelerine ve envanter seviye-



lerini buna göre optimize etmelerine yardımcı olabilir. Bu yetenek, özellikle mevsimsel trendleri ve beklenmedik talep artışlarını yönetmede değerli olacaktır.

Rota Optimizasyonu: Yapay zeka algoritmaları, ulaşım rotalarını optimize ederek yakıt tüketimini ve teslimat sürelerini azaltacak. Gerçek zamanlı trafik verilerini, hava koşullarını ve teslimat programlarını dikkate alarak, yapay zekâ sürücüler için en verimli rotaları oluşturabilir, maliyet tasarrufu ve hizmet seviyelerinde iyileşme sağlayabilir.

Geliştirilmiş Müşteri Deneyimi: Yapay zeka, müşteri deneyimini kişiselleştirilmiş hizmet sunarak geliştirecek. Chat botlar ve sanal asistanlar, müşteri sorgularını yanıtlayacak, gerçek zamanlı takip bilgileri sunacak ve iadeleri yönetecek, böylece müşteri ihtiyaçlarının hızlı ve verimli bir şekilde karşılanmasını sağlayacak.

Yapay Zeka Destekli Otonom Tedarik Zincirleri: 2025 yılında, yapay zekâ (AI) lojistik, tedarik ve planlamayı optimize ederek gerçek zamanlı kararlar alacak. Büyük veri setlerini işleme ve kesintileri öngörme yeteneği sayesinde, tedarik zincirleri daha proaktif hale gelecek, operasyonel maliyetler azalacak ve verimlilik artacak.

Gerçek Zamanlı İlgörüler için Gelişmiş Veri Analitiği: Tedarik zincirleri büyük miktarda veri üretir ve bu verileri "eyleme dönüştürülebilir" iç görümlere dönüştürmek zordur. 2025 yılı sonuna kadar, AI ve Nesnelerin İnterneti (IoT) destekli gelişmiş veri analitiği araçları, gerçek zamanlı görünürlük ve

öngörüsül içgörüler sağlayacaktır. Bu, şirketlerin verimsizlikleri tespit etmesine, talep tahminlerini optimize etmesine ve envanter yönetimini iyileştirmesine olanak tanıyacak.

2. Sürdürülebilirlik Stratejisi

Sürdürülebilirlik, sadece bir uyum gerekliliği olmaktan çıkıp iş stratejisinin ayrılmaz bir parçası haline gelecek. Şirketler, karbon ayak izlerini azaltmaya, yenilenebilir enerji kullanmaya, üretim ve ambalajlamada geri dönüştürülmüş malzemeler kullanmaya odaklanacak. ESG (Çevresel, Sosyal, Yönetişim) uyumu, tedarik zinciri operasyonlarına entegre edilecek.

3. Müşteri Odaklı Tedarik Zincirleri

Artan tüketici talepleri doğrultusunda, tedarik zincirleri 2025 yılına kadar daha müşteri odaklı hale gelecek. Bu değişim, müşteri verilerinin talep tahmin modellerine entegre edilmesini, esnek lojistik seçenekleri sunulmasını ve ürün ve hizmetlerin bireysel tercihlere göre özelleştirilmesini gerektirecek.

4. Yakın Üretim ve Yerelleştirilmiş Üretim

Yakın üretim, yani üretimin ana pazarlara yakın yerlere taşınması, yanıt sürelerini iyileştirmek, jeopolitik riskleri azaltmak ve tedarik zincirleri üzerindeki kontrolü artırmak için ivme kazanacak. 2025 yılına kadar, yakın üretim küresel tedarik zincirlerini tamamlayacak, maliyet, hız ve dayanıklılık arasında bir denge sağlayacak. Örneğin Çinli büyük üreticiler pazar yakın bölgelerde büyük yatırımlar yönelmektedir. ABD ve AB'ye yerleşik global firmalar benzer stratejik bölge yatırımlarını 2025-2030 yılları arasında stratejik hedefleri arasına koyduğunu görmekteyiz.

5. Büyük Verinin Gücünden Yararlanmak

Büyük veri, stratejik karar almayı sağlayan değerli bilgiler sunarak lojistik sektöründe oyunun kurallarını değiştiriyor. 2025 yılına kadar, lojistikte büyük veri analizinin daha yaygın bir şekilde benimsenmesini göreceğiz ve şirketler daha iyi sonuçlar için büyük miktarda bilgiyi kullanabilecekler.

Veri Odaklı Karar Alma: Lojistik şirketleri, operasyonel verimliliği artırmak için giderek daha fazla veri odaklı karar almaya güvенеcekler. Tedarik zinciri ortaklarından, piyasa trendlerinden ve müşteri davranışlarından gelen verileri analiz ederek işletmeler, verimsizlikleri belirleyebilir, süreçleri optimize edebilir ve maliyetleri azaltabilir.

Gerçek Zamanlı Görünürlük: Büyük veri, tedarik zinciri genelinde gerçek zamanlı görünürlük sağlayacak. Şirketler, envanter seviyeleri, sevkiyat durumu ve çevresel koşullar

hakkında veri toplamak için IoT cihazları ve sensörleri kullanılacaklar. Bu görünürlük, lojistik sağlayıcılarının bilinçli kararlar almalarını, kesintilere hızlı yanıt vermelerini ve genel tedarik zinciri dayanıklılığını artırmalarını sağlayacak.

Bulut Tabanlı Çözümler ile Kesintisiz İş Birliği: Bulut teknolojisi, küresel operasyonlar arasında gerçek zamanlı iş birliği sağlamak için hayati önem taşıyacak. Bulut tabanlı platformlar, mevcut ERP (Kurumsal Kaynak Planlaması) ve SCM (Tedarik Zinciri Yönetimi) sistemleriyle sorunsuz entegrasyon sağlayarak uçtan uca görünürlük ve hızlı karar alma imkânı sunacak.

Depo Otomasyonu: Verimliliği Yeniden Tanımlamak: Depo otomasyonu, modern lojistiğin temel taşlarından biri haline geliyor. Daha hızlı teslimatlar ve azaltılmış operasyonel maliyetler için artan baskı ile şirketler, depo operasyonlarını düzene sokmak için otomatik çözümlere büyük yatırımlar yapıyor.

Robotlar ve Otonom Araçlar: Robotlar, depolarda toplama ve paketlemeden sıralama ve envanter yönetimine kadar çeşitli görevleri üstleniyor. Otonom mobil robotlar (AMR'ler), tesisler içinde mal taşımak için giderek daha fazla kullanılıyor, manuel iş gücüne olan ihtiyacı azaltıyor ve insan hatasını en aza indiriyor. 2025 yılına kadar, insan işçilerle birlikte çalışan işbirlikçi robotların (cobotlar) kullanımında önemli bir artış bekliyoruz.

Otomatik Depolama ve Geri Alma Sistemleri (AS/RS): Otomatik depolama ve geri alma sistemleri (AS/RS) de ivme kazanıyor. Bu sistemler, malları verimli bir şekilde depolamak ve geri almak için robotik taşıyıcılar kullanarak alan kullanımını optimize ediyor ve sipariş karşılama süreçlerini hızlandırıyor. Yapay zekâ ve makine öğrenimi entegrasyonu ile AS/RS, değişen envanter seviyelerine ve talep modellerine uyum sağlayarak depoların esnek ve duyarlı kalmasını sağlıyor.

Otomasyonun Faydaları: Depo otomasyonunun faydaları açıktır: azaltılmış iş gücü maliyetleri, artan doğruluk, geliştirilmiş güvenlik ve artırılmış ölçeklenebilirlik. Şirketler, e-ticaret ve tam zamanında teslimat taleplerini karşılamaya çalışırken, otomasyon rekabet avantajını korumada kritik bir rol oynayacak.

Risk Yönetimi: Ayrıca, büyük veri analitiği risk yönetiminde kritik bir rol oynayacak. Tarihsel verileri ve gerçek zamanlı bilgileri analiz ederek, lojistik şirketleri potansiyel riskleri belirleyebilir ve beklenmedik zorluklar karşısında iş sürekliliğini sağlamak için acil durum planları geliştirebilirler.

6. Dengeli Stok Yönetimi ve Dengeli Finansal Paylaşım

Uzun rotalar nedeniyle sevk sürelerinin uzaması, güvenli stok tutmak ve finansal maliyetlere katlanmak diğer bir yönetim zorluğu trendi olarak dikkat çekmektedir.

Tedarik zinciri kesintilerini önlemek adına, uzun vadede yönetilmesi karlılık ve finansal kaynaktan uzak kalmak gibi sorunlara yol açmaktadır. İşletmeler, dayanıklılığı garantilemek için stok seviyelerini kısa vadede yeni stratejileri ile yeniden değerlendirmek zorundadır.

Tahmin yenileme, dinamik stok seviyesi, yeni senaryo planlaması işletmelerin tedarik zinciri kesintilerinde riskleri öngörme ve müdahale etme şansını artırmaktadır.

7. İş Gücü Kıtlığı ve Artan Maliyetler

İş gücü kıtlığı, personel devir hızında yaşanan daralma ve yetkin çalışan açığı her geçen gün artmaktadır. Taşımacılık sektörü, yetkin çalışan bulmakta zorlanıyor. Pandemi sonrası ortaya çıkan ve devam eden şoför sorunu karayolu trafiğini aksatmakta ve ara taşımaları etkilemektedir. Pandemi ve iklim değişikliği ile küresel ticaret kesintileri çeşitli sektörlerde maliyetleri ve teslim sürelerini artırıyor. Bu zorlukları azaltmak için işletmeler alternatif tedarikçileri belirleyerek coğrafi olarak çeşitlendirme stratejilerine yöneliyor.

Kapsamlı personel risk değerlendirmeleri, dayanıklılık oluşturmak için kritik öneme sahiptir.

8. Riskleri ve Fırsatları Değerlendirme

Ekonomik değişimler ve jeopolitik gerginlikler küresel tedarik zinciri stratejilerinin yeniden değerlendirilmesini teşvik ediyor. Yüksek iş gücü ve altyapı maliyetleri yatırımlarının yanında, yetmişmiş iş gücü bulmakta zorluklar şeklinde sektörün risklerini yukarı ivmelendirmektedir. İş gücü ve ham madde tedarik zincirleri genelinde etkili risk değerlendirmesi, riskler ve fırsatlara yönelik dengeli bir yaklaşımla birlikte tedarik zinciri çevikliğini artırabilir.

9. Yeşil Lojistik: Sürdürülebilir Bir Gelecek

Çevresel kaygılar giderek daha acil hale geldikçe, yeşil lojistik sektörde önemli bir trend olarak ortaya çıkıyor. 2025 yılına kadar, sürdürülebilirlik, düzenleyici gereklilikleri ve tüketici beklentilerini karşılamayı amaçlayan lojistik şirketleri için bir zorunluluk haline gelecek.

Karbon Ayak İzi Emisyonlar ve Regülasyon Baskıları: Çevre düzenlemeleri daha katı hale geldikçe, şirketler tedarik zincirlerinden kaynaklanan karbon ayak izi emisyonlarını, yeni regülasyon baskılarını azaltmak için çalışmalar yap-



maktadır. Karmaşık tedarik zincirleri genelinde emisyonları yönetmek güçlü veri yönetimi ve şeffaflık gerektiriyor. Sürdürülebilirliği operasyonlara etkili bir şekilde entegre etmek için paydaşların katılımı ve iş birliğine ihtiyaç var. Dijital araçlar ile farklı disiplinleri aynı anda yönetmek, tedarik süreçlerinde sürdürülebilirlik hedefleri belirlenmesinde yardımcı olacaktır. Veri analizleri için iş birlikleri çok önemlidir. Büyük veri, blok chain, mobilite alt yapıları gibi araçları kullanmada öncü firmaların harekete geçtiğini görüyoruz. Karmaşık sorunların yapay zeka ekseninde çözümü için birçok Start-up kullanıcıların deneyimlerine sunulmaktadır. Öncülerin iş modelleri ve davranışları, paydaşlara yol haritası olma gibi misyonlar içereceği kanaati oluşmaktadır.

Karbon ayak izi emisyonlar ve regülasyon baskıları, işletmelerde çeviklik, dayanıklılık ve doğru öngöründe bulunmayı teşvik ediyor. İşletmeleri kusura yakın kararlar almayı teşvik etmek, ulaşım baskıları, kaynak kıtlığı, yeni yasa düzenleme ve yaptırımları gibi konuların önceden ele alınması operasyonları destekleyebilir ve yeni fırsatlar ortaya çıkarabilir. Doğru planlama, şeffaflık, iş birliği ortaklıkları, sürdürülebilir küresel tedarik zinciri belirsizliklerini ortadan kaldırmaya yardımcı olacaktır. Doğru stratejileri benimseyen işletmeler, kesintilere dayanmakla kalmayacak, aynı zamanda giderek daha değişken bir küresel ekonomide gelişebileceklerdir.

Küresel taşımacılıkta önemi artan karbon ayak izi, regülasyonlar, jeopolitik gerginlikler ve düzenleyici yasa baskılarına çözümler bekleniyor. **Paris İklim Antlaşması** ile bağlayıcı hale gelen karbon ayak izi sıfır emisyon baskısı işletmelere ayrı, taşıma firmalarına ayrı mali sorumluluklar vermiştir.

Taşıma kapasitesi ve rotalarda şeffaflığın artırılması karbon salınımlarının ölçülmesi hayati önem taşımaktadır. Ana taşıyıcıların artan baskıları yönetmek için dijital dönüşüm ve optimize edilmiş intermodal çoklu taşıma aktivitelerini artırmalarının gerekliliği tavsiye edilmektedir.

Filo Elektrifikasyonu: En önemli değişimlerden biri, ulaşım filolarının elektrifikasyonu olacak. Birçok lojistik şirketi, karbon emisyonlarını azaltmak ve işletme maliyetlerini düşürmek için elektrikli araçlara (EV'ler) yatırım yapıyor. 2025 yılı içerisinde pil teknolojisindeki ilerlemeler ve genişleyen şarj altyapısı ile son mil teslimatları için EV'lerin benimsenmesinde önemli bir artış bekleyebiliriz.

Sürdürülebilir Ambalaj Çözümleri: Şirketler atıkları en aza indirmeye çalıştıkça, sürdürülebilir ambalaj da önem kazanacak. Tek kullanımlık plastiklerden biyolojik olarak parçalanabilen ve yeniden kullanılabilir malzemelere geçiş, odak noktası olacak. 2025 yılında, sürdürülebilir ambalaj çözümlerinin standart uygulama haline gelmesini, marka itibarını artırmasını ve tüketici talebini karşılama bekliyoruz.

Döngüsel Ekonomi Uygulamaları: Döngüsel ekonomi kavramı lojistikte ivme kazanıyor. Şirketler, ürünlerin yeniden kullanımı, onarımı ve geri dönüşümünü teşvik etmek için tedarik zincirlerini yeniden düşünüyorlar. Tersine lojistik sistemlerini uygulayarak, işletmeler ürün iadelerini verimli bir şekilde yönetebilir ve atıkları en aza indirebilir, daha sürdürülebilir bir geleceğe katkıda bulunabilirler.

Sonuç

2025'e girdiğimiz bu günlerde tedarik zinciri ve lojistik sektörü yapay zeka (AI), büyük veri, sürdürülebilirlik ve çeviklik ile tanımlanacaktır. Bu trendler, operasyonel verimliliklerini ve mali disiplinini artırmayı hedefleyenler için iyi bir projeksiyondur.

Lojistik ve tedarik zincirlerinin geleceğini, AI destekli sistemleri benimseyen, veri analitiğini kucaklayan, sürdürülebilir uygulamaları entegre eden, üretimi yerleştiren karar alıcılar belirleyecektir. Bu değişimlere bugünden hazırlık yapmak, 2025 ve sonrası için başarı kriteri olacaktır.

İthalatta Yerinde Gümrükleme Uygulamasının Avantajları



Erkin Aparı

PwC – Kıdemli Müdür
TAYSAD Lojistik Çalışma Grubu Üyesi

İthalatta yerinde gümrükleme, ticaretin kolaylaştırılması ve maliyetlerin azaltılması açısından kritik bir yenilik sunmaktadır. Bu uygulama sayesinde firmalar hem zamandan hem de maliyetten tasarruf ederken, gümrük işlemlerini daha verimli bir şekilde yürütebilmektedir.

Gümrük işlemleri, uluslararası ticaretin temel unsurlarından biri olup ithalatçılar ile ihracatçılar için zaman alıcı ve maliyetli bir süreçtir. Bu süreçleri daha hızlı ve etkili hale getirmek amacıyla çeşitli basitleştirme uygulamaları hayata geçirilmiştir. Bu basitleştirmelerden en bilineni ise Yetkilendirilmiş Yükümlü Sertifikasıdır. Yetkilendirilmiş Yükümlü Sertifikası (YYS) denildiğinde akıllara ilk olarak yeşil hat kolaylığı gelmekte olsa da YYS'nin lojistik maliyetleri düşürecek, ithalat veya ihracat süreçlerini hızlandıracak diğer bir önemli avantajı yerinde gümrükleme uygulamasıdır. Özellikle ihracat süreçlerine nazaran ithalat süreçlerinin uzun sürmesi, serbest dolaşıma giriş rejimi öncesinde birçok firma tarafından antrepo rejiminin de kullanılıyor olması, ithalatta yerinde gümrükleme çok daha cazip hale getirmektedir.

Firmaların ithalat süreçleri basitçe incelendiğinde, karayolu ile gelen taşıma aracının ya antrepoya ya da gümrük idaresine giderek araç üstü (supalan) işlemlere tabi tutulduğu görülmektedir. İthalatta yerinde gümrükleme uygulaması ile ise, aslında adından da anlaşılacağı üzere, gümrük işlemleri, ithal edilen eşya gümrük idaresine getirilmeden ithalatçının kendi tesislerinde tamamlanmaktadır.

İthalatta yerinde gümrüklemenin avantajları incelendiğinde ilk başa maliyetlerin azaltılması başlığını koyabiliriz. Bu maliyetler nedir, nasıl indirgenebilir diye sorguladığımızda ise antrepo süreçlerinin incelenmesi gerekmektedir. Antrepoya boşaltılacak bir eşya için ardiye ücreti, antrepo beyanname-si için gümrük müşavirlik ücreti, damga vergisi, antrepoda ortaya çıkan elleçleme giderleri, yükleme-boşaltma gibi diğer ücretler ile antrepo ile firma tesisi arasındaki iç nakliye masraflarına firmaların katlanması gerekmektedir. İthalatta



yerinde gümrükleme sahibi firmanın maliyetleri ile karşılaştığımızda tüm bu gider kalemlerinin ortadan kalktığını söyleyebiliriz.

İthalatta yerinde gümrüklemenin diğer bir faydası ise zaman tasarrufudur. Yerinde gümrükleme uygulaması sayesinde, ithal eşyası gümrük sahasına veya antrepoya getirilmemektedir. Eşyanın, gümrük sahasında veya antrepoda işlemlere tabi tutulmaması ithalat sürecini önemli ölçüde hızlandırarak, ithal eşyanın üretime daha hızlı sevk edilmesini sağlamaktadır. Eşya doğrudan tesise gelmekte, tüm işlemler firmanın kendi tesisinde ve kendi kontrolünde daha hızlı bitirilebilmektedir. Bu durum, zaman maliyetinin yanı sıra firmalara operasyonel esneklik kazandırarak üretim ve dağıtım süreçlerini daha etkin yönetmelerini sağlamaktadır. İlave olarak, ithalatta yerinde gümrükleme uygulamasında eşyanın fiziksel olarak gümrük sahasından veya antrepodan firma tesisine taşınması gerekmekte olup lojistik maliyetleri azalmakta; kaza, kayıp veya eşyanın zarar görmesi gibi riskler de minimuma inmektedir.

Bu kolaylıklardan yararlanabilmek için firmaların belirlenen standartlara uygun hareket etmesi ve gerekli şartları karşılaması önemlidir. İthalatta yerinde gümrükleme sahibi olmak isteyen firmaların öncelikle **Gümrük İşlemlerini Kolaylaştırma Yönetmeliği**'nde belirtilen YYS I statüsüne sahip olması gerekmektedir. Bunun dışında, firmaların tesislerinde

güvenli depolama alanına sahip olması şartı bulunmaktadır. Güvenli depolama alanları firmanın ihtiyaçları doğrultusunda büyüklüğü değişkenlik gösterebilmekle birlikte bu depolama alanlarının, muayene ve sevkiyat alanı ile yeterli aydınlatma düzeneğine sahip olan, giriş ve çıkış kayıtlarının tutulduğu, kesintisiz güç kaynağına bağlı kameralar ile izlenen kapalı bir alan olması gerekmektedir. İlave olarak eğer 2.000.000€ götürü teminatı bulunmuyorsa, 500.000€ değerinde bir teminat verilmesi gerekmektedir.

İthalatta yerinde gümrükleme, ticaretin kolaylaştırılması ve maliyetlerin azaltılması açısından kritik bir yenilik sunmaktadır. Bu uygulama sayesinde firmalar hem zamandan hem de maliyetten tasarruf ederken, gümrük işlemlerini daha verimli bir şekilde yürütebilmektedir. Firmaların bu konuda öncelikle detaylı analiz yapmaları, bu basitleştirmenin firmaya sağlayacağı maliyet avantajlarının ve proje için gerekliliklerin belirlenmesinden sonra başvurunun yapılması önem arz etmektedir.

Lojistik Baz Maliyetlerinin Analitik Tahminlemesi



Onur Gültekin

PwC – Kıdemli Müdür
TAYSAD Lojistik Çalışma Grubu Üyesi

Yapay zeka destekli bir çözüm ile belirtilen sorunlu noktaların giderilerek, bu boşluğun doldurulması sağlanabilmektedir. Geleneksel taşımacılık yönetimi çözümlerinin aksine, yapay zekâ (AI) motorunun temeli olan yapay sinir ağları, potansiyel maliyet faktörleri ile 3PL hizmet sağlayıcılarının fiyatlandırma mekanizması arasındaki ilişkileri başarılı bir şekilde yakalamaktadır.

Lojistik maliyetler, operasyonlar karmaşıklaştıkça şirketler için operasyonel maliyet kalemleri arasında giderek daha kritik bir rol oynamaktadır. Geleneksel olarak imalat endüstrisinin ana parçalarından biri olan lojistik, neredeyse tüm sektörlerdeki değer zincirlerinin karmaşıklaşmasıyla birlikte tüm şirketler için önemini artırmaktadır.

Bunun yanı sıra, birçok şirket çeşitli nedenlerden dolayı lojistik operasyonlarında dış kaynak kullanmayı tercih etmektedir. Operasyonların fiziksel olarak genişlemesi, lojistik alanında ihtiyaç duyulan uzmanlık bilgisi, taşınmaz varlık gereksinimleri, makroekonomik ve politik faktörlerin etkisi, şirketlerin bu temel süreci dış kaynaklara devretmesindeki başlıca nedenlerdir. Ancak, bu faktörlerin yarattığı belirsizlik, üçüncü parti lojistik (3PL) hizmet sağlayıcılarının iş modelinin merkezinde bulunur. Bu şirketler, belirsizlik ve operasyonel karmaşıklıktan faydalanarak kazançlarını en üst düzeye çıkarma eğilimindedir.

PwC tarafından gerçekleştirilen “Yeni Nesil Satın Alma Araştırması 2023” çalışmasına göre, lojistik en büyük endirekt harcama kategorisi olarak ön plana çıkmaktadır. Önümüzdeki 5 yıl içerisinde de diğer satın alma kategorileri arasında liderliğini sürdüreceği öngörülmektedir. Bu durum, maliyet düşürme fırsatları arayan ve bütçe dengesizliklerini gidermeye çalışan, tedarik zinciri ve satın alma yöneticilerini lojistik hizmetlerinin alımına odaklanmaya sevk etmektedir.

Maliyet düşürme konusunda şirketler, günümüz koşullarında lojistik hizmet alım maliyetlerini optimize etmek amacıyla çeşitli stratejiler benimsemektedir. Çoğu şirket, organizasyonel olgunluğu artırmak için stratejik satın alma ve kategori yönetimi gibi fonksiyonları uygulayarak satın alma operas-



yon modellerini yeniden yapılandırmaktadır. Lojistik operasyonlar için süreçlerini dijitalleştiren şirketler, sevkiyatlarını Taşımacılık Yönetim Sistemi (TMS) olarak bilinen kurumsal uygulamalarla planlamaktadır. Sevkiyat planlama ve rota optimizasyonu gibi sorunlara TMS'nin sunduğu analitik çözümler yardımcı olurken, bu sistemlerin 3PL hizmet sağlayıcılarının maliyet yapısındaki karmaşıklıkları çözmesi giderek zorlaşmaktadır. Bu nedenle, TMS'teki analitik çözümler, tahmini bütçe planlaması aşamasında yeterince destekleyici olmamaktadır.

Operasyonun karmaşıklığı ve çok sayıda girdi parametresi göz önüne alındığında, şirketlerin planlama ve bütçeleme için güvenilir tahminler yapmaları genellikle zor olmaktadır. Birçok şirket, lojistik maliyetleri üzerindeki kontrollerini artırmak, geçmiş verilere dayanarak maliyetleri tahmin etmek ve lojistik satınalma maliyetlerini azaltmak adına etkin bir şekilde ihale ve müzakereleri yönetmek için veriye dayalı bir karar destek sisteminden yoksundur.

Lojistik hizmet kategorisi, şirketlerin endirekt satınalma kategorileri arasında önümüzdeki beş yıl boyunca en yüksek harcama tutarına sahip olmaya devam edecektir. Bu kategorideki dinamik ve değişen koşullara göre gelecek yıllardaki lojistik gider bütçelerinin doğru tahmin edilmesi, operasyonel maliyetlerin kontrol dışı artışı nedeniyle kâr marjlarının daralmasını önlemek açısından kritik öneme sahiptir.

Ayrıca, böylesi bir maliyet tahminlemesi, lojistik satın alma kategorisine ilişkin gelecekteki fiyat beklentilerinin modellenmesini mümkün kılarak, şirketlerin alım ihaleleri için baz

maliyetlerini veriye dayalı ve detaylı bir hazırlık çalışması ile hesaplamalarına olanak tanır. Bu hazırlığın neticesinde, ihale yönetimi sürecinde müzakereler daha etkili bir şekilde yürütülerek hedeflenenin ötesinde tasarruflar elde edilebilir.

Şirketler 3PL hizmet sağlayıcılarına ihtiyaç duyduklarında ihaleler düzenleyerek, rakip hizmet sağlayıcı şirketlerin şartnamelere göre teklifler vermesini sağlarlar. Bu şartnameler, rotalar ve sevkiyat hacimlerinden taşıma şekline ve yıllık tahmini taşıma sayısına kadar çeşitli unsurları kapsar. Hizmet sağlayıcılar teklif hazırlamak için kendi hesaplamalarını da bu kombinasyonlara ekleyerek, bu şartname kısıtlarını kullanmaktadırlar.

Diğer taraftan, şirketler için bütçelerini düzenlemek ve ihale sürecindeki fiyat müzakerelerinden daha etkili sonuçlar elde edebilmek adına herhangi bir teklif alınmadan önce tekliflerin maliyetlerini tahmin etmeleri önemlidir. Fakat ihale teklifleri birçok dış faktöre bağlı olduğundan, şirketler bu tahminleri yaparken zorluklarla karşılaşabilmektedir. Özellikle akaryakıt fiyatları vb. bazı değişkenler iki ihale arasındaki sürede büyük dalgalanmalar gösterebileceğinden, geçmiş veriler her zaman açıklayıcı olmamaktadır. Ayrıca, şirketler belirli bir rota için geçmiş veri bulunmadığında, tahminlerini benzer rotalardan elde edilen verilere dayanarak yapmak zorunda kalabilmektedirler.

Yapay zekâ destekli bir çözüm ile belirtilen sorunlu noktaların giderilerek, bu boşluğun doldurulması sağlanabilmektedir. Geleneksel taşımacılık yönetimi çözümlerinin aksine, yapay zekâ (AI) motorunun temeli olan yapay sinir ağları,

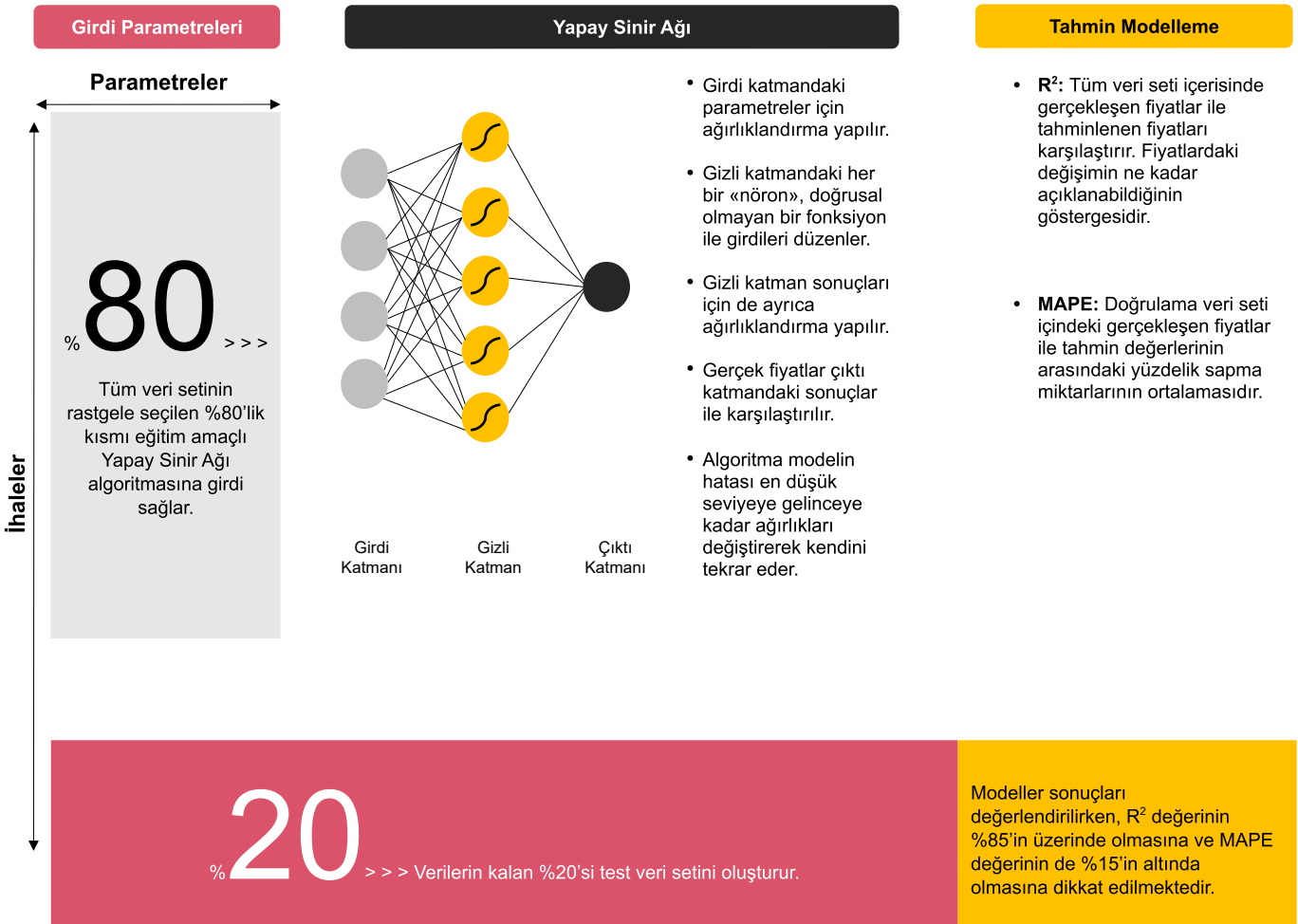
potansiyel maliyet faktörleri ile 3PL hizmet sağlayıcılarının fiyatlandırma mekanizması arasındaki ilişkileri başarılı bir şekilde yakalamaktadır. Bu nedenle, yapay zekâ motoru yalnızca müşterinin yükleme yeri, varış noktası, hacim vb. ihale şartnamesinin özelliklerini değil, aynı zamanda yakıt fiyatları, altyapı bağlantısı ve ekonomik faaliyet vb. dış faktörleri de dikkate almaktadır.

Yapay zekâ motoru, lojistik ihaleleriyle ilgili geçmiş verilere ve yukarıda belirtilen dış faktörlere dayanarak, lojistik ihaleleri için maliyet aralıklarını geleneksel yaklaşımlar ile karşılaştırıldığında benzeri görülmemiş doğruluklarla tahmin etmektedir.

Yapay zekâ motoru gerçek veriler ile oluşturulduğundan, ta-

sarımını da ilgili iş modelindeki farklı lojistik satınalma kategorileri için (ör. uluslararası / ulusal karayolu taşımacılığı, konteyner taşımacılığı, depolama vb.) özel olarak uyumlaştırmaktadır. Geçmiş operasyonel verilerin yanı sıra UNCTAD, Dünya Bankası ve OECD gibi oldukça güvenilir kaynaklardan modele dahil edilen harici veriler, modelin güvenilirliğini önemli ölçüde artırmaktadır. Verilerin detay seviyesine bağlı olarak geliştirilen araç, muhtelif taşıma modları ya da iş birimleri, ürün kategorileri vb. veri kümesindeki diğer önemli farklılaştırıcı faktörler için kullanılmak üzere yapılandırılabilir. Veri yönetimi konusundaki girişimler ve artan güvenilir veri hacmi, geliştirilen analitik modelin tahmin doğruluğunda daha fazla ilerleme vaat etmektedir.

Şekil: Tahmin Modelleme İşleyiş Prensipleri



Lojistik Sektöründe Yapay Zekânın Kullanımı



Samet Taşlı

İleri Group – Fabrika Müdürü
TAYSAD Lojistik Çalışma Grubu Üyesi

Yapay Zeka lojistik sektöründe sadece operasyonel süreçleri optimize etmekle kalmıyor, aynı zamanda sektörün geleceğini şekillendiren önemli bir araç haline geliyor. Tedarik zinciri yönetiminden müşteri hizmetlerine, veri analitiğinden çalışan eğitime kadar geniş bir yelpazede sunduğu yenilikçi çözümlerle yapay zekâ, lojistik firmalarına ve kurumlara rekabet avantajı sağlıyor.

Yapay zeka, lojistik sektöründe operasyonel etkinlik ve müşteri memnuniyetini artırmak amacıyla çeşitli alanlarda yenilikçi çözümler sunar. Yapay zeka tabanlı bu teknolojiler, özellikle bilgiye hızlı erişim ve karar alma süreçlerinde öne çıkar.

Müşteri hizmetleri, yapay zekanın en yaygın kullanım alanlarından biridir. Chat bot entegrasyonları sayesinde kargo takibi, teslimat sorguları ve fiyat hesaplamaları gibi sorulara anında yanıt verilebilir. Bu sayede müşteri talepleri hızlıca karşılanırken operasyonel yük azaltılır. Örneğin, bir lojistik firması, müşterilerine teslimat durumu bilgisi sunmak için 7/24 aktif bir Chat bot hizmeti sağlayabilir.

Tedarik zinciri yönetiminde ise yapay zeka, veri analizi ve talep tahmini gibi kritik alanlarda kullanılabilir. Örneğin, rota optimizasyonu için algoritmalara destek vererek yakıt tasarrufu ve teslimat sürelerinde iyileşme sağlanabilir. Benzer şekilde, depo yönetiminde stok seviyelerini optimize etmek için analizler yapılabilir ve şirketlerin maliyetlerini düşürebilir.

Yapay zeka, çalışanların eğitiminde de kullanılacak önemli bir araçtır. Lojistik proseslerini sade ve anlaşılabilir bir şekilde açıklayarak yeni çalışanların şirket operasyonlarına hızlı uyum sağlamasına yardımcı olabilir. Aynı zamanda, sektördeki yenilikler ve mega trendler hakkında bilgi sunarak ekiplerin güncel kalmasını destekler.

Tabii ki, yapay zekanın entegrasyonunda veri güvenliği ve etik konular özenle ele alınmalıdır. Müşteri verilerinin korunması ve sistemin hatasız çalışması, bu teknolojinin başarılı bir şekilde uygulanması için kritik öneme sahiptir.

Yapay zeka, lojistik sektöründe operasyonel süreçleri iyileştirmek ve yenilikçi uygulamaları hayata geçirmek için büyük

bir potansiyel sunmaktadır. Doğru stratejilerle bu teknoloji, sektörün dijital dönüşümünü hızlandırabilir ve rekabet avantajı sağlayabilir.

Şimdi sizinle yapay zeka ile gerçekleştirdiğim bir sohbeti paylaşmak istiyorum. Konumuz kutu yerleştirme algoritmaları. Bu örneğin, yapay zekanın neler yapabileceği konusunda bir farkındalık oluşturmasını ve günlük sorunlarınızda nasıl bir çözüm desteği alabileceğinizi gösterebilmesini umuyorum.

ÖRNEK BİR ÇALIŞMA

SORU: Kutu yerleştirme algoritmaları hakkında bilgi verir misin?

Yapay Zeka Cevap: Kutu yerleştirme algoritmaları, çeşitli boyutlardaki kutuların bir palet, konteyner veya başka bir üç boyutlu alana nasıl en verimli şekilde yerleştirileceğini belirlemek için kullanılır. Bu tür algoritmalar, lojistik, depo yönetimi ve üretim süreçlerinde sıkça kullanılır ve verimliliği artırmak için kritiktir. İşte kutu yerleştirme algoritmaları hakkında bazı temel bilgiler:

1. Kutu Yerleştirme Problemi (Bin Packing Problem):

● **Tanım:** Kutu yerleştirme problemi, farklı boyutlardaki kutuları belirli bir alana (örneğin, palet, konteyner) yerleştirme problemidir. Amaç, mümkün olan en az alanı kullanarak tüm kutuları yerleştirmektir.

● **Tipik Problemler:**

- 1D Bin Packing: Farklı uzunluklardaki nesnelere belirli uzunlukta bir konteynerde yerleştirme.
- 2D Bin Packing: Dikdörtgen şekillerdeki nesnelere belirli bir alan içinde yerleştirme (örneğin, bir palet yüzeyi).
- 3D Bin Packing: Üç boyutlu kutuları belirli bir hacim içinde yerleştirme.

2. Temel Algoritmalar:

a. Greedy (Açgözlü) Algoritmalar:

● **Özellikler:** En basit ve hızlı algoritmalarından biridir. Kutu yerleştirme işleminde, mevcut en büyük boşluğa en büyük kutuyu yerleştirir. Bu yaklaşım hızlıdır, ancak her zaman en iyi çözümü vermez.

● **Uygulama:** Kutular hacim olarak büyükten küçüğe sıralanır ve sırasıyla yerleştirilir.

b. First-Fit Decreasing (FFD):

● **Özellikler:** Greedy algoritmanın bir varyasyonu olan FFD, kutuları önce hacimce büyükten küçüğe sıralar, ardından sırayla ilk uygun boşluğa yerleştirir.

● **Uygulama:** Kutular, mevcut en büyük boşluktan başlayarak uygun bir yere yerleştirilir.

c. Best-Fit Decreasing (BFD):

● **Özellikler:** Bu algoritma, FFD'ye benzer, ancak kutuyu yerleştirirken mevcut alanları değerlendirir ve en iyi yerleşim seçeneğini bulur. Yani kutuyu en az boşluk bırakacak şekilde yerleştirir.

● **Uygulama:** Her kutu, en iyi uyumu sağlayacak boşluğa yerleştirilir.

d. Next-Fit Decreasing (NFD):

● **Özellikler:** Bu algoritma, kutuların boyutuna göre sıralanmasını takiben, mevcut en uygun boşluk tespit edilip, yeni bir boşluk bulmadan sıradaki kutu yerleştirilir. Bir boşluk dolduğunda, bir sonraki boşluğa geçilir.

● **Uygulama:** Yüzey alanı veya hacim açısından, kutular sırasıyla en iyi boşluğa yerleştirilir.

e. Genetik Algoritmalar:

● **Özellikler:** Genetik algoritmalar, biyolojik evrim prensiplerini kullanarak yerleştirme problemi için çözümler üretir. Bu algoritma, rastgele çözümler üretir, en uygun olanları seçer ve bu çözümleri iyileştirir.

● **Uygulama:** Çeşitli yerleştirme stratejileri simüle edilerek en verimli çözüm bulunur. Daha karmaşıktır ancak çok büyük problemler için iyi sonuçlar verebilir.

f. Branch and Bound:

● **Özellikler:** Bu algoritma, potansiyel çözümleri ağaç yapısında arar ve her adımda en iyi çözüm için dallara ayrılır. Belirli dallar yeterince iyi değilse kesilir ve bu sayede çözüm alanı daraltılır.

● **Uygulama:** Küçük ve orta ölçekli problemler için kullanışlıdır.

3. Özel Durumlar ve İyileştirme:

● **Kısıtlar:** Kutuların kırılabilir olması, ağırlık dağılımı, denge gibi ek kısıtlamalar varsa, algoritma bu faktörleri de hesaba katmalıdır.

● **Optimizasyon:** Zaman içinde performansı iyileştirmek için deneme yanılma yöntemiyle (iteratif iyileştirme) en uygun yerleşim bulunabilir.

● **Simülasyon:** Gerçek dünya senaryolarını simüle eden yazılımlar kullanarak algoritmaların performansı test edilebilir.

4. Uygulamalar:

● **Depo Yönetimi:** Kutuların depolarda en verimli şekilde yerleştirilmesi.

● **Lojistik:** Palet, konteyner veya kamyon gibi taşıma araçlarının yükleme planı.

● **Üretim:** Üretim hattında malzemelerin düzenlenmesi ve istiflenmesi.

Kutu yerleştirme algoritmalarının seçimi, çözülmesi gereken spesifik probleme ve kısıtlamalara bağlıdır. Her algoritmanın kendine özgü avantajları ve dezavantajları vardır. Uygulamanın türüne göre en uygun olanını seçmek gerekir.

Başka bir sorunuz varsa ya da belirli bir algoritma hakkında daha fazla ayrıntı isterseniz, memnuniyetle yardımcı olurum!

SORU: Excel'de hesaplamak için bir formül oluşturabilir miyiz?

Yapay Zeka Cevap: Evet, Excel'de palet hesaplamasını yapmak için bir formül oluşturabiliriz. Bu formülü kullanarak, farklı boyutlardaki kutuları bir palete yerleştirip toplam kaç palet gerektiğini hesaplayabilirsiniz. Aşağıda adım adım nasıl yapabileceğinizi açıklayacağım:

1. Veri Girişi:

Öncelikle, Excel'de aşağıdaki Şekil 1'deki gibi bir tablo oluşturabilirsiniz:

2. Palet Boyutları Tanımlama:

● Bir hücreye palet boyutlarını girin (örneğin, Palet Uzunluk ve Palet Genişlik).

○ Palet Uzunluk: 120 cm (örnek)

○ Palet Genişlik: 80 cm (örnek)

3. Formüller:

a. Palete Sığacak Kutu Sayısı:

● Hücre E2: =FLOOR((\$F\$1 / B2) * (\$F\$2 / C2), 1)

○ Burada, \$F\$1 paletin uzunluğunu ve \$F\$2 paletin genişliğini ifade eder.

○ B2 kutunun uzunluğu, C2 kutunun genişliğidir.

○ FLOOR fonksiyonu, bir hücrede tam sayıya yuvarlama yapar.

b. Gerekli Palet Sayısı:

● Hücre F2: =CEILING(D2 / E2, 1)

○ D2 kutu adeti, E2 palete sığacak kutu sayısıdır.

○ CEILING fonksiyonu, sonuçları yukarı yuvarlar.

4. Toplam Palet Sayısı:

Son olarak, gerekli palet sayısını toplamak için:

● Toplam Palet Sayısı (Hücre G1): =SUM(F2:F[son_satır])

Bu formüller, farklı boyutlardaki kutuların palet üzerinde nasıl yerleştirileceğini ve her bir ürün için kaç palet gerektiğini hesaplar.

5. Örnek Formüller:

Farz edelim ki:

● Palet Uzunluğu: 120 cm (hücre F1)

● Palet Genişliği: 80 cm (hücre F2)

● Ürün 1:

○ Uzunluk: 50 cm (B2)

○ Genişlik: 40 cm (C2)

○ Adet: 100 (D2)

Bu durumda formüller:

● Palete Sığacak Kutu Sayısı (E2): =FLOOR((\$F\$1 / B2) * (\$F\$2 / C2), 1) → =FLOOR((120 / 50) * (80 / 40), 1)
→ =4 * 2 = 8

Ürün Adı	Uzunluk (cm)	Genişlik (cm)	Adet	Palete Sığacak Kutu Sayısı	Gerekli Palet Sayısı
Ürün 1	50	40	100	=FLOOR((Palet_Uzunluk/B2)* (Palet_Genişlik / C2),1)	=CEILING(D2 / E2, 1)
Ürün 2	60	50	50	=FLOOR((Palet_Uzunluk/B3)* (Palet_Genişlik / C3),1)	=CEILING(D3 / E3, 1)
...

Şekil 1

- Gerekli Palet Sayısı (F2): =CEILING(D2 / E2, 1)
→ =CEILING(100 / 8, 1) → =13

Bu adımları takip ederek Excel'de palet hesaplamasını gerçekleştirebilirsiniz.

Başka bir konuda yardımcı olabilir miyim?

Soru: Karışık paletler içinde bu formüller mi kullanılmalı? Bir palete birden fazla farklı kod koymam gerekiyor.

Yapay Zeka Cevap: Karışık paletler (bir palet üzerinde farklı ürün kodlarının bir arada bulunduğu paletler) için Excel'de biraz daha karmaşık bir hesaplama gerekecektir. Bu durumda, her bir palet için birden fazla ürünün yerleştirilmesini hesaba katacak bir algoritma geliştirmemiz gerekiyor.

Karışık Palet Hesaplama Adımları:

1. Palet Kapasitesinin Tanımlanması:

- Palet boyutları ve maksimum yükseklik belirlenir.
- Palet üzerinde kullanılabilecek alan (uzunluk x genişlik) ve yükseklik belirlenir.

2. Ürün Kutusu Boyutları ve Adetlerinin Tanımlanması:

- Her bir ürün kodu için kutu boyutları (uzunluk, genişlik, yükseklik) ve sipariş edilen adetler belirlenir.

3. Yerleştirme Algoritması:

- Palet üzerine ürünlerin yerleştirilmesi için bir yerleştirme stratejisi belirlenir (örneğin, en büyük kutudan başlamak).
- Palet üzerindeki alanın ve yüksekliğin nasıl kullanılacağı belirlenir.
- Farklı ürün kutularının aynı palet üzerine nasıl yerleştirileceği hesaplanır.

Excel'de Uygulama:

1. Palet ve Kutu Boyutları:

Ürün Kodu	Uzunluk (cm)	Genişlik (cm)	Yükseklik (cm)	Adet	Toplam Hacim (cm ³)
Ürün 1	50	40	30	10	=B2C2D2*E2
Ürün 2	60	50	40	5	=B3C3D3*E3
Ürün 3	30	30	20	20	=B4C4D4*E4

Şekil 2

- Toplam hacim, ürün kutusunun palet üzerinde ne kadar yer kaplayacağını gösterir.

● Palet Üzerinde Kutu Yerleştirme:

- Paletin kapasitesini hesaplayın (örneğin, 120x80x180 cm).
- Her bir ürünü palet üzerinde yerleştirirken toplam alan ve yüksekliği aşmamasını sağlayın.
- Farklı kutuları sırasıyla palete yerleştirin ve kalan kapasiteyi hesaplayın.

● Toplam Palet Sayısı Hesaplama:

- Her bir palete yerleştirilen ürünlerin toplam hacmini toplayın.
- Eğer toplam hacim paletin kapasitesini aşıyorsa, yeni bir palet kullanın.
- Tüm ürünler yerleştirilene kadar bu işlemi tekrarlayın.

Excel Formülü:

Örneğin, Excel'de bir palete farklı ürünlerin nasıl yerleştirileceğini hesaplamak için şu şekilde bir formül oluşturabilirsiniz:

- Palet Kapasitesi: = Palet Uzunluk * Palet Genişlik * Palet Yükseklik
- Her Ürünün Palet Üzerinde Kapladığı Alan: = (Ürün Uzunluk * Ürün Genişlik) / (Palet Uzunluk * Palet Genişlik)
- Her Ürünün Kapladığı Hacim: = Ürün Uzunluk * Ürün Genişlik * Ürün Yükseklik

Bir palete birden fazla ürün kodunu yerleştirmek için şu adımları izleyin:

1. Her bir ürün kodu için palet üzerindeki kapladığı alanı hesaplayın.
2. Kalan palet kapasitesini takip edin.

3. Kalan kapasiteye bağlı olarak başka bir ürünü aynı palete yerleştirin.

4. Kalan kapasiteyi sıfırlayana kadar ürünleri ekleyin, ardından bir sonraki palete geçin.

Örnek Senaryo:

○ Ürün 1: 50x40x30 cm, 10 adet

○ Ürün 2: 60x50x40 cm, 5 adet

○ Ürün 3: 30x30x20 cm, 20 adet

Hesaplama Adımları:

1. Palet Kapasitesi: 120x80x180 cm = 1,728,000 cm³

2. Toplam Hacim:

○ Ürün 1: 50x40x30 cm * 10 adet = 600,000 cm³

○ Ürün 2: 60x50x40 cm * 5 adet = 600,000 cm³

○ Ürün 3: 30x30x20 cm * 20 adet = 360,000 cm³

○ Toplam: 1,560,000 cm³

Bu durumda, toplam hacim palet kapasitesinden küçük olduğu için tüm ürünler tek bir palete sığabilir. Eğer toplam hacim palet kapasitesini aşarsa, Excel formülleriyle birden fazla palete bölme işlemi yapabilirsiniz.

Bu işlem karmaşık hale gelebilir, bu yüzden manuel hesaplamalar yerine Excel'de bir VBA makrosu veya lojistik optimizasyon yazılımları kullanmak daha verimli olabilir. Ancak, yukarıdaki formüller temel bir hesaplama için size yardımcı olabilir.

Daha fazla detay veya belirli bir örnek üzerinden yardım isterseniz, memnuniyetle destek olurum.

Sonuç

Yapay zeka lojistik sektöründe sadece operasyonel süreçleri optimize etmekle kalmıyor, aynı zamanda sektörün geleceğini şekillendiren önemli bir araç haline geliyor. Tedarik zinciri yönetiminden müşteri hizmetlerine, veri analitiğinden çalışan eğitimine kadar geniş bir yelpazede sunduğu yenilikçi çözümlerle yapay zeka, lojistik firmalarına kurumlara rekabet avantajı sağlıyor. Ancak, bu teknolojiyi etkili bir şekilde kullanabilmek için veri güvenliği, etik ilkeler ve insan-odaklı yaklaşımların ihmal edilmemesi gerektiği unutulmamalıdır. Yapay zekanın sunduğu bu fırsatlar doğru stratejilerle değerlendirildiğinde, lojistik otomotiv tedarik sanayi lojistik süreçlerinin dönüşümüne öncülük edebilecek bir potansiyel taşıdığı açıktır.

İşbu raporda derlenen haberler, kamuya açık kaynaklardan alınmış olup raporda bu kaynaklara atıf yapılmıştır. Rapordaki yazılar ise yazarın görüş ve yorumlarını içermekle birlikte resmi görüş niteliğinde değildir. Haberdeki bilgilerin ve yazarın görüşlerinin doğruluğundan, zaman içerisindeki değişiminden, eksik, hatalı olmasından vb. durumlardan meydana gelen ve/veya gelecek olan zararlardan TAYSAD sorumlu değildir.



TAYSAD

Taşıt Araçları Tedarik Sanayicileri Derneği

TOSB Otomotiv Tedarik Sanayi İhtisas Organize Sanayi Bölgesi
1. Cadde No: 10 41420 Şekerpınar / Çayırova - Kocaeli/ TÜRKİYE
Tel: + 90 262 658 98 18 • Faks: + 90 262 658 98 39
www.taysad.org.tr • info@taysad.org.tr



/taysadturkey