



# DÜNYADA VE TÜRKİYE'DE DÖKME SIVI YÜK DEPOLAMA TERMİNALCILIĞI

Tanımlar, Tarihçe, İstatistikler  
ve Gelecek Öngörüler







# **DÜNYADA VE TÜRKİYE'DE DÖKME SIVI YÜK DEPOLAMA TERMİNALCILIĞI**

Tanımlar, Tarihçe, İstatistikler  
ve Gelecek Öngörüler

Mart 2026

# ÖNSÖZ

Türkiye Liman İşletmecileri Derneği (TÜRLİM) tarafından periyodik olarak her yıl yayınlanan Türkiye Limancılık Sektör Raporu'nun 2025 yılı rapor hazırlık döneminde üniversiteden ve bölümden değerli arkadaşım, değerli hocam ve aynı zamanda uzun yıllardır TÜRLİM'in danışmanı olarak TÜRLİM'in bu değerli sektör raporunu hazırlayan Dr. Ersel Zafer Oral, Türkiye limanlarında 2024 yılına ait dökme sıvı yük istatistikleriyle ilgili bir yazı yazmamı ve Türkiye'deki dökme sıvı yük ya da depolama terminallerini değerlendirmemi talep etmişti. İşte bu elinizdeki çalışmanın kararını Ersel hocamla birlikte o zaman almıştık.

Çok özel bir limancılık segmenti olan dökme sıvı yük terminalciliğinde Türkiye'nin en deneyimli limanlarından ikisi (Torosport Ceyhan ve Torosport Samsun) Tekfen grubu tarafından işletilmektedir. 1980'li yıllardan bugüne ham petrol ve akaryakıt ürünleri ile kimyasal ve bitkisel yağ depolama terminalciliğinde öne çıkan Torosport Ceyhan'ın da içinde olduğu Tekfen'de yaklaşık otuz yıla yakın çalışan, bu terminallerde yetişmiş bir liman yöneticisi olarak dökme sıvı yük ya da depolama terminalciliği çalışma hayatımın en değerli yanını oluşturuyor. Bu vesileyle gerek Türkiye'de gerekse de dünyada faaliyette olan, dökme sıvı yük grubunun her bir kategorisinde uzmanlaşmış çok sayıda depolama terminalini ziyaret etmiştim. Ayrıca depolama terminalciliğinde gerek ulusal gerekse de uluslararası bazı etkinliklerde de yer alarak sunumlar ve konuşmalar yapmıştım. Şimdi elinizdeki bu çalışmayla deneyimlerimi ve farklı kaynaklardan derlediğim bilgileri yazıya dökerek sektöre karşı olan sorumluluğumu da yerine getirdiğime inanıyorum.

2024 yılına ait dökme yük istatistiklerini değerlendirerek başladığım bu çalışmanın ilk evresinde bu konuda Türkiye'de önemli bir bilgi ve derleme eksikliği olduğunu da görerek, çalışmanın sınırlarını genişletme kararı vermiştim. İşte elinizdeki bu çalışma hem Dünyada hem de Türkiye'de dökme yük terminalciliğinin kısa bir tarihçesine yer verip aynı zamanda hızla dijitalleşen dünyada dökme sıvı yük ya da depolama terminallerinin geleceğine ilişkin öngörülerini de içeriyor. Kolay okunabilmesi için popüler bir anlatımı tercih ettim.

Bu çalışmada yer alan Türkiye'ye ilişkin veriler Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı, Denizcilik Genel Müdürlüğü, Deniz Ticaretini Geliştirme Daire Başkanlığı tarafından liman başkanlığı bazındaki yayınlanan istatistiklerdir. İlave birçok bilgiyi de farklı web sitelerden alırken, günümüzde artık başucu kaynağı haline gelen yapay zekadan da (ChatGPT ve Gemini) yararlandım. Tabi yapay zekadan alınanlardan kullanılabilecek olanları tasnif edip ve mümkün olduğunca yeniden derleyerek bu çalışmaya ilave ettim.

Şüphesiz ki benim görevim sadece bir derleme yapmak ve özellikle de Türk limanlarındaki istatistikleri yorumlayarak geleceğe dönük öngörülerde bulunmak. Burada yer alan tüm bilgiler şüphesiz ki okuyucuların değerlendirmesine, eleştirisi ve önerileri açıktır.

Bu arada elinizdeki çalışmaya katkı yaparak destek olan, Solventaş terminalinin eski yöneticilerinden ve depolama terminalciliğinde deneyimli meslektaşım Sayın Hulusi Öztiryaki'ye, başlangıç fikrini veren, son okumaları ve katkılarıyla destek olan değerli arkadaşım Sayın Dr. Ersel Zafer Oral'a, ayrıca bu çalışmayı yayınlayan sektör kuruluşumuz TÜRLİM'e ve TÜRLİM'in Yönetim Kurulu Başkanı değerli arkadaşım Sayın Hamdi Erçelik'e teşekkür ederim.

TÜRLİM tarafından yayınlanan bu çalışmanın Kuru Dökme, Genel Kargo, Konteyner, RO-RO, Araç, Kruvaziyer gibi limancılığımızın çok özel segmentleri için de hazırlanacağını, bu alanlarda uzman olan değerli meslektaşlarımızın benzer çalışmalar yayınlayacağını, böylelikle gelecek yıllarda limancılık sektörümüzün alt kategorileriyle ilgili kapsamlı yayınların yapılacağını inanıyorum.

Bu çalışmanın başta denizcilik ve lojistik eğitimi alan öğrencilerimize, bu okullarımızda ders veren hocalarımıza ve akademisyenlerimize, dökme sıvı yük terminalciliğine ilgi duyan liman işletmecilerimize, yatırımcılarımıza ve sektör paydaşlarımıza faydalı olacağını umar, keyifli okumalar dilerim.

## Aydın ERDEMİR

Executive Consultant,  
Maritime&Port&Terminal &OffShore  
TÜRLİM E. Yönetim Kurulu Başkanı

# SUNUŞ

Değerli Sektör Paydaşlarımız, Kıymetli Meslektaşlarım ve Okurlarımız,

Türkiye Liman İşletmecileri Derneği (TÜRKLİM) olarak, sektörümüzün sadece bugünkü fotoğrafını çekmekle kalmıyor, aynı zamanda geleceğin stratejik rotalarını da bilimsel bir yaklaşımla belirlemeye gayret ediyoruz. Bu sorumluluk bilinciyle hazırladığımız, limancılığımızın en kritik ve uzmanlık gerektiren segmentlerinden birine odaklanan "Dünyada ve Türkiye'de Dökme Sıvı Yük – Depolama Terminalciliği" raporunu sizlerle paylaşmanın gururunu yaşıyoruz.

Dökme sıvı yük taşımacılığı ve depolaması, küresel ticaretin ve modern ekonomilerin görünmez ama en güçlü alanlarından biridir. Enerji arz güvenliğinden petrokimya sanayisinin devamlılığına, gıda tedarik zincirinden sürdürülebilir kalkınma hedeflerine kadar her alanda bu terminaller vazgeçilmez bir role sahiptir. Türkiye, sahip olduğu jeopolitik konum ve hızla gelişen liman altyapısıyla, bu alanda bölgesel bir enerji ve lojistik üssü olma yolunda dev adımlar atmaktadır. Sıvı terminalciliğinin ülkemiz için taşıdığı bu stratejik önemi tüm boyutlarıyla analiz etmek, sektörümüzün önündeki fırsatları ve sorumlulukları kavramak adına bu çalışma hayati bir önem taşımaktadır.

Böylesine kapsamlı ve derinlikli bir eserin ortaya çıkması, ancak büyük bir birikim, tecrübe ve ortak bir vizyonla mümkün olabilirdi. Bu noktada, çalışmamıza liderlik eden ve sektörümüzün duayenlerinden biri olan, geçmiş dönem TÜRKLİM Yönetim Kurulu Başkanımız Sayın Aydın Erdemir'e en içten teşekkürlerimi sunarım. Kendisinin dökme sıvı yük terminalciliğindeki 30 yıla yaklaşan derin saha tecrübesi ve liderlik vizyonu, raporun her satırına eşsiz bir değer katmıştır.

Bu çalışmanın akademik temellerini sağlamlaştıran, verileri stratejik birer öngörüye dönüştüren ve uzun yıllardır derneğimizin danışmanlığını yürüten Sayın Dr. Ersel Zafer Oral'a, bitmek bilmeyen enerjisi ve akademik titizliği için şükranlarımı sunuyorum. Ersel hocamızın rehberliği, TÜRKLİM'in yayıncılık vizyonunu bir üst seviyeye taşımaya devam etmektedir.

Özellikle belirtmek isterim ki; bu raporun hazırlanmasında teknik uzmanlık ve titiz çalışma disipliniyle Sayın Hulusi Öztiryaki de ayrı bir pencere açmak isterim. Kendisinin sektörel derinliği ve projeye kattığı kıymetli bakış açısı, çalışmanın bütünlüğünü ve niteliğini pekiştiren en önemli unsurlardan biri olmuştur. Emekleri için kendisine ayrıca teşekkür ederim.

Raporumuzun; 2030 ve sonrası için çizilen gelecek öngörülleri, dijital dönüşüm analizleri ve yeşil liman hedefleriyle; yatırımcılarımıza, kamu otoritelerimize ve akademik dünyaya ışık tutacak temel bir referans kaynağı olmasını temenni ediyorum.

Limanlarımızın gücüyle Türkiye'nin geleceğini inşa etmeye devam edeceğiz.

Saygılarımla,

**Hamdi ERÇELİK**

TÜRKLİM

Yönetim Kurulu Başkanı

# SUNUŞ

Deniz ticareti ve limancılık, insanlık tarihinin en erken dönemlerinden bu yana medeniyetlerin gelişimine yön veren, coğrafyaları ekonomik ve stratejik ağlarla birbirine bağlayan kadim bir uğraşıdır. İlk çağ batıklarından elde edilen bilgiler, denizde taşınan en kıymetli ürünlerin o günlerde de amforalar içerisinde taşınan zeytinyağı, şarap ve bal gibi sıvı dökme yükler olduğunu göstermektedir. O günün seramik küplerinden bugünün devasa çelik tanklarına uzanan bu yolculukta sıvı dökme yük taşımacılığı, küresel ekonominin ve enerji arz güvenliğinin merkezinde yer alan devasa bir endüstriye dönüşmüştür.

TÜRKLİM çatısı altında, limancılığımızın her bir alt segmentine dair uzmanlaşmış yayın külliyatımızın kıymetli halkalarından biri olan bu kaynak, derneğimizin önceki dönem başkanı ve sektörümüzün duayen isimlerinden Sayın Aydın Erdemir tarafından kaleme alınmıştır. Sayın Erdemir'in 30 yılı aşkın saha tecrübesini ve sektörel birikimini cömertçe aktardığı bu çalışma; dökme sıvı yük terminalciliğinin tarihsel kökenlerinden başlayarak; Türkiye'nin 1960'larda TPAO ve TUPRAŞ ile attığı modern adımları ve günümüzün dijitalleşen liman dünyasını bütüncül bir perspektifle ele almaktadır.

Küresel ticaretin ve teknolojinin hızla değiştiği günümüzde bu eser; Türkiye'nin bölgesel bir enerji merkezi olma potansiyelini stratejik bir bakış açısıyla ele alıyor. Doğu Akdeniz'deki gelişmeleri ve bölge siyasetini doğru okumak için gereken bilgi birikimini sunan bu çalışma, her seviyedeki sektör çalışanı için vazgeçilmez bir kaynaktır.

Ülkemiz, gerek mevcut rafineri altyapısı gerekse stratejik boru hatları ve LNG terminalleriyle bölgesel bir enerji merkezi olma yolunda kararlılıkla ilerlemektedir. Kitapta detaylandırılan veriler, ülkemizin ham petrol, petrol ürünleri, kimyasallar ve bitkisel yağlar alanındaki potansiyelini net bir şekilde ortaya koymaktadır. Çalışmada da vurgulandığı üzere, yapay zekâ destekli operasyonlar, dijital ikizler ve yeşil liman uygulamaları, geleceğin dökme sıvı yük terminallerinin temel taşlarını oluşturacaktır.

TÜRKLİM çatısı altında, limancılığa dair uzmanlaşmış yayınların önemli bir halkası olma özelliğini taşıyan bu değerli çalışmayı bizlere sunduğu için Sayın Aydın Erdemir'e teşekkür ederim. Bilgiyle derinleşen ve vizyonla şekillenen limancılık sektörümüzün tüm paydaşlarına, akademisyenlerimize ve geleceğin limancıları öğrencilerimize bu kıymetli eserin yol gösterici olmasını temenni ederim.

## Dr. Selçuk DENİZHAN

TÜRKLİM Yönetim Kurulu Üyesi,  
Sıvı Dökme Yük Çalışma Grubu Başkanı



# İÇİNDEKİLER

|                                                                         |           |
|-------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1. GENEL OLARAK DÖKME YÜK-DEPOLAMA TERMİNALLERİ</b>                  | <b>8</b>  |
| <b>2. DÖKME SIVI YÜK TERMİNALCİLİĞİNİN GELİŞME DİNAMİKLERİ</b>          | <b>13</b> |
| <b>3. ÜLKELERİN SANAYİ ALTYAPISINA GÖRE GELİŞEN LİMANLARI</b>           | <b>16</b> |
| <b>4. DÜNYADA DÖKME YÜK-DEPOLAMA TERMİNALLERİ</b>                       | <b>20</b> |
| 4.1. HAM PETROL VE PETRO-AKARYAKIT ÜRÜNLERİ DEPOLAMA TERMİNALLERİ       | 23        |
| 4.2. LNG DEPOLAMA TERMİNALLERİ                                          | 24        |
| 4.3. KİMYA VE PETROKİMYA ÜRÜNLERİ DEPOLAMA TERMİNALLERİ                 | 25        |
| 4.4. BİTKİSEL YAĞ DEPOLAMA TERMİNALLERİ                                 | 26        |
| <b>5. TÜRKİYE'DE DÖKME SIVI-DEPOLAMA TERMİNALLERİ</b>                   | <b>28</b> |
| 5.1. TÜRKİYE'DE DÖKME SIVI DEPOLAMA TERMİNALLERİNİN TARİHÇESİ           | 30        |
| 5.2. TÜRKİYE'DE DÖKME SIVI YÜK TERMİNALLERİNDE MEVCUT DURUM             | 32        |
| <b>6. TÜRKİYE'DE DÖKME SIVI YÜK İSTATİSTİKLERİ</b>                      | <b>35</b> |
| 6.1. HAM PETROL, LNG VE PETROL ÜRÜNLERİ                                 | 40        |
| 6.2. SIVI KİMYASAL ÜRÜNLERİ                                             | 41        |
| 6.3. BİTKİSEL YAĞLAR                                                    | 42        |
| <b>7. DÜNYADA VE TÜRKİYE'DE DÖKME SIVI YÜK TERMİNALLERİNİN GELECEĞİ</b> | <b>44</b> |
| 7.1. KÜRESEL TİCARETTE DEPOLAMA TERMİNALLERİN ROLÜ                      | 46        |
| 7.2. DEPOLAMA TERMİNALLERİNİN GELECEĞİNİ ETKİLEYEN GELİŞMELER           | 46        |
| 7.3. DÖKME SIVI YÜK TERMİNALLERİNİN GELECEĞİNDE ÖNE ÇIKANLAR            | 47        |
| 7.4. TÜRKİYE'DE DÖKME SIVI YÜK-DEPOLAMA TERMİNALLERİNİN GELECEĞİ        | 48        |
| 7.5. DEPOLAMA TERMİNAL YATIRIMLARINI KOLAYLAŞTIRAN ÖNEMLİ KRİTERLER     | 50        |

# 1. GENEL OLARAK DÖKME YÜK DEPOLAMA TERMİNALLERİ

İnsanlık tarihinin çok erken dönemlerinde başlayan denizcilik bir yandan ticaret bir yandan da istilalar ile dünya coğrafyasını şekillendirmiştir. İlk çağa ait deniz batıklarından elde edilen bilgiler bugün olduğu gibi denizde taşınan en önemli ürünlerin ilk çağlarda da sıvı dökme yükler (zeytinyağı, şarap, bal, balık sosu vb.) olduğunu göstermiştir.



İnsanlık tarihinin çok erken dönemlerinde başlayan denizcilik bir yandan ticaret bir yandan da istilalar ile dünya coğrafyasını şekillendirmiştir. İlk çağa ait deniz batıklarından elde edilen bilgiler bugün olduğu gibi denizde taşınan en önemli ürünlerin ilk çağlarda da sıvı dökme yükler (zeytinyağı, şarap, bal, balık sosu vb.) olduğunu göstermiştir.

Amfora adı verilen iki kulplu seramik küpler içinde taşınan sıvı yükler, sivri dipli tasarımları sayesinde gemi ambarlarında güvenli biçimde istiflenmiştir. Yüksek değerli sıvılar uzak bölgelere düzenli şekilde ulaştırılabildiği için üretim merkezleri ile tüketim pazarları arasında güçlü ticaret ağları kurulmuştur. Bu taşımacılık aynı zamanda liman kentlerinin zenginleşmesini, vergi sistemlerinin gelişmesini ve standart ambalaj-ölçü uygulamalarının ortaya çıkmasını sağlamıştır. Günümüzde de ham petrol ve türevleri başta olmak üzere dökme sıvı yükler dünya ekonomisini şekillendiren ve ülkelerarası ilişkileri belirleyen en önemli aktördür.

Dökme sıvı yükler taşınma ve depolama aşamasında kapalı tanklar gerektirmektedir. Bu nedenle dökme sıvı yük terminalleri sadece yanaşma yerleri değildir. Bu terminaller tank büyüklükleri ve iskele özellikleriyle de değerlendirilmekte, sayısal analizler ve istatistikler tank özellikleriyle birlikte ele alınmaktadır. Bu çalışmada da benzer şekilde dökme sıvı yük ya da depolama terminalleri, kıyı yapıları ve kara tesisleri (tank çiftlikleri) ile ele alınmıştır.

Dünyada dökme sıvı yük elleçleyen limanlar genel olarak **“Depolama Terminali (Storage Terminal)”** olarak isimlendirilmektedir. Dökme sıvı yük grubunda elleçlenen ürünlere baktığımızda; en büyük ana yük çeşidini ham petrol ve işlenmiş ya da rafine edilmiş petrol veya akaryakıt ürünleri (motorin, benzin, jet yakıtı, fuel oil vb.) oluştururken, LNG (sıvılaştırılmış gaz) ve LPG gibi ürünler de petrol ürünleri yük grubu içinde yer almaktadır.

Ayrıca başta palm, soya, mısır, ayçiçek, don yağı vb. olmak üzere bitkisel ve hayvansal yağlar dökme sıvı yük grubunda içinde bulunurken, dünyada tonajı giderek artan kimya ve petrokimya ürünleri de bu yük grubunun içindeki ana ürün kalemlerindendir. Ürün sayısı ve çeşitliliği açısından bakıldığında dünyadaki büyük ölçekli kimyasal ürün depolama terminallerinde halihazırda 70’den fazla kimyasal ürün depolanmaktadır.

Bu yük çeşitlerine ilave dökme olarak elleçlenen madeni yağlar ve diğer sıvı yükleri de dökme sıvı yük grubu içine alınmaktadır. Kutulanarak veya paketlenerek ya da genel anlamda ambalajlanarak konteyner içine alınan dökme sıvı yükler ise dökme sıvı yük gruba dahil olmayıp, konteyner ve/veya genel kargo yük grubuna dahil edilmektedir.

Dökme sıvı yük elleçleyen depolama terminallerine baktığımızda; elleçlenen farklı dökme sıvı yüklerin depolanmasında kullanılan ve bu ürünlerin özelliklerine göre farklı niteliklerde inşa edilen depolama tankları bu terminallerin en önemli bileşenleridir. Karbon çelik, paslanmaz çelik, ısıtılmalı, yüksek basınçlı vb. gibi özellikler taşıyan bu tanklar elleçlenen ve depolanan ürüne göre farklı teknik özelliklerde ve şekilde inşa edilmektedir. Ürünlerin transferinde kullanılan boru hatları da tanklara benzer şekilde elleçlenen ve depolanan ürünlerin özelliklerine göre farklı şekilde imal edilmekte ve kullanılmaktadır.

Depolama terminallerinde ürünlerin yükleme/boşaltma operasyonlarında kullanılan, ürün taşıyan gemilerin ve/veya tankerlerin yanaştığı iskeleler kuru yük ya da konteyner iskelelerinden oldukça farklıdır. Sadece sıvı yük elleçlemek üzere projelendirilen liman tesislerinde kuru yük, genel kargo veya konteyner terminallerinde olduğu gibi geniş rıhtımlar ya da kara araçlarının üstünde hareket ettiği genişlikte iskele platformları bulunmamaktadır. Bunların yerine, üzerinde yer alan boru köprülerini taşıyan parmak iskeleler ya da dolfenler inşa edilmektedir. Dökme sıvı yük iskeleleri kuru yük ya da konteyner iskelelerine göre daha dar ama çok daha fonksiyoneldir. Bununla ilgili resimler aşağıda yer almaktadır.



**Parmak İskele Tipinde Sıvı Yük / Depolama Terminali**

Dökme sıvı ya da depolama terminallerinde farklı kategorideki ürünlerin depolanması sebebiyle aynı gemide birden fazla ürün taşınabilmekte, gemilerin uğrak yaptıkları limanlardan aldıkları yüklerde aynı gemide bulunduğundan, genel olarak birden fazla farklı ürünü taşıyabilen büyük tonajlı ve draftlı gemiler ya da tankerler tercih edilmektedir. Bu sebeple aynı anda birden fazla geminin yanaşmasına imkân verebilecek özellikte parmak iskeleler ve aynı anda çok çeşit kimyasal sıvı maddenin tahliyesine izin verecek özel ve genel boru hatlarına sahip depolama terminalleri dünyada artık öne çıkmaktadır. Bu özelliklere sahip depolama terminallerinde gemilerin iskelede kalış süreleri azalmakta, böylelikle müşterilerin yüksek demoraj ücretleri ödemelerine sebep olacak gecikmeler en aza indirilmektedir.

Dünyada olduğu gibi Türkiye’de de boru hatlarının denizin altında gömülerek ya da sabitlenerek denizin açığına ya da uygun derinliğe kadar götürüldüğü, açıkta ise deniz yüzeyinde gemilerin uygun şekilde bağlanabildiği şamandıralara bağlandığı **SPM (Single Point Mooring)** veya **Şamandıra** niteliğinde kıyı tesisleri bulunmaktadır.



*Dolfen Tipinde Sıvı Yük/Depolama Terminali*



*SPM (Single Point Mooring) veya Şamandıra*

Genel olarak bakıldığında gemiler için güvenli bağlanma imkanının olmadığı, ayrıca denizaltındaki boru hatlarında yaşanacak kazalara müdahalenin çok zor olduğu, ayrıca da deniz yüzeyinde yapılan operasyonlardan dolayı denize ürün yayılması risklerinden dolayı bu SPM ya da Şamandıra

niteliğindeki tesislerin yapımına deniz çevresi ve deniz ekosistemine verebileceği zararlar nedeniyle uzun yıllardır izin verilmemektedir. Fakat Türkiye’de hala işletmede olan böyle kıyı tesislerin sayısı oldukça yüksektir.

SPM ya da Şamandıra tipindeki kıyı tesisleri yerine denizin açığındaki uygun derinliklerde kazıklı olarak inşa edilen gemi yanaşma platformu niteliğindeki **“Açık Deniz Platformu”** ya da **“Dolfen”** özelliğindeki kıyı tesislerinin sayısı ise giderek artmaktadır. Türkiye’de Mersin’de **SAVKA**, Tekirdağ, Marmara Ereğlisi’ndeki **Likitport** bu Dolfen yapısındaki depolama tesisine örnektir.

Özellikle büyük gemiler için çok daha yüksek derinlik ihtiyacı olan bölgelerde deniz üzerinde çok uzun iskele inşası yerine, “Açık Deniz Platformu” veya “Dolfen” niteliğindeki tesisler inşa edilerek dökme sıvı yük ya da depolama terminalciliği faaliyeti yapılmaktadır. Bu tesisler gemiler için güvenli kıyı yapıları özelliğinde iken, boru hatları denizin altından gömülerek ya da sabitlenerek açıktaki dolfen platformuna ulaştırılmaktadır. Bu tesislerde de denizaltındaki boru hatlarında yaşanacak kazalara müdahalenin çok zor olduğu bilinmektedir.

Şamandıra ve Dolfen tipi kıyı tesislerinde gemi yanaşma yüzeyi ve imkânı çok sınırlı olduğundan genel olarak bu tip tesisler sadece kendi ürünlerini elleçleyen ya da yıllık elleçleme tonajı sınırlı olup genellikle sadece tek ya da sınırlı sayıda ürün elleçleyen işletmeler tarafından tercih edilmektedir. Yüksek kapasiteli, aynı anda çok sayıda gemiye hizmet verme özelliğine haiz olup dökme sıvı yük grubunun birçok kategorisindeki farklı ürünleri elleçleyerek depolayan depolama terminalleri ise kesinlikle iskele ya da rıhtım yapısına uygun olarak projelendirilerek inşa edilmektedir.

Ürün çeşitliliğinin daha az olması nedeniyle akaryakıt ve petrol ürünlerinin elleçlenmesinde genel olarak tahliye/yükleme kolları (arm loading) kullanılabilir. Kimyasal ürün depolama terminallerinde ise çok farklı özelliklere sahip kimya ve petrokimya ürünleri elleçlendiğinden, bu ürünlerin her birinin farklı özellikleri nedeniyle sabit tahliye/yükleme kolları kullanılamamaktadır. Bunun yerine aynı anda aynı gemiye birden fazla ürün tahliyesi/yüklemesi için birden fazla taşınabilir hortum (kompozit fleksi hortumlar) bağlanabilmektedir. Bu durum her bir gemi tahliyesi için farklı kimyasal ürünün elleçlenmesine uygun özelliklerde hortumlar kullanılarak yapılmaktadır. Bu nedenle depolama terminallerinde iskeleler ve/veya rıhtımlar gemi büyüklüğüne ve draftına uygun inşa edilirken, iskele ve/veya rıhtımın üst yapısının da bu operasyonel hizmeti kolaylaştıracak şekilde geniş ve fonksiyonel olarak tasarlanması önem kazanmaktadır.

Depolama terminallerinin bünyesinde farklı ürünlerin elleçlendiği, farklı özelliklere ve boyutlara sahip boru hatları, pompa istasyonları, ilgili terminalin karayolu ve/veya demiryolu bağlantısına göre demiryolu ve/veya karayolu arayüzleri ya da kara tankeri ve demiryolu vagonu yükleme/boşaltma rampaları ve üniteleri, ısıtma gerektiren ürünler için buhar üniteleri, boru hatlarının temizlenmesi ve ürünlerin boru hattı içinde süpürülmesi operasyonları için pig istasyonları, yangın söndürme, dijital izleme, yönetim ve operasyon merkezleri gibi diğer tamamlayıcı üniteler de bulunmaktadır.



Depolama terminallerinde elleçlenen dökme sıvı ürünlere verilen hizmetlerin başında ürünlerin tanklarda ve/veya boru hatlarında karıştırılması (blending) ve harmanlanması gibi operasyonlar da yapılırken, depolama terminalleri gemi yakıtlarının (bunker) depolandığı, gemilere satılan yakıtın terminalden ikmalinin gerçekleştirildiği birer gemi yakıtları ikmal merkezi (bunkering port) işlevine de sahiptir.

Dünyada dökme sıvı yük terminallerine baktığımızda; genel olarak ham petrol ve akaryakıt ürünleri elleçleyen terminaller sadece bu ürünlerin depolanmasında uzmanlaşırken, LNG ve LPG terminalleri de benzer şekilde ayrı birer depolama terminalleri olarak inşa edilmektedir.

LNG terminalciliğinde ise son yıllarda Türkiye’de olduğu gibi iskeleye bağlanan LNG gemilerin birer yüzer tank olarak kullanıldığı, taşınan sıvılaştırılmış gazın uygun atmosferik işlemler sonucunda yeniden gazlaştırılarak ulusal şebekeye direk olarak verildiği FSRU<sup>1</sup> (Floating Storage and Regasification Unit) terminali sayısı da artmaktadır. Türkiye’de BOTAŞ’ın işlettiği Hatay-Dört Yol ve Edirne-Saros ile özel sektör tarafından işletilen Aliağa-Etki terminalleri birer FSRU terminali olarak halihazırda faaliyet göstermektedir.<sup>2</sup>

Basında yer alan habere göre Hatay, Dört Yol’daki FSRU’nun kapasitesinin iki katına çıkarılması ve yeni bir FSRU ek terminalin (28 milyon metreküp kapasiteli) inşası planlanmaktadır. Buna ilave olarak Türkiye’nin ulusal gaz altyapısını güçlendirmek için Gazipaşa ve Anamur arasında da yeni bir FSRU terminali inşa edilmesi de değerlendirilmektedir. Hedeflenen yeni FSRU terminalleriyle önümüzdeki iki yıl içinde Türkiye’nin gaz ihtiyacının yaklaşık %50’sini LNG ile karşılanması, LNG tankerleri aracılığıyla günde toplam 200 milyon metreküp kapasiteye ulaşılması planlanmaktadır.<sup>3</sup> Tüm bu hedefler hayata geçirildiğinde Türkiye’ye ithal edilecek LNG miktarının artacağı, FSRU terminal altyapısının daha da büyüyeceği görülmektedir.

Dünyada olduğu gibi Türkiye’de de ağırlıkla kuru yük, genel kargo ve/veya konteyner elleçleyen, bünyesinde bulunan tank çiftlikleriyle bir taraftan da dökme sıvı yük elleçleyen bazı liman tesisleri bulunsada bu tip liman tesislerinin dökme sıvı yükte büyüme ve genişleme imkanları sınırlı olduğundan bu liman tesisleri zaman içinde esas ana faaliyetleri olan (genelde konteyner ve kuru yük) liman işletmeciliğine dönerek dökme sıvı yük terminalciliğinden çekilmişlerdir.

Dünyada ise dökme sıvı yük terminalciliği bütünüyle ayrı bir liman ihtisas işkolu olarak projelendirilmekte, inşa edilmekte ve işletilmektedir. Böylelikle giderek sadece bu yükleri elleçleyen ve farklı dökme sıvı yük çeşitlerine hizmet eden depolama terminal sayısı artmakta, bu ürünlerin ticaretinde kullanılan gemilerin veya tankerlerin giderek büyümesi nedeniyle derinlikleri daha fazla olan büyük iskelelere ya da dolmenlere sahip büyük kapasiteli depolama terminalleri inşa edilmektedir. Türkiye’de de dökme sıvı yük ya da depolama terminallerinde bu süreç yaşanmaktadır.

<sup>1</sup> [https://www.endustri.io/fsru-nedir-fsru-gemisi-nedir-acilimi-ve-her-sey/#google\\_vignette](https://www.endustri.io/fsru-nedir-fsru-gemisi-nedir-acilimi-ve-her-sey/#google_vignette)

<sup>2</sup> <https://www.aa.com.tr/tr/ekonomi/turkiye-stratejik-fsru-tesisleriyle-dunyanin-sayili-ulkeleri-arasinda-yer-aliyor/3046152>

<sup>3</sup> <https://www.denizticaretgazetesi.org/amp/yeni-terminal-insa-edecek-22936>



## 2. DÖKME SIVI YÜK TERMİNALCILIĞININ GELİŞME DİNAMİKLERİ

Organik ve inorganik kimyasallar, 1900'lerin başlarında kömür, kireç taşı, selüloz veya melas gibi hammaddeler kullanılarak endüstriyel ölçekte sentezlenmiştir. İlk petrokimya tesisleri ilk petrol rafinerileriyle eş zamanlı olarak 1920'lerde ABD'de geliştirilmiştir.

Organik ve inorganik kimyasallar, 1900'lerin başlarında kömür, kireç taşı, selüloz veya melas gibi hammaddeler kullanılarak endüstriyel ölçekte sentezlenmiştir. İlk petrokimya tesisleri ilk petrol rafinerileriyle eş zamanlı olarak 1920'lerde ABD'de geliştirilmiştir.

Ortaya çıkan ölçek ekonomisi ve seri üretim aynı zamanda seri depolamayı da gerektirmiştir. Endüstriyel nitelikte kullanılan ilk kimyasal depolama tankları başlangıçta ahşap variller iken, daha sonra bunlar hızla perçinli çelik tanklarla değiştirilmiş, devamında da kaynaklı dikişli tanklar kullanılmaya başlanmıştır. Korozyona karşı daha yüksek dirençli olan paslanmaz çelik özellikli kimyasal depolama tankları zamanla kimyasal ürünlerin elleçlenmesine ve depolanmasında başlıca tank modeli haline gelmiştir.

1940'lı yıllara kadar taşımacılıkta geleneksel yaklaşım, Break-Bulk (parça yük) taşımaya dayanırken, bu yöntemde taşınan yükler genellikle kutular, çuvalar veya variller içinde bulunduğundan, limana gelen gemilerin tahliyesi ya da yüklenmesi için kalabalık ve yoğun bir işçi ve insan gücü kullanılmıştır. Gemilerin denizde geçirdikleri süre kadar limanda tahliye ya da yükleme için de zaman harcanmıştır. Sıvı kimyasalların dökme (bulk) ya da toplu taşımacılığına 1940'ların ortalarında standart petrol ürün tankerleri kullanılarak başlanmış, yaklaşık aynı dönemde, bazı geleneksel kargo gemileri de bitkisel yağları taşımaya uygun özellikte derin tanklarla donatılmıştır.

Toplu halde dökme sıvı kimyasal madde taşımak için özel olarak tasarlanan ilk tanker, 1954 yılında ABD'de inşa edilen çift pervaneli ve buhar türbinli bir gemi olan *MT Marine Dow-Chem*<sup>4</sup> dir. O tarihten beri dökme olarak taşınan kimyasalların yelpazesi muazzam derecede artmış, bu ihtiyacı karşılamak için özel bir gemi veya tanker sınıfı geliştirilmiştir. İlk kimyasal tankerlerin çoğu, ana kargo tanklarının herhangi bir şekilde kaplanmadığı ve hafifçe modifiye edilmiş ürün tankerleridir. Taşınan ürünlerin çoğu, kaplanmamış karbon çelik tanklarda oldukça güvenli bir şekilde taşınabilse de ürünün kalitesinin korunması, renk bozulması riskinin en aza indirilmesi ve kargolar arasında tank temizliğinin kolaylaştırılması için tank yüzeylerinin geçirimsiz bir malzeme ile kaplanmasına başlanmıştır.

1960'lardan itibaren yoğun bir şekilde başlayan depolama terminali yatırımlarıyla birlikte kimyasal ve petrol ürünlerinin dökme (bulk) biçimde elleçlenmesi ve depolanması giderek yaygınlaşmıştır. Özellikle 1970'ler sonrası lojistik altyapılar, gemiler ve terminaller son derece hızlı bir şekilde gelişmiştir. Sıvı kimyasal ürün ticareti ambalajlı üründen

(ISO Konteyner, IBC Tank, Varil vb.) dökme (bulk) taşıma ve depolama sistemlerine doğru hızlı bir evrim geçirmiştir. Bunun nedenleri şöyledir; taşıma ağırlıkları artmış, maliyet verimliliği gereksinimi yükselmiş, güvenlik ve uluslararası standartlar ön plana çıkmıştır. Ambalajlı taşıma ara aşama olarak günümüzde hâlâ var olsa da hacim büyüdükçe dökme sıvı yük terminal altyapısı kritik ve önemli hale gelmiştir.

Türkiye'de birden fazla dökme kimyasal ürün depolamak amacıyla planlanan ilk depolama terminali 1967 yılında özel bir yatırımcı tarafından (Baruh ailesi) Gebze, Dilovası'nda "*Solventaş Teknik Depolama*"<sup>5</sup> olarak inşa edilmiştir. İnşa edildiğinde beş adet tank ile faaliyete başlayan terminalin kuruluş gerekçesinde limanın arka alanında daha önce kurulmuş olan Marshall Boya Fabrikası'na ve üçüncü şahıslara hammadde sağlanması yer almaktadır. Daha ileriki yıllarda ise doğrudan tanklardan boru bağlantısıyla Marshall Boya Fabrikası'na hammadde transferi yapılmaya da başlanmıştır.

Yine 1940'lı yıllarda İstanbul, Balıkpazarı'ndaki Maksudiye Han'da kurduğu ticaret şirketi "*Yako Baruh ve Ortakları (YBO)*"<sup>6</sup> ile Türkiye'de ilk kimyasal hammadde ticareti faaliyetlerinden birini de bu aile yürütmüştür. Bu girişim, o dönemde Türkiye'de kimya sektöründe yerli ticari faaliyetlerin öncüsü olarak kabul edilmektedir. Yako Baruh'un oğulları Lazar ve Alber Baruh, babalarının kurduğu YBO şirketini 1960'ların sonunda daha modern ve girişimci bir yapıya dönüştürmüştür.

1971 yılında Bitlis ailesi tarafından yine Gebze, Dilovası'nda *Poliport*<sup>7</sup> depolama terminali ve iskelesi inşa edilmiştir. 1985 yılında terminalin arka alanına yine aynı şirkete ait Polisan Boya Fabrikası da inşa edilmiştir. Böylelikle Poliport depolama terminalinde hem üçüncü şahısların kimyasal sıvı maddeleri hem de Polisan Boya Fabrikası'nın ihtiyacı olan hammaddeler depolanmaya başlanmıştır.

Daha sonraki yıllarda Gebze, Dilovası bölgesinde başta Durmuş Yaşar Oğulları (DYO) Boya Fabrikası gibi olmak üzere başka yerli ve yabancı sanayi kuruluşlarının yatırımları başlamış, bu bölge zaman içinde kimya sanayinde önemli bir kümelenme bölgesi olmuş, böylelikle buradaki kimya sanayinin hammadde ihtiyacını karşılamak üzere yeni dökme sıvı depolama terminalleri inşa edilmiştir. Bu gelişmelere paralel olarak halihazırda faaliyette olan birçok terminal kapasite artışına giderek tesislerini günün ihtiyaçlarına göre modernize etmişlerdir.

Üçüncü şahıslara hizmet eden bu terminaller çoklu ürün depolama ve elleçleme kapasiteleri

<sup>4</sup> <https://www.nytimes.com/1960/01/24/archives/chemical-tanker-gaining-prestige-fleet-ready-to-expand-to-meet.html>

<sup>5</sup> <https://www.solventas.com.tr/tarihce.html>

<sup>6</sup> <https://www.soditas.com.tr/about-us>

<sup>7</sup> <https://www.poliport.com/hakkimizda.html>

sayesinde arka alanlarındaki sanayi kuruluşlarının hammadde ihtiyaçlarını karşılarken, kara tankerlerine yükleme hizmetlerine ilave olarak, doğrudan boru bağlantılarıyla üretim yapan tesislere hammadde transferi yapılmasını sağlayacak boru hattı altyapılarını da geliştirmişlerdir. Böylelikle daha önce Varil, IBC, ISO Konteyner taşımacılığıyla daha pahalı ve riskli şekilde hammaddelerini tedarik eden sanayi tesislerinin hammadde tedarikindeki lojistik imkanlar gelişmiş, depolama terminallerinin sağladığı boru hatları yoluyla ortaya çıkan ölçek ekonomisi bu sanayi kuruluşların maliyetleri hızlı bir şekilde düşürmüştür.

Baktığımızda bazı dökme sıvı yük ya da depolama terminalleri kurmuş oldukları varilleme ve IBC dolum üniteleriyle müşterilerinin paketli ve küçük miktardaki ihtiyaçlarını günümüzde de karşılamaktadır. Özellikle 2000'li yıllardan sonra yapılan yatırımlarla ülkemizdeki depolama terminal altyapısı oldukça gelişmiş, daha önce inşa edilen tesisler ise modernize edilmiştir. Bugün itibarıyla ülkemizde faaliyette olan dökme sıvı yük ya da depolama terminalleri yanıcı, parlayıcı, patlayıcı ve toksik özelliklere sahip her türlü dökme sıvı yükün ve/veya maddenin elleçlendiği ve depolandığı modern depolama tesisleri haline gelmiştir.



### **3. ÜLKELERİN SANAYİ ALTYAPISINA GÖRE GELİŞEN LİMANLARI**

Limanlarda elleçlenen yük çeşitliliği ve kargo tipleri ilgili ülkelerin ekonomik yapısını, sanayileşme seviyesini, dış ticarete konu yüklerdeki ithalat ve ihracatçı rollerini, hangi ürünlerde dışa bağımlı olduğunu ve sonuçta küresel değer zincirindeki konumunu da göstermektedir.



Limanlarda elleçlenen yük çeşitliliği ve kargo tipleri ilgili ülkelerin ekonomik yapısını, sanayileşme seviyesini, dış ticarete konu yüklerdeki ithalat ve ihracatçı rollerini, hangi ürünlerde dışa bağımlı olduğunu ve sonuçta küresel değer zincirindeki konumunu da göstermektedir. Bu duruma göre sınıflandırıldığında; farklı kargo tipleri ilgili ülkenin baskın yük grubunu oluştururken, aynı zamanda bu baskın yük grubu ilgili ülkenin ekonomik yapısını da göstermektedir.

Genel olarak Konteyner yüklerinin baskın olduğu ülkeler **“Gelişmiş”** ya da **“Sanayileşmiş Ekonomiler”** iken, bu ülkelerdeki dış ticarete (ithalat ve ihracat) konu yükler ise ağırlıklı olarak mamul ve yarı mamul sanayi ürünleri, yüksek katma değerli mallar (makine, otomotiv, elektronik, kimya, tüketim ürünleri vb.) ile çeşitli küçük-orta hacimli ama yüksek değerli yüklerden oluşmaktadır. Bu ülkelerde güçlü liman ve hinterland bağlantılarıyla birlikte **“Just-in-time”** üretim ve tedarik zinciri entegrasyonu ve lojistik altyapılar gelişmiş olduğundan, bu ekonomik yapı konteyner taşımacılığını düzenli olarak geliştirmektedir. Almanya, ABD, Japonya, Hollanda gibi ülkelerde konteyner yükleri toplam yükün içinde en büyük yük grubunu oluşturmaktadır.

İçinde Türkiye’nin de olduğu, hammadde ve ara mamullerle enerji ürünlerine bağımlı ya da başta enerji ürünleri, kimyasal, petrokimya, doğal kaynakları ihraç eden **“Gelişmekte Olan”** ülkelerde ise dökme sıvı ve dökme katı yükler toplam yükün ağırlığını oluşturmaktadır. Bu ülkelerin dış ticaretinde ham petrol, LNG, akaryakıt ve petrol ürünleri, kimyasallar, bitkisel yağlar, kömür, gübre, başta demir ve bakır olmak üzere maden cevherleri, endüstriyel mineraller gibi hammaddeler elleçlenen yükün çok büyük bir bölümünü oluşturmakta, bu yükler ülkenin doğal kaynaklardaki zenginliğine göre ya ihraç ya da ithal edilmektedir.

Petrol veya gaz gibi doğal zenginlikleri olmayan ülkelerin büyük bir bölümünün dış ticareti ağırlıklı olarak yüksek hacimli, düşük/orta katma değerli ürünlere, enerji ve ara malı ithalatına bağımlıdır. Özellikle enerji ürünlerine, kimya ve petrokimya ürünlerine bağımlı olan ya da tersi şekilde başta ham petrol ve LNG olmak üzere enerji, kimya veya petrokimya ürünlerinde ihracat gücü yüksek ülkelerde dökme sıvı yükler, toplam yük içinde en büyük yük grubunu oluşturmaktadır.

Mesela ihracatçı rolleriyle Rusya, Suudi Arabistan, Nijerya gibi ülkelerin yanında bu ürünlerde ithalata olan bağımlılığıyla Hindistan ve Türkiye gibi ülkeler dökme sıvı yük grubunun toplam yük içinde hala çok yüksek olduğu ülkeler kategorisine girmektedir.



He ne kadar ekonomik göstergeleriyle hala gelişmekte olan ülkeler içinde görünse de tek bir kategoriye sığmayan Çin, limanlarında elleçlenen yükler açısından kargo bazında istisnai bir konulmadır. Çin limanlarında tonaj bazında en fazla elleçlenen yük dökme katı ve dökme sıvı yüküdür.

Ancak Çin, konteyner taşımacılığında da dünyanın mutlak lideri olarak iki farklı yükü aynı anda domine eden tek ülkedir. Elleçlenen yüklere baktığımızda miktar olarak demir cevheri, kömür, tahıl gibi dökme katı yüklerle ham petrol, petrol ürünleri, LNG, LPG ve kimyasal gibi dökme sıvı yükler Çin’in hala en büyük yük hacmini oluşturmaktadır. Bunun nedeni Çin’in dünyanın en büyük sanayi üreticisi, en büyük hammadde ve enerji ithalatçısı, başta çelik, çimento, enerji üretimi olmak üzere birçok üründe inanılmaz ölçekte büyük bir üretime altyapısına sahip olmasıdır. Yine dünyanın en fazla konteyner elleçleyen ülkesi olan Çin’de dünyadaki ilk 10 konteyner limanının yedi tanesi bulunmaktadır.

Yük profili açısından ülkelerin baskın ekonomik özellikleri aşağıdaki Tablo-1’de yer almaktadır.

**Tablo-1: Limanlarındaki Yük Profili Açısından Bazı Bölgelerde / Ülkelerde Baskın Özellik**

| Ülke / Bölge   | Limanlarındaki Yük Profili Açısından Baskın Özellik      |
|----------------|----------------------------------------------------------|
| ABD            | Konteyner + Dökme Sıvı Yük                               |
| AB             | Konteyner                                                |
| Orta Doğu      | Dökme Sıvı                                               |
| Avustralya     | Dökme Katı                                               |
| Afrika         | Dökme Katı + Dökme Sıvı                                  |
| Güney Amerika  | Dökme Katı + Dökme Sıvı                                  |
| <b>Türkiye</b> | <b>Dökme Sıvı + Dökme Katı</b>                           |
| Hindistan      | Konteyner + Dökme Katı + Dökme Sıvı (birbirlerine yakın) |
| Çin            | Dökme Katı + Dökme Sıvı + Konteyner                      |

İhracatçı ya da ithalatçı konumlarına göre ülkelerle ilgili yukarıdaki yapılan sınıflandırılmanın istisnası ise stratejik özellikleri ve bulunduğu bölge açısından klasik **“Üreten–Tüketen Ülke”** mantığından tamamen farklı olup, sadece **“Transit Yük”** limanlarıyla (HUB liman modeli) faaliyet gösteren **“Transit”** ülkelerdir.

Bu ülkelere örnek olarak Singapur, Malta, Panama vb. gösterilmektedir. Bu ülkelerdeki dış ticaret yükünün büyük kısmı ithalat veya ihracat yükleri olmayıp sadece aktarma (transshipment) yüklerinden oluşmaktadır. Bu ülkelerdeki ekonomik değer, üretimden değil, hizmet, hız ve güvenilirlikten doğmaktadır.

Transit ülkelerin ortak stratejik özelliklerine baktığımızda;

- Panama (Panama Kanalı), Singapur (Malakka Boğazı), Hollanda (Kuzey Avrupa erişim kapısı) ve Mısır (Süveyş Kanalı) gibi coğrafi olarak boğazlarda veya denizyolunun kavşaklarında yer aldıkları,
- Ana ticaret rotalarının kesişim rotaları üzerine bulundukları,

- Yüksek kapasiteli ve ultra verimli limanlara sahip oldukları,
- Hukuk ve gümrük sistemi ile hızlı ve güvenli oldukları,
- Gümrük ve regülasyonda “transit dostu” yaklaşımlara sahip oldukları,
- Kontrol eden değil daha çok transit akışı yöneten aktör ülkeler olarak başta serbest bölgeler, lojistik parklar vb. uygulamalarıyla transit yükler için herhangi bir vergilendirmenin olmadığı ve elleçleme operasyonları sırasında minimum denetimlerin yapıldığı süreçlere sahip oldukları görülmektedir.

Transit ülkelerde iç pazar küçük, fakat deniz bağlantıları küreseldir. Yani “Arka Ülke” değil, “Ön Deniz” ülkesi olarak konteyner taşımacılığında feeder ağları çok güçlü ve kısa mesafeli deniz taşımacılığı ise son derece gelişmiştir.



## 4. DÜNYADA DÖKME YÜK DEPOLAMA TERMİNALLERİ

Dünyada özellikle rafine edilmiş petrol ürünleri, kimyasal ve bitkisel yağ terminalciliğinde 22 ülkedeki 78 terminaliyle yaklaşık 36 milyon m<sup>3</sup>'e yakın depolama kapasitesi olan Hollanda merkezli VOPAK ile yaklaşık 23 ülkede 40 terminaliyle 18,5 milyon m<sup>3</sup>'ten fazla depolama kapasitesi olan Almanya merkezli OilTanking firmaları depolama terminalciliğinde lider şirketler iken, faaliyetinin çok büyük bölümü ham petrol boru hattı işletmeciliği olan ve çok büyük ağırlıkla ham petrol elleçleyen ABD merkezli Kinder Morgan, Enterprise, Buckeye Partners ve NuStar Energy firmaları da küresel ölçekte çok büyük depolama terminallerine sahiptir.



Dünyada özellikle rafine edilmiş petrol ürünleri, kimyasal ve bitkisel yağ terminalciliğinde 22 ülkedeki 78 terminaliyle yaklaşık 36 milyon m<sup>3</sup>'e yakın depolama kapasitesi olan Hollanda merkezli VOPAK<sup>8</sup> ile yaklaşık 23 ülkede 40 terminaliyle 18,5 milyon m<sup>3</sup>'ten fazla depolama kapasitesi olan Almanya merkezli OilTanking<sup>9</sup> firmaları depolama terminalciliğinde lider şirketler iken, faaliyetinin çok büyük bölümü ham petrol boru hattı işletmeciliği olan ve çok büyük ağırlıkla ham petrol elleçleyen

ABD merkezli Kinder Morgan<sup>10</sup>, Enterprise<sup>11</sup>, Buckeye Partners<sup>12</sup> ve NuStar Energy<sup>13</sup> firmaları da küresel ölçekte çok büyük depolama terminallerine sahiptir. Bu firmaların liman veya denizyolu bağlantılı depolama terminalleri olduğu gibi denizden daha iç bölgelerde kara terminalleri de mevcuttur.

Küresel ölçekte kapasiteleriyle öne çıkan depolama terminali işleten firmalar Tablo-2'de görülmektedir.

**Tablo-2: Dünyada Depolama Terminali Firmalarının Büyükleri (2023 yılı sonu itibarıyla)**

| Depolama Terminali Firması | Dünyadaki Terminal Sayısı | Toplam Kapasite (Milyon m <sup>3</sup> ) |
|----------------------------|---------------------------|------------------------------------------|
| Royal Vopak (Hollanda)     | 78                        | 37,5                                     |
| Kinder Morgan (ABD)        | 144                       | 15,9                                     |
| Enterprise (ABD)           | 27                        | 47,7                                     |
| Oiltanking (Almanya)       | 40                        | 18,5                                     |
| Buckeye Partners (ABD)     | 100                       | 19,1                                     |
| Stolt-Nielsen (Norveç)     | 16                        | 4,3                                      |
| Rubis Terminal (Hollanda)  | 15                        | 4,6                                      |
| NuStar Energy (ABD)        | 50                        | 10,0                                     |

Bu tabloda bulunmasa bile Hollanda merkezli Vitol-VTTI ve Hindistan merkezli Adani Ports & SEZ firmaları da dünyada büyük ölçeklerde depolama terminalleri işleten depolama terminali işletmecileridir.



Yine doğalgaz ve petrokimya üretimin kümelendiği bölgelerde LNG ve kimyasal ürün depolama terminalleri yoğunlaşırken, bitkisel yağda ise dünyanın büyük palm yağı üreticisi Malezya ve Endonezya ile ayçiçek yağında büyük üreticileri olan Rusya, Ukrayna ve Arjantin'deki depolama terminalleri öne çıkmaktadır.

İskele ve tanklar arasındaki boru hattı bağlantılarıyla bütünüyle kapalı, kontrollü ve izlenebilir sistemler içinde operasyonların yapıldığı depolama terminalleri limancılık sektöründe insansız otomasyon ve dijitalleşmeye son derece uygun bir altyapı sunmaktadır. Bu açıdan dünyada yaşanmak olan küresel enerji kaynaklarındaki değişimle birlikte yeni

<sup>8</sup> <https://www.vopak.com/our-terminals>

<sup>9</sup> <https://www.oiltanking.com/en/portfolio.html>

<sup>10</sup> <https://www.kindermorgan.com/Operations/Terminals/Index>

<sup>11</sup> <https://www.enterpriseproducts.com/operations/crude-oil/>

<sup>12</sup> <https://www.buckeye.com/what-we-do/pipelines-terminals>

<sup>13</sup> <https://nustar.ng/about/>

nesil enerji kaynaklarının depolanması ve dağıtımında da dökme sıvı ya da depolama terminallerinin çok kritik ve stratejik rolleri olacağı öngörülmektedir.

Bu terminallerinin hem dijitalleşmeye ve teknolojiye hem de sürdürülebilirliğe dönük yoğun yatırımları ve çalışmaları temel işlevlerini daha da genişletmektedir. Böylelikle dünyanın belli başlı geçiş, aktarma ve üretim merkezlerinde yoğunlaşacak depolama terminalleri başta yeni nesil enerji kaynakları olmak üzere dökme sıvı yük grubuna giren tüm yük çeşitlerinde küresel tedarik zincirinin ve sürdürülebilir lojistik operasyonların ana merkezleri haline gelmektedir.

Depolama terminallerinin geleceğine baktığımızda aşağıdaki rollerinin de olacağı görülmektedir.

- Yeni nesil enerji kaynaklarının (amonyak, sıvı hidrojen, metanol vs.), sürdürülebilir havacılık yakıtları (SAF) ve gelişmiş biyoyakıtlar da dahil olmak üzere düşük karbonlu, daha yeşil Net-Zero yakıtların depolanması ve dağıtımının kolaylaştırılması,
- Karbon (CO<sub>2</sub>) yakalama ve yakalanan karbonun depolanması, taşınması veya enjeksiyon için kullanılmasının sağlanması,

- Geliştirilmiş esneklik ve çeşitlendirme kapsamında farklı dökme sıvı ürün ve/veya enerji kaynakları arasında daha kolay geçiş yapılabilmesi için depolama altyapısının ve kapasitesinin yaratılması,

- Daha geniş özel kimyasal ürünlerin, geri dönüştürülmüş materyallerin ve biyo-bazlı hammaddelerin depolanması,

Aşağıdaki bölümlerde elleçlediği ürün grubuna göre hizmet veren depolama terminalleri incelenmektedir.

#### 4.1. HAM PETROL VE PETROL AKARYAKIT ÜRÜNLERİ DEPOLAMA TERMINALLERİ

Dünya'da dökme sıvı yük kategorisinde en fazla elleçlenen ürün ham petrol olduğundan, aşağıda Tablo-3'te dünyanın önde gelen ham petrol ve petrol ürünleri depolama, ithalat ve ihracat terminalleri yer almaktadır.

**Tablo-3: Dünyada Önemli Ham Petrol ve Petrol Ürünleri Depolama Terminalleri**

| Sıra | Liman           | Ülke                      | Faaliyet Özelliği                   |
|------|-----------------|---------------------------|-------------------------------------|
| 1    | Rotterdam       | Hollanda                  | Küresel ithalat ve depolama merkezi |
| 2    | Ras Tanura      | Suudi Arabistan           | Dünyanın en büyük ihracatçısı       |
| 3    | Houston         | USA                       | İhracat ve rafineri merkezi         |
| 4    | Fujairah        | Birleşik Arap Emirlikleri | Stratejik depolama merkezi          |
| 5    | Ningbo-Zhoushan | Çin                       | İç aktarma ve SPR merkezi           |
| 6    | Singapore       | Singapur                  | Ticaret ve depolama merkezi         |
| 7    | Ulsan           | Güney Kore                | İthalat ve rafineri                 |
| 8    | Chiba           | Japonya                   | İç aktarma ve depolama              |
| 9    | Primorsk        | Rusya                     | İhracat merkezi                     |
| 10   | Tanjung Pelepas | Malezya                   | Bölgesel depolama merkezi           |

Ham petrol elleçleyen terminallerin başlıcaları; Rotterdam Limanı (Hollanda), Houston Limanı (ABD), Ras Tanura (Suudi Arabistan), Fujairah Limanı (Birleşik Arap Emirliği), Ningbo-Zhoushan Limanı (Çin), Singapur Limanı (Singapur), Chiba Limanı (Japonya), Ulsan Limanı (Güney Kore), Primorsk Limanı (Rusya) ve Tanjung Pelepas Limanı (Malezya) dır. Bazı limanlar ham petrol ve/veya rafine edilmiş petrol ürünleri üreten ülkelerde (ABD, Suudi Arabistan, BAE, Rusya gibi) yer alırken, bazı ülkeler ise bu ürünlerde yüksek oranda dışa bağımlı olduklarından (Çin, Güney Kore gibi) büyük ölçekli ithalat limanları olarak faaliyet

göstermektedir. Diğer taraftan Hollanda-Rotterdam ve Singapur gibi ülkelerdeki limanlar ise bütünüyle transit terminal konumunda birer ticaret, depolama ve dağıtım merkezi olup, kendisi dışında birçok ülkeye hizmet veren HUB depolama terminalleri özelliğindedir.

Ham petrol ve petrol ürünleri elleçleyen ve depolayan limanların genel özelliklerine baktığımızda; bu terminallerde çok büyük kapasitelerde tank çiftlikleri (milyonlarca m<sup>3</sup>) bulunurken, dünyada bu ürünleri taşıyan en büyük tankerlerin (VLCC/ULCC)

yanaşmasına uygun derinlikleri olan iskele ve/veya dolmenlere sahip oldukları görülmektedir. Boru hatları ile çok sayıda farklı depolama terminalleriyle ve/veya rafinerilerle bütünleşik faaliyet gösteren bu limanlarda aynı zamanda çok gelişmiş ve ürünlere göre farklılaşmış boru hattı altyapısıyla yükleme ve boşaltma üniteleri de mevcuttur.

Yine son derece stratejik bölgelerde (darboğazlara kapalı, pazarlara ve piyasalara yakınlık vb.) yer alan bu depolama terminalleri aynı zamanda petrol ve akaryakıt ürünlerinde üretim, ihracat, ithalat, transit gibi faaliyetlerin ve ticaretin yapıldığı güçlü birer ekosistemin merkezinde bulunmaktadır.

## 4.2. LNG DEPOLAMA TERMİNALLERİ

Güvenlik nedeniyle genellikle yoğun kentsel alanlardan uzakta konumlandırılan LNG terminallerine baktığımızda; ihracata dönük çalışan terminaller genellikle gaz üretim sahalarına veya büyük boru hattı merkezlerine yakinken, ithalat terminalleri ise büyük talep merkezlerine yakın (enerji santralleri, sanayi, şehirler) olarak konumlandırılmaktadır.

Bu terminallerin inşasında çok büyük araziler (genellikle >100–300 hektar) kullanılırken hem tesislerin güvenliği hem de gelecekte genişleme imkanları için gerekli tampon bölgeler ve/veya rezerv alanlar da ayrılmaktadır.

Minimum 12 metre drafta sahip olan LNG iskeleleri Q-Flex ve Q-Max LNG<sup>16</sup> taşıyıcıları için tasarlanmaktadır. Tipik tank boyutları tank başına 160.000–200.000 m<sup>3</sup> olan terminallerde tanklara alınan ürünler için yaklaşık –162°C civarında sıcaklıklar söz konusudur.



Arazi, zaman veya sermayenin sınırlı olduğu ülkelerde çok daha hızlı bir şekilde oluşturulan yerlerde FSRU (yüzer depolama ve yeniden gazlaştırma birimleri) terminallerinin sayısı artarken, genel olarak LNG limanları, dünya genelinde en çok güvenlik düzenlemesi olan endüstriyel tesisler arasındadır.

**Tablo-4: Dünyada Önemli LNG Depolama Terminalleri**

| Terminal                   | Ülke       | Özellği | Kapasitesi (MTPA ya da bcm/yıl)        |
|----------------------------|------------|---------|----------------------------------------|
| Ras Laffan LNG             | Katar      | İhracat | ~77 MTPA                               |
| Sabine Pass LNG            | ABD        | İhracat | ~29.5 MTPA                             |
| Nigeria LNG (Bonny Island) | Nijerya    | İhracat | ~22 MTPA                               |
| Bintulu LNG                | Malezya    | İhracat | ~23.1 MTPA                             |
| North West Shelf LNG       | Avustralya | İhracat | ~16.3 MTPA                             |
| South Hook LNG             | İngiltere  | İthalat | ~15.6 MTPA (≈21 bcm)                   |
| Isle of Grain LNG          | İngiltere  | İthalat | ~15 MTPA (≈19.5–27 bcm with expansion) |
| Zeebrugge LNG              | Belçika    | İthalat | ~9–11.3 MTPA (≈9 bcm)                  |
| Świnoujście LNG            | Polonya    | İthalat | ~5 bcm                                 |
| Singapore LNG              | Singapur   | İthalat | ~9–11 MTPA                             |

<sup>16</sup> <https://naturalgasintel.com/glossary/q-flex-and-q-max-vessels/>

Yukarıdaki Tablo-4'te dünyada kapasite açısından lider LNG terminalleri görülmektedir. Burada yer alanlara ilave olarak dünyada çok sayıda LNG terminali faaliyet göstermektedir. Özellikle son yıllarda küresel ölçekte LNG satışlarının artmasıyla birlikte hem ihracat hem de ithalat yapan ülkelerde LNG terminal ve depolama terminali yatırımları hızla artmaktadır. Başta Avrupa olmak üzere birçok ülke, özellikle son yıllarda yaşanan jeopolitik çatışma ve ambargolardan sonra enerji güvenliğini sağlamak ve gaz tedarikçilerini çeşitlendirmek için LNG terminali yatırımlarını arttırmıştır.

Dünyada en büyük LNG (Sıvılaştırılmış Doğal Gaz) depolama ve ihracat limanı olarak ABD'deki Sabine Pass LNG (Louisiana) iken, yine ABD'de Corpus Christi LNG (Teksas), Cameron LNG (Louisiana), Port Arthur LNG (Teksas) ve Freeport LNG (Teksas) terminalleri de büyük ölçekli terminaller olarak öne çıkmaktadır. ABD, 2024 yılı itibarıyla ~88,4 milyon ton/yıl kapasiteyle diğer ülkeleri geride bırakarak dünyanın en büyük LNG ihracatçısı (özellikle kaya gazı üretiminin artmasıyla) olmuştur.

Bonny Island LNG (Nijerya), Ras Laffan Terminali (Katar), Gorgon LNG ve Wheatstone Terminalleri LNG (Avustralya), Binhai LNG Terminali (Çin), Bintulu LNG (Malezya), Sakhalin II LNG (Rusya), Tangguh LNG (Endonezya), Grain LNG Terminal (İngiltere),

Zeebrugge LNG Terminali (Belçika), Japonya'da Tokyo Bay, Futtsu, Sodegaura, Güney Kore'de Incheon, Pyeongtaek ve Tongyeong dünyanın bilinen önemli LNG terminalleridir.

### 4.3. KİMYA VE PETROKİMYA ÜRÜNLERİ DEPOLAMA TERMINALLERİ

Tablo-5'ten de görüldüğü üzere dünyada önde gelen kimya ve petrokimya ürünleri depolayan terminallerinin çok büyük ölçekte tank depolama kapasitelerine sahip oldukları, kimya ve petrokimya ürünlerinde üretim yapan sanayi bölgeleri ve kümeleriyle doğrudan entegrasyon halinde faaliyet gösterdikleri görülmektedir.

Yine çok yüksek güvenlik ve çevre standartlarına sahip olan bu terminaller multimodal bağlantılara da (boru hattı, mavnalı, demiryolu, deniz) sahiptirler. Genel olarak bakıldığında kimya ve petrokimya ürünlerinde üretim yapan sanayi bölgeleri ve kümelerinde yoğunlaşan bu terminallerin ağırlıklı bölümü dünyanın lider küresel tank terminali operatörleri (Vopak, Odfjell<sup>17</sup>, Koole<sup>18</sup> ve Stolthaven vb.) tarafından işletilmektedir. Bu terminallerde başta metanol, amonyak, aromatikler, asitler, polimerler olmak üzere çok sayıda kimya ve petrokimya ürünleri elleçlenmektedir.

**Tablo-5: Dünyada Önemli Sıvı Kimyasal Depolama Terminalleri**

| Sıra | Liman           | Ülke            | Öncelikli Rolü                      |
|------|-----------------|-----------------|-------------------------------------|
| 1    | Rotterdam       | Hollanda        | Küresel kimya merkezi               |
| 2    | Houston         | ABD             | İhracat ve üretim merkezi           |
| 3    | Singapore       | Singapur        | Ticaret ve depolama merkezi         |
| 4    | Antwerp-Bruges  | Belçika         | Entegre kimyasal liman              |
| 5    | Ningbo-Zhoushan | Çin             | Büyük ölçekli ithalatçı/ihracatçı   |
| 6    | Shanghai        | Çin             | Endüstriyel kimyasal liman          |
| 7    | Ulsan           | Güney Kore      | İhracat odaklı liman                |
| 8    | Jubail          | Suudi Arabistan | Toptan kimyasal ihracat limanı      |
| 9    | Hamburg         | Almanya         | Özel kimyasalların depolama merkezi |
| 10   | Yokohama        | Japonya         | Yüksek değerli ithalat limanı       |

Avrupa'nın en büyük petrokimya ve kimya kümesine sahip olan Hollanda-Rotterdam liman bölgesi yaklaşık 90 milyon m<sup>3</sup> toplam tank depolama kapasitesiyle (petrol ürünleri, kimyasal, LNG) dünyanın en büyük kimyasal ürün depolama limanı konumundadır. Vopak, Odfjell, Koole ve Stolthaven<sup>19</sup>

gibi depolama terminallerinin de olduğu Rotterdam, gelişmiş boru hattı altyapısı, barç ve demiryolu ağına entegre bağlantılarıyla aynı zamanda transit bir aktarma merkezi (ithalat, ihracat, yeniden dağıtım) konumundadır.

<sup>17</sup> <https://www.odfjell.com/terminals>

<sup>18</sup> <https://www.stolt-nielsen.com/our-businesses/stolthaven-terminals/> <https://www.koole.eu/projects/>

<sup>19</sup> <https://www.stolt-nielsen.com/our-businesses/stolthaven-terminals/>



ABD'nin en büyük kimya ve petrokimya limanı olan Houston aynı zamanda ABD'nin en büyük kimya ve petrokimya kümelenme bölgesidir. Ülkenin en önemli ihracat ve yerel dağıtım merkezi konumunda olan bu liman bölgesi aynı zamanda ABD'den dünyaya yapılan kaya gazı ihracatı açısından da kritik önemdedir.

Vopak, Oiltanking, Advorio<sup>20</sup> gibi depolama terminallerinin de bulunduğu, stratejik konumuyla Asya-Pasifik bölgesinin ikmal ve aktarma merkezi olan Singapur limanı aynı zamanda dünyanın en büyük bağımsız tank depolama merkezi konumundadır. Ağırlıklı özel kimyasallar, petrokimya ve rafine edilmiş petrol ürünlerinin ticareti, depolanması, karıştırma işlemleri ve dağıtımı da yapılmaktadır.

Yukarıdaki limanlara ilave olarak Çin'deki Şanghay Limanı ve Ningbo-Zhoushan, Belçika'daki Antwerp ve Bruges, Almanya'daki Hamburg, Japonya'daki Yokohama, Güney Kore'deki Ulsan ve Suudi Arabistan'daki Jubail limanları dünyada önde gelen kimya ve petrokimya depolama terminalleri olarak öne çıkmaktadır.

#### 4.4. BİTKİSEL YAĞ DEPOLAMA TERMİNALLERİ

Dünyada önde gelen bitkisel yağ terminallerine baktığımızda, depolamada kullanılan tankların gıda sınıfı niteliğinde ve ağırlıklı olarak paslanmaz çelik ve kaplamalı tanklar olduğu, yağlı tohumların kırılarak ham yağ elde edilen yağlı tohum kırma (crushing) ve rafinasyon tesisleriyle birlikte ya da entegre olarak inşa edildiği görülmektedir. Yine bu terminallerin gelişmiş bir boru hattı altyapısına sahip birer lojistik merkezler olarak nehir ve demiryolu taşımalarıyla da bağlantılı olduğu, ayrıca gıda güvenliği ve izlenebilirlik standartlarına uygun şekilde faaliyet gösterdikleri bilinmektedir.

Güneydoğu Asya ve Güney Amerika'da olduğu gibi bitkisel yağ terminallerinin ağırlıklı olarak üretim tesislerine ya da kümelenme alanlarına, AB, Çin ve Hindistan'da olduğu gibi de tüketim merkezlerine yakın inşa edildiği görülmektedir.

**Tablo-6: Dünyada Önemli Bitkisel Yağ Depolama Terminalleri**

| Sıra | Liman          | Ülke      | Ağırlıklı İşlevi   |
|------|----------------|-----------|--------------------|
| 1    | Rotterdam      | Hollanda  | Küresel merkez     |
| 2    | Singapore      | Singapur  | Ticaret merkezi    |
| 3    | Port Klang     | Malezya   | Palm yağı ihracatı |
| 4    | Rosario        | Arjantin  | Soya yağı ihracatı |
| 5    | Belawan        | Endonezya | Palm yağı ihracatı |
| 6    | Antwerp-Bruges | Belçika   | AB geçidi          |
| 7    | New Orleans    | ABD       | Soya yağı ihracatı |
| 8    | Guangzhou      | Çin       | İthal merkezi      |
| 9    | Kandla         | Hindistan | İthal merkezi      |
| 10   | Tanjung Priok  | Endonezya | İthalat/ihracat    |

<sup>20</sup> <https://advorio.com/our-business/terminals/>

Dünyadaki büyük bitkisel yağ terminalleri yukarıdaki Tablo-6'da gösterilmektedir. Büyük kapasiteli gıda sınıfındaki tank çiftlikleriyle dünyanın en büyük bitkisel yağı depolama ve ticaret limanı olan Hollanda-Rotterdam liman bölgesi içinde



Vopak, LBC<sup>21</sup>, Koole, Wilmar<sup>22</sup> gibi bitkisel yağ depolama konusundaki lider terminal operatörleri bulunmaktadır. İthalat, ihracat, rafinasyon ve yeniden dağıtımın yapıldığı Rotterdam'da ağırlıklı palm, soya, kolza ve ayçiçeği yağı depolanmaktadır.



Dünyanın en büyük palm yağı ihracat limanlarından biri olan Malezya-Port Klang terminali, palm plantasyonların yakınında, yağ rafinerileri ve oleokimyasal tesislerle entegre bir konumda olup çok büyük depolama kapasitesine sahiptir. Ham ve rafine palm yağına dünyanın en büyük ihracat limanı konumundadır.

Palm yağına dünyanın en büyük üreticileri olan Malezya ve Endonezya'ya yakın, Güneydoğu Asya'daki diğer üreticilerle küresel pazarlar arasındaki stratejik konumuyla Singapur, Asya'nın başlıca bitkisel yağı ticaret merkezi konumundadır. Depolama, ticaret, karıştırma ve transshipment

hizmetlerinde öne çıkan Singapur limanında dünyanın lider bitkisel yağ terminal operatörleri de hizmet vermektedir.

Endonezya'daki Belawan ve Tanjung Priok terminalleri palm yağında, Belçika'daki Antwerp ve Bruges limanları soya ve ayçiçek yağında, ABD'deki New Orleans soya ve mısır yağında, Arjantin'deki Rosario limanı soya ve ayçiçek yağında, Çin'deki Guangzhou limanı palm ve soya yağında, Hindistan'daki Kandla (Deendayal) limanı palm, soya, mısır ve ayçiçek yağında dünyada bilinen en önemli liman tesisleri konumundadır.



<sup>21</sup> <https://www.lbctt.com/locations/>

<sup>22</sup> <https://www.wilmar-international.com/>

## 5. TÜRKİYE'DE DÖKME SIVI DEPOLAMA TERMİNALLERİ

Türkiye'de dökme sıvı yük terminallerinin (ham petrol, akaryakıt, LPG, LNG, bitkisel yağlar, kimyasallar vb.) ortaya çıkışı daha çok doğrudan sanayileşme hamleleri çerçevesinde başta rafineri ve enerji güvenliğiyle bağlantılı kamu yatırımlarıyla birlikte başlamıştır.



### 5.1. TÜRKİYE'DE DÖKME SIVI DEPOLAMA TERMİNALLERİNİN TARİHÇESİ

Türkiye’de dökme sıvı yük terminallerinin (ham petrol, akaryakıt, LPG, LNG, bitkisel yağlar, kimyasallar vb.) ortaya çıkışı daha çok doğrudan sanayileşme hamleleri çerçevesinde başta rafineri ve enerji güvenliğiyle bağlantılı kamu yatırımlarıyla birlikte

başlamıştır. Böylelikle Türkiye’deki ilk dökme sıvı yük limanları tamamen devlet öncülüğünde kurulmuş, kamunun yaptığı rafineri yatırımlar dökme sıvı yük terminal işletmeciliğini de doğurmuştur. 1970’lerden sonra ise ağırlıkla özel sektör terminalleri hızla yayılmıştır. Türkiye, LNG terminalciliğine ise enerji güvenliği nedeniyle birçok ülkeye göre daha geç ama güçlü bir giriş yapmıştır.

**Tablo-7: Türkiye’de Dökme Sıvı Yük Limanlarının Özet Tarihçesi**

| Dönem    | Dökme Sıvı Yük Türü    | Liman / Terminal Bölgesi                                                     | İnşa Eden Kuruluşlar                  |
|----------|------------------------|------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|
| 1960’lar | Ham petrol & akaryakıt | İzmit Rafinerisi-Yarımca Terminali                                           | TÜPRAŞ                                |
| 1960’lar | Ham petrol ihracatı    | İskenderun Körfezi – Dört Yol Terminali                                      | TPAO                                  |
| 1970’ler | Ham petrol ihracatı    | İskenderun Körfezi<br>Kerkük-Yumurtalık Terminali                            | TPAO-BOTAŞ                            |
| 1970’ler | Kimyasal ürünler       | Solventaş ve Poliport terminalleri                                           | Özel Sektör                           |
| 1970’ler | Akaryakıt & LPG        | Aliağa Körfezi’ndeki terminaller                                             | TÜPRAŞ                                |
| 1980’ler | Kimyasal ürünler       | İzmit Körfezi’ndeki terminaller                                              | Petkim / Özel Sektör                  |
| 1990’lar | Bitkisel yağlar        | İskenderun, İzmit ve Aliağa Körfezi terminalleri, Mersin Limanı              | Özel Sektör                           |
| 1990’lar | Kimyasal ürünler       | İskenderun Körfezi’ndeki terminaller                                         | Özel Sektör                           |
| 1990’lar | Akaryakıt & LPG        | Tekirdağ-Marmara Ereğlisi terminalleri                                       | Özel Sektör                           |
| 1994     | LNG                    | BOTAŞ Marmara Ereğlisi Terminali                                             | BOTAŞ                                 |
| 2005     | Ham petrol ihracatı    | İskenderun Körfezi-BTC Terminali                                             | BOTAŞ + Uluslararası Petrol Firmaları |
| 2006     | LNG                    | Aliağa Egegaz LNG Terminali                                                  | Özel Sektör                           |
| 2016+    | LNG (FSRU)             | Aliağa LNG Terminali, Hatay-Dört Yol ve Edirne-Saros BOTAŞ FSRU terminalleri | BOTAŞ-Özel Sektör                     |

1980’li yıllardan sonra sayısı artan akaryakıt ve LPG dağıtım firmalarının inşa ettiği depolama tesislerine ilave olarak benzer şekilde denizle bağlantılı projelendirilen gübre ve kimya vb. gibi sanayi yatırımlarının çoğalmasıyla birlikte dökme sıvı yük ya da depolama terminallerinin sayısı artmıştır. Ağırlıkla kendi hammaddelerini ve ürünlerini elleçlemek üzere inşa edilen bu terminaller öncelikle Marmara’da, sonrasında Ege’de ve devamında da Doğu Akdeniz’de faaliyete başlamıştır. Tablo-7’de Türkiye’deki dökme sıvı yük terminallerinin kısa bir tarihçesi yer almaktadır.

Türkiye’de 1960’lı yılların başında TPAO (Türkiye Petrolleri Anonim Ortaklığı) tarafından Batman-İskenderun-Dört Yol arasındaki ham petrol boru hattı

ile bu hattın bağlandığı Hatay-Dört Yol’daki boru hattı terminali inşa edilerek hizmete açılmıştır. Bu proje liman ve boru hattıyla birlikte planlanan Türkiye’nin ilk entegre ham petrol ihracat terminalidir. Daha sonra sırasıyla 1961 yılında İzmit Yarımca rafinerisi (TÜPRAŞ-İPRAŞ) ve limanları tamamlanmıştır. Bu proje Türkiye’de modern dökme sıvı terminal işletmeciliğinin başlangıcı olarak kabul edilebilir. 1970’lerin sonunda ise liman tesisleriyle birlikte Aliağa’daki TÜPRAŞ rafinerisi faaliyete başlamıştır. Devamında da 1970’ler ve 1980’lerde de Marmara ve Ege’deki LPG terminalleri hizmete girmiştir.

Bugün bakıldığında TÜPRAŞ’a bağlı Yarımca, Aliağa, Kırıkkale ve Batman rafinerileri dışında SOCAR’ın Aliağa’daki Star rafinerisi de olmak üzere mevcutta

5 adet rafineri tesisi işletmededir. Ayrıca Türkiye'de 2024 yılının EPDK verilerine göre yaklaşık 36 adet akaryakıt dağıtım şirketi faaliyet göstermektedir. Rafinerilerin ham petrol ve rafine edilmiş akaryakıt ürünlerini depoladıkları kendi depolama terminallerine ilave olarak sayısı 1980'lerden sonra hızla artan çok sayıdaki akaryakıt dağıtım firmasının Hopa'dan İskenderun'a kadar farklı kapasitelerde ve büyüklüklerde inşa ettikleri akaryakıt ve LPG depolama terminaleri (önemli bir bölümü halen Şamandıra niteliğindeki kıyı tesisidir) aktif bir şekilde

günümüzde de faaliyet göstermektedir. Bu dağıtım firmaları arasında akaryakıt pazarında lider konumda olan OPET, Petrol Ofisi (BP'yi de bünyesine katmıştır), Shell, Total, Alpet gibi; LPG'de ise Aygaz, Milangaz ve İpragaz gibi firmalar Türkiye'deki akaryakıt ve LPG depolama kapasitesinin ve terminal altyapısının çok büyük bir bölümüne sahiptir. Yine Mersin'de de önemli büyüklükte depolama kapasitesi olan depolama terminaleri (Soil, Kadoğlu, Aves, Euroil vb.) faaliyet göstermektedir.



Türkiye'de LPG terminalciliği başta Aygaz, İpragaz ve Milangaz olmak üzere ağırlıklı olarak özel sektör şirketleri tarafından geliştirilmiştir. Hem evsel (mutfak, yemekhane ve restoran vb.) hem de sanayideki gelişimi yanında 2000'li yılların başından itibaren olağanüstü büyüyen Otogaz segmentiyle birlikte Türkiye, LPG tüketiminde ve buna bağlı olarak LPG terminalciliğinde önemli bir büyüme kaydetmiştir. Türkiye yıllık 3,5 milyon tonu geçen Otogaz tüketimi ile Rusya'nın ardından dünya genelinde otogazda en fazla LPG tüketen ikinci ülke konumundadır. Yine dünya genelindeki 27 milyon adet LPG'li aracın yaklaşık 5 milyonu Türkiye'dedir. Türkiye gerek istasyon gerekse de LPG'li araç sayısında dünyada ilk sıralarda yer almaktadır.<sup>23</sup>

Türkiye'de birden fazla dökme kimyasal ürün depolamak amacıyla planlanan ilk özel depolama terminali 1967 yılında Gebze, Dilovası'nda "**Solventaş Teknik Depolama**" terminalidir. İnşa edildiğinde beş adet tank ile faaliyete başlayan terminalin kuruluş gerekçesinde limanın arka alanında daha önce kurulmuş olan Marshall Boya Fabrikası'na ve üçüncü şahıslara hammadde sağlanması hedeflenmiştir.

Daha ileriki yıllarda ise doğrudan tanklardan boru bağlantısıyla Marshall Boya Fabrikası'na hammadde transferi yapılmaya başlanmıştır. 1971 yılında yine Gebze, Dilovası'nda **Poliport**<sup>24</sup> depolama terminali ve iskelesi, 1985 yılında da terminalin arka alanına yine aynı şirkete ait Polisan Boya Fabrikası inşa edilmiştir. Böylelikle Poliport depolama terminalinde hem

üçüncü şahısların kimyasal sıvı maddeleri hem de Polisan Boya Fabrikası'nın ihtiyacı olan hammaddeler depolanmaya başlanmıştır.

Daha sonraki yıllarda Gebze, Dilovası bölgesinde başta Durmuş Yaşar Oğulları (DYO) Boya Fabrikası ve devamında da yerli ve yabancı başka sanayi kuruluşlarının yatırımlarıyla birlikte bu bölge kimya sanayinde bir kümelenme bölgesi olmuş, böylelikle bu bölgede kümelenen kimya sanayinin hammadde ihtiyacını karşılamak üzere ilave dökme sıvı yük ya da depolama terminaleri inşa edilmiştir.

Türkiye'de ilk petrokimya terminaleri ise TÜPRAŞ'ın Yarımca ve Aliğa'daki rafinerilerine entegre olarak 1960'lı yıllardan sonra kurulan petrokimya (PETKİM) tesisleriyle başlamış, 1970'li yıllarla birlikte Kocaeli, İzmit Körfezi'ndeki başlayan özel sektör terminal yatırımlarıyla birlikte kimya ve petrokimya ürünleri elleçleyen ve depolayan terminalerin sayısı giderek artmıştır.

Bugün bakıldığında İzmit Körfezi'ndeki Solventaş, Poliport, Altintel, Limaş terminaleri, İskenderun Körfezi'ndeki Torosport Ceyhan terminali, Samsun'daki Torosport Samsun terminali, SOCAR tarafından işletilen Yarımca ve Aliğa PETKİM terminaleri Türkiye'de bilinen en önemli kimya ve petrokimya ürünleri depolayan terminaler olarak faaliyet göstermektedir.

<sup>23</sup> <https://www.aa.com.tr/tr/isdunyasi/enerji/turkiye-otogazda-lpg-tuketiminde-ikinci-istasyon-ve-lpgli-arac-sayisinda-ise-dunya-lideri/691870>

<sup>24</sup> <https://www.poliport.com/hakkimizda.html>

1981 yılından bu yana Adana, Ceyhan'da ağırlıklı kuru yük terminali olarak faaliyette olan Torosport Ceyhan terminali, 1990 yılından sonra işletmeye geçen ve limana bitişik olan Adana Yumurtalık Serbest Bölgesi ile boru hattı bağlantılarına sahip bir terminal olarak Türkiye'de "Liman+Sanayi" kümelenmesi modeline örnek entegre bir tesis konumundadır. 2000'li yılların başında ilk sanayi yatırımların yapılmasıyla birlikte ağırlıklı kimya sanayinin kümelendiği bu serbest bölge için 2025 yılı sonu itibarıyla Torosport Ceyhan terminali üzerinden yaklaşık 1,5 milyon tona yakın dökme sıvı yük (ağırlıklı kimyasal ve bitkisel yağ) elleçlenmiştir. Terminalin boru hattı imkanlarıyla serbest bölge için yarattığı yatırım cazibesi birçok kimya şirketinin bu serbest bölgede yatırım yapmasının önünü

açmış, zamanla bölge kimya ve bitkisel yağda Doğu Akdeniz'in en önemli sanayi kümelenme bölgesi haline gelmiştir.

Bitkisel yağ terminalleri daha çok 1990'lı yıllardan sonra gelişmeye başlamıştır. Bu gelişimde Türkiye'nin bitkisel yağda net bir ithalatçı ülke olmasının da büyük payı bulunmaktadır. Türkiye Gıda Dernekleri Federasyonu'nun (TGDF) TÜİK istatistikleriyle derlediği veriler Tablo-8'de gösterilmektedir. 2025 yılının ilk 11 ayında yaklaşık 1,12 milyon ton yağ ihraç edilirken 2,6 milyon ton bitkisel yağ ithalatı yapılmıştır.<sup>25</sup> Türkiye'nin bitkisel yağ ithalatı her yıl büyümekte olduğundan, bu durum bitkisel yağ depolama terminallerinin kapasite olarak sürekli büyümesinin de önünü açmaktadır.

**Tablo-8: Bitkisel Yağ Sektörü Dış Ticareti – 2025 yılı 11 aylık veri (Ocak-Kasım)**

| İLK 3 KALEM           | İHRACAT TON | İHRACAT DOLAR | DEĞİŞİM % |
|-----------------------|-------------|---------------|-----------|
| Ayçiçeği yağı, rafine | 639.759     | \$958.352.728 | %17,83    |
| Soya yağı, ham        | 454.394     | \$481.227.926 | %45,58    |
| Zeytinyağı            | 24.725      | \$131.275.844 | -%53,51   |

| İLK 3 KALEM        | İHRACAT TON | İHRACAT DOLAR   | DEĞİŞİM % |
|--------------------|-------------|-----------------|-----------|
| Ayçiçeği yağı, ham | 925.966     | \$1.131.501.695 | %23,3     |
| Ayçiçeği           | 1.120.342   | \$724.124.008   | %495,1    |
| Palm yağı, rafine  | 558.544     | \$625.598.029   | -%8,0     |

Bitkisel yağ terminalleri bütünüyle özel sektör tarafından işletilirken, Mersin (Ceyport), Kocaeli (Evyap), İzmir (Ege Gübre), Tekirdağ (Ceyport), İskenderun Körfezi (Torosport Ceyhan ve Güney Wimba) önemli bitkisel yağ terminalleri olarak öne çıkmaktadır.

## 5.2. TÜRKİYE'DE DÖKME SIVI YÜK TERMİNALLERİNDE MEVCUT DURUM

Türkiye'de limanlarımızda elleçlenen "Dökme Sıvı Yük" grubu istatistiklerine baktığımızda; bu kargo tipinin içinde en büyük ana yük çeşidini ham petrol, işlenmiş petrol ürünleri (motorin, benzin, jet yakıtı, fuel oil vb.), LNG (sıvılaştırılmış gaz) ve LPG oluşurken, bitkisel ve hayvansal yağlar, kimya ve petrokimya ürünleri, madeni yağ ile diğer dökme sıvı yükler ("Diğer" olarak isimlendirilmiştir) yer almaktadır. Ayrıca varillenerle ya da kutulanarak veya ambalajlı şekilde paketlenerek konteyner içine alınan dökme sıvı yükler bu gruba dahil olmayıp, konteyner yükü içindeki istatistiklere alınmaktadır.

Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı, Tersaneler ve Kıyı Yapıları Genel Müdürlüğü'nün (TKYGM) yayınladığı verilere göre Türkiye'de limancılık faaliyeti yapmak üzere 219 adet kıyı tesisi (liman, iskele, rıhtım, dolfen, şamandıra vb.) mevcuttur. Bunların içinde dökme sıvı yük elleçleyen terminal sayısı ise alt bölgeler itibarıyla TÜRKLİM'in 2025 yılında yayınladığı sektör raporunda yer almıştır (Tablo-9).

2019 liman tesisi içinde sadece belli bir ürünü (petrol ürünleri, kimyasal, bitkisel yağ, LNG veya LPG) elleçlemek ve depolamak için faaliyet gösteren tesisler olduğu gibi birden farklı yük çeşidine hatta kuru yük, konteyner veya genel kargo elleçlerken liman içinde dökme sıvı yükü ilgili depolama faaliyetleri yapan liman tesisleri de mevcuttur.

<sup>25</sup> <https://www.tgdf.org.tr/turkiye-gida-ve-icecek-sektorleri-dis-ticaret-verileri-ots/>

**Tablo-9: Alt Bölgeler İtibarıyla Türkiye’de Sıvı Dökme Yük Terminal Sayısı<sup>26</sup>**

| PETROL/KİMYASAL        |           |           |           |
|------------------------|-----------|-----------|-----------|
| BÖLGELER / TERMİNALLER | ÜRÜN      | TANKER    | LPG/LNG   |
| Doğu Karadeniz         | 9         | 5         | 5         |
| Batı Karadeniz         | 5         | 3         | 3         |
| Kuzeydoğu Marmara      | 14        | 15        | 5         |
| Güney Marmara          | 2         | 7         | 3         |
| Kuzeybatı Marmara      | 6         | 4         | 4         |
| Kuzey Ege              | 6         | 5         | 8         |
| Güney Ege              | 1         | 0         | 0         |
| Batı Akdeniz           | 5         | 1         | 1         |
| Doğu Akdeniz           | 22        | 9         | 7         |
| <b>Toplam Terminal</b> | <b>70</b> | <b>49</b> | <b>36</b> |

Genel olarak bakıldığında Hopa’dan İskenderun’a kadar olan sahil bandında akaryakıt ürünleri ve LPG elleçlemek üzere faaliyet gösteren çok sayıda Şamandıra (SPM) ile daha az sayıda Dolfen (Açık deniz Platformu) tipinde kıyı tesis olduğu gibi, sadece kendi yüklerini elleçlemek için inşa edilmiş bazı kimya tesislerinin küçük iskeleleri veya şamandıraları da bulunmaktadır.

Ham petrol genel olarak büyük rafinerilerin (TÜPRAŞ, STAR) kendi limanlarında ve transit boru hattı

terminallerinde (BOTAŞ CEYHAN, BOTAŞ Dörtyol, Ceyhan BTC-BIL) elleçlenirken, akaryakıt ürünleri ise ağırlıklı üretici olan rafinerilerin ve akaryakıt dağıtım firmalarının depolama terminallerinde elleçlenmektedir. Kimyasal ürün ve bitkisel/hayvansal yağ elleçleyen terminal sayısı ham petrol ve akaryakıt ürünleri elleçleyen terminal sayısına ve kapasitesine göre daha küçüktür. Bunlar Türkiye’de mevcut dökme sıvı yük kapasitesi içinde küçük bir oranı oluşturmaktadır.



Uzun yıllardır şamandıra niteliğinde yeni kıyı tesisi inşasına izin verilmezken, Aliağa, Mersin ve Tekirdağ-M. Ereğlisi’nde olduğu gibi açık denizde inşa edilen Dolfen niteliğinde kıyı tesisi sayısı da artmıştır.

Türkiye’de hala küresel ölçekte faaliyet gösteren dökme sıvı yük terminal operatörlerine (VOPAK, Oil Tanking, Nustar, Stolt Nielsen, Rubis vb.) benzer ve bu terminalerin büyüklüğünde bir depolama terminalciliği mevcut değildir. Dünyada birçok ülkede

kruvaziyer, konteyner ve kuru yük liman işletmeciliği yapan, giderek küresel bir marka haline gelen Türk liman operatörleri (Globalport, Yılport, Albayrak-Alport vb.) bulunurken, henüz Türkiye’de dökme sıvı yük terminalciliği ile büyüyen yurtdışında yatırımları olan herhangi bir liman işletmecisi bulunmamaktadır. Genel olarak rafineriler, akaryakıt ve LPG dağıtım firmaları Türkiye’deki depolama kapasitesinin büyük bölümüne sahiptir ve bu tesisler ağırlıklı olarak kendi yüklerine ve faaliyetlerine hizmet etmektedir.

<sup>26</sup> <https://www.turklim.org/turkiye-limancilik-sektoru-2025-raporu/>

Bunun dışında BOTAŞ'ın ortaklığı ve kontrolündeki transit ham petrol boru hattı terminallerine ilave olarak Türkiye'nin artan doğalgaz ihtiyacını karşılamak üzere yurtdışından ithal edilen LNG'nin depolandığı terminaller mevcuttur ki Hatay-Dört Yol (FSRU tipi), Edirne-SAROS (FSRU tipi) ve Tekirdağ-M. Ereğlisi'ndeki LNG limanları BOTAŞ tarafından, İzmir-Aliağa'daki ETKİ ve EGGAZ depolama terminalleri de özel bir şirketler işletilmektedir.

Son yıllarda ağırlıklı yabancı petrol şirketlerinin akaryakıt ürünlerine transit depolama hizmeti vererek transit depolama terminalciliği faaliyeti yapan terminal sayısı artmaya başlamıştır. Karadeniz, Ege ve Akdeniz kavşağındaki stratejik konumuyla

Türkiye'de, dökme sıvı yüklerde (özellikle ham petrol ve akaryakıt ürünleri) transit depolama potansiyelinin daha da gelişeceği beklenirken, TÜRK LİM'İN 2023 yılında yayınladığı "TÜRK LİMANLARINDA TRANSİT YÜK TAŞIMACILIĞI FAALİYETLERİ DURUM VE ÖNERİLER RAPORU" Türkiye'de depolama terminallerinin gelecekteki rollerini ve önemini ortaya koymuştur. Bu rapor aynı zamanda ham petrol ve akaryakıt ürünlerinde dünyanın transit depolama merkezleri olan ülkelerdeki tesisleri ele alarak bu ülkelerde transit faaliyeti kolaylaştıran mevzuatı ve uygulamaları da incelemiş, sonuçta Türkiye'de transit depolama faaliyetlerinin gelişmesi için başta gümrük mevzuatı olmak üzere yapılması gereken çalışmalara raporda yer vermiştir.

**Tablo-10: Türkiye'de Ürün Grubu Bazında Depolama Kapasitesi**

| Dökme Sıvı Yükler                                                   | EPDK-Depolama Lisanslı Kapasite (milyon m <sup>3</sup> ) | Lisansız-Transit Kapasite (Milyon m <sup>3</sup> ) |
|---------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| Ham petrol, akaryakıt ve petrol ürünleri                            | 5,9                                                      | 1,5                                                |
| LPG                                                                 | 0,758                                                    | -                                                  |
| Ara Toplam                                                          | 6,658                                                    | 1,5                                                |
| <b>TOPLAM<br/>(Ham petrol, akaryakıt ve petrol ürünleri ve LPG)</b> | <b>8,158</b>                                             |                                                    |
| Sıvı kimyasal ve bitkisel yağ                                       | -                                                        | 1,5                                                |
| <b>TÜRKİYE TOPLAMI</b>                                              | <b>9,658</b>                                             |                                                    |

Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu (EPDK) verilerine de baktığımızda Türkiye'de lisanslı depo olarak; içinde rafinerilerin, çok sayıda akaryakıt ve LPG dağıtım firmalarının tank kapasitelerinin de olduğu görülürken, EPDK dışında transit akaryakıt ve petrol ürünleri elleçleyen depolama terminallerine (genel olarak transit statüde faaliyet göstermektedirler) ilave olarak kimyasal ve bitkisel yağ elleçleyen terminallerin kapasiteleri belirli kabullerle (Tablo-10'da) hesaplanmıştır.

Türkiye'de lisanslı depo olarak ham petrol ve işlenmiş petrol ürünleri (ağırlıklı motorin ve benzin) depolanan yaklaşık 5,9 milyon m<sup>3</sup> tank hacmi bulunurken, yine ağırlıklı İzmit Körfezi ve İskenderun Körfezi olmak üzere LPG depolanan yaklaşık 758 bin m<sup>3</sup> lisanslı (antrepo statüsü olan ve olmayan depolama tankları) tank kapasitesi mevcuttur.

Bunlara ilave olarak EPDK'da kaydı olmayıp genel olarak ağırlıklı bölümü İskenderun Körfezi ve Mersin'de bulunan, transit (EPDK lisansı olmayan) statüde yaklaşık 1,5 milyon m<sup>3</sup>'e yakın tank kapasitesi de (ağırlıklı motorin) bulunmaktadır.

Böylelikle EPDK kapsamında olan ve olmayan, Türkiye'de akaryakıt ve petrol ürünleriyle LPG elleçleyen toplam depolama tank kapasitesinin yaklaşık 8,15 m<sup>3</sup> olduğu kabul edilmektedir.

Ayrıca çok büyük bir bölümü Marmara Denizi ve Doğu Akdeniz'de (İskenderun Körfezi ve Mersin) olmak üzere 1,5 milyon m<sup>3</sup>'e yakın da sıvı kimyasal ve bitkisel yağ depolanan tank kapasitesi de bulunmaktadır.

Böylelikle Türkiye'de LNG hariç (büyük bölümü FSRU terminalleridir) ham petrol, petrol ürünleri, LPG, sıvı kimyasal ve bitkisel yağ depolanan yaklaşık 9,7-10 milyon m<sup>3</sup> depolama kapasitesinin mevcut olduğu kabul edilmektedir. Bu tabloda deniz ya da liman bağlantısı olmayan, daha çok kara terminali özelliğinde olan depolama terminalleri yer almamaktadır. Bu terminallerde dikkate alındığında, Türkiye'de dökme sıvı yük elleçleyen depolama kapasitesinin 10 milyon m<sup>3</sup>'ün çok üzerinde olacağı öngörülebilir.



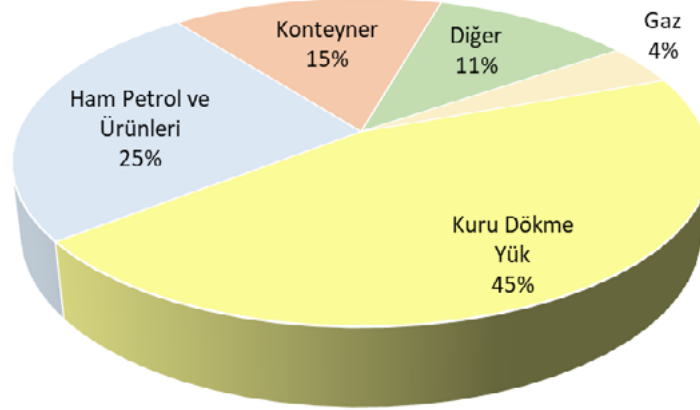
## 6. TÜRKİYE'DE DÖKME SIVI YÜK İSTATİSTİKLERİ

Dünyada Dökme Sıvı yükün toplam payı (Ham petrol ve diğer dökme sıvı ürünler %25 ve Gaz %4) genel olarak %29 civarında iken, Türkiye'de ise yıllara göre değişmekle beraber ortalama %31 civarındadır. Türkiye'deki toplam elleçlenen yük içinde Dökme Sıvı yükler hala en büyük kargo tipi olmaya devam etmektedir.

TÜRKLİM tarafından yayınlanan 2024 yılına ait istatistiklerin bulunduğu sektör raporunda yer alan ve aşağıda Tablo-11'de gösterilen verilere baktığımızda; dünyada Dökme Sıvı yükün toplam payı (Ham petrol ve diğer dökme sıvı ürünler %25 ve Gaz %4) genel

olarak %29 civarında iken, Türkiye'de ise yıllara göre değişmekle beraber ortalama %31 civarındadır. Türkiye'deki toplam elleçlenen yük içinde Dökme Sıvı yükler hala en büyük kargo tipi olmaya devam etmektedir.

**Tablo-11: Küresel Liman İstatistiklerinde Kargo Tiplerine Göre Yüklerin Payları<sup>27</sup>**

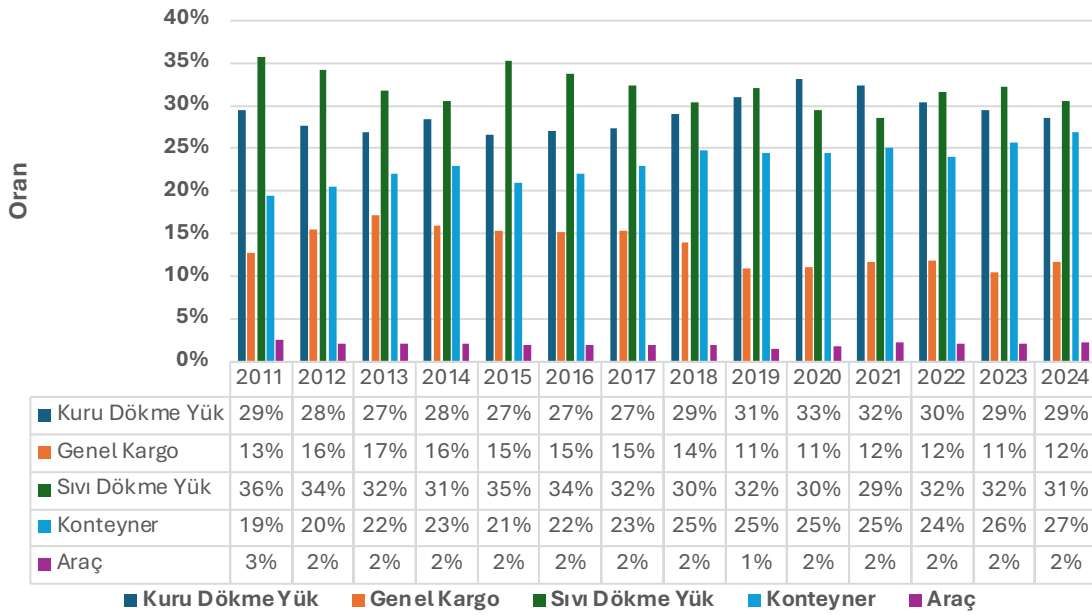


| Tüm Yükler (Milyon TON) | 2021          | 2022          | 2023          | Değişim 22/23 |
|-------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| Kuru Dökme Yük          | 5.459         | 5.299         | 5.499         | 3,8%          |
| Ham Petrol ve Ürünleri  | 2.849         | 3.023         | 3.093         | 2,3%          |
| Konteyner               | 1.869         | 1.870         | 1.871         | 0,1%          |
| Diğer                   | 1.374         | 1.290         | 1.307         | 1,3%          |
| Gaz                     | 510           | 534           | 552           | 3,4%          |
| <b>TOPLAM</b>           | <b>12.061</b> | <b>12.016</b> | <b>12.322</b> | <b>2,5%</b>   |

Aşağıdaki Tablo-12'ye baktığımızda, 2011-2024 yılları arasındaki (son 14 yıl) Kuru Dökme yükün yıllık ortalama payı %29 iken, aynı dönemde Dökme Sıvı yükün yıllık ortalama payı ise %32 civarındadır. Hızla gelişen lojistik imkanlar, ölçek ekonomisi ve maliyet avantajları nedeniyle uzun yıllardır dökme katı, genel kargo ve bir kısım dökme sıvı yükün kutulu

ya da paketlenmiş olarak konteynere içine alındığı görülmektedir. Bu sürecin devamıyla birlikte dünyada olduğu gibi Türkiye'de de konteyner yükünün uzun vadede payının artacağı, dökme sıvı yükün ise çok değişmemekle beraber liderliğini koruyacağı öngörülmektedir.

<sup>27</sup> <https://www.turklim.org/turkiye-limancilik-sektoru-2025-raporu/>

**Tablo-12: Türkiye Limanlarında Kargo Tipine Göre Yüklerin Payları (2011-2024)**

Aşağıdaki Tablo-13'ten de görüldüğü üzere Dökme Sıvı yükte 2011 yılında 56,1 milyon ton yük elleçlenen Ceyhan-BOTAŞ liman başkanlığındaki miktar 2024 yılında %45 oranındaki düşüşle 30,8 milyon tona gerilemiştir. Bu liman başkanlığı içinde transit ham petrol elleçleyen Kerkük-Yumurtalık (BTC Ceyhan) ve Bakü-Tiflis-Ceyhan (BOTAŞ Ceyhan) ham petrol terminalleri bulunmaktadır. Ceyhan'da tonajın düşmesinde Irak ile Türkiye arasındaki ülkeler arası ilişkiler sonucu Kerkük-Yumurtalık hattı üzerinden geçen ham petrol miktarı azalışı ana etkindir

ki ilgili boru hattı terminali uzun yıllardır âtil vaziyettedir. Yine BTC (Bakü-Tiflis-Ceyhan) boru hattının faaliyete geçtiği 2005 yılından bu yana kapasitesi hedeflenen kapasitenin gerisinde kalmıştır. Teorik olarak bakıldığında Irak-Kerkük hattı yıllık 75 milyon ton, BTC ise 50 milyon ton kapasiteye sahiptir, fakat hiçbir zaman bu teorik kapasiteye ulaşamamış, özellikle Irak Kerkük-Yumurtalık hattı en yoğun olduğu dönemde bile teorik kapasitesinin 20% mertebesine çıkabilmiştir.

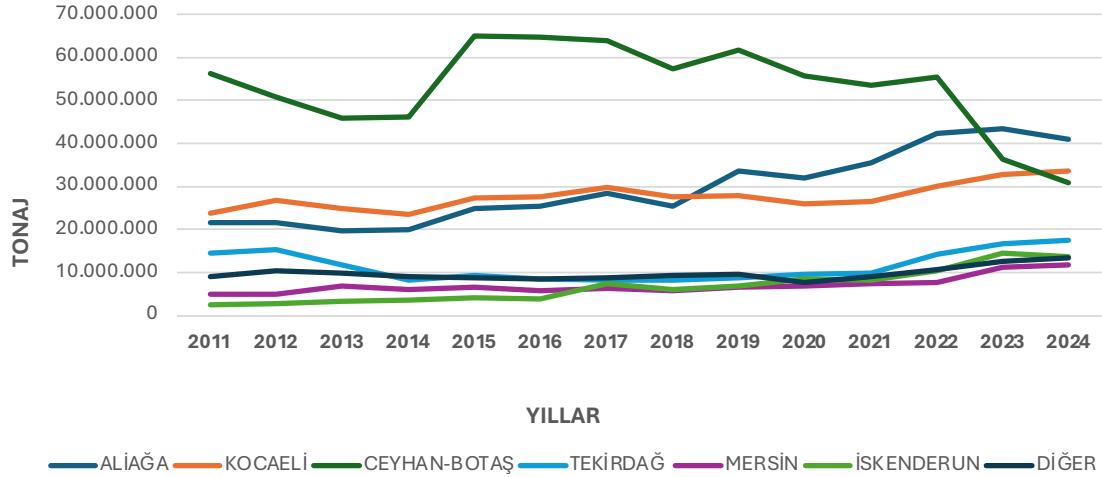
**Tablo-13: Liman Başkanlıkları Bazında Dökme Sıvı Yük Tonajları (2011-2024)**

| LİMAN BAŞKANLIĞI | 2011               | 2012               | 2013               | 2014               | 2015               | 2016               | 2017               |
|------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| ALİAĞA           | 21.632.845         | 21.632.845         | 19.832.892         | 20.030.046         | 24.800.565         | 25.504.765         | 28.457.143         |
| KOCAELİ          | 23.935.940         | 26.728.893         | 24.843.952         | 23.470.460         | 27.427.829         | 27.707.644         | 29.848.074         |
| CEYHAN-BOTAŞ     | 56.119.724         | 50.792.385         | 45.834.186         | 46.266.821         | 64.881.023         | 64.649.358         | 63.788.035         |
| TEKİRDAĞ         | 14.415.542         | 15.327.910         | 11.867.183         | 8.329.430          | 9.468.237          | 8.604.594          | 8.175.239          |
| MERSİN           | 4.902.074          | 5.017.569          | 6.919.874          | 6.134.367          | 6.757.437          | 5.954.909          | 6.309.113          |
| İSKENDERUN       | 2.417.568          | 2.801.442          | 3.310.086          | 3.719.514          | 4.284.531          | 4.015.106          | 7.453.818          |
| DİĞER            | 8.995.653          | 10.405.878         | 9.952.556          | 8.983.450          | 8.934.570          | 8.587.991          | 8.865.925          |
| <b>TOPLAM</b>    | <b>132.419.346</b> | <b>132.706.922</b> | <b>122.560.729</b> | <b>116.934.088</b> | <b>146.554.192</b> | <b>145.024.367</b> | <b>152.897.347</b> |
| LİMAN BAŞKANLIĞI | 2018               | 2019               | 2020               | 2021               | 2022               | 2023               | 2024               |
| ALİAĞA           | 25.529.611         | 33.612.188         | 32.105.943         | 35.604.265         | 42.355.515         | 43.491.953         | 40.855.383         |
| KOCAELİ          | 27.553.265         | 27.990.600         | 26.070.475         | 26.601.150         | 30.046.809         | 32.772.473         | 33.729.977         |
| CEYHAN-BOTAŞ     | 57.405.523         | 61.627.025         | 55.556.260         | 53.482.431         | 55.517.163         | 36.391.114         | 30.876.055         |
| TEKİRDAĞ         | 8.174.371          | 8.844.953          | 9.569.161          | 9.969.426          | 14.232.935         | 16.778.103         | 17.641.651         |
| MERSİN           | 5.772.163          | 6.593.923          | 6.906.954          | 7.445.195          | 7.847.063          | 11.257.910         | 11.928.226         |
| İSKENDERUN       | 5.977.038          | 6.849.790          | 8.590.727          | 8.266.877          | 10.397.371         | 14.487.561         | 13.602.459         |
| DİĞER            | 9.305.098          | 9.735.435          | 7.852.876          | 9.162.032          | 10.804.293         | 12.608.956         | 13.581.237         |
| <b>TOPLAM</b>    | <b>139.717.069</b> | <b>155.253.914</b> | <b>146.652.396</b> | <b>150.531.376</b> | <b>171.201.149</b> | <b>167.788.070</b> | <b>162.214.988</b> |

Diğer taraftan 2018 yılında faaliyete geçen STAR rafinerisi ile bünyesinde iki adet rafineri tesisi bulunan (Aliağa TÜPRAŞ ve SOCAR-STAR), yine iki LNG tesisinin de (ETKİ ve EGEGAZ) faaliyette olduğu, aynı zamanda bu rafinerilerden çıkan akaryakıt ürünlerine

ilave olarak PETKİM ağırlıklı kimya ve petrokimya ürünlerinin de elleçlendiği Aliağa liman başkanlığında ise 2011 yılında 21,6 milyon ton olan dökme sıvı yük miktarı yaklaşık %89 oranında artışla 2024 yılında 40,8 milyon tona ulaşmıştır.

**Şekil 1: Liman Başkanlıkları Bazında Dökme Sıvı Yük Tonajları (2011-2024)**



BTC ve Kerkük-Yumurtalık boru hattı terminallerinde yaşanan sorunlar ve çok düşük kapasite kullanımı nedeniyle Ceyhan-BOTAŞ liman başkanlığındaki dökme sıvı yük miktarları hızla gerilerken, Aliağa liman başkanlığı ise 2023 yılından bu yana Türkiye’de dökme sıvı yükteki lider liman başkanlığı haline gelmiştir. Transit boru hatlarının ve özellikle Kerkük-Yumurtalık boru hattı terminalinin yeniden faaliyete geçmesi söz konusu olduğunda dökme sıvı yükte Ceyhan-BOTAŞ liman başkanlığının geçmişte olduğu gibi ilk sıraya yükseleceği öngörülebilir.

Aşağıdaki Tablo-14’e baktığımızda dökme sıvı yükte Türkiye’deki 6 bölge liman başkanlığının 2023 yılında %92 olan payı 2024 yılında da değişmemiştir. Sadece rafinerilerin, transit boru hattı terminallerinin ve LNG depolama tesislerinin olduğu üç büyük bölge liman başkanlığının (Aliağa, Kocaeli ve Ceyhan-BOTAŞ) 2023 yılında %67 olan payı ise 2024 yılında %65’e düşmüştür. Ceyhan-BOTAŞ liman başkanlığındaki gerileme üç büyük bölge liman başkanlığının toplamdaki payını da düşürmüştür.

**Tablo-14: Liman Başkanlıkları Bazında Dökme Sıvı Yük Tonajları ve Pazar Payları 2023-2024**

| LİMAN BAŞKANLIĞI | 2023 (TON)         | 2023 YILI PAYI | 2024 (TON)         | 2024 YILI PAYI |
|------------------|--------------------|----------------|--------------------|----------------|
| ALİAĞA           | 43.491.953         | 26%            | 40.855.383         | 25%            |
| KOCAELİ          | 32.772.473         | 20%            | 33.729.977         | 21%            |
| CEYHAN-BOTAŞ     | 36.391.114         | 22%            | 30.876.055         | 19%            |
| TEKİRDAĞ         | 16.778.103         | 10%            | 17.641.651         | 11%            |
| MERSİN           | 11.257.910         | 7%             | 11.928.226         | 7%             |
| İSKENDERUN       | 14.487.561         | 9%             | 13.602.459         | 8%             |
| DİĞER            | 12.608.956         | 8%             | 13.581.237         | 8%             |
| <b>TOPLAM</b>    | <b>167.788.070</b> | <b>100%</b>    | <b>162.214.988</b> | <b>100%</b>    |

Dökme sıvı yükte Türkiye'deki liman başkanlıkları içinde özellikle Tekirdağ liman başkanlığındaki büyüme öne çıkmaktadır. Tekirdağ liman başkanlığı içinde yer alan Marmara Ereğlisi özellikle akaryakıt ve LPG ürünleriyle kimyasal ürünlerin depolama faaliyetlerinde önemli bir liman bölgesi haline gelmektedir. Gelecekte bu bölgede faaliyete geçecek yeni depolama terminallerinin ve ilave tank kapasitelerinin katkısıyla Tekirdağ liman başkanlığında elleçlenen dökme sıvı yük tonajlarının önümüzdeki yıllarda daha da artacağı beklenmektedir. Başta petrol ürünleri, LNG, LPG ve kimyasal ürünler olmak üzere Tekirdağ liman başkanlığındaki dökme sıvı yük miktarları istikrarlı bir şekilde artarken, BOTAS tarafından Saros Körfezi-Enez'de geçtiğimiz yıl faaliyete geçirilen yeni LNG (FSRU tesisi) terminalinin dökme sıvı yük tonajına etkisi gelecekte daha fazla görülecektir.

Mersin liman başkanlığı daha çok yurtdışından ithal edilen motorin ağırlıklı akaryakıt ürünlerinin depolandığı ATAS, OPET, Petrol Ofisi başta olmak üzere büyük kapasiteli depolama terminallerinin bulunduğu (Kazanlı, Karaduvar ve Mersin merkez) bir bölgedir. Burada elleçlenen ürünün çok büyük

bir bölümü akaryakıt ürünleriyken, bitkisel yağ (MIP-Mersin Limanı) ve kimyasal ürünler (MESBAS) de elleçlenmektedir. Yine son yıllarda Mersin'de akaryakıt ürünlerinde transit depolama faaliyetleri de artmıştır.

Tablo-15'e baktığımızda 2023 ve 2024 yıllarında Dökme Sıvı yük grubunda elleçlenen ürünlerin alt ana kategorileri görülmektedir. Buna göre Dökme Sıvı yük içinde ham petrol ve petrol ürünlerinin toplam payı 2023 yılında %93 iken 2024 yılında yaşanan %4 oranındaki düşüşle bu grubun toplam payı %92'ye gerilemiştir.

İşlenmiş ya da rafine edilmiş akaryakıt ürünlerini gösteren Petrol Ürünleri (motorin, benzin, jet yakıtı, fuel oil, lng, lpg ve diğer gazları vb.) alt grubuna baktığımızda; 2023 yılında %42 olan payı 2024 yılında yaşanan %2 oranındaki artışla %45'e ulaşarak 2024 yılında Dökme Sıvı yük içindeki en büyük alt grup olmuştur. Yani yurtdışından ithal edilen ve/veya ihraç edilen işlenmiş petrol ürünleri tonajı artarken, rafinerilere hammadde olarak gelen ham petrol ile transit boru hattı terminallerinde elleçlenen ham petrol miktarı ise düşmüştür.

**Tablo-15: Türkiye'de Dökme Sıvı Yük Kategorileri Tonajları, Payları ve Büyüme Oranı (2023-2024)**

| DÖKME SIVI YÜK               | 2023               | 2023 YILI PAYI | 2024               | 2024 YILI PAYI | BÜYÜME ORANI |
|------------------------------|--------------------|----------------|--------------------|----------------|--------------|
| HAMPETROL                    | 70.012.910         | 42%            | 63.825.426         | 39%            | -9%          |
| PETROL ÜRÜNLERİ              | 71.240.931         | 42%            | 72.583.935         | 45%            | 2%           |
| LNG-LPG_DİĞER GAZLAR         | 15.218.061         | 9%             | 13.635.931         | 8%             | -10%         |
| TOPLAM PETROL ÜRÜNLERİ       | 156.471.902        | 93%            | 150.045.292        | 92%            | -4%          |
| KİMYASALLAR                  | 7.676.251          | 5%             | 8.893.864          | 5%             | 16%          |
| BİTKİSEL ve HAYVANSAL YAĞLAR | 3.628.005          | 2%             | 3.257.883          | 2%             | -10%         |
| DİĞER                        | 11.912             | 0%             | 17.949             | 0%             | 51%          |
| <b>TOPLAM</b>                | <b>167.788.070</b> | <b>100%</b>    | <b>162.214.988</b> | <b>100%</b>    | <b>-3%</b>   |

Dökme Sıvı yük içindeki Kimyasal ürünün payı 2023 yılında %5 iken, %16 oranındaki artışa rağmen bu ürün grubunun 2024 yılındaki payı değişmemiştir. Dökme Sıvı yük içindeki bitkisel ve hayvansal yağın toplamı olan "Yağ" grubunun payı 2023 yılında %2 iken, %10 oranındaki düşüşe rağmen bu ürün grubunun 2024 yılındaki payı aynı kalmıştır.

Dökme Sıvı yük içindeki "Diğer" kalemi altında sınıflandırılan ürünlerin büyük çoğunluğunu gıda dışı özel amaçlı yağ grupları ve madeni yağlar

oluşturmaktadır ki bu "Diğer" grubuna giren ürünlerin Dökme Sıvı yük içindeki payı hala önemsiz seviyededir.

Yukarıdaki bilgilerden de görüldüğü üzere dünyada birçok ülkeden farklı olarak Türkiye'de Dökme Sıvı yükün toplam elleçlenen yük içinde hala en büyük kargo tipi olmasının önemli nedenleri bulunmaktadır. Aşağıdaki bölümlerde Dökme Sıvı yükü oluşturan yük kalemleri anlatılmaktadır.

### 6.1. HAM PETROL, LNG VE PETROL ÜRÜNLERİ

Dökme Sıvı yükün altında yer alan en önemli kategorilerden birisi olan “Ham petrol, LNG ve Petrol Ürünleri” içinde başta ham petrol, LNG ve LPG ile rafinerilerde üretilen başta uçak ve jet yakıtı, motorin ve benzin olmak üzere ve tüm akaryakıtlar ürünleri yer almaktadır. Türkiye’nin fosil kaynaklı enerji hammaddelerine olan ihtiyacının sürekli büyümesi nedeniyle ham petrolde %90 oranında ithalata olan bağımlılık devam etmektedir.

Yine benzin hariç motorinde önemli bir miktarda, Türkiye’nin otogazda dünyada ikinci büyük pazar olması dolayısıyla LPG’de ise ihtiyacın çok büyük bir bölümü ithalatla karşılanmaktadır. Türkiye’de 2023 yılında “LPG” olarak 4,46 milyon ton olan elleçleme

miktarı, 2024 yılında yaklaşık %2,2 azalışla 4,36 milyon tona inmiştir.

Türkiye’de 2011-2024 yılları arasında sadece iç piyasadaki rafinerilerin ihtiyacı olan ham petrol ithalatı %66 oranında artmıştır. Tablo-16’dan da görüldüğü üzere; transit olarak boru hatlarından elleçlenen ham petrol dahil olmak üzere Dökme Sıvı yükün en önemli alt yük kategorisi olan “Ham petrol, LNG ve Petrol Ürünleri” grubunda (ham petrol, kondensat, motorin, benzin, jet yakıtı, kerosen, fuel oil, LPG vb.) 2023 yılında 156,4 milyon ton olan miktar 2024 yılında %4 azalışla 150 milyon tona inmiştir.

“Ham petrol, LNG ve Petrol Ürünleri” grubunun alt kalemlerini 2023 yılıyla karşılaştırıldığında, ham petrol %9 ve LNG ise %10 oranında düşerken, işlenmiş ürünlerden oluşan Petrol Ürünleri kalemi ise %2 oranında büyümüştür.

**Tablo-16: Liman Başkanlıkları Bazında Petrol Ürünleri Elleçlemeleri (2023-2024)**

| LİMAN BAŞKANLIĞI | 2023 TONAJI (TON)  | 2023 PAYI   | 2024 TONAJI (TON)  | 2023 PAYI   | BÜYÜME ORANI |
|------------------|--------------------|-------------|--------------------|-------------|--------------|
| ALİAĞA           | 42.999.035         | 27%         | 40.392.484         | 27%         | -6%          |
| CEYHAN           | 35.514.358         | 23%         | 29.902.200         | 20%         | -16%         |
| KOCAELİ          | 27.959.928         | 18%         | 28.440.341         | 19%         | 2%           |
| TEKİRDAĞ         | 16.228.299         | 10%         | 17.224.003         | 11%         | 6%           |
| İSKENDERUN       | 14.027.264         | 9%          | 13.062.151         | 9%          | -7%          |
| MERSİN           | 9.486.840          | 6%          | 10.034.811         | 7%          | 6%           |
| İSTANBUL         | 3.265.002          | 2%          | 3.852.588          | 3%          | 18%          |
| SAMSUN           | 1.372.947          | 1%          | 1.402.257          | 1%          | 2%           |
| DİĞER            | 5.618.229          | 4%          | 5.734.457          | 4%          | 2%           |
| <b>TOPLAM</b>    | <b>156.471.902</b> | <b>100%</b> | <b>150.045.292</b> | <b>100%</b> | <b>-4%</b>   |

“Ham petrol, LNG ve Petrol Ürünleri” grubunda Aliğa, 2023 ve 2024 yılında %27 payla en büyük liman başkanlığı durumunu korumaktadır. TÜPRAŞ’ın Aliğa’daki rafinerisine ilave olarak 2018 yılında faaliyete geçen SOCAR-STAR rafinesiyle beraber Aliğa liman başkanlığında ham petrol elleçlemeleri artmış, bölgede faaliyette olan iki LNG terminaliyle birlikte petrokimya ürünleri üreten PETKİM’in de katkısıyla “Ham petrol, LNG ve Petrol Ürünle” kaleminde Aliğa, Türkiye’nin en büyük liman başkanlığı haline gelmiştir.

Transit boru hatları terminallerinin olduğu Ceyhan-BOTAŞ liman başkanlığının ise son yıllarda miktarları düşen ham petrolden dolayı 2023 yılında %23 olan

payı 2024 yılında %20’ye gerilemiştir. Kocaeli ise petrol ürünleri, kimyasal ve yağ elleçlemelerinde öne çıkmaktadır. Kocaeli’nin 2023 yılında %18 olan payı 2024 yılında %19’a çıkmıştır.

Ham petrol, LNG ve Petrol Ürünleri grubunda Türkiye’nin en büyük 5 liman başkanlığının (Aliğa, Ceyhan-BOTAŞ, Kocaeli, Tekirdağ ve İskenderun) 2023 yılında %87 olan payı 2024 yılında %86’ya düşmüştür.

“Ham petrol, LNG ve Petrol Ürünleri” yük grubu içinde Türkiye’de faaliyette olan Kerkük-Yumurtalık (BTC Ceyhan) ve Bakü-Tiflis-Ceyhan (BOTAŞ Ceyhan) ham petrol terminallerinde elleçlenen transit

ham petrol miktarı Türkiye'deki liman istatistiklerini ciddi oranda etkilemektedir. Her ne kadar Kerkük-Yumurtalık boru hattının uzun süredir çalışmaması nedeniyle Ceyhan-BOTAŞ liman başkanlığındaki transit ham petrol miktarları düşmüş olsa da (2024 yılında 12,6 milyon tona inmiştir), ilgili bakanlıklar tarafından yapılan güncel açıklamalarda<sup>28</sup> Kerkük-Yumurtalık hattının 2026 yılında yeniden faaliyete geçebileceği beklenmektedir. Böylelikle Ceyhan'da faaliyette olan iki transit boru hattı terminalinde elleçlenen yükün yeniden artması halinde Türkiye'de Dökme Sıvı yükün toplam yük içindeki payı artacak, tahmini olarak %35-36 gibi yüksek bir orana ulaşabilecektir. Yukarıda da belirttiğimiz gibi transit boru hattı terminallerinin performansına ve elleçlenen ham petrol tonajlarına göre Türkiye'deki liman istatistikleri değişebilmekte, özellikle dökme sıvı

yük tonajları artmakta, Ceyhan liman başkanlığının pozisyonu ise yer değiştirebilmektedir.

"Ham petrol, LNG ve Petrol Ürünleri" grubu içinde liman istatistiklerini son yıllarda önemli oranda etkileyen kalemlerden birisi de aşağıdaki Tablo-17'den de görüleceği üzere LNG (Sıvılaştırılmış Gaz) miktarlarıdır. Türkiye'nin ihtiyacı olan doğalgaz boru hatlarıyla ağırlıklı olarak Rusya'dan, Azerbaycan ve İran'dan gelmektedir. Enerjide tedarik çeşitliliğini sağlamak adına boru hattıyla ithal edilen doğal gazda bu ülkelere olan bağımlılığı azaltmak Türkiye'nin enerji politikasının önemli bir amacı haline gelmiştir. Bundan dolayı önemli miktarda gaz denizyoluyla LNG olarak ithal edilmektedir. Fakat yine de boru hatlarıyla ve denizyoluyla gelen doğalgaz toplamında Türkiye, %99 oranında ithalata bağımlıdır.

**Tablo-17: Liman Başkanlıkları Bazında LNG Elleçlemeleri (2023-2024)**

| LİMAN BAŞKANLIĞI | 2020              | 2021              | 2022              | 2023              | 2024             |
|------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|------------------|
| ALİAĞA           | 5.117.741         | 4.855.628         | 5.009.929         | 4.208.192         | 3.695.339        |
| TEKİRDAĞ         | 4.389.783         | 4.304.732         | 4.347.355         | 3.665.235         | 3.294.009        |
| İSKENDERUN       | 998.324           | 840.693           | 1.369.951         | 1.426.789         | 1.323.367        |
| ENEZ             | -                 | -                 | -                 | 930.365           | 649.767          |
| DİĞER            | -                 | -                 | 2.519             | -                 | -                |
| <b>TOPLAM</b>    | <b>10.505.848</b> | <b>10.001.053</b> | <b>10.729.754</b> | <b>10.230.581</b> | <b>8.962.482</b> |

Sıvılaştırılmış şekilde denizyoluyla ithal edilen doğalgaz (LNG) Türkiye'de faaliyette olan beş LNG terminalinde tahliye edilmektedir. Bunlardan FSRU niteliğinde olan 3 terminalden ikisi (Hatay-Dörtyol ve Edirne-Saros) BOTAŞ tarafından işletilirken, diğer FSRU tesisi ise özel bir işletme olarak Aliağa'da (ETKİ) bulunmaktadır. Saros körfezindeki LNG terminali 2023 yılında faaliyete geçmiştir. Sabit depolama tanklarının olduğu iki LNG terminalden (FSRU niteliğinde olmayan) birisi özel bir liman işletmesi olarak Aliağa'da (EGEGAZ), diğeri ise Tekirdağ-Marmara Ereğlisi'nde BOTAŞ tarafından işletilmektedir.

Tablo-17'de yer alan LNG elleçlemelerine baktığımızda; LNG terminallerine 2023 yılında denizyoluyla gelen LNG miktarı olan 10,2 milyon ton, 2024 yılında %12 azalışla 9 milyon tona inmiştir. Yine 2020-2024 arasında %15'e yakın bir düşüş vardır.

LNG'de Aliağa liman başkanlığının 2023 yılında %41 olan payı 2024 yılında değişmezken, Tekirdağ ve İskenderun'un 2023 yılında %36 ve %14 olan payları

bir puan artarak %37 ve %15 olmuştur. Edirne-Enez'in 2023 yılında %9 olan payı 2024 yılında %7'ye inmiştir. Türkiye'nin doğal gaz ihtiyacı arttıkça yeni inşa edilecek LNG terminalleriyle birlikte boru hatları dışında denizyoluyla yapılan LNG ithalatın da artacağı, böylelikle gelecek 10-20 yılda LNG'nin Dökme Sıvı yük grubu içinde ham petrol gibi önemli bir ürün kalemi olacağı beklenmektedir.

## 6.2. SIVI KİMYASAL ÜRÜNLERİ

2024 yılını 30,8 milyar dolarlık ihracatla tamamlayan kimya sektörü Türkiye'nin ihracatında ikinci sırada olmasına rağmen sektörün ithalat rakamı ise ihracat rakamının iki katından fazladır. Bundan dolayı Dökme Sıvı yük içinde yer alan kimyasal ürün elleçlemelerini giderek artmaktadır.

Tablo-18'de yer alan Kimyasal ürün elleçlemelerine baktığımızda; 2023 yılında 7,6 milyon ton olan elleçleme tonajı 2024 yılında %16 oranındaki artışla 8,9 milyon tona ulaşmıştır. Bu Türkiye'nin kimya dış ticaretindeki artışlara uygun bir büyümedir.

<sup>28</sup> <https://www.aa.com.tr/tr/ekonomi/irak-turkiye-boru-hattinin-yaklasik-2-yil-aradan-sonra-yeniden-devreye-alinmasi-bekleniyor/3501466>

Marmara Bölgesi'nin ve bu bölgeden liman hizmeti alan illerin kimya sanayindeki gelişmişliği nedeniyle Kocaeli liman başkanlığının 2023 yılında %51 olan payı 2024 yılında %53'e çıkmıştır. Yine Mersin'in her iki yıldaki payı (%10) değişmezken, Ceyhan-BOTAŞ liman başkanlığının payı ise %9'dan %8'e düşmüştür. Yaşanan müsilaj sonrası "Marmara Denizi ve Adalar Özel Çevre Koruma Bölgesi" ilanı başta Kocaeli olmak üzere Marmara Denizi etrafındaki illerde yeni

depolama tesisi inşalarına sınırlama getirdiği gibi mevcut terminallerde de kapasite artıma izinleriyle ilgili sıkıntılar yaratmaktadır. Bu nedenle Kocaeli liman başkanlığı içinde depolama terminallerinin kapasite sorunlarından dolayı müşterilerin son yıllarda yöneldiği Bandırma liman başkanlığında elleçlenen tonajlar artmıştır. Bandırma'nın 2023 yılında %8 olan payı 2024 yılında %9'a çıkmıştır

**Tablo-18: Liman Başkanlıkları Bazında Kimyasal Ürün Elleçlemeleri (2023-2024)**

| LİMAN BAŞKANLIĞI | 2023 TONAJI (TON) | 2023 PAYI   | 2024 TONAJI (TON) | 2024 PAYI   | BÜYÜME ORANI |
|------------------|-------------------|-------------|-------------------|-------------|--------------|
| KOCAELİ          | 3.951.487         | 51%         | 4.692.571         | 53%         | 19%          |
| MERSİN           | 751.457           | 10%         | 878.134           | 10%         | 17%          |
| CEYHAN           | 659.541           | 9%          | 690.910           | 8%          | 5%           |
| SAMSUN           | 608.841           | 8%          | 554.570           | 6%          | -9%          |
| BANDIRMA         | 578.708           | 8%          | 766.944           | 9%          | 33%          |
| ALİAĞA           | 293.381           | 4%          | 267.372           | 3%          | -9%          |
| DİĞER            | 832.836           | 11%         | 1.043.363         | 12%         | 25%          |
| <b>TOPLAM</b>    | <b>7.676.251</b>  | <b>100%</b> | <b>8.893.864</b>  | <b>100%</b> | <b>16%</b>   |

Türkiye hala kimyasal depolama terminalciliği açısından sınırlı kapasiteye sahiptir. Özellikle yeni depolama terminal projeleri için izin ve ÇED süreçlerinin uzun olmasına ilave birçok bölgede izin alınması son derece güçtür. Marmara bölgesi için Tekirdağ ve Marmara Ereğlisi, Akdeniz bölgesi için Ceyhan ve Dörtöl bölgesi yeni depolama terminali yatırımlarının gelişeceği bölgeler olacaktır.

### 6. 3. BİTKİSEL YAĞLAR

Dökme Sıvı yük grubunda öne çıkan en önemli ürün grubundan birisi de bitkisel ve hayvansal yağların içinde olduğu "Yağ" ürün kalemidir. Tablo-19'a baktığımızda; 2023 yılında "Yağ" kaleminde (ayçiçek,

palm, soya, mısır, kolza, pamuk, balık yağı ve benzeri diğer yağlı tohumlardan elde edilen yağlar) 3,2 milyon ton yük elleçlenirken, 2024 yılında ise %10 oranındaki düşüşle 3,2 milyon ton yük elleçlenmiştir.

Yağ grubunda Mersin liman başkanlığının 2023 yılında %28 olan payı 2024 yılında %31'e çıkarken, Kocaeli'nin 2023 yılında %24 olan payı ise 2024 yılında %18'e inmiştir. İzmir liman başkanlığının 2023 yılında %11 olan payı ise 2024 yılında %13'e çıkmıştır. Bitkisel yağda Türkiye'nin en büyük 5 liman başkanlığının 2023 yılında %82 olan payı 2024 yılında %78'e düşmüştür. Ceyhan-BOTAŞ liman başkanlığının 2023 yılında %6 olan payı 2024 yılında %9'a çıkmıştır.

**Tablo-19: Liman Başkanlıkları Bazında Bitkisel/Hayvansal Yağ Elleçlemeleri (2023-2024)**

| LİMAN BAŞKANLIĞI | 2023 TONAJI (TON) | 2023 PAYI   | 2024 TONAJI (TON) | 2024 PAYI   | BÜYÜME ORANI |
|------------------|-------------------|-------------|-------------------|-------------|--------------|
| MERSİN           | 1.019.613         | 28%         | 1.015.281         | 31%         | 0%           |
| KOCAELİ          | 861.058           | 24%         | 597.065           | 18%         | -31%         |
| İZMİR            | 389.184           | 11%         | 410.834           | 13%         | 6%           |
| İSKENDERUN       | 349.486           | 10%         | 291.493           | 9%          | -17%         |
| TEKİRDAĞ         | 346.719           | 10%         | 232.865           | 7%          | -33%         |
| CEYHAN           | 208.307           | 6%          | 282.945           | 9%          | 36%          |
| ALİAĞA           | 199.537           | 5%          | 195.527           | 6%          | -2%          |
| BANDIRMA         | 162.870           | 4%          | 137.590           | 4%          | -16%         |
| DİĞER            | 91.231            | 3%          | 94.283            | 3%          | 3%           |
| <b>TOPLAM</b>    | <b>3.628.005</b>  | <b>100%</b> | <b>3.257.883</b>  | <b>100%</b> | <b>-10%</b>  |

Kimyasalda olduğu gibi bitkisel ve hayvansal yağ kullanan sanayinin giderek geliştiği ve sanayi yatırımlarının kümelendiği bölgelerin (G. Antep, Adana, Konya, Osmaniye, Hatay vb.) hizmet aldığı Ceyhan-BOTAŞ ve Mersin liman başkanlıklarında

elleçlenen tonajların daha da artacağı, yine gelecek yıllarda Tekirdağ ve Bandırma'da da elleçlenen tonajlarda da artışların olacağı beklenirken, Kocaeli'nin payının ise düşeceği öngörülmektedir.

**Tablo-20: Yağ Çeşitlerinde Elleçlemeler (2023-2024)**

| YAĞ ÇEŞİDİ    | 2023 TONAJI (TON) | 2023 PAYI   | 2024 TONAJI (TON) | 2024 PAYI   | BÜYÜME ORANI |
|---------------|-------------------|-------------|-------------------|-------------|--------------|
| AYÇİÇEK YAĞI  | 1.833.577         | 51%         | 1.586.251         | 49%         | -13%         |
| PALM YAĞI     | 1.100.032         | 30%         | 967.422           | 30%         | -12%         |
| SOYA YAĞI     | 235.349           | 6%          | 334.918           | 10%         | 42%          |
| DİĞER YAĞLAR  | 459.047           | 13%         | 369.292           | 11%         | -20%         |
| <b>TOPLAM</b> | <b>3.628.005</b>  | <b>100%</b> | <b>3.257.883</b>  | <b>100%</b> | <b>-10%</b>  |

Tablo-20'den de görüldüğü üzere Türkiye'de "Yağ" grubu altında elleçlene ürüne baktığımızda, Ayçiçek yağının %51 olan payı 2024 yılında %49'a inmiş, Palm yağının 2023 ve 2024 yıllarındaki payı (%30) ise değişmemiştir. Türkiye hala çok büyük oranda ayçiçek yağına bağımlı olduğu gibi iç piyasadaki ayçiçek üretimine yakın, bazı yıllarda da üstünde ayçiçek yağı ithalatı yapılmaktadır. Çok büyük bir ağırlıkla ithal edilen soya yağı genellikle hayvan

beseleme ve yem sanayinde kullanılırken, bir miktarı ise gıda sanayinde kullanılmaktadır.

Ağırlıkla margarin üretiminde kullanılan palm yağı "Yağ" grubunun önemli bir bölümü oluşturmaktadır. Böylelikle ayçiçek ve palm yağının toplamı toplam elleçlenen yağ miktarı içinde 2023 yılında %81 iken, bu oran 2024 yılında %79'a düşmüştür.



# 7. DÜNYADA VE TÜRKİYE'DE DÖKME SIVI YÜK TERMİNALLERİNİN GELECEĞİ

ABD ve Avrupa olmak üzere batılı ülkelerin küresel enerji kaynakları üstündeki hegemonya ve kontrol etme mücadelesinin daha da artacağı, böylelikle enerji kaynaklarının elleçlendiği depolama terminallerinin geleceğinin de önemli oranda değişeceği öngörülmektedir.



## 7.1. KÜRESEL TİCARETTE DEPOLAMA TERMİNALLERİN ROLÜ

Ukrayna-Rusya savaşının giderek Avrupa'ya yayılma potansiyeli, İsrail'in Filistin-Gazze'ye saldırısıyla birlikte çatışmaların Orta Doğu'da yeniden tırmanması ve İran'a dönük saldırı planlarıyla birlikte savaşın küresel ölçekte büyüme riski, 2026 yılıyla birlikte Güney Çin Denizi'nde giderek tırmanan jeopolitik sorunlarla beraber Tayvan konusunda olası ABD-Çin çatışma riski, ikinci Trump dönemiyle birlikte hayata geçirilen "Monroe Doktrini" kapsamında başta Amerika kıtası olmak üzere ABD'nin küresel hegemonya alanları politikası sonucunda ABD'nin Çin ve Rusya ile yaşayabileceği rekabet ve çatışma potansiyeli gibi belirsizliklerin çok daha arttığı, çok daha karmaşık ve çatışmalı yıllara girdiğimiz görülmektedir.

Diğer taraftan Ukrayna-Rusya arasında başlayan savaş ile batılı ülkelerin Rusya'ya ve İran'a uyguladıkları ambargonun seyri değişmezken, başta ABD ve Avrupa olmak üzere batılı ülkelerin küresel enerji kaynakları üstündeki hegemonya ve kontrol etme mücadelesinin daha da artacağı, böylelikle enerji kaynaklarının elleçlendiği depolama terminallerinin geleceğinin de önemli oranda değişeceği öngörülmektedir.

Ortaya çıkan durum deniz taşımacılığı rotalarının ve özellikle boğaz ya da kanal geçişlerinin kırılganlığını net bir şekilde ortaya çıkarırken, bu yeni durum ekseninde küresel tedarik zincirlerinin ve ticaret rotalarının artık ABD-Çin, ABD-Rusya arasında yaşanacak ticaret savaşlarına, bu ülkelerin etrafında şekillenecek bloklaşmalara göre yeniden farklılaşacağı ve çeşitleneceği görülmektedir. Küresel korumacılık, rekabet ve jeopolitik çatışmalarla birlikte ortaya çıkan yeni küresel durumun önümüzdeki 10-20 yılda küresel ticaret koridorlarının gelişimini nicelikten çok nitelik olarak köklü biçimde etkileyeceği, bu etkinin "yavaşlatıcı" değil, "yeniden şekillendirici" olacağını değerlendirilmektedir.

İkinci Trump dönemiyle beraber yeniden fosil yakıtlarla yapılan yatırımların arttığı görülürken, başta LNG olmak üzere enerji ürünlerindeki ticaretin ve ticaret rotalarının ortaya çıkan bu yeni duruma ve bloklaşmalara göre farklılaşarak daha da karmaşıklaşacağı beklenmektedir. Bu durumda dünyanın birçok bölgesinde hala geçmiş düzene uygun faaliyet gösteren terminallerin işlevlerini kaybedeceği, ortaya çıkan bu yeni bloklaşma, küresel korumacılık, rekabet ve jeopolitik çatışma ve yeni küresel duruma uygun işlevleri olan yeni depolama terminallerinin inşa edileceği öngörülmektedir.

Başta Güney Asya, Güneydoğu Asya, Batı Afrika, Latin Amerika ve Orta Doğu olmak üzere dünyada

birçok bölgede hem mevcut dökme sıvı yük terminalleri kapasite olarak genişletilmekte, hem de yeni depolama terminalleri inşa edilmektedir. Mevcut dökme sıvı yük terminallerinin mevcut kapasitesinin uzun vadeli talebi karşılamayacağı ve 2050'lere kadar genişleme yatırımlarının kaçınılmaz olduğu yapılan analizlerde vurgulanmaktadır.

Bu yatırımlara baktığımızda genellikle Kamu-Özel Sektör Ortaklıkları (PPP) ve Yap-İşlet-Devret (YİD) modelleri aracılığıyla hayata geçirildiği görülürken, özellikle ham petrol ve LNG gibi daha stratejik ürünlerdeki terminal yatırımlarında ise devlet kuruluşlarının liderliği öne çıkmaktadır.

## 7.2. DEPOLAMA TERMİNALLERİNİN GELECEĞİNİ ETKİLEYEN GELİŞMELER

Ham petrol ve türevleri, LNG, LPG, kimyasallar vb. gibi ürünlere verilen tanker ve iskele operasyonları sırasında ortaya çıkabilecek balast suyu ve yıkama suları sorunları, yangın söndürme sularının denize karışması, tank tabanı sızıntıları, boru hattı kaçakları, dolum-boşaltım esnasında dökülmeler, VOC (uçucu organik bileşikler), buharlaşma kayıpları, yangın ve patlama sonucu gaz yayılımı, LNG'de metan kaçakları, tank patlaması, kimyasal reaksiyon vb. gibi birçok konuyla ilgili olarak depolama terminallerini bekleyen önemli riskler bulunmaktadır.

Bu riskleri de dikkate aldığımızda depolama terminallerinin geleceğini etkileyecek başlıklar aşağıdadır.

• **Kapasite Artışı:** Depolama terminalleri sadece birer depolama ve elleçleme noktası değil, aynı zamanda bölgesel lojistik ve enerji merkezleri olarak boru hattı bağlantıları, demiryolu bağlantıları ve hinterlant entegrasyonlarının yansıması, özellikle ham petrol ve LNG gibi yüksek hacimli ürünler için çok daha yüksek derinliklere sahip gemilerin veya tankerlerin (yüksek DWT) yanaşmasına uygun iskeleler inşa edilecektir. Denizyolunun ölçek ekonomisi geliştikçe hem depolama kapasiteleri hem de iskele boyutları daha da büyüyecektir.

• **Teknoloji ve Dijitalleşme:** Otomasyon sistemleri, kontrol ve izleme teknolojileri depolama tanklarının operasyon verimliliğini yükselttiği gibi güvenliğini de artırdığından, dökme sıvı yük terminallerinin işlevleri için dijital takip, gerçek-zamanlı izleme ve otomatik planlama yazılımları da giderek yaygınlaşacaktır. Geleceğin depolama terminallerinde tam otonom yönetim sistemlerinin kolaylıkla hayata geçirileceği beklenmektedir.

• **Veri Entegrasyonu ve Lojistik Optimizasyonu:** Liman yönetim sistemleri, gemi trafiği, tank kullanımı ve hinterlant bağlantılarını tek bir veri ağına entegre edileceğinden terminallerin operasyonel sürekliliği

artırılmakta, gemi yanaşma süreleri, stok yönetimi ve tedarik zinciri gecikmeleri için kritik fayda sağlamaktadır.

• **Risk Yönetimi ve Güvenlik Teknolojileri:** Sıvı dökme yük terminalleri çok yüksek riskli liman tesisleri olduğundan, toksik yayılımı önleme, alarm sistemleri ve sensor teknolojileri operasyonel güvenlik için daha büyük önem kazanacaktır.

• **Çevresel Risk Yönetimi ve Teknolojileri:** Dökme sıvı yük terminallerinde çevresel risk yönetimi, terminal faaliyetlerinden kaynaklanabilecek deniz, toprak, hava ve ekosistem üzerindeki olumsuz etkilerin sistematik olarak önceden belirlenmesi, azaltılması, kontrol edilmesi ve acil durumlarda yönetilmesi çok daha önemli hale gelecektir. Dijital teknolojinin de desteğiyle izleme, erken uyarı sistemleri, acil durdurma sistemleri (ESD), taşma önleyici sistemler, buhar ve gaz kontrolü gibi sistemler daha da gelişecek, çevresel risk yönetimi artık sadece teknik değil, kurumsal bir sistem haline gelecektir. Böylelikle depolama terminallerinin uymak zorunda olacakları uluslararası standartlar çok daha karmaşık ve detaylı hale gelecektir.

### 7.3. DÖKME SIVI YÜK TERMİNALLERİNİN GELECEĞİNDE ÖNE ÇIKANLAR

Küresel korumacılık, rekabet ve jeopolitik çatışmalarla birlikte ortaya çıkan yeni küresel durumun önümüzdeki 10-20 yılda küresel ticaret koridorlarının gelişimini nicelikten çok nitelik olarak köklü biçimde etkileyeceği görülürken, bu etkinin yaratacağı “yeniden şekillendirici” durum şüphesiz ki dökme sıvı yük ya da depolama terminallerinin geleceğinde önemli değişikliklere yol açacaktır.

Geleneksel fosil yakıtlar veya petrol ürünleri dünyada hâlâ büyük paya sahip olsa da LNG, Amonyak, Metanol ve Hidrojen gibi yeni nesil yeşil ürünlerin elleçlenmesi ve depolanması dökme sıvı yük terminallerinin ürün portföylerini değiştirecek, böylelikle depolama terminal altyapılarının bu yeni ürünlere uygun şekilde dönüştürülmesi gerekecektir.

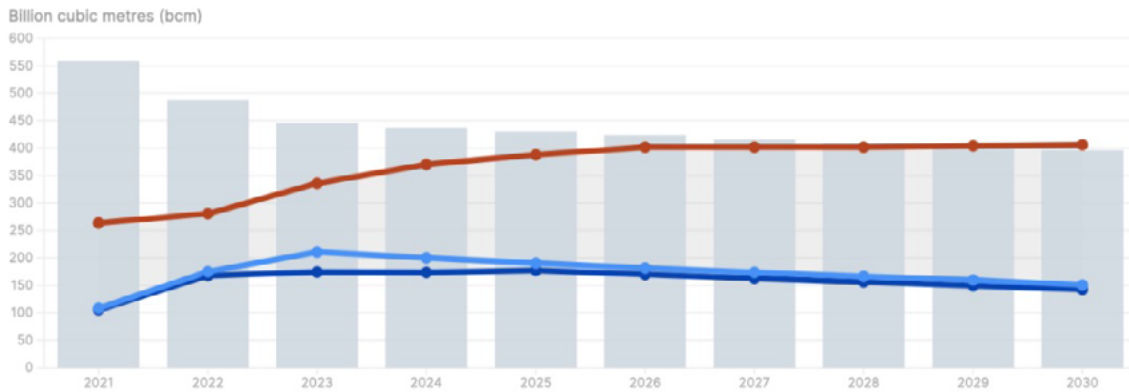
Şekil 2'de görüldüğü üzere Avrupa'nın LNG ithalat kapasitesinin 2021 yılındaki kapasiteye göre %35 oranda büyüyerek 2030 yılında 406 milyar metreküpe (bcm) ulaşması beklenmektedir.<sup>29</sup>

Şekil 2: Yağ Çeşitlerinde Elleçlemeler (2023-2024)

### Europe's LNG import capacity buildout is outpacing demand

LNG historical and forecasted demand and capacity, 2021-2030

■ LNG capacity ■ 2023 LNG demand forecast\* ■ 2022 LNG demand forecast\* ■ Total gas consumption



Source: Gas Infrastructure Europe, Kpler, IEEFA • Includes EU27, UK, Türkiye, Albania, Norway. 2022 and 2023 LNG demand forecasts based on IEEFA analysis.

Gelecek yıllarda enerji geçişinin hızlanarak fosil yakıtlardan alternatif enerjiye ya da yeni nesil enerji kaynaklarına geçileceği, başta LNG olmak üzere yeşil enerji depolama terminallerinin sayısının artacağı beklenmektedir. Örneğin Avrupa'nın enerji güvenliği için başta Almanya ve Hollanda olmak üzere birçok Avrupa ülkesi LNG'deki ithalat kapasitesini artırmak ve hatta yeşil amonyak/hidrojen terminalleri inşa etmek için yatırımlar yapmaya başlamıştır.

Gelecekteki bu enerji geçişinin depolama terminallerinin sadece yük elleçleme özelliklerini ve operasyonlarını değil, aynı zamanda birer enerji dağıtım ve üretim merkezleri olarak rollerini de genişletirken, gelecekte inşa edilecek yeni depolama terminallerinin yenilenebilir enerji üretim tesisleri, kimya ve petrokimya üretim havzaları ve sanayi merkezlerine yakın alanlarda ya da bunlarla tam entegre şekilde inşa edileceği de beklenmektedir.<sup>30</sup>

<sup>29</sup> <https://esg.guide/insight/4996/europe-plans-continued-lng-infrastructure-buildout-despite-flattening-imports-and-demand-reduction-forecasts>

<sup>30</sup> <https://www.inlandports.eu/news/press-releases/inland-shipping-and-ports-call-for-ambitious-cours>

Gelecekte depolama terminallerini bekleyen gelişmeler Tablo-21'de gösterilmektedir.

**Tablo-21: Depolama Terminallerini Bekleyen Gelişmeler**

| Alan                              | Gelecekte Beklenen Gelişme                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Kapasite</b>                   | Mevcut terminallerde genişlemeler ve yenilenmeler,<br>Yeni depolama terminali yatırımları,<br>Büyük tankerlere/gemilere uygun altyapı ve iskeleler,<br>Gelecekteki büyüme gereklilikleri için geniş geri saha, rezerv alanları ve denize erişim,                                           |
| <b>Teknoloji</b>                  | İleri dijital teknolojiler,<br>Tam otomasyon ve tam otonom terminaller,<br>Gerçek-zamanlı veri entegrasyonu,                                                                                                                                                                               |
| <b>Enerji</b>                     | LNG ve yeni nesil yeşil enerji terminallerinin artışı,<br>Terminallerin enerji depolama, dağıtım, ticaret ve transit merkezi olma rolleri,<br>Gemi yakıtları tedarik ve satış (bunkering port) olma özelliği,                                                                              |
| <b>Çevre</b>                      | De-karbonizasyon (tesis içi net-zero hedefi, elektrikli ekipmanlar ve gemiler için shore power yatırımları),<br>Gelişmiş çevre izleme sistemleri,<br>Uluslararası seviyede daha sıkı çevresel kurallar ve standartlar, belgelendirmeler,                                                   |
| <b>Verimlilik ve Rekabet</b>      | Küresel ölçekte mega depolama terminaller ve terminal operatörleri,<br>Rekabetçi depolama terminalleri,<br>Gelişmiş yeni nesil ekipmanlar,<br>Optimize depolama ve hızlı gemi hareketleri ile daha yüksek verimlilik,<br>Verimliliği artıran teknolojilere ve dijital altyapılara yatırım, |
| <b>Yer Seçimi</b>                 | Büyüyen küresel ticaret koridorları üzerinde ve enerji akış rotalarındaki stratejik bölgelerde konumlanma,<br>Demiryolu, karayolu ve boru hattı bağlantılı geniş hinterland erişimi,<br>Enerji, kimya, petrokimya ve diğer sanayi havzalarıyla entegrasyonu,                               |
| <b>Operasyon ve İnsan Kaynağı</b> | Dijitalleşme ve tam otomasyonla yeni yetenek gereksinimleri,<br>Geleneksel elleçleme uzmanlıklarını ve rollerini teknik uzmanlık ve dijital bilgi gerektiren yeni pozisyonlara dönüştürme,                                                                                                 |

#### 7.4. TÜRKİYE'DE DÖKME SIVI YÜK DEPOLAMA TERMİNALLERİNİN GELECEĞİ

Ticaret Bakanlığı ve Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) iş birliğiyle oluşturulan 2025 yılına ait geçici dış ticaret verilerine baktığımızda ihracat yıllık bazda

%4,4 artışla 273,4 milyar USD'ye, ithalat ise %6,2 artarak 365,4 milyar USD'ye ulaşmış durumdadır. 2025 yılındaki ekonomik faaliyetlere göre ihracatta imalat sanayisinin payı %94,3, tarım, ormancılık ve balıkçılık sektörünün payı %3,5, madencilik ve taş ocaklığı sektörünün payı ise sadece %1,6 olarak kaydedilmiş durumdadır.

**Tablo-22: Türkiye Dış Ticaret İstatistikleri (2020-2025)**

| Yıl   | İhracat<br>(Milyar USD) | İthalat<br>(Milyar USD) | Toplam Dış Ticaret<br>(Milyar USD) | Dış Ticaret Açığı<br>(Milyar USD) |
|-------|-------------------------|-------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|
| 2020  | 169,64                  | 219,52                  | 389,16                             | -49,88                            |
| 2021  | 225,21                  | 271,43                  | 496,64                             | -46,22                            |
| 2022  | 254,17                  | 363,71                  | 617,88                             | -109,54                           |
| 2023  | 255,63                  | 361,97                  | 617,60                             | -106,34                           |
| 2024  | 261,86                  | 344,02                  | 605,88                             | -82,16                            |
| 2025* | 273,40                  | 365,50                  | 638,90                             | -92,10                            |

\*2025 yılı geçici rakamlardır.

<sup>31</sup> <https://www.ekonomigazetesi.com/ekonomi/dis-ticaret-acigi-2025te-92-milyar-dolar-71310>

İhracatının neredeyse %95'e yakının imalat ve sanayi ürünlerinin oluşturduğu Türkiye, başta ham petrol ve fosil yakıtlar olmak üzere yüksek oranda enerji ürünleri ithalatçısı konumunu sürdürmektedir. Yüksek orandaki imalat sanayi ürünleri ihracatı nedeniyle sadece enerji ürünlerinde değil, imalat sanayinin ihtiyacı olan hammadde ve yarı mamul madde ithalatına olan bağımlılık da yükselerek devam etmektedir. Geçmiş yıllarda olduğu gibi 2025 yılı sonunda da ithalatın büyüme oranının ihracatın üstünde gerçekleşmesiyle dış ticaret açığı %11,9 oranında artarak 92 milyar USD'yi aşmış durumdadır.

Türkiye, hammadde ve ara mamullerle enerji ürünlerine bağımlı ya da başta enerji ürünleri, kimyasal, petrokimya, doğal kaynaklar ihraç eden **"Gelişmekte Olan"** ülkeler grubunda yer aldığından, limanlarımızda elleçlenen dökme sıvı ve dökme katı yükler limanlarımızda elleçlenen toplam yükün hala çok büyük bir bölümünü oluşturmaktadır.

2025 yılı için açıklanan rakamlar esas alındığında Tablo-23'ten de görüldüğü gibi yukarıda belirtilen

şekilde bir **"Gelişmekte Olan"** ülke olarak yüksek oranda hammadde ve ara mamullerle enerji ürünlerine bağımlı olan Türkiye'de, limanlarımızdaki 2020-2025 yılları arasında elleçlenen yükler artmış, beş yıllık ortalama büyüme oranı %2,30 seviyesine gelmiştir. Konteynerde ise 2025 yılında yaklaşık %3,45 olan büyüme oranıyla elleçlenen konteyner miktarı 14 milyon TEU olmuştur.

**Toplam Yükte;** limanlarımızda 2013 (-%0,64), 2014 (-%0,47), 2018 (-%2,34) ve en son 2023 (-%3,97) yılında yaşanan düşüşlere rağmen 2010-2025 yıllarını kapsayan son 16 yılın ortalamasında %3,79 oranında büyüme yaşanmıştır ki bu oran aşağıdaki UNCTAD'ın<sup>32</sup> yayınladığı ortalama kabul rakamına (~2.0-3.0%) göre yüksektir.

**Konteynerde ise;** limanlarımızda 2015 (-%2,56) ve 2022 (-%1,79) yılında yaşanan düşüşlere rağmen 2010-2025 yıllarını kapsayan son 16 yılın ortalamasında %7,56 oranında büyümüştür ki bu oran aşağıdaki UNCTAD'ın<sup>33</sup> yayınladığı ortalama kabul rakamına (~2.5-4.0%) göre oldukça yüksektir.

**Tablo-23: Türkiye Limanları Kargo Bazında Yük İstatistikleri (2020-2025) Ton**

| Yıllar | Kuru Dökme  | Genel Kargo | Sıvı Dökme  | Konteyner   | Araç       | Toplam Yük  | Büyüme Oranı |
|--------|-------------|-------------|-------------|-------------|------------|-------------|--------------|
| 2020   | 164.479.123 | 54.627.400  | 146.652.396 | 121.710.948 | 9.172.785  | 496.642.652 | 2,58%        |
| 2021   | 170.629.055 | 61.462.127  | 150.531.376 | 131.859.620 | 11.824.606 | 526.306.784 | 5,97%        |
| 2022   | 165.295.741 | 64.567.384  | 171.201.149 | 130.244.809 | 11.301.200 | 542.610.283 | 3,10%        |
| 2023   | 153.714.732 | 54.864.485  | 167.788.070 | 133.467.400 | 11.245.117 | 521.079.804 | -3,97%       |
| 2024   | 152.196.648 | 62.100.115  | 162.214.988 | 143.357.666 | 11.867.941 | 531.737.358 | 2,05%        |
| 2025*  | 160.938.575 | 65.847.587  | 169.714.709 | 144.339.527 | 12.425.500 | 553.265.898 | 4,05%        |

\*Ocak 2025 ayında basında açıklanan, fakat henüz resmi olarak yayınlanmamış rakamlardır.

Tablo-24'e baktığımızda 2020-2025 arasında limanlarımızda elleçlenen yüklerin kargo bazındaki oranları görülmektedir. 2020 ve 2021 yılında Kuru Dökme yükün liderliği 2022 yılından itibaren yeniden azalmış, Dökme Sıvı yükler yeniden toplam yük içinde baskın yük tipi haline gelmiştir.

Ağırlıklı olarak konteynerdeki artıştan kaynaklı olarak 2020 yılında Toplam Yük içinde %62,6 olan Kuru Dökme ve Dökme Sıvı yükün payı 2025 sonunda

%59,8'e inmiş olsa da bu yük grubu toplamı içinde dökme kuru yük gerilerken dökme sıvı yükün artmış olması Türkiye'nin başta fosil yakıtlar ve LNG olmak üzere kimyasal ve bitkisel yağlardan oluşan Dökme Sıvı yüke olan bağımlılığını göstermektedir. Özellikle enerji ürünlerinin artışıyla birlikte Türkiye'nin Dökme Sıvı yük talebinin büyüdüğü görülmektedir.

<sup>32</sup> <https://unctad.org/publication/handbook-statistics-2025>

<sup>33</sup> <https://unctad.org/publication/handbook-statistics-2025>

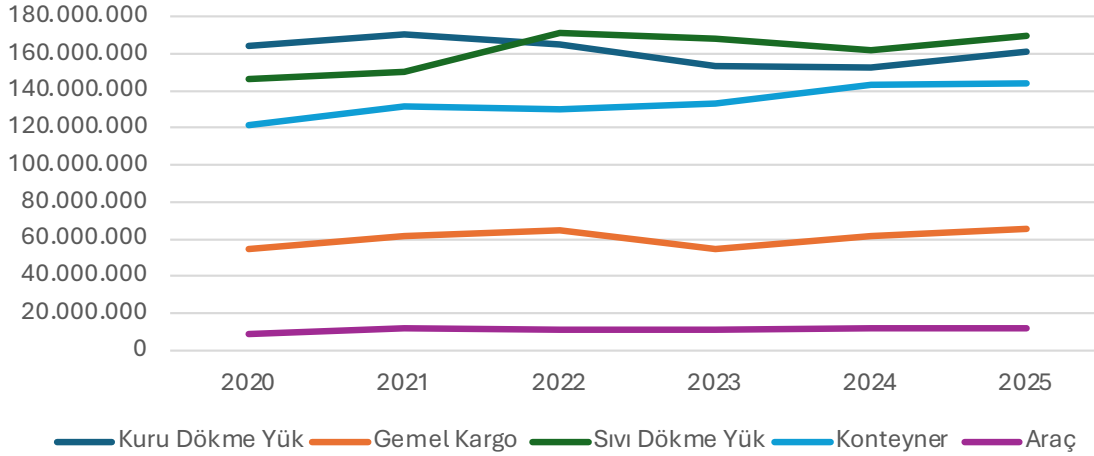
Tablo-24: Türkiye Dış Ticaret İstatistikleri (2020-2025)

| Yıl   | Kuru Dökme Yük | Genel Kargo | Sıvı Dökme Yük | Konteyner | Araç | Toplam Yük |
|-------|----------------|-------------|----------------|-----------|------|------------|
| 2020  | 33%            | 11%         | 30%            | 25%       | 2%   | 100%       |
| 2021  | 32%            | 12%         | 29%            | 25%       | 2%   | 100%       |
| 2022  | 30%            | 12%         | 32%            | 24%       | 2%   | 100%       |
| 2023  | 29%            | 11%         | 32%            | 26%       | 2%   | 100%       |
| 2024  | 29%            | 12%         | 31%            | 27%       | 2%   | 100%       |
| 2025* | 29%            | 12%         | 31%            | 26%       | 2%   | 100%       |

\*Ocak 2025 ayında basında açıklanan, fakat henüz resmi olarak yayınlanmamış rakamlardır.

Şekil-3: Türkiye Limanlarında Elleçlenen Yükün Gelişimi

### 2020-2025 Limanlarda Elleçlenen Yükler



Yukarıdaki istatistiklerden de görüldüğü gibi Türkiye'nin ihracatının %95'e yakını imalat sanayi ürünlerinden oluşmaktadır. Bu sanayi ve üretim altyapısının ve şeklinin uzun yıllar değişmeyeceği öngörüldüğünde, hammadde ve ara mamullerle enerji ürünlerine olan bağımlılığın devam edeceği beklenmektedir. Bu niteliğiyle "Gelişmekte Olan" ülkeler grubunda yer alan Türkiye'nin limanlarında elleçlenen dökme sıvı ve dökme katı yüklerin toplam yük içindeki ağırlığı devam ederken, son yıllarda görüldüğü gibi dökme sıvı yükün payı ise biraz daha da artmaya ve baskın yük olmaya devam edecektir.

Türkiye'nin kendi iç büyümesiyle birlikte ortaya çıkan dökme sıvı yük talebine ilave olarak Türkiye'nin bölgesel bir ticaret köprüsü ve jeopolitik geçiş ülkesi olmasından dolayı sıvı dökme yük terminalciliğinde küresel dönüşümü en hızlı yaşayan ülkelerden biri konumuna geleceği, buna paralel özellikle akaryakıt ve petrol ürünleri kaynaklı Transit dökme yük miktarlarının da artacağı beklenmektedir.

## 7.5. DEPOLAMA TERMİNAL YATIRIMLARINI KOLAYLAŞTIRAN ÖNEMLİ KRİTERLER

Genel olarak dünyadaki dökme sıvı ya da depolama terminallerine baktığımızda; elleçlediği ürün çeşidine (ham petrol, LNG, LPG, akaryakıt ürünleri, kimyasal veya bitkisel yağ) bağlı olarak mutlaka bir boru hattı (ham petrol ve LNG) terminali, rafineri, petrokimya, kimya, akaryakıt dağıtım firmasının depolama tesisi, gıda-yağ sanayi (bitkisel yağ için) gibi yükün üretildiği (ihracat, ithalat ya da transit) ana tesislerle entegre bir bağlantılılık görülmektedir. Genellikle ölçek açısından dünyada faaliyette olan büyük depolama terminallerinin bu sanayi ve üretim tesisleriyle entegre olarak faaliyet gösterdiği, entegre faaliyet gösterdiği tesisler dışında olup terminalin servis hinterlandında kalan diğer müşterilerine de farklı şekilde hizmet verdiği görülmektedir.

Kapasitesi ve ürün çeşitliliği yüksek olup büyük ölçekli gemilerin/tankerlerin yanaşmasına uygun derinlikte iskelelere sahip depolama terminallerinin yarattığı ölçek ekonomisi ve maliyet avantajı terminale yakın bölgelerde ve illerde yatırım cazibesini artırarak, dökme sıvı yük ihtiyacı olan sanayi yatırımlarını ve ticaretini geliştirmektedir. Böylelikle liman ya da depolama terminali, zamanla bölgesinin ve/veya yakın-uzak servis hinterlandının kalkınmasına ve gelişmesine de imkân yaratmaktadır.

Ceyhan'daki transit ham petrol terminalleri ve boru hatları da dahil olmak üzere Türkiye'de çok sayıda ham petrol ve doğalgaz boru hattı bulunmaktadır. Ortadoğu, Doğu Akdeniz ve Kafkaslarda yaşanan gerilimlerden dolayı özellikle son 10 yılda Ceyhan'daki transit ham petrol terminalleri (BOTAŞ ve BTC) boru hatları beklenen performansının çok altında çalışmıştır. Jeostratejik rolüyle Asya, Ortadoğu ve Avrupa'nın geçiş koridoru olan Türkiye'nin mevcut boru hatlarına ilave olarak farklı ülkelerden gelebilecek farklı boru hatlarına da ev sahipliği yapacağı, böylelikle farklı enerji kanyaklarının batıya aktarılmasında önemli roller oynayacağı projelendirilmektedir.

Doğu Akdeniz'de hâlihazırda çok sayıda ülkenin deniz sahaları içinde doğal gaz ve petrol arama çalışmaları devam etmektedir. Bu enerji kaynaklarının batıya aktarılmasında en kısa ve en ekonomik güzergâh Türkiye iken, yine Irak'tan gelecek Kalkınma Yolu projesi kapsamında yer alan demiryolu ve karayolu bağlantılarına ilave olarak petrol ve gaz boru hatlarının da yer alacağı belirtilmektedir.

Yine Rusya, Azerbaycan ve İran'a ilave olarak Türkmenistan ve Kazakistan'dan çıkarılan petrol ve gaz kaynaklarının da yeni boru hattı projeleriyle Türkiye üzerinden batıya aktarımı konuşulmaktadır. Transit ağırlıklı olarak planlanan bu boru hatları aynı zamanda Türkiye'de yeni depolama ve transfer terminalleri yatırımlarının önünü açacak, yine bu kaynaklara dayalı üretim yapan sektör yatırımlarının artması dökme sıvı yük terminalciliğini daha da büyüyecektir.

Böylelikle Türkiye, sadece ithalat yapan ülke konumundan bölgesel depolama ve ticaret merkezi ya da transit bir enerji ülkesi olarak enerji piyasasında önemli bir ihracat (re-export) noktası haline de gelebilecektir.

Bu gelişmelere paralel olarak sıvı dökme yük terminalleri daha büyük ölçekli, daha esnek ürün portföyüne sahip terminaller olarak daha entegre (boru hattı+ deniz + kara) bağlantılarına sahip mega tesisler haline gelebilecektir. Bu gelişmeler Türkiye'nin Asya, Ortadoğu ve Batı arasında bir enerji koridoru rolünü ve bölgesel HUB terminal olma potansiyelini de geliştirmektedir.

Türkiye'deki kıyı alanlarına baktığımızda başta ham petrol, LNG ve diğer dökme sıvı yükleri hammadde

olarak kullanacak mega sanayi yatırımlarının kümeleneyeceği, bu sanayi kümelenmesine hizmet edecek liman tesisleriyle bütünleşik proje alanları için ciddi yer seçimi sorunları da ortaya çıkmaktadır. Bu nedenle bu kıyı alanlarının geleceğe dönük olarak planlaması ve genişleme alanlarıyla beraber rezerv sahaların bugünden ayrılarak korunması önem taşımaktadır. Yer seçiminde tek başına sadece mühendislik kriterleri değil, aynı zamanda jeopolitik, lojistik ve çevresel özelliklerin de olduğu kriterler önem kazanmaktadır.

Depolama terminallerinin yer seçiminde öncelik verilen temel kriterler aşağıda başlıklar altında toplanmıştır. Bunlar;

• **Lojistik ve Ulaşım Entegrasyonu (En Kritik**

**Faktör):** Hem iç pazara dağıtımı hem de ihracat ve/veya transit maliyetlerde rekabet edebilmek açısından rafineri, petrokimya ve/veya kimya tesislerine yakınlığı, demiryolu ve/veya otoyol erişimi ile güçlü bir intermodal bağlantıları ve yerleşim alanlarından uzaklığı önemlidir.

• **Derin Deniz Erişimi:** Başta ham petrol ve LNG olmak üzere çok büyük tankerlerinin (VLCC/ULCC) yanaşabileceği derinlikte liman yatırımları için uygun deniz özellikleri gereklidir.

• **Boru Hattı Bağlantıları:** Taşıma maliyetlerini minimize etmesi ve ölçek ekonomisi yaratması açısından mevcut ve/veya gelecekte güzergahı planlanan uluslararası petrol ve gaz hatlarına (örneğin TANAP veya Kerkük-Ceyhan gibi) yakınlığı önemlidir.

• **Hinterlant Genişliği:** Yatırımın ekonomisi ve geri dönüş hızı açısından limanın hitap ettiği pazarın ya da hinterlandın tüketim kapasitesi yatırımın hayata geçirilmesi için önceliklidir.

• **Hammaddeye ve Pazara Yakınlık:** Mega ölçekte petrokimya ve kimya sanayinin kümelenildiği bölgelerde genellikle bir sanayi tesisinin çıktısı diğerinin hammaddesi olarak kullanılmaktadır. Feedstock (besleme stoğu) güvenliği ve rekabetçi bir üretim ekonomisinin sürdürülebilirliği için petrokimya ve/veya kimya tesisleri genellikle bir rafinerinin veya benzer kimya komplekslerinin hemen yanına ya da hammadde olarak kullanılan başta ham petrol, LNG, LPG veya başka bir kimyasal ürünün karaya çıktığı noktaya kurulması, bir liman tesisleriyle entegre olarak faaliyet göstermesi zorunluluktur.

• **Coğrafi ve Teknik Kriterler:** Arazi maliyeti ve genişleme potansiyeli (scale-up) açısından mümkün olduğunca binlerce dönüm büyüklükte geniş ve düz alanın da rezerv edilebilir olması gelecekteki gelişmeleriyle yeni terminal ve depolama tesisi inşaları için son derece önemlidir.

• **Zemin Emniyeti ve Sismik Risk:** Türkiye gibi deprem kuşağındaki ülkelerde, zeminin sismik dayanımı ve sıvılaşma riskinin minimum olduğu bölgelerin seçimi kritiktir.

• **Akıllı ve Yüksek Teknoloji Odaklı Terminaller:** Dünyada büyük kapasiteli ve lider depolama terminallerinde ileri teknoloji uygulamaları güvenlik, dijitalleşme ve verimlilik için artık olmaz ise olmaz bir model olarak hayata geçirilmektedir. SCADA sistemleri, otomatik tank seviye ve sıcaklık izleme, dijital stok ve planlama yazılımları, uzaktan vana ve pompa kontrolü, tam otomasyon ve otonom uygulamaları, gaz algılama, ileri yangın önleme ve kontrol sistemleri, yangın simülasyonu ve acil durum otomasyonları vb. gibi yatırımlar artık standart yatırımlar olarak aynı zamanda sigorta ve lisans için zorunluluk halin de gelmiştir.

• **Çevre ve Regülasyonlar:** Giderek küresel ölçekte artan çevresel baskılardan dolayı dökme sıvı yük limanlarındaki kurallar ve regülasyonlar daha da sıkılaşmaktadır. Başta düşük emisyon ve net-zero hedefleri, emisyon izleme ve kontrolü, uçucu gazların, atık ve sızıntıların kontrolü, ileri ve otonom teknoloji kullanımı ve dijital izlenebilirlik, belgelendirme, ESG uygulamaları gibi birçok konuda çalışmalar hızlanmıştır. Özellikle yerleşim alanlarına yakın eski terminaller için yeni izinler almak çok güç olduğu gibi kapasite artışı ve yeni yatırımlar yapmak ta son derece zorlaşmıştır. Türkiye’de bu konular özellikle yabancı müşterilerle çalışan terminallerde hızla öne çıkmakta, büyük yük sahipleri ve müşteriler artık bu kuralları bütünüyle hayata geçiren yeni nesil depolama terminallerini tercih etmektedir.

• **Su Kaynakları:** Yapılan sanayi yatırımlarının soğutma ve proses işlemleri için devasa miktarda suya ihtiyaç olacağından, limanla birlikte hayata geçirilecek sanayi yatırımlarının özellikle deniz kıyılarında kurularak deniz suyunun kullanılması tercih edilmektedir.

• **Kümelenme (Industrial Clustering) ve Ekosistem Oluşturma:** İşletme maliyetlerinin düşürülmesi, ölçek ekonomisi ve başka benzer yatırımların ve özellikle de yan sanayinin yatırım cazibesini geliştirmek için yatırımın yapılacağı bölgede bakım-onarım firmaları, teknik işgücü ve kimya yan sanayiinin bulunması gerekliliği görülmektedir.

• **Jeopolitik ve Stratejik Güvenlik:** Dökme sıvı yük ya da depolama terminalleri kriz anlarında ülkenin enerji ihtiyacını karşılayacak stratejik noktalarda (boğazlar dışı, açık deniz çıkışlı) inşa edilmektedir. Bu açıdan bu limanların güvenlikleri, kriz ya da çatışma dönemlerinde kesintisiz olarak faaliyette olmasını sağlayacak şekilde korunması gereklidir.

• **Siyasi İstikrar ve Teşvikler:** Bu mega yatırımların ve limanların yatırım cazibesini arttırmak için devletin sunduğu vergi muafiyetleri, “Serbest Bölge” ve “Özel Endüstri Bölgesi” gibi yasal kolaylıklar sağlayan statüler içinde inşası yer seçiminde belirleyicidir.

• **Yeni Enerji Kaynakları:** Türkiye LNG terminalleri ve FSRU’lar ile LNG depolama ve yeniden gazlaştırmada Doğu Avrupa ve Balkanlarda kilit ülke haline gelmiştir. Gelecekte yeni transit boru hatları ve depolama terminal kapasitesinin artışıyla beraber spot LNG ticareti, bölgesel gaz dağıtımı

mümkün hale gelebilecektir. Böylelikle Türkiye sadece kendi ihtiyaçları için değil, çevre ülkeler açısından da hızlı bir arz güvenliği sağlayan ülke olabilecektir. Henüz sınırlı olsa gelecekte yeşil amonyak, metanol, hidrojen üretimi ve depolaması yaygınlaşacak, depolama terminalleri bu yeni nesil enerjinin depolanmasında ve dağıtımında stratejik roller üstlenecektir. Özellikle Ceyhan ve Aliağa bölgesindeki depolama terminalleri için bu yeni nesil enerji kaynaklarının depolanmasında önemli potansiyeller vardır.

Yukarıdaki kriterlere baktığımızda Türkiye’nin rolü daha da netleşirken öne çıkan Marmara, Ege ve Doğu Akdeniz bölgeleri artık **“Liman + Sanayi + Enerji”** kümelenmesi modeliyle net bir şekilde öne çıkmaktadır. Bu gelişmelerde küçük ve tek ürünlü terminallerden çok ürünlü entegre terminallere, sadece iç pazara hizmet veren terminallerden dış pazarlara (→ **ihracat + transit + spot ticaret**) hizmet veren çok fonksiyonlu depolama terminallerine dönük bir dönüşüm yaşanmaktadır.

Yukarıdaki öngörülere baktığımızda aşağıdaki bölgelerde önemli gelişmeler beklenmektedir;

**Ege Bölgesi’nde;** Aliağa Körfezi (İzmir): Rafineri + Petrokimya + Depolama Kümelenmesi

**Marmara Bölgesi’nde;** Batı Marmara (Tekirdağ): Depolama Kümelenmesi (Marmara Ereğlisi), Sanayi Merkezi (OSB, Serbest Bölge ve Endüstri Bölgeleri)

Doğu Marmara (Kocaeli): Rafineri + Petrokimya + Depolama Kümelenmesi, Tüketim ve Sanayi Merkezi Güney Marmara (Balıkesir): Yeni Nesil Yeşil Yakıtlar + Yeşil Kimya Sanayi + Depolama Kümelenmesi

**Doğu Akdeniz’de;** Ceyhan-Yumurtalık (Adana): Enerji Koridoru, Rafineri, Petrokimya ve Kimya Kümelenmesi, OSB, Endüstri Bölgeleri

İskenderun Körfezi (Hatay): Doğu Akdeniz ve Orta Doğu bağlantılı Yeni Boru Hatları ve Yeni Terminaller

Tarsus-Yenice (Mersin): Kimya Kümelenmesi, OSB ve Endüstri Bölgeleri

Dökme sıvı yük ya da depolama limanlarının ve terminal altyapısının geleceğine baktığımızda;

Büyük ölçekli, çok ürünlü, enerji odaklı, bölgesel ticaret merkezi, transit ve re-export kabiliyet, yeni enerjiye dönüşebilir, yüksek ve hızlı dijital dönüşüm, stratejik coğrafi genişleme, mega gemiler, çeşitli dökme sıvı yükler için artan kapasite ile sürdürülebilirlik, entegre lojistik ekosistemlerine yönelik güçlü bir intermodal bağlantılar öne çıkmakta,

rekabetin ve sürdürülebilirliğin ana unsurları haline gelmektedir.

Böylelikle depolama terminalleri fiziksel depolama ve elleçleme alanlarından yüksek bağlantılı, otomatik ve çevreye dayanıklı, çok fonksiyonlu birer enerji ve sıvı yük merkezlerine dönüşerek küresel ticaretin ve ekonomik büyümenin kritik motorları haline de gelmektedir.

**Tablo-25: Depolama Terminallerinde 2030+ Yılına Kadar Beklenen Yön**

| Trend Alanı                        | 2030+ Yılına Kadar Beklenen Yön                                                                                          |
|------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Kapasite Artışı</b>             | Daha büyük limanlar, daha derin rıhtımlar, başta demiryolu ve boru hatları olmak üzere intermodal bağlantılı terminaller |
| <b>Yer Seçimi</b>                  | Sanayi Kümelenmesi + Boru Hattı + Geniş Hinterlant                                                                       |
| <b>Otomasyon</b>                   | Yaygın yarı/tam otomatik/otonom terminaller                                                                              |
| <b>Dijitalleşme</b>                | Güvenlik ve dijital kontrol öncelikli Yapay Zekâ, Dijital İkizler, Blokzincir, Gerçek zamanlı orkestrasyon               |
| <b>Sürdürülebilirlik</b>           | Yeşil limanlar, Yenilenebilir enerji, ESG, Emisyon azaltımı ve Net-Zero uygulamaları                                     |
| <b>Strateji ve Ağ Entegrasyonu</b> | Bölgesel enerji ve depolama HUB'ı, tedarik zincirlerine gömülü ülkelerin en stratejik lojistik platformları              |
| <b>İş Gücü</b>                     | Dijital ve analitik rollere doğru beceri kayımı, Yüksek dijital ve teknik okuryazarlık                                   |



[illegible]





Merdivenköy Mah. Nur Sk. Business  
İstanbul Sitesi A Blok D: 1101 34732  
Kadıköy - İstanbul - Türkiye

**T** +90 216 455 71 02-03  
**F** +90 216 455 65 02  
**www.turklım.org**

