



T.C. SANAYİ VE
TEKNOLOJİ BAKANLIĞI



ADANA KİMYA- PETROKİMYA SEKTÖR RAPORU





**T.C. SANAYİ VE
TEKNOLOJİ BAKANLIĞI**



Adana Kimya-Petrokimya Sektör Raporu



**2021
ŞUBAT**

RAPORUN KAPSAMI

Bu rapor, Adana'da kimya/petrokimya sektörlerinin geliştirilmesi amacıyla Dünya, Türkiye ve Adana'daki sektörel mevcut durumu ortaya koymak üzere Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı koordinasyonunda faaliyet gösteren Çukurova Kalkınma Ajansı tarafından hazırlanmıştır.

HAKLAR BEYANI

Bu rapor, yalnızca ilgililere genel rehberlik etmesi amacıyla hazırlanmıştır. Raporda yer alan bilgi ve analizler raporun hazırlandığı zaman diliminde doğru ve güvenilir olduğuna inanılan kaynaklar ve bilgiler kullanılarak, yatırımcıları yönlendirme ve bilgilendirme amaçlı olarak yazılmıştır. Rapordaki bilgilerin değerlendirilmesi ve kullanılması sorumluluğu, doğrudan veya dolaylı olarak, bu rapora dayanarak yatırım kararı veren ya da finansman sağlayan şahıs ve kurumlara aittir. Bu rapordaki bilgilere dayanarak bir eylemde bulunan, eylemde bulunmayan veya karar alan kimselere karşı Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı ile Çukurova Kalkınma Ajansı sorumlu tutulamaz.

Bu raporun tüm hakları Çukurova Kalkınma Ajansı'na aittir. Raporda yer alan görseller ile bilgiler telif hakkına tabi olabileceğinden, her ne koşulda olursa olsun, bu rapor hizmet gördüğü çerçevenin dışında kullanılamaz. Bu nedenle; Çukurova Kalkınma Ajansı'nın yazılı onayı olmadan raporun içeriği kısmen veya tamamen kopyalanamaz, elektronik, mekanik veya benzeri bir araçla herhangi bir şekilde basılamaz, çoğaltılamaz, fotokopi veya teksir edilemez, dağıtılamaz, kaynak gösterilmeden iktibas edilemez.

İçindekiler

Giriş	3
Küresel ve Ulusal Ölçekte Kimya Sektörü	4
Rafineri ve Kaya Gazındaki Gelişmeler.....	8
Petrokimya Endüstrisi	12
Adana Kimya ve Petrokimya Sanayii	19
Ceyhan Enerji İhtisas Endüstri Bölgesi.....	23
Kimya Vadisi Projesi	25
Teşvik Sisteminde Adana.....	26
Sonuç	26
Kaynakça	28

Şekiller

Şekil 1: 2018 Yılı Dünya Kimyasal Ürün Ticareti (Milyar €)	5
Şekil 2: Yıllara Göre Türkiye Kimya Sektörü Dış Ticareti.....	6
Şekil 3: Türkiye Kimya Sektörünün İhracat Yaptığı İlk 10 Ülke	7
Şekil 4: Bölgelere Göre Rafineri Kapasitesi	9
Şekil 5: Petrokimya Sanayii Başlıca Hammadde Kaynakları	13
Şekil 6: Singapur Petrokimya Endüstrisinin Kilometre Taşları	19

Tablolar

Tablo 1: Alt Sektörlerde Türkiye Kimya Dış Ticareti	7
Tablo 2: Dünya'nın En Büyük Rafinerileri	9
Tablo 3: Türkiye Rafineri Kapasitesi	10
Tablo 4: 2019 Yılı Plastik-Kauçuk Sektörü Dış Ticareti (Milyar \$).....	14
Tablo 5: Adana Kimyasal Ürünler Dış Ticareti	21
Tablo 6: Adana Kimya Sektöründen İhraç edilen İlk 10 Ürün	22

Giriş

Kimya sektörü sahip olduğu ileri-geri bağlantılar ve oluşturduğu ekonomik büyüklük ile imalat sanayisindeki en önemli sektörlerdendir. Pek çok sektöre ara mal ve hammadde temin eden sektörde, ürünlerin %30'u nihai tüketici ile buluşurken %70'lik bölüm tekstil, inşaat, otomotiv, kâğıt, metal, ambalaj gibi birçok farklı sektöre hammadde olarak girdi oluşturmaktadır. 18. yüzyılda Avrupa'da başlayan kimyasal yapım teknikleri 2. Dünya Savaşı döneminde plastik ve sentetik elyaf üretiminin gelişmesi ile birlikte tüm ülkelerin odağı haline gelmiştir. Günümüzde araştırma geliştirmenin ve ileri teknolojinin yoğun olarak kullanıldığı sektör, gelişmişliğin bir göstergesi olarak değerlendirilmektedir. Uzun yıllar ABD ve Avrupa tarafından domine edilen sektörde son yıllarda Çin lider konuma ulaşmıştır.

Türkiye'de kimya sektörü petrokimya, sabun, deterjan, gübre, ilaç, boya, elyaf, soda gibi çeşitli kimyasal hammadde ve tüketim ürünlerinin üretildiği tesislerden oluşmaktadır. Son yıllarda fark azalmakla birlikte Türkiye halen kimya alanında net ithalatçı konumundadır. Sektör Marmara Bölgesi'nde yoğunlaşmakta olup denize kıyısı olan alanlarda gelişmiştir. Adana da bu anlamda Türkiye'de ön plana çıkan illerden birisidir. Petrokimya sektörü kimya sanayinin dörtte birini oluşturan en önemli koludur. Ceyhan Enerji İhtisas Bölgesi ile birlikte Adana, ulusal kalkınma planlarında Türkiye petrokimya endüstrisinin gelecekteki yatırım odağı olarak gösterilmektedir. Bu çalışmanın amacı Adana ekonomisi için gelecekte önemli bir konuma ulaşacak kimya ve petrokimya sektörünün küresel ve ulusal ölçekteki mevcut durumunu, Adana'nın bu sektörlerdeki konumunu ortaya koymaktır.

Çalışma için ulusal sektör raporları incelenmiş, özellikle petrokimya sektörü için literatür taraması yapılmıştır. Yereldeki firmalar, sektör temsilcileri ve uzmanlarla görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Raporda ağırlıklı olarak TÜİK, SGK ve Trademap verileri kullanılmıştır. Kimya sektörü, TÜİK verilerinde ISIC Rev3 sınıflandırma sisteminde orta-yüksek teknoloji sınıfında bulunan 24 kodlu “kimyasal madde ve ürünler” başlığında yer almaktadır. Alt sektörlerinde ana kimyasal maddeler; kimyasal gübre ve azotlu bileşikler; sentetik kauçuk ve plastik hammaddeler; pestisit ve diğer zirai kimyasallar; boya, vernik vb. kaplayıcı maddeler ile matbaa mürekkebi ve macun; tıpta ve eczacılıkta kullanılan kimyasal ve bitkisel kaynaklı ürünler; sabun, deterjan, temizlik cilalama maddeleri, parfüm, kozmetik ve tuvalet ürünleri; başka yerde sınıflandırılmamış kimyasal maddeler; suni ve sentetik elyaf bulunmaktadır. 23 kodlu kok kömürü, rafine edilmiş petrol ürünleri ve nükleer yakıtlar kapsam dışında

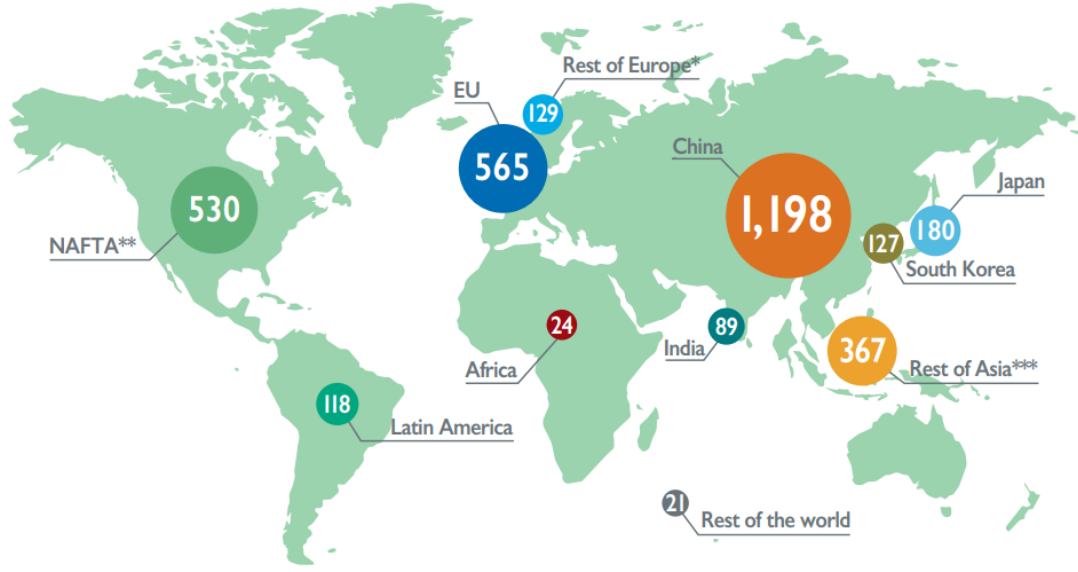
tutulmuştur. Petrokimya sektörü incelenirken GTİP kodları 39 ve 40'la başlayan plastik ve kauçuk mamulleri de değerlendirmeye alınmıştır.

Küresel ve Ulusal Ölçekte Kimya Sektörü

Kimya sektörü yüzyıllardır dünya ekonomisinin önemli bir parçasını oluşturmaktadır. İlk kimya fabrikaları Avrupa'da sanayi devrimi döneminde su geçirmez kıyafet ve betonun kimyasal işlemleri için tasarlandı. O dönemden bu yana tüm sektörler nüfuz eden kimyasal ürünler verimlilik anlamında da sanayinin kalesi olmuştur. Günümüzde kimya endüstrisi tüm bölgesel ekonomilerde yer almaktadır. Kimya sektörünün 2017 yılında dünya ekonomisine doğrudan ve dolaylı katkısı 5,7 trilyon dolar olmuştur. Bu rakam dünya gayri safi hasılasının yüzde yedisine tekabül etmektedir. Kimya sanayindeki her bir dolarlık üretim küresel ekonomiye 4,2 dolarlık ek katkı sağlamaktadır. Küresel anlamda 120 milyon kişiye istihdam sağlayan sektör, 2017 yılında 51 milyar dolarlık Ar-Ge harcaması gerçekleştirmiştir (ICCA, 2019).

Kimya, sermaye-teknoloji yoğunluğu ve nitelikli işgücü sayesinde yüksek katma değer üreten bir sektördür. Birçok ülke için kimya sektörü stratejik önceliğe sahip olup, ekonomi açısından da öncü bir nitelik taşıdığı düşünülmektedir. Söz konusu özelliklerinden dolayı kimya sektörü, gelişmiş ekonomilerde yoğunlaşmaktadır. Son yıllarda ise küreselleşmenin etkisiyle birlikte gelişmekte olan ekonomilere doğru yayılmaya başlamıştır. Ayrıca gelişmiş ekonomilerde çevresel duyarlılığın artması, enerji fiyatları, işgücü maliyetleri ve hammaddeye yakınlık gibi unsurlar dünya kimya sektöründe bazı yapısal ve coğrafi değişimleri de beraberinde getirmektedir.

Şekil 1: 2018 Yılı Dünya Kimyasal Ürün Ticareti (Milyar €)



Kaynak: Avrupa Kimya Sanayi Konseyi (CEFIC)

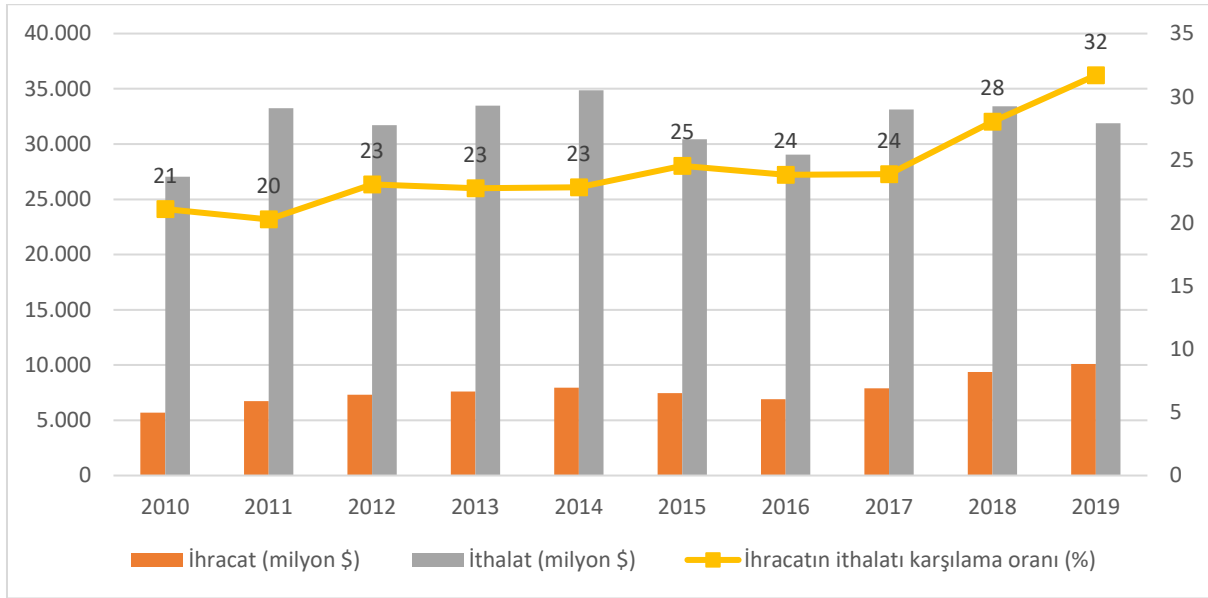
2018 yılında dünya kimya ticareti 3.347 milyar Euro olarak gerçekleşmiştir. Kimyasal ürünlerin ticareti incelendiğinde Çin %35,8 ile dünyanın en büyük kimyasal ihracatçısı konumundadır. Çin, ilk kez 2009 yılında %23,6 pay ile dünya lideri olmuş ve 2009 yılından bu yana pazar payını artırmaya devam etmektedir. Sektörde %16,9'luk pay ile AB ikinci sırada, % 14 ile ABD üçüncü sırada yer almaktadır (CEFIC, 2020).

Türkiye, dünya kimya ticaretinden (plastik ve kauçuk hariç) aldığı binde 5'lik pay ile Avrupa'da 10. sırada, dünyada 26. sıradadır. Dünyanın 16. büyük ekonomisi olan Türkiye, kişisel bakım ürünlerinde 14, özel kimyasallarda 21, ilaçlarda 23, polimerlerde 24, inorganik endüstriyel kimyasallarda 24 ve petrokimyasallarda 42. sıradadır (İSO, 2018).

Türkiye kimya sektörü, son dönemde hem üretimde hem de ihracatta etkileyici bir artış göstermiş ve ekonominin büyümesine katkı sağlamıştır. Şu anda, modern teknolojisi ve çeşitlendirilmiş ürünleri ile Türk kimya sektörü tekstil ve otomotiv sektörleri tedarik zincirine entegre durumdadır. Türkiye kimya sektörü üretim değeri 2018 yılında 24 milyar € seviyesine ulaşmıştır (CEFIC, 2020).

2019 yılında Türkiye'nin toplam ihracatı 171 milyar dolar, ithalatı 203 milyar dolardır. Stratejik bir sektör olan kimyada ithalata bağımlılığının azaltılması ülke ekonomisinin gelişimi için önemlidir. Türkiye dış ticaret verilerine göre ihracatın ithalatı karşılama oranı %85 iken kimya sektöründe %32 seviyesindedir. Kimyasal ürünlerde yaklaşık 10 milyar dolarlık ihracat, 32 milyar dolarlık ithalatımız bulunmaktadır. Türkiye'nin ithalatı büyük oranda hammadde alımından oluşmaktadır.

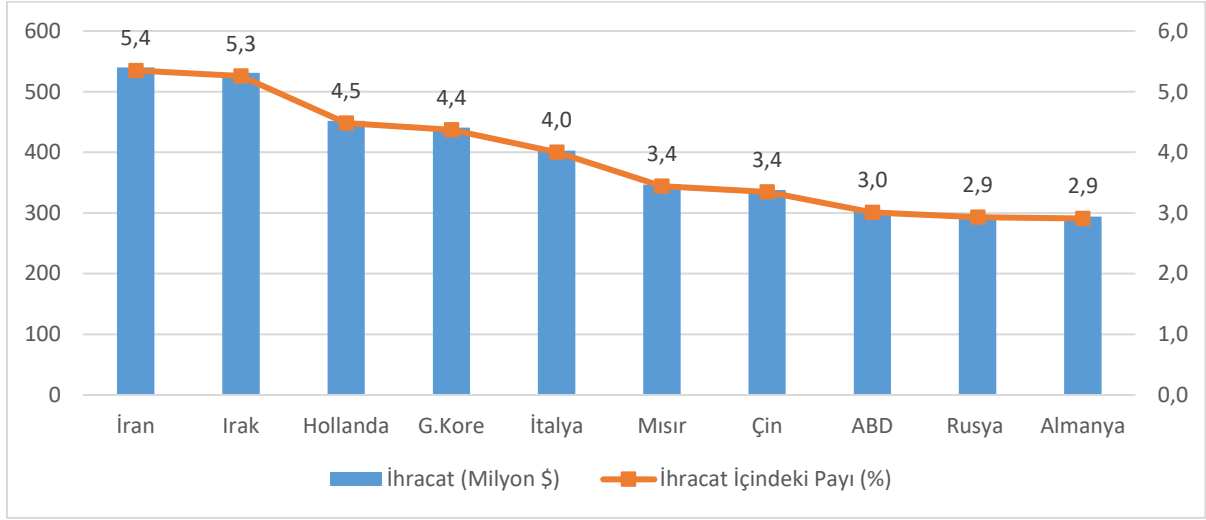
Şekil 2: Yıllara Göre Türkiye Kimya Sektörü Dış Ticareti



Kaynak: TÜİK

Türkiye'nin 2019 yılında gerçekleştirmiş olduğu toplam ihracat içerisinde kimya sektörünün payı %5,89; toplam ithalat içerisindeki payı %15,73'tür. Kimya sektöründe en fazla ihracat yapılan ilk üç ülke İran, Irak ve Hollanda; en fazla ithalat yapılan ilk üç ülke ise Almanya, Çin ve Güney Kore'dir.

Şekil 3: Türkiye Kimya Sektörünün İhracat Yaptığı İlk 10 Ülke



Kaynak: TÜİK, 2019

Alt sektör bazında ithalatta sentetik kauçuk ve plastik hammaddeler ön plana çıkmaktadır. Kimya ithalatının yaklaşık %30'u bu kalemden oluşmaktadır. Bunu %23'le ana kimyasallar ve %17 ile tıpta ve eczacılıkta kullanılan ürünler takip etmektedir. İhracatta %31'lik pay ile ana kimyasallar¹ öne çıkmaktadır.

Tablo 1: Alt Sektörlerde Türkiye Kimya Dış Ticareti

ISIC	ISIC adı	İhracat Dolar	İthalat Dolar
2411	Ana kimyasal maddeler (kimyasal gübre ve azotlu bileşikler hariç)	3.105.951.559	7.448.739.660
2412	Kimyasal gübre ve azotlu bileşikler	320.607.912	1.642.530.493
2413	Sentetik kauçuk ve plastik hammaddeler	1.456.367.052	9.525.870.560
2421	Pestisit (haşarat ilacı) ve diğer zirai-kimyasallar	144.656.697	396.666.615
2422	Boya, vernik vb. kaplayıcı maddeler ile matbaa mürekkebi ve macun	592.132.988	817.459.651
2423	Tıpta ve eczacılıkta kullanılan kimyasal ve bitkisel kaynaklı ürünler	1.349.455.059	5.447.641.818
2424	Sabun, deterjan, temizlik, cilalama maddeleri; parfüm; kozmetik ve tuvalet malzemeleri	1.438.753.265	1.304.903.018
2429	Başka yerde sınıflandırılmamış kimyasal ürünler	921.899.204	2.478.538.962
2430	Suni ve sentetik elyaf	771.617.302	2.815.958.805

Kaynak: TÜİK, 2019

SGK 2018 yılı verilerine göre; ülkemizde 1.879.771 işyeri ve 14.229.170 sigortalı çalışan bulunmaktadır. Bunlar arasından 4.768 işyeri ve 80.857 çalışan kimyasal ürünleri imalatı

¹ Ana kimyasallar; endüstriyel gazlar, inorganik asitler, hidrokarbonlar, benzen, tolüen, ksilen, etanol ve yüksek alkoller, sentetik organik boyalar gibi ürünleri kapsamaktadır.

sektöründe yer almaktadır. Adana’da ise toplam 41.529 işyeri ve toplam 306.720 sigortalı çalışan bulunmakta ve bunlar arasından 158 işyeri ile 3.692 çalışan kimyasal ürünleri imalatı sektöründe yer almaktadır (SGK, 2018).

SGK tarafından açıklanan istihdam verileri üzerinden hesaplanan yoğunlaşma katsayıları ile şehirlerin kimya sektörleri analiz edilmiştir. Uzmanlaşma değeri, bir sektörün il ekonomisindeki ağırlığının; sektörün Türkiye ekonomisi içindeki ağırlığına oranını göstermektedir. Yapılan analiz sonucunda, kimya sektörünün öne çıktığı iller Yalova ilk sırada olmak üzere Kocaeli, Tekirdağ, Osmaniye ve Balıkesir’dir. Adana, 2,12’lik yoğunlaşma katsayısı ile iller sıralamasında 6. sıradadır.

İstanbul Sanayi Odası’nın 2018 yılı için yaptığı ilk 500 büyük sanayi kuruluşu arasında 32 kimya firması yer almaktadır. Türkiye’de 13. sırada bulunan Petkim aynı zamanda ülkenin en büyük kimya firmasıdır. Petkim’i Eti Maden, Aksa Akrilik, Hayat Kimya, Toros Tarım, Soda Sanayii, Sasa Polyester, Indorama Ventures Çorlu Pet Sanayii gibi firmalar takip etmektedir. İkinci 500 firma arasında 26 kimya firması bulunmakta olup ilk 1000’de toplam 58 firma vardır (İSO, 2019).

Kimya sektörü adına son döneme damgasını vuran önemli bir gelişme SOCAR-Petkim büyük ölçekli rafineri yatırımının tamamlanmasıdır. Yıllık 10 milyon ton ham petrol işleme kapasitesine sahip tesis son yıllarda sektörde yapılan en dikkat çekici sanayi yatırımdır.

Rafineri ve Kaya Gazındaki Gelişmeler

Dünya rafineri kapasitesi 2019 yılı için günlük 101 milyon varildir. Bölge bazında rafineri kapasitesinde Asya ön plana çıkmaktadır. Rafineri kapasitesinde ABD %18,7’lik payla birinci, Çin %16’lık payla ikinci sırada gelmektedir. Singapur’un payı %1,5 olup Türkiye ise dünyada %0,8’lik paya sahiptir (BP, 2020).

Şekil 4: Bölgelere Göre Rafineri Kapasitesi



Kaynak: BP, 2020

2020 itibariyle dünya üzerinde 113 farklı ülkede 697 rafineri bulunmaktadır. ABD 135 rafineri ile en fazla rafineriye sahip ülkedir. Dünyadaki ortalama rafineri büyüklüğü günlük 145.000 varildir. Dünyanın en büyük rafinerisi günlük 1.240.000 varil ham petrol işleme kapasitesi ile Hindistan'dadır. Güney Kore rafineri bazındaki kapasite ile dikkat çekmektedir. Ülkede 5 rafineri bulunmakta olup 3 tanesi dünyanın en büyük ilk 10 rafinerisi arasındadır.

Tablo 2: Dünya'nın En Büyük Rafinerileri

Sıra	Rafinerinin adı	Yer	Varıl-Gün	Milyon Ton-Yıl
1	Jamnagar Rafinerisi (Reliance Industries Limited)	Hindistan	1.240.000	61,6
2	Paraguana Rafineri Kompleksi (PDVSA)	Venezuela	940.000	46,7
3	SK Enerji Ulsan Rafinerisi (SK Enerji)	Güney Kore	850.000	42,2
4	Ruwais Rafinerisi (Abu Dabi Ulusal Petrol Şirketi)	BAE	817.000	40,6
5	Yeosu Rafinerisi (GS Caltex)	Güney Kore	730.000	36,3
6	Onsan Rafinerisi (S-Oil)	Güney Kore	669.000	33,2

7	Port Arthur Rafinerisi (Suudi Aramco)	Amerika Birleşik Devletleri	635.000	31,5
8	Jurong Adası Rafinerisi (ExxonMobil)	Singapur	605.000	30,0
9	Galveston Bay Rafineri (Marathon Petrol)	Amerika Birleşik Devletleri	585.000	29,1
10	Baytown Rafinerisi (ExxonMobil)	Amerika Birleşik Devletleri	560.500	27,8

Kaynak: Vikipedi, 2020

Türkiye’de ham petrolün işlenmesine yönelik ilk rafineri 1955 yılında Batman’da kurulmuştur. 2018 yılında ise son rafineri olan İzmir Star Rafinerisi hizmet etmeye başlamıştır. 2011 yılında temeli atılan rafineri 6,3 milyar dolara mal olmuş ve 2018 yılında hizmete girmiştir (SOCAR, 2018). Ülkemizde bugün toplam 5 rafineride 40 milyon ton (yaklaşık günlük 800.000 varil) ham petrol işleme kapasitesi bulunmaktadır.

Tablo 3: Türkiye Rafineri Kapasitesi

Rafineri İsmi	Ham Petrol İşleme Kapasitesi (milyon ton)
İzmit-Tüpraş	11,3
İzmir-Tüpraş	11,9
Kırıkkale-Tüpraş	5,4
Batman-Tüpraş	1,4
Star-Socar	10
Toplam	40

Kaynak: Tüpraş ve Socar Web Siteleri, 2020

2019 yılında Türkiye’deki toplam rafineri üretimi 34,7 milyon ton olarak gerçekleşmiştir. Star Rafinerinin devreye girmesiyle birlikte Türkiye ham petrol ithalatı 2019 yılında %53,7 artarak 31,1 milyon tona ulaşmıştır. Petrol piyasası ana ürün gruplarına göre incelendiğinde toplam arz (rafineri üretimi+ithalat) içerisinde %62,2’lik oranla motorin türleri ön plana çıkmaktadır. Motorini havacılık yakıtları, benzin türleri, denizcilik yakıtları ve fuel oil türleri takip etmektedir. Türkiye havacılık yakıtları, benzin türleri ve denizcilik yakıtlarında mevcut tüketimin üzerinde bir üretim gerçekleştirerek ihracatçı durumundadır. Ancak Türkiye motorin üretimi, ihtiyacı karşılayacak düzeyde değildir. 2019 yılı Türkiye’nin motorin net ithalatı 8,8 milyon tondur (EPDK, 2020).

Rafineri yatırımları uzun sürelerde gerçekleşmekte ve kararı etkileyen gelecek projeksiyonlarını içeren birçok ölçüt bulunmaktadır. Hammadde tedariği, ham petrol fiyatı,

doğalgaz fiyatı, talep projeksiyonları, endüstri merkezlerine yakınlık, yakın coğrafyada planlanan yatırımlar, yurtiçi ve yurtdışı ürün pazarı, lojistik esneklik, çevre, güvenlik ve sağlık, afet vb. risklerin coğrafi anlamda dağıtılması gibi birçok etmen rafineri yatırım kararlarını etkilemektedir. Özellikle Asya bölgesinde yeni rafineri yatırımları devam ederken yaşanan yoğun rekabetten ötürü dünyanın farklı bölgelerindeki bazı rafineriler ise kapanmaktadır.

Fosil enerji kaynakları başlıca petrol, doğal gaz ve bitümlü şeyllerden oluşan, farklı şekillerde değerlendirilmeleri mümkün olan temel enerji kaynağı yakıtlardır. Bu kaynaklar yüzlerce yıldır dünya enerji piyasasındaki hâkimiyetlerini değiştiren oranlarda da olsa sürdürmektedir. Son yıllarda ise, kökensel olarak konvansiyonel kaynaklar ile aynı, fakat üretim yöntemindeki farklılıklar nedeniyle “ankonvansiyonel enerji kaynakları” olarak tanımlanan kaya gazı büyük dikkat çekmiş ve çekmeye devam etmektedir. Söz konusu gazın yapı olarak doğalgazdan bir farkı bulunmamakta sadece çıkarılma yöntemi ve bulunduğu konum farklıdır (Yalçın, 2016).

Kaya gazının gelişimi 2000’li yılların başında mevcut iki tekniğin birleştirilmesiyle hızlanmıştır. Yöntemlerden bir tanesi yatay sondaj diğeri ise hidrolik çatlatmadır. Hidrolik çatlatma çeşitli kimyasalların bağlı olduğu tonlarca suyun yüksek basınçta yerin derinliklerine pompalanması ve kaya kömüründe çatlaklar açılarak içeride sıkışan gazın dışarı çıkarılması işlemlerini içermektedir.

Yatay sondaj işlemi sırasında öncelikle sondaj yapılacak bölgeye yaklaşık 2,5-3 km dikey sondaj yapılmakta sonra elmas uçlu özel sondaj matkaplarıyla 1-1,5 km kadar yatay her iki yöne sondaj uygulaması yapılmaktadır. Sonrasında sondaj kuyularına yüksek basınç ve hacimle enjekte edilen sondaj sıvısı kaya üzerinde dar çatlaklar yaratmaktadır. Sıvıya nüfuz eden kum arkada kalmakta ve çatlaklar genişlemektedir. Böylece doğal gazın kuyudan çıkması sağlanmaktadır. Hidrolik çatlatma sıvısının bileşimi %98-99,5 arasında su+kum ve %2-0,5 arasında özel kimyasallardan oluşmaktadır Kaya gazı gibi konvansiyonel olmayan gaz rezervlerinin düşük geçirgenliğinden dolayı, üretim maliyetleri konvansiyonel gaz kaynaklarına göre yüksektir. Yüksek maliyeti oluşturan temel faktör, konvansiyonel olmayan gaz rezervleri içeren kuyuların rezerv miktarları konvansiyonel gaz kuyularındakilere göre daha düşüktür. Bu sebeple daha fazla kuyu açılması gerekmektedir ve bu durumda doğal olarak yatırım maliyetleriyle birlikte ekonomik riski de artırmaktadır (Sevim, 2014).

İlk kaya gazı kuyusu, 1981 yılında Amerika'nın Texas eyaletinde açılmıştır. 1995'den itibaren de, kaya gazı üretimi önemli miktarda artmıştır. Tüm dünyada 214 trilyon metreküp kaya gazı rezervi olduğu tahmin edilmektedir. En büyük rezerv yüzde 15'lik oranla Çin'e aittir. Türkiye'de ise 670 milyar metreküplük rezerv bulunmaktadır (EIA, 2015). Kaya gazının üretimi ve teknolojisinde ABD lider konumdadır. 2018'de ABD doğal gaz üretimi, kaydedilen en yüksek yıllık miktar olan yaklaşık 0,87 trilyon metre küpe ulaşmıştır. 2005 yılından bu yana üretim artışlarının çoğu özellikle şist, kumtaşı, karbonat ve diğer sıkı jeolojik oluşumlarda, yatay delme ve hidrolik kırma tekniklerinin sonucudur. 2018 yılı ABD doğalgaz üretiminin %75'i kaya gazı ve sıkı gazdan oluşmaktadır (EIA, 2019). ABD kaya gazı ile birlikte enerji maliyetlerinde büyük bir avantaj yaşamaktadır. Almanya 2019 yılı doğalgaz ithalat maliyeti 5,25 \$/mmbtu iken ABD doğal gaz fiyatı 2,53 \$/mmbtu'dur.

Petrokimya Endüstrisi

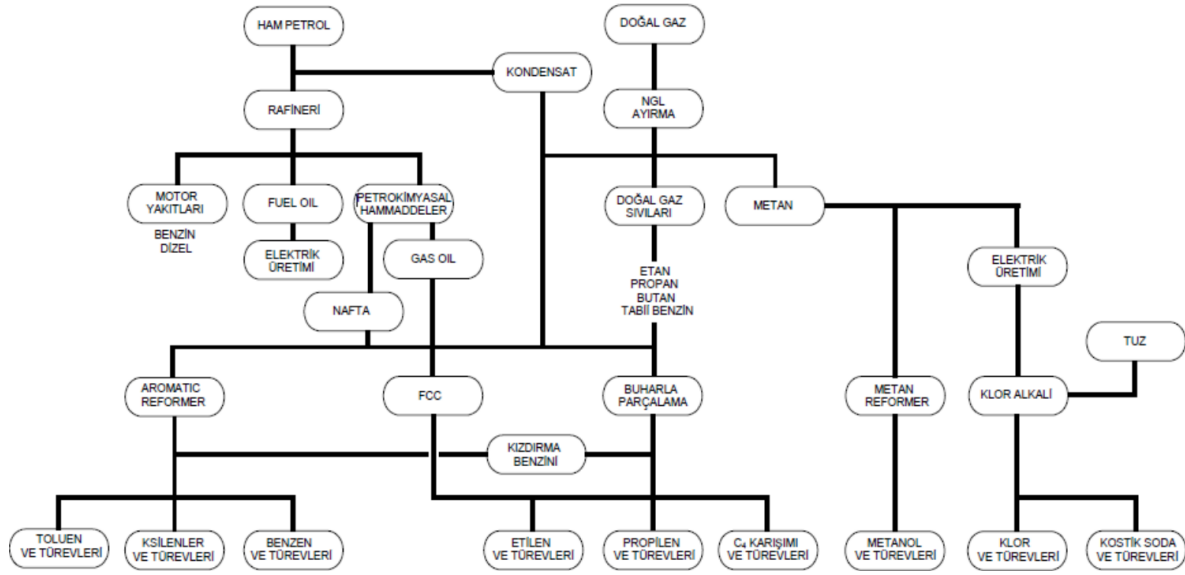
Petrokimya sanayi, petrol rafineri ürünleri ve doğal gazdan başlayarak plastik, lastik ve elyaf hammaddeleri ve diğer organik ara mallar üreten bir sanayi dalıdır. Ambalaj, elektronik, otomotiv, inşaat, tekstil ve tarım gibi birçok sektöre girdi sağlamaktadır.

Petrokimyasalların üretiminin birincil hammaddesi petrol ve doğal gazdır. Petrol ve doğal gazın rafinerilerde işlenmesi neticesinde ortaya çıkan ara ürünlerden metan, etan gibi hafif hidrokarbon bileşikler ve nafta, gasoil gibi ağır hidrokarbon bileşikler oluşmaktadır. Ham petrol; atmosferik basınç altında kademeli distilasyon yöntemi ile ayrıştırılarak ve/veya parçalama yöntemi ile hidrokarbon moleküllerini parçalayarak petrol ürünlerine dönüştürülür (Kayhan, 2020).

Bu türev ürünler başlıca; petrol gazı (LPG), benzin, nafta, kerosin, dizel oil, luboil, fuel oil, gres yağı, parafin vakslar ve bitümandır. Doğal gazın ayrıştırılması ile de metan, etan, propan, nafta elde edilir. Ham petrolün rafinerilerde arıtılması ve işlenmesi sonucunda, ortalama olarak %43 benzin, %18 fuel oil ve motorin, %11 LPG (sıvılaştırılmış petrol gazı, propan veya propan-bütan karışımı), %9 jet yakıtı, %5 asfalt ve %14 diğer ürünler elde edilmektedir (İTÜ, 2020).

Petrokimyasallar hızla küresel petrol tüketiminin en büyük itici gücü haline gelmektedir. Petrokimya ürünlerinin, 2030 yılına kadar petrol talebindeki büyümenin üçte birinden fazlasını ve 2050'ye kadar ise yarısını oluşturması beklenmektedir (IEA, 2018).

Şekil 5: Petrokimya Sanayi Başlıca Hammadde Kaynakları



Nafta ham petrolün atmosferik koşullarda damıtılması sırasında elde edilen (30-170°C) renksiz, uçucu ve yanıcı sıvı hidrokarbon karışımlarına verilen addır. Nafta kimyasal olarak parafinik, naftenik ve aromatik hidrokarbonlardan oluşur. Nafta yaygın olarak solvent (çözücü) ve diğer maddelerin üretildiği bir ara ürün olarak kullanılır.

Petrokimyanın ilk ortaya çıkışı 1920 ile 1925’li yıllara dayanmaktadır. Petrokimyanın tüm dünyada yaygınlaşması ise İkinci Dünya Savaşı’nda, sentetik kauçuk ve patlayıcı maddeler için kullanımının artmasıyla gerçekleşmiştir. Plastik ve kauçuk sektörleri petrokimya endüstrisinin asıl gelişimini sağlayan iki önemli sektördür. Otomobil satışlarının artması kauçuk üretimini artırmış; plastik maddeler ise hemen hemen tüm sektörlerde yaygın olarak kullanıldığından bu sektörlerin büyümesi ile doğru orantılı olarak petrokimya üretimi de önemli ölçüde artış göstermiştir. Kimya sektöründe olduğu gibi Çin, dünyanın en büyük petrokimya üreticisi ve tüketicisi konumunda bulunmaktadır. ABD ise kaya gazının avantajı ile dünyanın en büyük etilen işlemcisi durumundadır.

Petrokimya sanayi Türkiye’ye 1960’lı yıllarda gelmiş ve kısa sürede hızlı bir gelişim göstermiştir. Sektör ülkemizdeki toplam kimyasal üretiminin %25’ini temsil etmektedir. 1965 yılında, ülkede petrokimya sanayinin geliştirilmesi amacıyla PETKİM kurulmuş ve 1970 yılında devreye alınmıştır. Günümüzde Petkim Aliaga Kompleksinde toplam 1,903 milyon ton kapasite ile termoplastik ürünleri (AYPE, PVC, YYPE ve PP), elyaf hammaddeleri (ACN, PTA

ve MEG) ve diğer petrokimyasal ürünler (Etilen, Benzen, PA, Gaz Klor, VCM) üretilmektedir. Türkiye petrokimya pazarı %11'lik büyüme hızı ile dünyanın en hızlı büyüyen pazarlarından birisidir. Türkiye'nin petrokimya sektöründeki büyüme hızı GSYH'daki büyüme hızının yaklaşık 2 katı düzeyindedir. Sektördeki büyüme hızı yüksek olmasına rağmen, Türkiye petrokimya endüstrisi henüz pazar doygunluğa erişememiştir. Türkiye'de kişi başına plastik tüketimi 45 kg/yıl iken ABD, Kanada ve batı Avrupa ülkelerinde bu oran 70-90 kg/yıl arasında değişmektedir (Petkim, 2020).

Tablo 4: 2019 Yılı Plastik-Kauçuk Sektörü Dış Ticareti (Milyar \$)

	Dünya		Türkiye		Türkiye'nin Dünya Sıralaması	
GTİP kodu ve sektörü	İhracat	İthalat	İhracat	İthalat	İhracat	İthalat
39-Plastik ve Mamülleri	627	636,7	6,3	11,6	24	16
3901-Etilen Polimerleri	77,6	80,7	0,06	1,8	47	10
3902-Propilen Polimerleri	44,4	45,3	0,04	2,8	50	3
3903-Stiren Polimerleri	20,3	22,8	0,1	0,6	26	9
3904-Vinilklorid Polimerleri	18	19,3	0,03	0,7	37	7
40-Kauçuk ve mamülleri	185	192	2,8	2,5	21	22

Kaynak: Trademap

Polietilen, polipropilen gibi ürünlerin bulunduğu plastik ve kauçuk ürünlerin 2019 yılındaki dünya ticareti 828 milyar dolar olarak gerçekleşmiştir. En fazla ticareti yapılan ürün grubu, polietilen başta olmak üzere 80,7 milyar dolarlık hacmi ile etilen polimerleridir. 2015 yılında 6,9 milyar dolar olan Türkiye'nin plastik sektöründeki net ithalatı 2019 yılında 5,3 milyar dolara düşmüştür. Buna rağmen dünyadaki net ithalatçı sıralamasında 7. ülke olarak ön plana çıkmaktadır. Propilen polimerlerinde dünyanın en büyük üçüncü ithalatçısı olan ülkemiz polipropilen ithalatında ise ikinci sıradadır. Kauçuk sektöründe de Türkiye hammaddenin neredeyse tamamını ithal etmektedir. Ancak sahip olduğu güçlü otomotiv ve lastik sektörü sayesinde hammaddeyi işleyerek, ithal ettiğinden fazlasını ihraç edebilmektedir.

Petrokimya sektörü teknoloji ve sermaye yoğun, ileri ve geri bağlantıları yüksek bir sektördür. Birçok ürün entegre biçimde üretilmektedir. Bu yüzden petrokimya sektörünün gelişmiş olduğu ülkelerde petrokimya kümeleri oluşmuştur. Geniş alanlarda konumlanan kümeler, ülke ekonomilerine de önemli katkılar sağlamaktadır. AT Kearney'in Çukurova Kalkınma Ajansı

desteği ile Adana Sanayi Odası için hazırladığı Ceyhan Enerji İhtisas Endüstri Bölgesi Raporu'nda dünyadaki iyi uygulama kümelerine detaylı biçimde yer verilmiştir. Raporda yer alan başarılı küme örneklerinde altyapı, teşvik, yönetim ve eğitim-insan kaynakları gibi konular ön plana çıkmaktadır. Kümelerin çoğunda liman, demiryolu bağlantısı bulunmakta, etkin bir karayolu hattının yanında petrokimyasal ürünlerin taşınması için boru hattı da mevcuttur. Doğalgaza erişim, kesintisiz su teminin yanında merkezi hammadde tedariği, merkezi atık yönetimi, merkezi akışkan tedariği (nitrojen, oksijen ve sıkıştırılmış hava) gibi yönetsel konular bulunmaktadır. Devletin teşvik sisteminin önemli bir rol oynadığı bölgelerde eğitim için özel programlar düzenlenmekte, Ar-Ge merkezleri teşvik edilmekte hatta eğitim amaçlı gerçek fabrikalar kurulmaktadır. İlgili raporda yer alan ve ön plana çıkan petrokimya kümeleri şu şekildedir:

Houston-ABD: 449 milyar dolar GSYİH'a sahip olan bölge toplam 5.152 üreticiye ve 250.000'den fazla çalışana ev sahipliği yapmaktadır. Dünyanın en büyük petrol üretim bölgesidir. Bölge Bayport Endüstriyel Bölgesi, Battleground Endüstriyel Kompleksi, Bayport Limanı'nı içeren 3 farklı endüstriyel kompleksi barındırmaktadır. ABD'nin petrol işleme kapasitesinin %28,8'ini oluşturan 27 rafineri de bölgededir. Bayport Endüstriyel Bölgesi'nde 60 adet üretim tesisi bulunmakta olup kaya gazı teknolojisinin gelişmesi ile bölgenin ilerleyen yıllarda daha büyük petrokimyasal işleme kapasitesine sahip olacağı görölmektedir. Bölge, iş yapma maliyetlerinin düşük olması, önemli devlet teşvikleri sağlanması ve avantajlı vergi sistemi ile dikkat çekmektedir. 2015 yılı boyunca 35 milyar dolarlık yatırımla yeni rafineri ve kimya fabrikaları kurulması planlanan bölgenin ana endüstri odakları petrol ve doğalgaz, biyomedikal ve havacılıktır. Bölge gelişmiş altyapısı ile de dikkat çekmektedir. Houston Limanı ABD'de ithalat hacminde birinci, ihracat hacminde ikinci ve toplam hacimde ikinci durumda bulunmaktadır. Limandan yıllık toplam 200 milyon ton kargo geçmektedir.

Antwerp Limanı-Belçika: Yılda 40 milyon tondan fazla petrol işleyen Antwerp Limanı Avrupa'nın en büyük petrol ve kimyasal kümesidir. 130.000 dekarlık alana kurulmuş olan küme, ilerinde dünya çapında lider BASF, Air Liquide, Solvay, IBR, Ineos, Monsanto, Bayer, Lanxess, Total, ExxonMobil, Eurochem, Dow, Borealis gibi şirketlerin de bulunduğu 34 şirkete ev sahipliği yapmaktadır. İçinde bulundurduğu derin su limanı, karanın 80 km içinde yer alan konumu ve her yöne bağlantısı bulunan gelişmiş kara, demiryolu sistemi ile dikkat çekmektedir. Depolama konusunda da küme dışından ortakların yönettiği 7 milyon metreküplük kapasite ile gelişmiş altyapıya sahiptir. Kümenin dâhili olarak hammadde ve bitmiş ürün taşımada

kullanılmak üzere aynı anda 100 farklı ürünün taşınmasına olanak sağlayan 1.000 km'lik boru hattı altyapısı bulunmaktadır. Bu boru hattı Avrupa'daki nafta, likit hidrokarbon, etilen, propilen, sıvı yakıt, ham petrol, hidrojen, nitrojen ve oksijen taşıyan hatlara bağlantısı ile pek çok hammaddenin kümeye ulaştırılmasında kilit öneme sahiptir. Kümede ayrıca istihdam sağlamadan, ARGE faaliyetlerine ve eğitime uzanan birçok destek faaliyeti de yürütülmektedir. Antwerp Limanı personel eğitimi konusunda da uluslararası organizasyonlarla iş birlikleri yaparak işletme personeline teknik eğitim vermektedir.

Jubail-Suudi Arabistan: 2005 yılında kurulan Jubail endüstri şehri 100.000 dekarlık bir alana kurulmuş olup 290'dan fazla şirkete ev sahipliği yapmaktadır. Kümede faaliyet gösteren en büyük şirketler Hadeed, Ar-Razi, Samad, Sadaf, Ibn Sina, Petra-Kemya, Sharq, Ibn Hayyan, Ibn Zahr, Ibn Al-Bitar olarak sıralanabilir. Jubail toplam 22,5 milyar dolar GSYİH ile önemli bir endüstriyel alan olarak dikkat çekmektedir. Kuruluş amacı ülkede çıkarılan ham petrolün işlenmesi olan bölge tek başına Suudi Arabistan'ın petrol dışı ihracatının %85'ini, Dünya petrokimya üretiminin %7'sini yapmaktadır. Kuruluşundan günümüze kadar 110 milyar dolar yatırım çeken küme gelişmiş bir lojistik altyapısına sahiptir. Jubail havalimanı şehrin 25 kilometre dışında endüstriyel alanın yakınında yer almaktadır. Bölgeden geçen Dhahran-Jubail otoyolu ve Abu Hadriyah otoyolu bölgenin kara yolu taşımacılığına destek vermektedir. Jubail Limanı da toplam 44.700 ton kargo kapasitesi ile dünyanın en büyük 92. limanı olarak görülmektedir. Demiryolu konusunda da Saudi Landbridge Projesi ile bölgenin Dammam'a karayolu ile bağlanması planlanmaktadır. Bölgede Jubail'i Yanbu'ya bağlayan boru hattı projesi ile kümenin lojistik kapasitesine boru hattı taşımacılığının da eklenmesi planlanmaktadır. Suudi Arabistan kalifiye iş gücü geliştirme konusunda İnsan Kaynakları Geliştirme Fonu ile özel sektöre iş gücünü geliştirme, eğitim ve istihdam masraflarını paylaşma konularında destek vermektedir. Bu fonun bir diğer amacı da iş gücünü hazırlayan ve eğiten özel kuruluşlara destek sağlamaktır.

Jurong Adası-Singapur: Singapur, kuzeyde Malezya, güneyde ise Endonezya'nın Riau Adaları ile çevrili, 725 kilometrekarelik yüzölçümü ile dünyanın az sayıdaki şehir devletlerinden biridir. 1819 yılında kurulan liman ile birlikte Güney Asya'ya yönelik antrepo ve ticaret merkezi olmasıyla önem kazanmıştır. Uzun yıllar İngiliz sömürgesinde bulunan ülke 1965 tarihinde bağımsız bir cumhuriyet statüsüne kavuşmuştur. 2019 yılı nüfusu 5,7 milyon olup gayri safi yurt içi hasılası 507,6 milyar dolardır. Ekonomisi başta sanayi olmak üzere ticaret ve finansal hizmetlere dayanmaktadır (DSS, 2020).

Jurong, Singapur'un sanayileşmede büyüme ve başarısını temsil eden en önemli bölgedir. 1961 yılında yabancı yatırımları çekmek için büyük arazi ve altyapı geliştirme çalışmaları başlamıştır. Ekonomik Kalkınma Kurulu (EDB) altında başlayan çalışmalarda sanayileşme hızlandıkça, bölgenin yönetimi daha zor ve karmaşık hale gelmeye başlamıştır. Bunun üzerine 1968'de Jurong Town Corporation (JTC), Singapur'un ekonomik kalkınması için endüstriyel altyapının planlanması ve geliştirilmesine öncülük etmekle görevlendirilen uzman bir kurum olarak çalışmaya başlamıştır (JTC, 2020).

1891'den itibaren Singapur'u lojistik üs olarak kullanan Shell firması 1961 yılında ülkedeki ilk rafineriyi hayata geçirmiştir. Mevcut operasyonlarının yanı sıra, sağlanan teşvik ve vergi indirimleri bu kararda önemli rol oynamıştır. Shell'i 1966'da Mobil Rafinerisi, 1970'de Esso Rafinerisi, 1979'da SRC Rafinerisi takip etmiştir. Mobil ve Esso rafinerileri 1999 yılında boru hatları ile birleştirilerek ExxonMobil adıyla tek tesis olarak faaliyet göstermeye başlamıştır. Bu şirketler, rafineri yatırımının yanında geniş bir hammadde yelpazesi sunan dünya ölçeğinde entegre kraker kompleksleri inşa etmişlerdir. Üretilen hammaddeler Sumitomo Chemicals, Lanxess ve Asahi Kasei gibi çeşitli petrokimya firmaları tarafından kullanılmaktadır (Rikvin, 2020).

JTC, 1980'lerde Singapur'un sermaye yoğun ekonomik faaliyetlere geçişini desteklemek için 10 yıllık vizyoner bir master plan başlatmıştır. Hedef sektörler arasında elektronik, ileri mühendislik ve kimyasalların yanı sıra yüksek teknoloji Ar-Ge ve hizmet endüstrileri bulunmaktadır. 1990'lar, yükselen yabancı yatırımların ve gelişen endüstrilerin ortasında hızlı ekonomik büyümeyi başlatmıştır. Artan talep üzerine 1995 yılında 7 adanın birleştirilmesi ve imar çalışmalarına başlanmıştır. 2009 yılında tamamlanan proje ile 32.000 dönümün üzerinde tek bir ada olan Jurong Adası oluşturulmuştur (SJ, 2020). Ayrıca 2014 yılında 950 milyon dolara mal olan Güneydoğu Asya'nın ilk yer altı deposu faaliyete geçmiştir. Yerin 130 metre altında, 1,47 milyon metreküp depolama hacmine sahip olan depo 600 dönümlük bir avantaj sağlamaktadır (JTC, 2020). 21. yüzyılda, Singapur ekonomisi yatırım odaklı olmaktan inovasyona dayalı yeni bir dönüşüm dönemine geçmiştir. 2010 yılında başlayan Jurong Adası Versiyon 2.0 girişimi beş temel eksenli hedef almaktadır: enerji; lojistik ve ulaşım; hammadde seçenekleri; çevre ve su. Gelecekteki büyüme için belirlenen hedef Singapur'un temiz teknoloji yeteneklerinin artırılmasıdır.

Jurong Adası günümüzde, 47 milyar Singapur doları yatırımla 100'den fazla şirkete ev sahipliği yapan birinci sınıf bir petrol rafineri merkezidir. Enerji ve kimya sektörüne büyük katkı sağlayan ada 26.000 kişiye istihdam sağlamaktadır (SJ, 2020).

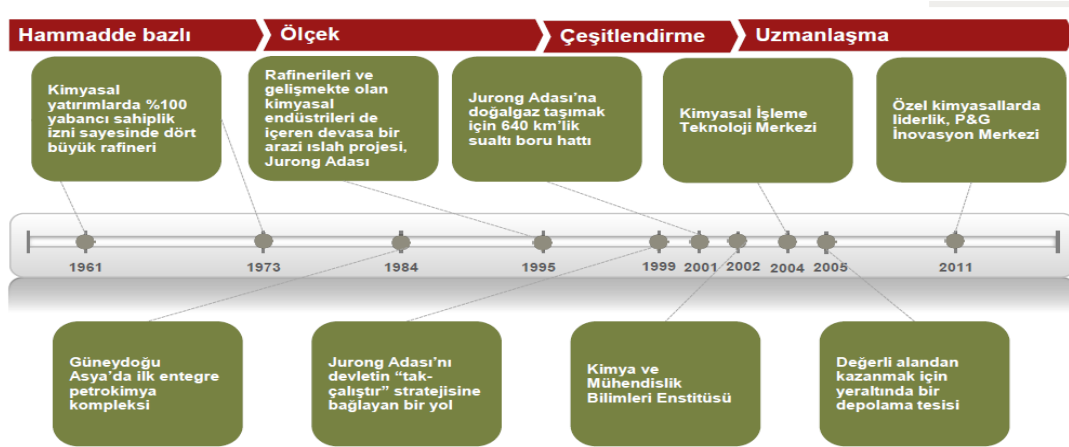
Jurong Adasının gelişiminde coğrafi konum, limanın mevcudiyeti ile teşvik ve vergi avantajları ilk aşamada gelmektedir. Ayrıca yapılan uzun vadeli planlamalar ve altyapı yatırımları Jurong'u dünyanın önemli petrokimya merkezlerinden biri haline getirmiştir. "Plug and play" adı verilen ve bir boru hattı ağı aracılığıyla tesisler arası kesintisiz entegrasyon sağlayan sistem yatırımcılar için büyük kolaylık sağlamaktadır. Bir tesisin çıktısı diğer komşu tesisler için girdi oluşturmakta, şirketlerin hammadde ve ürünleri birbiri arasında alıp satmasını mümkün kılmaktadır. Bu, zamandan ve nakliye maliyetlerinden tasarruf etmenin yanı sıra dökülme ve kontaminasyon riskini de azaltmaktadır.

Atık su arıtma, kamu hizmetleri ve depolama gereksinimleri gibi dış kaynak kullanımı için kapsamlı hizmet sağlayıcı firmalar mevcuttur. Örneğin, Hitachi Engineering, mühendislik, tedarik ve inşaat hizmetleri; Sembcorp, Tuas, Power Utilities atık su arıtma hizmetleri; ve Pipenet, Keppel Merlimau Cogen gibi firmalar altyapı hizmetleri sağlamaktadır. Tüm bunlar şirketlerin temel iş faaliyetlerine odaklanmalarına izin verirken, sermaye giderlerinde yüzde 25-30'a ve lojistik maliyetlerinde yüzde 10-15'e varan tasarruflar sağlamaktadır.

Adada eğitim ve ARGE çalışmalarına özel bir önem verilmektedir. Kimya endüstrisi için yeni süreçler ve uygulama geliştirmede araştırma programları yürüten A*STAR (Bilim, Teknoloji ve Araştırma Ajansı) altında özerk bir ulusal araştırma enstitüsü olan Kimya ve Mühendislik Bilimleri Enstitüsü (ICES) bulunmaktadır. Ayrıca, Singapur Ekonomik Kalkınma Kurulu tarafından, kimya endüstrisine yeni girenlerin eğitimini desteklemek ve mevcut profesyonellerin yeteneklerini geliştirmek için adada bir Kimyasal Proses Teknoloji Merkezi oluşturulmuştur (Rikvin, 2020).

Dünya Bankası'nın 2019 yılı iş yapma kolaylığı endeksinde ikinci sırada yer alan Singapur farklı sektörlerde ve çeşitli ölçekteki firmalara yönelik hazır ofis çözümleri sunmaktadır.

Şekil 6: Singapur Petrokimya Endüstrisinin Kilometre Taşları



Kaynak: American Institute of Chemical Engineers, A.T. Kearney

Enerji ve petrokimya kümeleri incelendiğinde özellikle gelişmekte olan ve hammaddeye ulaşımı olmayan kümelerin planlı bir yapısal gelişim stratejisini takip ettikleri görülmektedir. Bu stratejinin fazlarının hammaddenin güvenliğini sağlamak ile başladığı görülmektedir. Bahsedilen kümelerde kümenin kuruluş aşamasında hammaddeye erişimi garanti altına almak için boru hattı ve rafineri yatırımları yapıldığı görülmektedir. İkinci aşama ölçeği geliştirmek olarak tanımlanabilir. Bu aşamada değer zincirlerinin birleştirilmesi ve kümelenmeler yoluyla ölçek artırma uygulamaları yapılmıştır. Bu fazdan sonra ürün kapsamının genişletilmesi amacıyla yapılan çeşitlendirme fazı yer almaktadır. Son faz olarak uzmanlaşma fazı yer almaktadır. Bu fazla birlikte küme, seçilen birkaç alanda diğer kümelerden ayrışma ve bu alanlarda uzmanlaşma yoluna gitmektedir. Kümeler fazlar arası geçiş yaptıkça Ar-Ge yatırımlarının ve Ar-Ge odağının arttığı görülmektedir. Aynı şekilde fazlar arasında ilerledikçe kümelerin rekabetçiliğinin de geliştiği görülmektedir. Bu fazları takip edip başarıya ulaşan bir örnek olarak Singapur'daki Jurong Adası verilebilir. Bölge bütün fazları takip ederek gelişmiş ve Singapur'un petrokimya endüstrisine rekabetçilik kazandırmıştır.

Adana Kimya ve Petrokimya Sanayii

Çukurova Bölgesi'nde endüstriyel üretim 1500'lü yıllara dayanmakla birlikte modern üretim tesislerin kurulması pamuk ekimi sonrası 19. yüzyılın sonlarında gerçekleşmiştir. Adana'daki ilk fabrika 1864 yılında kurulan bir çırçır fabrikasıdır. Kimya sanayisinin kayıtlara ilk kez geçtiği tarih ise 76 çalışana sahip 17 işletme ile 1927 yılıdır. 1950'li yıllarda az sayıda sabun imalathanesi bulunmaktadır. Kimya sektörünün gelişimini sağlayan ana etmenler 1966 yılında kurulan SASA, 1968'de açılan Plassa ve 1971 yılında hizmete geçen Pilsa'dır. Açılan büyük

ölçekli fabrikalarla Adana kimya ve plastik sanayisi gelişmeye başlamış ve 1988 yılında 10 firmada 5752 kişinin çalıştığı bir yapıya ulaşmıştır (Adana İl Sanayi ve Teknoloji Müdürlüğü, 2019).

Günümüzde Adana'da kimyasal ürünleri imalatında 158 işyeri ve 3.692 sigortalı çalışan bulunmaktadır (SGK, 2018). Bu veriler toplam işyeri sayısının binde 4'ünü oluştururken Adana'daki çalışan sayısının %1,2'sini teşkil etmektedir. Sektörün yapısından kaynaklı olarak Adana'da da firmalar imalat sektör ortalamalarının üzerinde çalışan sayısına sahiptir. Kimya, tekstil sektöründen sonra firma başına en fazla çalışan sayısına sahip sektördür. Adana, Türkiye kimya sektörü çalışanlarının %4,6'sına sahip olup il bazında altıncı sıradadır. Türkiye'de çalışan sayısı açısından önemli bölgeler Marmara Bölgesi (İstanbul, Bursa, Kocaeli, Tekirdağ) ve İzmir'dir. Kimya sektörüne ek olarak Adana'da kauçuk ve plastik ürünleri imalatında 341 firma, 4.971 çalışan yer almaktadır.

Kimya sektörü Adana'da net satış rakamlarında ön plana çıkmaktadır. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı'nın yaptığı büyüklük, başatlık ve uzmanlık analizlerinde Adana'daki imalat sektörleri arasında uzmanlıkta 2014 yılında ilk sırada, 2015 yılında ikinci sırada yer almaktadır. Net satışlar üzerinden ildeki sektörel uzmanlaşmayı gösteren analizde Adana kimya sektörü, 2,6 uzmanlık katsayısı ile Yalova'dan sonra Türkiye'de ikinci sırada gelmektedir. Bu durumun en önemli sebebi SASA Polyester ve Meltem Kimya gibi Türkiye'nin en büyük sanayi kuruluşları arasındaki iki firmadır. İstanbul Sanayi Odası'nın yaptığı 1000 Büyük Sanayi Kuruluşu çalışmasında SASA Polyester 77. sırada, Meltem Kimya 677. sırada yer almaktadır (İSO, 2018). SASA yıllık 500.000 ton elyaf üretimi ile dünyanın önemli elyaf üreticilerinden olup Dimetil Teraftalat gibi özel polimerler ve iplik üretmektedir. Meltem Kimya ise Polietilen Teraftalat (PET), PVC gibi polyester çeşitleri üretmektedir. Adana'da yer alan bazı önemli kimya firmaları ve ürünleri şu şekildedir: Aschem (polistren), Beyaz Kâğıt (temizlik malzemeleri), Agakim Kimya (su bazlı polimerler), Sepaş Plastik (PE plastik film), Ersoplast (geri dönüşümle PE granül), Eksoy Kimya (tekstil kimyasal ve boyaları), Ertar Kimya (tarımsal ilaçlar), Alpa İnşaat (yapı kimyasalları), Alteks Kimya (organik gübre, uçak sis boyası, yapı kimyasalları), Technochem (çeşitli kimyasallar), Proser Chemicals (tekstil kimyasalları), Adafer Gübre (gübre), Agrotime (gübre), Alde Kimya (çeşitli kimyasallar), Merpa Kimya (temizlik ürünleri).

Tablo 5: Adana Kimyasal Ürünler Dış Ticareti

Yıl	İhracat Dolar	İthalat Dolar	İthalatın İhracatı Karşılama Oranı
2010	256.928.283	566.238.400	45,4
2011	312.958.372	854.768.975	36,6
2012	319.254.465	882.732.880	36,2
2013	297.824.779	897.678.468	33,2
2014	309.429.575	942.863.474	32,8
2015	267.008.912	856.452.219	31,2
2016	251.164.875	840.246.410	29,9
2017	273.000.419	989.251.417	27,6
2018	294.734.883	1.038.955.079	28,4
2019	272.212.847	1.042.021.650	26,1

Kaynak: TÜİK

Türkiye kimyasal ürünler dış ticaretinin büyük kısmı İstanbul'dan gerçekleştirilmektedir. Türkiye kimyasal ürün ihracatının %61'ini ve ithalatının %59'unu tek başına İstanbul gerçekleştirmektedir. İstanbul'u ihracatta İzmir, ithalatta Gaziantep takip etmektedir.

Kimya sektörü Adana dış ticaretinin en önemli sektörüdür. Adana'da ithalatın %45'i, ihracatın %14'ünü kimya sektörü oluşturmaktadır. İl içinde ithalatta önemli bir farkla birinci, ihracatta üçüncü sektör konumundadır. Türkiye kimyasal ürün ihracatının %2,7'si, ithalatının ise %3,2'sini Adana gerçekleştirmektedir.

2019 yılında Adana'dan 272 milyon dolar kimyasal ürün ihracatı yapılırken yaklaşık 1 milyar dolarlık ithalat gerçekleştirilmiştir. Son 10 yıllık süreçte ithalattaki artış dikkat çekicidir. Adana için 2010-2019 dönemine bakıldığında kimya sektöründe ihracat %6 artarken ithalat %84 artmıştır. Bu durum il dış ticareti ile uyumsuzluk göstermektedir. 10 yıl öncesine göre Adana ithalatı bugün aynı seviyelerdeyken ihracat yaklaşık %40 artmış durumdadır. İthalatın kimyada alt sektörlere göre kırılımı incelendiğinde büyük oranda hammadde ithal edildiği görülmektedir. 2019 yılında 437 milyon dolarlık ana kimyasal madde, 417 milyon dolarlık kauçuk-plastik hammaddesi ithal edilmiştir. Bu açıdan Adana kimya ve plastik sektörlerinin

hammadde ihtiyacını yurtdışından temin ederek gelişmekte olduğu ve yurtiçi artan talebe yönelik çalıştığı söylenebilir.

Ülke bazında Adana kimya ihracatında Irak ön plana çıkmaktadır. Adana kimyasal ürün ihracatının %19’u Irak’a gerçekleştirilmektedir (TÜİK, 2017). Irak’a sabunlar, yüzey-aktif maddeler vb. ürünler ihraç edilmektedir. Irak’ı Çorlu Serbest Bölgesi, Çin, Azerbaycan ve Güney Kore takip etmektedir. İthalatta ise organik kimyasal ürünler baskın bir konumda olup Hollanda’yı sırasıyla Suudi Arabistan, Kuveyt, İsrail ve Çin takip etmektedir.

Tablo 6: Adana Kimya Sektöründen İhraç edilen İlk 10 Ürün

SIRA	GTIP	GTIP	FOB(USD)
1	390769000000	POLİ(ETİLEN TEREFTALAT)	77.588.581,92
2	390799800019	DİĞERLERİ	27.563.371,01
3	340220900016	SABUN İÇERMEYEN YIKAMA VE TEMİZLEME MÜSTAHZARLARI	23.814.102,20
4	392321000019	ETİLEN POLİMERLERİNDEN OLAN TORBALAR VE ÇANTALAR	16.605.950,03
5	390110900011	ALÇAK YOĞUNLUK POLİETİLEN - ÖZGÜL KÜTLESİ < 0.94	14.012.443,05
6	391722900000	PROPİLEN POLİMERLERİNDEN DİĞER SERT BORU VE HORTUMLAR	12.278.417,35
7	391620000000	PROFİLLER.ÇUBUKLAR.ENİNE KESİT>1MM OLAN MONOFİLLER POLİ(VİNİL KLOORÜR)DEN OLANLAR	11.932.801,61
8	320416000000	REAKTİF BOYALAR VE ESASI BU BOYALAR OLAN MÜSTAHZARLAR	11.386.002,68
9	390521000000	VİNİL ASETAT KOPOLİMERLERİ - SULU DİSPERSİYON HALİNDE	7.057.695,45
10	390690900000	DİĞER AKRİLİK POLİMERLER (İLK ŞEKİLLERDE)	6.759.676,44

Kaynak: AKİB, 2019

NACE ve ISIC sınıflandırmalarında “kimyasal madde ve ürünler” ile “plastik ve kauçuk ürünleri” farklı sektörlerde sınıflandırılmaktadır. Ancak kimya ile ilgili birçok sektör çalışmasında sektörlerin birbiri ile olan sıkı ilişkisi nedeniyle plastik sektörü ile birlikte ele alınmaktadır. Akdeniz İhracatçılar Birliği de kimya sektöründen yapılan ihracat kalemlerinde kimya ve plastik ürünlerini birlikte değerlendirmektedir. 2019 yılında Adana’dan en fazla ihracatı yapılan ürün kısa adıyla PET olarak bilinen Polietilen Teraftalattır. Yaklaşık 78 milyon dolarlık ihracat rakamına sahiptir. Bunun dışında ürün bazında yıkama ve temizleme ürünleri (sabun hariç), torba ve çantalar, alçak yoğunluk polietilen, boru ve hortumlar, profil ve

Çubuklar, boyalar ön plana çıkmaktadır. Adana kimya ihracatı; plastik hammadde ve plastik nihai ürünlerde yoğunlaşmaktadır.

On Birinci Kalkınma Planı'nda kimya sektörü için katma değeri yüksek, evre dostu ve rekabetçi ürünlerin üretilbildiği, sürdürülebilir, ileri teknoloji kullanan, koordineli yatırımların yapılması ve böylece ülkemizin ithalat bağımlılığının azaltılması, sektörün dünya üretim ve ihracatındaki payının artırılması, temel amaç olarak belirlenmiştir. Bu hedefe yönelik belirlenen 8 tedbirden bir tanesi şu şekilde ifade edilmiştir: “Çukurova bölgesinde büyük ölçekli petrokimya tesisi kurulacaktır. Ceyhan Enerji İhtisas Endüstri Bölgesinde başlayacak büyük ölçekli yatırımlar tamamlanarak temel petrokimyasallar da dâhil olmak üzere entegre üretim yapısı kurulacaktır.”

Ceyhan Enerji İhtisas Endüstri Bölgesi

Irak-Türkiye, Bakü-Tiflis-Ceyhan, Ceyhan-Kırıkkale boru hatlarının merkezinde, günlük 2,6 milyon varil petrol taşıma kapasitesine sahip Adana, Türkiye için stratejik bir öneme sahiptir. 10. Kalkınma Planı'nda “Ceyhan'ın uluslararası petrol piyasasında ana dağıtım noktalarından ve petrol fiyatlarının teşekkülünde önemli merkezlerden biri olması yolundaki çalışmalar sürdürülecektir” ifadesi yer almaktadır. Bu avantaj ile birlikte Cumhurbaşkanımız Sayın Recep Tayyip Erdoğan tarafından müjdesi verilen 5 mega endüstri bölgesinden birisi Ceyhan'dadır.

Ceyhan Enerji İhtisas Endüstri Bölgesi 13.410 dekar alan için 17/10/2007 tarihli 26673 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak ilan edilmiştir. Bölgenin, Ortadoğu petrol ve gaz rezervleri, uluslararası enerji boru hatları ve İskenderun limanına olan yakınlığı ile enerji sektörü için önemli bir yatırım olacağı düşünülmektedir. Bölgede petrokimya ve kimya ürünleri alanlarında yapılacak yatırımlar sadece bölgemizin değil ülkemizin kalkınmasına, cari açığın azaltılmasına ve 2023 yılı hedeflerine ulaşılmasına önemli katkılar sağlayacaktır.

Enerji Bölgesi ilimizin önemli yatırımları arasında başı çekmektedir. Bölgenin yatırımlara hazır hale gelmesi için imar planına esas jeolojik-jeoteknik etüt raporunun hazırlanma süreci tamamlanmıştır. Taşınmazlarla ilgili hukuki ve idari problemler zlerek bölgeye yönelik imar planı tamamlanmıştır. Alandaki mülkiyet, kamulaştırma, imar ve tahsis işlemlerine ilişkin sorunların zlmne yönelik yoğun çalışmalar yürütülmüştür. Bu kapsamda; orman vasfını kaybetmiş alanların orman sınırları dışına çıkarılması için 07 Mart 2019 tarih ve 807 sayılı

Cumhurbaşkanı Kararı alınarak ilk uygulaması Ceyhan'da gerçekleştirilmiştir. Yakın bir dönemde Rönesans Holding, Sonatrach, Port of Rotterdam işbirliğinde polipropilen üretimine yönelik proje için temel atılması hedeflenmektedir.

Ceyhan'da yapılacak polipropilen üretimi projesinin 5 Eylül 2019 tarihli Resmi Gazete'de Yatırımlara Proje Bazlı Devlet Yardımı verilmesi kapsamında devlet teşviklerinden faydalanabileceği ilan edilmiştir. Ceyhan Polipropilen Üretim AŞ tarafından hayata geçirilecek, 8 milyar 225 milyon lira tutarındaki sabit yatırım miktarı ile yıllık 450 bin ton kapasiteli polipropilen (Türkiye'nin 2019 yılı polipropilen ithalatı 1,8 milyon ton) üretim tesisi kurulacaktır. Projeye 590 kişiye ilave istihdam sağlanması öngörülmektedir. Bu yatırımla Türkiye için stratejik öneme sahip otomotiv sanayisi, tekstil, ambalajlama ve plastik ürünleri gibi birçok kullanım alanı bulunan plastik ham maddenin üretim kapasitesi artırılabilecektir. Böylece dışa bağımlılığın azaltılması, döviz tasarrufunun sağlanması, Türkiye'nin tüketiminin yerli kaynaklarla karşılanması sağlanacaktır.

Uzun vadede polipropilen yatırımına ek olarak bölgede birçok petrokimyasal tesisi planlanmaktadır. Bu yatırımların, inşaat sırasında 10 yıl boyunca 40.000, tüm tesisler hizmete girdiğinde 10.000 kişiye istihdam sağlayacağı öngörülmektedir. Türkiye cari açığına yılda yaklaşık 2 milyar dolar katkı sağlayacaktır. Ceyhan Enerji İhtisas Bölgesinde; liman, PDH-PP tesisi, Naptha Cracker, HDPE/LLDEP/LDPE tesisi, Polipropilen tesisi, Methanol MMA/PMMA Asetonphenol tesisi, Choloro-Alkalın Soda Chlorine, Peroksit, Strin/Polistrin ABSB, Ethylene Oxide Propylene Oxide Polyether, Pet Polyether Polyamides, Polycarbonate, Oxy-alcohols, Methanol MMA/PMMA Acetone Phenol Expension, TDI/MDI/PMDI, SMR Ammonia üretim tesisleri planlanmaktadır.

2015 yılında Çukurova Kalkınma Ajansı tarafından Ceyhan Enerji İhtisas Bölgesi'ne yönelik Adana Sanayi Odası'na bir doğrudan faaliyet desteği verilmiştir. Verilen destek ile hazırlanan raporda Türkiye'nin mevcut durumu, makroekonomi, ticaret dengesi ve rekabet gücü eksenlerinde değerlendirilmiş ve Ceyhan Enerji İhtisas Bölgesine yol göstermesi ve doğru şekilde kurgulanmasına yönelik olarak küresel anlamda faaliyette olan petrokimya kümeleri ve sanayi şehirleri incelenerek çıkarımlar yapılmıştır.

Ceyhan Enerji İhtisas Bölgesinde yaşanan gelişmeler doğrultusunda Adana'da kimya sektörüne yönelik yeni alan oluşturma çabaları devam etmektedir. Kimya İhtisas OSB kurulumuna

yönelik yaklaşık 40.000 dekarlık arazi belirlenmiş, fizibilite çalışmaları yaptırılarak tescil aşamasına gelinmiştir.

Kimya Vadisi Projesi

Kimyasal Madde Üretim Teknolojileri Merkezi (kimya vadisi projesi) ülkemiz ve bölgemizde üretilmeyen katma değeri yüksek kimyasal maddelerin belirlenmesi, nasıl üretilbileceklerinin ve üretim teknolojisinin ortaya koyulması, üretim teknolojisi ve fizibilitesi yapılan kimyasalların girişimcilerin bilgisine sunulmasını hedeflenmektedir. Bunun sonucunda da ithalatın azaltılması, ihracatın artırılmasına katkı sağlanması beklenmektedir.

Proje sahibi, Çukurova Teknoloji Geliştirme Bölgesi Yönetici A.Ş. olup Adana Sanayi Odası, Adana Ticaret Odası, Mersin Ticaret ve Sanayi Odası, Adana Büyükşehir Belediyesi, Çukurova Üniversitesi ve Akdeniz İhracatçı Birlikleri projenin ortaklarıdır. Toplam 5 milyon TL bütçeli projenin 3,75 milyon TL'si Çukurova Kalkınma Ajansı tarafından geri kalan 1,25 milyon TL ise proje sahibi ve ortakları tarafından karşılanmaktadır.

Proje ile hâlihazırda ithal edilerek tedarik edilen 5 adet kimyasalın üretim teknolojilerinin belirlenmesi ve bunun yerli sanayi sektörü ile paylaşılması, kurulacak merkeze 10 sürekli, 2 geçici istihdam sağlanması, bölgede yer alan firmaların bünyesinde bulunan kimya ile ilgili makine ve teçhizatların etkin ve verimli kullanımına yönelik eğitimlerin verilmesi ve böylece kimya alanında yetişmiş kalifiye eleman sayısının artırılması hedeflenmektedir. Proje tamamlandıktan sonra kurumsal ve finansal sürdürülebilirliğin sağlanabilmesi için proje sahibi ve diğer paydaşların ortaklığında bir anonim şirket kurulması ve projenin çıktılarının bu şirket aracılığıyla ticarileştirilmesi planlanmaktadır.

Projenin başvuru sahibi ilk aşamada Çukurova Üniversitesi'dir. 2019 yılı içerisinde Çukurova Üniversitesi, projenin Çukurova Teknoloji Geliştirme Bölgesi Yönetici A.Ş.'ye devredilmesi talebinde bulunmuş ve Ajans Yönetim Kurulu tarafından kabul edilmiştir. Proje mevcut durumda tamamlanmış ve Adana Sanayicilerine hizmet vermeye başlamıştır.

Teşvik Sisteminde Adana

Adana 2020 yılının Ağustos ayında Resmi Gazete’de yapılan değişiklikle teşvik sisteminde 2. bölgeden 3. bölgeye geçmiştir. Ancak kimyasal ürün üretimi orta-yüksek teknoloji yatırımları arasında yer almakta olup zaten 4. bölge desteklerinden faydalanabilmektedir. Bu kapsamda 1 milyon TL ve üzeri kimyasal ürün yatırımları bölgesel teşviklerden faydalanacak olup KDV istisnası, gümrük vergisi muafiyeti, SGK işveren hisse desteği (6 yıl %25 yatırıma katkı oranı), vergi indirimi desteği (yatırıma katkı oranı %30) ve faiz desteğinden (TL 4 puan, döviz 1 puan indirimli) faydalanabilmektedir.

Bölgesel teşviklerin yanı sıra petrokimya sektörü gibi stratejik ve büyük yatırımlar için 2016 yılında “yatırımlara proje bazlı devlet destekleri” getirilmiştir. Asgari sabit yatırım tutarı 100 milyon dolar olan ve ülkemizin kritik ihtiyaçlarını karşılayacak, arz güvenliğini sağlayacak, dışa bağımlılığı azaltacak, teknolojik dönüşümü gerçekleştirecek, yenilikçi, Ar-Ge yoğun ve yüksek katma değerli yatırımların proje bazlı olarak desteklenmesine başlanmıştır. Proje özelinde değişmekle birlikte; gümrük vergisi muafiyeti, KDV istisnası, KDV iadesi, vergi indirimi veya iadesi, sigorta primi işveren hissesi desteği, gelir vergisi stopaj desteği, nitelikli personel desteği, faiz veya hibe desteği, sermaye katkısı, enerji desteği, kamu alım garantisi, yatırım yeri tahsisi, altyapı desteği, izin ve ruhsatlar için yasal süreçlerde düzenleme yapılması gibi destek çeşitleri bulunmaktadır. Destek verilmesi planlanan yatırımlara Bakanlar Kurulu karar vermekte ve Resmi Gazete’de yayınlanmaktadır. Adana’dan bugüne kadar SASA’nın üç projesi ve Ceyhan Polipropilen Üretim A.Ş.’nin bir projesi proje bazlı devlet desteklerini almaya hak kazanmıştır.

Sonuç

Kimya sektörü, ekonomide oluşturduğu etki ve diğer endüstrilerle olan yakın ilişkisi nedeniyle ülke politikalarında stratejik bir öneme sahiptir. Üretim ekseninin doğuya kaydığı süreçte Çin, 2009 yılından itibaren ABD, Almanya, Japonya gibi ülkeleri geride bırakarak lider konuma gelmiştir. ABD son yıllarda bulunan kaya gazı rezervleri ile nafta üretimine önemli bir maliyet avantajı sağlamış ve dünyanın en büyük etilen üreticisi konumuna yükselmiştir. Dünya ekonomisinin doğrudan ve dolaylı yollarla %7’sini oluşturan kimya sektörü için ülkeler yeni hammadde bulmak, yeni üretim alanları oluşturmak ve Ar-Ge çalışmaları için yoğun gayret göstermektedir.

Ülkemiz de, kimya sektörünün dörtte birini oluşturan petrokimya sektörüne özel bir önem vermektedir. Türkiye, petrokimya sektöründe özellikle hammadde açısından dışa bağımlı durumdadır. On Birinci Kalkınma Planı'nda ülkemizin ithalata bağımlılığının azaltılması amacıyla Ceyhan Enerji İhtisas Endüstri Bölgesinde başlayacak büyük ölçekli yatırımların tamamlanarak, temel petrokimyasallar da dâhil olmak üzere entegre üretim tesislerinin oluşturulmasına vurgu yapılmaktadır. Türkiye kimya sektöründe önemli bir yere sahip olan Adana, polipropilen üretim tesisi yatırımı ile birlikte yeni cazibe merkezi olmaya adaydır. Yeni yatırımların oluşturulabilmesi için de yurtdışındaki petrokimya kümelerinin ortak noktaları olan entegre altyapı, çok modlu taşımacılık, teşvik politikası, yönetim modeli, insan kaynakları ve Ar-Ge çalışmalarının planlanması gerekmektedir.

Petrokimya tesisleri yapısı itibariyle sermaye, teknoloji yoğun ve entegre yatırımlardır. Bu yatırımların birçoğu uluslararası seviyede olup yönlendirmesi merkezi düzeyden gerçekleştirilmektedir. 2016 yılında başlayan proje bazlı devlet destekleri stratejik ve büyük çaplı yatırımların ülkemize çekilmesi için önemli bir adımdır. Adana, ilan edilen bu desteklerden aldığı 3 proje ile ön plana çıkmaktadır. Türkiye polipropilen ithalatını önemli ölçüde azaltacak yatırımın yakın zamanda Adana'da başlaması beklenmektedir.

Ceyhan Enerji Bölgesi'nde düşünülen yatırımlar ulusal düzeyde planlansa da yerelde arazi problemlerinin çözülmesi için takip ve koordinasyonun yapılması, sorunların merkezi düzeye duyurulması önem arz etmektedir. Ayrıca yeni yatırım alanlarının oluşturulması için araştırma ve mekânsal planlama çalışmalarının gerçekleştirilmesi gerekmektedir. Son dönemde bu anlamda önemli gelişmeler kaydedilmiştir.

Petrokimya sektörü için yerelde yapılabilecek diğer faaliyetler eğitim ve Ar-Ge odaklıdır. Kimyasal üretim süreçlerinin ortaya konacağı Kimya Vadisi projesi gibi projelerin arttırılması gerekmektedir. Petrokimya sektörünün ihtiyaç duyacağı insan kaynaklarının yetiştirilmesi için özel program ve destekler geliştirilebilir. Son olarak Adana'daki üniversitelerin petrokimya sektörünün ihtiyaçlarını dikkate alacak şekilde planlamalarını yapılandırmaları önemlidir.

Kaynakça

A.T. Kearney. (2015). Ceyhan Enerji İhtisas Endüstri Bölgesi. Yayınlanmamış Rapor.

Adana İl Sanayi ve Teknoloji Müdürlüğü. (2019). Adana Sanayi Tarihi. Erişim Adresi:

<https://www.yumpu.com/tr/document/read/62565245/adana-sanayi-tarihi>

British Petroleum (2020). Statistical Review of World Energy. Erişim Adresi:

<https://www.bp.com/content/dam/bp/business-sites/en/global/corporate/pdfs/energy-economics/statistical-review/bp-stats-review-2020-full-report.pdf>

Department of Statistics Singapur. (2020). Statistics. Erişim Adresi: <https://www.singstat.gov.sg/>

Energy Information Administration. (2015). World Shale Resource Assessments. Erişim Adresi:

<https://www.eia.gov/analysis/studies/worldshalegas/>

Energy Information Administration. (2019). Natural Gas Explained Where Our Natural Gas Comes From. Erişim Adresi: <https://www.eia.gov/energyexplained/natural-gas/where-our-natural-gas-comes-from.php>

Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu. (2020). 2019 Yılı Petrol Piyasası Sektör Raporu. Erişim Adresi:

<https://www.epdk.gov.tr/Detay/Icerik/3-0-107/yillik-sektor-raporu>

International Council of Chemical Association (ICCA), Oxford Economics. (2019). The Global Chemical Industry: Catalyzing Growth and Addressing Our World's Sustainability Challenges. Erişim Adresi:

https://www.icca-chem.org/wp-content/uploads/2019/03/ICCA_EconomicAnalysis_Report_030819.pdf

International Energy Agency (IEA). (2018). The Future of Petrochemicals. Erişim Adresi:

<https://webstore.iea.org/download/summary/2310?fileName=English-Future-Petrochemicals-ES.pdf>

International Trade Centre-Trademap. (2020). Erişim Adresi: <https://www.trademap.org/>

İstanbul Sanayi Odası. (2018). 2018 Yılı Kimya Sektörü Genel Görünümü. Erişim Adresi:

<http://www.iso.org.tr/meslek-komiteleri/28-grup/sektorel-raporlar/>

İstanbul Sanayi Odası. (2019). Türkiye'nin 500 Büyük Sanayi Kuruluşu 2018. Erişim Adresi:

<http://www.iso500.org.tr/500-buyuk-sanayi-kurulusu/2018/>

İstanbul Teknik Üniversitesi. (2020). Petrol ve Doğal Gaz Mühendisliği Bölümü. Erişim Adresi:

https://web.itu.edu.tr/~yamanlar/faq_t/

JTC Cooperation. (2020). About Us Our Journey. Erişim Adresi: <https://www.jtc.gov.sg/about-us/our-journey/Pages/our-journey-1980s.aspx#pageheader>.

JTC Cooperation. (2020). Projects and Properties. Erişim Adresi: <https://www.jtc.gov.sg/industrial-land-and-space/Pages/jurong-rock-caverns.aspx?ref=search>

Kayhan, İ. (2020). Petrokimya Endüstrisinde Tedarik Zinciri Optimizasyonu. (Yüksek Lisans Tezi, Maltepe Üniversitesi, İstanbul). Erişim Adresi:

<http://openaccess.maltepe.edu.tr/xmlui/bitstream/handle/20.500.12415/482/10098789.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Petkim. (2020). Türkiye Petrokimya Sanayi ve Petkim. Erişim Adresi:

<https://www.petkim.com.tr/Sayfa/1/46/URETIM-TURKIYE-PETROKIMYA-SANAYI-VE-PETKIM.aspx>

- Rikvin. (2020). Jurong Island – An Exciting Opportunity for Incorporating a Chemical Company in Singapore. Erişim Adresi: <https://www.rikvin.com/blog/jurong-island-an-exciting-opportunity-for-incorporating-a-chemical-company-in-singapore/>
- Sevim, C. (2014). Kaya (şeyl) Gazının Uluslararası Enerji Politikalarına Etkileri. Ege Stratejik Araştırmalar Dergisi. Erişim Adresi: <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/69503>
- Socar. (2018). 2018 Haberler. Erişim Adresi: <http://www.socar.com.tr/kurumsal-iletisim/haberler/2018-haberler/2018/10/19/socar-in-dev-yatirimi-star-rafineri-ac%C4%B1ld%C4%B1>
- Sosyal Güvenlik Kurumu. (2020, Temmuz). SGK İstatistik Yıllıkları. Erişim Adresi: http://www.sgk.gov.tr/wps/portal/sgk/tr/kurumsal/istatistik/sgk_istatistik_yilliklari
- Surbana Jurong. (2020). Projects. Erişim Adresi: <https://surbanajurong.com/sector/jurong-island-petrochemical-hub/>
- T.C. Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu. (2020). 2019 Yılı Petrol Piyasası Sektör Raporu. Erişim Adresi: <https://www.epdk.gov.tr/Detay/Icerik/3-0-107/yillik-sektor-raporu>
- T.C. Kalkınma Bakanlığı. (2018). On Birinci Kalkınma Planı Kimya Sanayii alışma Grubu Raporu. Erişim Adresi: <http://www.sbb.gov.tr/wp-content/uploads/2020/04/KimyaSanayiiCalismaGurubuRaporu.pdf>
- The European Chemical Industry Council (CEFIC). (2020). 2020 Facts and Figures of the European Chemical Industry. Erişim Adresi: <https://cefic.org/app/uploads/2019/01/The-European-Chemical-Industry-Facts-And-Figures-2020.pdf>
- The European Chemical Industry Council (CEFIC). (2020). Landscape of the European Chemical Industry 2020. Erişim Adresi: <https://www.chemlandscape.cefic.org/wp-content/uploads/pdfs/Turkey-81.pdf>
- Türkiye İstatistik Kurumu. (2020, Temmuz). Dış Ticaret İstatistikleri. Erişim Adresi: http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1046
- Yalçın, E.N. (2016). şeyl Gazı; Jeolojik zellikleri, evresel Etkileri ve Küresel Ekonomik Anlamı. Türkiye Jeoloji Bülteni. Erişim Adresi: <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/283895>



Döşeme Mah. Turhan Cemal Beriker Bulvarı No:138 Seyhan / Adana

Tel: 0 (322) 363 00 40 – Faks: 0 (322) 363 00 41

E-Posta: info@cka.org.tr www.cka.org.tr

Kalkınma Ajansı Yayınları Bedelsizdir, Satılamaz