



T.C. SANAYİ VE
TEKNOLOJİ BAKANLIĞI



İZMİR
KALKINMA
AJANSI

İzmir İli Çevre Dostu Antifouling Boya Üretimi Ön Fizibilite Raporu





T.C. SANAYİ VE
TEKNOLOJİ BAKANLIĞI



İZMİR
KALKINMA
AJANSI

İzmir İli

Çevre Dostu Antifouling Boya Üretimi

Ön Fizibilite Raporu



2021
HAZİRAN

RAPORUN KAPSAMI

Bu ön fizibilite raporu, İzmir'in yeşil büyüme hedeflerine katkı sağlayacak şekilde İzmir'de temiz çevre ve temiz teknolojiler kümesinin geliştirilmesi ve bu sektörün değer zincirine yeni şirketlerin eklenmesi amacıyla İzmir ilinde çevre dostu antifouling boya üretim tesisi kurulmasının uygunluğunu tespit etmek, yatırımcılarda yatırım fikri oluşturmak ve detaylı fizibilite çalışmalarına altlık oluşturmak üzere Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı koordinasyonunda faaliyet gösteren İzmir 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 İzmir Kalkınma Ajansı sorumlu tutulamaz.

Bu raporun tüm hakları İzmir 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; İzmir 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.

İÇİNDEKİLER

1. YATIRIMIN KÜNYESİ	3
2. EKONOMİK ANALİZ	5
2.1. Sektörün Tanımı	5
2.2. Sektöre Yönelik Sağlanan Destekler	7
2.2.1. Yatırım Teşvik Sistemi.....	10
2.2.2. Diğer Destekler.....	11
2.3. Sektörün Profili.....	13
2.4. Dış Ticaret ve Yurt İçi Talep.....	15
2.5. Üretim, Kapasite ve Talep Tahmini	15
2.6. Girdi Piyasası	16
2.7. Pazar ve Satış Analizi	21
3. TEKNİK ANALİZ	25
3.1. Kuruluş Yeri Seçimi.....	25
3.2. Üretim Teknolojisi	28
3.3. İnsan Kaynakları	32
4. FİNANSAL ANALİZ	37
4.1. Sabit Yatırım Tutarı.....	37
4.2. Yatırımın Geri Dönüş Süresi	40
5. ÇEVRESEL VE SOSYAL ETKİ ANALİZİ	42

TABLULAR

Tablo 1: Çevre Dostu Antifouling Boya için NACE Kodları	7
Tablo 2: Çevre Dostu Antifouling için GTİP Kodu	7
Tablo 3: Teknoloji Odaklı Sanayi Hamlesi Programı Stratejik Teşvik İmkanları	9
Tablo 4: OSB'lere Sağlanan Teşvikler	12
Tablo 5: Hammadde Kimyasalları Birim Fiyatları	20
Tablo 6: Çevre Dostu Antifouling Boya Üretimi Makine ve Teçhizat Listesi	32
Tablo 7: İzmir İli Nüfusunun Eğitim Kademelerine Göre Durumu	33
Tablo 8: Çalışma Çağındaki Nüfus ve İzmir İl Nüfusuna Oranı	34
Tablo 9: İzmir İl ve İlçelerde Yatırım Konusunun Gerektirdiği Nitelikteki İstihdama Erişim Durumu	34
Tablo 10: İstihdam Edilecek Personelin Unvanları, Sayıları, Maaş Bilgileri	35
Tablo 11: Sabit Gider Kalemleri ve Belirleme Yaklaşımları	37
Tablo 12: Proje Bilgileri	38
Tablo 13: Proje Hizmetleri ve Mesleki Uygulamalar Hizmet Bedelleri	39
Tablo 14: Mesleki Kontrollük Hizmetleri ve Hizmet Bedelleri	39
Tablo 15: Fenni Mesuliyet Hizmetleri ve Hizmet Bedelleri	39
Tablo 16: Sabit Yatırım Giderleri	39

ŞEKİLLER

Şekil 1: 2003-2021 Yılları Arası Tersane Sayısı	15
Şekil 2: 2011-2018 Yıllarına Göre Bakım Onarım Rakamları (DWT)	16
Şekil 3: İzmir ili Bergama İlçesi Harita Bilgisi	26
Şekil 4: İzmir Nitelikli İşsiz İnsan Kaynağı	35

İZMİR İLİ BOYA SEKTÖRÜ ÖN FİZİBİLİTE RAPORU

1. YATIRIMIN KÜNYESİ

Yatırım Konusu	Çevre Dostu Antifouling Boya Üretim Tesis	
Üretilecek Ürün/Hizmet	Antifouling Boya	
Yatırım Yeri (İl - İlçe)	İzmir ili - Bergama ilçesi, Bergama Organize Sanayi Bölgesi	
Tesisin Teknik Kapasitesi	1.200.000 kg/yıl	
Sabit Yatırım Tutarı	1.675.000 USD	
Yatırım Süresi	18 ay	
Sektörün Kapasite Kullanım Oranı	%65	
İstihdam Kapasitesi	37 personel	
Yatırımın Geri Dönüş Süresi	2,3 Yıl	
İlgili NACE Kodu (Rev. 3)	20.30.11 - Boya ve vernikler, akrilik ve vinil polimer esaslı olanların (sulu ortamda dağılanlar, çözünenler ve çözeltiler) imalatı	
İlgili GTİP Numarası	321000900011- Zehirli Boyalar (Antifouling Boyalar)	
Yatırımın Hedef Ülkesi	Yurtiçi-Yurtdışı	
Yatırımın Sürdürülebilir Kalkınma Amaçlarına Etkisi	Doğrudan Etki	Dolaylı Etki
	Amaç 13: İklim Eylem Amaç 14: Sudaki Yaşam,	Amaç 3: Sağlık ve Kaliteli Yaşam Amaç 6: Temiz Su ve Sanitasyon Amaç 8: İnsana Yakınsır İş ve Ekonomik Büyüme Amaç 9:Sanayi, Yenilikçilik ve Altyapı
Diğer İlgili Hususlar	Denizel ekosisteme ve iklim değişikliğine olumsuz etkileri olan zehirli antifouling boyaların, çevre dostu üretimi ile Bergama ilçesine hem ekonomik girdi ve istihdam sağlanacak hem de İlimiz ve ülkemiz açısından daha çevreci bu boyaların üretimi ile yeşil bir yatırımın öncülüğü yapılarak, gemilerden sağlanacak yakıt tasarrufu ile de CO ₂ emisyonlarının azaltımına katkıda bulunulmuş olacaktır.	

Subject of the Project	<i>Antifouling Paint Production Plant</i>	
Information about the Product/Service	<i>Antifouling Paint</i>	
Investment Location (Province-District)	<i>İzmir-Bergama, Bergama Organised Industrial Zone</i>	
Technical Capacity of the Facility	<i>1,200,000 kg/year</i>	
Fixed Investment Cost	<i>1,675,000 USD</i>	
Investment Period	<i>18 months</i>	
Economic Capacity Utilization Rate of the Sector	<i>65%</i>	
Employment Capacity	<i>37 employees</i>	
Payback Period of Investment	<i>2.3 Years</i>	
NACE Code of the Product/Service (Rev.3)	<i>20.30.11 - Manufacture of paints and varnishes, acrylic and vinyl polymer-based ones (dispersed in aqueous media, solvents and solutions)</i>	
Harmonized Code (HS) of the Product/Service	<i>321000900011- Toxic Paints (Antifouling Paints)</i>	
Target Country of Investment	<i>Domestic-International</i>	
Impact of the Investment on Sustainable Development Goals	Direct Effect	Indirect Effect
	<i>Goal 13: Climate Action Goal 14: Life below Water,</i>	<i>Goal 3: Good Health and Well Being Goal 6: Clean Water and Sanitation Goal 8: Decent Work and Economic Growth Goal 9: Industry, Innovation and Infrastructure</i>
Other Related Issues	<i>With the environmentally friendly production of toxic antifouling paints, which have negative effects on the marine ecosystem and climate change, economic input and employment will be provided to Bergama district, as well as the production of these more environmentally friendly paints for our city and our country, leading a green investment, and CO2 with fuel savings from ships. It will contribute to the reduction of its emissions.</i>	

2. EKONOMİK ANALİZ

2.1. Sektörün Tanımı

Bu ön fizibilitede irdelenen, yatırım gerçekleştirildikten sonra satışa konu olacak olan çevre dostu antifouling boya ürünüdür. Çevre dostu antifouling boyanın ne olduğu aşağıda kısaca açıklanmıştır.

Bir gemi, kullanım amaçlarına göre çeşitli ortamlara maruz kalır. Gemiye oluşturan yapı elemanının maruz kaldığı koşullar düşünüldüğünde ilk akla gelen deniz ortamı koşullarıdır.

Deniz ortamı ise; deniz suyu, güneş ışınları, bitkisel ve hayvansal kalıntılar, rutubet, deniz akıntısı gibi kuvvetli tahribat yapan faktörleri içerir. Bu yıpratıcı çevre koşulları içinde gemileri ve denizin içinde bulunan platform, liman tesisleri, yüzer havuz, terminal ve benzeri yapıları korumak için özel üretilmiş deniz boyları ve kaplamalarına ihtiyaç vardır.

Sucul ekosistemlere daldırılan yapay yüzeyler bu ekosistemlerde yer alan “fouling” organizmalarca kaplanır. Sucul ekosistemlerde gerçekleşen bu olaya biyofouling denir. Biyofouling her ne kadar doğal bir olay olsa da özellikle deniz taşımacılığında çok ciddi problemlere neden olur (Yebra, Kiil, & Dam-Johansen, 2004; Bressy, NGuyen, Tanguy, & Margailan, 2010; Cavas & Alyuruk, 2013).

Deniz araçlarının su altında kalan kısımlarının fouling organizmalarca kaplanması sonucu istenmeyen olaylar gerçekleşir:

- Deniz araçlarının hızı azalır,
- Deniz araçlarının yakıt sarfiyatı artar,
- Deniz araçlarının CO₂ emisyonu artar,
- Deniz araçlarının ağırlığı artar,
- Deniz araçlarının manevra yapma kabiliyetinde azalma meydana gelir,
- Yayılımcı türlerin yeni ekosistemlere girmesine neden olur.

Karina, geminin sürekli su ile temas edilen bölümüne verilen isimdir. Deniz araçlarının su altında kalan kısımlarının, yani karinanın, fouling organizmalarından korunması için özel kaplamalar ya da boyalar kullanılmaktadır. Bu boyalara “antifouling boyalar” denir. Ülkemizde bu boya tipleri içerdiği toksik ajanlardan ötürü “zehirli boya” olarak bilinmektedir.

Antifouling boyalara tarihsel olarak bakıldığında en etkili boyanın pazarda “TBT” olarak bilinen “tribütiltin” tabanlı boyalar olduğu bilinmektedir (Yebra, Kiil, & Dam-Johansen, 2004). Bu boyalar, metilmetakrilat polimerine pendant grup olarak bağlanan TBT ile etkinliği artırılmış ve etkinliği 5 yıl olarak süren başarılı bir boya idi. Ancak TBT tabanlı boyaların hedef olmayan deniz canlıları üzerindeki ng/L düzeyde toksisiteleri nedeniyle Uluslararası Denizcilik Örgütü (IMO) 2003 yılında üretimi, 2008 yılında ise kullanımı tamamen yasaklanmıştır (IMO, 2008; Kim, Hong, Yim, Shin, & Shim, 2014). IMO gerek akademiye ve gerekse boya üreticilerine çevre dostu antifouling boyların üretilmesini önermektedir.

Biyofouling olayının deniz taşımacılığı üzerinde en büyük etkisi deniz araçlarındaki “yakıt sarfiyatının artışına” neden olmasıdır. Bu durum, gemilerin taşıdığı malların maliyetinin artışına neden olmaktadır. Bu nedenle, antifouling boyların, deniz taşımacılığına ve iklim değişikliğine ciddi etkileri bulunmaktadır.

Deniz araçlarının su altında kalan kısımlarından fouling organizmaları uzaklaştırmak için 4 değişik tipte boya kullanılmaktadır. (Bu tip boyların Türkçe karşılıkları tam olarak bulunmadığı için İngilizce karşılıkları parantez içerisinde verilmiştir. Self-polishing ifadesi bu raporda “kendi yüzeyini temizleyen” anlamında kullanılmıştır (Alyuruk & Cavas, 2013; Cavas & Alyuruk, 2013)

- Kendi yüzeyini temizleyen (Self-polishing) boylar
- Kendi yüzeyini temizleyen kopolimer (Self-polishing co-polymer) boylar

- Fouling organizmaları yüzeyden ayıran (Fouling release) tip boyalar
- Hibrit tip boyalar

Antifouling boyaların, ülkemizde ve dünyadaki kullanımlarına bakıldığında kendi yüzeyini temizleyen ve kendi yüzeyini temizleyen kopolimer boyaların yaygın olarak kullanıldığı görülmektedir. Öte yandan, diğer boya tipleri geliştirilme aşamasında olup henüz yaygın bir kullanımı bulunmamaktadır.

Sınıflama içerisine tutucusu suda çözünmeyen tip boyalar yaygın ve etkin olmaması nedeniyle eklenmemiştir. Ülkemizde antifouling boyalar genel olarak “zehirli boya” olarak bilinse de bu tip boyaları birbirinden ayıran çok ciddi farklılıklar bulunmaktadır. Kendi yüzeyini temizleyen ve kendi yüzeyini temizleyen kopolimer boyaların tutucu bakımından ciddi farklılıkları bulunmaktadır. Kendi yüzeyini temizleyen ve kendi yüzeyini temizleyen kopolimer boyalar fouling organizmaları uzaklaştırmak için toksik ajanlar içermektedirler. Bu boyaların içerisinde genelde bir anabiyosit ve yardımcı biyositler bulunmaktadır (Yebra, Kiil, & Dam-Johansen, 2004). Pazardaki ürünler incelendiğinde ana biyosit olarak Cu₂O (bakır(I) oksit) kullanıldığı, yardımcı biyosidal ajanlar olarak genelde fotosentez inhibitörleri ya da solunum sistemi blokerlerinin kullanıldığı gözlenmektedir. Bu tip boyaların temel esası boya yüzeyinden salınan toksik iyon ya da moleküllerin fouling organizmaları uzaklaştırması esasına dayanmaktadır. Bu nedenle, boya yüzeyinden sürekli toksik ajanlar salınır, bu nedenle pazarda bu boyalar zehirli boya olarak bilinmektedir. Antifouling boyalardan salınan bakır(I) oksit düzeyleri üzerine akademik çalışmalarda ve ticari boya firmalarının web sitelerinde son derece çelişkili bilgiler bulunmaktadır. Örneğin, Yteberg ve arkadaşlarının (2021) çalışmasında bakır emisyonlarının bazı marinalarda ciddi düzeylere ulaşması nedeniyle bu tip boyalara yasak gelebileceği tartışılırken (Ytreberg, Lagerstrom, Nöu, & Wiklund, 2021), international-yachtpaint.com/ adresinde yer alan dökümanda antifouling boyalar yoluyla denizlerdeki mevcut bakır konsantrasyonunun iki katına çıkması için 100.000 yıl gerektiği belirtilmektedir (Interlux, 2021).

Zehirli boyaların sucül ekosistemler üzerinde yarattığı olumsuz etkiler nedeniyle fouling organizmaları yüzeyden ayıran (fouling release) boyalar geliştirilmiştir. Bu tip boyaların, zehirli antifouling boyalardan (kendi yüzeyini temizleyen ve kendi yüzeyini temizleyen kopolimer) temel farkı toksik ajan içermemesidir. Bu özelliği ile çevre dostu boyalar olarak tanımlanabilirler. Bu boyaların çalışma prensibi yüzey özellikleri ile doğrudan ilintilidir. Statik koşullarda fouling organizmalar yüzeye zayıf kuvvetlerle tutunurlar, deniz aracının hareketi ile sudan kaynaklanan sürtünme kuvveti ile fouling organizmalar zarar görmeden sucül ekosisteme salınırlar. Fouling organizmaları yüzeyden ayıran tip boyaların en büyük dezavantajı kendi yüzeyini temizleyen ve kendi yüzeyini temizleyen kopolimer tip boyalara kıyasla çok pahalı olmalarıdır (Interlux, 2021). Ancak değişik teknolojilerin kullanımı ile bu boyaların maliyeti düşebilir. Fouling organizmaları yüzeyden ayıran tip boyaların bir diğer sorunu ise uzun süre statik durumda kalan deniz araçlarının karinalarında fouling organizmaların çok daha sağlam tutunduklarının gözlenmesidir (Cavas, Yıldız, Mimigianni, Sapalidis, & Nitodas, 2018).

Ön fizibilite kapsamında ele alınan faaliyet Tablo 1’de ifade edilen NACE kodları ve üretilen ürünler Tablo 2’de belirtilen GTIP kodu ile tanımlanmaktadır:

Tablo 1: Çevre Dostu Antifouling Boya için NACE Kodları

NACE Kodları	NACE Faaliyet Adı
20.30.11	Boya ve vernikler, akrilik ve vinil polimer esaslı olanların (sulu ortamda dağılanlar, çözünenler ve çözümler) imalatı
20.12.01	Boya maddeleri ve pigment imalatı (birincil formda veya konsantre olarak herhangi bir kaynaktan) (hazır boyalar hariç)
20.30.15	Hazır boya pigmentleri, matlaştırıcılar (opaklaştırıcı) ve renklendiriciler, camlaştırılabilir emay ve sırlar, astarlar, cam firit, sıvı cilalar ve benzerlerin imalatı

Tablo 2: Çevre Dostu Antifouling için GTİP Kodu

GTİP Kodu	Adı
321000900011	Zehirli Boyalar (Antifouling Boyalar)

2.2. Sektöre Yönelik Sağlanan Destekler

Antifouling boya üretimine yönelik Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırmalar Kurumu (TÜBİTAK), KOSGEB, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı Teknoloji Odaklı Sanayi Hamle Programı gibi aşağıda belirtilen destekler sağlanmaktadır. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığının antifouling boyalara Teknoloji Odaklı Sanayi Hamlesi Programında yer vermesi, bu ürünün stratejik ürünler arasında olduğunun bir göstergesidir. Ülkemizde bu ürünün üretiminin yapılarak millileştirilmesi hedeflenmektedir.

Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırmalar Kurumu (TÜBİTAK), Teknoloji ve Yenilik Destek Programları Başkanlığı tarafından 1501 ve 1507 programları kapsamında boya üreticilerine son yıllarda önemli Ar-Ge proje destekleri sağlanmaktadır. Antifouling boya teknolojisi yapısı itibarıyla sürekli Ar-Ge çalışmalarının yapılmasını gerektirmektedir. Bunun en çarpıcı örneği tribütülin içerikli kopolimer tabanlı ve oldukça başarılı boyaların ani bir kararla kullanım ve üretiminin yasaklanmasıdır. Antifouling boya bileşenlerinde kullanılan değişik kimyasalların hedef olmayan organizmalar üzerindeki toksisitelerinin tespit edilmesi yoluyla ilgili kimyasallar yasaklanabilmektedir. Bu nedenle, antifouling boya teknolojisine yönelik kurulacak bir tesiste mutlaka Ar-Ge biriminin olması gerekmektedir.

TÜBİTAK altında sağlanabilecek proje teşvikleri:

- 1501 - Sanayi Ar-Ge Projeleri Destekleme Programı: Program kamu kaynaklarının ülke ihtiyaçları ve ulusal hedeflere yönelik daha etkin kullanımının sağlanması amacıyla yürütülmektedir. Proje destek süresi en fazla 36 aydır. Programda bütçe sınırı bulunmamaktadır.
- 1503 - Proje Pazarları Destekleme Programı: Temsilcilerin bir araya gelerek aktif katılımları ile projelerini birbirlerine tanıtmaları yoluyla işbirliği olanaklarına ortam oluşturulmasına yönelik düzenlenen ulusal ve/veya uluslararası etkinliklerdir.
- 1505 - Üniversite-Sanayi İşbirliği Destek Programı: “Müşteri Kurulu” olarak anılan özel sektör kuruluşu ve “Yürütücü Kurulu” olarak anılan üniversite ya da kamu araştırma merkez ve enstitüsü bir “İşbirliği Sözleşmesi” imzalayacaktır. Bu sözleşme çerçevesinde “Yürütücü Kurulu” tarafından yapılacak; yeni bir ürün üretilmesi, mevcut bir ürünün geliştirilmesi,

iyileştirilmesi, ürün kalitesi veya standardının yükseltilmesi veya maliyet düşürücü nitelikte yeni tekniklerin, yeni üretim teknolojilerinin geliştirilmesi projesi TÜBİTAK ve Müşteri Kuruluş tarafından finanse edilecektir.

- 1507 - TÜBİTAK KOBİ Ar-Ge Başlangıç Destek Programı: Projelere program kapsamında sağlanacak desteklerle KOBİ'lerin, teknoloji ve yenilik kapasitelerinin geliştirilerek daha rekabetçi olmaları, sistematik proje yapabilmeleri, katma değeri yüksek ürün geliştirebilmeleri, kurumsal araştırma teknoloji geliştirme kültürüne sahip olmaları, ulusal ve uluslararası destek programlarında daha etkin yer almaları hedeflenmektedir.
- 1509 - TÜBİTAK Uluslararası Sanayi Ar-Ge Projeleri: Uluslararası programlara sunulan uluslararası ortaklı araştırma geliştirme projelerinin desteklenmesi için oluşturulmuştur. Bu tür uluslararası programlara katılan, Türkiye'de yerleşik, firma düzeyinde katma değer yaratan tüm kuruluşlar bu programdan yararlanabilmektedir.
- 1511 - TÜBİTAK Öncelikli Alanlar Araştırma Teknoloji Geliştirme ve Yenilik Projeleri Destekleme Programı: Ülkemiz öncelikli alanlarında hedef ve ihtiyaç odaklı, izlenebilir sonuçları olan projelerin desteklenmesi amaçlanmaktadır. Program kapsamında sağlanacak desteklerle; Teknolojik yeterlilik ve bilgi birikiminin artırılması, mevcut yeteneklerin farklı alanlarda da değerlendirilmesi, özgün teknolojilerin geliştirilmesi, teknolojik gelişimde ivme kazanılması hedeflenmektedir. Proje limitleri çağrı duyurusunda belirlenmek üzere, destek oranı büyük ölçekli kuruluşlar için %60, KOBİ'ler için %75 olarak uygulanacaktır. Kabul edilen bütçenin %10'u kadar tutar genel gider ödemesi olarak destek kapsamına ilave edilecektir. Birden fazla transfer ödemesi (ön ödeme) verilebilecektir.
- 1602 - TÜBİTAK Patent Destek Programı: Ülkemiz kaynaklı ulusal ve uluslararası patent başvuru sayısının artırılması ve ülkemizdeki patent sayısının artırılmasını hedeflemektedir.
- KOSGEB Destekleri: Endüstriyel Uygulama Programı kapsamında yeni bir ürün/hizmetin; üretilmesi, kalitesinin artırılması, maliyet düşürücü nitelikte yeni tekniklerin uygulamaya alınması, ürün veya süreçlerinin pazara uygun biçimde ticarileştirilmesi amacıyla hazırlanan projelerin desteklenmesidir.

Teknoloji Odaklı Sanayi Hamlesi Programı

Teknoloji Odaklı Sanayi Hamlesi Programı; Türkiye'de katma değerli üretimin artırılması amacı doğrultusunda, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı ve bağlı/ilgili kuruluşları tarafından sağlanan destek ve teşviklerin tek pencereden yönetilerek orta-yüksek ve yüksek teknoloji seviyeli sektörlere yoğunlaştırılmasına yönelik özel bir programdır. Bu program kapsamında yatırımı desteklenecek 919 ürün belirlenmiştir. Bu ürünler içerisinde Antifouling Boyalar (GTİP Kodu: 321000900011) yer almaktadır.

Bu program kapsamında sağlanacak başlıca destek unsurları;

- Yatırım yeri tahsisi,
- Sermaye desteği,
- Finans maliyeti desteği,
- KDV iadesi,
- Gümrük Vergisi Muafiyeti,
- Sigorta primi desteği (işçi/işveren),
- Ar-Ge harcamalarının %75'ine kadar destek,
- Enerji Desteği, Kamu alım garantisi,
- KDV istisnası,

- Vergi indirimi,
- Nitelikli personel desteği,
- Gelir vergisi stopaj desteği.

Öncelikli Ürün Listesinde yer alan kodlardan birine sahip ürünlerin üretimini amaçlayan yatırım projeleri programdan yararlanabilmektedir. Toplam proje büyüklüğü (Ar-Ge ve yatırım harcamalarının toplam tutarı) 10 milyon TL ve üzerinde olmalıdır. Tüm program kapsamındaki yatırımlar için Stratejik Teşvik, 50 milyon TL ve üzeri yatırımlar için Proje Bazlı Teşvik imkânı bulunmaktadır.

KOBİ'ler için Stratejik Ürün Destek Programı çerçevesinde KOSGEB desteklerinin sağlanma imkânı ve proje kapsamında Ar-Ge ihtiyacı bulunması durumunda TÜBİTAK Ar-Ge desteklerinin sağlanma imkânı bulunmaktadır.

Çevre dostu antifouling boya üretim tesisi için toplam proje büyüklüğü 10 milyon TL'yi geçmektedir. Dolayısıyla bu proje HAMLE Programı açısından "Stratejik Yatırım" olarak görülebilir. Bu program kapsamında sağlanacak başlıca destek unsurları;

Tablo 3: Teknoloji Odaklı Sanayi Hamlesi Programı Stratejik Teşvik İmkanları

Destek Unsurları	Stratejik Yatırım
KDV İstisnası	Var
Gümrük Vergisi Muafiyeti	Var
Vergi indirimi	Yatırımı Katkı Oranı = %50 Vergi İndirim Oranı = %90
Sigorta Primi İşveren Hissesi Desteği	6. Bölgede 10 yıl Diğer Bölgelerde 7 yıl (Asgari ücret)
Sigorta Prim İşçi Hissesi Desteği	Yüksek Teknoloji: 7 yıl Orta-Yüksek Teknoloji: 5 Yıl (Asgari ücret)
Gelir Vergisi Stopajı Desteği	10 Yıl (Asgari ücret) Yüksek Teknoloji: 500 kişi Orta-Yüksek Teknoloji: 300 kişi
Faiz veya Kar Payı Desteği	TL Kredi Yüksek Teknoloji: 10 Puan Orta-Yüksek Teknoloji: 8 Puan Döviz Kredi 2 Puan Yatırımın %20'si 50 Milyon Limiti
Yatırım Yeri Tahsisi	Var
KDV İadesi	Var
Enerji Desteği	Yok
Nitelikli Personel Desteği	Yok
Sermaye Desteği	Yok
Kamu Alım Garantisi	Yok

KOSGEB-KOBİ Desteği: KOBİ'lere yatırım sürecinde desteklemeye esas tutarın %25'i erken ödeme olarak yapılır ve personel gideri desteği ve bağımsız değerlendirme raporu gideri haricindeki tüm giderler için uygulanacak destek oranı %60 olup, aşağıdaki destek unsurları için 5 milyon TL'yi aşmayacak şekilde %30'u geri ödemesiz, %70'i geri ödemeli destek sağlayabilecektir.

- Makine-teçhizat desteği,
- Yazılım gideri desteği,
- Personel gideri desteği,
- Referans numune gideri desteği,
- Hizmet alım desteği.

Ayrıca, program kapsamında aşağıdaki Ar-Ge harcamalarının KOBİ'ler için %75'i, firmalar için %60'ı karşılanabilecektir.

- Personel gideri,
- Proje personeline ait seyahat giderleri,
- Alet, teçhizat, yazılım ve yayın giderleri,
- Malzeme ve sarf giderleri,
- Yurtiçi ve yurtdışı danışmanlık hizmeti ve diğer hizmet alım giderleri,
- Üniversite ve diğer Ar-Ge kurum ve kuruluşlarına yaptırılan Ar-Ge hizmet alım giderleri,
- Destek personeli, elektrik, gaz, su, bakım-onarım, haberleşme gibi genel proje giderleri.

2.2.1. Yatırım Teşvik Sistemi

Yatırım teşvik sisteminin yatırımın yapılacağı çevre dostu antifouling boya ile sunduğu teşvik unsurları detaylı biçimde aşağıda açıklanmıştır.

Teşvik Unsurları;

- Gümrük Vergisi Muafiyeti: Yatırım Teşvik Belgesi kapsamında yurt dışından temin edilecek yatırım malı makine ve teçhizat için gümrük vergisinin ödenmemesi şeklinde uygulanır.
- Katma Değer Vergisi İstisnası: Yatırım Teşvik Belgesi kapsamında yurt içinden ve yurt dışından temin edilecek yatırım malı makine ve teçhizat ile belge kapsamındaki yazılım ve gayri maddi hak satış ve kiralama için katma değer vergisinin ödenmemesi şeklinde uygulanır.
- Gelir Vergisi Stopajı Desteği: Yatırım teşvik belgesi kapsamında yatırımla sağlanan ilave istihdam için ödenmesi gereken gelir vergisi stopajının asgari ücrete tekabül eden kısmının 10 yıl süreyle terkin edilmesidir. Ayrıca Teknoloji Odaklı Sanayi Hamlesi Programı kapsamında desteklenen stratejik yatırımlar için de uygulanabilir.
- Sigorta Primi İşveren Hissesi Desteği: Yatırım Teşvik Belgesi kapsamı yatırımla sağlanan ilave istihdam için ödenmesi gereken sigorta primi işveren hissesinin asgari ücrete tekabül eden kısmının belirli bir süre Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı tarafından karşılanmasıdır.
- Vergi İndirimi: Gelir veya Kurumlar Vergisinin, yatırım için öngörülen katkı tutarına ulaşıncaya kadar indirimli olarak uygulanmasıdır.
- Yatırım Yeri Tahsis: Yatırım teşvik belgesi düzenlenmiş olan stratejik yatırımlar, bölgesel ve öncelikli yatırımlar için stratejik yatırımlar ve bölgesel desteklerden yararlanacak yatırımlar için, 29/06/2001 tarihli ve 4706 sayılı Kanunun ek 3'üncü maddesi çerçevesinde Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından (Milli Emlak Genel Müdürlüğü) belirlenen usul ve esaslara göre yatırım yeri tahsis edilebilir.

- **Faiz-Kâr Payı Desteği:** Yatırım teşvik belgesi kapsamında kullanılan en az bir yıl vadeli krediler için sağlanan finansman desteğidir. Teşvik belgesinde kayıtlı sabit yatırım tutarının %70'ine kadar kullanılan krediye ilişkin ödenecek faizin veya kâr payının belirli bir kısmı Sanayi ve Teknoloji Bakanlığınca karşılanmaktadır. Faiz desteği, stratejik yatırımlar, Ar-Ge ve çevre yatırımları ve öncelikli yatırımların teşviki uygulamaları kapsamında yapılacak yatırımlar için uygulanmaktadır.
- **Sigorta Primi Desteği:** Yatırım teşvik belgesi kapsamında yatırımla sağlanan ilave istihdam için ödenmesi gereken sigorta primi işçi hissesinin asgari ücrete tekabül eden kısmının 10 yıl boyunca karşılanmasıdır. Genel teşvik uygulamaları hariç olmak üzere, yalnızca 6. bölgede gerçekleştirilecek yatırımlar için düzenlenen teşvik belgelerinde öngörülür. Ayrıca Teknoloji Odaklı Sanayi Hamlesi Programı kapsamında desteklenen stratejik yatırımlar için de uygulanabilir.
- **Katma Değer Vergisi İadesi:** Sabit yatırım tutarı 500 milyon Türk Lirasının üzerinde olan stratejik yatırımlar kapsamında gerçekleştirilen bina ve inşaat harcamaları için tahsil edilen KDV'nin iade edilmesi uygulamasıdır.

21.08.2020 tarih ve 31220 sayılı Resmi Gazete ile ilan edilen “Yatırımlarda Devlet Yardımları Hakkında Kararda Değişiklik Yapılmasına Dair Karar” ile US-97 Kodu 24 olan “Kimyasal madde ve ürünlerin imalatı”na yönelik yatırımlar, “Desteklerden Faydalanabilecek Orta-Yüksek Teknolojili Yatırım Konuları” başlığı altında sıralanmıştır. Bu kapsamda, US-97 Kodu “2411.2 - boya maddesi ve pigment üretimi, Bölgesel Teşvik Uygulamaları kapsamında Orta-Yüksek Teknolojili yatırım konusu olarak desteklenecek yatırımlara kapsamında değerlendirilmektedir.

2.2.2. Diğer Destekler

Çevre dostu antifouling boya üretimi yapılacak tesisin yararlanabileceği uluslararası ve ulusal düzeydeki farklı destekler aşağıda verilmiştir.

KOBİ Amaçlı Destek (Small Medium Enterprises Instrument - SME-Instrument)

Bu destek finansmanı, Avrupa Birliği'nin Horizon 2020 programının bir parçasıdır. H2020'nin alt programlarından olan KOBİ Aracı Programı (SME Instrument); Ar-Ge, inovasyon ve uluslararası pazarlara açılmak isteyen küçük ve orta ölçekli işletmelere rekabet imkânı sağlar. Bu programdan yeni ürün-süreç-teknoloji geliştirmek isteyen ve rekabetçilik seviyesini arttırmak isteyen KOBİ'ler yararlanabilmektedir. 3 Fazdan oluşan KOBİ Aracı Programının, ilk fazında kavramsal fizibilite çalışmaları desteklenmektedir. Faz 2 'de demonstrasyon ve pazar uygulama çalışmaları, Faz 3'te ise ticarileştirme çalışmaları desteklenmektedir. Faz 1'de destek miktarı sabit olup 50 bin avrodur, Faz 2'de ise %70 + %25 dolaylı masrafların desteklenmesi şeklindedir. Faz 2'de Avrupa Komisyonu katkısı en az 500 bin avro, en fazla 2,5 milyon avrodur. Bu programın adı ve kapsamı yeni çerçeve programlarında Avrupa Birliğince modifiye edilebilir.

Organize Sanayi Bölgeleri (OSB) Teşvikleri

OSB'lerde kurulacak olan tesislere sağlanacak destekler aşağıdaki tabloda belirtilmiştir (T.C. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, 2021).

Tablo 4: OSB'lere Sağlanan Teşvikler

Destek Unsurları	Stratejik Yatırım
KDV İstisnası	Var
Gümrük Vergisi Muafiyeti	Var
Vergi indirimi	Yatırımı Katkı Oranı = %50 Vergi İndirim Oranı = %90
Sigorta Primi İşveren Hissesi Desteği	6. Bölgede 10 yıl Diğer Bölgelerde 7 yıl (Asgari ücret)
Sigorta Prim İşçi Hissesi Desteği	Yüksek Teknoloji: 7 yıl Orta-Yüksek Teknoloji: 5 Yıl (Asgari ücret)
Gelir Vergisi Stopajı Desteği	10 Yıl (Asgari ücret) Yüksek Teknoloji: 500 kişi Orta-Yüksek Teknoloji: 300 kişi
Faiz veya Kar Payı Desteği	TL Kredi Yüksek Teknoloji: 10 Puan Orta-Yüksek Teknoloji: 8 Puan Döviz Kredi 2 Puan Yatırımın %20'si 50 Milyon Limiti
Yatırım Yeri Tahsisi	Var
KDV İadesi	Var
Enerji Desteği	Yok
Nitelikli Personel Desteği	Yok
Sermaye Desteği	Yok
Kamu Alım Garantisi	Yok

Kredi ve Kredi Faiz Desteği: Organize Sanayi Bölgeleri ve Sanayi Siteleri Projeleri Ödeneklerinin Kullanımı ve Kredilendirilmesine İlişkin Usul ve Esaslar'ın 12'nci maddesine göre kullanılacak kredinin faiz oranı ve geri ödeme şartı; faiz oranı yıllık %3, geri ödeme süresi 3 yılı ödemesiz toplam 13 yıl olarak uygulanır.

Emlak Vergisi Muafiyeti: 1319 sayılı Emlak Vergisi Kanunu'nun 4 üncü maddesinin (m) fıkrasına göre Organize Sanayi Bölgelerinde yer alan binalar (kiraya verilmemesi şartıyla) emlak vergisinden muaftır.

Kurumlar Vergisi Muafiyeti: 5520 sayılı Kurumlar Vergisi Kanununun 4'üncü maddesinin (n) bendi gereğince Organize sanayi bölgelerinin alt yapılarını hazırlamak ve buralarda faaliyette bulunanların; arsa, elektrik, gaz, buhar ve su gibi ortak ihtiyaçlarını karşılamak amacıyla elde edeceği gelirleri Kurumlar vergisinden muaftır.

KDV İstisnası: 4369 sayılı Kanunun 60'ıncı maddesi ile 3065 sayılı KDV Kanununun 17'nci maddesi 4'üncü fıkrasına eklenen (k) bendine göre Organize sanayi bölgelerinin kurulması amacıyla oluşturulan iktisadi işletmelerin arsa ve işyeri teslimleri KDV'den istisnadır.

Damga Vergisi İstisnası: 488 sayılı Damga Vergisi Kanununa ekli (2) sayılı Tablonun "IV-Ticari ve medeni işlerle ilgili kâğıtlar" başlığı altındaki 53'üncü fıkraya göre organize sanayi bölgelerinde bulunan arsaların tahsisine ilişkin olarak düzenlenen sözleşmeler ve taahhütnameler damga vergisinden istisnadır.

TRT Payı İstisnası: 3093 sayılı Kanunun 4'üncü maddesinin (c) fıkrasına göre sanayi sicil belgesine sahip sanayi işletmelerine yapılan elektrik enerjisi satışından TRT payı alınmaz.

Harç İstisnası: 5281 sayılı Kanun ile 492 sayılı Harçlar Kanununun 59'uncu maddesine ilave edilen (n) bendine göre Organize sanayi bölgelerinde yer alan gayrimenkullerin ifraz veya taksim veya birleştirme işlemleri, söz konusu bölgelerde bulunan arsaların tahsisi nedeniyle şerhi gerektiren işlemleri ile bu arsa ve üzerine inşa edilen binaların tahsis edilene devir ve tescili işlemleri ve cins değişikliği işlemlerinden alınan harçtan istisnadır.

Yapı Denetim Kuruluşlarına Ödenecek Hizmet Bedeli İndirimi: 4708 sayılı Yapı Denetimi Hakkında Kanunun 5'inci maddesinin beşinci fıkrası gereğince yapı denetim kuruluşlarına ödenecek hizmet bedeli Organize Sanayi Bölgeleri onaylı sınırı içerisinde yer alan tüm yapılar için %50 indirimli uygulanır.

2.3. Sektörün Profili

Türkiye deniz taşımacılığı açısından dünyada önemli ülkelerden birisidir. Üç tarafı denizlerle çevrili olması gerek doğal gerekse yapay limanları sayesinde yüzyıllardır deniz ticaretinin önde gelen bölgelerinden sayılmaktadır. Ülkemizde deniz taşımacılığının yanı sıra turizm açısından önemli doğal koylar bulunmaktadır. Bu nedenle ülkemiz yat turizmi açısından da önemli bir destinasyondur.

European Coatings tarafından yayınlanan boya endüstrisi raporuna göre 2018 yılında 42 milyar litre hacim ile 155 milyar USD büyüklüğünde olan küresel boya ve kaplama endüstrisinde dekoratif boyalar 23 milyar litre hacim ve 60 milyar USD değer kaydetmiştir (Erikler, 2019). Deniz boyaları ise 4,5 milyar USD ile toplam pazarın yaklaşık %3'lük kısmını oluşturmaktadır. Küresel boya pazarının ekonomik ve ticari değerinin 2020-2030 yılları arasında yılda %3,5 oranında büyümesi beklenmektedir (Boya Sanayiciler Derneği, 2015). Küresel boya pazarında en büyük ihracatı yapan ülkeler gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler arasında dağılım göstermektedir. Amerika, Almanya, Japonya, İngiltere ve Çin gibi ülkeler boya ihracatında lider ülkeler arasındadır. Avrupa ve Kuzey Amerika pazarları stabil pazarlar olup mevcut pazar paylarını korumaktadır. Bu iki pazarın toplam değeri 2013 yılında 45 milyar USD iken, 2030 yılında 48 milyar USD'ye ulaşması beklenmektedir. En büyük büyüme %5 ile Asya'da görülecektir. Asya pazarının büyümesini Çin ve Hindistan yönlendirecektir. Bunun nedeni Hindistan ve Çin'in gelişmekte olan ülkeler arasında en yüksek ekonomik büyüme rakamlarına sahip ülkeler olması ve hammadde üretimi konusunda ciddi yatırımlar yapmalarıdır. Bununla beraber Çin'in tersane sayılarındaki ciddi artış sebebiyle yeni inşa gemi sayısında küresel talebin %40'a yakın kısmına sahiptir. Bu sebeplerden ötürü Çin ve Hindistan önderliğinde Asya pazarı önümüzdeki 10 yıl içinde en fazla büyüme gösterecek pazardır. Çin boya pazarının değerinin 2030 yılında 30 milyar USD'ye ulaşması öngörülmektedir. Küresel deniz boyaları pazarından en büyük payı alan şirketler sırasıyla PPG, Sherwin Williams, International Paint (AkzoNobel), Hempel, Nippon ve Jotun'dur. Bu altı şirket toplam deniz boyaları piyasasının %80'lik kısmına hâkimdir (Boya Sanayiciler Derneği, 2015).

2018 yılında toplam küresel boya endüstrisi 42 milyar litre hacimde ve 155 milyar USD büyüklüğündedir. Deniz boyaları bu endüstrinin %3'lük kısmını oluşturmaktadır. Deniz boyaları endüstrisi her yıl ortalama %3,5-4 büyümektedir ve 2030 yılına kadar bu hızla devam etmesi öngörülmektedir (Erikler, 2019).

Türkiye'de yaklaşık 600 kadar üretici firma faaliyet göstermektedir. Üretim kalite ve standartları kriterlerine uymayan firmaların sayısı her geçen gün azalmaktadır. Ürün kalite beklentisi, tüketicinin marka ve alışveriş bilincinin yükselmesiyle birlikte doğru orantıda artmıştır. Boya firmalarının 20 tanesi büyük ölçekli firma statüsüne dâhil edilebilir. Bu firmaların öncüleri Jotun, International, Hempel, Wilkens, Chugoku, Nippon, Transocean, KCC'dir (Tunçgenç, 2015).

Türkiye'de deniz boyaları toplam boya piyasasının yaklaşık %2'si düzeyindedir. Toplam talep 20 bin ton/yıl olup, pazar büyüklüğü 400 milyon USD civarındadır. Türkiye'de boya sektörünün toplam üretim kapasitesi 1 milyon ton/yıl olup, kapasite kullanım oranı %65 düzeyindedir (Erikler, 2019).

Grosstonluk gemilerden küçük balıkçı teknelerine kadar antifouling boyalar yaygın olarak kullanılmaktadır. Ülkemizde yerli üreticilerin yanı sıra aynı zamanda uluslararası lider antifouling boya üreticilerinin ürünleri her markanın kendi ülke distribütörü aracılığıyla satışa sunulmaktadır. Ülkemizde yaygın olarak kendi yüzeyini temizleme özelliğine sahip boyalar üretilmektedir. Bu boyalar içerdiği biyosit ve ko-biyositlere bağlı olarak genelde 1-3 yıl koruma özelliği sağlamaktadır. Kendi yüzeyini temizleyen kopolimer tip boyalar nadir olarak üretildiği gözlenmektedir. Ancak yapışmaz (non-stick) özellikteki 3. nesil boya (fouling organizmaları yüzeyden ayıran fouling release) üretiminin henüz ülkemizde yapılmadığı bilinmektedir. Ancak bu nesil boyalar yurt dışı orijinli üreticilerden tedarik edilebilmektedir. Bu yeni nesil boyalar üzerinde geliştirme çalışmaları devam etmektedir.

Yatırım konusu olan çevre dostu antifouling üretimi ile ileri ve geri sektörlerde de oldukça olumlu etkiler görülecektir. Çevre dostu antifouling boya üretiminde hammadde sağlayacak sektör kimya sektörüdür. Bu anlamda Kimya sektörü geri bağlantının bulunduğu bir sektördür. İleri bağlantılı olarak balıkçı tekneleri, yatlar ve yük gemilerinin boyanması neticesinde birinci olarak tersane ve çekek yerleri ile balıkçılık sektörü, turizm sektörü ve lojistik sektörü geri bağlantılı olan sektörlerdir.

Deniz boyları sektöründe ülkemizde faaliyet gösteren firmalardan; Moravia Boya, 40 yılı aşkın deniz ve sanayi boyası üretim sektöründe Türkiye'nin önemli üreticilerden biri konumundadır. Moravia markasının 500 Longlasting Antifouling boyası ile Moravia Self polishing deniz boyları üretimi vardır (Moravia Marine Coatings, 2021).

Ülkemizde faaliyet gösteren sektördeki diğer büyük firmalardan biri de Japon Kansai firması ile ortaklık yapan Polisan, 1985 yılında 10.000 ton/yıl kapasite ile boya üretimine başlamıştır. Polisan 2017 yılı Sürdürülebilirlik Raporunda, 2016 yılında kaygan yüzey teknolojisi ile antifouling deniz boyları çalışmalarına başladıklarını açıklamıştır. (Polisan Holding, 2017). Deniz grubu boyları ürün gamları arasında; Marine&Marine Antiaging self polishing zehirli boya (kalay ve kalay bileşikleri içermez), Marine&Marine Anti Aging Ultra Zehirli Boya (kalay ve kalay bileşikleri içermeyen klor kauçuk bağlayıcı esaslı self polishing zehirli (anti-fouling) boya, Epoksi boya (Çift komponentli reaksiyon kurumalı epoksi reçine esaslı ve poliamid sertleştiricili son kat boyadır.), Marine&Marine Anti Aging Polilak Yat Verniği (özel sentetik reçine esaslı, teknelerin ahşap aksamalarını deniz suyunun yıpratıcı tesirlerinden, güneşten, yağmurdan ve darbelerden koruyan, dayanıklı bir malzemedir) sayılabilir. (Polisan Home Cosmetics, 2021).

İlimizde boya sektörüne ilk adımı deniz boyları ile atan Yaşar Grubu, DYO markası ile iç pazarda tanınırken, Dünyada öncü, Transocean grubu ile 2019 yılında iş birliğine giderek Transocean'ın ürünlerini yerli üretici kimliği ile üretmeye başlamıştır. DYO'nun piyasaya sunduğu antifouling ürün gamları içerisinde; astar, antikorozyon ürünler, son kat boyları ve antifouling deniz boyları bulunmaktadır. Antifouling boya ürün grupları içinde de DYO Transocean Armada hidrolize olan silil akrilat reçine esaslı, tek bileşenli, dibakır oksit ve biyosit içeren, solventli, Rosin ve kalay içermeyen, self polishing kopolimer özellikte bir antifouling boyadır. Self polishing özelliği sayesinde geminin su altı kısımlarında öngörülen süre boyunca kirlenmeyi önleyerek pürüzsüzlük ve yüksek performans sağlar. DYO Transocean Cleanship kalaysız, hibrid reçine esaslı, biyosit karışımlar içeren hydrolysing polishing özellikte antifouling boyadır. Dyo Transocean Optima ise kalaysız, kendiliğinden aşınabilen, biyosit karışımlar içeren antifouling boyadır (DYO, 2021).

İlimizde deniz boyları üreten bir diğer firma ise Menderes ilçesinde faaliyet gösteren Ecelak Boya Kimya San. ve Tic. Ltd. Şti.dir. Bu firmanın ürün gamları arasında da deniz astar ve koruma sistemleri (marin astarlar, macunlar), son kat deniz boya ve vernik ve su altı ve su üstü için yardımcı organik maddeler bulunmaktadır. Ecelak Su Altı Marin, karinalarda uzun süre etkili antifouling boya üretmektedir (Ecelak, 2021).

Türkiyede gerek üretimini yapan gerekse yurt dışından getirerek satışını gerçekleştiren başlıca firmalar Moravia (İstanbul), Polisan (Kocaeli), DYO (İzmir), Ecelak (İzmir), Teknomarin, Jotun, International, Hempel, Wilkens, Chugoku, Nippon olarak sayılabilir. Bunlar arasında Jotun, Hempel, International gibi firmalar dünya pazarını elinde tutan yabancı menşeli firmalardır.

2.4. Dış Ticaret ve Yurt İçi Talep

Başta Avrupa Birliği ülkeleri olmak üzere, daha çok yakın pazarlara ihracat yapan Türkiye boya sanayi üreticileri, son dönemde yapılan çalışmalar ve devlet desteği ile Afrika ve Uzakdoğu gibi pazarlara da odaklanmıştır. 2020 yılında en çok boya ihracatı başlıca Irak, Özbekistan, Almanya, Rusya ve Azerbaycan'a yapılmıştır. 2020 yılı sonu itibarıyla yaklaşık 168 ülkeye ihracat yapan Türkiye boya sanayicileri, değer olarak 1,5 milyar USD'ye ulaşmıştır. 2023 yılı ihracat hedefi 3 milyar USD olarak belirlenmiştir (Şen, 2020).

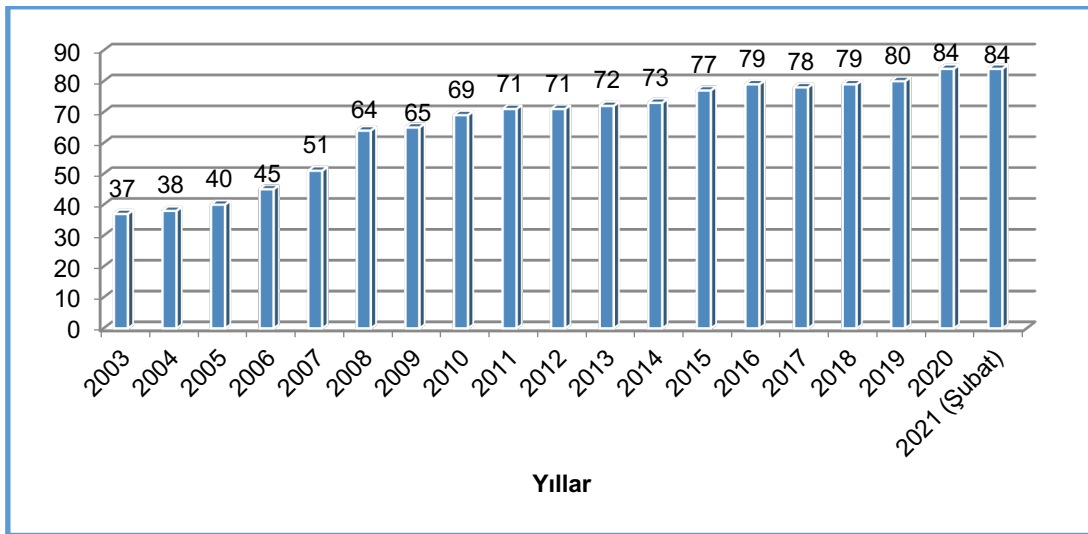
Deniz boyaları toplam boya pazarının %3'lük kısmını oluşturmaktadır ancak yerli üretim çok kısıtlıdır. Ülke içerisinde üretilen boyanın büyük bir kısmı yurtiçi talebi karşılamakta olup 2020 yılı Ocak-Kasım ayı antifouling boya ihracat rakamı 717.156 USD'dir. Bu rakam 2019 yılı aynı zaman diliminde 351.854 USD olarak gerçekleşmiş, görüldüğü üzere antifouling boya ihracatında önemli bir artış yaşanmıştır (Şen, 2020). Türkiye'de deniz boyaları alanında PPG, Hempel, International Paint ve Jotun toplam pazarın %80 dolayındaki bir bölümünü kontrol etmektedir. Jotun ve Hempel boya ikmallerini, esasen, Türkiye'deki fabrikalarında yürüttükleri yerli üretim temelinde, International Paint ise ithal ürünlerle yapmaktadır.

2.5. Üretim, Kapasite ve Talep Tahmini

Antifouling boyaların İzmir bölgesinde üretimi sonucu kurulacak olan üretim tesisinde üretilen ürünlere olan talebin ve pazar payının belirlenmesi amacıyla Türkiye'de hali hazırda faaliyet göstermekte olan tersaneler ve çekek yerlerinin durumu, verilen hizmetler ve işlemler incelenerek bu sektördeki mevcut deniz boyaları talebi belirlenmeye çalışılmıştır. Bu amaçla sektörü temsil eden sanayi dernekleri ile sektör birlikleri ile iletişime geçilmiştir. Bu kapsamda Boya Sanayicileri Derneği (BOSAD), Türkiye Gemi İnşa Sanayicileri Birliği (GİSBİR) ve sektör temsilcileri ile 2021 Mart, Nisan ve Mayıs ayları arasında görüşmeler gerçekleştirilmiştir.

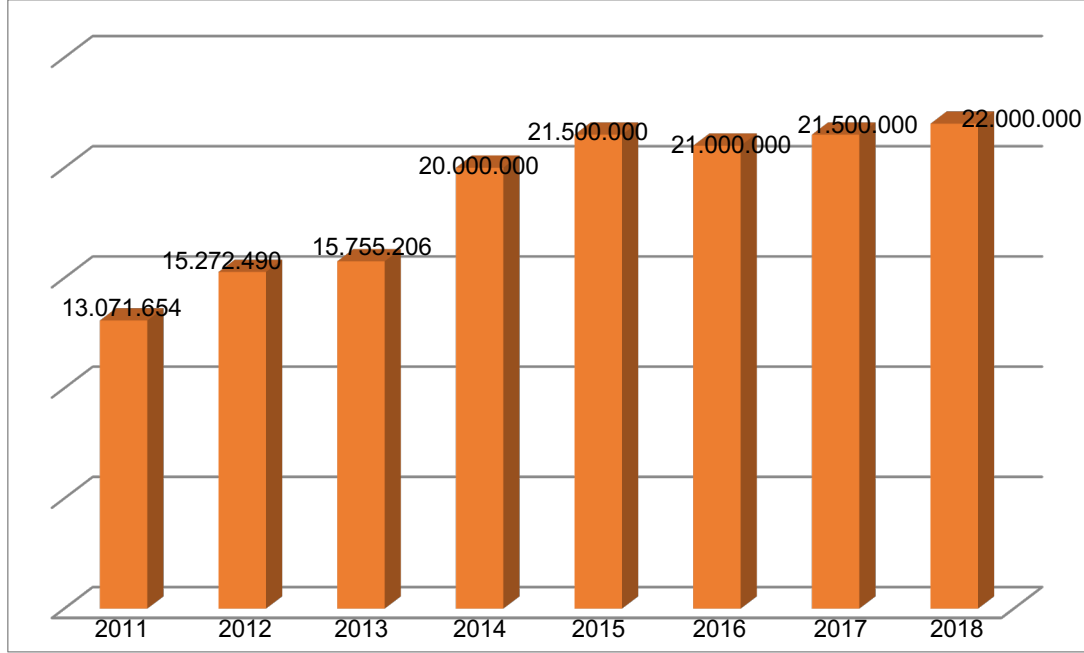
Türkiye'de 2003 yılında 37 olan tersane sayısı %127'lik artışla 84'e ulaşmıştır. Ülkemizde 2020 yılı sonu itibarıyla özel sektöre gemi ve yat inşa ve bakım-onarım faaliyeti gerçekleştiren 84 adet faal tersane bulunmaktadır. Tersanelerin 34'ü İstanbul Tuzla Tersaneler Bölgesi'nde, 26'sı Yalova, 9'u Zonguldak, 5'i Körfez/Kocaeli, 2'si Çanakkale, 3'ü Trabzon, 1'er adet de Samsun, Kastamonu, Adana, Ordu ve Hatay'da konumlanmış durumdadır.

Şekil 1: 2003-2021 Yılları Arası Tersane Sayısı



Ülkemizde mevcut tersanelerde bakım işlemi yaptıran gemilerin büyüklük bazında zaman içerisinde değişimleri aşağıdaki grafikte verilmiştir.

Şekil 2: 2011-2018 Yıllarına Göre Bakım Onarım Rakamları (DWT)



Kaynak: Türkiye Gemi İnşaa Sanayicileri Birliği 2017-2018 sektör raporu.

2.6. Girdi Piyasası

Çalışmaya konu ürünün üretiminde kullanılacak hammadde ve yardımcı maddelerin özelliklerine bakılırsa antifouling boya üretiminde kullanılan hammaddelerin %90'a yakın bir kısmı yurt dışından ithal edilmektedir. Bu tür boyalar temel hammaddeleri itibarıyla birbirlerine benzese de gemi tipi, seyir süresince bekleme süreleri, bulunduğu denizel ortamların mikro fauna yapısı, deniz suyu sıcaklığı gibi birçok faktör, boyalarda kullanılan bazı bileşenlerin değişkenlik göstermesine neden olabilmektedir. Ön fizibiliteye konu ürünler, küresel pazarda daha çok talep gören ürün çeşitleri dikkate alınarak belirlenmiştir. Buna göre ürünü oluşturacak temel bileşenler aşağıda açıklanmıştır.

Antifouling boyaların bulundukları sınıfa göre içerikleri değişmektedir. “Kendi yüzeyini temizleyen” ve “kendi yüzeyini temizleyen kopolimer” tip boyalarda genel olarak içerikler astar (kolofon ve metal içerikli türevleri), ana biyosidal ajan, yardımcı biyositler, pigmentler, topaklaşmayı engelleyen maddeler, dolgu materyalleri ve diğer katkı maddeleridir. Kendi yüzeyini temizleyen kopolimer tip boyalarda ise tutucu yüzeyde tabaka tabaka azalmaya olanak verecek şekilde metil metakrilat ve kalay içermeyen pendant grupları mevcuttur. Son yıllarda çevre dostu boyaların ön plana çıkması nedeniyle ana biyosidal ajan olan bakır(I) oksit düzeylerinin azaltıldığı boyalar gündeme girmesi söz konusudur. Bu nedenle, halen pazarda antifouling boyaların bakır emisyonunu azaltacak econea gibi biyosidal ajanların kullanımı artmaya başlamıştır. Ülkemizde içerisinde çevre dostu biyosidal ajanlarla bakır(I) oksit düzeylerini azaltmaya yönelik boya üretimi yerli firmalarda bulunmadığı bilinmektedir. Bu nedenle, kurulacak bu tesisin temel amacı bakır(I) oksit düzeylerinin azaltılmasına ve çevre dostu özellik kazandırılmasına yönelik olacaktır.

İzmir ilinde iki firma, DYO ve ECELAK olmak üzere antifouling boya üretim faaliyeti gerçekleştirmektedir.

Dünyadaki antifouling boya talebinin büyük bir kısmını Jotun, International, Hempel, firmaları karşılamaktadır. Bunların dışında Wilkens, Chugoku, Nippon, KCC, Transocean (DYO ile ortak) gibi firmalar uluslararası pazarda yer almaktadır. Ön fizibilite kapsamında değerlendirilen ürünün, fiyat/performans uygunluğu, tedarik süresi ve kolaylığı ile talep noktalarına yakınlık gibi avantajlarından dolayı, yabancı rakipleri karşısında tercih edilebileceği düşünülmektedir.

Antifouling boya üretiminde kullanılan hammaddelerin büyük bir kısmı yabancı menşeli kimyasallardır. Bu kimyasalların tedariki Türkiye'de bulunan distribütörleri aracılığıyla sağlanmaktadır. Ege bölgesi sanayi üretimi bakımından Türkiye'nin ikinci büyük bölgesidir. Yurt dışından tedarik edilen malzemelerin limanlar aracılığıyla temini lojistik bakımından kolay olmaktadır. Proje için seçilen Bergama bölgesi, Aliağa bölgesindeki limanlara, Çandarlı'da yapılması planlanan limana ve Çaltılıdere bölgesinde yapımı yürütülen Çaltılıdere yat, tekne imalat ve bakım yeri projesine yakınlığı bakımından lojistik avantajı sağlamaktadır.

Antifouling Boyalar ve İçerikleri:

Antifouling boyaların içerikleri müşteri taleplerine bağlı olarak ciddi oranda değişmektedir. Uzun yol taşımacılığı yapan gross tonluk bir geminin karinasına uygulanacak antifouling boya içeriği ile sezonluk bir gezinti teknesinin, balıkçı teknesinin, sahil güvenlik gemisinin ya da bir denizaltının deniz suyu ile temas eden yüzeylerine uygulanacak boya içerikleri ciddi oranda değişiklik göstermektedir. Bu nedenle, boya üretimi yapılmadan önce mutlaka müşterinin deniz aracı hakkında detaylı bilgiler (ne kadar yüzeye boya uygulanacağı) ile hangi denizlerde yol alacağı, ne kadar statik pozisyonda duracağı ve ne kadar hızda hareket edeceği gibi genel bilgiler mutlaka öğrenilmeli ve buna yönelik içerik verilmelidir. Sunulan bu ön fizibilite raporunda ülkemizde yaygın kullanılmakta olan iki tip boya içeriği genel olarak verilmektedir. Bununla birlikte, tesiste üretimi yapılabilecek boya çeşitleri firmanın kimya mühendisleri ve kimyagerlerince geliştirilebilir. Firmanın herhangi bir patenti ihlal etmemesi diğer önemli bir konudur. Bu nedenle, firmanın istihdam edeceği kimya mühendisi ve kimyagerlerin mutlaka patent deneyimlerinin olması çok büyük önem taşımaktadır. Tüm antifouling boya fabrikalarının mutlaka Ar-Ge laboratuvarı olmak zorundadır. Bu ön fizibilite raporu tesiste bir Ar-Ge laboratuvarının mevcut olduğu ön kabulü ile hazırlanmıştır.

Halen pazarda var olan antifouling boyalar bu ön fizibilite raporunun başlarında belirtildiği üzere içerdikleri toksik maddeler nedeniyle "zehirli boyalar" olarak bilinmektedir. Bu toksik ajanlar nedeniyle pazardaki boyalar performans açısından oldukça başarılı niteliktedir. Son yıllarda antifouling boyalardaki bakır emisyonunu düşürmeye yönelik çevre dostu ticari ürünler piyasaya çıkmaktadır. Ancak bu ürünlerin performansı, mevcut zehirli boya içeriklerine göre düşük olduğu ve bu ürünlerin stabilitesinde sorunlar olduğu bilinmektedir. Bu nedenle zehirli boyaların içerik açısından yasaklanmasına yönelik alternatif bakır içerikleri ya da toksik içerikleri düşürülmüş boyalar da önerilmektedir. Bu formüllerin tesiste üretimine yönelik ciddi bir Ar-Ge çalışması gerekmektedir. Formüllerin başarıyla boya haline dönüştürülebilmesi için optimizasyon çalışmalarının mutlaka yapılmasına ihtiyaç bulunmaktadır. Aynı şekilde, tesisin bir ekibi üretimi düşünülen ürüne yönelik herhangi bir patent ihlaline karşı sürekli çalışma yapması önerilmektedir. Sunulan Ar-Ge tesisinin alt yapısı itibarıyla özellikle antifouling boyaların en önemli komponenti olan tutucu (binder) kısmını modifiye edebilecek şekilde tasarlanmıştır. Ar-Ge laboratuvarında görev alacak yüksek lisans ya da doktoralı araştırmacılar gerek müşteri taleplerine gerekse mevcut literatür ve patent bilgilerinin ışığı altında ülkemize katma değeri yüksek ürünler/hammaddeler geliştirebilirler. Tesis bu gelişimi sağlayacak şekilde dizayn edilmiştir.

Bu ön fizibilite raporunda; yatlar ve uzak yol taşımacılığı için model boya önerileri sunulmuştur. Ancak firmanın kendi uzmanlık bilgisine bağlı olarak formüller modifiye edilebilir. Çünkü antifouling boya alanı oldukça dinamik bir yapı arz etmektedir. Böyle bir tesis kurmaya ilgi duyan yatırımcılar, antifouling boya alanında hammaddelere yönelik regülasyonların ve hammaddelerin sürekli değiştiğini bilmesinde fayda bulunmaktadır. Örnek olarak, 5 yıl koruma sağlayan antifouling boya teknolojisi tarihinin en başarılı TBT tabanlı boyaların aniden yasaklanması örnek olarak verilebilir (Yebra, Kiil, & Dam-Johansen, 2004; IMO, 2008).

Klasik zehirli boya içeriğine bakıldığında bu boyanın içeriğinde tutucu olarak rosin ve rosin türevleri bulunmaktadır. Bunun yanı sıra, boya bileşiminde ana biyosidal ajan olarak bakır(I) oksit, çinko oksit, çözgen olarak ksilen, değişik hidrokarbonlar, güçlendirici biyosidal ajanlar (bakırprityon, diuron, irgarol, zineb, DCOIT vb) yer almaktadır. Müşteri taleplerine bağımlı olarak antifouling boyalar renklendirilebilir. Boya bileşiminde yer alan bakır(I) oksitin kiremit kırmızı olması nedeniyle eğer kızıl tonları isteniyorsa ek pigment ilavesine gereksinim olmayabilir. Ancak farklı renk istenmesi durumunda, diğer pigmentler: titanyum dioksit, demir oksitler, fitalosiyanin bileşikler, azo pigmentler ve karbon siyahı gibi kullanılabilir. Bununla birlikte, yurt dışı orjinli firmaların tutucunun deniz suyu içerisinde çözünürlüğünü değiştirmeye yönelik ürünlerinde değişik metal resinatlar ve fiber katkıları kullandıkları gözlenmektedir (US Patent Patent No. 6,248,806 B1, 2001). Antifouling boya üretimi yapan tüm firmaların bu tip ürünleri bulunmaktadır. Bu ürünün başarısı içeriğindeki bakır(I) oksit miktarına bağlıdır. Bu oran ne kadar artarsa ürünün kalitesinde o denli başarılı olur. Ancak başarı ile çevre dostu nitelik arasında ters orantı bulunmaktadır. Bu nedenle, bakır(I) oksit oranı artınca çevreye salınan bakır oranı da artacak ve özellikle kapalı limanların sedimentlerinde ciddi birikim yapacaktır. Bu nedenle, her ne kadar başarılı bir ürün olsa da çevre açısından son derece zararlı bir ürün olduğu değerlendirilebilir. Kurulacak tesiste bakır(I) oksit içeriğinin doğrudan boya kompozisyonuna konulması yerine alternatif enkapsülasyon teknolojilerinden (Murinzi, Clement, Chitsa, & Mehlena, 2018; Yang , ve diğerleri, 2021; Jayaramudu, ve diğerleri, 2019) yararlanarak boya kompozisyonu içerisinde kullanılması boya içerisinden bakır emisyonunu ciddi oranda düşürecektir. Bu tip boya üretimi için müşteri taleplerine göre kompozisyon belirlenmelidir. Son yıllarda çevre dostu ürün olarak antifouling boyalarda econea (4-bromo-2-(4-klorofenil)-5-(triflorometil)-1H-pirol-3-karbonitril) yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu kimyasalın temel özelliği boya kompozisyonundan salınımı sonrasında ekosistemde gerek güneş ışığı ve gerekse mikrobiyal degradasyonla parçalandığı bilinmektedir. Bu mekanizma, tam olarak çevre dostu antifouling boyalardan istenilen niteliklerdir. Econea ve benzeri çevre dostu kimyasalların kullanımı ile bakır(I) oksit miktarları önemli ölçüde düşürülebilir ve mevcut zehirli boyanın deniz ekosistemlerine yönelik toksik etkileri minimize edilebilir. Çevre dostu ajanların kapsülasyonu ile bu biyosidal ajanların boya formülasyonlarındaki oranları da azaltılabilir ve etkin çevre dostu ürünler geliştirilebilir. Bazı boya firmalarının ürünlerinde %40'a kadar bakır(I) oksit kullandıkları gözlenmektedir. Bu ürünler ülkemiz pazarında "çok başarılı" olarak bilinse de bu ürünler çevre açısından son derece toksik etkiler göstermektedir. Bakır(I) oksit yerine econea gibi çevre dostu bir ürünün kullanılmasıyla zehirli boyanın daha çevre dostu olacağı açıktır. Tesisteki Ar-Ge ekibi haftalık olarak regülasyon ve yeni çevre dostu ürünlerin takibini yapmalıdır. Yüksek orandaki bakır(I) oksit yerine daha düşük yüzdede çevre dostu ajan kullanılması durumunda bakır(I) oksitin azalan oranında inorganik doldurucular (dolomit, plastorit, kalsit, kuartz, barit, magnesit, aragonit, silika, talk, mika, kaolin, feldspar, kalsiyum karbonat, magnezyum karbonat, baryum sülfat, kalsiyum silikat gibi) kullanılabilir. Alternatif çevre dostu ajanlar yine rapor içerisinde ek bilgiler kısmında örneklendirilmiştir. Mevcut boya formülasyonları ve bu raporda sözü edilen alternatif metotlar ve katkılarla (alternatif çevre dostu ajan, enkapsülasyon metodu ve performans artırıcı yeni materyallerin kullanımı ile) yatırım yapacak firma çevre dostu bir antifouling boya patenti elde edebilir. Bu patenti oluşturmaya yönelik Ar-Ge alt yapısı firmada kurgulanmıştır. Bu nedenle, istihdam açısından patent konusunda deneyimli personellerin seçilmesi büyük önem taşımaktadır. Genel bilgi vermesi açısından bu boya teknolojisinde kullanılmakta olan kimyasalların güncel fiyatları Tablo 5'de verilmektedir. Ancak bu fiyatlara yönelik bazı dönemlerde hammadde krizlerine bağlı olarak ciddi değişimler gözlemlendiği dikkate alınmalıdır.

Bu tesiste, kendi yüzeyini temizleyen kopolimer tip boya üretimi de gerçekleştirilebilir. Bu tip boyalar genelde pazarda silil akrilat tabanlı boyalar olarak bilinmektedir. Bu boyaların en önemli özelliği; yüzeyde tabaka tabaka incelmeyi sağlayan polimerik tabanlı tutucu kullanılarak pürüzsüz bir yüzey oluşumu elde edilmesidir. Kendi yüzeyini temizleyen boya tipine kıyasla daha pürüzsüz yüzeyler nedeniyle yakıt sarfiyatı düşmektedir. Ancak maliyetleri polimer teknolojisi nedeniyle çok daha yüksektir. Bu boyanın en büyük özelliğini sağlayan polimerler (tutucular) genelde Çin orijinli firmalar tarafından üretilmektedir. Örneğin, Wuxi Honor Shine Chemical Co. Ltd tarafından üretilen Silyl

Acrylate Self-polishing Resin (SPSi-100) isimli ürünün teknik şartnamesinde kalay içermeyen bir ürün olduğu, etkin bir yüzeyde incelme sağlaması açısından rosin ile müşteri taleplerine göre karıştırılabileceği belirtilmektedir. Firma bu tutucu ile üretilen boyaların 4-5 yıl koruma sağladığını belirtmektedir (HonorShineChem, 2021). Benzer şekilde, aynı firmanın daha ekonomik 3 yıl koruma sağlayan Silyl Acrylate Self-polishing Resin (SPSi-200) isimli başka bir ürünü de bulunmaktadır. Bu örnekten anlaşılabileceği üzere boya formülasyonları müşterilerin taleplerine göre dizayn edilebilir. Bu açıdan bu raporda sunulan boya örnekleri ve içerikleri tamamen genel fikir vermesi amaçlı sunulmuştur, formüller istenilen düzeyde modifikasyonlara açıktır. Yine kendi yüzeyini temizleyen boyalarda olduğu gibi bu tip boyaların üretimi öncesinde mutlaka patent kontrolünün yapılması önerilmektedir. Pazarda bulunan mevcut kimyasallar ve bu rapor kapsamında sözü edilen yöntemlerin ışığı altında firmaya yönelik çok özel formülasyonlar geliştirilebilir. Bunu örnek olarak açıklamak gerekirse tribültin boyalar örnek olarak verilebilir. Tribültin boyalar içerdiği kalay nedeniyle 2008 yılında tamamen kullanımı yasaklanmıştır. Ancak yapısal olarak incelendiğinde pendant grupta yer alan kalay atomu yerine alternatif metallerin kullanıldığı değişik kopolimerler sentezlenmektedir. Ticari olarak bulunmasının yanısıra pendant gruptaki alifatik yaz zincirlerin yapıları değiştirilerek yeni çevre dostu boya formülasyonları geliştirilebilir (Bressy, NGuyen, Tanguy, & Margaillan, 2010). Bu kendi yüzeyini temizleyen kopolimerlere yeni çevre dostu biyosidal ajanların eklenmesiyle özel çevre dostu boyalar geliştirilebilir. Biyosidal ajanların enkapsülasyonu ile kurulacak fikri ve sinai hakları tesise ve ülkemize ait yeni tip boyalar geliştirilebilir. Antifouling boya sektörüne yönelik hammadde sağlayıcıların bazen hammadde ile başlangıç formülleri sağladıkları da bilinmektedir. Bu gibi durumlarda çok hızlı üretim gerçekleştirilebilir. Mevcut açık kaynaklardan tesisteki kimya mühendisleri ve kimyagerlere fikir sağlaması açısından genel bilgiler verilebilir: Bu tip boyaların içerisinde genelde yukarıda belirtildiği üzere silil akrilat tabanlı tutucuların kullanıldığı gözlenmektedir. Kendi yüzeyini temizleme oranını arttırmak için rosin kullanılması gerektiği belirtilmektedir (HonorShineChem, 2021). Ancak bu formül müşterinin yapacağı hız, rota ve bulunacağı deniz ekosistemlerine bağımlı olarak modifiye edilebilir. Pazarda bu tip boyalarda %30 oranına kadar bakır(I) oksit kullanıldığı gözlenmektedir. Bakır(I) oksit yerine çevre dostu biyosidal ajanlar eklenebilir. Örnek olarak econea verilebilir (Bressy, NGuyen, Tanguy, & Margaillan, 2010; Kwon, Lee, Park, & Lee, 2020; Netherlands Patent No. WO 2017/220097 A1, 2017). Antifouling boya içerisinde güçlendirici biyosidal ajan (%3-5 oranında, bakırprityon, diuron, irgarol, zineb, DCOIT vb.), pigment eklenebilir. Çözücü olarak genelde ksilen kullanılmaktadır. Ancak bu raporun değişik kısımlarında tekrarlandığı üzere, bu tip boyaların üretimi öncesinde mutlaka patent araştırılması yapılmalı ve olası bir patent ihlalinin önüne geçilmelidir. Sunulan formüller genel özellikte ve bir fikir vermeye yönelik hazırlanmıştır. Müşteri ihtiyaçlarına ve pazara yeni sunulacak çevre dostu moleküllerle yeni ürünler tasarlanabilir. Diğer boya örneğinde olduğu gibi vizkozitenin sağlanmasına yönelik inorganik doldurucular (dolomit, plastorit, kalsit, kuartz, barit, magnefit, aragonit, silika, talk, mika, kaolin, feldspar, kalsiyum karbonat, magnezyum karbonat, baryum sülfat, kalsiyum silikat gibi) kullanılabilir. Bu alandaki patentler incelendiğinde biyosidal ajanların doğrudan boya kompozisyonu içerisinde yer aldığı gözlenmektedir. Ancak enkapsülasyon teknolojisi kullanılarak biyosidal ajanın kontrollü salınımı gerçekleştirilerek yeni patentler alınabilir ve firma dünya çapında üne sahip yeni bir ürün geliştirebilir. Bu alt yapıya yönelik Ar-Ge laboratuvarı tesiste planlanmıştır. Genel bilgi vermesi amacıyla bu tip boyaların içerisinde kullanılan kimyasalların fiyatları Tablo 5'de verilmiştir. Ancak antifouling boya sektöründe bazı maddelerin yasaklanması nedeniyle tesisin kimya mühendisleri ve kimyagerleri ticari yeni çevre dostu ürünlerin takibini sürekli yapmaları tavsiye edilmektedir. Bu alanda pazara yeni ürünlerin girişi olduğu bilinmektedir.

Antifouling boya üretiminde hammadde saflığı ve stabilitesi ürün kalitesi açısından çok büyük önem taşımaktadır. Bu nedenle, tesisin Ar-Ge laboratuvarında temel test cihazlarının bulunması üretim öncesinde hammadde kontrolü açısından çok büyük önem taşımaktadır. Sunulan bu raporda düşünülen tesisin Ar-Ge laboratuvarında yer alan UV-VIS spektrofotometre ve HPLC hammadde kalitesine yönelik önemli bilgiler sağlayacaktır. Mevcut antifouling boya hazırlandıktan sonra içerdiği matriks nedeniyle bileşen analizleri oldukça güçtür. Bu nedenle, özellikle tutucu ve biyosidal ajanları saflık testleri kaliteli bir ürün ortaya çıkarılmasına yardımcı olacaktır.

Kurulacak tesiste antifouling boyaların üretimi sonrasında temel fizikokimyasal parametreler ve antifouling performans testleri mutlaka yapılmalıdır. Bu ön fizibilite raporu içerisinde üretim sonrasında yapılması gereken statik ve dinamik testler hakkında bilgiler de sağlanmıştır. Ürün kalitesinden emin olunmadan satışa çıkılmamalıdır. Hatalı bir boya formülasyonu ile boyanan bir geminin tekrar boyanma maliyeti, geminin tersaneye yeniden çekilmesi, sualtı destekleri sağlanarak bulunduğu havuzun boşaltılması ve benzeri ek maliyetlerden dolayı boya miktarlarından çok daha fazla olacaktır. Bu sebeple, boyama yapıldığı koşullarda boya firmasının bir inspektörünün bulunması çok büyük önem arz etmektedir. Hammadde üretiminde lider konumda olan ülke Çin'dir. Üretimde kullanılacak hammaddelerin %90'ı ülkemizde üretilmemektedir. Bu sebeple üretimde kullanılacak hammaddeler Çin'den ithal edilecektir.

Tablo 5: Hammadde Kimyasalları Birim Fiyatları

Kolofon tabanlı Antifouling Boya Kimyasalları	Fiyat (USD/kg)
Ecnea (Tralopyril)	35
Çinko Oksit	5
Çinko Pirition	30
Kolofon	3
Ksilen	2
Bakır(I)Oksit	25
Pigment	20
Petrol Reçinesi C9	2
Silil akrilat tabanlı Antifouling Boya Kimyasalları	Fiyat (USD/kg)
Ecnea	35
Bakır Pirition	20
Kolofon	3
Ksilen	2
Silil Akrilat	25
Bakır(I) oksit	25
Pigment	20

Kolofon Tabanlı Antifouling Boya Üretimi Hammadde Birim Maliyeti:

Ecnea (%5): $35 \text{ USD/kg} \times 0,05 = 1,75 \text{ USD/kg}$

Bakır Pirition (%5): $20 \text{ USD/kg} \times 0,05 = 1 \text{ USD/kg}$

Kolofon (%25): $3 \text{ USD/kg} \times 0,25 = 0,75 \text{ USD/kg}$

Ksilen (%20): $2 \text{ USD/kg} \times 0,2 = 0,4 \text{ USD /kg}$

Bakır(I) oksit (Cu₂O) (%20): $25 \text{ USD/kg} \times 0,2 = 5 \text{ USD/kg}$

Çinko Oksit (%15) : $5 \text{ USD/kg} \times 0,15 = 0,75 \text{ USD/kg}$

Petrol Reçine C9(%5): $2 \text{ USD/kg} \times 0,05 = 0,1 \text{ USD/kg}$

Pigment (%5): $20 \text{ USD/kg} \times 0,05 = 1 \text{ USD/kg}$

Toplam Hammadde Birim Maliyeti = 10.75 USD/kg

Silil akrilat tabanlı Antifouling Boya Üretimi Hammadde Birim Maliyeti:

Silil Akrilat (%30): $25 \text{ USD/kg} \times 0,3 = 7,5 \text{ USD/kg}$

Kolofon (%5): $3 \text{ USD/kg} \times 0,05 = 0,15 \text{ USD/kg}$

Econea (%5): $35 \text{ USD/kg} \times 0,05 = 1,75 \text{ USD/kg}$

Bakır(I) oksit (%25): $25 \text{ USD/kg} \times 0,25 = 6,25 \text{ USD/kg}$

Bakır Pirition (%5): $20 \text{ USD/kg} \times 0,05 = 1 \text{ USD/kg}$

Ksilen (%25): $2 \text{ USD/kg} \times 0,25 = 0,5 \text{ USD/kg}$

Pigment (%5): $20 \text{ USD/kg} \times 0,05 = 1 \text{ USD/kg}$

Toplam Hammadde Birim Maliyeti = 18,15 USD/kg

2.7. Pazar ve Satış Analizi

Ülkemizde yerli firmalarca üretilen antifouling boyaların tamamı “Zehirli Boya” olarak bilinmektedir. Halen pazarda satılmakta ve ekosisteme zarar vermekte olan bu boyaların isminden de anlaşılacağı üzere içeriklerinde ciddi oranda bakır(I) oksit (bazı boyalarda toplam kütlenin %40’ını oluşturmaktadır) ve yardımcı biyosidal ajanlar kullanılmaktadır. Bilim literatüründe bakır(I) oksit ve yardımcı biyosidal ajanların çevreye verdiği tahribatlar üzerine çok sayıda bilimsel araştırma bulunmaktadır. Kurulacak olan bu tesisin temel amacı ve mevcut pazar avantajı bakır(I) oksit içeriğini azaltacak çevre dostu ajanların kullanılmasına dayanmaktadır. Bu konuda yoğun araştırmalar devam etmekte ve pazara her gün yeni çevre dostu hammaddelerin girişi ve tanıtımı yapılmaktadır. Örnek verilecek olursa, econea isimli yardımcı biyosidal ajan antifouling boyalardaki bakır(I) oksit kullanımını azaltarak çevre dostu niteliği ortaya koymaktadır. Econea ve benzeri çevre dostu kimyasalların yeni boya bileşimlerinde kullanılması, yeni formülasyonların geliştirilmesi kurulacak tesisin en önemli amacını ve avantajını oluşturmaktadır. Halen geliştirilmekte olan çevre dostu ürünlerin takip edilmesi gerekmektedir. Kurulacak olan bu tesiste çalışan kimya mühendisleri ve kimyagerlerin boya bileşiminde kullanacakları biyosidal ajanlarda dikkat etmeleri gereken en önemli husus; boya bileşiminden salındıktan sonra bu ajanların deniz suyu içerisinde güneş ışığı ile mikrobiyal degradasyona uğrayabilecek nitelikte olmalarıdır. Benzer şekilde, teknik ekibin Dünya genelindeki biyosidal regülasyonları düzenli olarak takip etmeleri gerekmektedir. Raporun daha önceki kısımlarında da bahsedildiği üzere antifouling boya sektörü dinamik bir yapı arz etmektedir ve boya formüllerinde kullanılan önemli kimyasallara yasaklar geldiği gözlenmektedir. Tesis içerisinde yer alan Ar-Ge laboratuvarı ile müşteri taleplerine göre mevcut pazardaki ürünlerden daha düşük bakır(I) oksit emisyonlarına sahip boyaların üretilmesi ülkemizde ilk olacaktır. Personel içerisinde yer alan patent uzmanlığı olan kimyager ya da kimya mühendisleri firma içerisinde elde edilecek uzmanlık bilgisinin korunmasına da hizmet edecektir. Çevre dostu boyaların üretilmesi sonrası ortaya çıkacak en önemli dezavantajlardan birisi ise hiçbir çevre dostu boya formülasyonunun yoğun bakır(I) oksit ve çeşitli yardımcı biyosidal ajanlı içeriğine sahip zehirli bir boya ile performans açısından yarışabilmesindeki güçlükler olacaktır. Bu nedenle, firma içerisindeki Ar-Ge ve ÜR-GE ekiplerinin İzmir’deki üniversitelerde antifouling boya teknolojileri üzerine çalışan araştırmacılarla yakın temasta olması gerekmektedir. Yeni tip boyaların üretimi sürecinin aynı zamanda ülkemizde yeni istihdamlar yaratacağı düşünülebilir.

Antifouling boya üretiminde uluslararası yasaların değişmesi ile birlikte birçok hammadde ve katkı maddesine sınırlama getirilmiş ya da belirli bir geçiş süresi sonunda kullanımı tamamen yasaklanmıştır. Bu değişiklikler üreticilerin ürünlerini yeni koşullara göre geliştirme zorunluluğu doğurmuştur. Gelişen teknolojiyle birlikte daha etkin, daha verimli ve daha çevreci antifouling boya geliştirme çalışmaları pazar rekabeti açısından önemli hale gelmiştir. Ön fizibilite kapsamında

düşünülen projede üretilecek ürünlerde kullanılan hammadde ve katkı maddeleri Avrupa Birliği ve diğer uluslararası yasalar dikkate alınarak seçilmiştir. Bu açıdan mevcut eski teknoloji ve hammadde kullanan pazardaki diğer firmalarla bir rekabet üstünlüğü oluşturabilecektir.

Öte yandan hammaddelerin tedarikinin yurt dışından sağlanması ve hammadde fiyatlarının dövizle bağlı olması nedeniyle hammadde fiyatları yönünden herhangi bir avantaj ya da dezavantaj oluşturmayaacağı düşünülmektedir.

Yalnızca belirlenen kapasite doğrultusunda hammadde tedarikçilerinden alınan fiyatların parti bazında değişkenlik gösterebileceği düşünülmektedir. Hammadde fiyatları dövizle bağlı olarak tüm dünyada artış göstermektedir. Sektördeki en önemli dar boğazlardan biri budur. Uluslararası dev şirketlerin bu noktada avantajı, çok büyük miktarlarda hammadde siparişi vermeleri nedeniyle, hammadde tedarikinde daha fazla indirim alabilmeleridir. Ancak bu dezavantajı, kurulması planlanan tesisimizin yeni teknoloji olması, kullanılan ekipmanların daha yeni ve enerji verimli makineler olması nedeniyle mevcut firmalar karşısında işletme maliyetleri açısından avantaj sağlayabileceği düşünülmektedir.

Ön fizibilite çalışması kapsamında yapılan analizler sonucunda, çevre dostu antifouling boya üretimi tesis için uygun yatırım yeri olarak İzmir'in Bergama ilçesinde bulunan Bergama Organize Sanayi Bölgesi (BOSBİ) belirlenmiştir. Tesisin kurulacağı alanın organize sanayi bölgesinde yer alması ve de organize sanayi bölgeleri içinde arazi maliyeti avantajlı olan BOSBİ içerisinde yer alması tesisin ilk yatırım maliyetlerini oldukça düşürmektedir. İzmir iline yatırım yapmanın rekabet üstünlüğü aşağıda maddeler halinde sunulmuştur:

- Yüzölçümü açısından Türkiye'nin 23. büyük ili olan İzmir, Ege Bölgesi'nin kıyı kesiminde yer alır. Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi (ADNKS) 2019 verilerine göre İzmir ilinin nüfusu 4.367.251 olup, Türkiye nüfusunun %5,25'ini oluşturmaktadır. Nüfus büyüklüğü bakımından iller arası sıralamada üçüncü sırada yer almaktadır.
- İzmir ilinde 15-65 yaş arasını kapsayan çalışma çağındaki nüfus 2019 yılı itibarıyla 3.100.065 kişi olup toplam il nüfusunun %70,98'ini oluşturmaktadır. İlde 15-29 yaş arasını kapsayan genç nüfus ise 921.047 kişi olup, çalışma çağındaki nüfusun %30,77'sini kapsamaktadır. İlde çalışma çağındaki nüfusun yüksek olması ve ayrıca genç nüfus oranının yüksek olması bölgedeki firmalara işgücü temini açısından bir avantaj sağlamaktadır.
- İzmir, yaklaşık 8.500 yıl öncesine dayanan tarihiyle dünyanın en eski modern yaşam ve ticaret merkezlerinden biridir.
- İzmir, aktif 13 organize sanayi bölgesi, 2 serbest bölgesi, 4 teknoloji geliştirme bölgesi ve 9 üniversitesi ile sadece Ege Bölgesi'nin değil, Türkiye'nin de en önemli üretim ve yaşam merkezlerinden biridir. İş ve sosyal yaşam açısından birçok ilgi ve dikkat çekici fırsatlar sunan İzmir, yabancı sermaye yatırımları açısından da Türkiye'deki önde gelen şehirlerdendir.
- Uluslararası ticari taşımacılığın %86'sı deniz yolu ile sağlanmaktadır. İzmir, farklı kargo türleri için 16 limanı ile yatırımcılara lojistik avantaj sağlayan bir liman kentidir. Bu nedenle İzmir ilinin stratejik konumu ve limanları sektörümüz açısından oldukça avantajlıdır.
- BOSBİ konumu itibarıyla lojistik açısından büyük avantaj sağlamaktadır. Aliağa Nemrut Körfezi'ndeki Limanlardaki deniz taşıtı trafiği, bulunduğu bölge itibarıyla Akdeniz'in sayılı büyük limanlarından biri olmaya aday olan Kuzey Ege (Çandarlı) Limanı ve yine inşaat aşamasında olan Çaltılıdere Yat Tekne İmalat ve Bakım Yeri tesisine yakınlığı, lojistik açıdan oldukça uygundur. Bunun dışında da İzmir'in diğer limanlarına da yine lojistik açıdan avantajlıdır.

Ön fizibilite kapsamında üretilecek boyaların öncelikli olarak yurt içi piyasasında değerlendirilmesi hedeflenmektedir. Uluslararası pazarda ileri gelen firmaların marka tanınırlığı ve lojistik

örgütlenmelerinin daha ileri düzeyde olması nedeniyle marka tanınırlığı sağlanıncaya kadar rekabet edilemeyeceği düşünülmektedir. Bu nedenle öncelikli olarak yurt içinde faaliyet gösteren tersane ve çekek yerleri ile armatör firmaları hedef kitleyi oluşturmaktadır. Ürünlerin tanıtımı ve cazip hale gelmesi sonrasında yurtdışı pazarlama stratejileri geliştirilecektir.

Ülkemizde birçok farklı bölgede limanlar ve tersaneler bulunmaktadır. Bu sebeple limanların işletmelerine bayilik sistemi şeklinde siparişlere göre dağıtım yapılabilir. Ayrıca hem yurtiçi hem de yurtdışı pazarına hitap edebilmek açısından web sayfası, sosyal medya aramaları ve bunlar aracılığıyla üretim tesisine bir satış ve pazarlama birimi kurarak direkt fabrika satışı yapılabilir. Yurt dışına yapılacak satışlar ile ilgili ürünlerin ve belgelerin hazırlanması ve ihracatı gerçekleştirilmesi için personel istihdam edilebilir. Liman işletmelerinden gelebilecek yüklü sipariş nedeniyle tır nakliyesi gerekebilecektir. Yine yurt dışına denizyolu ve havayolu ile dağıtım gerçekleştirilebilir.

Türkiye'deki mevcut antifouling boya talebinden yola çıkarak tersane ve çekek yerlerinin gelişim hızı, ülkemize gelen gemi sayıları, uluslararası ve ulusal mevzuatların çeşitli boya türlerinin kullanımını kısıtlaması gibi faktörler göz önünde bulundurularak ön fizibilitesi yapılan projede günlük 4 ton antifouling boya üretimi gerçekleştirileceği öngörülmüştür. Yıllık 300 gün üzerinden tesis kapasitesi 1.200 ton/yıl olacaktır.

Antifouling boya üretiminde iki ana uygulama alanı olarak kolofon ve silil akrilat tabanlı uygulanan boya içeriği farklılık göstermektedir. Bu bakımdan maliyet ve satış fiyatı belirleme çalışmaları iki ayrı tür altında gerçekleştirilmiştir.

Üretim maliyetleri ve satış fiyatı belirleme çalışmalarında aşağıdaki başlıklardaki gider kalemleri temel alınmıştır;

- Hammadde ve Yardımcı Maddeler
- İşletme Giderleri (Enerji, Personel, Ekipman ve araç kiralama)
- Sabit Kıymetler Amortisman Gideri (Arazi, Bina, Demirbaş Ekipman)

Bu gider kalemlerinin bazıları sektör tedarikçilerinden elde edilmiş ve fiyat teklifleri alınmıştır. Bazı kalemlerle ilgili giderler ulusal envanter ve kılavuzlardan alınmıştır.

Buna göre seçilen ürünlerin birim maliyetleri şu şekilde hesaplanmıştır;

İşletme Maliyetleri

Yıllık Enerji Maliyeti = 150.000 USD

Yıllık İnsan Kaynakları Maliyeti = 280.000 USD

Yıllık Kiralama Gideri = 15.000 USD

Toplam İşletme Maliyeti: 445.000 USD

Yıllık Üretim Kapasitesi = 1200 ton (600 ton Kolofon tabanlı Antifouling, 600 ton silil akrilat tip Antifouling)

$445.000\text{USD} / 1200000\text{kg} = 0,37 \text{ USD/kg}$

Toplam Birim Üretim Maliyeti Hesabı

Antifouling boyaların üretim maliyet hesabı aşağıda belirtildiği şekilde yapılacaktır.

[(Kimyasal Maliyeti + Gümrük Vergisi) + İnsan Kaynakları Gideri + Enerji Gideri + Diğer Giderler]

1-) Kolofon tabanlı Antifouling Boya Birim Üretim Maliyeti

Kimyasal Maliyeti = 10,75 USD/kg

Gümrük Vergisi = 2,13 USD/kg

İnsan Kaynakları = 0,23 USD/kg

Enerji Gideri = 0,125 USD/kg

Diğer Giderler = 0,0125 USD/kg

Toplam Birim Üretim Maliyeti= 13,25 USD/kg

2-) Silil akrilat tabanlı Antifouling Boya Birim Üretim Maliyeti

Kimyasal Maliyeti = 18,15 USD/kg

Gümrük Vergisi = 3,63 USD/kg

İnsan Kaynakları = 0,23 USD/kg

Enerji Gideri = 0,125 USD/kg

Diğer Giderler = 0,0125 USD/kg

Toplam Birim Üretim Maliyeti= 22,14 USD/kg

Birim Ürün Satış Fiyat Hesabı

1-) Kolofon tabanlı Antifouling Boya Satış Fiyat Hesabı

Kolofon tabanlı antifouling boyaların toplam birim üretim maliyeti 13,75 USD/kg'dır. Satış fiyatı üzerinden %18 oranında katma değer vergisi (KDV) uygulanacaktır. Bütün hesaplamalar yapıldığında bu tip antifouling boya birim satış maliyeti 16,31 USD/kg'dır. Bu tip antifouling boyalar için satış fiyatı 17 USD/kg olarak belirlenmiştir.

Toplam Birim Üretim Maliyeti = 13,25 USD/kg

Birim Ürün KDV = 3,06 USD/kg

Birim Ürün Başına Kâr = 0,69 USD/kg

Birim Ürün Satış Fiyatı = 17 USD/kg

2-) Silil akrilat tabanlı Antifouling Boya Satış Fiyat Hesabı

Silil akrilat tabanlı antifouling boyaların birim üretim maliyeti 22,14 USD/kg'dır. Bütün hesaplamalar yapıldığında bu tip antifouling boya satış maliyeti 27,09 USD/kg'dır. Bu tip antifouling boyalar için pazarda öne çıkan firmaların satış fiyatları göz önüne alındığında rekabetçi olabilmesi açısından satış fiyatının en fazla 27,6 USD/kg olması gerektiği düşünülmektedir.

Toplam Birim Üretim Maliyeti = 22,14 USD/kg

Birim Ürün Başına KDV = 4,95 USD/kg

Birim Ürün Başına Kâr = 0,51 USD/kg

Birim Ürün Satış Fiyatı = 27,6 USD/kg

3. TEKNİK ANALİZ

3.1. Kuruluş Yeri Seçimi

Türkiye'nin nüfus bakımından üçüncü büyük şehri olan İzmir, gerek ülkemiz gerekse uluslararası bakımdan önemli bir liman kentidir. Coğrafi koordinatları 38°26'32"K 27°09'09"D olan liman aynı zamanda İzmir Limanı ya da Alsancak Limanı olarak da bilinir. Limanın toplam alanı 902.000 m²'dir. Konteyner hacmi bakımından ülkemizin yedinci, kargo tonajı açısından on üçüncü sıradaki bir liman niteliği taşımaktadır.

İzmir ili sınırları içerisinde özellikle yat turizmine yönelik Çeşme ve Teos limanları bulunmaktadır. Bu limanlardan Teos yapısı itibarıyla tarihi ve doğal bir öneme sahiptir. Aliağa ilçesinde bulunan gemi söküm tesisleri ve aynı zamanda rafineri nedeniyle gemi trafiğinin oldukça yoğun olduğu bir bölgedir.

İzmir'de devlet yatırımları açısından en önemli liman projesi ise Çandarlı Kuzey Ege Limanı projesidir. Bölgede önemli bir lojistik merkez olma hedefi olan ülkemiz bu liman sayesinde uluslararası taşımacılık alanında faaliyet gösteren şirketlere önemli lojistik avantajlar sağlayacaktır. Cebelibarık Boğazı ve Süveyş Kanalı yoluyla Akdeniz'e giren gemiler için zaman bakımından çok avantaj sağlayacak bu limanın Atina'daki Pireus Limanının önemli bir gelirini ülkemize taşıyacağı gayet açıktır. Deniz taşımacılığına yönelik oluşacak bu ekosistem içerisinde artan gemi trafiği nedeniyle gemi tamir ve özellikle antifouling boya üretimine yönelik ihtiyaçlar ortaya çıkacaktır. Bu açıdan bu ön fizibilite raporunda sözü edilen spesifik boya üretiminin ülkemizin en önemli projelerinden birisi olan Çandarlı Kuzey Ege Limanına tamamlayıcı etki ve ek istihdam sağlaması kuvvetle muhtemeldir.

İzmir ili, Aliağa ilçesi, Çaltılıdere köyü, Hacı Ahmet Koyu'nda Yat İmalatçıları ve Yan Sanayi İhtisas Organize Sanayi Bölgesi yapılması planlanmaktadır. T.C. Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı'nın "Ege Bölgesi'nde Yat İnşa Yerleri Belirleme Çalışmaları" ile "Mevcut Tersanelerin modernizasyonu ve geliştirilmesi, yeni Tersane bölgelerinin belirlenmesi ve dağılık halde bulunan tekne ve yat imalat yerlerini bir araya getirecek tesislerin oluşturulması" çalışmaları kapsamında Aliağa İlçesi, Çaltılıdere köyü, Hacı Ahmet Koyu'nda, 1.200 dönüm saha yat inşa ve çekek alanı olarak belirlenmiştir. Söz konusu proje ile yapılması planlanan Yat İmalatçıları ve Yan Sanayi İhtisas Organize Sanayi Bölgesi'nin kurulacağı alanda, yat inşa ve çekek yerleri, denizden uzak, sanayi sitelerinde ve farklı noktalarda dağılık olarak faaliyet gösteren yat ve tekne imalatçıları bir araya getirilecektir.

Üç yıl içinde bitmesi planlanan projede 86 adet imalathane inşaa edilecek olup, tahminen 15.000 kişi istihdam edilecektir. Çevre halkının hizmetine sunulmak üzere proje kapsamında tekne bağlama, yat inşa ve çekek yerleri kurulacaktır. Belirlenen yat inşa ve çekek alanı ile ilgili imar planları onaylanmış, gerekli fizibilite çalışmaları yapılmış, ÇED raporu alınmış, kullanma izin sözleşmesi imzalanmış ve bu çerçevede yapılan ihale sonucunda dolgu işlemine başlanmıştır.

BOSBİ'ye 1 km uzaklıkta yapımı planlanan Batı Anadolu Serbest Bölge ön protokolü 4 Ekim 2017 tarihinde imzalanmıştır. Çalışmaların en geç 2022 yılında tamamlanarak bölgenin yatırımcılara tahsis edilmesi hedeflenmektedir. Toplam yaklaşık 2.500 dönümlük alanda başlatılan serbest bölge çalışmaları bölgenin stratejik önemini arttıracaktır. Batı Anadolu Serbest Bölgesi ile 20.000 çalışana iş kapısı olacak ve dolaylı yolda 120.000 kişiye istihdam sağlanacaktır. İhracata dayalı olduğu için 2,5 milyar USD'lik yıllık ihracata sahip olacaktır.

Şekil 3: İzmir ili Bergama İlçesi Harita Bilgisi

İzmir'deki serbest bölgeler yatırıma hazırlanmış altyapıları, vergisiz dış ticaret olanakları, imalât sanayi altyapısı; OSB'ler hazırlanmış altyapıları, yatırım teşviklerinin getirdiği avantajları, imalât sanayi altyapısı; Teknoloji Geliştirme Bölgeleri ise üniversite altyapıları, hazır ofis ve Ar-Ge teşvikleri ile ön plana çıkmaktadır.

Çevre dostu antifouling boya üretim tesisi yatırım yerine ilişkin aranan özellikler ve yer seçiminde dikkate alınan durumlar şu şekilde özetlenebilir:

- Yatırım yeri arazisi, yatırımın ilerleyen dönemdeki kapasite artışlarındaki büyümesine imkân verecek yeterlilikte olmalıdır.
- Üretim aşamasında personel giriş ve çıkışı, hammadde, yardımcı madde, işletme malzemesi girişleri ile ürün çıkışı olacağından seçilen yatırım yerinin, trafik sıkışıklığı olabilecek merkezlere yakın olmaması gerekir.
- Yatırım yeri, mal tedariki ve ürün satışını, nakliyesini kolaylaştıracak düzeyde liman ve karayolu bağlantısı olmalıdır.
- Çalışanların ve teknik personelin istihdamında sorun yaratmayacak, personel ihtiyacını karşılayabilecek bir lokasyonda olmalıdır.
- Altyapısını tamamlamış ve imalâta verilen teşviklerden daha fazla yararlanılabilecek bir bölge olmalıdır.
- Teknik eleman, gerektiğinde Ar-Ge altyapısından yararlanmada iş birliği yapılabilecek kuruluşlarla yakın mesafede olmalıdır.

Yukarıda belirtilen kriterler dikkate alındığında, imalâta verilen teşviklerin OSB'lerde fazla olması nedeniyle OSB'lerin daha avantajlı olacağı düşünülmüştür. Toplam 13 OSB içinde, ihtiyaç olarak belirlenen toplam 5000 metrekarelik arazi için BOSBİ'nin uygun olacağı düşünülmüştür.

BOSBİ aşağıda belirtilen özellikler nedeniyle de oldukça avantajlı bir yatırım bölgesidir:

- İzmir-Çanakkale Double Karayolu'na 400 m mesafede olması,
- Menemen-Aliağa-Çandarlı Otoyoluna yakınlığı,
- Mevcut Soma ve Aliağa Demiryoluna 45 km mesafede olması ayrıca projesi onaylanan yeni demiryolu güzergâhının Bergama'dan geçmesi,
- Dikili Limanı'na 13 km mesafede olması,
- Kuzey Ege Konteyner Limanı'na 25 km mesafede olması,
- Aliağa Limanı'na 44 km mesafede olması,
- Yerleşim yerlerine ulaşım kolaylığı nedeniyle personel istihdamı konusunda seçeneğinin çok olması,

- BOSBİ içerisinde 15.000 m²'lik okul alanı Mesleki ve Teknik Lise olarak ayrılmış ve tahsis işlemleri sürmektedir. Bu şekilde BOSBİ kendi kalifiye personelini kendi bünyesinde eğitilebilecektir.
- Denize kıyısı olan Dikili ilçesine yakın oluşu beyaz yakalı personelin istihdamı konusunda olanak sağlamaktadır.
- Arazi tamamen OSB'ye aittir. Yatırımcı firmaya hemen devri mümkündür. Ayrıca metrekare fiyatı diğer OSB'lere oranla daha düşüktür.

BOSBİ, yapımı devam eden Çandarlı konteyner limanına 25 km mesafede olup, limanın faaliyete geçmesi ile endüstriyel gelişmelere bağlı olarak bir cazibe merkezi haline gelecektir. Ayrıca Çaltılıdere'de inşası devam eden Yat ve Tekne İmalat Tesisine de lojistik açısından oldukça yakındır. İzmir-Çanakkale karayoluna 400 m mesafede olup, çift şeritli yol ulaşımına sahiptir. Soma-Aliağa demiryolu ağına 45 km mesafededir. Ayrıca Aliağa Gemi Söküm Tesislerine ve Aliağa limanlarına da konum itibarıyla oldukça yakındır.

Alternatif olarak Aliağa Organize Sanayi Bölgesi (ALOSBİ) düşünülmüştür. ALOSBİ de yine BOSBİ gibi limanlara konum itibarıyla oldukça avantaj sağlamaktadır. Fakat ALOSBİ arsa metrekare fiyatı BOSBİ ile kıyaslandığında daha yüksektir. Bu sebeple BOSBİ'nin daha ekonomik ve avantajlı olacağı düşünülmektedir.

BOSBİ altyapısı büyük ölçüde tamamlamış yeni bir organize sanayi bölgesidir. BOSBİ'nin temiz su, pis su, yağmur suyu, münferit ve ayrı yangın suyu hatları, elektrik iletim ve dağıtım şebekesi, iletişim-internet vb. şebekeler gibi altyapı işleri tamamlanmıştır. BOSBİ toplam alanı 1,7 milyon metrekaredir. Bölgede 96 adet sanayi parseli oluşturulmuştur. BOSBİ'nin çevre yoluna yakınlığından dolayı şehrin herhangi bir yerinden bölgeye ulaşım kolaydır. Şehir merkezine mesafesi 107 km'dir ve bu mesafesi ile yoğun trafik sorunu da yoktur.

Sanayi için uygun görülmüş ve tahsis edilmiş, altyapısı tamamlanmış organize sanayi bölgesidir. Su, elektrik, doğalgaz alt yapıları tamamlanmıştır.

Arazi kamulaştırma işlemleri tamamen bitmiş ve tapular BOSBİ üzerine geçmiştir. Arazi, BOSBİ'den yatırımı yapacak olan tüzel kişiliğe metrekare bedeli karşılığında tahsis edilebilecek durumdadır. BOSBİ'de yatırımın 10.000 m² için maliyeti 600.000 USD'dir. Bina Maliyeti ve işçilik 5.000 m² için 750.000 USD'dir.

Özetle, gerçekleşmesi hedeflenen yatırım için gereken nitelikli insan gücünün kaynağı olan üniversitelerin yeterli sayıda teknik/mühendislik bölümü, bu bölümlerin yeterli sayıda mezunu ve danışmanlık hizmeti verebilecek olan akademisyen kadroları mevcuttur. Kısaca nitelikli işgücüne erişim açısından ciddi bir potansiyele sahiptir.

İzmir ilinin mevcut Ar-Ge ve tasarım merkezleri ülke genelinde kayda değer ölçüde bir potansiyele sahip olduğu açıkça görülmektedir. Proje konusu olan çevre dostu antifouling boya üretiminin gerektireceği Ar-Ge faaliyetlerinin gerçekleştirilebileceği ve/veya işbirliği ile ortaklaşa proje çalışmasının yapılabileceği ve/veya hizmet alımı biçiminde Ar-Ge gerçekleştirilebilecek altyapının ilde mevcut olduğu bellidir.

İzmir ilinin akademik gücüyle iş dünyasını buluşturan 4 teknoloji geliştirme bölgesi (teknopark) bulunmaktadır. Ege Teknopark-Yaşam Bilimleri ve Sağlık Tematik Teknoparkı, DEPART, İzmir Bilimpark ve Teknopark İzmir teknoparklarında toplamda 400'e yakın firma faaliyet göstermektedir.

BOSBİ'nin konumu gereği çevre yolu üzerinden bölgede bulunan teknoparklara ulaşım oldukça kolaydır.

3.2. Üretim Teknolojisi

Çalışma konusu olan antifouling boya üretimi boyanın bileşenlerine göre değişmektedir. En yaygın olarak kullanılan ilk nesil olarak bilinen ve tutucu (binder) bileşimi içeriğinde abiatik asit ve türevlerini bulunduran kolofonlu kendi yüzeyini temizleyen antifouling boyaların üretiminde öncelikle kolofon organik çözügen olarak genelde ksilenle çözülür ve daha sonra içerisine ana biyosit, yardımcı biyositler ve diğer katkı maddeleri eklenerek üretim yapılır. Bu proses için öncelikle mikserler ve basket mil ismi verilen, genelde boyanın homojen karışımına olanak sağlayan cihazlar kullanılır.

Üretimi etkileyen en önemli koşullardan birisi kullanılan hammaddelerin saflık düzeyleridir. Bu nedenle, kullanılan hammaddelerin saflık düzeyleri ne kadar iyi olursa elde edilen boyalardan tatminkâr sonuçlar alınır. Örneğin, kolofonun saflık düzeyleri farklılık gösterir. Kolofon ya da rosin saflık düzeylerine göre değişik isimler alır. ASTM D509'a göre B, C, D, E, F, FF, G, H, I, J, K, L, M, N, W-G, W-W diye isimlendirilirler (US Patent Patent No. 6,248,806 B1, 2001). Aynı zamanda, antifouling boya teknolojisinde rosinin metal bileşiklerinin de kullanıldığı bilinmektedir. Üretim sürecinde, hammadde akışı ülkemizde bazı zorluklar göstermektedir. Genel olarak bazı dönemlerde değişik koşullara bağımlı olarak hammadde krizleri ortaya çıkmaktadır. Bu nedenle, üretim sonrasında elde edilen boyanın karakterize edildiği sonuçlar hammaddeye göre değişebildiği konusu üretimde kesinlikle unutulmamalıdır. Rosin ile ilgili bir diğer bilgi ise, toz halinde olabildiği gibi kayaç şeklinde de ticari olarak satılmaktadır. Bu nedenle, solvent ile çözme işlemi öncesinde öğütme işlemi gerekebilir. Rosin ve solvent mikserlerde uygun bir şekilde çözme işlemi gerçekleştirdikten sonra homojen karışımların elde edilmesi için basket milde boyanın diğer komponentleri ilave edilerek boya üretimi gerçekleştirilmiş olur. Basket milde hazne içerisinde yer alan küçük boncuklar boya içerisinde muhtemel çökeltme oluşumlarının tamamen dağılmasına olanak sağlar. Antifouling boyalar genel anlamıyla yapısı itibarıyla süspansiyon (bir matriks içerisinde homojen olarak dağılmış komponentler) niteliğindedir. Deniz suyu ile temas sonrasında rosin su ile şişerek tutucu içerisine deniz suyunun difüze olmasını sağlar ve içerisindeki biyosidal ajanların boya yüzeyinden salınımı gerçekleşir. Bu biyosidal ajanlar salınarak tutunma sürecinde olan fouling organizmaları uzaklaştırır. Rosin tabakasının da kısmi çözünürlüğü nedeniyle etkin bir antifouling performans sağlanır. Antifouling film tabakasının kalınlığı müşterinin talebine (ilgili deniz aracının etkinliğine) bağlı olarak değişebilir.

İkinci nesil boya olarak tabir edilen kendi yüzeyini temizleyen kopolimer tip boyaların üretiminde ise; eğer polimerik kısım ilgili tesiste sentezlenecek ise ayrı bir polimer üretim tesisi ya da ek cihazlarına ihtiyaç duyulabilir. Ancak bu rapor kapsamında KOBİ kapsamında bir antifouling boya üretim tesisi kurulmasına yönelik bilgiler yer almaktadır. Bu nedenle, sunulan raporda polimer sentezine yönelik cihazlar ilgili firmanın amaç ve hedeflerine göre satın alma yoluyla gerçekleştirilebilir. Polimer sentezi bir reaktör ortamında gerçekleştirilebilir. Ancak ek yatırım gerektirecektir. Bu tip boyaların en önemli bileşeni deniz suyu içerisinde formülasyona bağımlı olarak değişik hızlarda hidrolize olabilecek tutucu bileşenleridir. Bu bileşenler ticari olarak bulunmaktadır. Ancak kurulacak fabrikada yer alacak polimer uzmanı kimyagerler yurt dışına bağımlı olduğumuz bu tutucu bileşenleri sentezleyebilir ve bu alanda dışa bağımlı olduğumuz katma değerli bir boya bileşeni üretebilir (Chen, ve diğerleri, 2016). Bir KOBİ olarak planlanan tesis için bu üretim maliyetleri yüksek olabilir. Bu nedenle, kurulum sonrasında maliyet analizlerinin gözden geçirilmesi önerilir. Sözü edilen tutucu sentezi ya da satın alma gerçekleştirildikten sonra yine mikserler ve basket milde homojen karışım sağlanıp boya üretimi yapılabilir. Bu tip boyaların üretiminde dikkat edilmesi gereken en önemli noktalardan birisi ise silil akrilat tabanlı boyalara biyosidal ajanların doğrudan ilave edilmesidir. Bu ajanların enkapsülasyonu ile kontrollü salınımının gerçekleştirilmesi hem daha az biyosidal ajanın kullanılmasına hem de daha uygun boya fiyatlarına ulaşılmasına yardımcı olacaktır. Bu alanda az sayıda patent olması nedeniyle firmadaki kimyager ve kimya mühendislerinin bu doğrultuda çalışmaları yeni bir patentin elde edilmesine yardımcı olacaktır. Bu raporun hazırlanma aşamasında bu alanda sadece bir adet patenti olduğu gözlemlenmiştir (Netherlands Patent No. WO 2017/220097 A1, 2017).

Fouling organizmaları yüzeyden ayıran tip boyaların (Yebra, Kiil, & Dam-Johansen, 2004; Lejars, Margaillan, & Bressy, 2012) ülkemizde üretimi henüz bulunmamaktadır. Ancak ülkemizde yabancı orjinli şirketlerin ürünleri mevcuttur. Özel üretim metotlarını gerektirmektedir. Bu proje kapsamında tesisin Ar-Ge laboratuvarlarında laboratuvar boyutlu reaktörlerde özellikli yapışmaz (non-stick) polimerler sentezlenebilir ve daha büyük boyutlarda üretim için polimer tabanlı üretim tesislerinden destek alınabilir ya da antifouling boya üretim tesisine ek planlamalar yapılabilir. Bu konuda, özellikle Avrupa Birliği fonlarının sanayi-üniversite iş birliğine yönelik konsorsiyumları ile bu konuda bilgi transferi ve alt yapı fonu sağlanabilir.

Antifouling boya üretiminde yukarıda anlatıldığı üzere çok farklı malzemeler kullanılmakla birlikte kullanılan ekipmanlar ve proses temel olarak birbirine benzemektedir.

Boya üretimi sonrasında üretilen boyanın karakterize edilmesi çok büyük önem taşımaktadır. Bu nedenle aşağıdaki testlerin yapılması büyük önem taşımaktadır:

A) Boya Karakterizasyon Testleri:

Bu testler sırasıyla; serbest film uzama testi, boya çatlama testi, çelik panel uzama testi, Mandrel testi, boyaların UV ışınlarına dayanıklılık testleri ve direkt etki testlerinden oluşmaktadır. Bu testlere yönelik ekipmanlar, ülkemizdeki tüm boya fabrikalarının Ar-Ge laboratuvarlarında bulunan, çok iyi bilinen ve yaygın kullanılan cihazlardır.

B) Statik Antifouling Performans Testleri

Boyanın alandaki antifouling performansını belirleyecek en önemli test sistemidir. Üretilen boya değişik boyutlardaki metal yüzeylere (yüzeylerin antikorozyf primer ile kaplanması gerekir) uygulanır ve uygun bir deniz ekosistemi içinde test edilir. Statik antifouling testlerin yapılacağı alanların kapalı bir marina olmamasına dikkat edilmelidir. Yoğun bir yat trafiğinin bulunduğu bir marinada statik antifouling boya testleri hatalı sonuçlar verebilir. Bu nedenle, mümkünse su sirkülasyonunun iyi olduğu bir marina ya da marinaların açık denize bakan yüzeylerinde bu testlerin yapılması önem taşır. Statik antifouling boya testleri sonrasında yüzeylerin fouling organizmalarca kaplanma oranına göre boyalar kategorize edilebilir ve formülasyonlar revize edilebilir. Deniz ekosistemlerindeki fouling aktivitesi sezona göre ciddi değişimler gösterebilir. Bu nedenle, alan testlerinin özellikle Mayıs-Kasım ayları arasında yapılması tavsiye edilir.

C) Dinamik Antifouling Performans Testleri

Antifouling boya tiplerinin tümünde uygulanması gereken önemli testlerden birisidir. Bu testin temel amacı hareket eden bir deniz aracının simüle edilmesidir. Bu test döner silindir üzerine eklenen boya plakalarını içerir. Döner silindir bir motor yardımı ile istenilen hızda ve sürede dönmesi sağlanarak deniz aracının denizdeki hareketi taklit edilir. Böylelikle kendi yüzeyini temizleyen ve kendi yüzeyini temizleyen kopolimer tip boyalar için boya kalınlığındaki incelmeler ya da fouling organizmaları yüzeyden ayıran boyalar için statik testler sonrasında fouling organizmalarca kaplanan yüzeylerden fouling organizmalar ayrılma düzeyleri çalışılır. Antikorozyf bir materyalden yapılan döner silindir ve bir motorla KOBİ'ler bu döner tribünü yaptırabilirler. Buradaki en önemli kısım döner silindir ve motor ekipmanlarının kullanımı için uygun bir yer bulunmasıdır. Bu iş için, BOSBİ'ye 35-36 km uzaklıkta, 26 dakikada ulaşılacak mesafede, inşaatı devam eden Çaltıldere Yat ve Tekne İmalat ve Bakım yeri düşünülebilir.

D) Tork Ölçümü

VMA-GETZMANN GMBH tarafından antifouling boyaların Tork ölçümüne yönelik geliştirilen bu cihaz aynı zamanda döner silindir özelliği taşımaktadır. Döner silindir, geliştirilen boyalarca kaplandıktan sonra cihazda tork ölçümleri gerçekleştirilir.

Son yıllarda antifouling boya teknolojisine yönelik yapılan araştırmalarda boyalardan salınan biyosidal ajanın salınma kinetiğinin ölçülmesi gerektiğine yönelik araştırmalar basılmaktadır. Eğer salınan ana biyosit ya da yardımcı biyositlerin salınım hızı tespit edilirse boyaların ne kadar sürede çevreye biyosidal ajan salacağı tespit edilmiş olacaktır. Bu nedenle, bu ön fizibilite raporunda bu

testleri gerçekleştirebilecek ekipmanlarda Ar-Ge laboratuvarında düşünülmüştür. Bu tür Ar-Ge faaliyetleri ülkemizdeki antifouling boya üreten firmalarda yapılmamaktadır. Bu tip analizlerle üretilen ürünler ülkemizde bir ilk olacaktır.

Çevre Dostu Antifouling Boya Üretimine Yönelik Önemli Alternatif Bilgiler

Antifouling boya içeriğini belirleyen en önemli parametrelerden birisi ilgili deniz aracının seyahat rotası ve hızıdır. Deniz ekosistemlerinde bu parametrelere bağımlı olarak değişkenlik gösteren birçok deniz aracı bulunmaktadır. Bunlar; balıkçı tekneleri, uzun yol taşımacılığı yapan gemiler, yatlar ve sahil güvenlikten sorumlu deniz araçlarıdır. Bu deniz araçları incelendiğinde farklı hızlarda, farklı sürelerde ve değişik deniz ekosistemlerinde kullanıldıkları gözlenmektedir. Bu nedenle, bu raporda sözü edilen tesiste üretim yapmayı planlayan yatırımcıların bölgedeki hedef müşteri kitlesini ve karakteristiklerini çok iyi analiz yapmaları beklenir. Halen bölge bu açıdan fakir gibi görünse de denizcilik alanına yönelik ön görülen yatırım planları dâhilinde bir cazibe merkezi olması beklenmektedir. Raporda sunulan formüller, müşteri ihtiyaçlarına bağımlı olarak değiştirilebilir ve daha fazla kazanç elde edilebilir. Sürekli deniz ekosisteminde bulunacak bir deniz aracı ile bir yıl kullanılması planlanan bir yat için aynı boyanın uygulanması gerek maliyet gerekse etkinlik bakımından doğru bir yaklaşım vermeyebilir. Bu noktada, biyosidal ajanların oranları bir yıl kullanımda olacak yatlar için azaltılabilir. Diğer dikkat edilmesi gereken önemli bir parametre ise; ilgili deniz aracının bulunacağı deniz ekosistemlerindeki fouling etkinliğidir. Ülkemiz bu açıdan doğal bir laboratuvar konumundadır. Örneğin; Trabzon, İstanbul, İzmir ve İskenderun'daki deniz suyunun fizikokimyasal parametreleri birbirinden çok farklı olup dolayısıyla bu deniz ekosistemlerinde farklı fouling organizmalar bulunmaktadır. Geliştirilen formüllerin karakterizasyonunda bu değişik ekosistemlerde test edilmesi ürünün değişik ekosistemlerdeki kalitesini ortaya koyma ve final formülasyonun ortaya çıkarılmasında önemli katkılar sağlayacaktır. Bu raporda sunulan formüller bu tesisin kurulması sonrasında firmanın kendi koşullarında modifiye edilebilir ve çok daha etkin formüller hazırlanabilir.

Çevre dostu antifouling boyaların geliştirilmesine yönelik halen yoğun araştırmalar devam etmektedir. Halen pazarda bakır(I) oksit boyaların baskınlığı devam etmektedir. Bakır(I) oksit tabanlı boyaların formüllerden tamamen çıkarılması boya performansını ciddi oranda etkileyecektir. Bu nedenle, boya etkinliğinin tamamen kaybedilmemesi için sunulan rapordaki formüllerde bakır(I) oksit oranları bulunmaktadır, bu durum mevcut %40 içerikli boyalara göre önemli oranda bakır emisyonlarını azaltacak ve daha çevreci özellik kazandıracaktır. Boya performansının düşürülmemesi çok büyük önem arz etmektedir. Yurt dışı orjinli çevre dostu antifouling boya üreticilerinin boyaları incelendiğinde sadece econea içerikli boyaların "microslime" olarak tabir edilen mikroorganizmaların ve özellikle mikroalglerin yüzeyde tutunmasını engelleyemediği rapor edilmektedir (Sail Magazine, 2021). Bu nedenle, yurt dışı orjinli firmalar boya formülasyonlarının içerisine çinko omadin gibi ikinci bir biyosidal ajanı ilave ederek boya performanslarını arttırmaktadırlar. Sunulan ön fizibilite raporundaki formüller bakır(I)oksit'in tamamen yasaklanmasını takiben modifiye edilebilirler. Yurt dışı orjinli lider boya firmaları geliştirdikleri boya formüllerine yönelik ciddi patentleme etkinlikleri içerisinde bulunmaktadır. Bu nedenle, bu tesiste üretim sırasında alternatif biyosidal ajanların kullanımları da mutlaka değerlendirilmelidir. Literatürde çevre dostu antifouling ajan olarak kullanılabilecek değişik aday moleküller bulunmaktadır. Örneğin; Carteau ve arkadaşları (2014) tarafından çinkoperoksit, Tween 80 ve klorhegzidin önerilmektedir. Bu bileşiklerden çinkoperoksit deniz suyu ile reaksiyonu sonucu hidrojen peroksit oluşmaktadır. Hidrojen peroksit hızlı bozunma özelliği nedeniyle hem yüzeyde etkili olacak hem de fouling organizmaların tutunmalarını engelleyecektir. Yine Tween 80'nin fouling organizmaların kolonizasyonları engellediği rapor edilmektedir. Kyei ve arkadaşlarının (2020) araştırmalarında çinkotannat, alkil, fenil formamidler, 5,6-Dikloro-1-methylgramine, thymol ve eugenol gibi doğal moleküllerin çevre dostu antifouling ajan olarak kullanılabilirliklerinden bahsetmektedirler. Bu moleküllerden özellikle tannik asit ve türevleri ticari olarak bulunmaktadır (Zmozinski, ve diğerleri, 2018). Yaptıkları araştırmada çinkotannat ve magnezyumtannatın antikorrozyon pigmentleri olarak kullanılabileceği belirtilmektedir. Bu tip kimyasallar antifouling boya kompozisyonlarında çok

fonksiyonlu ajanlar olarak değerlendirilebilir ve bu konuya yönelik patent alınabilir. Bellotti ve arkadaşları ise kuaterner amonyum tannatın antifouling boyalarda değerlendirilebileceğini rapor etmiştir (Bellotti, del Amo, & Romagnoli, 2021). Proteolitik enzimlerin antifouling boya kompozisyonunda kullanılmasına yönelik araştırmalar devam etmektedir. Ancak halen etkili bir formülasyon geliştirememiştir. Bu konuya yönelik literatür takibi gereklidir. Yine çevre dostu bir ajan zosterik asit ve kumarik asit alternatif çevre dostu antifouling ajan olarak değerlendirilebilir (Kurth, Cavas, & Pohnert, 2015). Kısa vadede uzak bir ihtimal olsa da, tesisin Ar-Ge ekibi olası bir solvent tabanlı boyaların yasaklanmasına yönelik planlamalarda bulunmalıdırlar. Bu durumda biyodegrade olabilen poliüretan tabanlı binderler değerlendirilebilir (Ma, Zhang, Zhang, & Qian, 2017). Solventlerin CO₂ emisyonuna neden olması iklim değişikliği açısından önümüzdeki yıllarda sorun teşkil edebilir.

Bu rapor kapsamında sunulan formüllerin, mevcut verilerden çıkarım yapılarak genel fikir vermesi amacıyla hazırlandığı unutulmamalıdır (Patent No. EP 1 016 681 A2, 1999; Yebra, Kiil, & Dam-Johansen, 2004; US Patent Patent No. 6,248,806 B1, 2001; Chen, ve diğerleri, 2016; Netherlands Patent No. WO 2017/220097 A1, 2017; Netherlands Patent No. WO 2015/106984 A1, 2015). Tesisin kurulmasından sonra müşteri taleplerine göre boya formülasyonları modifiye edilebilir. Ancak formülasyon geliştirilmesi öncesi ve sonrasında mutlaka patent kontrollerinin yapılması gerekmektedir. Boya uygulama aşaması ve sonrasında da önemli dikkat edilmesi gereken konular bulunmaktadır. Yurt dışı orjinli boyaların en büyük problemlerinden birisi biyosidal ajanların hızlı salınımları üzerine yeterli bilginin bulunmamasıdır (Ytreberg, Lagerstrom, Nöu, & Wiklund, 2021). Kurulacak tesiste bu alt yapı planlanmıştır ve yurt dışı rakiplerine karşı önemli bir avantaj sağlayabileceği düşünülebilir. Hızlı salınımı tespit edilen biyosidal ajanların doğal materyaller kullanılarak enkapsüle edilmesi yine alternatif bir çözüm olarak düşünülebilir ve bu alanda bir patent alınabilir.

Sözü edilen çevre dostu biyosidal ajanların hızlı salınımı sonrasında bazı sorunlar oluşturduğu değişik kaynaklarda rapor edilmektedir. Bu nedenle, tesiste boya üretimi sonrasında biyosit salınım hızının test edilmesi gerekmektedir. Bu test, boya kalitesini etkileyecek en önemli parametrelerden birisidir. Yine, biyosidal ajanların hava ile teması sonrasında oksidasyona uğradığı belirtilmekte ve etkinliklerinin düştüğü bilinmektedir. Bu nedenle, boyama işlemi sonrasında ya da kış sezonu karaya çıkarılan deniz araçlarının boya kalitelerinin düşebileceği mutlaka müşterilerle paylaşılmalıdır.

Bu rapor kapsamında sadece antifouling boya üretimine odaklanılmıştır. Ancak antifouling boyalar, deniz araçlarının karinasına doğrudan uygulanmaz. Öncesinde antifouling boyalarla uyumlu bir antikorroziv astar uygulanması gerekir. Ülkemiz iç pazarında yerli firmalarca üretilen değişik antikorroziv astarlar bulunmaktadır. Firma antikorroziv astar üretimi yapabileceği gibi iç pazardan temin yoluna da gidebilir. Ancak bu tip üretimler ilgili firmanın ürün gamını arttırabileceği gibi aynı zamanda firma gelirlerine olumlu olarak yansıtabilir. Yine deniz araçlarında su ile temas etmeyen yüzeyler için boyalar ve astarların üretimi bir plan dâhilinde antifouling boya üretimine ilave edilebilir ve deniz temalı üretim yapan bir fabrika oluşturulabilir. Fouling organizmalar aynı zamanda balık çiftliklerinde kullanılan ağlar içinde büyük bir sorun oluşturmaktadır. Bu nedenle, bu tesiste balık çiftliklerinde kullanılabilecek boyalar da üretilerek firmaya ek gelir sağlanabilir.

Tablo 6: Çevre Dostu Antifouling Boya Üretimi Laboratuvar ve Üretim İçin Makine ve Teçhizat Listesi

Miktar	Üretim Makineleri
1 adet	Değişken Devirli Karıştırıcı
1 adet	Basketmill Öğütücü
1 adet	Boya Doldurma ve Tartı Makinesi
1 adet	Sprey-Dryer
1 adet	Konveyör Bant
Miktar	Laboratuvar Ekipmanları
1 adet	Döner Silindir
1 adet	Polimer Reaktörü
1 adet	Vakum Pompası
1 adet	Laboratuvar -Basketmill
1 adet	Laboratuvar Sprey-Dryer
2 adet	Çeker Ocak
1 adet	HPLC
1 adet	Tora-UV/VIS Spektrofotometre
1 adet	FT-IR
1 adet	Yüksek Hızlı Laboratuvar Mikseri
1 adet	Programlanabilir UV Aşınma Test Cihazı
1 adet	Mandrel Test Ekipmanları
1 adet	Doğrudan Etki Test Ekipmanları
1 adet	Instron Çelik Panel Uzama Test Ekipmanı
1 adet	Soğutucu-sirkulatör
	Diğer Laboratuvar Ekipmanları (Beher, pH metre, Mezür, hassas terazi vb.)

3.3. İnsan Kaynakları

İzmir ili 2019 yılı itibarıyla 4.367.251 kişi nüfusa sahip olan ve çalışabilir nüfus olarak nitelendirilen 15-65 yaş arasındaki nüfusu 3.100.062 kişiden oluşan bir demografik yapıya sahiptir (TUİK,2021). İzmir ilinde 2020 yılı itibarıyla okuma yazma bilenlerin oranı %98,81'dir. Bunun yanı sıra yüksekokul, fakülte ve 5-6 yıllık yüksek lisans bölüm mezunlarının oranı yaklaşık %18'dir.

Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi sonuçlarına göre, İzmir ilinde 6 yaş ve üzeri nüfus grubunda, okuryazarlık oranı 2018 yılında %98,6 olarak gerçekleşmiştir. İzmir, okuryazar oranı açısından Türkiye ortalamasının (%97,0) üzerinde bir değere sahip olup bu alanda dördüncü sırada yer almaktadır. Eğitim durumuna göre 15 yaş ve üzeri nüfusun dağılımına bakıldığında, 2018 yılı itibarıyla İzmir'de ilköğretim ile ortaokul veya dengi okul mezununun Türkiye ortalamasının altında olduğu görülürken, diğer eğitim kolları açısından İzmir'in Türkiye ortalamasının üzerinde olduğu görülmektedir.

Tablo 7: İzmir İli Nüfusunun Eğitim Kademelerine Göre Durumu (Son 5 Yıl)

Yıl	Okuma Yazma Bilmeyen			Okuma Yazma Bilen Fakat Bir Okul Bitirmeyen			İlkokul		
	Toplam	Erkek	Kadın	Toplam	Erkek	Kadın	Toplam	Erkek	Kadın
2015	68.937	13.389	55.548	374.042	154.009	220.033	1.079.310	477.803	601.507
2016	63.752	11.364	52.388	353.362	144.315	209.047	1.064.342	470.236	594.106
2017	59.658	10.094	49.564	344.209	140.411	203.798	1.049.389	460.746	588.643
2018	55.689	9.041	46.648	338.816	139.073	199.743	989.776	430.645	559.131
2019	51.802	8.105	43.697	341.512	141.253	200.259	959.677	415.356	544.321
Yıl	İlköğretim			Ortaokul ve Dengi Meslek Okulu			Lise ve Dengi Meslek Okulu		
	Toplam	Erkek	Kadın	Toplam	Erkek	Kadın	Toplam	Erkek	Kadın
2015	453.830	267.958	185.872	392.743	216.339	176.404	802.516	434.099	368.417
2016	425.484	256.196	169.288	446.504	242.109	204.395	826.910	444.700	382.210
2017	434.777	260.932	173.845	456.842	247.502	209.340	847.317	457.403	389.914
2018	439.453	260.096	179.357	485.335	262.204	223.131	883.929	478.658	405.271
2019	288.276	168.386	119.890	656.267	363.069	293.198	907.880	490.275	417.605
Yıl	Yüksekokul veya Fakülte			Yüksek Lisans (5 veya 6 Yıllık Fakülteler Dâhil)			Doktora		
	Toplam	Erkek	Kadın	Toplam	Erkek	Kadın	Toplam	Erkek	Kadın
2015	571.359	296.895	274.464	43.855	22.935	20.920	12.843	7.065	5.778
2016	608.212	313.333	294.879	46.448	24.190	22.258	13.164	7.202	5.962
2017	631.903	324.282	307.621	59.459	30.308	29.151	14.627	7.930	6.697
2018	662.614	336.706	325.908	66.623	33.996	32.627	15.082	8.121	6.961
2019	692.044	350.613	341.431	73.113	36.990	36.123	15.468	8.273	7.195

Kaynak: TÜİK, Bölgesel İstatistikler, Eğitim İstatistikleri.

Çalışma Çağındaki Nüfus

İzmir ilinde 15-64 yaş arasını kapsayan çalışma çağındaki nüfus, 2019 yılı itibarıyla 3,1 milyon kişi olup il nüfusunun %70'ini oluşturmaktadır. İlde çalışma çağındaki nüfus, 2015-2019 döneminde Türkiye geneline göre daha düşük artış göstermiştir. Bu dönemde İzmir'de çalışma çağındaki nüfus %3,4 oranında artış gösterirken, Türkiye genelinde ise %5,7'lik bir artış yaşanmıştır. Bu yatırım için gerekli istihdam, İzmir İli sınırları içinden rahatlıkla sağlanabilecektir.

Tablo 8: Çalışma Çağındaki Nüfus (15-65 Yaş Arası) İstatistikleri ve Bu İstatistiğin İzmir İl Nüfusuna Oranı (Son 5 Yıl)

Yıl	Türkiye		İzmir	
	15-65 Yaş	Toplam Nüfusa Oranı %	15-65 Yaş	Toplam Nüfusa Oranı %
2015	53.933.248	68,49	2.993.698	71,82
2016	54.685.325	68,52	3.022.741	71,57
2017	55.417.438	68,58	3.056.747	71,42
2018	56.203.769	68,54	3.074.182	71,15
2019	57.050.419	68,61	3.100.062	70,98

Kaynak: TÜİK, Nüfus İstatistikleri.

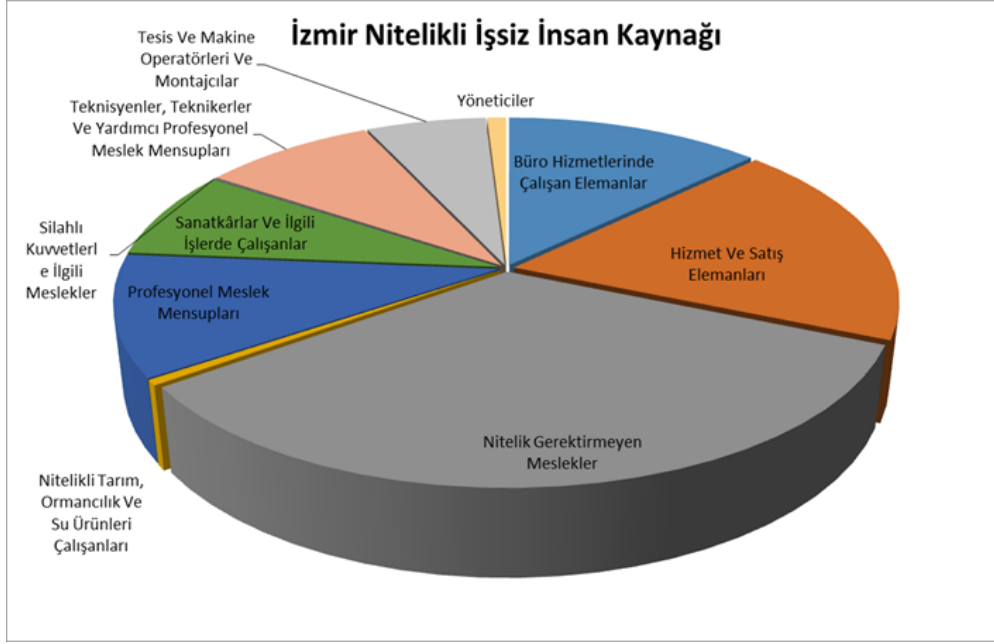
Yatırım Konusunun Gerektirdiği Nitelikteki İstihdama Erişme Durumu

İzmir’de 2019 yılı itibarıyla işsizlik oranı %16 olup Türkiye ortalamasının (%13,7) üzerindedir. İzmir işsizlik oranı açısından 26 Düzey 2 bölgesi arasında en yüksek işsizlik oranına sahip 6. bölgedir. 2014-2019 döneminde İzmir’de istihdam edilenlerin sayısı 116 bin kişi artarken, işsiz sayısında 64 bin artış olmuştur. Aşağıdaki tablo incelendiğinde İzmir ilindeki kayıtlı işsizlerden, ön fizibilitesi yapılan bu yatırım için gerek nitelikli iş gücü gerekse niteliksiz iş gücü açısından rahatlıkla karşılanabileceği açıkça görülmektedir.

Tablo 9: İzmir İl ve İlçelerde Yatırım Konusunun Gerektirdiği Nitelikteki İstihdama Erişim Durumu

Meslekler	Kayıtlı İşsizler		
	Kadın	Erkek	Toplam
Bilinmeyen	0	0	0
Büro Hizmetlerinde Çalışan Elemanlar	17.096	6.611	23.707
Hizmet ve Satış Elemanları	19.357	14.853	34.210
Nitelik Gerektirmeyen Meslekler	34.833	27.558	62.391
Nitelikli Tarım, Ormancılık ve Su Ürünleri Çalışanları	283	628	911
Profesyonel Meslek Mensupları	12.618	7.320	19.938
Sanatkârlar ve İlgili İşlerde Çalışanlar	3.429	11.304	14.733
Silahlı Kuvvetlerle İlgili Meslekler	2	90	92
Teknisyenler, Teknikerler ve Yardımcı Profesyonel Meslek Mensupları	7.724	8.335	16.059
Tesis ve Makine Operatörleri Ve Montajcılar	2.410	8.695	11.105
Yöneticiler	752	1.030	1.782
TOPLAM	98.504	86.424	184.928

Kaynak: İŞKUR 2019 Verileri.

Şekil 4: İzmir Nitelikli İşsiz İnsan Kaynağı

Kurulması planlanan tesiste istihdam edilecek personelin sayısı, aylık maaş bilgileri ve yıllık toplam giderler aşağıda verilmiştir. Bu çerçevede tesiste, yönetici pozisyonunda bir genel müdür, bir üretim müdürü, bir Ar-Ge müdürü, bir bakım müdürü, bir satış pazarlama müdürü, bir finans müdürü ile bir idari işler müdürü düşünülmüş ve bunların altında da yardımcıları ve ekipleri oluşturulmuştur. Bu kapsamda tesiste 37 çalışan ve 280.000 USD tutarında yıllık çalışan gideri öngörülmüştür.

Tablo 10: İstihdam Edilecek Personelin Unvanları, Sayıları, Maaş Bilgileri (Sigorta, SSK, İşveren Payı Dâhil Brüt Maliyet)

Departman	Çalışacak Kişinin Unvanı	Çalışacak Kişi Sayısı	Aylık Maaş TL/kişi (Tüm Giderler Dâhil Brüt Ücret)	Toplam Aylık Gider (TL)	Toplam Yıllık Gider (TL)
Genel Müdürlük	Genel Müdür	1	11.190	11.190	134.280
Üretim Departmanı	Üretim Müdürü (Kimya Mühendisi)	1	8.392	8.392	100.704
	Üretim Şefi	1	5.315	5.315	63.780
	Üretim İşçisi	5	3.577	17.885	214.620
Ar-Ge Departmanı	Ar-Ge Müdürü (Kimya Mühendisi)	1	8.392	8.392	100.704
	Kimyager	1	4.895	4.895	58.740
	Kimya Teknisyeni	2	4.476	8.952	107.424
Bakım Departmanı	Bakım Müdürü (Elektrik Mühendisi)	1	8.392	8.392	100.704
	Bakım Müdür Yardımcısı (Makine Mühendisi)	1	6.294	6.294	75.528
	Bakım Teknisyeni	2	4.476	8.952	107.424
	Bakım İşçisi	5	3.577	17.885	214.620

Satış-Pazarlama Departmanı	Satış-Pazarlama Müdürü	1	6.993	6.993	83.916
	Satış Sorumlusu	2	4.895	9.790	117.480
	Pazarlama Sorumlusu	2	4.895	9.790	117.480
Finansman ve Muhasebe Departmanı	Finans Müdürü	1	6.993	6.993	83.916
	Muhasebe Personeli	2	4.895	9.790	117.480
	Üretim Muhasebe Personeli	1	4.895	4.895	58.740
İdari-İnsan Kaynakları Departmanı	İdari Müdür	1	6.993	6.993	83.916
	İnsan Kaynakları Personeli	2	4.895	9.790	117.480
	Hizmetli	2	3.577	7.154	85.848
	Güvenlik Görevlisi	2	3.577	7.154	85.848
TOPLAM		37		185.886	2.230.632
			280.000 USD		

Çalışacak kişiler için ortalama başlangıç maaşları yukarıda verilen tablodaki gibi ön görülmektedir. Üretilcek olan İzmir koşullarına göre piyasa rayıçları göz önüne alınarak ortalama ücretler belirtilmiştir. Talebin olumlu yönde genişlemesi ile özellikle mavi yakalı personel istihdamında %15 düzeyinde bir artış olması öngörülmektedir.

Çevre dostu antifouling boya üretim süreçlerinde görev alacak olan mavi yakalı personelin istihdamında İzmir işgücü piyasasının yeterli olacağı değerlendirilmektedir. Teknik anlamda görev yapacak idari kadro için de İzmir'in yükseköğrenim düzeyindeki uzmanlaşma profilinin yeterli olduğu görülmektedir.

4. FİNANSAL ANALİZ

4.1. Sabit Yatırım Tutarı

Projenin maliyetinin hesaplanmasında sabit giderler ve işletme giderleri belirleyici unsur olacaktır. Sabit giderlerin belirlenmesi için aşağıdaki tabloda belirtilen metodoloji ve yaklaşım kullanılmıştır.

Tablo 11: Sabit Gider Kalemleri ve Belirleme Yaklaşımları

Sabit Gider Kalemi	Gider Kalemi Belirleme Yaklaşımı
Bina	Tesiste kullanılacak makine ekipman ve stok sahalarının büyüklüğüne göre bina alanı ve bölümleri belirlenmiştir. İhtiyaç doğrultusunda güncel Bayındırlık İnşaat Birim Maliyetleri 2021 envanterinden 1. Sınıf İşyerleri için belirlenmiş inşaat birim maliyetleri kullanılmıştır.
Makine	Antifouling boya üretim proseslerinde kullanılan proses ekipmanları, yardımcı tesis ekipmanları ve diğer ekipmanlar belirlenerek piyasadaki tedarikçilerinden teklifler toplanmıştır. Teklifler doğrultusunda tahmini makina ekipman fiyatları belirlenmiştir.
Proje Giderleri	Mühendis ve Mimarlar Odası Asgari Ücret Tarifesi Hesaplama yazılımından faydalanılarak tespit edilmiştir.

Arazi Seçimi

Projenin faaliyet alanı, hammadde ve yardımcı malzemelere ulaşımında kolaylık, lojistik avantajları, enerji ve su temin kriterleri dikkate alınarak alternatif lokasyonlar belirlenmiştir. Bu lokasyonlardan biri ALOSBI diğeri ise BOSBI'dir. BOSBI ilk yatırım maliyet avantajı nedeniyle tercih edilmiştir.

Tesiste ihtiyaç duyulacak ünitelerde ihtiyaç duyulacak alan, gerekli makinelerin yerleşim alanı, hammadde ve yardımcı madde depolama süresi ve miktarı, mamul stok miktarı ve piyasaya arz süresi gibi faktörler göz önüne alınmıştır. Buna göre tesis kapasitesi için belirlenen 4 ton/gün kapasitesinin karşılanması için minimum 6 aylık ürün ve hammadde stok süresinin yeterli olacağı öngörülmüştür.

Buna göre hammadde ve ürün depolama miktarları aşağıda hesaplanmıştır.

Ürün: 4 ton/gün x 300 gün = 1200 ton/yıl (Yıllık üretim kapasitesi)

Stok Kapasitesi: $\frac{1200 \text{ ton/yıl}}{2} = 600 \text{ ton/6ay}$

Ambalaj hacim dönüşüm oranı = 1,2 m³/ton

Ambalajlı ürün hacmi = 600 ton x 1,2 m³/ton = 720 m³

Azami faydalı depolama yüksekliği = 5 metre (Raf sistemi ile)

Azami palet hacmi = 1 m³ (Amerikan palet referans alınmıştır)

Ürün Depolama Alanı İhtiyacı: $\frac{720 \text{ m}^3}{5 \text{ m}} = 144 \text{ m}^2 = 150 \text{ m}^2$

Raf genişliği (ikili sıra) = 3 m

Raf Boyu = $\frac{150 \text{ m}^2}{3 \text{ m}} = 50 \text{ m}$, Forklift çalışma çapı = 3 m

Forklift çalışma alanı = 3 m x 50 m = 150 m²

Toplam Ürün Depolama Ünitesi Alanı = $150 \text{ m}^2 + 150 \text{ m}^2 = 300 \text{ m}^2$

Hammadde Depolama Alanı

Ürün stok süresi göz önüne alınarak hammaddelerin de aynı sürede stok yapılacağı öngörülmüştür. Hammadde depolamada sıvı maddelerin depolanması için silolar kullanılacaktır. Silolar ile birlikte hammadde depolama alanının yaklaşık 500 m^2 olacağı düşünülmektedir.

Üretim Üniteleri Alan İhtiyacı

Üretim için belirlenen makine ve ekipmanlar çok fazla yer kaplayan ekipmanlar değildir. Proses gereği ürünlerin kesikli karıştırıcılarda karıştırılması ve diğer üniteye aktarılması sırasında yeterli transfer alanlarına ihtiyaç duyulmaktadır. Üretim alanı için bu maksatla 1000 m^2 bir alan ayrılmasının uygun olacağı düşünülmektedir.

İdari ve Sosyal Alanlar

İşletmede idari bölümler, laboratuvar, Ar-Ge ofisleri, soyunma odaları, tuvalet ve duşlar olacaktır. Bu alanların toplam 1000 m^2 'lik bir alan ihtiyacı duyacağı düşünülmüştür.

Yardımcı Tesisler

Kompresör, Jeneratör, Trafo, Kompanzasyon tesisi, Bakım üniteleri ve depoları için toplam 500 m^2 alan ihtiyacı olacağı öngörülmüştür.

Genişleme Alanı

Tesisin uzun vadede kapasite artış ihtiyaçlarına karşılık mevcut alan ihtiyacının %50 oranında artabileceği varsayımıyla genişleme alanı bırakılmıştır.

Buna göre toplam kapalı alan ihtiyacı yaklaşık olarak 5000 m^2 olacağı düşünülmektedir. Tesisin kurulmasının planlandığı Organize Sanayi Bölgelerinde %50 imar oranları söz konusudur. Bu durumda tesisin ihtiyaç duyacağı arazi miktarı 10.000 m^2 olacaktır.

Proje Giderleri

Proje giderlerinin hesabında projenin yeri için tercih edilen İzmir İli Bergama İlçesi'ndeki BOSBI lokasyonu esas alınmıştır.

Tablo 12: Proje Bilgileri

Gösterge	Bilgi
Proje İl / İlçe / Belediye	İzmir / Bergama / Bergama
Bölge Katsayısı	0,5
Proje Kapalı Alanı	5000 m^2
Yinelenen Blok Sayısı	1
Proje Niteliği	Yeni Mimari Proje
Yapı Birim Maliyet Grubu	2C
Mimarlık Hizmet Sınıfı	2 Sınıf
Birim Fiyat	1.030 TL
Tadilat Oranı	1

Tablo 13: Proje Hizmetleri ve Mesleki Uygulamalar Hizmet Bedelleri

Proje Hizmetleri Ve Mesleki Uygulama	Oran (%)	Hizmet Bedeli (TL)
Hazırlık ve Etüt Çalışmaları	5	2.974
Ön proje çalışmaları	15	8.922
Kesin proje çalışmaları	20	11.897
Uygulama proje çalışmaları	30	17.845
Sistem ve montaj detayları	10	5.948
İmalat detayları	10	5.948
Teknik şartnameler	5	2.974
Metraj	3	1.784
Keşif, Maliyet Analizi	2	1.190
TOPLAM	100	59.483 TL

Tablo 14: Mesleki Kontrollük Hizmetleri ve Hizmet Bedelleri

Mesleki Kontrollük Hizmetleri	Oran (%)	Hizmet Bedeli (TL)
Kontrollük ve As Build Proje	50	29.741
Kesin Hesaplar	7	4.164
Kabul Teslim	3	1.784
TOPLAM	60	35.690 TL

Tablo 15: Fenni Mesuliyet Hizmetleri ve Hizmet Bedelleri

Fenni Mesuliyet Hizmetleri	Oran (%)	Hizmet Bedeli (TL)
Fenni Mesuliyet Hizmetleri (TUS)	27	16.060
Kabul Teslim	3	1.784
TOPLAM	30	17.845 TL

Tablo 16: Sabit Yatırım Giderleri

Gider Kalemi	Fiyat (USD)
Arazi Bina Maliyeti	
Arazi (10.000 m ²)	600.000
Bina Maliyet ve İşçilik (5.000 m ²)	750.000
Makine ve Teçhizat Maliyeti	
Üretim Makineleri	

Değişken Devirli Karıştırıcı	35.000
Basketmill Öğütücü	45.000
Boya Doldurma ve Tartı Makinesi	30.000
Sprey-Dryer	60.000
Konveyör Bant	5.000
Laboratuvar Ekipmanları	
Döner Silindir	25.000
Polimer Reaktörü	20.000
Laboratuvar -Basketmill	5.500
Vakum Pompası ve Ekipmanları	3.000
Laboratuvar Sprey-Dryer	23.000
2 adet Çeker Ocak	5.000
HPLC	10.000
Tora-UV/VIS Spektrofotometre	2.500
FT-IR	10.000
Yüksek Hızlı Laboratuvar Mikseri	8.000
Programlanabilir UV Aşınma Test Cihazı	5.000
Mandrel Test Ekipmanları	1.000
Doğrudan Etki Test Ekipmanları	1.600
Instron Çelik Panel Uzama Test Ekipmanı	2.500
Soğutucu-sirkulator	2.000
Diğer Laboratuvar Ekipmanları (Beher, pH metre, Mezür, hassas terazi vb.)	2.000
Proje Hizmetleri, Mesleki Uygulama ve Fenni Mesuliyet Maliyeti	
Hizmet Bedeli	14.000
Sigorta vb. Giderler	
Sigorta	10.000
Toplam	1.675.000 USD

4.2. Yatırımın Geri Dönüş Süresi

Antifouling boya üretiminde yıllık üretim kapasitesi 1200 ton (600 ton kolofon tabanlı, 600 ton silil akrilat tip boya) kabul edilerek hesaplamalar yapılmış, enerji, kiralama, insan kaynakları ve vergiler gibi giderlerle birlikte hesaplamalar gerçekleştirilmiştir. Bu kapsamda silil akrilat tip boyalar için satış fiyatı ve satış maliyeti farkı 0,51 USD, kolofon tip boyalar için ise aynı fark 0,69 USD olarak hesaplanmıştır.

Hesaplamalar neticesinde yapılacak yatırımın geri dönüş süresinin **2,3 yıl** olduğu görülmüştür.

Sabit Yatırım Tutarı

$$\text{Yatırımın Geri Dönüş Süresi} = \frac{\text{(Satış Fiyatı—Ürün Satış Maliyeti)} \times \text{Yıllık Üretim Kapasitesi}}{1.675.000 \text{ USD}}$$

$$\text{Yatırımın Geri Dönüş Süresi} = \frac{(0,69\text{USD}) \times (600 \text{ Ton}) + (0,51\text{USD}) \times (600 \text{ Ton})}{1.675.000 \text{ USD}}$$

$$\text{Yatırımın Geri Dönüş Süresi} = 2,3 \text{ yıl}$$

5. ÇEVRESEL VE SOSYAL ETKİ ANALİZİ

Projelerin önemli ekonomik ve sosyal sonuçları olabildiği gibi istenmeyen olumsuz çevresel etkileri de olabilir. Yapılan projenin çevreye olabilecek olumlu veya olumsuz tüm etkileri çevresel analiz kapsamında değerlendirilir.

Çevresel Etki Değerlendirmesi (ÇED), gerçekleştirilmesi planlanan projelerin çevreye olabilecek olumlu ve olumsuz etkilerinin belirlenmesinde, olumsuz yöndeki etkilerin önlenmesi ya da çevreye zarar vermeyecek ölçüde en aza indirilmesi için alınacak önlemlerin, seçilen yer ile teknoloji alternatiflerinin belirlenerek değerlendirilmesinde ve projelerin uygulanmasının izlenmesi ve kontrolünde sürdürülecek çalışmalardır. Yani ekonomik ve sosyal gelişmeye engel olmadan çevre değerlerinin ekonomik politikalar karşısında korunmasıdır.

“ÇED Olumlu” kararı veya “ÇED Gerekli Değildir” kararı alınmadıkça projelerle ilgili onay, izin, teşvik, yapı ve kullanım ruhsatı verilemez, proje için yatırıma başlanamaz ve ihale edilemez.

Çalışma konusu yatırımın yürürlükteki Çevresel Etki Değerlendirmesi Yönetmeliği'ne göre reçine üretilmediği için kapsam dışı kalacağı değerlendirilmektedir.

Fouling deniz taşıtlarının su içinde kalan yüzeyleri üzerine yapışarak büyüyen kabuklu, alg, mikroorganizma gibi canlıların oluşturduğu tabakadır. Fouling'in pek çok olumsuz etkisi vardır. Bunlardan en önemlilerini şöyle sıralanabilir (Okay, 2004);

- Yakıt tüketimi: Gemi üzerindeki çok az miktarlarda bile fouling yakıt tüketiminde belirgin artışlara neden olabilir. Örneğin 6 ay fouling'e karşı korumasız olarak seyreden bir gemi üzerinde 150 kg/m² fouling birikebilir, bu da 40.000 m² sualtı yüzeyi olan bir gemi için düşünüldüğünde 6000 ton gibi bir değere ulaşmaktadır. Bu durum ise geminin yakıt tüketiminde %50'ye varan artışlara neden olabilir
- Hava kirliliği: Fazla yakıt tüketimi nedeniyle atmosfere verilen CO₂, SO₂, NO_x gazlarının seviyeleri artar. Global olarak düşünüldüğünde böyle bir durumda 22 milyon ton CO₂ ve 0.6 milyon ton SO₂ 'nin atmosfere girdiği tahmin edilmiştir. Ayrıca antifouling boya ların gemi üzerinden uzaklaştırılması sırasında kullanılan çözücüler de atmosfere zararlı kimyasalların karışmasına neden olurlar.
- İşgalci türlerin (Invasive species) taşınımı: İşgalci türler bir doğal su ekosisteminden diğerine istenmeden çeşitli yollarla taşınan organizmalardır. Bu organizmaların taşınma yollarından biri de fouling'dir. İşgalci türler ekolojik ve ekonomik açıdan büyük tehlike oluşturabilirler. Transfer edildikleri bölgedeki ekonomik olarak önemli olan türlerin kaybolmasına, biyolojik çeşitliliğin azalmasına ve/veya çeşitli hastalıkların taşınmasına ve yayılmasına neden olabilirler (Okay, 2004).

Çevre dostu antifouling boya ların kullanılmasıyla, deniz ekosistemindeki tür çeşitliliği artacak ve mevcut türler yok olmayarak devamlılığını sürdürecektir. Antifouling boyalarda kullanılan ağır metallerin miktarının azalmasıyla sadece denizel ortamda değil, karasal ortamda da tehlikeli atık miktarının azalması sonucu olumlu etki görülecektir. Bertarafa giden tehlikeli atık miktarında azalma olacaktır. Bu durum hem toprak hem su hem de hava alıcı ortamlarına olumlu çevresel etki olarak yansıyacaktır. Ayrıca konunun diğer bir etki boyutu da gıda zinciri aracılığıyla insan sağlığına olumlu etkisidir. Deniz canlılarının büyük bir kısmı bünyelerine ağır metal içeriklerini stoklayarak toksik hale gelirler. Bunları tüketen insanlar da da zehirlenmelere neden olabilirler. Çevre dostu antifouling boya ların kullanılmasıyla, deniz canlılarındaki ağır metal birikimindeki azalma nedeniyle insan sağlığı da olumlu yönde etkilenecektir.

Antifouling boyalarda çevre dostu hammaddelerin kullanımı, sürtünme kuvvetini azaltarak, hem yakıt hem enerji tasarrufu sağlayacak, bu durum daha az yakıtla daha hızlı yol kat edilmesi nedeniyle iklim değişikliğini olumlu yönde etkileyecektir. Ülkemizin Paris Antlaşmasındaki karbondioksit emisyonlarının azaltım hedeflerinin sağlanmasına katkı koyacaktır.

Diğer yandan bölgemizde bu tesisin kurulması, yat ve teknelerin imalatı, bakımı ve hatta işletimi açısından tercih nedeni olacaktır. Yat ve tekne imalat ve bakım yerinin çok yakınında, limanlara ve lojistik açıdan kolay ulaşılabilir bir konumda bu tesisin kurulması, yat ve tekneler için cazibe merkezi haline gelecektir. Aynı şekilde bölgemiz gemi seyrüseferleri için tercih nedeni olacak ve deniz ticaretinin artmasına destek sağlayacaktır. Diğer yandan deniz sporları, profesyonel anlamda yapılan dalma turları için de denizlerimiz öncelikli tercih edilecektir. Bu yatırımla denizlerimizin daha temiz olması, tür çeşitliliğinin korunması ve hatta artmasıyla deniz turizmi ve rekreasyonel faaliyetler de artacaktır.

Çevre dostu antifouling boya üretim tesisi bölgedeki sanayi üretimi başta olmak üzere, boyayı kullanan, tedarik eden, hammadde sağlayan ileri ve geri bağlantılı tüm sektörleri olumlu etkileyecek ve ekonomik getiriler açısından bölgeye ve ilimize hem ekonomik hem sosyal açıdan katma değer sağlayacaktır.

Bu yatırımla bölgede istihdam potansiyeli de artacaktır. Sadece tesis içi istihdam değil aynı zamanda tedarik, kontrol, nakliye vb. hizmet sektörleri için de bir istihdam oluşacaktır. İstihdamla birlikte ekonomik anlamda dolaylı bir etki de ortaya çıkacaktır. İstihdam edilen kişiler, elde ettiği geliri harcama yoluna gidecek ve farklı sektörlerde zincirleme bir ekonomik hareketlilik görülecektir. Bu da yöre halkının sosyo-ekonomik refah seviyesini arttırarak, sosyal yaşama olumlu etki olarak yansıyacaktır.

Ek-1: Fizibilite Çalışması için Gerekli Olabilecek Analizler

Yatırımcı tarafından hazırlanacak detaylı fizibilitede, aşağıda yer alan analizlerin asgari düzeyde yapılması ve makine-teçhizat listesinin hazırlanması önerilmektedir.

- **Ekonomik Kapasite Kullanım Oranı (KKO)**

Sektörün mevcut durumu ile önümüzdeki dönem için sektörde beklenen gelişmeler, firmanın rekabet gücü, sektördeki deneyimi, faaliyete geçtikten sonra hedeflediği üretim-satış rakamları dikkate alınarak hesaplanan ekonomik kapasite kullanım oranları tahmini tesis işletmeye geçtikten sonraki beş yıl için yapılabilir.

Ekonomik KKO= Öngörülen Yıllık Üretim Miktarı /Teknik Kapasite

- **Üretim Akım Şeması**

Fizibilite konusu ürünün bir birim üretilmesi için gereken hammadde, yardımcı madde miktarları ile üretimle ilgili diğer prosesleri içeren akım şeması hazırlanacaktır.

- **İş Akış Şeması**

Fizibilite kapsamında kurulacak tesisin birimlerinde gerçekleştirilecek faaliyetleri tanımlayan iş akış şeması hazırlanabilir.

- **Toplam Yatırım Tutarı**

Yatırım tutarını oluşturan harcama kalemleri yıllara sâri olarak tablo formatında hazırlanabilir.

- **Tesis İşletme Gelir-Gider Hesabı**

Tesis işletmeye geçtikten sonra tam kapasitede oluşturması öngörülen yıllık gelir gider hesabına yönelik tablolar hazırlanabilir.

- **İşletme Sermayesi**

İşletmelerin günlük işletme faaliyetlerini yürütebilmeleri bakımından gerekli olan nakit ve benzeri varlıklar ile bir yıl içinde nakde dönüşebilecek varlıklara dair tahmini tutarlar tablo formunda gösterilebilir.

- **Finansman Kaynakları**

Yatırım için gerekli olan finansal kaynaklar; kısa vadeli yabancı kaynaklar, uzun vadeli yabancı kaynaklar ve öz kaynakların toplamından oluşmaktadır. Söz konusu finansal kaynaklara ilişkin koşullar ve maliyetler belirtilebilir.

- **Yatırımın Kârlılığı**

Yatırımı değerlendirmede en önemli yöntemlerden olan yatırımın kârlılığının ölçümü aşağıdaki formül ile gerçekleştirilebilir.

Yatırımın Kârlılığı= Net Kâr / Toplam Yatırım Tutarı

- **Nakit Akım Tablosu**

Yıllar itibariyle yatırımda oluşması öngörülen nakit akışını gözlemlemek amacıyla tablo hazırlanabilir.

- **Geri Ödeme Dönemi Yöntemi**

Geri Ödeme Dönemi Yöntemi kullanılarak hangi dönem yatırımın amorti edildiği hesaplanabilir.

- **Net Bugünkü Değer Analizi**

Projenin uygulanabilir olması için, yıllar itibariyle nakit akışlarının belirli bir indirgeme oranı ile bugünkü değerinin bulunarak, bulunan tutardan yatırım giderinin çıkarılmasıyla oluşan rakamın sıfıra eşit veya büyük olması gerekmektedir. Analiz yapılırken kullanılacak formül aşağıda yer almaktadır.

$$NBD = \sum_{t=0}^n (NA_t / (1-k)^t)$$

NA_t: t. Dönemdeki Nakit Akışı

k: Faiz Oranı

n: Yatırımın Kapsadığı Dönem Sayısı

- **Cari Oran**

Cari Oran, yatırımın kısa vadeli borç ödeyebilme gücünü ölçer. Cari oranın 1,5-2 civarında olması yeterli kabul edilmektedir. Formülü aşağıda yer almaktadır.

Cari Oran = Dönen Varlıklar/ Kısa Vadeli Yabancı Kaynaklar

Likidite Oranı, yatırımın bir yıl içinde stoklarını satamaması durumunda bir yıl içinde nakde dönüşebilecek diğer varlıklarıyla kısa vadeli borçlarını karşılayabilme gücünü gösterir. Likidite Oranının 1 olması yeterli kabul edilmektedir. Formülü aşağıda yer almaktadır.

Likidite Oranı= (Dönen Varlıklar- Stoklar) /Kısa Vadeli Yabancı Kaynaklar

Söz konusu iki oran, yukarıdaki formüller kullanılmak suretiyle bu bölümde hesaplanabilir.

- **Başabaş Noktası**

Başabaş noktası, bir firmanın hiçbir kar elde etmeden, zararlarını karşılayabildiği noktayı/seviyeyi belirtir. Diğer bir açıdan ise bir firmanın, giderlerini karşılayabildiği nokta da denilebilir. Başabaş noktası birim fiyat, birim değişken gider ve sabit giderler ile hesaplanır. Ayrıca sadece sabit giderler ve katkı payı ile de hesaplanabilir.

Başabaş Noktası = Sabit Giderler / (Birim Fiyat-Birim Değişken Gider)

Ek-2: Yerli/İthal Makine-Teçhizat Listesi

İthal Makine / Teçhizat Adı	Miktarı	Birimi (Adet, kg, m ³ vb.)	F.O.B. Birim Fiyatı (\$)	Birim Maliyeti (KDV Hariç, TL)	Toplam Maliyet (KDV Hariç, TL)	İlgili Olduğu Faaliyet Adı

Yerli Makine / Teçhizat Adı	Miktarı	Birimi (Adet, kg, m ³ vb.)	Birim Maliyeti (KDV Hariç, TL)	Toplam Maliyeti (KDV Hariç, TL)	İlgili Olduğu Faaliyet Adı

KAYNAKÇA

- Alyürük, H., & Cavas, L. (2013). Toxicities of diuron and irgarol on the hatchability and early stage development of *Artemia salina*. *Turkish Journal of Biology* (Cilt 95(7), s. 151-157). içinde
- Anderson, C., Thompson, S., Lasasso, F., & Moss, K. (2015). *Netherlands Patent No. WO 2015/106984 A1*.
- Andres Martinez, E., & Hoffmann, M. (2017). *Netherlands Patent No. WO 2017/220097 A1*.
- Bellotti, N., del Amo, B., & Romagnoli, R. (2021). Quaternary ammonium “tannate” for antifouling coatings. *Industrial & engineering chemistry research* (Cilt 51(51), s. 16626-16632). içinde
- Boya Sanayiciler Derneği. (2015). *Dünyada ve Türkiye’de Boya Sektörü*. Boya Sanayiciler Derneği.
- Bressy, C., NGuyen, M., Tanguy, B., & Margaillan, A. (2010). Poly (trialkylsilyl methacrylate) s: A family of hydrolysable polymers with tuneable erosion profiles. *Polymer degradation and stability* (Cilt 95(7), s. 1260-1268). içinde
- Carteau, D., Vallée-Réhel, K., Linossier, I., Quiniou, F., Davy, R., Compère, C., & Faÿ, F. (2014). Development of environmentally friendly antifouling paints using biodegradable polymer and lower toxic substances. *Progress in Organic Coatings* (Cilt 77(2), s. 485-493). içinde
- Cavas , L., & Alyuruk, H. (2013). A Letter to Editor: On the use of the term “self-polishing” for antifouling paints. *Progress in Organic Coatings*, 76(11), 1697-1698.
- Cavas, L., Yildiz, P., Mimigianni, P., Sapalidis, A., & Nitodas, S. (2018). Reinforcement effects of multiwall carbon nanotubes and graphene oxide on PDMS marine coatings. *Journal of Coatings Technology and Research* (Cilt 15(1), s. 105-120). içinde
- Chen, R., Li, Y., Yan, M., Sun, X., Han, H., Li, J., & Takahashi, K. (2016). Synthesis of hybrid zinc/silyl acrylate copolymers and their surface properties in the microfouling stage. *RSC advances*, 6(17), 13858-13866.
- Codolar, S., & Elbro, H. (2001). *US Patent Patent No. 6,248,806 B1*.
- Deniz Ticareti Genel Müdürlüğü. (2018). *Konteyner İstatistikleri*.
- Deniz Ticareti Genel Müdürlüğü. (2018). *Yük İstatistikleri*.
- DYO. (2021). *Endüstriyel Boyalar*. <https://endustriyel.dyo.com.tr/> adresinden alındı
- DYO Boya. (2019). *DYO Boya 2019 Faaliyet Raporu*.
- Ecelak. (2021). *Marin (Deniz) Boyaları*. <http://www.ecelak.com/urunlerimiz/marin-deniz-boyalari> adresinden alındı
- Erikler, H. (2019). *Türkiye ve Dünya’da Boya Sektörü Ekonomisi ve Vergi Hasılatına Katkı Değerlendirmesi*. Denizli: Pamukkale Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Maliye Ana Bilim Dalı, Vergi Hukuku Ve Vergi Uygulamaları Programı, Yüksek Lisans Projesi.
- Esmurziev, A., & Helberg, R. (2016). *Patent No. EP 3 078 715 B1*.
- Gevaux, L., Lejars, M., Margaillan, A., Briand, J. F., Bunet, R., & Bressy, C. (2019). Hydrolyzable additive-based silicone elastomers: a new approach for antifouling coatings. *Polymers* (Cilt 11(2), s. 305). içinde
- Hitay, B. (2006). *İzmir Alsancak Limanı ve Özelleştirme Süreci*. İzmir: İzmir Ticaret Odası.
- HonorShineChem. (2021, Mayıs 19). <http://www.honorshinechem.com/productinfo.php?id=579> adresinden alındı

IMO. (2008). *Summary of the Status of Conventions as at 31 May 2007*. International Maritime Organization: <http://www.imo.org> adresinden alındı

Interlux. (2021, Mayıs 19). international-yachtpaint: https://www.international-yachtpaint.com/s3/documents/Guidance/antifoulings_and_the_environment.pdf adresinden alındı

Invest in İzmir. (2021). www.investinizmir.com adresinden alındı

İŞKUR. (2019). *Yıllık İstatistik Bültenleri*.

Jayaramudu, T., Varaprasad, K., Pyarasani, R. D., Reddy, K. K., Kumar, K. D., Akbari-Fakhrabadi, A., . . . Amalraj, J. (2019). Chitosan capped copper oxide/copper nanoparticles encapsulated microbial resistant nanocomposite films,. *International Journal of Biological Macromolecules*, 499-508.

Kim , N., Hong, S., Yim , U., Shin, K., & Shim, W. (2014). Temporal changes in TBT pollution in water, sediment, and oyster from Jinhae Bay after the total ban in South Korea. *Marine pollution bulletin*, 86(1-2), 547-554.

Kurth, C., Cavas, L., & Pohnert, G. (2015). Sulfatation mediates activity of zosteric acid against biofilm formation . *Biofouling* (Cilt 31, s. 253-263). içinde

Kwon, S. H., Lee, I., Park, H., & Lee, S. G. (2020). Decomposition mechanisms of self-polishing copolymers for antifouling coating materials through first-principles approach. *Progress in Organic Coatings*, 138, 105406.

Kyei, S., Darko, G., & Akaranta, O. (2020). Chemistry and application of emerging ecofriendly antifouling paints: a review. *Journal of Coatings Technology and Research* (Cilt 17(2), s. 315-332). içinde

Lejars,, M., Margaillan, A., & Bressy, C. (2012). Fouling release coatings: a nontoxic alternative to biocidal antifouling coatings. *Chemical reviews* (Cilt 112(8), s. 4347-4390). içinde

Ma, C., Zhang, W., Zhang, G., & Qian, P. (2017). Environmentally friendly antifouling coatings based on biodegradable polymer and natural antifoulant. *ACS Sustainable Chemistry & Engineering* (Cilt 5(7), s. 6304-6309). içinde

Mesleki Eğitim ve Öğretim Sistemini Güçlendirme Projesi (MEGEP). (2016). *Gemi Yapımı*. Ankara: Millî Eğitim Bakanlığı.

Moravia Marine Coatings. (2021). <http://www.moravia.com.tr/?page=sertifika> adresinden alındı

Murinzi, T. W., Clement, T. A., Chitsa, V., & Mehlena, G. (2018). Copper oxide nanoparticles encapsulated in HKUST-1 metal-organic framework for electrocatalytic oxidation of citric acid. *Journal of Solid State Chemistry*(268), 198-206.

Mühendis ve Mimarlar Odası . (2021). *Asgari Ücret Tarifesi Hesaplama*. <http://www.mimarlarodasi.org.tr/enazbedel/index.cfm> adresinden alındı

Okay, O. S. (2004). Antifouling İçeren Gemi Boyalarının Uluslararası Kurallar Çerçevesinde Kirletici Etkilerinin İncelenmesi. *Gemi Mühendisliği ve Sanayimiz Sempozyumu 24-25 Aralık 2004*, (s. 168-178). İstanbul.

Pilcher, G. R., & Rezai, P. M. (2018). The Global Paint and Coatings Industry. *European Coatings Journal*. içinde The ChemQuest Group.

PMO Partners. (2021). *Horizon EU Desteklenen Proje Türleri*. <https://pmo.partners/horizon-eu-desteklenen-proje-turleri/> adresinden alındı

Polisan Holding. (2017). *2017 Sürdürülebilirlik Raporu*.

Polisan Home Cosmetics. (2021). *Boya-Deniz Grubu*. <https://www.polisan.com.tr/tr/Urunler/CP/159/boya> adresinden alındı

Sail Magazine. (2021, Mayıs 19). Eco-friendly Antifouling: <https://www.sailmagazine.com/diy/eco-friendly-antifouling> adresinden alındı

Şen, H. (2020). *Boya Sektör Raporu Ocak-Kasım 2020*. İstanbul Kimyevi Maddeler ve Mamulleri İhracatçıları Birliği.

T.C. Dışişleri Bakanlığı Avrupa Birliği Başkanlığı. (2021). *Avrupa Birliği Programları*. Ufuk 2020: https://www.ab.gov.tr/-ufuk-2020_49614.html adresinden alındı

T.C. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı. (2021). *Destek ve Teşvikler*. Sanayi Yatırımlarına Verilen Destek ve Teşvikler: <https://www.sanayi.gov.tr/destek-ve-tesvikler/sanayi-yatirimlari> adresinden alındı

T.C. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı. (2021). *Organize Sanayi Bölgeleri Hizmetleri*. <https://www.sanayi.gov.tr/sanayi-bolgeleri/organize-sanayi-bolgeleri-hizmetleri> adresinden alındı

T.C. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı. (2021). *Teknoloji Odaklı Sanayi Hamlesi*. <http://hamle.gov.tr/> adresinden alındı

Ticaret Bakanlığı. (2021). *Tarife Arama Motoru*. <https://uygulama.gtb.gov.tr/Tara> adresinden alındı

Tsuboi, M., Yoshikawa, E., Arimura, H., Hamazu, F., Nakamura, N., Hikiji, Y., . . . Kozono, Y. (1999). *Patent No. EP 1 016 681 A2*.

Tunçgenç, M. (2015). *Türk Boya Sanayisi*. İzmir.

TÜİK. (2020). *Bölgesel İstatistikler, Eğitim İstatistikleri*.

TÜİK. (2020). *Nüfus İstatistikleri*.

Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK). (2021). *TÜBİTAK Ulusal Destek Programı*. <https://www.tubitak.gov.tr/tr/destekler/sanayi/ulusal-destek-programlari> adresinden alındı

Türkiye Gemi Sanayicileri Birliği. (2018). *Gemi İnşa, Bakım-Onarım Sektörü 2017-2018 Yılları İstatistiksel Verileri*.

Türkiye Odalar ve Borsalar Birliği. (2021). *NACE Faaliyet Kodu Ara*. <http://uygulama.tobb.net/uye/naceFaaliyetKoduBul.do> adresinden alındı

Yang, D., Hong, P., Hu, Y., Li, Y., Wang, C., He, J., . . . Liu, J. (2021). Carbon framework-encapsulated copper oxide particles to activate peroxymonosulfate for the efficient degradation of tetracycline. *Applied Surface Science*, 552, 149424.

Yebra, D. M., Kiil, S., & Dam-Johansen, K. (2004). Antifouling technology—past, present and future steps towards efficient. *Progress in Organic Coatings*, 75-104.

Ytreberg, E., Lagerstrom, M., Nöu, S., & Wiklund, A.-K. E. (2021). Environmental risk assessment of using antifouling paints on pleasure crafts. *Journal of Environmental Management*.

Zmozinski, A., Peres, R., Freiburger, K., Ferreira, C., Tamborim, S., & Azambuja, D. (2018). Zinc tannate and magnesium tannate as anticorrosion pigments in epoxy paint formulations. *Progress in Organic Coatings* (Cilt 121, s. 23-29). içinde



Megapol Çarşı Kule, Halkapınar Mahallesi, 1203/11. Sk.
No: 5-7, Kat: 19 35170 KONAK / İZMİR / TÜRKİYE
Tel.: 0 (232) 489 81 81 - Faks: 0 (232) 489 85 05
E-Posta: info@izka.org.tr | www.izka.org.tr

Kalkınma Ajansı Yayınları Bedelsizdir, Satılmaz.