

D3.2 - M24 - İleri İmalat Alanındaki Mesleklerin Etki ve Dönüşümünün Analizi

D3.2 - M24 - Türkiye Alt Raporu



**Co-funded by
the European Union**

The European Commission's support for the production of this publication does not constitute an endorsement of the contents, which reflect the views only of the authors, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.



Co-funded by
the European Union

Avrupa Komisyonu'nun bu yayının hazırlanmasına verdiği destek, sadece yazarların görüşlerini yansıtan içeriğin onaylandığı anlamına gelmez ve Komisyon burada yer alan bilgilerin herhangi bir şekilde kullanılmasından sorumlu tutulamaz.



Bu çalışma LCAMP Ortaklığı tarafından Creative Commons Attribution-Non-commercial 4.0 Uluslararası Lisansı altında lisanslanmıştır.

LCAMP ortakları:

TKNIKA – Basque VET Applied Research Centre, CIPF MIGUEL ALTUNA Centro Integral de Formación Profesional; DHBW Heilbronn – Duale Hochschule, Baden-Württemberg, Curt Nicolin High School, AFM – Spanish Association of Machine Tool Industries, EARLALL – European Association of Regional & Local Authorities for Lifelong Learning, FORCAM, CMQE: Association Campus des Métiers et des Qualifications Industrie du Future, MV: Mecanic Vallée, KIC: Knowledge Innovation Centre, MADE Competence Centre Industria 4.0; AFIL: Associazione Fabbrica Intelligente Lombardia, SIMUMATIK AB; Association HVC Association of Slovene Higher Vocational Colleges; TSCMB: Tehniški šolski center Maribor, KPDoNE: Kocaeli Milli Eğitim Müdürlüğü; GEBKİM OSB and CAMOSUN College.



Belge özeti

Belge türü	Kamu Raporu
Başlık	D3.2- M24 – Türkiye Alt Raporu
Yazar/lar	Gökberk ÇELİKEL Sude GÜLÜN Fırat ARSLAN Abdullah GÖÇER Metehan GÜLLÜ Volkan Alparslan KILIÇ Hasan Burçin MENTEŞ
Yorumcu	
Tarih	Ağustos 2024
Belge durumu	0.92
Belge seviyesi	Yayımlanana kadar gizlidir
Belge açıklaması	Bu belge, Dijital ve Yeşil dönüşüm trendlerinin Türkiye'deki bazı endüstriyel meslekler üzerindeki etkilerini sunmaktadır.
Bu çıktıyı şu şekilde alıntılayın:	



Sürüm yönetimi

Versiyon	Tarih	Eylem
0.1	2023-12-18	Taslak sürüm, tanımlanmış düzen
0.2	2024-04-23	Girilen ilk girdiler
0.3	2024-05-01	Küçük iyileştirmeler
0.7	2024-05-27	İlk sürüm taslağı
0.8	2024-06-11	Bir meslek çıkarıldı, uzman yorumları eklendi, küçük düzeltmeler yapıldı, tablo boyutları ayarlandı
0.9	2024-07-09	Yayınlanmadan önce son iç kalite kontrolü
0.91	2024-07-23	Giriş ve metodolojiler eklendi, küçük düzeltmeler yapıldı
0.92	2024-08-29	Türkçe'ye çeviri ve son kontroller



SÖZLÜK VE KISALTMALAR

- AFM** - Asociación de Fabricantes de Máquina Herramienta- Makine Takım İmalatçıları Birliği
- AI** - Yapay Zeka
- AR** - Artırılmış Gerçeklik
- B2B** - İşletmeden İşletmeye
- B2C** - İşletmeden Tüketicie
- CAD** - Bilgisayar Destekli Tasarım
- CMQEİf** - Campus des Métiers et des Qualifications d'Excellence Industrie du futur
- CNC** - Bilgisayarlı Nümerik Kontrol
- CAM** - Bilgisayar Destekli Üretim
- DT** - Dijital İkiz
- EQF** - Avrupa Yeterlilik Çerçevesi
- ERP** - Kurumsal Kaynak Planlaması
- ESCO** - Avrupa Becerileri, Yeterlilikleri, Nitelikleri ve Meslekleri
- HVET** - Yüksek Mesleki Eğitim ve Öğretim
- IoT** - Nesnelerin İnterneti
- İSTMTAL** İstanbul Havalimanı Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi
- IT** - Bilgi Teknolojisi
- IVAF-EEI** - Instituto Vasco de Aprendizajes Futuros para la FP - Bask Mesleki Eğitim ve Öğretim için Geleceğe Yönelik Öğrenimler Enstitüsü
- İŞKUR** - Türkiye İş Kurumu
- LCAMP** - Öğrenci Merkezli İleri İmalat Platformu
- MARKA** - Doğu Marmara Kalkınma Ajansı
- MV** - Mecanic Vallée
- PLC** - Programlanabilir Mantık Denetleyici
- KOBİ** - Küçük ve Orta Ölçekli İşletmeler
- TKNIKA** - Bask Bölgesi Mesleki Eğitim Uygulamalı Araştırma Merkezi
- VR** - Sanal Gerçeklik
- WP** - İş Paketi



İÇERİK TABLOSU

YÖNETİCİ ÖZETİ	7
1. GİRİŞ	9
2. METODOLOJİLER	10
3. MESLEK ETKİ ANALİZİ	10
3.1. Seçilen mesleklerin listesi	11
3.2. Sürdürülebilirlik yöneticisi	13
3.2.1. Meslek tanımı ve kapsamı	13
3.2.2. Bağlam ve sınırlılıklar	14
3.2.3. Mevcut durumdan devam etmekte olan duruma	15
3.3. Bilişim güvenliği yöneticisi	20
3.3.1. Meslek tanımı ve kapsamı	20
3.3.2. Bağlam ve sınırlılıklar	21
3.3.3. Mevcut durumdan devam etmekte olan duruma	22
3.4. CNC makine operatörü	25
3.4.1. Meslek tanımı ve kapsamı	25
3.4.2. Bağlam ve sınırlılıklar	26
3.4.3. Mevcut durumdan devam etmekte olan duruma	27
3.5. Ürün kalite kontrolörü	30
3.5.1. Meslek tanımı ve kapsamı	30
3.5.2. Bağlam ve sınırlılıklar	31
3.5.3. Mevcut durumdan devam etmekte olan duruma	32
3.6. Otomatik montaj hattı operatörü	35
3.6.1. Meslek tanımı ve kapsamı	35
3.6.2. Bağlam ve sınırlılıklar	35
3.6.3. Mevcut durumdan devam etmekte olan duruma	37
4. UZMANLARIN YORUMLARI	39
5. SONUÇ VE GELECEK BEKLENTİSİ	40
6. KAYNAKLAR	41
7. REFERANSLAR	42
8. TABLOLAR DİZİNİ	43



YÖNETİCİ ÖZETİ

Mesleki Mükemmeliyet Merkezleri (CoVE) girişimi kapsamındaki LCAMP (Öğrenci Merkezli İleri İmalat Platformu) projesi, İleri İmalat alanında bölgesel beceri ekosistemlerini geliştirmeyi amaçlamaktadır.

LCAMP, İleri İmalat için bir Avrupa Mesleki Mükemmellik Platformu kurmayı ve işbirliği yoluyla bölgeler arasında dayanıklılığı ve yeniliği teşvik etmeyi planlamaktadır.

Bu rapor, LCAMP platformunun nihai kullanıcılara sunacağı hizmetlerden biri olan LCAMP Gözlemevi'nin bir sonucudur. Gözlemevi, Fransız *Mecanic Vallée* ve Fransız Mesleki Eğitim ve Öğretim merkezi CMQ tarafından yönetilmektedir.

Bu ikinci çalışma yılında, Gözlemevi iş paketi, dijital ve yeşil dönüşüm trendlerinin ileri imalat sanayindeki meslekler ve işgücünün becerileri üzerindeki etkileri üzerine bir analiz gerçekleştirdi. Analiz, ağırlıklı olarak Avrupa Yeterlilik Çerçevesi (EQF) 3-6 kapsamında olan bir dizi mesleğe odaklanmıştır.

Bu analizler, beş ülke (Bask Bölgesi, Fransa, Almanya, İtalya ve Türkiye) tarafından ileri imalat sanayindeki 28 mesleğe ilişkin olarak hazırlanan bölgesel/ulusal alt raporların her birinde ayrıntılı olarak yer almaktadır.

Çalışmaların yürütülme ve sonuçların sunulma biçimindeki bazı eşitsizlikler, özgünlükler ve farklılıklar vurgulansa da, bu çalışma yılı, ortak bir metodolojik yaklaşımı ve sonuçların sunulması için ortak bir formatı/çerçeveyi de geçerli kılmıştır.

Literatür taramasından ve bu alanda faaliyet gösteren firmalarla yapılan görüşmelerden yola çıkarak birçok önemli bulgu ortaya çıktı.

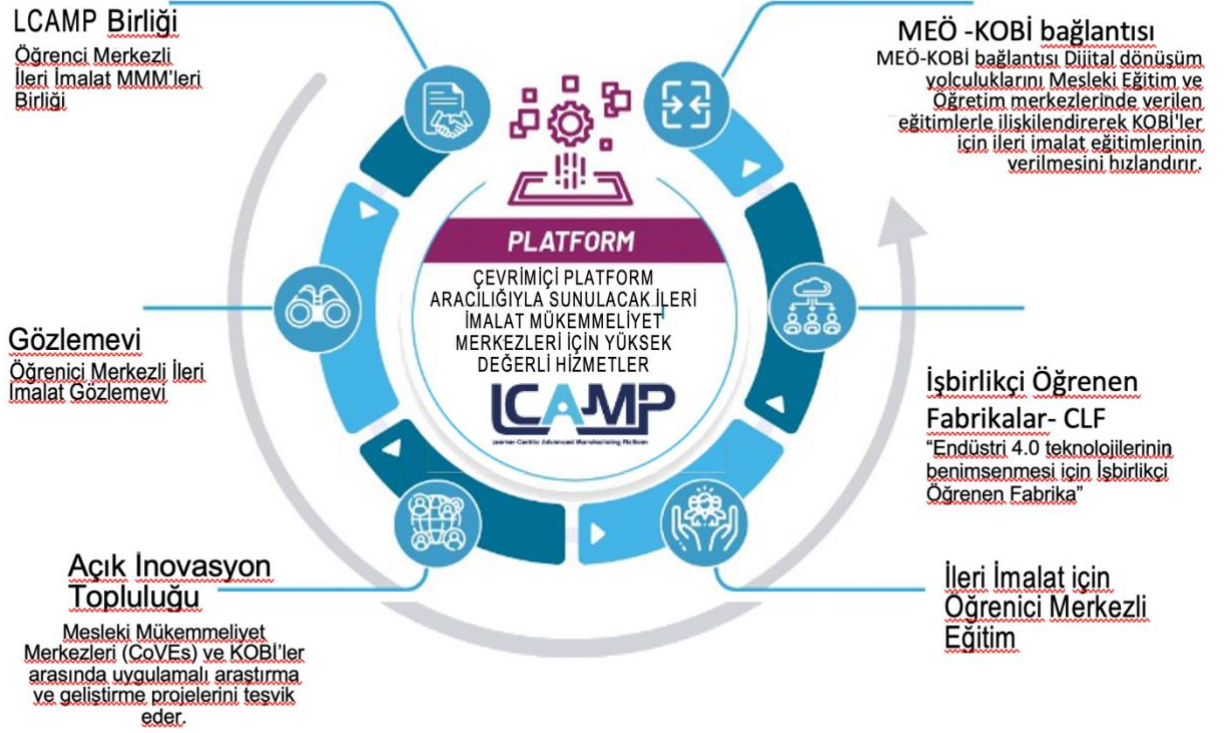
İşte bu yılki ortak çalışmadan öğrenilen ana derslerin bir özeti.

Ortak çalışma süreci açısından:

- **Metodoloji:** Her ülke, kendi uzman ağına dayanarak, uzmanlık alanları ve kullanılabilirlik açısından farklılık gösteren bir yaklaşım benimsedi. Mesleklerin seçimi, her ülke için jeopolitik konumlarına ve Akıllı İhtisaslaşma Stratejisi politikasına uygunluklarına göre yapılmıştır.
- **Çerçeve:** Yapılandırılmış bir veri tabanı içinde tanımlanan ayrıntılı bir sunum, farklı eksenlere (eğilimler, beceriler, meslekler/görevler) dayalı olarak hızlı çapraz analiz yapılmasına olanak tanımıştır.
- **Sonuçlar:** Bu analizler sayesinde dijital ve yeşil dönüşüm trendlerinin meslekler ve ilgili ihtiyaç duyulan beceriler üzerindeki etkisinin ana eğilimleri belirlenmiştir. Elde edilen sonuçlar, bu eğilimlerin ilgili meslekler üzerindeki etkilerini net bir şekilde göstermek için sunulmuştur.
- **3. Yıl:** Gelecekte eksiksiz, kullanılabilir ve onaylı sonuçlar elde etmek için ortak analizlere yönelik çabaların birleştirilmesi gerekecektir. Bu, ortak işlerin etkilerinin analiz edilmesi ve uyumlaştırılmış bir çerçevede raporlanmasıyla sonuçlanabilir. Bu analiz, sadece bu yılki raporun geçerliliğini kontrol etmek için değil, aynı zamanda bir yıllık bir zaman diliminde meslek ve becerilerdeki değişimi gözlemlemek için gelecek yıl yeniden üretilecektir.



Sonuç olarak rapor, dijitalleşme, yeşil dönüşüm ve endüstriyel bağlamlar tarafından yönlendirilen ileri imalat alanındaki işlerin dinamik yapısının altını çizmektedir. Şirketler, bu gelişen ortamda başarılı olmak için teknik ve çapraz becerilerin bir karışımıyla donatılmış çok yönlü, uzman ve yetkin bireyler arıyorlar.



Şekil 1 : LCAMP platformu tarafından sunulacak çıktılar ve hizmetler



1. GİRİŞ

Dijital ve yeşil dönüşüm, günümüz dünyasını şekillendiren en dönüştürücü trendlerden ikisidir. Yapay zekâ, robotik ve nesnelerin interneti gibi dijital teknolojilerin yaygınlaşmasıyla karakterize edilen dijital geçiş, yaşama ve çalışma şeklimizde devrim yaratıyor. Aynı zamanda, iklim değişikliği ve çevresel sürdürülebilirliğin ele alınmasına yönelik acil ihtiyaçtan kaynaklanan yeşil geçiş, yenilenebilir enerji kaynaklarının, döngüsel ekonomi ilkelerinin ve sürdürülebilir uygulamaların benimsenmesini teşvik ediyor. Bu ikiz dönüşüm sadece endüstriyel manzarayı değiştirmekle kalmıyor, aynı zamanda toplumsal normları ve ekonomik yapıları da önemli ölçüde etkiliyor.

Bu dönüşüm, başta ileri imalat olmak üzere işgücü piyasasında köklü değişiklikler meydana getirmektedir. Dijital teknolojiler tekrar eden görevleri otomatikleştirmekte, hassasiyeti artırmakta ve yeni üretim metodolojilerini mümkün kılmaktadır. Aynı zamanda yeşil teknolojiler, çevresel etkiyi en aza indirmek ve kaynak verimliliğini artırmak için üretim süreçlerini yeniden şekillendiriyor. Bu değişiklikler, işgücü için gerekli beceri ve yetkinliklerde bir değişim gerektiriyor. İleri imalat alanındaki işler, giderek daha fazla dijital okuryazarlık, teknik yeterlilik ve sürdürülebilirlik bilinci gerektirmektedir.

Ortak ülkelerdeki tüm meslekleri kapsayan bu konudaki [ilk rapor](#) Haziran 2023'te yayınlanmıştır. Bu alt rapor, dijital ve yeşil dönüşüm arasındaki karmaşık ilişkiyi ve bunların ileri imalat alanındaki meslekler üzerindeki etkisini incelemektedir. Bu trendlerin meslek rollerini, beceri gereksinimlerini ve yetkinlik çerçevelerini nasıl yeniden şekillendirdiğini sistematik olarak analiz etmektedir. Çeşitli ülkelerden ekipler tarafından ortaklaşa yürütülen daha geniş çaplı çalışma, bu değişiklikler hakkında küresel bir perspektif sunmaktadır. Ancak bu özel alt rapor, yalnızca Türkiye ekibi tarafından yürütülen analize odaklanmakta ve ulusal bağlamın ve kendine özgü zorlukların ve fırsatların ayrıntılı bir incelemesini sunmaktadır.

Bu alt rapor, detaylı analizler ve uzman görüşleri aracılığıyla politika yapıcılar, eğitimciler ve sektör liderleri için değerli bilgiler sunmayı amaçlamaktadır. İşgücünü dijital odaklı ve çevreye duyarlı bir gelecekte başarılı olmak için gerekli becerilerle donatmaya yönelik proaktif stratejilerin öneminin altını çizmektedir. Bu çalışmanın önemi, mesleki eğitim ve öğretim (MEÖ) kurumları ve Mesleki Mükemmeliyet Merkezleri (MMM'leri) için de geçerli olup, işgücü piyasasının değişen ihtiyaçlarına yönelik eğitim programlarının geliştirilmesi ve uygulanmasındaki kritik rollerini vurgulamaktadır. Bu geçişlerin getirdiği değişiklikleri öngörerek geleceğe daha iyi hazırlanabilir ve ileri imalat alanındaki mesleklerin gelişiminin ekonomik büyümeye, sosyal refaha ve çevresel sürdürülebilirliğe katkıda bulunmasını sağlayabiliriz.



2. METODOLOJİLER

D3.2-M24-Observatory Metodolojisi (Pichoutou, 2024) dokümanı, bu alt raporunun hazırlanmasına yönelik metodolojiyi açıklamaktadır. Bu belge şunları içermektedir:

- Analiz edilecek meslekleri seçme metodolojisi,
- Etkileri analiz etmek için metodoloji,
- Alt-Raporu doğrulama metodolojisi.

3. MESLEK ETKİ ANALİZİ

Bu bölümde seçilen 5 mesleğin analizi ele alınmaktadır. Metodolojide belirtildiği gibi, şirketlerin karşılaştığı değişiklikler analiz edilmiş ve **bu değişikliklerin** belirli meslekleri etkileyen **kolları** belirlenmiştir; daha sonra analizde tespit edilen **beceri ve bilgilerdeki değişiklikler** açıklanmıştır.



3.1. SEÇİLEN MESLEKLERİN LİSTESİ

Türkiye tarafından seçilen kısa liste:

Tablo 1 : Seçilen mesleklerin listesi

ESCO KODU	ESCO MESLEĞİ	1 - ENDÜSTRİ SEKTÖRLERİ	2 - DİJİTAL VE YEŞİL GEÇİŞLER ETKİLEYEN YENİ TRENDLER	3 - İSTİHDAM EDİLEBİLİRLİK	4. BÖLGESEL/ÜLKESEL AKILLI İHTİSASLAŞMA STRATEJİSİNE UYGUNLUK?	5 - EĞİTİM SEVİYESİ
7223.4	CNC Makinesi Operatörü	Takım tezgâhları (Makine Mühendisliği), Otomotiv, Havacılık ve Uzay	"1-1 Nesnelerin İnterneti (IoT) / Akıllı Sensörler / 5G teknolojisi, 1-2 Yapay Zekâ (AI) / Makine öğrenimi / Büyük Veri Analitiği, 4-2 Robotik ve Otomasyon, 4-3 İşbirlikçi Robotlar (Cobot'lar), 4-6 Kestirimci Bakım, 5-3 Enerji Verimliliği, 5-6 Sürdürülebilir Malzeme İnovasyonu"	Nisan 2024 - Türkiye: CNC Operatörü: 64 iş ilanı (İŞKUR) 373 iş ilanı (kariyer.net) Kaynaklar: İŞKUR - Bilgisayarlı Makine (CNC Operatörü) https://esube.iskur.gov.tr/Istihdam/AcikIsilanAra.aspx https://www.kariyer.net/is-ilanlari/cnc+operatoru?pst=4150&pkw=cnc%20operat%C3%B6r%C3%BC	"Otomotiv plastikleri" ve "Güç üniteleri" S3 öncelikleri ile uyumludur https://s3platform.jrc.ec.europa.eu/region-page-test/-/regions/TR42	EQF Seviye 4
7543.9	Ürün Kalite Kontrolörü	Otomotiv, Havacılık ve Uzay, Elektrik ve elektronik Endüstrileri ,Makine aletleri (Makine Mühendisliği)	"1-1 Nesnelerin İnterneti (IoT) / Akıllı Sensörler / 5G teknolojisi, 2-2 3D tarama, 3-1 Siber Güvenlik, 4-2 Robotik ve Otomasyon, 4-3 İşbirlikçi Robotlar (Cobot'lar), 5-3 Enerji Verimliliği, 5-4 Atık Azaltımı"	Nisan 2024 - Türkiye: Kalite Kontrolcü: 222 iş ilanı (İŞKUR) 514 iş ilanı (kariyer.net) Kaynaklar: İŞKUR - Kalite Kontrolcü https://esube.iskur.gov.tr/Istihdam/AcikIsilanAra.aspx https://www.kariyer.net/is-ilanlari/kalite+kontrol+elemani?pst=960&pkw=kalite%20kontrol%20eleman%C4%B1	TR42 bölgesi için verilen S3 önceliklerinin çoğu ile uyumludur. https://s3platform.jrc.ec.europa.eu/region-page-test/-/regions/TR42	EQF Seviye 6



2529.8	Bilişim Güvenliği Yöneticisi	Ulaşım, Elektrik ve Elektronik Endüstrileri, Havacılık ve Uzay, Otomotiv	"1-1 Nesnelerin İnterneti (IoT) / Akıllı Sensörler / 5G teknolojisi, 1-2 Yapay Zeka (AI) / Makine öğrenimi / Büyük Veri Analitiği, 3-1 Siber Güvenlik, 5-10 Sürdürülebilir BT Altyapısı, 5-12 Kurumsal Sosyal Sorumluluk (KSS) Girişimleri"	Nisan 2024 - Türkiye: BİT Güvenlik Uzmanı: 28 iş ilanı (kariyer.net) https://www.kariyer.net/is-ilanlari/it+guvenlik+uzmani?pst=4558&pkw=%C4%B1t%20g%C3%BCvenlik%20uzman%C4%B1	Doğrudan S3 kapsamında ele alınmasa da özellikle dijital geçiş trendlerinden daha fazla etkilenenler olmak üzere tüm işletmelerle ilgilidir.	EQF Seviye 5
1213.8	Sürdürülebilirlik Yöneticisi	Takım tezgâhları (Makine Mühendisliği), Otomotiv, Havacılık ve Uzay, Elektrik ve elektronik Endüstrileri, Taşımacılık, Denizcilik	"1-1 Nesnelerin İnterneti (IoT) / Akıllı Sensörler / 5G teknolojisi, 1-2 Yapay Zekâ (AI) / Makine öğrenimi / Büyük Veri Analitiği, 5-1 Yenilenebilir Enerji Entegrasyonu, 5-3 Enerji Verimliliği, 5-4 Atık Azaltma, 5-5 Yeşil Lojistik ve Tedarik Zinciri, 5-6 Sürdürülebilir Malzeme İnovasyonu, 5-7 Karbon Ayak İzi Yönetimi, 5-11 Çevresel İzleme ve Raporlama, 5-12 Kurumsal Sosyal Sorumluluk (KSS) Girişimleri"	Nisan 2024 - Türkiye: Sürdürülebilirlik Yöneticisi: 2 iş ilanı (kariyer.net) https://www.kariyer.net/is-ilanlari?pst=12185&pkw=s%C3%BCrd%C3%BCr%C3%BClebilirlik%20m%C3%BCd%C3%BCr%C3%BC	Doğrudan S3 kapsamında ele alınmasa da özellikle yeşil dönüşüm trendlerinden daha fazla etkilenen işletmeler olmak üzere tüm işletmelerle ilgilidir.	EQF Seviye 6
3139.1	Otomatik Montaj Hattı Operatörü	Otomotiv, Havacılık ve Uzay, Elektrik ve Elektronik Endüstrileri	"1-1 Nesnelerin İnterneti (IoT) / Akıllı Sensörler / 5G teknolojisi, 4-2 Robotik ve Otomasyon, 4-3 İşbirlikçi Robotlar (Cobot'lar), 4-6 Kestirimci Bakım, 5-6 Sürdürülebilir Malzeme İnovasyonu"	Bu meslek kariyer sitelerinde doğrudan listelenmez, bunun yerine farklı sektör türleri için montaj hattı operatörleri altında listelenir.	S3 önceliği olan "Otomotiv plastikleri" ile uyumludur https://s3platform.jrc.ec.europa.eu/region-page-test/-/regions/TR42	EQF Seviye 3



3.2. SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK YÖNETİCİSİ

3.2.1. MESLEK TANIMI VE KAPSAMI

İş Tanımı

Sürdürülebilirlik Yöneticisi (ESCO 1213.8) ESCO açıklaması: "Sürdürülebilirlik yöneticileri, iş süreçlerinin sürdürülebilirliğini sağlamaktan sorumludur. Üretim süreçlerinin ve ürünlerin belirli çevresel düzenlemelere ve sosyal sorumluluk standartlarına uygun olmasını sağlamak için planların ve önlemlerin tasarlanmasına ve uygulanmasına yardımcı olurlar ve şirket tedarik zinciri ve iş süreci içinde sürdürülebilirlik stratejilerinin uygulanmasını izler ve raporlarlar. Çevresel ve sosyal etkileri iyileştirmek ve sürdürülebilirlik unsurlarını şirket kültürüne entegre etmek için üretim süreçleri, malzeme kullanımı, atık azaltma, enerji verimliliği ve ürünlerin izlenebilirliği ile ilgili konuları analiz ederler" (ESCO, t.y.).

İş Alanı

Sürdürülebilirlik, dijital ve yeşil dönüşümün ilgi görmeye başlamasıyla birlikte her türlü iş operasyonunda önemli bir unsur haline geldi. İşletmeler bu trendleri takip ederek operasyonlarını uzun vadeli başarı için uyarlamaktadır. Sürdürülebilirlik Müdürü, daha yeşil ve daha dirençli bir geleceğin şekillendirilmesinde derin bir etkiye sahip olan sürdürülebilirlik girişimlerini yönlendirmek için kilit bir savunucudur. Sürdürülebilirliği çeşitli sektörlerin temel iş uygulamalarına entegre etme çabalarına öncülük ederler, [bunlardan bazıları](#) aşağıda [listelenmiştir](#) (Coursera, 2024):

- **Yenilenebilir Enerji:** Güneş, rüzgâr ve hidroelektrik enerji gibi temiz enerji teknolojilerinin geliştirilmesini ve benimsenmesini teşvik ederek yenilenebilir enerji sektöründeki sürdürülebilirlik çabalarına öncülük eder.
- **Atık Yönetimi ve Geri Dönüşüm:** Döngüsel ekonomi ilkelerini uygulayarak, çöp sahası atıklarını azaltarak ve kaynak geri kazanımını ve yeniden kullanımı teşvik ederek atık yönetimi ve geri dönüşüm endüstrilerinde sürdürülebilir çözümler geliştirir.
- **Yeşil Teknoloji Üretimi:** Yeşil teknoloji sektörü, yenilenebilir enerji, enerji verimli teknolojiler ve sürdürülebilir altyapı ile ilgili endüstrileri kapsar. Yeşil teknoloji üretimindeki Sürdürülebilirlik Yöneticileri, karbon emisyonlarını azaltma, yenilenebilir enerjinin benimsenmesini teşvik etme ve çevre dostu ürünler ve çözümler geliştirme çabalarına öncülük ederek gelişmiş üretimde sürdürülebilirliği teşvik eder.
- **Gelişmiş Malzeme Üretimi:** Gelişmiş malzemeler havacılık, otomotiv ve elektronik dahil olmak üzere çeşitli sektörlerde inovasyon için gereklidir. Gelişmiş malzeme üretimindeki Sürdürülebilirlik Yöneticileri, çevresel etkiyi en aza indirmek ve malzeme verimliliğini artırmak için sürdürülebilir kaynak bulma, geri dönüşüm ve üretim süreçlerine odaklanarak gelişmiş üretimde sürdürülebilir kalkınmaya katkıda bulunur.
- **Akıllı Üretim ve IoT:** IoT (Nesnelerin İnterneti) ve veri analitiği dahil olmak üzere akıllı üretim teknolojileri, üretim süreçlerinde ve tedarik zinciri yönetiminde devrim yaratıyor. Akıllı üretim endüstrilerindeki Sürdürülebilirlik Yöneticileri, üretim operasyonlarında sürdürülebilirliği artırmak için IoT ve veri odaklı iç görülerden yararlanarak enerji verimliliği, atık azaltma ve kaynak optimizasyonuna öncelik vermektedir.
- **Endüstriyel Otomasyon ve Robotik:** Endüstriyel otomasyon ve robotik, üretimde verimliliğin ve üretkenliğin artırılmasında çok önemli bir rol oynamaktadır. Otomasyon ve



robotik endüstrilerindeki Sürdürülebilirlik Yöneticileri, enerji tasarruflu otomasyon çözümlerini teşvik eder, kaynak kullanımını optimize eder ve elektronik atıkların sorumlu bir şekilde bertaraf edilmesini sağlayarak ileri imalat süreçlerinde sürdürülebilirliği teşvik eder.

Sürdürülebilirlik Yöneticisi, çeşitli sektörlerde sürdürülebilirlik girişimlerine liderlik etmekten ve uygulamaktan, çevrenin korunmasını, sosyal eşitliği ve ekonomik uygulanabilirliği ileriye taşımaktan sorumludur. Özel sürdürülebilirlik stratejileri geliştirir ve uygular, iş birliğine dayalı çabaları teşvik etmek için paydaşlarla iş birliği yapar ve çevresel düzenlemelere ve standartlara uyumu sağlar. Kaynak optimizasyonu, risk yönetimi ve eğitimi savunarak, hem kuruluşlar hem de toplumlar için daha yeşil, daha dirençli bir geleceğin şekillendirilmesinde önemli bir rol oynarlar. Yakın gelecekte sürdürülebilirlik yöneticilerine olan talebin artması muhtemeldir. (Coursera, 2024).

3.2.2. BAĞLAM VE SINIRLILIKLAR

Küresel sürdürülebilirlik trendlerinden ve bölgesel girişimlerden elde edilen bilgiler, sürdürülebilirlik yöneticilerinin kurumsal değişimi yönlendirmedeki gelişen rolünü anlamak için değerli bir bağlam sağlayabilir. Küresel sürdürülebilirlik ortamı, iklim eylemi, sosyal sorumluluk ve sürdürülebilir kalkınma hedeflerine yapılan vurgunun artmasıyla birlikte dönüştürücü değişimlerden geçmektedir. Çeşitli sektörlerdeki kuruluşlar, [artan toplumsal beklentiler ve mevzuat kaynaklı baskıların bir yansıması olarak](#) sürdürülebilirliği temel iş stratejilerine entegre etme zorunluluğunu kabul etmektedirler. (bkz. Türkiye İklim Değişikliği Müdürlüğü web sayfası (iklim.gov.tr., t.y.)).

Türkiye'de sürdürülebilirlik hem işletmelerin hem de hükümet girişimlerinin yeşil girişimlere, döngüsel ekonomi ilkelerine ve karbon-nötr hedeflere öncelik vermesiyle kilit bir odak alanı haline gelmiştir. [Ulusal İklim Değişikliği Stratejisi](#) (iklim.gov.tr., n.d.) ve [11. Kalkınma Planı](#) (iklim.gov.tr., n.d.) gibi ulusal politika ve programlar, yenilenebilir enerji, yeşil altyapı ve çevre dostu teknolojilere önemli yatırımlar yapılmasını sağlayarak sürdürülebilirlik profesyonelleri için yeni fırsatlar ve zorluklar yaratmaktadır.

Türkiye'de sürdürülebilirlik yöneticilerine olan talebe ilişkin spesifik veriler farklılık gösterse de bölgedeki genel eğilimler, sürdürülebilirlik girişimlerini yönetebilecek, paydaş iş birliğini teşvik edebilecek ve karmaşık mevzuatlar içerisinde yol alabilecek vasıflı profesyonellere olan ihtiyacın arttığını gösteriyor. Çevresel, sosyal ve yönetim (ÇSY) faktörlerinin iş dünyasında karar alma süreçlerine giderek daha fazla dahil olması, sürdürülebilirlik yöneticilerinin kurumsal dayanıklılık, yenilikçilik ve uzun vadeli değer yaratma konusundaki önemli rolünü vurgulamaktadır.

Sürdürülebilirlik konusuna küresel düzeyde giderek daha fazla odaklanıldığı ve sürdürülebilir uygulamaların sektörler genelinde stratejik önem kazandığı göz önünde bulundurulduğunda, sürdürülebilirlik yönetimi konusunda uzman profesyonellerin Türkiye'de ve ötesinde artan fırsatlarla karşılaşması muhtemeldir. Sürdürülebilirliğin iş operasyonlarına, risk yönetimine ve paydaş katılımına entegrasyonu, sürdürülebilir iş uygulamalarının ilerletilmesinde ve anlamlı bir etki elde edilmesinde yetenekli liderliğin öneminin altını çizmektedir.



3.2.3. MEVCUT DURUMDAN DEVAM ETMEKTE OLAN DURUMA

Burada, **Dijital** ve/veya **Yeşil dönüşümden** etkilenen ana görevlerin, ilgili becerilerdeki değişim ve evrimlerle birlikte tanımı yer almaktadır.

Tablo 2 : Sürdürülebilirlik yöneticisi mesleği ile ilgili etkilenen görevler ve beceriler.

GÖREV	ETKİLEYEN DİJİTAL TEKNOLOJİ VE/VEYA YEŞİL DÖNÜŞÜM	ETKİ TANIMI	İLGİLİ GEREKLİ BECERİ/ BİLGİ	BECERİ GELİŞİMİ BEKLENEN EĞİLİM	BECE Rİ TÜRÜ	ULAŞILAC AK OLGUNLU K SEVİYESİ	ESCO BECERİ LİNKİ	BECERİ AÇIKLAMASI
Sürdürülebilirlik denetimlerinin ve raporlamalarının yapılması	5-11 Çevresel İzleme ve Raporlama	Çevresel etki ve uyumluluğu değerlendirmek için sürdürülebilirlik denetimleri gerçekleştirmek ve bulguları paydaşlara raporlamak.	Sürdürülebilirlik raporlama sürecine liderlik etmek	+	Beceri	L4	http://data.euroopa.eu/esco/skill/bbcc7e1b-3d4d-4422-9fac-efd636eb9de4	Kurumun sürdürülebilirlik performansına ilişkin raporlama sürecini, belirlenmiş kılavuz ilkeler ve standartlara göre denetlemek.
		Çevresel etki ve uyumluluğu değerlendirmek için sürdürülebilirlik denetimlerinin gerçekleştirilmesi ve bulguların paydaşlara raporlanması. Çevresel izleme ve raporlamadaki yeni trendlerle birlikte, ilgili raporlar ve denetimler güncellenmeli ve geliştirilmelidir.	Sürdürülebilirlik raporlaması için küresel standartlar		Bilgi		http://data.euroopa.eu/esco/skill/4300b453-9bcf-474c-9ee3-92ec2229720c	Kuruluşların çevresel, sosyal ve yönetim etkilerini ölçmelerini ve bu konuda iletişim kurmalarını sağlayan küresel, standartlaştırılmış raporlama çerçevesi.
Kurumsal sürdürülebilirlik stratejilerinin geliştirilmesi	5-12 Kurumsal Sosyal Sorumluluk (KSS) Girişimleri	Kurumsal hedeflerle uyumlu ve çevresel ayak izini azaltan kapsamlı sürdürülebilirlik stratejileri oluşturmak.	Kurumsal sosyal sorumluluk				http://data.euroopa.eu/esco/skill/66db424f-2abe-420d-8e5b-186607266b61	Hissedarlara karşı ekonomik sorumluluğun çevresel ve sosyal paydaşlara karşı sorumluluk kadar önemli olduğu göz önünde bulundurularak iş süreçlerinin sorumlu ve etik bir şekilde ele alınması veya yönetilmesi.



Sürdürülebilir üretim ve tedarik stratejilerinin uygulanması	1-1 Nesnelerin İnterneti (IoT) / Akıllı Sensörler / 5G teknolojisi	IoT, akıllı sensörler ve 5G teknolojinin sürdürülebilir üretim ve tedarik stratejilerine dahil edilmesi, Sürdürülebilirlik Yöneticileri için somut sonuçlar doğurmaktadır. Birbirine bağlı cihazlardan elde edilen gerçek zamanlı veri bilgilerinden yararlanarak kaynak kullanımını optimize edebilir, israfı en aza indirebilir ve tedarik zinciri şeffaflığını artırabilirler. Bu sayede maliyet tasarrufu sağlayabilir, çevresel etkiyi azaltabilir ve etik kaynak kullanımı uygulamalarını güvence altına alarak daha sürdürülebilir ve dirençli bir üretim ekosistemini teşvik edebilirler.	Enerji verimliliği	+	Bilgi	L4	http://data.eur opa.eu/esco/s kill/83fc0b2b-6cd2-46af-b1ff-d3fc83604c26	Enerji kullanımının azaltılmasına ilişkin bilgi alanı. Enerji tüketiminin hesaplanmasını, sertifika ve destek tedbirlerinin sağlanmasını, talebin azaltılması yoluyla enerji tasarrufunu, fosil yakıtların verimli kullanımının teşvik edilmesini ve yenilenebilir enerji kullanımının teşvik edilmesini kapsar.
			Sürdürülebilir satın alma				http://data.eur opa.eu/esco/s kill/6962058d-9808-4820-a6bc-d7cabce60cde	Stratejik kamu politikası hedeflerini tedarik prosedürlerine entegre etme, örneğin, yeşil kamu alımları (GPP) ve sosyal sorumluluk sahibi kamu alımları (SRPP) gibi. Tedarikin çevresel etkisini azaltmaya, sosyal hedeflere ulaşmaya ve hem organizasyon hem de genel olarak toplum için paranın karşılığını artırmaya katkıda bulunma.
			Kaynak israfını azaltmak				http://data.eur opa.eu/esco/s kill/d2c81ad1-2439-43cf-9c63-204187b8f771	Kamu hizmetlerinin israfını azaltmak için sürekli çaba göstererek kaynakları daha verimli kullanma fırsatlarını değerlendirme ve tanımlama.
	5-7 Karbon Ayak İzi Yönetimi	Nihai olarak karbon ayak izini ve çevresel etkileri azaltmak amacıyla operasyonların daha verimli bir şekilde izlenmesi, ele alınması ve iyileştirilmesi.	Çevresel etkiyi yönetmek				http://data.eur opa.eu/esco/s kill/d3a8ef9c-8572-438c-91dc-010537070be3	Madencilik faaliyetinin çevre üzerindeki biyolojik, kimyasal ve fiziksel etkilerini en aza indirecek önlemlerin uygulanması.



Sürdürülebilir üretim uygulamalarının hayata geçirilmesi	1-2 Yapay Zeka (AI) / Makine öğrenmesi / Büyük Veri Analitiği	Sürdürülebilirlik Yöneticileri tarafından sürdürülebilir üretim uygulamalarının hayata geçirilmesi yapay zekâ, makine öğrenmesi ve büyük veri analitiğinden yararlanılarak desteklenmektedir. Bu teknolojiler, kaynak verimsizliklerinin kesin olarak tespit edilmesini ve öngörücü modellerin oluşturulmasını sağlar.	Enerji verimliliği		Bilgi	L4	http://data.euroopa.eu/esco/skill/83fc0b2b-6cd2-46af-b1ff-d3fc83604c26	Enerji kullanımının azaltılmasına ilişkin bilgi alanı. Enerji tüketiminin hesaplanmasını, sertifika ve destek tedbirlerinin sağlanmasını, talebin azaltılması yoluyla enerji tasarrufunu, fosil yakıtların verimli kullanımının teşvik edilmesini ve yenilenebilir enerji kullanımının teşvik edilmesini kapsar.
			Kaynak israfını azaltma		Beceri	L3	http://data.euroopa.eu/esco/skill/d2c81ad1-2439-43cf-9c63-204187b8f771	Kamu hizmetlerinin israfını azaltmak için sürekli çaba göstererek kaynakları daha verimli kullanma fırsatlarını değerlendirme ve tanımlama.
Sürdürülebilir üretim uygulamalarının hayata geçirilmesi	5-4 Atık Azaltımı	Sürdürülebilir imalat süreçlerinin uygulanması, dijital ve yeşil dönüşüm trendlerinin çeşitli yönlerinden etkilenen bir görevdir. Atık azaltma, daha sürdürülebilir bir süreç için önemli bir uygulamadır; bu nedenle, her türlü süreçte atık azaltmaya yönelik önlemler, sürdürülebilir imalat uygulamalarının uygulanması kapsamında bir görev olacaktır.	Kaynak israfını azaltma		Beceri	L3	http://data.euroopa.eu/esco/skill/d2c81ad1-2439-43cf-9c63-204187b8f771	Kamu hizmetlerinin israfını azaltmak için sürekli çaba göstererek kaynakları daha verimli kullanma fırsatlarını değerlendirme ve belirleme.
İmalatta sürdürülebilir malzemelerin uygulanması	5-6 Sürdürülebilir Malzeme İnovasyonu	İmalat süreçlerinde sürdürülebilir ve çevre dostu malzemelerin benimsenmesi, daha sürdürülebilir operasyonlar için doğrudan bir etkiye sahiptir.	Çevre dostu malzemeler kullanma	+			http://data.euroopa.eu/esco/skill/9438b0dc-062a-4893-b176-959706e4ae1e	Su bazlı kaplama malzemeleri sistemleri veya formaldehit içermeyen yapıştırıcılar gibi çevre dostu malzemelerle çalışma.



			Sürdürülebilir malzemeler ve bileşenler kullanın				http://data.euroopa.eu/esco/skill/73576419-31c2-4e45-8e30-ab1afec3db4e	Çevre dostu malzeme ve bileşenlerin belirlenmesi, seçilmesi. Ürünün aynı işlevsellik düzeyini ve diğer özelliklerini koruyarak, belirli malzemelerin çevre dostu olanlarla değiştirilmesine karar verme.	
Sürdürülebilir satın alma uygulamalarının hayata geçirilmesi	5-5 Yeşil Lojistik ve Tedarik Zinciri	Sürdürülebilir imalat süreçlerinin uygulanması, dijital ve yeşil dönüşüm trendlerinin çeşitli yönlerinden etkilenen bir görevdir. Yeşil lojistik ve tedarik zinciri, geleneksel lojistiğe karşı çevre dostu bir yoldur ve sürdürülebilir imalat uygulamalarının hayata geçirilmesi kapsamında uygulanmaktadır.	Sürdürülebilir satın alma				http://data.euroopa.eu/esco/skill/6962058d-9808-4820-a6bc-d7cabce60cde	Yeşil kamu alımları (GPP) ve sosyal sorumluluk sahibi kamu alımları (SRPP) gibi stratejik kamu politikası hedeflerini tedarik prosedürlerine entegre etme, Tedarikin çevresel etkisini azaltmaya, sosyal hedeflere ulaşmaya ve hem organizasyon hem de genel olarak toplum için paranın karşılığını artırmaya katkıda bulunma.	
Daha enerji verimli operasyonların entegrasyonu	5-3 Enerji Verimliliği	Karbon ayak izini ve çevresel etkileri azaltmak için enerji verimli operasyonların kuruluşun stratejilerine dahil edilmesini kolaylaştırma. Daha enerji verimli operasyonlara yönelik eğilim, bu görevi sadece önem açısından değil, aynı zamanda enerji verimli sistemlerin yeni fırsatları ve uygulamalarını arama konusunda da etkiler.	Enerji verimliliği			Bilgi	L4	http://data.euroopa.eu/esco/skill/83fc0b2b-6cd2-46af-b1ff-d3fc83604c26	Enerji kullanımının azaltılmasına ilişkin bilgi alanı. Enerji tüketiminin hesaplanmasını, sertifika ve destek tedbirlerinin sağlanmasını, talebin azaltılması yoluyla enerji tasarrufunu, fosil yakıtların verimli kullanımının teşvik edilmesini ve yenilenebilir enerji kullanımının teşvik edilmesini kapsar.
Yenilenebilir enerji kaynaklarının entegrasyonu	5-1 Yenilenebilir Enerji Entegrasyonu	Karbon ayak izini azaltmak için yenilenebilir enerji kaynaklarının kuruluşun enerji karışımına entegrasyonunun kolaylaştırılması.	Yenilenebilir enerji teknolojileri			Bilgi	L4	http://data.euroopa.eu/esco/skill/f8413360-6114-40de-a276-c59b764b9913	Rüzgâr, güneş, su, biokütle ve biyokütle enerjisi gibi tükenmesi mümkün olmayan farklı enerji kaynakları. Rüzgâr türbinleri, hidroelektrik barajlar, fotovoltaikler ve yoğunlaştırılmış güneş enerjisi gibi bu enerji türlerini artan bir şekilde uygulamak için kullanılan farklı teknolojiler.



Kurum içinde sürdürülebilirlik kültürünün teşvik edilmesi	5-12 Kurumsal Sosyal Sorumluluk (KSS) Girişimleri	Çalışan katılımı girişimleri ve sürdürülebilirlik eğitim programları aracılığıyla bir sürdürülebilirlik kültürünün teşvik edilmesi.	Kurumsal sosyal sorumluluk konusunda danışmanlık	+	Beceri	L3	http://data.euroopa.eu/esco/skill/b2f05068-c409-43ec-ba58-b5dfe991ca5e	Şirketlerin ve kuruluşların toplumdaki sosyal sorumlulukları hakkında başkalarını bilgilendirmek ve sürdürülebilirliklerini uzatacak konularda tavsiyelerde bulunma.
			Kurumsal yönetişimin uygulanması				http://data.euroopa.eu/esco/skill/f2c63b7a-ed6c-4890-9f8c-7685d172624c	Bir kurumun yönetildiği ve yönlendirildiği, bilgi, kontrol akışı ve karar alma prosedürlerinin belirlendiği, departmanlar ve bireyler arasında hak ve sorumlulukların dağıtıldığı, kurumsal hedeflerin belirlendiği ve eylemlerin ve sonuçların izlendiği ve değerlendirildiği bir dizi ilke ve mekanizmayı uygulama.



3.3. BİLİŞİM GÜVENLİĞİ YÖNETİCİSİ

3.3.1. MESLEK TANIMI VE KAPSAMI

İş Tanımı

Bilişim Güvenliği Yöneticisi (ESCO 3512) ESCO açıklaması: "Bilişim güvenlik yöneticileri gerekli güvenlik güncellemelerini önerir ve uygular. Tavsiye verir, destekler, bilgilendirir, eğitim ve güvenlik farkındalığı sağlar ve bir ağın veya sistemin tamamı veya bir kısmı üzerinde doğrudan eylemde bulunurlar" (ICT security manager.,n.d.).

İş Alanı

Bilişim güvenlik yöneticisi, kuruluşun bilgi varlıklarının korunmasında ve tüm dijital platformlarda verilerin bütünlüğünün, gizliliğinin ve kullanılabilirliğinin sağlanmasında kritik bir rol oynar. Siber saldırılar, veri ihlalleri ve yetkisiz erişim dahil olmak üzere iç ve dış tehditlere karşı koruma sağlamak için kapsamlı siber güvenlik stratejileri ve uygulamaları geliştirmek, uygulamak ve denetlemekten sorumludurlar. [Bilişim güvenlik yöneticileriyle](#) ilgili sektörlerden bazıları (Apud Agency, n.d.) şunlardır:

- **Otomotiv İmalatı:** Otomotiv endüstrisi büyük ölçüde ileri imalat süreçlerine dayanır. Bilişim Güvenlik Yöneticileri, otomotiv tesislerindeki dijital sistemlerin ve üretim ağlarının korunmasında çok önemli bir rol oynar ve özel tasarımların, üretim verilerinin ve tedarik zinciri bilgilerinin bütünlüğünü ve gizliliğini sağlar.
- **Elektronik İmalatı:** Elektronik üretim sektörü, tüketici elektroniği, telekomünikasyon ekipmanları ve yarı iletken bileşenlere olan talep nedeniyle hızlı bir büyüme yaşamaktadır. Bilişim Güvenlik Yöneticileri, siber güvenlik risklerinin ürün kalitesi ve pazar rekabetçiliği üzerinde geniş kapsamlı etkilere sahip olabileceği elektronik fabrikalarında fikri mülkiyetin, hassas müşteri verilerinin ve üretim süreçlerinin korunmasında çok önemlidir.
- **Savunma ve Havacılık:** Savunma ve havacılık endüstrileri, eklemeli imalat, robotik ve dijital ikiz simülasyonları da dahil olmak üzere ileri imalat teknolojilerine giderek daha fazla bağımlı hale gelmektedir. Bilişim Güvenlik Yöneticileri, savunma ve havacılık tedarik zincirinde gizli bilgilerin, kritik altyapının ve hassas verilerin korunmasında, sıkı siber güvenlik standartlarına uyumun sağlanmasında ve ulusal güvenlik çıkarlarının korunmasında kritik bir rol oynamaktadır.
- **Makine ve Ekipman İmalatı:** Makine ve ekipman imalatı sektörü, endüstriyel makineler, tarım ekipmanları ve inşaat makineleri de dahil olmak üzere çok çeşitli endüstrileri kapsar. Bilişim Güvenlik Yöneticileri, dijital üretim sistemlerinin, endüstriyel IoT cihazlarının ve akıllı fabrika ağlarının güvenliğini sağlamada, siber güvenlik risklerini azaltmada ve üretim tesislerinde kesintisiz operasyonlar sağlamada etkilidir.
- **Enerji ve Kamu Hizmetleri:** Enerji ve kamu hizmetleri sektörü, yenilenebilir enerji, akıllı şebekeler ve enerji verimliliği girişimlerine artan bir vurgu ile dijital dönüşüm geçirmektedir. BİT Güvenlik Yöneticileri, kritik altyapının, enerji üretim tesislerinin ve kamu hizmeti ağlarının siber tehditlerden korunmasında hayati bir rol oynamakta ve enerji tedarik sistemlerinin güvenilirliğini ve esnekliğini sağlamaktadır.



[Bilişim Güvenlik Yöneticisinin rolü](#) (Apud Agency, n.d.), sağlam bir siber güvenlik durumu oluşturmada, gelişen siber tehditlere karşı dayanıklılığı artırmada ve kuruluşun siber güvenlik düzenlemeleri ve standartlarına uygunluğunu sağlamada çok önemlidir. Dijital ortam gelişmeye devam ettikçe ve siber tehditler giderek daha sofistike hale geldikçe, BİT güvenliği alanında yetenekli profesyonellere olan talebin artması ve bu rolün çeşitli sektörlerde vazgeçilmez hale gelmesi beklenmektedir.

3.3.2. BAĞLAM VE SINIRLILIKLAR

Küresel ve bölgesel Bilişim güvenlik ortamlarından elde edilen bilgiler, Türkiye'deki Bilişim Güvenlik Yöneticilerinin karşılaştığı talep ve zorlukları anlamak için değerli bir bağlam sağlayabilir. Küresel siber güvenlik ortamı, artan siber tehditler, sofistike saldırılar ve dünya çapındaki kuruluşların siber güvenlik önceliklerini şekillendiren sıkı düzenleyici gereklilikler ile hızla gelişmektedir.

Türkiye'de dijital dönüşüm ve teknolojinin çeşitli sektörlerde hızla benimsenmesi siber güvenliğin önemini artırmıştır. Hükümetin [Dijital Dönüşüm Ofisi girişimleri](#) (Türkiye Cumhuriyeti Cumhurbaşkanlığı Dijital Dönüşüm Ofisi, t.y.-c) ve [Ulusal Siber Güvenlik Stratejisi](#) (Türkiye Cumhuriyeti Cumhurbaşkanlığı Dijital Dönüşüm Ofisi, 2020) Türkiye'nin siber dayanıklılığını güçlendirmeyi amaçlayan siber güvenlik önlemlerinin artırılması, kamu ve özel sektör arasında işbirliğinin teşvik edilmesi ve işletmeler ile halk arasında siber güvenlik farkındalığının artırılması konularına giderek daha fazla vurgu yapılmaktadır.

Siber güvenliğin öneminin giderek daha fazla fark edilmesine rağmen Türkiye, yetenekli siber güvenlik uzmanlarının eksikliği, KOBİ'ler arasında siber güvenlik risklerine ilişkin sınırlı farkındalık ve finans, sağlık ve devlet kurumları gibi kritik sektörleri hedef alan siber tehditlerin değişen doğası gibi çeşitli zorluklarla karşı karşıyadır. Türkiye pazarına uyarlanmış kapsamlı siber güvenlik çerçevelerinin eksikliği ve siber güvenlik altyapısı ve teknolojilerine daha fazla yatırım yapılması ihtiyacı, mevcut siber güvenlik ortamındaki karmaşıklıkların ve sınırlılıkların altını çizmektedir.

Türkiye'de Bilişim Güvenlik Yöneticilerine olan talep konusunda spesifik veriler farklılık gösterebilse de, genel eğilimler, karmaşık siber güvenlik ortamında **yol alabilecek**, sağlam siber güvenlik stratejileri uygulama ve Türkiye'ye özgü zorluklar ve mevzuat ile ilgili gereklilikleri ele alma konusunda yetenekli profesyonellere olan ihtiyacın arttığını göstermektedir. Teknoloji, veri ve bağlantının giderek yaklaşması, Bilişim Güvenlik Yöneticilerinin organizasyonların dijital varlıklarını korumada, siber güvenlik düzenlemelerine uyumu sağlamada ve siber güvenlik farkındalığı ve direnç kültürünü teşvik etmede oynadığı kritik rolü vurgulamaktadır. Artan siber tehditler ve Türkiye'nin dijital dönüşüm yolculuğunda siber güvenliğin stratejik önemi göz önüne alındığında, Bilişim güvenliği yönetiminde uzmanlığa sahip profesyonellerin artan fırsatlar ve zorluklarla karşılaşması muhtemeldir. Siber güvenliğin iş operasyonlarına, risk yönetimine ve mevzuata uygunluğa entegrasyonu, Türkiye bağlamında siber güvenlik uygulamalarının ilerletilmesinde ve kurumların gelişen siber tehditlere karşı korunmasında vasıflı liderliğin kritik rolünün altını çizmektedir.



3.3.3. MEVCUT DURUMDAN DEVAM ETMEKTE OLAN DURUMA

Burada, **Dijital** ve/veya **Yeşil dönüşümden** etkilenen ana görevlerin, ilgili becerilerdeki değişim ve evrimlerle birlikte tanımı yer almaktadır.

Tablo 3 : Bilişim güvenlik yöneticisi mesleği ile ilgili görevler ve beceriler etkilendi.

GÖREV	ETKİLEYEN DİJİTAL TEKNOLOJİ VE/VEYA YEŞİL DÖNÜŞÜM	ETKİ TANIMI	İLGİLİ GEREKLİ BECERİ/ BİLGİ	BECERİ GELİŞİMİ BEKLENEN EĞİLİM	BECE Rİ TÜRÜ	ULAŞILAC AK OLGUNLUK SEVİYESİ	ESCO BECERİ LİNKİ	BECERİ AÇIKLAMASI
Olay müdahale planlarının geliştirilmesi	5-10 Sürdürülebilir BT Altyapısı	Siber güvenlik ihlallerini hızlı bir şekilde ele almak ve azaltmak için olay müdahale planları oluşturmak ve uygulamak.	Siber saldırılara karşı önlemler	+	Bilgi	L4	http://data.eur opa.eu/esco/s kill/5898d99a-62a4-4e10-a2e3-0d815ce44248	Kuruluşların bilgi sistemlerine, altyapılarına veya ağlarına yönelik kötü niyetli saldırıları tespit etmek ve önlemek için kullanılabilecek stratejiler, teknikler ve araçlar. Ağ iletişimlerinin güvenliğini sağlamak için güvenli imza algoritması (SHA) ve mesaj özet algoritması (MD5), saldırı önleme sistemleri (IPS), uygulamalarda şifreleme ve dijital imzalar için açık anahtar altyapısı (PKI) örnek olarak verilebilir.
Dijital üretim ortamlarında siber güvenliğin sağlanması	1-1 Nesnelerin İnterneti (IoT) / Akıllı Sensörler / 5G teknolojisi 3-1 Siber Güvenlik	IoT ve cihazlar ile platformlar arasındaki yeni iletişim biçimleri, Bilişim güvenlik personeli tarafından yeni güvenlik önlemlerinin alınmasını ve protokollerin oluşturulmasını gerektirmektedir. Ayrıca, akıllı sensörler ve 5G teknolojisi de bilgi akışının değiştiği ve yeni güvenlik önlemleri ve prosedürleri gerektiren diğer gelişmelerdir. Dijital üretim verilerini ve sistemlerini korumak için gelişmiş siber güvenlik önlemlerini uygulamak.	Nesnelerin İnterneti	+	Bilgi	L4	http://data.eur opa.eu/esco/s kill/f049d050-12da-4e40-813a-2b5eb6df6b51	Genel ilkeler, kategoriler, gereksinimler, sınırlılıklar ve akıllı bağlı cihazların (çoğu internet bağlantısı için tasarlanmıştır) zafiyetleri.
			Sensörler				http://data.eur opa.eu/esco/s kill/70a7b3b3-31ef-4b29-a30f-bb7299dff39b	Sensörler, çevrelerindeki özellikleri algılayabilen veya hissedebilen dönüştürücülerdir. Cihazdaki veya ortamdaki değişiklikleri algılar ve buna karşılık gelen bir optik veya elektrik sinyali sağlarlar. Sensörler genel olarak altı sınıfa ayrılır: mekanik, elektronik, termal, manyetik, elektrokimyasal ve optik sensörler.
			Siber güvenlik				http://data.eur opa.eu/esco/s kill/8088750d-	ICT sistemlerini, ağları, bilgisayarları, cihazları, hizmetleri, dijital bilgileri ve insanları yasadışı veya yetkisiz kullanıma karşı koruyan yöntemler.



							8388-4170-a76f-48354c469c44	
		Dijital üretim verilerini ve sistemlerini korumak için gelişmiş siber güvenlik önlemlerinin uygulanması. Siber güvenliğin sağlanması için, ilgili verilerin toplanması ve işlenmesi yoluyla siber saldırılara karşı önlemler geliştirilmelidir.	Veri tabanı güvenliğini sağlama	+	Beceri	L4	http://data.eur opa.eu/esco/s kill/ec85cc63-4e24-4631-bf92-8789db2605c0	Maksimum veri tabanı koruması sağlamak için çok çeşitli bilgi güvenliği kontrollerinde uzmanlaşmak.
		Dijital üretim verilerini ve sistemlerini korumak için gelişmiş siber güvenlik önlemlerinin uygulanması. Siber güvenliğin sağlanması için ilgili verilerin toplanması ve işlenmesi yoluyla savunma mekanizmaları geliştirilmelidir.	Sistem güvenliğini yönetme		Beceri		http://data.eur opa.eu/esco/s kill/2a3a96a3-709e-4d60-81f6-d247d6933f13	Bir şirketin kritik varlıklarını analiz etmek ve izinsiz giriş veya saldırıya yol açan zayıflıkları ve güvenlik açıklarını belirlemek. Güvenlik tespit tekniklerini uygulamak. Siber saldırı tekniklerini anlamak ve etkili karşı önlemler uygulamak.
Tehdit tespitinde yapay zekâ ve makine öğrenmesinin entegrasyonu	1-2 Yapay Zekâ (AI) / Makine öğrenimi / Büyük Veri Analitiği	Dijital üretim verilerini ve sistemlerini korumak için gelişmiş siber güvenlik önlemlerinin uygulanması. Siber güvenliğin sağlanması için, ilgili verilerin toplanması ve işlenmesi yoluyla siber saldırılara karşı önlemler geliştirilmesi. Dijital üretim verilerini ve sistemlerini korumak için gelişmiş siber güvenlik önlemlerinin uygulanması. Siber güvenliğin sağlanması için ilgili verilerin toplanması ve işlenmesi yoluyla savunma mekanizmaları geliştirilmelidir.	Siber saldırılara karşı önlemler	+	Bilgi	L4	http://data.eur opa.eu/esco/s kill/5898d99a-62a4-4e10-a2e3-0d815ce44248	Kuruluşların bilgi sistemlerine, altyapılarına veya ağlarına yönelik kötü niyetli saldırıları tespit etmek ve önlemek için kullanılabilecek stratejiler, teknikler ve araçlar. Ağ iletişimlerinin güvenliğini sağlamak için güvenli imza algoritması (SHA) ve mesaj özet algoritması (MD5), saldırı önleme sistemleri (IPS), uygulamalarda şifreleme ve dijital imzalar için açık anahtar altyapısı (PKI) örnek olarak verilebilir.
			Siber savunma verilerini toplama		Beceri	L4	http://data.eur opa.eu/esco/s kill/fcbb3a90-cdde-49ff-9ecc-8e2c0a6dfca2	Çeşitli veri toplama araçları kullanarak siber savunma için veri toplamak. Veriler, çevrimiçi ticaret kayıtları, DNS istek günlükleri, e-posta sunucularının günlükleri, dijital iletişim paket yakalama, derin web kaynakları vb. gibi bir dizi dahili veya harici kaynaktan toplanabilir.
Tehdit tespitinde yapay zekâ ve makine	1-2 Yapay Zekâ (AI) / Makine öğrenimi /	Tehdit tespitini ve öngörücü siber güvenlik önlemlerini geliştirmek için yapay zekâ ve makine öğrenmesi teknolojilerinden yararlanma.	Yapay zekâ prensipleri		Bilgi	L3	http://data.eur opa.eu/esco/s kill/e465a154-93f7-4973-	Akıllı ajanlar, çok ajanlı sistemler, uzman sistemler, kural tabanlı sistemler, sinir ağları, ontolojiler ve biliş teorileri gibi yapay zekâ teorileri, uygulamalı prensipler, mimariler ve sistemler.



öğrenmesinin entegrasyonu	Büyük Veri Analitiği						9ce1-31659fe16dd2	
			Makine öğrenmesinden yararlanma				http://data.eur opa.eu/esco/skill/8369c2d6-c100-4cf6-bd83-9668d8678433	Veriden uzmanlık çıkarabilen, öğrenen ve tahminlerde bulunabilen teknikler ve algoritmalar kullanma; bu yetkinlik program optimizasyonu, uygulama adaptasyonu, desen tanıma, filtreleme, arama motorları ve bilgisayarla görme alanlarında uygulanabilir.
Çalışanlar için eğitim ve farkındalık programları	5-12 Kurumsal Sosyal Sorumluluk (KSS) Girişimleri	Çalışanları siber güvenlik tehditleri ve en iyi uygulamalar hakkında eğitmek için eğitim ve farkındalık programları yürütmek.	Veri gizliliği konusunda eğitim sağlama	+	Beceri	L3	http://data.eur opa.eu/esco/skill/6aef2baa-5fa7-4c16-bd28-3e070ec4e4df	Kullanıcılarla veriyle ilgili riskler, özellikle verinin gizliliği, bütünlüğü veya erişilebilirliği ile ilgili riskler hakkında bilgi paylaşma ve bu konularda onları bilgilendirme. Veri korumasını nasıl sağlayacakları konusunda kullanıcıları eğitme.
			Çalışanları eğitme				http://data.eur opa.eu/esco/skill/e54ff029-1ce9-447d-a5b2-eb7283a23e6e	Çalışanları, perspektif iş için gerekli becerilerin öğretildiği bir süreçte yönlendirme ve rehberlik etme. İşin ve sistemlerin tanıtılması ya da bireylerin ve grupların performansını iyileştirmeye yönelik organizasyonel ortamlarda faaliyetler düzenleme.



3.4. CNC MAKİNE OPERATÖRÜ

3.4.1. MESLEK TANIMI VE KAPSAMI

İş Tanımı

CNC Makine Operatörü (ESCO 7223.4) ESCO İş tanımı: [Bilgisayarlı sayısal kontrol makinesi](#) operatörleri (*Bilgisayarlı sayısal kontrol makinesi operatörü.*, n.d.), ürün siparişlerini yerine getirmek için bir bilgisayarlı sayısal kontrol makinesini kurar, bakımını yapar ve kontrol eder. Makinelerin programlanmasından, kalite ve güvenlik standartlarını korurken gerekli parametrelerin ve ölçümlerin karşılanmasını sağlamaktan sorumludurlar. (ESCO, t.y.)

İş Alanı

CNC operatörleri tipik olarak imalat endüstrisinde çalışır ve bilgisayarlı sayısal kontrol (CNC) makineleri kullanarak parçaların üretimini yönetir. Çalışma alanları ve iş görevleri şunları içerebilir:

- **CNC Makine İşleme:** CNC frezeleme, CNC tornalama ve CNC lazer kesim gibi çeşitli CNC makinelerinde parça işleme ve üretme.
- **Programlama ve Ayarlama:** CNC makinelerini çalıştırmak için gerekli programların yazılması veya mevcut programların yüklenerek ayarlamaların yapılması.
- **Makine Kontrolü:** CNC makinelerinin çalışmasının izlenmesi, çalışma sırasında olası hataların belirlenmesi ve bunlara müdahale edilmesi.
- **Parça Kalite Kontrolü:** İşlenen parçaların ölçülmesi, kalite standartlarına uygun olup olmadığının kontrol edilmesi ve gerektiğinde düzeltici faaliyetlerin yapılması.
- **Malzeme ve Alet Seçimi:** İşlenecek malzemenin ve kullanılacak aletlerin seçimi, proses için en uygun tekniklerin belirlenmesi.
- **İş Emirlerini ve Talimatları Takip Etmek:** Müşteri siparişlerine veya imalat talimatlarına uygun olarak çalışmak.
- **Makine Bakımı:** CNC makinelerinin düzenli bakımının yapılması ve küçük arızaların giderilmesi.
- **Güvenlik Standartlarını Takip Etmek:** İş sağlığı ve güvenliği standartlarına uygun çalışmak, makine ve personel güvenliğini sağlamak.

CNC operatörleri genellikle fabrikalarda, imalat atölyelerinde, otomotiv endüstrisinde, havacılık ve uzay endüstrisinde ve metal işleme tesislerinde çalışabilirler. Gelişen teknoloji ile birlikte CNC operatörlerinin çalışma alanları da genişlemekte ve çeşitlenmektedir.



3.4.2. BAĞLAM VE SINIRLILIKLAR

CNC operatörlerinin çalışma bağlamı ve sınırlılıkları genellikle işletmenin büyüklüğüne, sektöre ve kullanılan ekipmanın özelliklerine göre değişir. İşte bu bağlamda değerlendirilebilecek bazı örnekler:

- **Teknolojik Sınırlılıklar:** Kullanılan CNC makinelerinin belirli işleme yetenekleri vardır ve bazı işlemleri gerçekleştiremeyebilirler. Örneğin, belirli bir CNC freze makinesi çok karmaşık geometrileri işleyemeyebilir veya belirli bir malzemeyi işleme kapasitesine sahip olmayabilir.
- **Makine Kapasitesi:** Her CNC makinesinin belirli bir işleme kapasitesi vardır. Bu, işlenebilecek malzeme boyutları, maksimum hızlar ve diğer işleme parametreleri açısından sınırlılıkları içerir. Operatörler işleri bu kapasiteleri göz önünde bulundurarak planlamalı ve optimize etmelidir.
- **Programlama Becerileri:** CNC operatörleri, kullandıkları CNC makinelerini programlamak için belirli bir düzeyde bilgi ve beceriye sahip olmalıdır. Karmaşık parçaların programlanması operatörlerin programlama becerilerine bağlı olabilir ve bu sınırlılıklar iş süreçlerini etkileyebilir.
- **Makine Bakımı ve Arızası:** CNC makineleri düzenli bakım gerektirir ve arızalar yaşayabilir. Bu olduğunda, iş süreçleri kesintiye uğrayabilir veya durdurulabilir. Operatörler bakım ve arıza durumlarına hızlı ve etkili bir şekilde müdahale etmeli ve iş sürekliliğini sağlamak için planlama yapmalıdır.
- **Üretim Standartları ve Kalite Kontrol:** CNC operatörleri belirli üretim standartlarına ve kalite kontrol prosedürlerine uymalıdır. Bu, toleranslar, yüzey kalitesi ve iş parçalarının diğer özellikleri ile ilgili belirli sınırlılıkları içerebilir.
- **Güvenlik ve Sağlık Standartları:** CNC operatörleri iş sağlığı ve güvenliği standartlarına uymalıdır. Bu, makine güvenliği, kişisel koruyucu ekipman kullanımı ve işyeri organizasyonu gibi faktörleri içerir. Operatörler bu standartlara uygun olarak çalışarak işlerini güvenli bir şekilde yürütmelidir.

Bu sınırlılıklar, CNC operatörlerinin iş süreçlerini planlarken ve yönetirken göz önünde bulundurmaları gereken önemli faktörlerdir.



3.4.3. MEVCUT DURUMDAN DEVAM ETMEKTE OLAN DURUMA

Burada, **Dijital** ve/veya **Yeşil dönüşüm**den etkilenen ana görevlerin, ilgili becerilerdeki değişim ve evrimlerle birlikte tanımı yer almaktadır.

Tablo 4 : CNC makine operatörü mesleği ile ilgili etkilenen görevler ve beceriler.

GÖREV	ETKİLEYEN DİJİTAL TEKNOLOJİ VE/VEYA YEŞİL DÖNÜŞÜM	ETKİ TANIMI	İLGİLİ GEREKLİ BECERİ/ BİLGİ	BECERİ GELİŞİMİ BEKLENEN EĞİLİM	BECERİ TÜRÜ	ULAŞILACAK OLGUNLUK SEVİYESİ	ESCO BECERİ LINKİ	BECERİ AÇIKLAMASI
CNC makinelerinin ileri düzeyde programlanması ve çalıştırılması	1-2 Yapay Zekâ (AI) / Makine Öğrenimi / Büyük Veri Analitiği	Yapay zekâ ve makine öğrenmesinden gelen değişikliklerle CNC makinelerinin operasyonları zaman, enerji ve malzeme açısından daha verimli hale geliyor. Yapay zekâ ve makine öğrenmesindeki gelişmeleri CNC operasyonlarına uygulamak için operatörlerin bu kavramları anlaması ve mevcut verileri yorumlayarak sonunda çözümler üretmesi gerekir.	Büyük veriyi analiz etme	+	Beceri	L3	http://data.europa.eu/esco/skill/47a49cd6-097d-457a-9f7b-c290c14930d5	Özellikle veriler arasındaki örüntüleri belirlemek amacıyla büyük miktarlarda sayısal veri toplamak ve değerlendirmek.
			Yapay zekâ prensipleri		Bilgi		http://data.europa.eu/esco/skill/e465a154-93f7-4973-9ce1-31659fe16dd2	Akıllı ajanlar, çok ajanlı sistemler, uzman sistemler, kural tabanlı sistemler, sinir ağları, ontolojiler ve biliş teorileri gibi yapay zekâ teorileri, uygulamalı prensipler, mimariler ve sistemler.
			Makine öğrenmesinden yararlanma		Beceri		http://data.europa.eu/esco/skill/8369c2d6-c100-4cf6-bd83-9668d8678433	Program optimizasyonu, uygulama adaptasyonu, örüntü tanıma, filtreleme, arama motorları ve bilgisayar görüşü için kullanılmak üzere verilerden ustalık çıkarabilen, onlardan öğrenebilen ve tahminler yapabilen teknikler ve algoritmalar kullanma.



Sürdürülebilirlik Uygulamaları nı Hayata Geçirmek	4-3 İşbirlikçi Robotlar (Cobot'lar)	İş birliğine dayalı robotların (cobot) CNC makine operasyonlarına dahil edilmesi, daha önce CNC operatörleri tarafından gerçekleştirilen malzeme taşıma ve parça yükleme gibi tekrarlayan görevleri kolaylaştırır. Bu değişim, operatörlerin zamanlarını ve uzmanlıklarını programlama parametrelerinde ince ayar yapmaya, takım yollarını optimize etmeye ve karmaşık işleme operasyonlarında sorun gidermeye ayırmalarına olanak tanır.	İnsan-robot iş birliği			L4	http://data.europa.eu/esco/skill/0f5374e3-0b9b-4b16-af7a-49654ce0bb15	İnsan-Robot iş birliği, insan ve robot ajanların ortak hedeflere ulaşmak için birlikte çalıştıkları işbirlikçi süreçlerin incelenmesidir. İnsan-Robot İş birliği (HRC) klasik robotik, insan-bilgisayar etkileşimi, yapay zekâ, tasarım, bilişsel bilimler ve psikolojiyi içeren disiplinler arası bir araştırma alanıdır. Bir robotla ortak bir eylemde bir görevi yerine getirmek ve bir hedefe ulaşmak için planların ve iletişim kurallarının tanımlanmasıyla ilgilidir.
Sürdürülebilirlik Uygulamaları nı Hayata Geçirmek CNC makinelerinde sorun giderme ve bakım	5-3 Enerji Verimliliği 1-1 Nesnelerin İnterneti (IoT) / Akıllı Sensörler / 5G teknolojisi	Kestirimci bakım kabiliyetlerinin artırılmasıyla olası arızalar önlenir ve verimli enerji kullanımı sağlanır. Ayrıca enerji verimliliği trendi, mevcut makine ve operasyon yöntemlerinin ve operatörlerin büyük olasılıkla hem fiziksel değişiklikler hem de operasyonel davranışlar açısından bu trende uyum sağlamasına neden olmaktadır. Bağlı CNC'den gelen artan veri toplama- IoT ve akıllı sensörlerin mevcut CNC hatlarına uygulanmasıyla CNC ve sağlık durumunun gerçek zamanlı olarak izlenmesi mümkündür. Bu etki, verilerin toplanma ve yorumlanma şeklini değiştirmekte ve üretim ve bakım süreçlerini geliştirmektedir.	Enerji verimliliği		Bilgi		http://data.europa.eu/esco/skill/83fc0b2b-6cd2-46af-b1ff-d3fc83604c26	Enerji kullanımının azaltılmasına ilişkin bilgi alanı. Enerji tüketiminin hesaplanmasını, sertifikasyon ve destek tedbirlerinin sağlanmasını, talebin azaltılması yoluyla enerji tasarrufunu, fosil yakıtların verimli kullanımının teşvik edilmesini ve yenilenebilir enerji kullanımının teşvik edilmesini kapsar.
			Nesnelerin İnterneti			L3	http://data.europa.eu/esco/skill/f049d050-12da-4e40-813a-2b5eb6df6b51	Akıllı bağlantılı cihazların (çoğu amaçlanan internet bağlantısına sahip) genel ilkeleri, kategorileri, gereksinimleri, sınırlılıkları ve güvenlik açıkları.
	4-6 Kestirimci Bakım	Zamanında bakım yapmak ve arıza süresini azaltmak için kestirimci analitiği kullanma. Kestirimci bakım trendi, geleneksel bakım zaman çizelgesini ve prosedürünü etkiler.	Sensörler				http://data.europa.eu/esco/skill/70a7b3b3-31ef-4b29-a30f-bb7299dff39b	Sensörler, çevrelerindeki özellikleri algılayabilen veya hissedebilen dönüştürücülerdir. Cihazdaki veya ortamdaki değişiklikleri algılar ve buna karşılık gelen bir optik veya elektrik sinyali sağlarlar. Sensörler genel olarak altı sınıfa ayrılır: mekanik, elektronik, termal, manyetik, elektrokimyasal ve optik sensörler.



Sürdürülebilir malzeme ve uygulamaların kullanımı	4-6 Kestirimci Bakım	Zamanında bakım yapmak ve arıza süresini azaltmak için kestirimci analitiği kullanma. Kestirimci bakım trendi, geleneksel bakım zaman çizelgesini ve prosedürünü etkiler.	Kestirimci bakım		Bilgi	L4	http://data.europa.eu/esco/skill/7d913551-e17a-40ba-baf7-48d0c3b12e50	Makinelerin ve üretim süreçlerinin koşullarını yönetmek ve izlemek için veri analitiği ve matematiksel hesaplamaların kullanılması.
Sürdürülebilir malzeme ve uygulamaların kullanımı	5-6 Sürdürülebilir Malzeme İnovasyonu	Sürdürülebilir malzeme teknolojisindeki yeniliklerle birlikte, CNC işlemlerinde kullanılan malzemeler, farklı fiziksel, termal özelliklere veya kırılabilirlik ya da süneklik gibi diğer önemli özelliklere sahip, çevre dostu malzemeler olacaktır. Bu tür malzemelerin üretimde kullanılmadan önce incelenmesi gerekmektedir. Operatör, CNC operasyonlarını bu tür yeni malzemelere uyarlamak için sürdürülebilir malzemeler konusundaki en son gelişmeleri ve trendleri takip etmelidir.	Sürdürülebilir malzemeler ve bileşenler kullanma		Beceri	L3	http://data.europa.eu/esco/skill/73576419-31c2-4e45-8e30-ab1afec3db4e	Çevre dostu malzeme ve bileşenlerin belirlenmesi, seçilmesi. Ürünün aynı işlevsellik düzeyini ve diğer özelliklerini koruyarak, belirli malzemelerin çevre dostu olanlarla değiştirilmesine karar verilmesi.
Gelişmiş tasarım ve simülasyon yazılımlarının kullanımı	4-2 Robotik ve Otomasyon	CNC işleme süreçlerinde verimliliği ve ürün kalitesini artırmak için gelişmiş tasarım ve simülasyon yazılımlarının benimsenmesi, operatörlerin CAM yazılımlarını kullanılması	CAM yazılımı kullanma			L4	http://data.europa.eu/esco/skill/7a757fa5-9a6f-43ab-9e66-f8f4dba1ffcb	İş parçalarının üretim süreçlerinin bir parçası olarak makine ve takım tezgahlarının oluşturulması, modifikasyonu, analizi veya optimizasyonunda makine ve takım tezgahlarını kontrol etmek için bilgisayar destekli üretim (CAM) programlarını kullanmak.



3.5. ÜRÜN KALİTE KONTROLÖRÜ

3.5.1. MESLEK TANIMI VE KAPSAMI

İş Tanımı

Ürün Kalite Kontrolörleri (ESCO 1213.8) ESCO İş tanımı: "Üretilen ürünlerin kalitesini kontrol eder. Üretim tesislerinde çalışanlar ve burada üretim süreci öncesinde, sırasında veya sonrasında ürünlerin temel denetimini ve değerlendirmesini yaparlar. Üretim sorunlarını takip eder ve düşük kaliteli veya arızalı ürünleri onarım için geri gönderirler" (Ürün Kalite Kontrolörü, n.d.).

İş Alanı

Ürün Kalite Kontrolörünün rolü, yüksek ürün kalitesi standartlarının korunmasının gerekli olduğu çeşitli sektörlerde kritik öneme sahiptir. Bu profesyoneller, belirlenen kalite standartlarını, mevzuata uygunluğu ve müşteri memnuniyetini karşıladıklarından emin olmak için ürünleri incelemek ve test etmekten sorumludur. Ürün Kalite Kontrolörlerinin istihdam edildiği başlıca sektörlerden bazıları aşağıda verilmiştir:

- **İmalat:** Bu, Ürün Kalite Kontrolörlerini istihdam eden en büyük sektörlerden biridir. Otomotiv, elektronik, tüketim malları, tekstil ve makine dahil olmak üzere farklı imalat endüstrilerinde çalışarak ürünlerin spesifikasyonlara ve kalite standartlarına göre üretilmesini sağlarlar.
- **Havacılık ve Savunma:** Havacılık ve savunma sektöründeki ürünlerin kritik niteliği göz önüne alındığında, Ürün Kalite Kontrolörleri bileşenlerin, sistemlerin ve nihai ürünlerin katı kalite ve güvenlik standartlarını karşılamasını sağlar.
- **İnşaat Malzemeleri:** İnşaat sektöründe, Ürün Kalite Kontrolörleri çimento, çelik ve cam gibi malzemelerin güvenlik ve dayanıklılık için gerekli kalite standartlarını ve spesifikasyonları karşılamasını sağlar.
- **Teknoloji ve Elektronik:** Teknoloji sektöründeki Ürün Kalite Kontrolörleri, kalite standartlarını, işlevselliği ve kullanıcı deneyimi gereksinimlerini karşıladıklarından emin olmak için elektronik cihazlar, yazılım ve donanım ürünleriyle çalışır.

Bu sektörlerde Ürün Kalite Kontrolörleri, ürünlerin kalite standartlarını karşıladığından emin olmak için görsel denetimler, performans testleri, dayanıklılık testleri ve mevzuata uygunluk kontrolleri dahil olmak üzere çeşitli test ve denetim yöntemleri kullanır. Çalışmaları tüketicileri korumak, marka itibarını sürdürmek ve ürünlerin pazardaki uzun vadeli başarısını sağlamak için çok önemlidir.



3.5.2. BAĞLAM VE SINIRLILIKLAR

Çeşitli sektörlerdeki kalite kontrol ve güvence rollerinin genel eğilimleri ve önemi faydalı bilgiler sağlar. Kalite kontrolörleri, ürünlerin spesifikasyonlara ve kalite standartlarına uygun olmasını sağlar; bu da imalat ve üretim süreçlerinde kritik bir işlevdir. Roller, üretim süreçlerini izlemeyi, standartlara uygunluğu sağlamayı, kalite belgelerini muhafaza etmeyi, kalite yönetim sistemlerini değerlendirmeyi ve sürdürmeyi ve daha fazlasını kapsar.

Kalite kontrol rollerine yönelik beceri seti, teknik beceriler, problem çözme ve ISO düzenlemeleri gibi sektör standartlarına aşinalık gibi konulara artan bir vurgu ile evrim geçirmiştir. Hassasiyet, tutarlılık, analitik beceriler ve problem çözmeye yönelik pratik bir yaklaşım sergilemek esastır. Bu eğilimler, operasyonel mükemmelliği ve ürün bütünlüğünü destekleyen rollere yönelik daha geniş talebi yansıtarak, kalite kontrol ve güvence alanında yetenekli profesyonellere olan ihtiyacın arttığını göstermektedir.

Endüstri sektörlerinde "Ürün Kalite Kontrolörü"nün ilgili becerileri ve rolleri, kalite kontrol işlevlerinin önemini göstermektedir. Bu sektörler, ürün standartlarını ve uyumluluğu korumak için kalite kontrol uzmanlığının önemli işverenleridir. Bu nedenle, kalite kontrol deneyimi olan ve sektöre özgü düzenlemeleri derinlemesine anlayan bireylerin **Fransa**'nın çeşitli endüstriyel ortamında fırsatlar bulması muhtemeldir.



3.5.3. MEVCUT DURUMDAN DEVAM ETMEKTE OLAN DURUMA

Burada, **Dijital** ve/veya **Yeşil dönüşüm**den etkilenen ana görevlerin, ilgili becerilerdeki değişim ve evrimlerle birlikte tanımı yer almaktadır.

Tablo 5 Ürün kalite kontrolörü mesleği ile ilgili etkilenen görev ve beceriler.

GÖREV	ETKİLEYEN DİJİTAL TEKNOLOJİ VE/VEYA YEŞİL DÖNÜŞÜM	ETKİ TANIMI	İLGİLİ GEREKLİ BECERİ/ BİLGİ	BECERİ GELİŞİMİ BEKLENEN EĞİLİM	BECE Rİ TÜRÜ	ULAŞILAC AK OLGUNLUK SEVİYESİ	ESCO BECERİ LINKİ	BECERİ AÇIKLAMASI
Sensörlerden gelen ürün performans verilerini analiz edin	1-1 Nesnelerin İnterneti (IoT) / Akıllı Sensörler / 5G teknolojisi	Gerçek zamanlı performans izleme için sensörleri üretim araçlarına entegre etme, kalite kusurlarını tespit ederek süreç kontrolünü iyileştirme	Sensörler	+	Bilgi	L3	http://data.europa.eu/esco/skill/70a7b3b3-31ef-4b29-a30f-bb7299dff39b	Sensörler, çevrelerindeki özellikleri algılayabilen veya hissedebilen dönüştürücülerdir. Cihazdaki veya ortamdaki değişiklikleri algılar ve buna karşılık gelen bir optik veya elektrik sinyali sağlarlar. Sensörler genel olarak altı sınıfa ayrılır: mekanik, elektronik, termal, manyetik, elektrokimyasal ve optik sensörler.
Yalın Altı Sigma metodolojilerinin uygulanması	5-4 Atık Azaltımı	Kalite kontrol süreçlerinde verimliliği artırmak ve israfı azaltmak için Yalın Altı Sigma metodolojilerinin uygulanması. Bu görev, enerji optimizasyonu alanındaki değişikliklerden kaynaklanan iyileştirmeler yoluyla güvence altına alınmalıdır.	Sürekli iyileştirme felsefeleri				http://data.europa.eu/esco/skill/0550431f-9c8b-4204-9c45-59bc5feacf06	Kalite yönetim sistemlerinin altında yatan fikirler. Yalın üretim, Kanban, Kaizen, Toplam Kalite Yönetimi (TKY) ve diğer sürekli iyileştirme sistemlerinin uygulama süreci.
			Toplam kalite kontrolü				http://data.europa.eu/esco/skill/8af372fa-7b85-4bab-ab20-3f2eb980c400	Her bir parçanın en yüksek kalitede olmasını bekleyen kalite kontrol felsefesi, vasat altı malzeme veya yöntemlere tolerans göstermez. Ödün vermeden en yüksek kalitede iş sunmaya çalışan düşünce yapısı.



	5-3 Enerji Verimliliği		Sürekli iyileştirme felsefeleri				http://data.euroopa.eu/esco/skill/0550431f-9c8b-4204-9c45-59bc5feacf06	Kalite yönetim sistemlerinin altında yatan fikirler. Yalın üretim, Kanban, Kaizen, Toplam Kalite Yönetimi (TKY) ve diğer sürekli iyileştirme sistemlerinin uygulama süreci.
			Toplam kalite kontrolü				http://data.euroopa.eu/esco/skill/8af372fa-7b85-4bab-ab20-3f2eb980c400	Her bir parçanın en yüksek kalitede olmasını bekleyen kalite kontrol felsefesi, vasat altı malzeme veya yöntemlere tolerans göstermez. Ödün vermeden en yüksek kalitede iş sunmaya çalışan düşünce yapısı.
Ürünleri görsel ve boyutsal kusurlar açısından incelemek	2-2 3B Tarama	3B tarama teknolojisindeki gelişmeler sayesinde, bir ürünün kalite kontrol süreçlerine yönelik görsel denetimler, ayrıntılı ve doğru kalite denetimleri için karmaşık geometriler de dahil olmak üzere otomatik, yüksek hassasiyetli denetim ve kusur tespiti için 3B tarama kullanılarak zenginleştirilmiştir. Kontrolörün görsel denetim görevi, 3B tarama uygulamaları sayesinde daha dijital hale gelmektedir.	3B görüntüleme tekniklerini uygulama		Beceri	L4	http://data.euroopa.eu/esco/skill/1859883d-c047-4fe1-8e74-7bb4385d6ad2	Nokta bulutları, 3B vektör grafikleri ve 3B yüzey şekilleri gibi 3B görüntüleri oluşturmak, düzenlemek, korumak ve kullanmak için dijital heykel, eğri modelleme ve 3B tarama gibi çeşitli teknikleri uygulayabilme.
Doğru ve eksiksiz kalite kontrol kayıtları tutmak	3-1 Siber Güvenlik	Üretim bilgileri ve fikri mülkiyet dahil olmak üzere hassas kalite kontrol verilerini korumak için sağlam siber güvenlik önlemlerinin uygulanması.	Siber güvenlik ilkeleri		Bilgi	L3	http://data.euroopa.eu/esco/skill/8088750d-8388-4170-a76f-48354c469c44	ICT sistemlerini, ağları, bilgisayarları, cihazları, hizmetleri, dijital bilgileri ve insanları yasadışı veya yetkisiz kullanıma karşı koruyan yöntemler.



Tahribatlı ve tahribatsız testler gerçekleştirme	4-2 Robotik ve Otomasyon	Robotik ve otomasyon alanlarındaki ilerlemeler sayesinde tekrarlayan, tehlikeli veya yüksek hacimli test prosedürlerinin robotlar kullanılarak otomasyonu, verimliliği ve tutarlılığı artırarak bir kalite kontrolörünün işini etkilemektedir.	İnsan-robot iş birliği			L4	http://data.euroopa.eu/esco/skill/0f5374e3-0b9b-4b16-af7a-49654ce0bb15	İnsan-Robot İş birliği, insan ve robot ajanların ortak hedeflere ulaşmak için birlikte çalıştıkları işbirlikçi süreçlerin incelenmesidir. İnsan-Robot İş birliği (HRC) klasik robotik, insan-bilgisayar etkileşimi, yapay zekâ, tasarım, bilişsel bilimler ve psikolojiyi içeren disiplinler arası bir araştırma alanıdır. Bir robotla ortak bir eylemde bir görevi yerine getirmek ve bir hedefe ulaşmak için planların ve iletişim kurallarının tanımlanmasıyla ilgilidir.
			Robotik			L3	http://data.euroopa.eu/esco/skill/e87ec79a-c9ff-46f5-84fa-7a0f394cdf40	Robotların tasarımı, işletimi, üretimi ve uygulamasını içeren mühendislik dalı. Robotik, makine mühendisliği, elektrik mühendisliği ve bilgisayar bilimlerinin bir parçasıdır ve mekatronik ve otomasyon mühendisliği ile örtüşmektedir.
	4-3 İşbirlikçi Robotlar (Cobot'lar)		İnsan-robot iş birliği			L4	http://data.euroopa.eu/esco/skill/0f5374e3-0b9b-4b16-af7a-49654ce0bb15	İnsan-Robot İş birliği, insan ve robot ajanların ortak hedeflere ulaşmak için birlikte çalıştıkları işbirlikçi süreçlerin incelenmesidir. İnsan-Robot İş birliği (HRC) klasik robotik, insan-bilgisayar etkileşimi, yapay zekâ, tasarım, bilişsel bilimler ve psikolojiyi içeren disiplinler arası bir araştırma alanıdır. Bir robotla ortak bir eylemde bir görevi yerine getirmek ve bir hedefe ulaşmak için planların ve iletişim kurallarının tanımlanmasıyla ilgilidir.



3.6. OTOMATİK MONTAJ HATTI OPERATÖRÜ

3.6.1. MESLEK TANIMI VE KAPSAMI

İş Tanımı

Otomatik Montaj Hattı Operatörleri (ESCO 3139.1) ESCO açıklaması: "üretim makinelerini çalıştırır, bakımını yapar ve temizlerler. Bütün bir ürünün veya bir ürünün bir parçasının montajından sorumludurlar. Otomatik montaj hattı operatörleri, bir rotasyon sistemi aracılığıyla bir üretim sürecindeki tüm görevleri yerine getirir" (Automated Assembly Line Operator, n.d.).

İş Alanı

Bir otomatik montaj hattı operatörünün iş kapsamı, ürünleri monte etmek için çeşitli makine ve aletlerle çalışmayı içerir. Makine ve ekipmanların düzgün çalışmasından ve ürünlerin kalite standartlarını karşılamasından sorumludurlar.

Otomatik montaj hattı operatörleri, üretim tesislerindeki otomatik montaj hatlarının işletilmesinden sorumlu kişilerdir. İş alanları şunları içerebilir:

- **Üretim Tesislerinde Çalışma:** Otomatik montaj hattı operatörleri, üretim tesislerindeki montaj hatlarını işletir ve yönetir. Bu, ürünlerin montajını, bileşenlerin yerleştirilmesini ve üretim süreçlerinin akışının denetlenmesini içerir.
- **Hat Bakımı ve Sorun Giderme:** Operatörler, montaj hattının düzgün çalıştığından emin olmak için düzenli bakım yaparlar. Ayrıca üretim sırasında karşılaşılan arızaları tespit eder ve giderirler.
- **Kalite Kontrol:** Otomatik montaj hattı operatörleri ürünlerin kalitesini kontrol eder. Bu, montaj sürecinin her aşamasında kalite kontrol testlerinin yapılmasını içerir ve kusurlu ürünlerin tespit edilmesiyle ilgili olabilir.
- **Üretkenlik ve Süreç İyileştirme:** Operatörler, montaj hattının verimliliğini artırmak için süreçleri sürekli olarak gözden geçirir. Potansiyel iyileştirmeleri belirler ve üretim süreçlerinin optimize edilmesine yardımcı olurlar.
- **Ekipman ve Teknoloji Yükseltmeleri:** Otomatik montaj hattı operatörleri yeni ekipman ve teknolojilerin tanıtılmasında ve mevcut sistemlerin güncellenmesinde görev alabilirler. Bu, daha verimli ve yenilikçi üretim yöntemlerinin benimsenmesini içerebilir.
- **Eğitim ve Deneyim Geliştirme:** Operatörler, montaj hattı personeline eğitim verebilir ve kendi bilgi ve becerilerini sürekli olarak geliştirmek için eğitim programlarına katılabilir.

Otomatik montaj hattı operatörleri üretim tesislerinde önemli bir rol oynar ve üretim sürecinin verimli bir şekilde işlenmesini sağlar. Güçlü teknik becerilere, dikkatli bir çalışma tarzına ve sorun giderme yeteneklerine sahip olmaları gerekir.

3.6.2. BAĞLAM VE SINIRLILIKLAR

Otomatik montaj hattı operatörleri, üretim tesislerindeki otomatik montaj hatlarının işletilmesinden sorumlu oldukları için belirli bağlamlar ve sınırlılıklarla karşılaşabilirler:



- **Teknolojik Sınırlılıklar:** Otomatik montaj hatları belirli bir teknoloji ve ekipman seti tarafından desteklenmektedir. Bu nedenle, operatörlerin çalışma alanı mevcut teknoloji ve ekipmanın sınırları dahilinde olabilir. Yenilikçi teknolojilerin benimsenmesi veya mevcut sistemlerin güncellenmesi gerekebilir.
- **Ürün Çeşitliliği ve Esneklik:** Otomatik montaj hatları genellikle belirli bir ürün veya ürün grubu için optimize edilmiştir. Bu durumda, operatörlerin çalışma alanı belirli ürünlerin montajı ve üretimi ile sınırlı olabilir. Hatların farklı ürünler üretmek için yeniden yapılandırılması veya ayarlanması gerekebilir.
- **Güvenlik ve Sağlık Yönetmelikleri:** Otomatik montaj hattı operatörleri üretim tesislerinde çalışırken güvenlik ve iş sağlığı yönetmeliklerine uymalıdır. Bu, güvenlik ekipmanlarının kullanımı, tehlikeli maddelerin taşınması ve makine güvenliği gibi konuları içerebilir.
- **Verimlilik ve Üretim Hedefleri:** Operatörler genellikle belirli üretim hedeflerine ulaşmaktan sorumludur. Bu, belirli bir miktarda ürünün belirli bir zamanda üretilmesi gerektiği anlamına gelir. Bu hedeflere ulaşmak için operatörlerin verimli çalışması ve üretim süreçlerinin optimize edilmesi önemlidir.
- **Kalite Kontrol ve Kusurlu Ürünler:** Otomatik montaj hatlarındaki operatörler, ürünlerin kalitesini kontrol etmekten ve kusurlu ürünleri tespit etmekten sorumludur. Kusurlu ürün sayısını en aza indirmek ve kalite standartlarına uygunluğu sağlamak için kalite kontrol süreçlerine dikkat etmek önemlidir.
- **Ekipman Bakımı ve Arızaları:** Operatörler, otomatik montaj hattının düzgün çalışmasını sağlamak için düzenli bakım yapmaktan sorumludur. Ayrıca üretim sırasında meydana gelen arızaları tespit etmek ve gidermek için hızlı bir şekilde müdahale etmeleri gerekebilir.



3.6.3. MEVCUT DURUMDAN DEVAM ETMEKTE OLAN DURUMA

Burada, **Dijital** ve/veya **Yeşil dönüşüm**den etkilenen ana görevlerin, ilgili becerilerdeki değişim ve evrimlerle birlikte tanımı yer almaktadır.

Tablo 6 : Otomatik montaj hattı operatörü mesleği ile ilgili etkilenen görevler ve beceriler.

GÖREV	ETKİLEYEN DİJİTAL TEKNOLOJİ VE/VEYA YEŞİL DÖNÜŞÜM	ETKİ TANIMI	İLGİLİ GEREKLİ BECERİ/ BİLGİ	BECERİ GELİŞİMİ BEKLENEN EĞİLİM	BECE Rİ TÜRÜ	ULAŞILAC AK OLGUNLUK SEVİYESİ	ESCO BECERİ LINKİ	BECERİ AÇIKLAMASI
Montaj süreçlerinde otomasyon	1-1 Nesnelerin İnterneti (IoT) / Akıllı Sensörler / 5G teknolojisi	Montaj otomasyonunda, IoT, 5G ve akıllı sensörlerin entegrasyonu, operatörlere sensör uzmanlığı sağlayarak montaj süreçlerini optimize etmelerine olanak tanır. Akıllı sensörlerden gelen gerçek zamanlı verilerden yararlanan operatörler, ekipman performansını izleyebilir, anormallikleri tespit edebilir ve montaj parametrelerini ince ayarlayarak verimli ve hatasız bir üretim sağlayabilir. Bu sorunsuz entegrasyon üretkenliği artırır, arıza süresini azaltır ve montaj operasyonlarında sürekli iyileştirme sağlar.	Sensörler	+	Bilgi	L3	http://data.euroopa.eu/esco/skill/70a7b3b3-31ef-4b29-a30f-bb7299dff39b	Sensörler, çevrelerindeki özellikleri algılayabilen veya hissedebilen dönüştürücülerdir. Cihazdaki veya ortamdaki değişiklikleri algılar ve buna karşılık gelen bir optik veya elektrik sinyali sağlarlar. Sensörler genel olarak altı sınıfa ayrılır: mekanik, elektronik, termal, manyetik, elektrokimyasal ve optik sensörler.
Montaj süreçlerinde otomasyon	4-2 Robotik ve Otomasyon	Verimlilik ve hassasiyet için montaj süreçlerinde robotik ve otomasyon kullanımının artması, dijital dönüşüm ile birlikte beklenen bir eğilimdir. Operatörler, eskisinden daha gelişmiş robotların ve daha fazla otomasyonun yeni uygulamalarında ustalaşarak montaj hattı teknolojisindeki gelişmelere uyum sağlamak zorundadır.	Otomatik süreç kontrolünü çalıştırma	+	Beceri	L3	http://data.euroopa.eu/esco/skill/0a0532c2-ee60-4410-8e07-70e4d69370ec	Bir üretim sürecini otomatik olarak kontrol etmek için kullanılan süreç kontrol veya otomasyon sistemini (PAS) çalıştırma.
		Çevresel etkiyi azaltmak ve sürdürülebilirlik hedeflerini karşılamak için sürdürülebilir, biyolojik bazlı veya geri dönüştürülmüş malzemelere geçiş, bu görevi etkilemesi beklenen bir eğilimdir. Operatörler, çevre dostu malzemeler hakkında daha fazla bilgi edinmeli ve bu malzemeleri süreçlere olabildiğince entegre etmelidir.	Robotik bilgisi		Bilgi		http://data.euroopa.eu/esco/skill/e87ec79a-c9ff-46f5-84fa-7a0f394cdf40	Robotların tasarımı, işletimi, üretimi ve uygulamasını içeren mühendislik dalı. Robotik, makine mühendisliği, elektrik mühendisliği ve bilgisayar bilimlerinin bir parçasıdır ve mekatronik ve otomasyon mühendisliği ile örtüşmektedir.



Montaj süreçlerinde otomasyon	4-3 İş birliği Robotlar (Cobot'lar)	Otomatik montaj hattı operatörleri için cobot'ların ve otomasyonun montaj sürecine entegrasyonu, operasyonlarda dönüştürücü bir değişimi temsil ediyor. Operatörler, cobot'larla birlikte çalışarak otomatik montaj görevlerini denetleyip optimize ederek insanlar ve makineler arasında sorunsuz bir iş birliği sağlar.	İnsan-robot iş birliği	+	Bilgi	L4	http://data.eur opa.eu/esco/s kill/0f5374e3-0b9b-4b16-af7a-49654ce0bb15	İnsan-Robot İş birliği, insan ve robot ajanların ortak hedeflere ulaşmak için birlikte çalıştıkları işbirlikçi süreçlerin incelenmesidir. İnsan-Robot İş birliği (HRC) klasik robotik, insan-bilgisayar etkileşimi, yapay zekâ, tasarım, bilişsel bilim ve psikolojiyi içeren disiplinler arası bir araştırma alanıdır. Bir robotla ortak bir eylemde bir görevi yerine getirmek ve bir hedefe ulaşmak için planların ve iletişim kurallarının tanımlanmasıyla ilgilidir.
	4-6 Kestirimci Bakım	Üretim makinelerinin bakımı ve temizliğinde uzman otomatik montaj hattı operatörleri, optimum performans için kestirimci bakım tekniklerinden yararlanır. Kestirimci analitiği kullanarak, olası ekipman arızalarını proaktif bir şekilde ele alır, arıza süresini en aza indirir ve üretim operasyonlarında üretkenliği en üst düzeye çıkarırlar.	Makine bakımı		Beceri	L3	http://data.eur opa.eu/esco/s kill/61d9ad65-6a78-4c72-9824-aeca20d9a102	Temiz ve güvenli, çalışır durumda olmalarını sağlamak için makine ve ekipmanların bakımını yapma. Ekipman üzerinde rutin bakım gerçekleştirme ve gerektiğinde el ve elektrikli aletler kullanarak ayarlama veya onarma. Arızalı parçaları bileşenleri veya sistemleri değiştirme.
Çevre dostu malzemelerin uygulanması	5-6 Sürdürülebilir Malzeme İnovasyonu	Çevresel etkiyi azaltmak ve sürdürülebilirlik hedeflerini karşılamak için sürdürülebilir, biyo-bazlı veya geri dönüştürülmüş malzemelere geçişin bu görevi etkilemesi beklenen bir eğilimdir. Operatörler çevre dostu malzemeler hakkında daha fazla bilgi edinmeli ve bunları mümkün olduğunca süreçlere uygulamalıdır.	Plastik türleri	+	Bilgi	L3	http://data.eur opa.eu/esco/s kill/9c66b182-96ec-43b3-8821-2aeb7df66f12	Plastik malzeme türleri ve kimyasal bileşimleri, fiziksel özellikleri, olası sorunlar ve kullanım durumları.
Çevre dostu malzemelerin uygulanması	5-6 Sürdürülebilir Malzeme İnovasyonu	Çevresel etkiyi azaltmak ve sürdürülebilirlik hedeflerini karşılamak için sürdürülebilir, biyo-bazlı veya geri dönüştürülmüş malzemelere geçişin bu görevi etkilemesi beklenen bir eğilimdir. Operatörler çevre dostu malzemeler hakkında daha fazla bilgi edinmeli ve bunları mümkün olduğunca süreçlere uygulamalıdır.	Sürdürülebilir malzemeler ve bileşenler kullanın		Beceri	L3	http://data.eur opa.eu/esco/s kill/73576419-31c2-4e45-8e30-ab1afec3db4e	Çevre dostu malzeme ve bileşenlerin belirlenmesi, seçilmesi. Ürünün aynı işlevsellik düzeyini ve diğer özelliklerini koruyarak belirli malzemelerin çevre dostu olanlarla değiştirilmesine karar verme.



4. UZMANLARIN YORUMLARI

Türkiye alt raporunda sunulan bulgular, farklı geçmiş ve sektörlerden uzmanlar tarafından doğrulanmıştır, bununla birlikte tüm uzmanlar ileri imalat, dijital ve yeşil dönüşüm ile ilgilidir. Uzmanlar tarafından sağlanan geri bildirimler Mayıs 2024'te bir anket aracı aracılığıyla toplanmıştır.

Katılımcılar

- **Candan Umut ÖZDEN**, Doğu Marmara Kalkınma Ajansı (MARKA), İzleme ve Değerlendirme Birimi Uzmanı
- **Kadir ÖZKAN**, ZEISS, Uygulama Uzmanı
- **Zeynep DERELİ**, Teknoloji ve İnsan Kolejlere, Kurucu
- **Talha BEKTAŞ**, İSTMTAL, Okul Müdürü
- **Deniz AYGAN**, İMES OSB MÜKEMMELİYET MERKEZİ, Genel Müdür

Uzmanlara ulaşırken dikkat edilen temel husus, farklı deneyimlere ve kariyerlere sahip kişilere ulaşarak ileri imalat ekosisteminin tamamından gelen çok yönlü mesleki analize ilişkin görüşlerin daha doğru bir şekilde değerlendirilmesiydi. Bu kaygıyla, bu rapordaki bulgular, özel sektör uzmanları, mesleki eğitim merkezi ve lise müdürleri ve MMM'leri de dahil olmak üzere bir uzman yelpazesi tarafından değerlendirilmiştir.

Değerlendirme çalışmasının, iki nedenden ötürü, anket aracı açısından basitleştirilmiş bir şekilde yürütülmesi gerekiyordu; girdi ve çıktıları standartlaştırmak ve karşılaştırılabilir ve anlamlı bir geri bildirim elde etmek ve uzmanlara değerlendirmek istedikleri meslekleri seçebilecekleri ve uzman olmadıkları meslekleri atlayabilecekleri sorunsuz bir doğrulama deneyimi sunmak.

CNC makine operatörüne ilişkin ifadeler uzmanlar tarafından geniş ölçüde kabul görmüş ve yanıtları da bu yönde olmuştur. Yalnızca CNC operatörünün son trendleri de takip ederek üretimde sürdürülebilir malzemelere uyum sağlama etkisiyle başa çıkabilmesi için sürdürülebilir malzeme ve bileşen kullanma becerisini geliştirmesi gerektiğini iddia eden ifadede küçük bir görüş ayrılığı vardı, başka bir ifadeyle tam bir fikir birliği yoktu.

Sürdürülebilirlik yöneticisi mesleği için sunulan bulgular ile uzman yorumları arasında bir fikir ayrılığı bulunmaktadır. Uzmanlar, kapsamlı sürdürülebilir stratejiler oluşturmak için kurumsal sosyal sorumluluk bilgisinin geliştirilmesi gerektiği ifadesine biraz karşı çıkmış, ancak bu görevi yerine getirmek için bilgiye ihtiyaç olduğunu onaylamışlardır. Ayrıca, sürdürülebilir yöneticilerin sürdürülebilir üretim süreçlerini uygulamak için kaynak israfını azaltma becerilerini geliştirmeleri gerektiği belirtilirken, aynı görev için trend etkisi sadece kısmen kabul edilmiştir.

Bilişim güvenliği yöneticilerinin etki analizi de uzmanlar tarafından büyük ölçüde kabul edildi, ancak birkaç bulgu kısmen kabul gördü. Siber savunma verilerinin toplanması, siber saldırılara karşı önlemlerin uygulanması, verileri ve sistemleri korumak için siber güvenlik önlemlerinin uygulanması, yapay zekâ ilkeleri gibi beceri ve bilgilerin ilgili görevleri kapsayacak şekilde geliştirilmesi gerektiği konusunda güçlü bir mutabakat vardı. Sistem güvenliğini yönetmek, veri tabanı güvenliğini sağlamak ve IoT, akıllı sensörler ve 5G teknolojisi hakkında bilgi sahibi olmak, uzmanların dijital ve yeşil geçiş trendlerinden etkilenen ve geliştirilmesi gereken beceriler ve bilgiler olduğu konusunda ise kabul oranı düşük olmuştur.



Ürün kalite kontrolörü ile ilgili bulgular da uzmanların kısmen katıldıkları birkaç ifade dışında çoğunlukla kabul görmüştür. Tahribatlı ve tahribatsız testlerin gerçekleştirilmesi, robotik bilgisi ve sürekli iyileştirme felsefeleri, hem uzmanlar hem de raporun yazarları tarafından yeni trendlerden etkileneceği tahmin edilen beceri ve bilgilerdi. Uzmanlar ayrıca insan-robot iş birliği, 3D tarama ve Altı Sigma ilkelerinin uygulanmasına ilişkin ifadeleri de desteklemiştir, ancak tam bir fikir birliği içinde değillerdi.

Otomatik montaj hattı operatörlüğü bu rapor kapsamındaki son meslektir. Raporda yer alan bulgular ile uzmanların yanıtları arasında herhangi bir çelişki bulunmamaktadır.

Genel olarak, uzman inceleme süreci basit ancak etkili bir şekilde yürütülmüş ve sonuçlar çoğunlukla uzmanların dijital ve yeşil dönüşüm trendlerinin ileri imalatla ilgili meslekler, beceriler ve görevler üzerindeki beklenen sonuçları hakkındaki yorumları, yanıtları ve iç görüşleriyle uyumlu olmuştur.

5. SONUÇ VE BAKIŞ AÇILARI

Yeşil ve dijital dönüşümler, özellikle Türkiye'nin stratejik sanayi sektörleri başta olmak üzere ileri imalat sektöründeki iş ortamını temelden değiştirmektedir. Bu dönüşüm sadece teknolojik ilerlemeleri yönlendirmekle kalmıyor, aynı zamanda aynı zamanda Türkiye'nin Akıllı İhtisaslaşma Stratejisi ile uyumlu olarak yeni dijital ve sürdürülebilir uygulamalara yatkın bir iş gücüne duyulan ihtiyacı da artırıyor.

Üretim alanında, işbirlikçi robotlar (cobot'lar), kestirimci bakım, IoT, 5G ve akıllı sensörlerin entegrasyonu üretim süreçlerinde devrim yaratıyor. Bu teknolojiler operasyonel verimliliği artırıyor, kesinti sürelerini en aza indiriyor ve kaynak kullanımını optimize ederken yüksek ürün kalitesi sağlıyor. Gerçek zamanlı verilerden ve gelişmiş analitiklerden yararlanma becerisi, endüstrilerin sorunları proaktif bir şekilde öngörüp ele almasını ve böylece küresel pazarda rekabet avantajını korumasını sağlayarak kritik öneme sahiptir.

Sürdürülebilirlik bu dönüşümün bir diğer temel taşıdır. Sürdürülebilir üretim ve tedarik stratejilerinin uygulanması, çevresel etkinin azaltılması ve kaynak verimliliğinin teşvik edilmesi için çok önemlidir. Yapay zekâ, makine öğrenmesi ve büyük veri analitiğine adapte olarak endüstriler daha çevre dostu uygulamalar geliştirebilir, atıkları azaltabilir ve operasyonların küresel sürdürülebilirlik standartlarıyla uyumlu olmasını sağlayabilir. Bu, çevresel kaygıların sanayi politikalarını ve uygulamalarını giderek daha fazla etkilediği Türkiye için özellikle önemlidir.

Dijital ve yeşil teknolojilerin yakınlaşması siber güvenliğin önemini de vurgulamaktadır. Endüstriler birbirine daha bağlı, dijital sistemlere daha bağımlı hale geldikçe, bu sistemleri siber tehditlerden korumak çok daha önemlidir. Hassas bilgilerin korunması ve operasyonların sürekliliğinin sağlanması için sağlam bilişim güvenlik önlemleri şarttır; bu da sanayi sektöründe güven ve istikrarın korunması için hayati önem taşımaktadır.

Sonuç olarak, yeşil ve dijital dönüşüm, imalat ortamında derin bir evrime yol açmakta ve bunun işgücü üzerinde önemli etkileri olmaktadır. Bu teknolojik gelişmeleri yönlendirebilen ve kullanabilen profesyoneller, sürdürülebilir büyüme ve inovasyonu teşvik etmek için çok önemlidir. Türkiye'nin akıllı ihtisaslaşmaya ve bu küresel trendlere uyum sağlamaya verdiği önem, bu değişimlerden yararlanmasını sağlamakta ve sanayilerinin rekabetçi ve dayanıklı kalmasını temin etmektedir. Ülke bu ileri teknolojileri entegre etmeye devam ettikçe, yalnızca üretim yeteneklerini geliştirmekle kalmayacak, aynı zamanda daha sürdürülebilir ve güvenli bir sanayi geleceğine de katkıda bulunacaktır.



6. KAYNAKLAR

- CNC Operatörü İş İlanları. (n.d.). Kariyer.net. <https://www.kariyer.net/is-ilanlari/cnc+operatoru?pst=4150&pkw=cnc%20operat%C3%B6r%C3%BC>
- İş İlanları-Aradığın Güncel İş Fırsatları Kariyer.net'te. (t.y.). Kariyer.net. <https://www.kariyer.net/is-ilanlari?pst=12185&pkw=s%C3%BCrd%C3%BCr%C3%BClebilirlik%20m%C3%BCd%C3%BCr%C3%BC>
- IT Güvenlik Uzmanı İş İlanları. (t.y.). Kariyer.net. <https://www.kariyer.net/is-ilanlari/it+guvenlik+uzmani?pst=4558&pkw=%C4%B1t%20g%C3%BCvenlik%20uzman%C4%B1>
- Kalite Kontrol Elemanı İş İlanları. (n.d.). Kariyer.net. <https://www.kariyer.net/is-ilanlari/kalite+kontrol+elemani?pst=960&pkw=kalite%20kontrol%20eleman%C4%B1>



7. REFERANSLAR

- Amerikan Kamu Üniversite Sistemi. (n.d.). Siber güvenlik trendleri. <https://www.apu.apus.edu/area-ofstudy/informationtechnology/resources/cybersecurity-trends/> adresinden alındı.
- Apud Ajansı. (n.d.). Siber güvenlik trendleri: Ufkun ötesinden geleceğe bakmak. <https://www.apu.apus.edu/area-of-study/informationtechnology/resources/cybersecurity-trends/> adresinden alındı.
- Otomatik montaj hattı operatörü. (n.d.). <https://esco.ec.europa.eu/en/classification/occupation> adresinden alındı.
- Bilgisayarlı sayısal kontrol makinesi operatörü. (n.d.). <https://esco.ec.europa.eu/en/classification/occupation> adresinden alındı.
- Coursera. (2024, 18 Mart). Bir sürdürülebilirlik yöneticisi ne yapar? <https://www.coursera.org/articles/sustainability-manager> adresinden alındı.
- ESCO. (n.d.). <https://esco.ec.europa.eu/en/classification/occupation?uri=http%3A%2F%2Fdata.europa.eu%2Fesco%2Foccupation%2F2cf2b905-3308-4b5d-8e8d-633fc7a3f3ce> adresinden alındı.
- GreenBiz. (n.d.). Sürdürülebilirlik iş piyasasında patlama yaşanıyor. Bu işe alım için ne anlama geliyor? <https://www.greenbiz.com/article/sustainability-job-market-booming-what-does-mean-hiring> adresinden alındı.
- BİT güvenlik yöneticisi. (n.d.). <https://esco.ec.europa.eu/en/classification/occupation> adresinden alındı.
- İklim.gov.tr. (t.y.). 2024-2030 iklim değişikliği azaltım ve uyum stratejisi ve eylem planları yayınlandı. <https://iklim.gov.tr/en/the-2024-2030-climate-change-mitigation-and-adaptation-strategy-and-action-plans-are-published-news-4245> adresinden alındı.
- Pichoutou P. (2024). D3.2 - M24 - A - Metodolojik Alt Rapor
- Ürün kalite kontrolörü. (n.d.). <https://esco.ec.europa.eu/en/classification/occupation> adresinden alındı.
- Türkiye Cumhuriyeti Cumhurbaşkanlığı Dijital Dönüşüm Ofisi. (t.y.-a). Proje açıklaması. Erişim adresi <https://cbddo.gov.tr/projeler/siber-platform/>
- Türkiye Cumhuriyeti Cumhurbaşkanlığı Dijital Dönüşüm Ofisi. (t.y.-b). Proje açıklaması. Erişim adresi <https://cbddo.gov.tr/projeler/siber-myo/>
- Türkiye Cumhuriyeti Cumhurbaşkanlığı Dijital Dönüşüm Ofisi. (t.y.-c). Siber güvenlik. <https://cbddo.gov.tr/siber-guvenlik/> adresinden alındı.
- Türkiye Cumhuriyeti Cumhurbaşkanlığı Dijital Dönüşüm Ofisi. (2020). Ulusal siber güvenlik stratejisi ve eylem planı (2020-2023). <https://cbddo.gov.tr/siber-guvenlik-stratejisi/> adresinden alındı.
- Türkiye İş Kurumu. (t.y.). Açık iş ilanları. <https://esube.iskur.gov.tr/Istihdam/AcikIilanAra.aspx> adresinden alındı.



8. TABLOLAR DİZİNİ

Tablo 1 : Seçilen mesleklerin listesi	11
Tablo 2 : Sürdürülebilirlik yöneticisi mesleği ile ilgili olarak etkilenen görevler ve beceriler.	15
Tablo 3 : Bilişim güvenlik yöneticisi mesleği ile ilgili olarak etkilenen görevler ve beceriler.	22
Tablo 4 : CNC makine operatörü mesleği ile ilgili etkilenen görevler ve beceriler.	27
Tablo 5 : Ürün kalite kontrolörü mesleği ile ilgili olarak etkilenen görevler ve beceriler.	32
Tablo 6 : Otomatik montaj hattı operatörü mesleği ile ilgili olarak etkilenen görevler ve beceriler.	37





Learner Centric Advanced Manufacturing Platform



**Co-funded by
the European Union**

The European Commission's support for the production of this publication does not constitute an endorsement of the contents, which reflect the views only of the authors, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.