



EK -1 DİJİTAL DÖNÜŞÜM PROGRAMI – ÜRÜN LİSTESİ

1. İşlemleri bilgisayarlı sistemler tarafından kontrol edilen ve / veya uygun sensörler ve sürücüler tarafından yönetilen sermaye malları *	
a.	Robotlar, işbirlikçi robotlar ve çoklu robot sistemleri
b.	Sanayi sektöründe kullanılan 3 boyutlu yazıcı tekniği ile çalışan katmanlı imalat makineleri
c.	Parçaların yüklenmesi/boşaltılması, taşınması, tartılması ve/veya sınıflandırılması için yarı/tam otonom makineler, araçlar ve cihazlar
ç.	Mevcut işletme unsurlarının dijital kontrolü, bilgi işlem sistemlerine entegrasyonu veya diğer unsurlarla siber etkileşimi için kullanılan donanımlar
d.	Mevcut makinelerin endüstriyel nesnelere interneti (IIOT) teknolojisi ile donatılmasına ve fabrika içi diğer sistemler ile entegrasyonuna yönelik ekipmanlar
* <u>Bu başlıkta yer alan makine, cihaz ve sistemlerin aşağıdaki niteliklerden en az üçüne sahip olması gerekmektedir. Söz konusu makine, cihaz ve sistemlerin Tür Belgesine sahip olması halinde ise aşağıdaki niteliklerden en az birine sahip olması yeterlidir.</u>	
I. CNC (Bilgisayar Sayısal Kontrolü) ve / veya PLC (Programlanabilir Mantık Denetleyicisi) ve /veya IPC (Endüstriyel Bilgisayarlar) (Programlanabilir Mantık Denetleyicisi) ile kontrol edilebilme	
II. Fabrikadaki diğer unsurlar ve/veya fabrika yönetim bilgi işlem sistemlerine entegrasyon ile uzaktan yönetilebilme	
III. Uygun sensör setleri aracılığıyla çalışma koşulları ve süreç parametreleri açısından sürekli izlenebilme	
IV. Uzaktan teşhis ve/veya uzaktan bakım ve/veya uzaktan müdahale edilebilme	



2. Kalite ve sürdürülebilirlik güvencesi için sistemler *

a.	Ürünün geometrik ve/veya kalite gereksinimlerinin doğrulanmasında kullanılan, sensör kullanımı ve/veya bilgisayarlı görüntülemeye dayalı çalışan sistemler
b.	Üretim sürecine giren veya süreçten çıkan malzemelerin özelliklerini doğrulayabilen ve malzemelerin muayenesi ve karakterizasyonunda kullanılan sistemler
c.	Ürünün mekanik özellikler veya mikro fiziksel özellikler (gözenek yapısı vb.) bakımından test edilmesini ve sonuçların raporlanmasını sağlayan sistemler
ç.	Üretim partilerinin ve / veya ayrı ürünlerin işaretlenmesi ve izlenebilirliği için akıllı ve bağlantılı sistemler
d.	Makinelerin ve üretim sistemlerinin çalışma koşullarını ve süreç parametrelerini izlemek ve kontrol etmek için sistemler
e.	İşçilerin görevini akıllı / robotik / etkileşimli bir şekilde kolaylaştırabilen, yüksek sıcaklıklara maruz kalan parçaları veya ağır nesnelere kaldırma / taşıma sistemleri
f.	Giyilebilir cihazlar, işçiler ile üretim sistemi arasındaki iletişim ekipmanları, artırılmış gerçeklik ve sanal gerçeklik cihazları

*** Bu başlıkta yer alan makine, cihaz ve sistemlerin aşağıdaki niteliklerden en az üçüne sahip olması gerekmektedir. Söz konusu makine, cihaz ve sistemlerin Tür Belgesine sahip olması halinde ise aşağıdaki niteliklerden en az birine sahip olması yeterlidir.**

- I. CNC (Bilgisayar Sayısal Kontrolü) ve / veya PLC (Programlanabilir Mantık Denetleyicisi) ve /veya IPC (Endüstriyel Bilgisayarlar) (Programlanabilir Mantık Denetleyicisi) ile kontrol edilebilme
- II. Fabrikadaki diğer unsurlar ve/veya fabrika yönetim bilgi işlem sistemlerine entegrasyon ile uzaktan yönetilebilme
- III. Uygun sensör setleri aracılığıyla çalışma koşulları ve süreç parametreleri açısından sürekli izlenebilme
- IV. Uzaktan teşhis ve/veya uzaktan bakım ve/veya uzaktan müdahale edilebilme



3. Üretim Süreçleriyle İlgili Yazılımlar ve Siber Sistemler

a.	Orta-yüksek ve yüksek teknolojlili ürünlerin yenilik içeren geliştirmelerinde veya konvansiyel ürünlere ileri teknoloji ile yüksek performans kazandırılmasında kullanılan, tasarım, üç boyutlu modelleme, simülasyon, deney, prototipleme ve üretim süreçlerinin eşzamanlı doğrulanmasına imkân veren yazılımlar, sistemler, uygulamalar
b.	Saha verilerini yorumlayabilen ve ürün kalitesini ve üretim sistemi verimliliğini artırmak için eylem önerileri sunabilen karar destek yazılımları, sistemleri, uygulamaları
c.	Üretim ve bakım faaliyetlerin yönetimi ve koordinasyonu için yüksek entegrasyon özelliklerine sahip yazılımlar, sistemler, uygulamalar
ç.	Makinelerin ve üretim sistemlerinin çalışma koşullarının ve süreç parametrelerinin izlenmesine ve kontrol edilmesine yönelik yazılımlar, sistemler, uygulamalar
d.	Üretim unsurları, süreçleri ve işlemlerine yönelik simülasyon ve sanal gerçeklik yazılımları, sistemleri, uygulamaları
e.	Üretim süreçlerinden ve sensörlerden gerçek zamanlı bilgi toplayan ve diğer sistemler tarafından kullanılacak platformlarda konsolide eden ara katman yazılımları, sistemleri, uygulamaları
f.	Üretim süreçlerinden ve sensörlerden toplanan verilerin gerçek zamanlı önleyici/optimize edici aksiyonlara çeviren yazılımlar, sistemler, uygulamalar
g.	Endüstriyel alanda uygulanan IoT sensörlerinden temin edilen büyük verinin işlenmesi ve kullanımına yönelik veri analitiği, simülasyon ve tahminleme yazılımları, sistemleri, uygulamaları, iş zekâsı ve raporlama yazılımları
ğ.	Birbirine bağlı akıllı sensörler ağında (endüstriyel nesnelerin interneti) veri ve bilginin iletilmesini ve paylaşılmasını sağlayan yazılımlar, sistemler, uygulamalar
h.	Üretim sistemlerinde faaliyetlerin sevkiyatı ve ürünlerin yönlendirilmesi için yazılım, sistem, uygulamalar
ı.	Fabrika içindeki malzeme hareketlerinin insansız/otonom hareketlerini sağlayan ve hat üzerindeki malzeme tüketimini anlık olarak takip edebilen yazılımlar, sistemler, uygulamalar



i.	Üretim süreçlerini ve/veya tedarik zinciri yönetimini desteklemek için sanallaştırılmış, paylaşılan ve yapılandırılabilir bir kaynak kümesine erişim (bulut bilişim) için yazılımlar, sistemler, platformlar ve uygulamalar
j.	Makine ve/veya tesisin üretim sürecinin kalitesini ve güvenilir çalışmasını sağlamak için makinelerin belirli alanlarda akıllı beceri ve/veya faaliyet göstermesini sağlayan yapay zekâ ve makine öğrenimi yazılımları, sistemleri, platformları ve uygulamaları
k.	Çalışanların güvenliği ve sağlığı, son ürünlerin kalitesi ve kestirimci bakım için robotların, işbirlikçi robotların ve akıllı makinelerin üretim hatlarında kullanılmasını sağlayan yazılımlar, sistemler, uygulamalar
l.	Giyilebilir cihazlar aracılığıyla artırılmış gerçekliğin yönetimini sağlayan yazılımlar, sistemler, uygulamalar
m.	Ağların, verilerin, programların, makinelerin ve tesislerin siber saldırılardan, hasarlardan ve yetkisiz erişimden korunması için yazılım, sistem, uygulamalar
n.	Tesisin üretim, tedarik zinciri, alanlarındaki verimliliği ve kaliteyi artıracak, aynı zamanda iş akışlarının otomatize edilmesini sağlayan yazılım robotları (RPA)
o.	Üretim hattındaki saha çalışanlarının yapacakları işi doğru ve etkili bir şekilde yerine getirmelerine yönelik yazılı ve görsel formatta iş akış şemaları, fotoğraflar, videolar veya destekleyici dokümanlar içeren, süreçlerin standardizasyonunu sağlayan ve diğer dijital sistemler ile entegre olabilen yazılım, sistem, uygulamalar (Dijital SOP)
ö.	Kurum içi süreçlerin tanımlanabilmesi ve akışların görselleştirilmesi için gerekli olan ve süreç madenciliği imkanı sağlayan iş süreç analizi yazılımları ve entegrasyonu
p.	Üretimin farklı süreçlerindeki kalite kontrolünün dijitalleştirilebildiği, üretim parametreleri ve ürün tipi ile ilgili bilgileri, kaynak planlama ve ürün yaşam döngüsü yönetimi uygulamalarına bağlanarak çekebilene, kalite süreçlerinin yönetilmesi ve kayıt altına alınması için gerekli olan kalite kayıt ve takip yazılımları ve entegrasyonu
r.	Fabrika alanlarının, kapsama noktalarının belirlenip uçtan uca ağ bağlantısı sağlayacak cihazlar ve yazılımlar ve lisanslar (Access Point, Router, Switch)
s.	Fabrika alanlarında yüksek hızlı kesintisiz bağlantıyı sağlayacak geniş kapsama alanı ve yüksek hızlı internet için özelleştirilmiş mobil şebeke çözümleri (4G LTE/5G MPN Çözümleri)



4. Üretimin Güvenliği için Risklerin Azaltılmasına Yönelik Sistemler

a.	Acil durum ve doğal afetler kapsamında olası vakaların izlenmesini ve kontrolünü sağlayan bilgisayar tabanlı yönetim sistemi/sistemleri ve bu sistemlere bağlı dedektörler, sensörler, otomatik bildirim ve ihbar cihazları, haberleşme modülleri, aktüatörler, deprem erken uyarı sistemleri
b.	Acil durum ve doğal afetlerde oluşabilecek olası vakalarda elektrik-elektronik sisteminin işleyişine ilişkin tüm parametreleri izleyen ve sistemlerin kontrolünü sağlayan bilgisayar tabanlı yönetim sistemi ve bu sisteme bağlı dedektörler, sensörler, otomatik bildirim ve ihbar cihazları, haberleşme modülleri, aktüatörler
c.	Bağlantılı ve akıllı güvenlik önlemleri için yatırımlar (aktif güvenlik sağlayan akıllı; kapalı devre televizyon gözetimi sistemleri, kilit sistemleri, izinsiz giriş alarmları ve bildirimleri, kontrol üniteleri)
ç.	Tesislerdeki kameralara ya da çalışma alanına özel görüntüleme araçlarına entegre edilebilen; görev alanındaki çalışanlar ile çalışanların etkileşim içinde olduğu makineler, otonom araçlar, üretim hatları gibi hareketli ve hareketsiz objelerin işleyişini takip eden; gerçek zamanlı verileri toplayan ve gerçek kullanım senaryoları başta olmak üzere tüm olası senaryolar ile ergonomik risk faktörlerine göre değerlendiren; oluşan ya da oluşabilmesi ihtimal kazaya ve acil duruma yönelik uyarı, alarm sistemlerini tetikleyen, acil durumu aktif eden ve güvenlikten sorumlu kişilere bildirim gönderen çalışan sağlığı ve güvenliği için akıllı sistem yatırımları



5. Tedarik ve Sevkiyat Lojistiğine Yönelik Dijitalleşme Yatırımları

a.	Tedarik ve sevkiyat lojistiğinde ürün takibine ve izlemeye imkan veren yazılımlar, sistemler, uygulamalar
b.	Tedarik lojistiğinde talebin tahmin edilmesine, tedarikçi performansının değerlendirilmesine ve tedarik zincirindeki verimsizliklerin belirlenmesine yardımcı veri analitiği karar destek yazılımları, sistemleri, uygulamaları
c.	Otomatik envanter yönetimini sağlayan yazılımlar, sistemler, uygulamalar
ç.	Otomatik depo yönetimini sağlayan yazılımlar, sistemler, uygulamalar
d.	Tedarik ve sevkiyat lojistiğinde yakıt maliyetinin ve karbon emisyonunun azaltılması amacıyla rotaları, taşıyıcı seçimini ve yük planlamasını optimize eden yazılımlar, sistemler, uygulamalar