



KOBALT OTOMASYON / NS YAZILIM A.Ş.

Türkiye'de Fabrika Dijitalleşme Olgunluk Kriterleri

Üretim tesislerinin dijital dönüşüm hazırlığını ölçmek için
25 yıllık saha deneyimiyle hazırlanmış referans çerçevesi

Versiyon	Kapsam	Hedef Kitle	Yayın
1.0 — 2026	Tüm üretim sektörleri	Üretim & IT yöneticileri	kobaltotomasyon.com

İçindekiler

1. Giriş ve Amaç
2. Olgunluk Modeli: 5 Seviye
3. Değerlendirme Boyutları
4. Sektöre Göre Tipik Profiller
5. Öz-Değerlendirme Soruları
6. Yol Haritası Önerileri
7. Kobalt Otomasyon Yaklaşımı
8. Sonuç ve İletişim

1. Giriş ve Amaç

Türkiye'nin üretim sektörü son yıllarda hızlı bir dijital dönüşüm baskısıyla karşı karşıyadır. Endüstri 4.0 kavramının yaygınlaşmasıyla birlikte, piyasada onlarca firma 'ERP entegrasyonu', 'OEE takibi' ve 'akıllı fabrika' hizmetleri sunduğunu iddia etmektedir. Ancak fabrikanın gerçekte hangi seviyede olduğunu, hangi adımın önce atılması gerektiğini ve doğru tedarikçiyi nasıl seçeceğini belirleyecek bağımsız bir referans çerçevesi bulunmamaktadır.

Bu belge, NS Yazılım A.Ş. / Kobalt Otomasyon'un 25 yılı aşkın saha deneyimi ve 90'dan fazla fabrika uygulamasından süzülen bulguları temel alarak hazırlanmıştır. Gıda & içecek, savunma, otomotiv yan sanayi, tekstil, beyaz/kahverengi eşya ve elektronik üretim sektörlerinden derlenen gerçek vaka gözlemlerini içermektedir.

Bu belgenin üç temel amacı vardır:

- ① Fabrika yöneticilerine kendi tesislerinin dijital olgunluk seviyesini nesnel biçimde ölçme imkânı sunmak.
- ② Doğru önceliklendirme ile bütçe ve zaman israfını önlemek.
- ③ Tedarikçi seçiminde sorulması gereken doğru soruları tanımlamak.

2. Olgunluk Modeli: 5 Seviye

Aşağıdaki model, bir üretim tesisinin dijital altyapı, veri yönetimi ve karar alma süreçlerindeki olgunluğunu beş kademeli bir ölçekte değerlendirmektedir. Seviyeler birbirinin ön koşuludur; 3. seviyeye geçmeden 4. seviyeye sıçramak teknik borç birikimine ve proje başarısızlığına yol açar.

Seviye	Ad	Tanım
Seviye 1	Başlangıç	Kağıt & sezgi. Veri toplanmıyor; kararlar deneyime dayanıyor.
Seviye 2	Farkındalık	Bazı veriler toplanıyor, ancak izole sistemlerde; entegrasyon yok.
Seviye 3	Yapılandırma	OEE veya verimlilik metrikleri tanımlanmış; kısmi otomasyon mevcut.
Seviye 4	Entegrasyon	Üretim verisi ERP/MES ile entegre; gerçek zamanlı görünürlük sağlanmış.
Seviye 5	Optimizasyon	Yapay zeka & prediktif analiz; sürekli iyileştirme döngüsü kurulmuş.

Seviye 1 - Başlangıç

Üretim verileri kağıt formlar veya Excel ile takip edilmektedir. Arıza kayıtları tutulmamakta ya da tutulsa dahi analiz edilmemektedir. Karar alma tamamen operatör/usta deneyimine dayanmaktadır.

- Tüm verilerin sistematik biçimde sayısallaştırılması (dijitalleşmenin ilk adımı).
- Basit sayısal göstergeler: üretim adedi, fire oranı, vardiya bazlı kayıtlar.
- Öneri: Adım atmadan önce hangi veriyi toplayacağınızı tanımlayın.

Seviye 2 - Farkındalık

Bazı veriler toplanmaktadır ancak sistemler birbirinden izole çalışmaktadır. MES, ERP veya SCADA kurulu olabilir; fakat aralarında otomatik veri akışı yoktur. Raporlama manuel ve gecikmeli yapılmaktadır.

- İzole sistemler arasında en az bir veri köprüsü kurulması.
- Üretim hatlarından otomatik kayıp/duruş verisi toplanmaya başlanması.
- Öneri: ERP'ye manuel veri giren personelinizin harcadığı zamanı ölçün.

Seviye 3 - Yapılandırma

OEE (Overall Equipment Effectiveness) veya benzer KPI'lar tanımlanmış ve düzenli olarak hesaplanmaktadır. Bazı PLC/SCADA verisi toplanmaktadır. Entegrasyon kısmi; bazı süreçler otomatik, bazıları hâlâ maneldir.

- OEE bileşenlerinin (Kullanılabilirlik, Performans, Kalite) ayrı ayrı izlenmesi.
- En az bir üretim hattında gerçek zamanlı dashboard kurulması.
- Öneri: 'Neden duruyoruz?' sorusunu otomatik cevaplayabilen bir sistem kurun.

Seviye 4 - Entegrasyon

Üretim sahası verileri ERP/MES ile gerçek zamanlı veya yakın gerçek zamanlı entegre edilmiştir. İş emirleri, malzeme tüketimi ve kalite verileri otomatik akış sağlamaktadır. Yöneticiler anlık performans görünürlüğüne sahiptir.

- Uçtan uca veri bütünlüğü: PLC → SCADA → MES → ERP zincirinin doğrulanması.
- Enerji tüketiminin üretim miktarıyla ilişkilendirilmesi.
- Öneri: Hangi kararları veri yetersizliğinden değil, veri fazlasından verdiğinizizi tespit edin.

Seviye 5 - Optimizasyon

Makine öğrenmesi veya istatistiksel modeller ile kestirimci bakım, dinamik çizelgeleme veya kalite tahmini uygulanmaktadır. Sürekli iyileştirme döngüsü otomatikleştirilmiş; insan müdahalesi stratejik kararlara odaklanmıştır.

- Kestirimci bakım (predictive maintenance) modelinin canlıda çalışması.
- Anomali tespiti ve otomatik alarm yönetimi.
- Öneri: Bu seviyeye ulaşmadan 'yapay zeka' yatırımı yapmayın.

3. Değerlendirme Boyutları

Olgunluk seviyesi tek bir eksenle ölçülemez. Aşağıdaki sekiz boyut, bir fabrikanın gerçek dijital hazırlığını farklı açılardan değerlendirmektedir. Her boyut için mevcut durumunuzu S1-S5 arasında konumlandırınız.

Değerlendirme Boyutu	S1	S2	S3	S4	S5
Veri Toplama & Sensör Altyapısı	Kağıt/yok	Manuel giriş	Kısmi otomasyon	Tam otomasyon	Akıllı sensör
ERP / MES Entegrasyonu	Entegrasyon yok	Dosya aktarımı	API kısmi	Gerçek zamanlı	Çift yönlü
OEE / KPI Görünürlüğü	Tanımsız	Hesaplanıyor	Dashboard var	Anlık izleme	Tahminsel
Bakım Yönetimi	Arıza bekle	Periyodik plan	CMMS mevcut	Kestirimci	Otomatik iş emri
Enerji & Sürdürülebilirlik	Fatura bazlı	Sayaç bazlı	Hat bazlı	Makine bazlı	Karbon optimizasyon
Kalite & İzlenebilirlik	Muayene formu	QC sistemi	SPC uygulanıyor	Otomatik ret	Yapay zeka
Siber Güvenlik & Ağ	Güvenlik yok	Temel güvenlik	VLAN ayrımı	IDS/IPS	Zero Trust
Raporlama & Karar Destek	Excel manuel	Standart rapor	BI araçları	Anlık dashboard	AI öneri

Not: Tüm boyutlarda aynı seviyede olmak gerekmez. Birçok fabrika bazı boyutlarda ileri (S4-S5) iken diğerlerinde geride (S1-S2) kalabilmektedir. Bu asimetri, önceliklendirme için kritik bir veridir.

4. Sektöre Göre Tipik Profiller

Türkiye'deki fabrika ziyaretlerimizden ve uygulama projelerimizden derlenen sektörel gözlemler aşağıda özetlenmiştir. Bu profiller ortalama eğilimleri yansıtmakta olup bireysel tesisler sektör ortalamasının üstünde veya altında konumlanabilir.

Gıda & İçecek Üretimi

Tipik Profil: Seviye 2

Hijyen ve kalite standartları (ISO 22000, BRC) zorunlu tutulduğundan izlenebilirlik talepleri yüksektir. Bununla birlikte enerji ve OEE optimizasyonu çoğunlukla ihmal edilmektedir. Excel tabanlı üretim takibi ve kağıt parti kayıtları yaygındır.

Sık Proje Tipi: Üretim-ERP entegrasyonu, lot izlenebilirlik, enerji dashboard'u

Savunma & Havacılık	Tipik Profil: Seviye 4
Kamu alımları ve kalite denetimleri (AS9100, AQAP) nedeniyle kalite ve izlenebilirlik altyapısı güçlüdür. Belge yönetimi ve konfigürasyon kontrolü olgunlaşmıştır. Ancak üretim verimliliği optimizasyonu ikinci planda kalmaktadır.	Sık Proje Tipi: OEE iyileştirme, kestirimci bakım, dijital iş emri
Otomotiv Yan Sanayi	Tipik Profil: Seviye 3
OEM baskısı (IATF 16949) nedeniyle kalite sistemleri kurulu olmakla birlikte, PLC verisi ile ERP arasında köprü çoğunlukla eksiktir. Vardiya raporları hâlâ manuel tutulmaktadır.	Sık Proje Tipi: PLC-ERP köprüsü, vardiya verimliliği dashboard'u, SPC
Tekstil & Hazır Giyim	Tipik Profil: Seviye 2
Sipariş takibi ve sevkiyat planlaması ERP üzerinden yürütülmektedir; üretim hattı verisi ise çoğunlukla sayım bazlı ve gecikmeli toplanmaktadır. Enerji maliyetlerinin yüksekliğine rağmen enerji izleme altyapısı zayıftır.	Sık Proje Tipi: Hat bazlı OEE, enerji sayaç entegrasyonu, WIP izleme
Beyaz/Kahverengi Eşya Üretimi	Tipik Profil: Seviye 3
Büyük ölçekli tesislerde MES ve SCADA altyapısı kurulu olup veri toplama olgunlaşmıştır. Ancak verinin anlamlı KPI'lara dönüştürülmesi ve yönetim raporlaması genellikle zayıf kalmaktadır. Tedarik zinciri entegrasyonu ise gelişmektedir.	Sık Proje Tipi: Gerçek zamanlı KPI dashboard'u, tedarikçi entegrasyonu, enerji optimizasyonu
Elektronik & PCB Üretimi	Tipik Profil: Seviye 3
Kalite ve izlenebilirlik altyapısı (traceability, AOI sistemleri) nispeten olgunlaşmıştır. Bununla birlikte üretim verimliliğinin dinamik çizelgeleme ile optimize edilmesi çoğu tesiste henüz hayata geçirilmemiştir.	Sık Proje Tipi: Dinamik çizelgeleme, kestirimci bakım, MES-ERP entegrasyonu

5. Öz-Değerlendirme Soruları

Aşağıdaki sorular, tesisinizin hangi seviyede olduğunu hızlıca belirlemenizi sağlar. Her soruya 'Evet / Kısmen / Hayır' ile yanıt verin. Yanıtlarınız olgunluk seviyenizi belirleyecek ve yol haritanızı şekillendirecektir.

Veri & Altyapı

#	Soru	Evet	Kısmen	Hayır
1	Üretim hattındaki makinelerden otomatik veri toplanıyor mu?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2	PLC veya SCADA sisteminiz var mı? Bu veriler bir veritabanına yazılıyor mu?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3	Sensör veya sayaç bazlı enerji ölçümü yapılıyor mu?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
4	Üretim verisi ERP'ye otomatik olarak aktarılıyor mu?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Görünürlük & Raporlama

#	Soru	Evet	Kısmen	Hayır
1	OEE veya benzer bir verimlilik göstergesini anlık takip edebiliyor musunuz?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2	Yöneticiler üretim performansını gerçek zamanlı görebiliyor mu?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3	Duruş nedenlerini sistem otomatik olarak kaydediyor mu?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
4	Fire/ıskarta verisi otomatik raporlanıyor mu?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Entegrasyon & Süreç

#	Soru	Evet	Kısmen	Hayır
1	İş emirleri ERP'den otomatik olarak sahaya iletilebiliyor mu?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2	Malzeme tüketimi otomatik olarak ERP stok kayıtlarına düşüyor mu?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3	Kalite kontrol sonuçları sistematik biçimde saklanıyor mu?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
4	Bakım ekibi arıza verilerine tarihsel olarak erişebiliyor mu?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

İleri Analitik

#	Soru	Evet	Kısmen	Hayır
1	Geçmiş verilere dayalı arıza tahmini veya bakım önerisi alıyor musunuz?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2	Üretim hattı verimliliğini simüle edebilen bir model var mı?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3	Kalite sorunlarını kök nedenine kadar takip edebiliyor musunuz?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Değerlendirme: Tüm sorulara 'Evet' yanıtı verenler Seviye 4-5 bölgesindedir. Yarısından fazlasına 'Hayır' yanıtı verenler Seviye 1-2 bölgesindedir. Detaylı değerlendirme için bizimle iletişime geçebilirsiniz.

6. Yol Haritası Önerileri

Dijital dönüşüm doğrusal bir süreçtir. Aşağıdaki yol haritası, hangi seviyeden başlarsanız başlayın atılması gereken adımları önceliklendirmektedir. Her adım, bir öncekinin sağlam biçimde tamamlanmasını gerektirmektedir.

S1 → S2

Temel Sayısallaştırma

- Üretim sahasında ne ölçmek istediğinizi belgeleyin.
- Manuel veri giriş noktalarını tespit edin ve önceliklendirin.
- En az bir hatta sayaç veya sensör bazlı veri toplamaya başlayın.
- ERP'de 'üretim gerçekleşme' modülünü aktive edin.

S2 → S3

Görünürlük ve KPI

- OEE bileşenlerini (Kullanılabilirlik, Performans, Kalite) tanımlayın.
- Otomatik duruş kayıt sistemini devreye alın.
- Yöneticiler için haftalık otomatik performans raporu oluşturun.
- İzole sistemler arasında ilk veri köprüsünü kurun.

S3 → S4

Tam Entegrasyon

- PLC/SCADA → MES/ERP veri akışını uçtan uca doğrulayın.
- İş emirlerini ERP'den otomatik olarak sahaya iletin.
- Malzeme tüketimini otomatik stok güncellemesiyle bağlayın.
- Yönetim dashboard'unu gerçek zamanlı hale getirin.

S4 → S5

Optimizasyon ve Yapay Zeka

- En az iki yıllık temiz tarihsel veri biriktirin.
- Kritik ekipmanlar için kestirimci bakım pilotu başlatın.
- Dinamik çizelgeleme modelini küçük ölçekte test edin.
- Anomali tespiti ve otomatik alarm sistemini devreye alın.

7. Kobalt Otomasyon Yaklaşımı

NS Yazılım A.Ş. / Kobalt Otomasyon, 2003'ten bu yana Türkiye'nin önde gelen üretim tesislerine OEE, MES entegrasyonu, IIoT ve ERP köprüleme çözümleri sunmaktadır. 90'dan fazla fabrikadaki uygulama deneyimimiz, sektöre bağımsız ve nesnel bir bakış açısı kazandırmıştır.

Saha Önce, Teknoloji Sonra	Her proje, fabrika sahasında yapılan bağımsız bir olgunluk değerlendirmesiyle başlar. Teknoloji kararları, değerlendirme bulgularından sonra verilir.
Mevcut Sisteme Entegrasyon	Fabrikadaki mevcut PLC, SCADA ve ERP altyapısını değiştirmek yerine üzerine köprüler inşa ederiz. Bu yaklaşım maliyeti ve riski önemli ölçüde düşürür.
Ölçülebilir Çıktı Taahhüdü	Proje öncesi ve sonrası OEE, duruş süresi ve manuel raporlama maliyetleri karşılaştırılır. Sonuçlar sayısal olarak belgelenir.
Uzun Vadeli Ortaklık	Proje tesliminin ötesinde, sistemin evrilmesi ve optimize edilmesi sürecinde yanınızda olmayı taahhüt ederiz. Referans listemizdeki tesislerle ortalama iş birliği süresi 7 yılı aşmaktadır.

Tam referans listesi ve vaka çalışmaları için kobaltotomasyon.com veya nucleusoft.com adreslerimizi ziyaret edebilirsiniz.

8. Sonuç ve İletişim

Dijital olgunluk, bir hedef değil; sürekli gelişen bir yolculuktur. Bu belgede sunulan çerçeve, tesisinizin gerçek konumunu belirlemenize ve bir sonraki adımı doğru önceliklendirmenize yardımcı olmak amacıyla hazırlanmıştır.

Öz-değerlendirme sonuçlarınızı bizimle paylaşın, uzmanlarımız tesisinize özel yol haritasını ücretsiz olarak hazırlasın. Sahada gerçekleştirilen ön değerlendirme görüşmeleri, somut bulgular ve öncelik sıralamasıyla sonuçlanır.

Kobalt Otomasyon / NS Yazılım A.Ş.

- ☐ kobaltotomasyon.com
- ☐ Kadıköy / İstanbul, Türkiye
- ☐ info@kobaltotomasyon.com
- ☐ Tel: 0 216 385 08 66
- ☐ WhatsApp: 0850 433 46 71



Değerlendirme formunu indirmek, detaylı bilgi almak veya ön görüşme talebinde bulunmak için:

kobaltotomasyon.com/olgunluk

Bu belge NS Yazılım A.Ş. / Kobalt Otomasyon tarafından yayımlanmış olup ticari amaçlı çoğaltılamaz. Eğitim ve iç değerlendirme amaçlı serbest kullanıma açıktır. | © 2003-2026