

# MEX T

3.Ulusal Döküm Kongresi

3 Kasım 2023

**rexroth**  
A Bosch Company

**ABB**

**B/S/H/**

**SIEMENS**

**GROUPE  
RENAULT**



64 YILLIK GEÇMİŞ

METAL SANAYİSİNDE 269  
LİDER KURULUŞ

EKONOMİYE 60 MİLYAR  
DOLAR ÜZERİNDE  
TOPLAM İHRACATA %40  
KATKI



**ANADOLU  
ISUZU**

 **BOSCH**



**Schneider**  
Electric



DİJİTAL DÖNÜŞÜM İÇİN TÜM  
İHTİYAÇLAR TEK ÇATI ALTINDA

---

DÜNYANIN EN BÜYÜK VE EN KAPSAMLI DİJİTAL  
DÖNÜŞÜM VE YETKİNLİK MERKEZİ



## DİJİTAL FABRİKA



## DİJİTAL & SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK OLGUNLUK DEĞERLENDİRMELERİ



## YETKİNLİK GELİŞİM PROGRAMLARI



## EKOSİSTEM

UÇTAN UCA ENTEGRE  
GERÇEK BİR ÜRETİM  
ORTAMI

160'TAN FAZLA DİJİTAL  
KULLANIM SENARYOSU

DÜNYANIN EN BÜYÜK  
"ÜRETİMDE İKİZ DÖNÜŞÜM"  
GİRİŞİMİ

DÜNYANIN EN KAPSAMLI  
"ÜRETİMDE DİJİTAL  
DÖNÜŞÜM" MÜFREDATI

DÜNYANIN EN BAŞARILI  
TEKNOLOJİ VE ÇÖZÜM  
ORTAKLARI



İKİZ DÖNÜŞÜME ODAKLANAN  
LİDER TEKNOLOJİLERE SAHİP  
2 GERÇEK ÜRETİM HATTI

EN İYİ ULUSAL/ ULUSLARARASI TEKNOLOJİ  
ORTAKLARI

160+ KULLANIM ÖRNEKLERİ DAHİL  
50+ SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK UYGULAMASI

TÜRKİYE'NİN UÇTAN UCA ENTEGRE DİJİTAL  
ÜRETİM TESİSİ

EN SON TEKNOLOJİ, EKİPMAN VE ALTYAPI İLE  
DESTEKLENEN ENDÜSTRİYEL ORTAM

5G MOBİL ÖZEL AĞ ALTYAPISI


YAPAY ZEKA VE YÜKSEK PERFORMANSLI BİLGİ İŞLEM İÇİN  
GELİŞTİRİLMİŞ ALTYAPI


ANALİTİK MODELE GÜÇLENDİRİLEN DÜNYANIN İLK SANAL ÇELİK  
ÜRETİM TESİSİ


SINIRI GEÇMEYİNİZ


# SIRI DİJİTAL OLGUNLUK DEĞERLENDİRMESİ




 Endüstri 4.0'ın tüm temel unsurlarını kapsar

 Sa ha zı ya re ti ve u yg u la n a b i l i r y o l h a r i t a s ı

 Kü re se l k ı y a s l a m a f ı r s a t ı

 Te kn i k t i t i z l i k v e p r a t i k k u l l a n ı l a b i l i r l i k a r a s ı n d a k i d e n g e

 B ü y ü k l ü k l e r i , o l g u n l u k l a r ı v e s e k t ö r l e r i n e o l u r s a o l s u n t ü m ş i r k e t l e r i ç i n u y g u l a n a b i l i r l i k



## Industries:

-  Otomotiv
-  Tekstil
-  Savunma
-  İlaç
-  Çimento
-  Yiyecek & İçecek
-  Maden
-  Kimya
-  Enerji (Petrol and Gaz)
-  Makine Üretimi

# MEXT'İN ULUSLARARASI AÇILIMI



Suudi Arabistan



Azerbaycan



Almanya



SIRI dijital olgunluk değerlendirme ve danışmanlık hizmetleri ile 3 farklı ülkeye erişim

# ORTAK AĞRI NOKTALARI VE ÇÖZÜM HARİTALAMA

Automotive



Textile



Defense



Machinery & Equipment



Cement



White Goods



Mining



Food & Beverage



Pharmaceuticals



Energy  
(Oil & Gas)

Top  
Use Cases

+250 SIRI Değerlendirmesiyle Sektör Bazlı İhtiyaçların Belirlenmesi

Sustainability  
Initiative

Machine  
Smartification

Single Source of  
Truth (SSoT)

Machine Remote  
Monitoring &  
Controlling

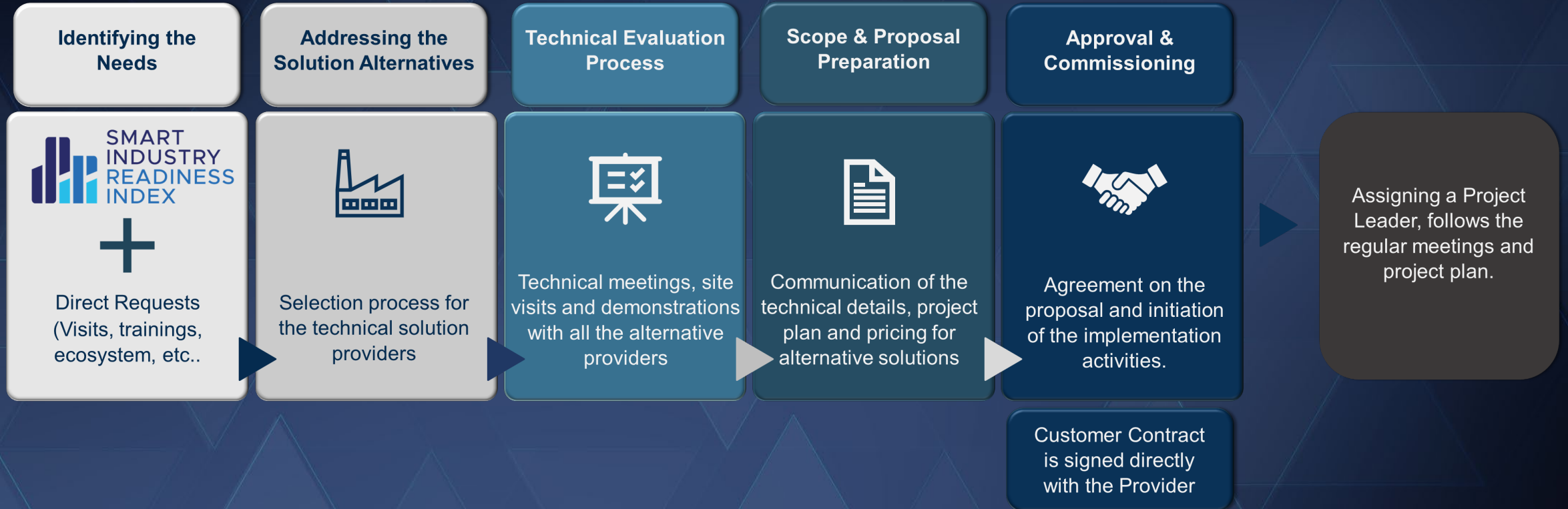
Digital  
Performance  
Management

Digital Round /  
Audit / SOP

Facility / Energy  
Management  
System



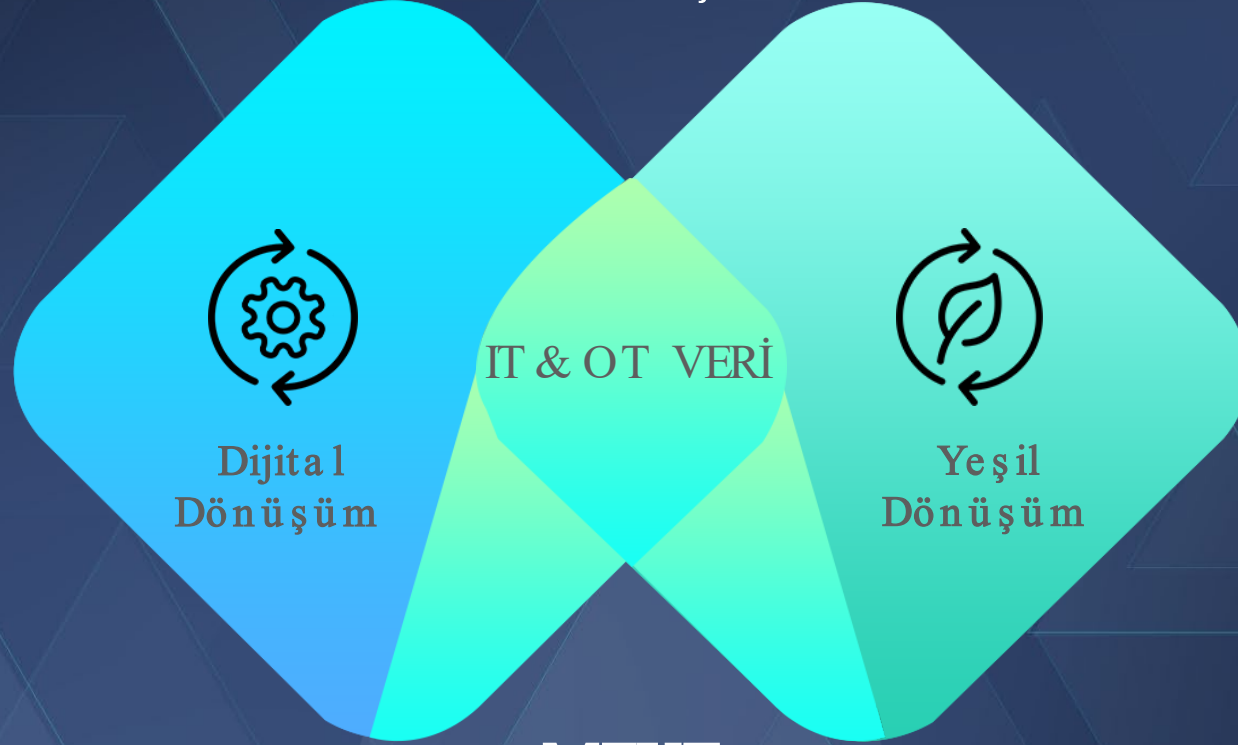
# DANIŞMANLIK VE PROJE UYGULAMA SÜRECİ





# DİJİTALLEŞME SÜRDÜRÜLEBİLİRLİĞİ DESTEKLER

İKİZ DÖNÜŞÜM



Dijital  
Dönüşüm

IT & OT VERİ

Yeşil  
Dönüşüm

MEXT



# MEXT SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK HİZMETLERİ



## DIJİTAL FABRİKA

- Sürdürülebilirlik odaklı kullanım senaryoları ile ikiz dönüşüm odağı



## DANIŞMANLIK

- Teknoloji Odaklı Sürdürülebilirlik Olgunluk Değerlendirmesi (COSIRI)
- Tedarikçi Dönüşüm Programı



## YETKİNLİK GELİŞTİRME

- Sürdürülebilirlik Farkındalık Eğitimleri
- Sürdürülebilirlik Yöneticisi Programı (Chief Sustainability Manager Training)
- Odak Konularda Eğitimler (enerji, hidrojen)



## EKOSİSTEM

- İklim Teknolojileri Alanında Faaliyet Gösteren Girişimler
- İnovasyon ve Girişimcilik
- Yeni Yeşil İş Fırsatları ve Konsorsiyumlar
- Sürdürülebilirlik Paydaş Çalışmaları

DÜNYANIN EN KAPSAMLI  
"ÜRETİMDE DİJİTAL DÖNÜŞÜM"  
MÜFREDATI



DÜNYANIN EN İYİLERİ İLE ULUSAL  
VE ULUSLARARASI İŞ BİRLİKLERİ

ÖZELLEŞTİRİLMİŞ EĞİTİM  
İÇERİKLERİ



KOÇ ÜNİVERSİTESİ



İTÜ



HARVARD  
UNIVERSITY



Fraunhofer

MEXT

GENİŞLETİLMİŞ EKOSİSTEM & DÜNYA ÇAPINDA TEKNOLOJİ VE ÇÖZÜM ORTAKLARI

**MEXT**

# Döküm Endüstrisinde Dijital Dönüşüm Uygulamaları

03.11.2023



**TÜRKİYE DÖKÜM  
SANAYİCİLERİ  
DERNEĞİ**  
THE TURKISH FOUNDRY  
ASSOCIATION

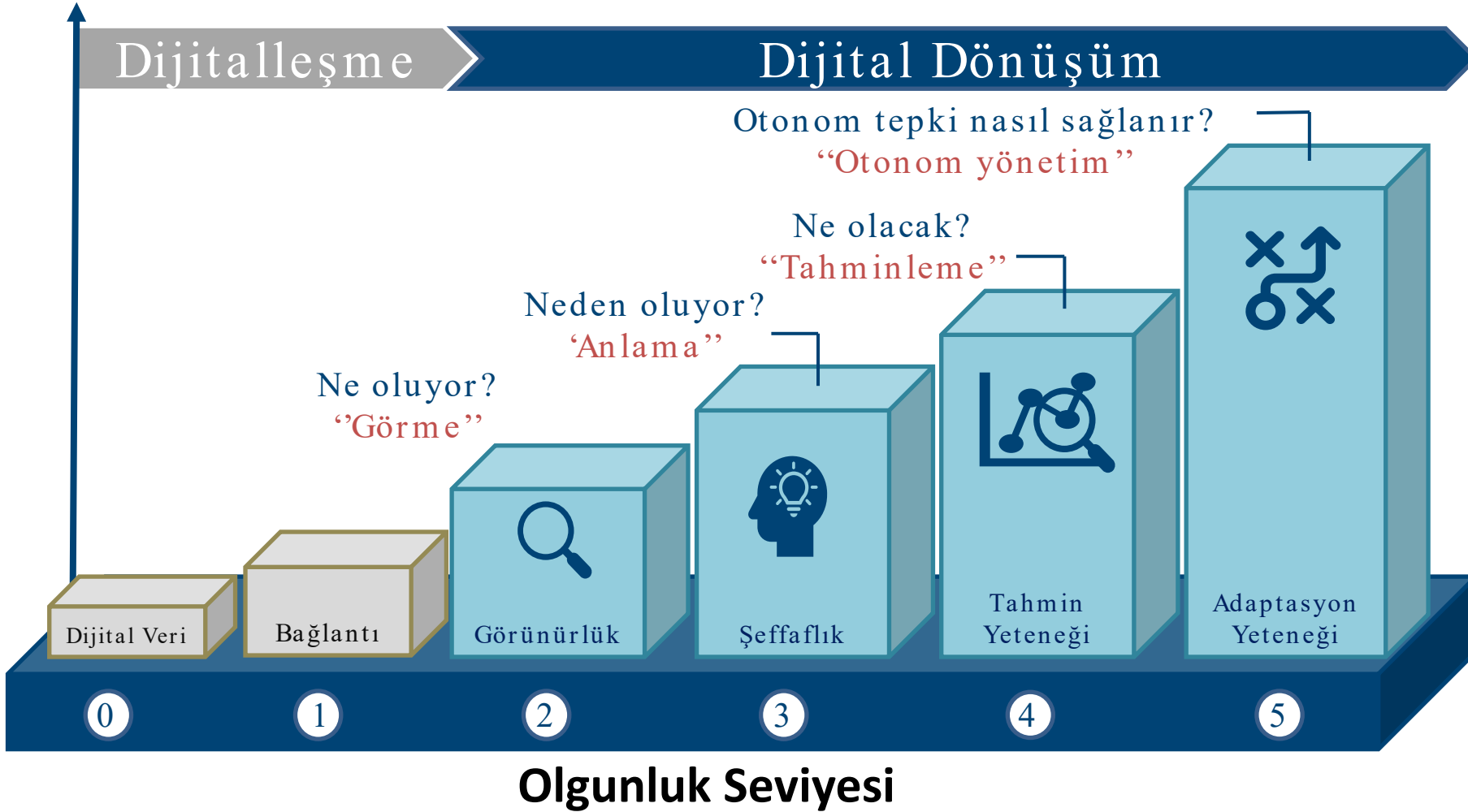
CONFIDENTIAL AND PROPRIETARY

Any use of this material without specific permission of MEXT Technology Center  
is strictly prohibited

# SIRI Boyutları



# SIRI Olgunluk Seviyeleri

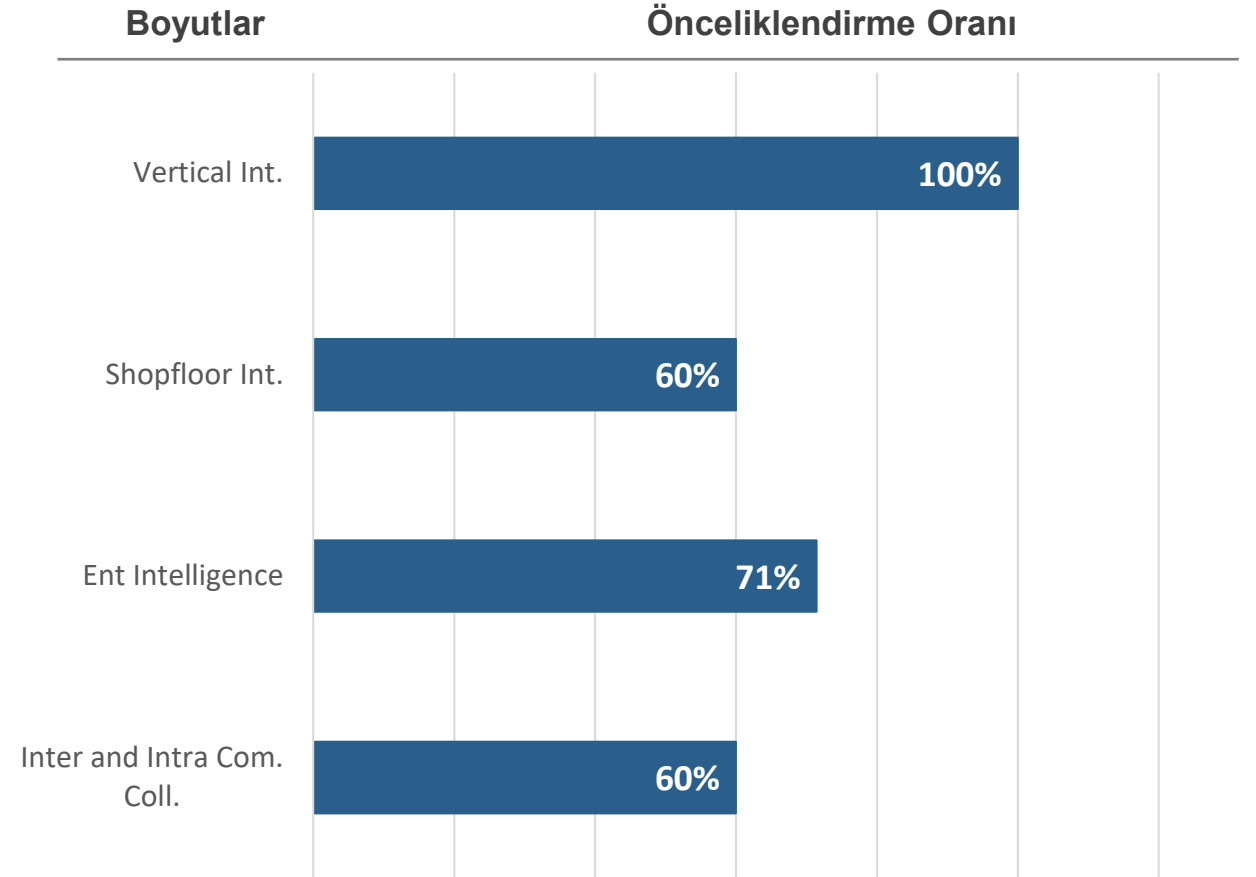




# Türkiye Endüstriyel Döküm Üretim İçgörüler

- Türkiye’de döküm endüstrisinden 7 firma ile dijital dönüşüm değerlendirmesi tamamlandı.
- Dijital Olgunluk Değerlendirmesi sonuçlarına göre sektör özelinde önceliklenen noktalar;
  - **Üretim sistemleri ve kurumsal sistemlerin entegrasyonu**
  - Sahadan ve tedarik zincirinden gelen **verilere** dayalı **karar-destek** sistemleri
  - Şirket içi ve şirket dışı iletişim ile **çevik proje yönetimi**

## Dijital Olgunluk Değerlendirmesinde Önceliklenen Boyutlar



# Türkiye Endüstriyel Üretim İçgörülerini

- Sektör özelinde iş hedefleri bakımından odak noktaları;
- **Çalışan verimliliğini** artırmak ve birim işe harcanan eforu düşürmek
- **Sahadan ve tedarik zincirinden** gelen değişikliklere **esnek hızlı cevap verebilen planlama sistemleri** benimsemek
- **Üretim süreçlerinde** meydana gelen **kalite sorunlarını** minimize etmek
- **Enerji giderlerini** en aza indirmek
- Plansız **duruş sürelerini minimize etmek** ve **ekipman ömrünü** uzatmak

## En Çok Seçilen 5 Kritik İş Hedefi (KPI)

KPI	Seçilme Oranı
İş Gücü Verimliliği	86%
Planlama ve Çizelgeleme Esnekliği	71%
Süreç Kalitesi	71%
Enerji & Yardımcı Tesisler Verimliliği	57%
Varlık & Ekipman Verimliliği	57%

# Türkiye Endüstriyel Üretim İçgörülerini

- Sektör özelinde tüm şirketlerin ortalama maliyet kırılımları 10 kategoride incelendiğinde;
- Tüm şirketlerde **ham madde maliyetleri** en yüksek sırada almakta
- **Enerji giderlerinin** toplam ciro içerisindeki oranı ortalama olarak **ikinci sırada** yer almakta
- **İşçilik** neredeyse tüm şirketlerde **ilk üç kalemde** yer almakta

## Sektörün En Yüksek Maliyet Kalemleri

Maliyet Kalemi	Toplam Ciroya Oranı
Ham madde	61%
Enerji	9%
İşçilik	8%



# Döküm Endüstrisinin Ağrı Noktaları

Ham Madde Tedariki\*

Enerji Maliyetleri\*

Proses Kalitesi & İzlebilirliği

Emisyon ve Regülasyonlar\*

Proses Maliyetleri

İşgücü ve İş Güvenliği Riskleri

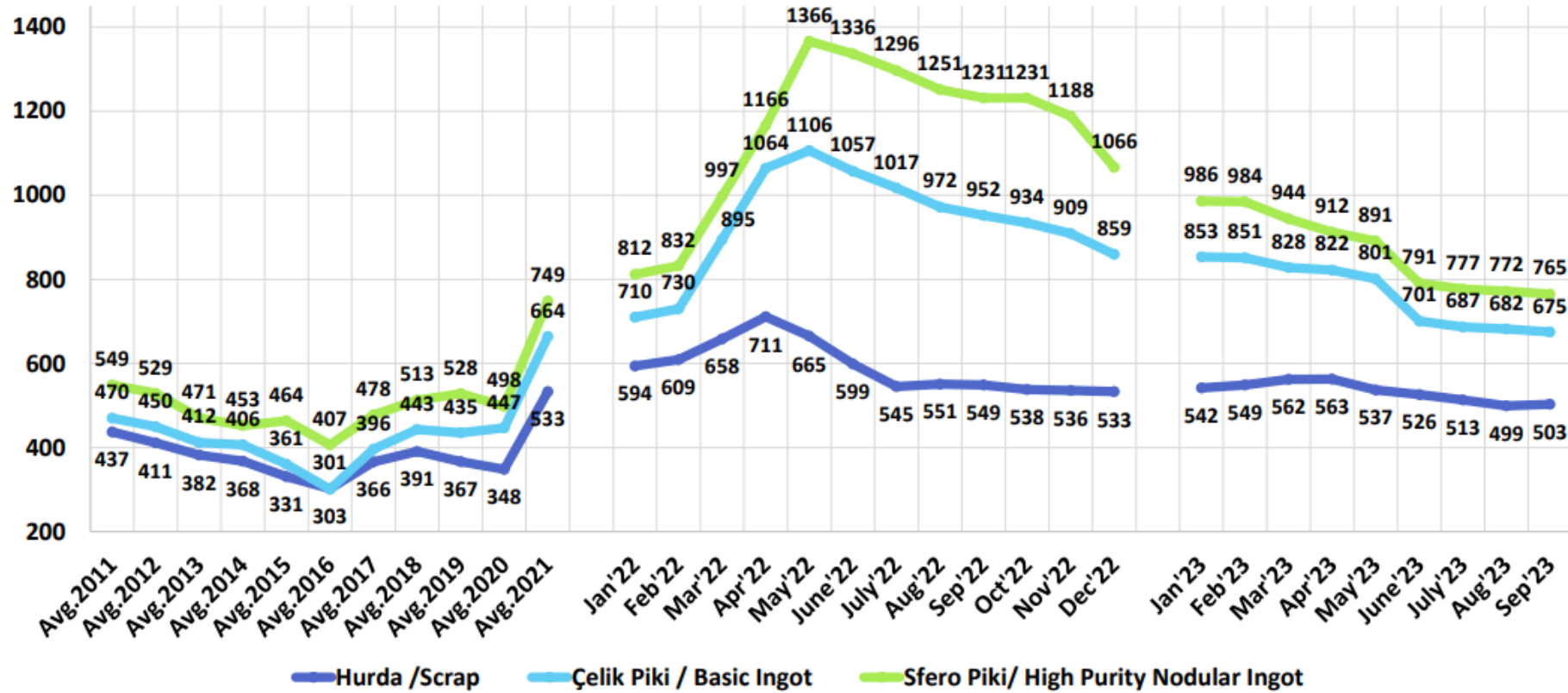
Teknolojik Gelişmeler\*

Ürün Çeşitliliği

Dijital Dönüşüm

# Döküm Endüstrisi Ağrı Noktaları ve Dijital Dönüşümde Olası Engeller-1

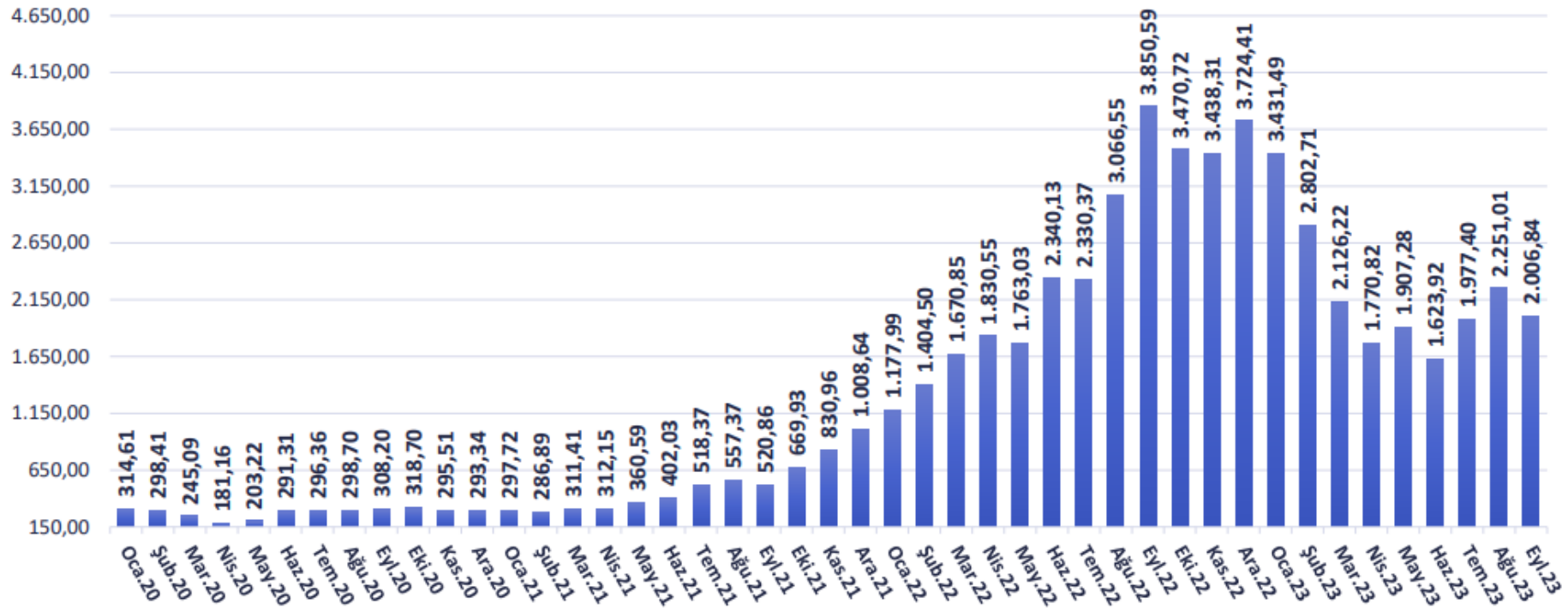
- Sektörün en yüksek gider kalemi olan ham madde maliyetlerindeki dalgalanma



# Döküm Endüstrisi Ağrı Noktaları ve Dijital Dönüşümde Olası Engeller-2

- Sektörün yoğun enerji tüketen yapısı ve artan enerji fiyatlarındaki dalgalanmaya esnek uyum önem arz etmektedir

EPIAŞ Kesinleşmiş Aylık Ağırlıklı Ortalama Piyasa Takas Fiyatı (TL/MWh)  
EPIAŞ Monthly Weighted Average Market Clearing Prices



# Döküm Endüstrisi Ağrı Noktaları ve Dijital Dönüşümde Olası Engeller-3

- Süreç kalitesini analiz etmek ve iyileştirmek için farklı sistemlerde **bulunan veriyi entegre etmek ve toplamakta yaşanan zorluklar**
- Şirket içi ve dışı paydaşlarla olan iletişim ve değişiklikleri yönetecek dijital sistemlerin eksikliği
- **Çok prosesli üretimin ara adımlarda görünürlük eksikliğine yol açması**
- **Süreç maliyetlerinin doğru görülememesi**, planlamada zorluklar yaşanması
- Dijital dönüşüm hızını, çalışanlarda dijital okur yazarlık seviyesinin düşük olması, dijital ürünlerin kabul yetkinliğinin organizasyon seviyesinde yayılamaması



# Dijital Dönüşümde Kullanım Senaryoları

## 1-Saha Destek ve İSG Sistemleri

- Dijital SOP ve denetim
- Kamera destekli İSG analitiği

## 2-Kalite ve Makine Güvenilirliği

- Parametre bazlı kalite tahminleme
- Kritik ekipmanlarda ileri makine parametre izlenebilirliği

## 3-Veri Yönetimi ve Analitik

- UNS mimarisinde veri yönetimi
- Reçete/parametre optimizasyonu
- İleri/dinamik planlama
- Ham madde maliyet tahminleme

## 4-Uçtan Uca İzlenebilirlik

- Dijital performans yönetimi
- Proses maliyet haritası
- Dijital ürün hafızası

## 5-Tesis Yönetimi ve Enerji Verimliliği

- Enerji odaklı üretim planlama
- Enerji maliyet haritası
- Karbon ayakizi yönetim ekranı



# Unified Name Space Architecture for IT-OT Convergence

## Description

- Single Source of Truth involves implementing a smart data layer as a unified namespace to reduce integration effort and improve data accuracy and efficiency. Unlike traditional integration methods, this approach significantly reduces the time required for integration from weeks to days. By utilizing a unified namespace, data cleaning and preparation occur in real-time at the point of data generation, resulting in time savings and reduced human error risks. The scalable nature of this solution enables data, including batch data recordings, to reside in a centralized broker, accessible instantly by any system which make easier to create intelligence dashboards. This provides a sustainable data infrastructure for an integration layer, ensuring reliable and consistent data across various applications. All data and the majority of information is managed with IT/OT convergence with seamless connectivity.

## How to Implement?

Collaboration between IT, OT, and data management teams are required. The first step involves defining data standards, data governance policies, and data integration protocols that ensure data consistency and security. Data connectors, APIs, and data pipelines are established to enable real-time data synchronization. Creating a UNS that acts as a centralized hub for data integration, ensuring real-time data cleaning and preparation at the source. It is possible to feed data warehouses with contextualized data. Use-case is primarily applicable to the IT, OT, and Data Management departments in multi-site refinery companies to serve data accuracy, consistency and efficiency

## Application Area

- Sales
- Engineering
- Planning
- Procurement
- Production
- Assembly
- Quality
- Logistics

## Prerequisites and Efforts

- IT backbone
- Computing Power
- Parameter sensing
- Location tracking
- Machine inter-operability
- Central data cloud
- Human machine interface
- Wi-fi availability

## Ten Cost Categories

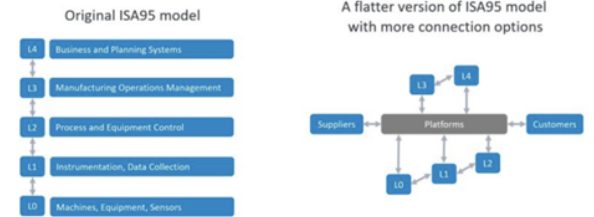
Aftermarket Services / Warranty <input type="checkbox"/>	Raw Materials & Consumables <input checked="" type="checkbox"/>	Selling, General & Administrative Expenses ("SG&A") <input checked="" type="checkbox"/>
Depreciation <input type="checkbox"/>	Rental & Operating Lease <input type="checkbox"/>	Transportation & Distribution <input checked="" type="checkbox"/>
Labour <input checked="" type="checkbox"/>	Research & Development <input type="checkbox"/>	Utilities <input type="checkbox"/>
Maintenance & Repair <input type="checkbox"/>		

## Digital Maturity

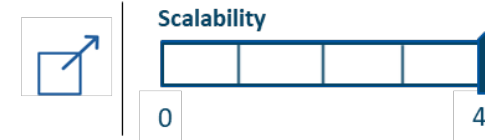
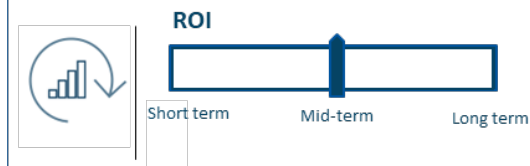


## Illustration

### Industrial OT and IT Convergence



## Evaluation for ...



## KPIs

- Mechanical & Operational Eff.**
  - Inventory Efficiency
  - Materials Efficiency
  - Utilities Efficiency
- Workforce Efficiency**
  - Time to Market
  - Time to Delivery
  - Planning & Scheduling Effectiveness
- Production Flexibility**
  - Workforce Flexibility
  - Product Quality
- Process Quality**
  - Safety
  - Security

# Unified Name Space Architecture for IT-OT Convergence | Multi Site

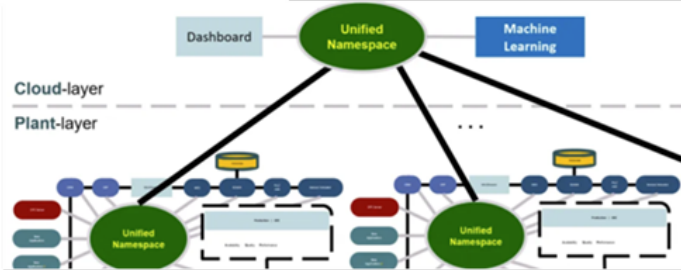
Showcasing the Impact

Primarily Affected SIRI Dimension: Connectivity

## Use Case Details

**Sector**  
All Industries

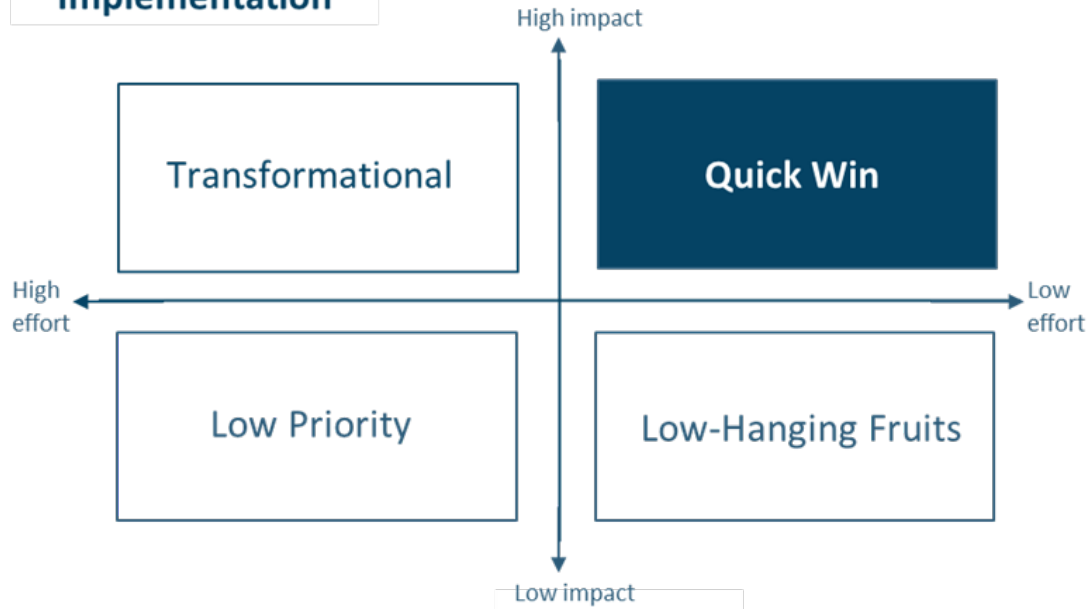
### Determined Scope



### Unified Name Space

	From...	To...
<b>Application development</b>	Each applications is <b>isolated</b> & uses its <b>own architecture</b>	Applications published and consumed data on the <b>same platform</b>
<b>Analytics</b>	<b>Dedicated data analysts</b> prepare analyses based on individual requests	<b>"Citizen Analysts"</b> – everyone can build own reports & run individual analyses
<b>Reporting</b>	<b>Static reporting</b> based on Excel spreadsheets	<b>Dynamic dashboards</b> in Business Intelligence tools
<b>Data models</b>	<b>Isolated data models</b> in each application that lead to high effort to merge data sources	<b>One integrated data model</b> to connect the single data sources
<b>Interfaces</b>	<b>n to m</b> – individual interfaces between all systems	<b>n to 1</b> – one interface per system

### Implementation



### Minimum Requirements for IIoT



No licensed technology in the stack  
Integrates with every vendor



Minimum payload preferably MQTT  
OT Network traffic friendly



Edge-Driven

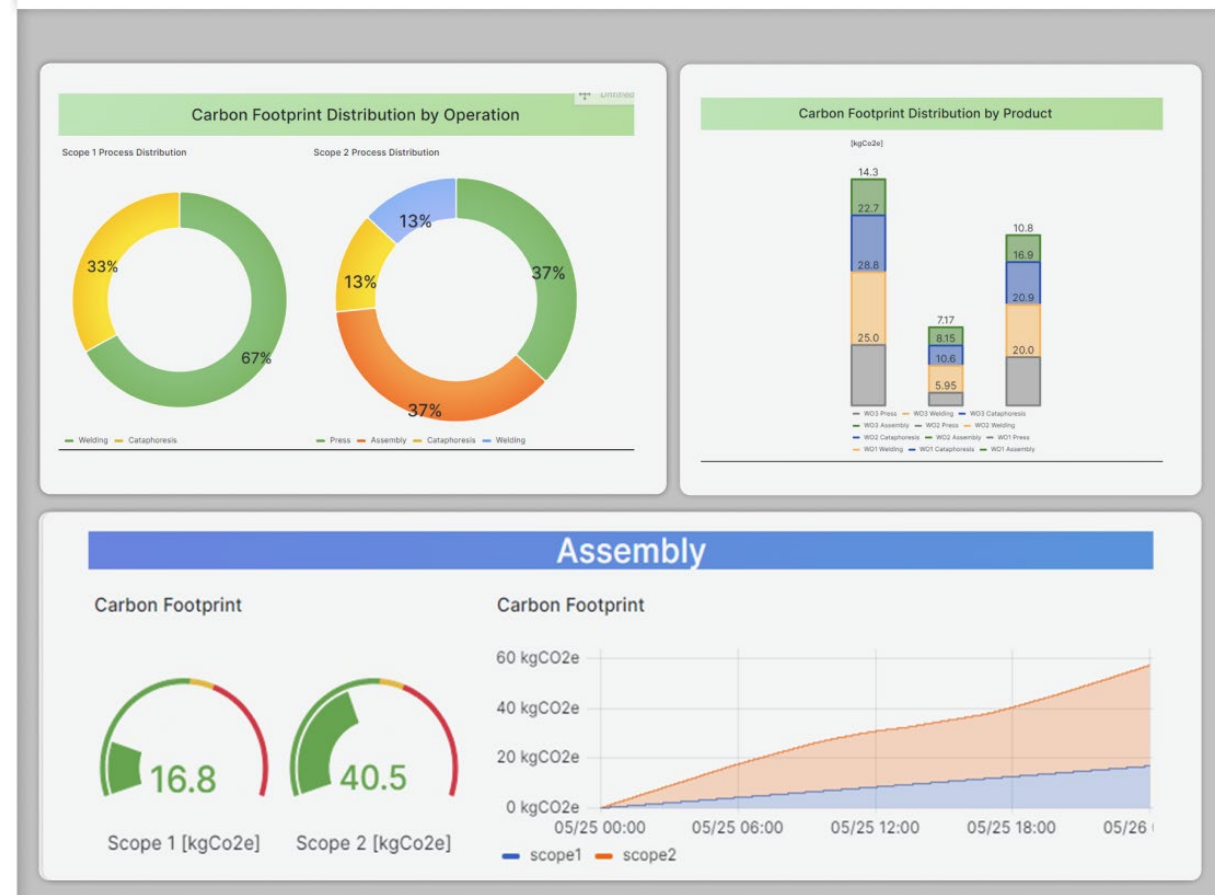
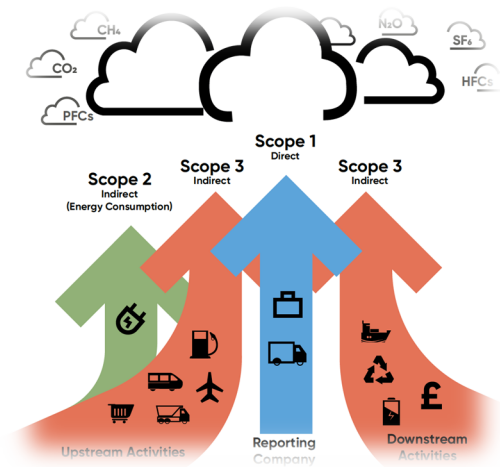
Support high frequency data transfer  
Rapidly deploy and upgrade system software components



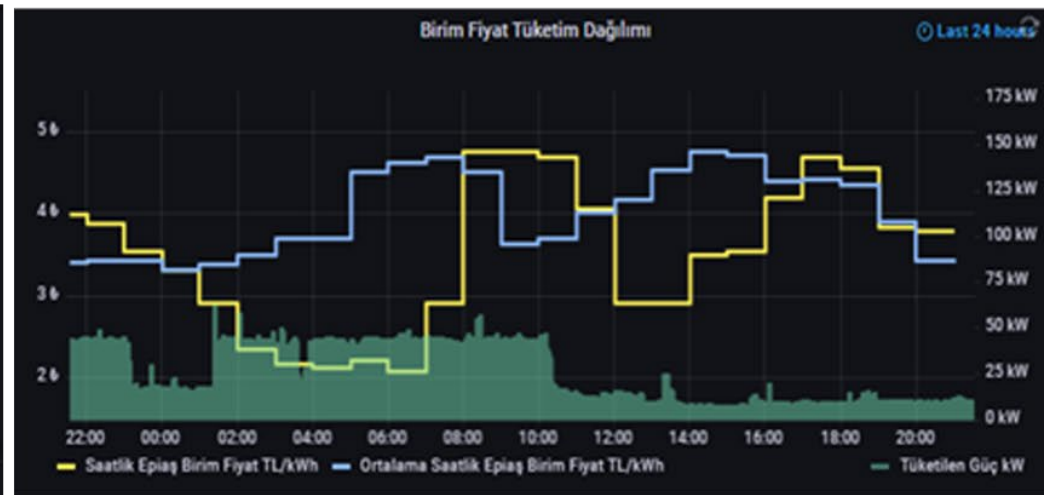
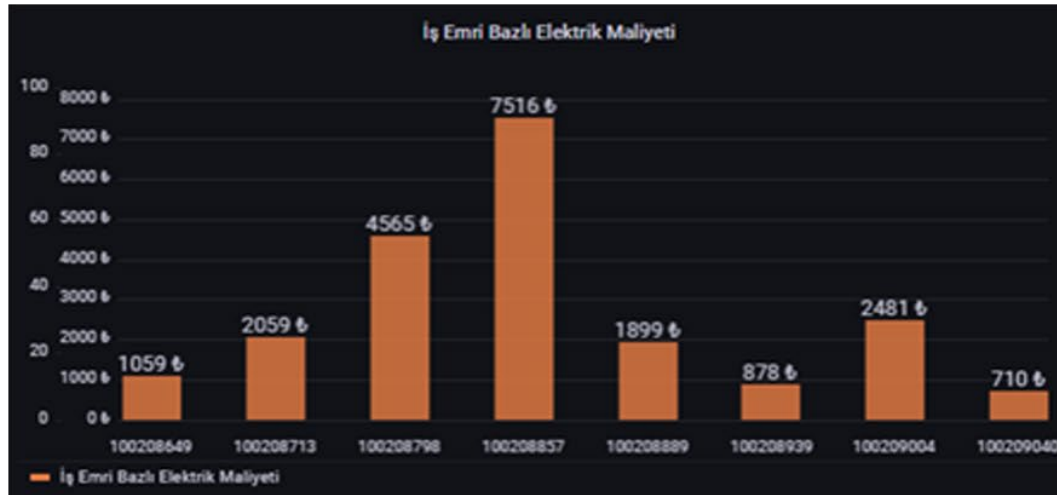
Report by Exception

Send data when it changes  
Monitor all connections in real-time

# UNS Veri Mimariyesiyle Oluşturulan Performans Ekranları



# Ürünlerin Enerji Maliyet Haritaları ve Dinamik Fiyat Takipleri



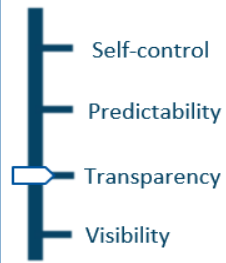
# Güvenlik Tehlikesi Tespiti için Video Analizi

## Use-case Description

### Description

- Production scheduling is a time-consuming tasks, as many factors, such as delivery dates, energy and material consumption, and manufacturing restrictions need to be accounted for.
- Especially short-term changes are difficult to handle.
- Dynamic scheduling tools consider all those factors and automatically optimizes the schedule.

### Digital Maturity



### Illustration



### How to Implement?

Dynamic scheduling tools for short-term production scheduling are often available as additional packages for MES systems. Those tools need to be installed and manufacturing restrictions need to be configured. Connections to ERP and potentially the WMS system are required, to provide the necessary information, such as available raw materials.

### Application Area

- Sales
- Engineering
- Planning
- Procurement
- Production**
- Assembly
- Quality
- Logistics

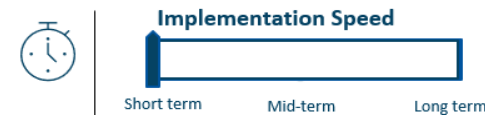
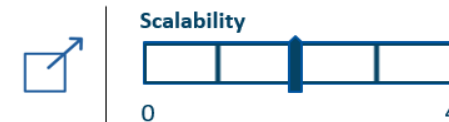
### Prerequisites and Efforts

- IT backbone**
- Computing Power**
- Parameter sensing
- Location tracking
- Machine inter-operability**
- Central data cloud
- Human machine interface
- Wi-fi availability**

### Ten Cost Categories

 Aftermarket Services / Warranty	<input type="checkbox"/>	 Raw Materials & Consumables	<input type="checkbox"/>	 Selling, General & Administrative Expenses ("SG&A")	<input checked="" type="checkbox"/>
 Depreciation	<input type="checkbox"/>	 Rental & Operating Lease	<input type="checkbox"/>	 Transportation & Distribution	<input type="checkbox"/>
 Labour	<input checked="" type="checkbox"/>	 Research & Development	<input type="checkbox"/>		
 Maintenance & Repair	<input type="checkbox"/>	 Utilities	<input type="checkbox"/>		

### Evaluation for ....



### KPIs

- Asset & Equipment Efficiency
- Inventory Efficiency
- Materials Efficiency
- Utilities Efficiency
- Workforce Efficiency
- Time to Market
- Time to Delivery
- Planning & Scheduling Effectiveness
- Production Flexibility
- Workforce Flexibility
- Product Quality
- Process Quality
- Safety**
- Security

# Sektörde Gelecek Trend ve Teknolojiler

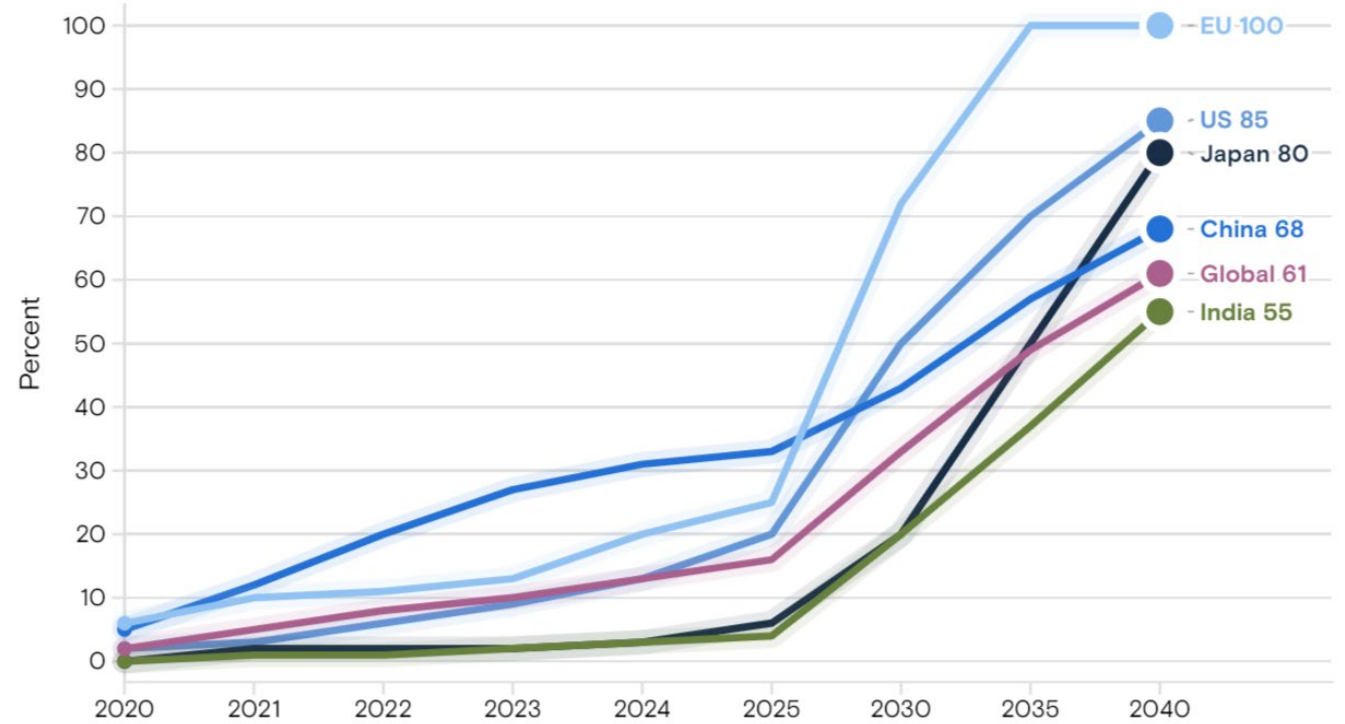
## Elektrikli Araç Pazarındaki Büyüme

- Talebin elektrikli araç üretimine kaymasıyla beraber üreticileri **tasarım ve malzeme değişiklikleri** beklemekte
- Araç platformlarındaki birçok ünite **küçülmekte veya kaybolmakta**
- Araçlardaki **hafifleme akımı** nedeniyle demir bazlı malzemeler yerine **Al, Mg veya kompozit gibi alternatif malzemelere** geçilmekte
- Döküm **parçaları daha komplike** hale gelmekte

## Tasarım Değişikliklerini Karşılatabilmek İçin Öne Çıkan Teknolojiler

- **Eklemeli imalat/3D Printing** ile üretim ve prototipleme
- **İleri simülasyon ve mühendislik sistemleri** ile tasarım
- Kompleks ürün **yaşam döngüsü ve müşteri isterlerini yönetmek için PLM entegrasyonu**

Electric vehicle sales ratio (%)



Source: IHS Global Insight, Goldman Sachs Research • 2022-2040 are forecasts

# Sektörde Gelecek Trend ve Teknolojiler

## Karbonsuzlaşma ve Sürdürülebilirlik Baskısı

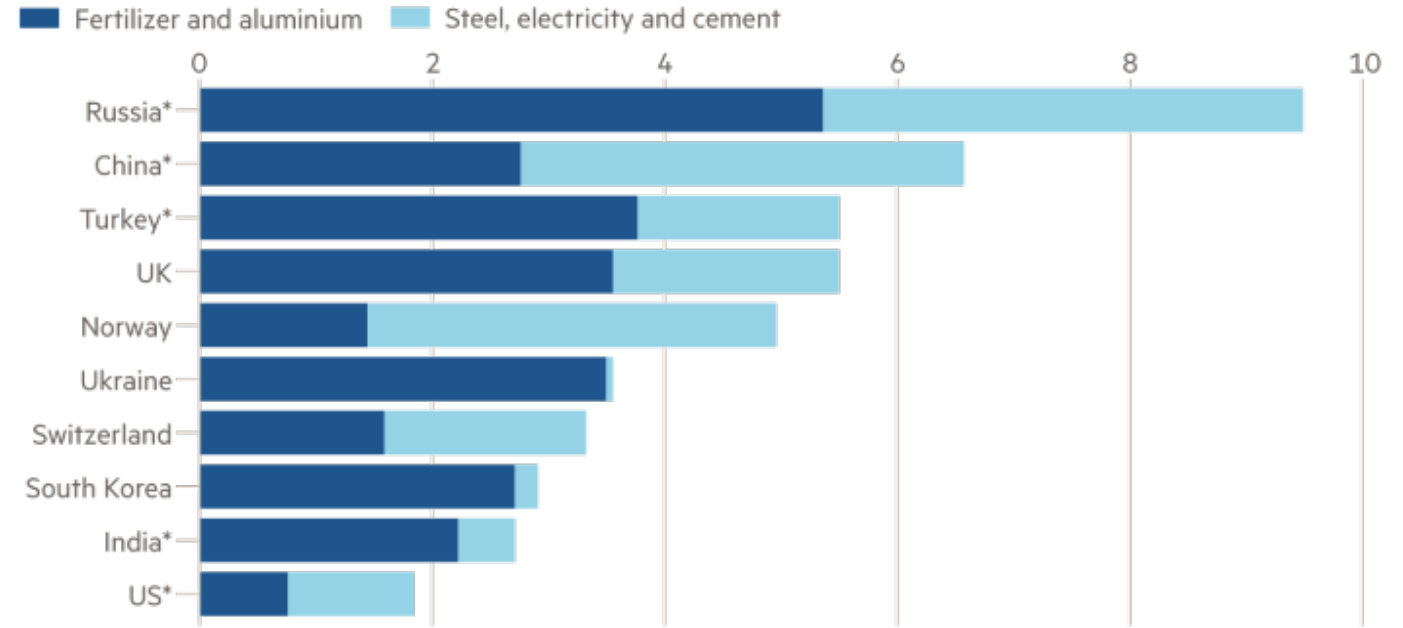
- **Ekim 2023** itibariyle **Yeşil Mütabakat** kapsamında **karbon vergisi** uygulaması yürürlüğe girdi.
- Global endüstriyel emisyonların yaklaşık %7'sini oluşturan **demir-çelik sektörü, vergiden etkilenecek ilk sektörlerden.**
- Türkiye için yapılan hesaplamada, AB'ye ihracatta **alüminyum için yüzde 1,2, demir-çelik için yüzde 2,9 karbon vergisi** hesaplandı.

## Sürdürülebilir Üretim İçin Öne Çıkan Teknolojiler

- **Enerji izleme** ve yönetim sistemleri
- **İleri veri analizi** ile üretim parametreleri ve **enerji optimizasyonu**
- Enerji maliyetlerine göre **dinamik üretim planlama**

Countries without a national carbon price will likely face the steepest border adjustment costs

EU energy-intensive imports, 2019 (€bn)



\* Countries without a national carbon price

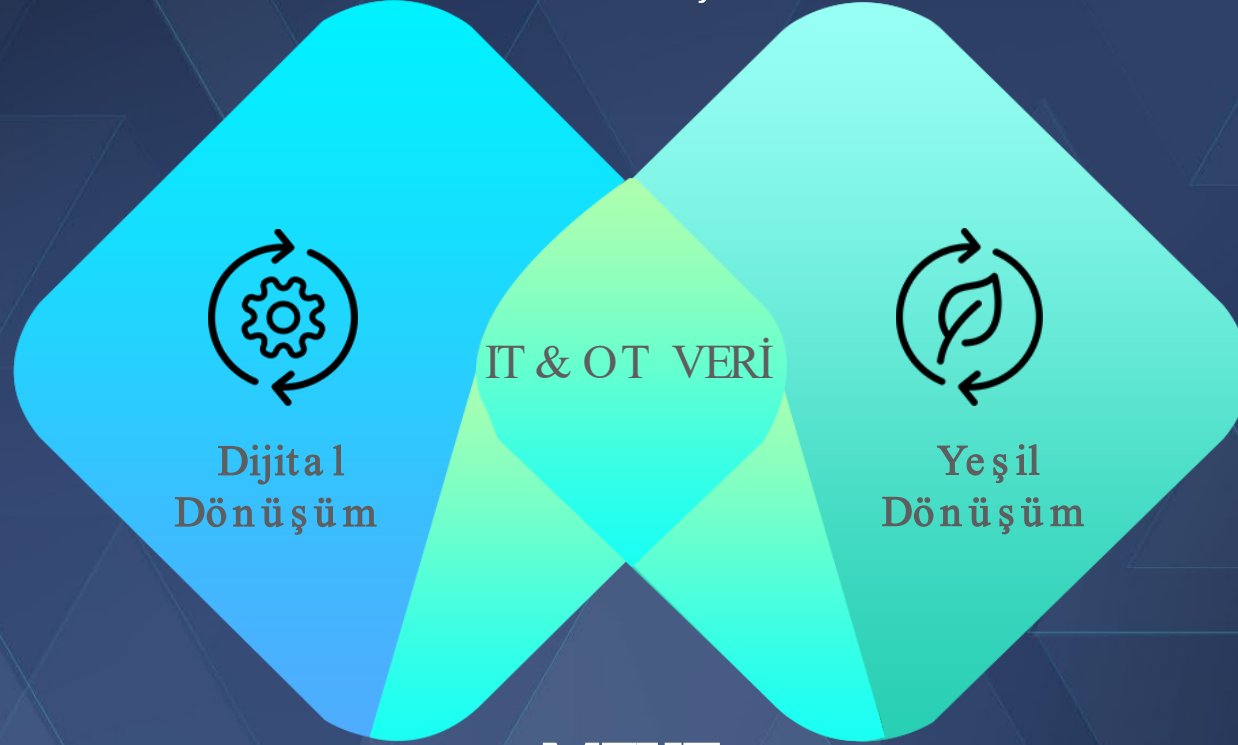
Source: Deloitte Insights

© FT



# DİJİTALLEŞME SÜRDÜRÜLEBİLİRLİĞİ DESTEKLER

İKİZ DÖNÜŞÜM



Dijital  
Dönüşüm

IT & OT VERİ

Yeşil  
Dönüşüm

MEXT



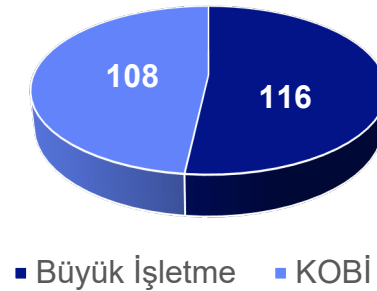
# Teşekkürler

**MEXT**

# Genel Bilgiler

Sektörler	Değerlendirilen Firma Sayısı
Tekstil, Giyim, Deri & Ayakkabı	72
Genel İmalat	63
Otomotiv	53
Makine & Ekipman	10
Hassas Parça	9
Enerji & Kimyasallar	6
Elektronik	5
Gıda	4
Havacılık ve Uzay	1
İlaç	1
<b>TOPLAM</b>	<b>224</b>

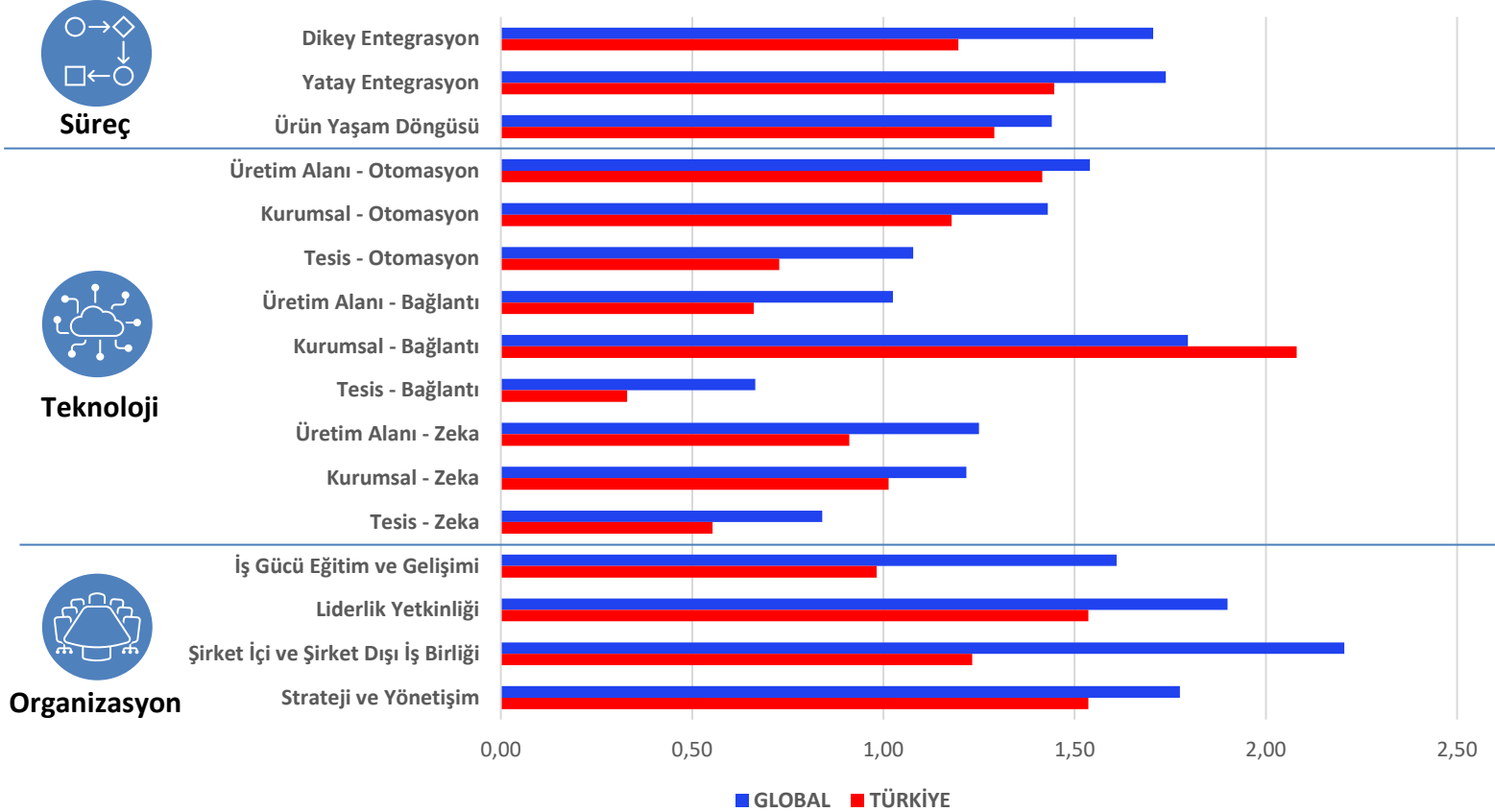
İllere Göre Dağılım



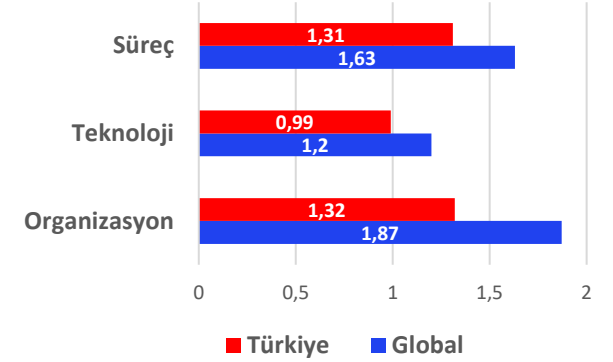
# Tüm Sektörler



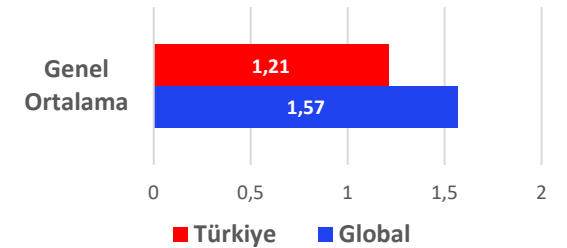
## Tüm Sektörlerin 16 Boyut Bazında Karşılaştırılması



## Dijital Dönüşümün Temel Yapı Taşları



## Dijital Olgunluk Seviyesi



SIRI dijital olgunluk değerlendirme sonuçları **16 boyutun her biri için ayrı ayrı değerlendirilmelidir**. Dijital dönüşümün temel yapı taşları olan süreç, teknoloji ve organizasyon skorlarının kendi içinde ortalama alınarak değerlendirilmesi görece anlamlıdır. Ancak tüm değerlendirme sonuçlarının tek bir ortalama skora indirilmesi **tavsiye edilmemektedir**.