

NEDİR? KÜTÜPHANESİ

Veri Çiftliği Nedir?

Birlikte Öğrenen Sanayinin Gelecek Vizyonu



Yazar

Ender Öztürk

OETECH Solutions, Bursa, Türkiye

Yayın tarihi

18 Ekim 2026

Sürüm · Dil

1.0 · Türkçe

ÖZET

Veriyi birlikte yetiştirmek, bilgiyi birlikte hasat etmek.

Bir fabrikada çözülen problem, başka bir fabrikada yıllar sonra yeniden yaşanıyor. Bir işletmenin uzun denemelerle öğrendiği enerji kaybı, başka bir işletmenin faturasında görünmeden büyüyor. Aynı makine ailesi, benzer malzeme veya aynı üretim yöntemi için kazanılan deneyim, çoğu zaman şirket sınırları içinde kalıyor.

Peki işletmeler, ticari sırlarını açmadan ve insanların mahremiyetini zedelemekten, birbirlerinin deneyiminden öğrenebilseydi? Bir fabrikanın doğruladığı iyileştirme, benzer koşullardaki başka bir fabrikanın araştırmasına başlangıç olabilseydi? Üretimden kaliteye, enerjiden eğitime uzanan bu bilgi birikimi, ülkenin ortak öğrenme hızını artırabilseydi?

Anahtar kelimeler: Veri Çiftliği · Yapay Zeka · Dijital İkiz · Enerji · Sanayi 5.0

Önerilen atıf: Öztürk, E. (2026). Veri Çiftliği Nedir? Birlikte Öğrenen Sanayinin Gelecek Vizyonu (Rapor No. 2026-05). OETECH Solutions. <https://oetechsolutions.com/nedir/veri-ciftligi-nedir>

Rapor No.	OETECH-TR-2026-05
Yazar	Ender Öztürk — Kurumsal Çözümler Hesap Yöneticisi, OETECH Solutions, Bursa, Türkiye
Yayın tarihi	18 Ekim 2026
Sürüm / Dil	1.0 / Türkçe
Kapsam	27 bölüm, 9 şekil, 22 soru-cevap
Çevrimiçi sürüm	https://oetechsolutions.com/nedir/veri-ciftligi-nedir

Bu rapor, OETECH Nedir? kütüphanesindeki çevrimiçi rehberin basılı sürümüdür. Örnek hesaplar, bütçe ve takvimler açıkça belirtildiği üzere varsayımsaldır; müşteri sonucu, fiyat teklifi veya performans taahhüdü değildir. Görseller kavramsal illüstrasyonlardır.

İÇİNDEKİLER

— Giriş

- 1 Neden çiftlik benzetmesi?
- 2 Bir veri merkezi veya rapor havuzundan farkı nedir?
- 3 Sanayi 5.0 açısından ne ifade eder?
- 4 Hangi veriler yetiştirilmeli?
- 5 Kod bazında toplamak ne sağlar, neyi sağlamaz?
- 6 Verinin tamamı tek yere taşınmak zorunda mı?
- 7 Toplanan veriden nasıl öğrenilir?
- 8 Bir fabrikanın deneyimi diğerine nasıl taşınır?
- 9 Dijital ikiz bu yapıda nasıl bir rol oynar?
- 10 Karanlık fabrika hedefi nasıl ele alınmalı?
- 11 Enerji verimliliği neden ana hasatlardan biri olmalı?
- 12 İklimlendirme neden üretimin bir parçasıdır?
- 13 Karbon ayak izi nasıl görünür ve azalır hâle gelir?
- 14 Personel polivalansı ve eğitim nasıl değerlendirilir?
- 15 İSG ve iş kazası önleme açısından neler yapılabilir?
- 16 Çalışma, mola ve dinlenme neden veri konusudur?
- 17 Gıda, protein ve çalışanların enerji ihtiyacı nasıl ele alınmalı?
- 18 Üretim bilgisinden pazarlama faydası nasıl doğar?
- 19 Lojistik, montaj ve tedarik dayanıklılığına katkısı nedir?
- 20 Kullanıcının ilk anda düşünmeyebileceği hangi alanlar eklenmeli?
- 21 Katkı yapan firmalar ne kazanır?
- 22 Bu yapıyı kim yönetmeli?

23 Verinin ve modelin hakları nasıl korunmalı?

24 Bu hayalin bütçesi ve yol haritası nasıl ele alınabilir?

25 Başarıyı nasıl ölçmeliyiz?

26 OETECH açısından bu hayalin anlamı

— Kaynaklar ve vizyon notu

A Sık sorulan sorular

Giriş

Veri Çiftliği, OETECH kurucusu Ender Öztürk'ün uzun yıllardır hayalini kurduğu bu geleceğe verilen isimdir. Bölgesel veya ulusal ölçekte, katılımcı fabrikaların seçilmiş verilerle beslediği; bu verilerden güvenilir bilgi, doğrulanmış modeller ve uygulanabilir çözümler üreten bir sanayi ekosistemi düşüncesidir.

Vizyonun özünde şu döngü vardır: **Veriyle besle. Bilgiyi olgunlaştır. Üretimin ve pazarlamanın hizmetine sun. Sonucu yeniden öğrenmeye kat.**

Bu yazı, kurulmuş ulusal bir platformun veya alınmış bir kamu desteğinin duyurusu değildir. Büyük yatırım, uzun vadeli ortaklık ve ciddi bir güven düzeni gerektiren bir gelecek tasarımıdır. Ama hayalin büyük olması, ilk adımının belirsiz olması gerektiği anlamına gelmez.

1. Neden çiftlik benzetmesi?

Bir tarlaya yalnızca tohum atmak ürün elde etmeye yetmez. Toprağın hazırlanması, suyun doğru kullanılması, bakım, zaman ve hasadın nasıl değerlendirileceği önemlidir. Veri için de benzer bir süreç gerekir.

Makineden gelen sinyal veya operatörün girdiği kayıt başlangıç malzemesidir. Kayıtların temizlenmesi, ortak tanımlarla ilişkilendirilmesi ve doğru bağlama yerleştirilmesi bakım sürecidir. Bir analizin bağımsız denemede işe yaradığının gösterilmesi, bilginin olgunlaşmasıdır. Bu bilginin bir fabrikanın kararını veya iş yöntemini iyileştirmesi ise hasattır.

Olgun veri, çok beklemiş veri değildir. Kaynağı bilinen, kalitesi değerlendirilmiş, kullanım hakkı tanımlanmış ve belirli bir iş için faydası doğrulanmış bilgidir.



Şekil 1. Hasat, bir veri tablosunun büyümesi değil; işletmede ve insan hayatında doğrulanabilen faydanın oluşmasıdır.

Bu benzetmede katkı yapan fabrika yalnızca veri sağlayıcısı değildir. Daha iyi kıyaslama, erken uyarı, doğrulanmış yöntemler, eğitim ve yeni iş fırsatlarıyla karşılık almalıdır. Karşılıklı kazanç, sistemin sonradan eklenen özelliği değil, başlangıç ilkesi olmalıdır.

2. Bir veri merkezi veya rapor havuzundan farkı nedir?

Veri merkezi hesaplama ve depolama altyapısıdır. Veri havuzu kayıtları bir araya getirebilir. Veri Çiftliği ise bunların üzerine **ortak anlam, öğrenme, doğrulama, hak yönetimi ve fayda paylaşımı** kurmayı hedefler.

Tablo 1

Katman	Görevi	Ürettiği değer
Fabrika veri altyapısı	Olayları ve koşulları güvenilir kaydetmek	İzlenebilir üretim gerçeği
Ortak veri sözlüğü	Kodları, birimleri ve göstergeleri eşlemek	Karşılaştırılabilir bilgi
Yetkili paylaşım alanı	Hangi bilginin kim tarafından kullanılacağını belirlemek	Güven ve kontrollü iş birliği
Öğrenme ve araştırma	İlişki, tahmin ve yöntem geliştirmek	Test edilebilir modeller ve hipotezler
Doğrulama	Farklı tesis ve koşullarda işe yararlılığı ölçmek	Sınırları bilinen çözüm
Uygulama ve hasat	Bilgiyi agent, mühendislik veya planlama hizmetine taşımak	Ölçülen işletme faydası

Ortak model, her fabrikanın her bilgisini bilen tek bir yapay zekâ olmak zorunda değildir. Enerji, kalite, bakım ve planlama için farklı modeller; doküman erişimi için bilgi arama; açıklama ve görev yürütme için [AI agentlar](#) birlikte çalışabilir.

3. Sanayi 5.0 açısından ne ifade eder?

Sanayi 5.0'ı yalnızca daha çok sensör, daha çok robot ve daha az insan olarak okumak eksik kalır. Avrupa Komisyonunun çerçevesi; insan odaklılık, sürdürülebilirlik ve dayanıklılığı öne çıkarır.¹

Veri Çiftliği bu üç amacı aynı masaya getirmeyi hedefler. İşletme daha az kaynakla daha güvenilir üretim yaparken çalışanın becerisi, sağlığı ve söz hakkı da korunmalıdır. Tedarik zinciri şoklarına karşı esneklik kazanılırken çevresel etkiler görünür olmalıdır.

Ulusal rekabette ilerleme de yalnızca daha ucuz üretimden gelmez. Daha hızlı öğrenmek, kalite problemini daha erken çözmek, beceriyi geliştirmek, enerji bağımlılığını azaltmak ve müşteriye güvenilir kanıt sunmak birlikte önem taşır. Veri Çiftliği bunları destekleyebilecek bir altyapı olarak düşünülmelidir; ülkelere karşı otomatik üstünlük sağlayan bir garanti olarak değil.

4. Hangi veriler yetiştirilmeli?

Başlangıç sorusu “Neyi toplayabiliyoruz?” değil, “Hangi problemi çözmek için hangi veriye ihtiyacımız var?” olmalıdır. Üretim olayları, kaynak koşulları ve sonuçlar ilişkilendirildiğinde anlam kazanır.

Tablo 2

Alan	Seçilebilecek veri	Araştırılabilecek fayda
Makine parkı	Makine ailesi, teknoloji, kapasite aralığı, yaş ve bakım bağlamı	Benzer kaynaklar için uygun kıyaslama
Üretim	Operasyon, çevrim dağılımı, miktar, değişim ve bekleme	Darboğaz ve yöntem iyileştirme
Duruş	Başlangıç/bitiş, neden, müdahale ve tekrar	Tekrarlayan kaybın azaltılması
Kalite	Kusur türü, kontrol yöntemi, lot ve yeniden işleme	Erken risk tespiti ve çözüm aktarımı
Proses	Onaylı kapsamda sıcaklık, basınç, hız ve benzeri değişkenler	Koşul-sonuç ilişkilerinin araştırılması
Montaj	İstasyon süreleri, hata türleri, iş sırası ve malzeme besleme	Dengeleme ve ergonomik inceleme
Depo / sevkiyat	Toplama, hazırlama, bekleme, yükleme ve taşıma süreleri	Akış ve teslimat güvenilirliği
Enerji	Alt sayaçlar, güç profili, yakıt, basınçlı hava ve boşta tüketim	Ölçülmüş tasarruf fırsatları
Ortam	Sıcaklık, nem, hava kalitesi, gürültü ve bölgesel ölçümler	Uygun çalışma ve proses koşulları
Bakım	Arıza, parça değişimi, işlem ve doğrulanmış sonuç	Bakım stratejisi geliştirme
Yetkinlik	Görev bazlı eğitim ve yetki geçerliliği	Eğitim planı ve güvenli görevlendirme
İş organizasyonu	Vardiya, iş yükü, yeterli dinlenme ve ekip planı	Aşırı yükün ve plansızlığın azaltılması
İSG	Risk değerlendirmesi, ramak kala, tehlike ve düzeltici faaliyet	Önleyici öğrenme
Kaynak döngüsü	Su, atık, yeniden kullanım ve malzeme kaybı	Döngüsellik ve çevresel iyileştirme
Pazar yetkinliği	Firmanın yayımlamayı seçtiği süreç, kapasite sınıfı ve belgeler	Doğru üretici ile doğru talebin eşleşmesi

Bu bir sınırsız toplama listesi değildir. Her alan için amaç, veri kalitesi, paylaşım düzeyi ve saklama süresi belirlenmelidir. Kişisel ve ticari açıdan hassas alanlar, ortak model eğitimine varsayılan olarak açılmamalıdır.

5. Kod bazında toplamak ne sağlar, neyi sağlamaz?

Fabrika, makine, ürün ailesi, operasyon ve kusur sınıfları için ortak kod yapıları kurulabilir. Böylece iki farklı işletmenin aynı kavramı farklı kelimelerle kaydetmesi nedeniyle oluşan kopukluk azaltılabilir.

Ancak kodlama, tek başına anonimleştirme değildir. Kişinin adı yerine çalışan kodu yazılması, başka kayıtlarla eşleştirilerek kimliği bulunabiliyorsa kişisel veri niteliğini ortadan kaldırmaz. Aynı şekilde nadir bir makine ve ürün kombinasyonu da firma adı gizlense bile kaynağı belli edebilir. ²

Önerilen üç paylaşım düzeyi şöyledir:

Tablo 3

Düzyey	Nerede kullanılır?	Örnek
Kurum içi ayrntı	Fabrikanın kendi yetkili sisteminde	İş emri, kişi bazlı yetki, hassas proses detayı
Sözleşmeli sınırlı paylaşım	Tanımlı proje veya tedarik ilişkisi içinde	Yetkili alıcıyla paylaşılan kalite/izlenebilirlik kaydı
Ortak öğrenme çıktısı	Uygun koruma ve yayın kontrolü sonrası	Kaynağı açığa çıkarmayan, karşılaştırılabilir grup sonucu

Küçük gruplarda raporu bastırma, ayrıntıyı azaltma, zaman geciktirme ve sorgu sınırları gibi yöntemler birlikte değerlendirilebilir. Hiçbiri bütün veri türleri için otomatik güvenlik belgesi değildir. Teknik test ve ilgili hukuki değerlendirme gerekir.

6. Verinin tamamı tek yere taşınmak zorunda mı?

Hayır. Veri Çiftliği, tek bir merkezî yığın yerine **fabrikaların verisini kontrol altında tuttuğu, ortak standartlarla bağlandığı bir ağ** olarak kurulabilir.



Şekil 2. Ortak öğrenme, bütün ham kayıtların herkesle paylaşılmasını gerektirmez.

Merkezde; ortak katalog, veri tanımları, hak kayıtları, araştırma hizmetleri, model sürümleri ve yayınlanmasına izin verilen çıktılar bulunabilir. Ham kayıtların bir bölümü fabrikada kalabilir. Bazı çalışmalar güvenli proje alanında, bazıları onaylı toplulaştırılmış veriyle yürütülebilir.

Federe öğrenme, uygun görevlerde modelin yerel verilerle eğitilip model güncellemelerinin birleştirilmesine imkân verir. Fakat bu yöntem de kendiliğinden mahremiyet garantisi değildir. Güncellemelerden veya eğitilmiş modelden bilgi sızması mümkün olabilir. Tehdit modeline göre güvenli birleştirme, diferansiyel gizlilik ve çıktı kontrolleri gibi ek yöntemler değerlendirilmelidir; fayda ve koruma dengesi test edilmelidir. ³

Catena-X gibi endüstriyel veri ekosistemleri, ortak standartlar ve veri üzerinde kontrol fikrinin dünyada da çalışıldığını gösterir. Bu örnek, Veri Çiftliği'nin hazır olduğu veya aynı kapsamı uyguladığı anlamına gelmez; tasarımda incelenebilecek bir referanstır. ⁴

7. Toplanan veriden nasıl öğrenilir?

Tek bir modelin bütün sanayi problemlerini çözmesi beklenmemelidir. Farklı görevler farklı yöntemler gerektirir:

- **İstatistik ve kıyaslama:** Benzer koşullarda çevrim, enerji veya kalite dağılımlarını anlamak.
- **Tahmin modelleri:** Belirli koşullarda risk veya beklenen sonucu tahmin etmek.
- **Optimizasyon:** Kapasite, rota, iş sırası veya kaynak dağılımı seçeneklerini hesaplamak.
- **Bilgi erişimi:** Onaylı talimat ve geçmiş çözüm belgelerini ilgili bağlamda bulmak.
- **AI agentlar:** Yetkili kaynakları araştırıp kanıt ve aksiyon taslağı oluşturmak.
- **Dijital ikiz ve simülasyon:** Değişikliği fiziksel uygulama öncesi sınamak.

Model eğitimi için veri kullanım izni ayrı tanımlanmalıdır. Rapor hazırlamak için verilmiş erişim, otomatik olarak model eğitime ve modeli üçüncü kişilere dağıtma hakkı sayılmamalıdır.

Verilerdeki hatalar, yanlış etiketler ve kötü niyetli katkılar da öğrenmeyi bozabilir. Veri kaynağının izlenmesi, kalite kontrolü, sürümleme ve araştırma ortamının ayrılması bu nedenle önemlidir.

8. Bir fabrikanın deneyimi diğerine nasıl taşınır?

Benzer makine adı, aynı üretim koşulu anlamına gelmez. Malzeme, kalıp, tolerans, operatör yöntemi, bakım ve ortam koşulları farklı olabilir. Ortak öğrenmenin en önemli şartlarından biri, bu farkları kaybetmemektir.

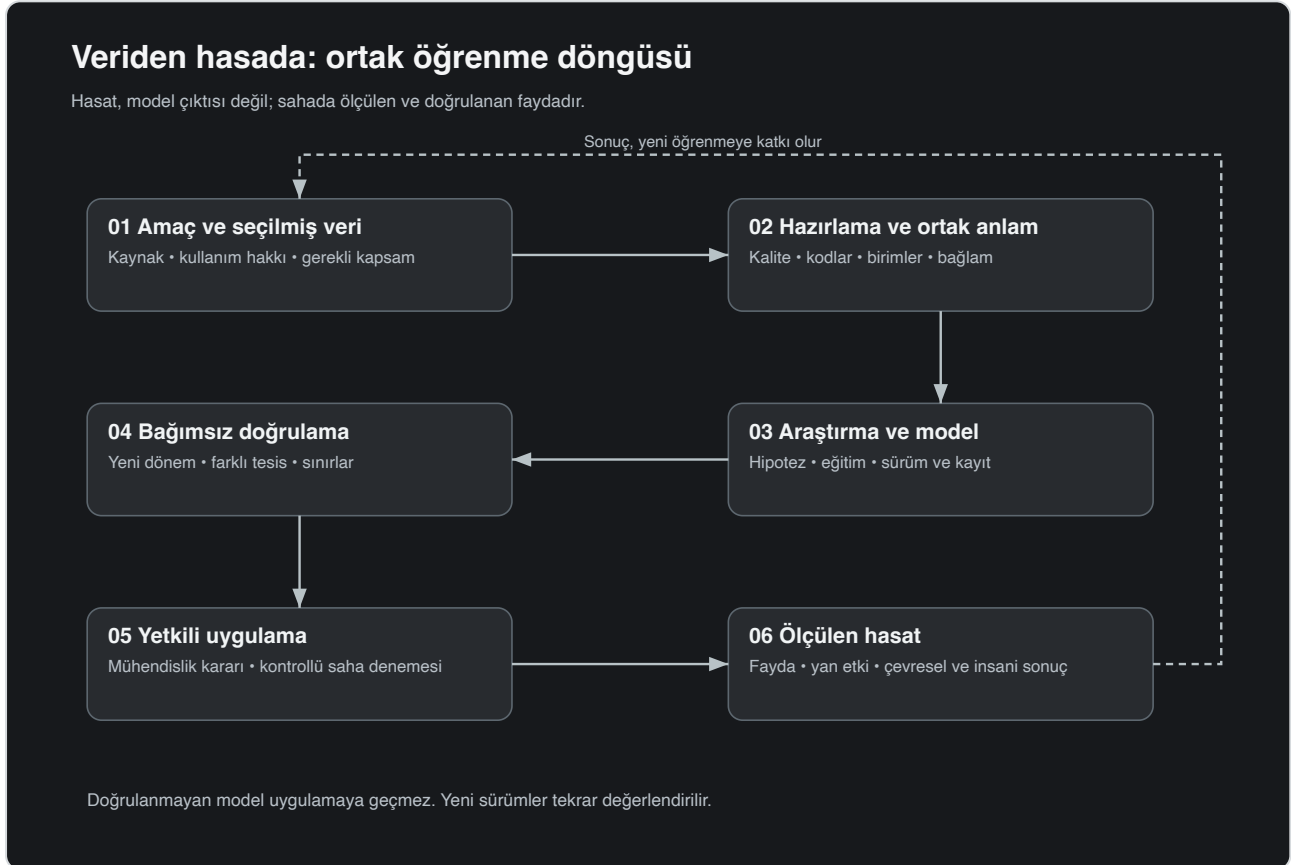
Örneğin belirli bir makine ailesinde enerji tüketimini artıran bir örüntü bulunmuş olsun. İkinci tesise doğrudan yeni ayar göndermek yerine; örüntünün hangi koşullarda oluştuğu, hangi verinin gerekli olduğu ve önerinin nasıl doğrulanacağı aktarılmalıdır. Yerel mühendislik ekibi kendi koşullarında değerlendirme yapmalıdır.

Bir çözümün olgunluk düzeyi görünür olmalıdır:

Tablo 4

Olgunluk	Anlamı
Gözlem	Veride ilişki veya tekrar görüldü
Hipotez	Olası açıklama ve test önerisi var
Tek tesiste doğrulama	Tanımlı koşullarda işe yaradığı gösterildi
Çok tesiste doğrulama	Farklı ortamlarda sınırları incelendi
Sürüm kontrollü kullanım	İzlenen, güncellenen ve gerektiğinde geri alınan hizmet

Eğitim ve test verileri aynı parçanın, aynı olayın veya aynı fabrikanın tekrarlarıyla karışmamalıdır. Yeni tesis, farklı dönem ve olağandışı koşul testleri yapılmalıdır. Başarılı ortalama sonuçların yanında küçük işletmeler ve farklı proses grupları için performans da değerlendirilmelidir.



Şekil 3. Hasat döngüsü: Uygulama sonucu ölçülmeden öğrenmenin tamamlandığı kabul edilmez.

9. Dijital ikiz bu yapıda nasıl bir rol oynar?

Dijital ikiz, yalnızca fabrikanın etkileyici bir 3D modeli değildir. Belirli amaç için fiziksel sistemle veri ilişkisi kurulan, davranışı temsil edilen ve sonuçları doğrulanan bir modeldir. Kullanılacağı karar için yeterince güvenilir olması gerekir. ⁵



Şekil 4. Görsellik iletişimi kolaylaştırır; karar güvenilirliği ise modelin gerçek sistemi ne ölçüde temsil ettiğine bağlıdır.

Veri Çiftliği, ortak makine ve proses tanımlarını, doğrulanmış davranış modellerini ve senaryo deneyimlerini destekleyebilir. Her fabrikanın ikizi yine kendi yerel koşullarıyla kalibre edilmelidir.

Bir işletme; yeni sipariş yükünün, farklı vardiya düzeninin, ek makinenin veya malzeme besleme değişikliğinin etkisini önce sanal ortamda araştırabilir. Sonuçlar tek bir kesin sayı yerine varsayımlar, belirsizlik ve geçerlilik sınırlarıyla sunulmalıdır.

Makine duruşunda alternatif plan, enerji talebinin başka zamanlara yayılması veya depo akışının değiştirilmesi gibi senaryolar gerçek yatırım öncesi karşılaştırılabilir. Simülasyonda iyi görünen çözüm, saha doğrulaması olmadan fiziksel sisteme otomatik aktarılmamalıdır.

10. Karanlık fabrika hedefi nasıl ele alınmalı?

Karanlık fabrika, belirli üretim işlemlerinin sürekli insan bulunmadan yürütülebildiği yüksek otomasyon düzeyini anlatır. Her fabrikanın aynı noktaya gitmesi gerekmez; ürün çeşitliliği, proses kararlılığı ve yatırım ekonomisi belirleyicidir.

Veri Çiftliği; arıza örüntülerini, kalite kaçışlarını, malzeme akışını ve değişim gereksinimlerini görünür kılarak otomasyon kararını destekleyebilir. Fakat model başarısı; mekanik güvenilirliğin, emniyet tasarımının, yangın korumasının ve bakım organizasyonunun yerine geçmez.

İnsan odaklı sanayi açısından hedef, insanı değersizleştirmek değil; tehlikeli ve tekrarlı işleri azaltırken teknik uzmanlığı ve güvenli müdahale kapasitesini geliştirmektir. Karanlık üretim bölümü olsa bile bakım, geliştirme, doğrulama ve karar süreçlerinde insan emeği devam eder.

11. Enerji verimliliği neden ana hasatlardan biri olmalı?

Enerji; makinenin tek başına tükettiği elektrikten ibaret değildir. Basınçlı hava, proses soğutma, fırın, buhar, pompa, havalandırma ve boşta çalışma birlikte değerlendirilmelidir. Atık ısının uygun koşullarda geri kazanılması da araştırılabilecek alanlardan biridir. ⁶

Veri Çiftliği, benzer koşullardaki tesislerden elde edilen doğrulanmış yöntemlerle şu soruların araştırılmasını destekleyebilir:

- Üretim yokken hangi sistemler yüksek tüketimde kalıyor?
- Aynı iş için tüketim neden zaman içinde yükseliyor?
- Basınçlı hava kaçığı veya verimsiz soğutma ihtimali nerede?
- Üretim planı, kaliteyi bozmadan enerji talebini daha dengeli dağıtabilir mi?
- Isı geri kazanımı için yerel veya bölgesel eşleşme var mı?
- Yapılan müdahale sonrasında net tasarruf gerçekten oluştu mu?

Benzer makinelere ait tüketimi karşılaştırırken ürün, malzeme, çevrim, kapasite kullanımı ve ortam koşulları eşlenmelidir. Daha az üretim yapan tesisin daha az enerji harcaması, daha verimli olduğu anlamına gelmez.

Platformun kendi sunucu, ağ, depolama ve soğutma tüketimi de bilanço içinde yer almalıdır. Ortak öğrenmenin çevresel değeri, dijital altyapının etkisi görmezden gelinerek hesaplanmamalıdır.

12. İklimlendirme neden üretimin bir parçasıdır?

Fabrikanın sıcaklığı ve nemi hem proses koşullarını hem çalışanların maruziyetini etkileyebilir. Bazı üretimlerde sıcaklık, nem ve proses soğutma kararlılığı ürün şartlarının korunması için önemlidir. İhtiyaç, ürüne ve prosese göre belirlenir. ⁷



Şekil 5. İklimlendirme; çalışma koşulları, ürün gereksinimi ve enerji dengesi birlikte tasarlanarak yönetilir.

Veri Çiftliği kapsamındaki bir ortam modülü; bölgesel sıcaklık ve nem ölçümlerini, proses yükünü, dış hava koşullarını ve bakım durumunu birlikte inceleyebilir. Isı haritaları, insan bedenini sürekli izlemek yerine çalışma alanındaki risk ve koşulları görünür kılmak için kullanılabilir.

Tek bir termometre bütün salonu temsil etmeyebilir. Radyant ısı, hava hareketi, yapılan işin fiziksel yükü ve koruyucu ekipman da ısı stresi değerlendirmesinde önemlidir. Gerekli ölçüm ve değerlendirme yöntemi İSG ve ilgili teknik uzmanlarla belirlenmelidir. Isı stresi kontrolünde mühendislik önlemleri, uygun iş-dinlenme düzeni ve suya erişim birlikte ele alınır.⁸

Enerji tasarrufu adına gerekli havalandırmanın veya çalışanların dinlenme koşullarının azaltılması başarı sayılmamalıdır. Hava kalitesi, proses ihtiyacı ve maruziyet koşulları korunarak verimsizlikler giderilmelidir. CO₂ ölçümü havalandırma değerlendirmesine katkı verebilir; bütün endüstriyel kirleticilerin ölçümünün yerine geçmez.

13. Karbon ayak izi nasıl görünür ve azalır hâle gelir?

Veri Çiftliği, faaliyet verilerini tutarlı toplamak ve azaltım aksiyonlarının etkisini izlemek için kullanılabilir. Karbon hesabı ise tanımlı sınırlar ve uygun emisyon faktörleri gerektirir; yalnızca üretim miktarından veya AI tahmininden çıkarılmamalıdır.

GHG Protocol çerçevesinde genel ayırım şöyledir: Kapsam 1 işletmenin sahip olduğu veya kontrol ettiği kaynaklardan doğrudan emisyonlar; Kapsam 2 satın alınan enerjiyle ilgili dolaylı emisyonlar; Kapsam 3 ise değer zincirindeki diğer dolaylı emisyonlardır.⁹

Örnek olarak yakıt, elektrik, soğutucu akışkan kayıpları, malzeme ve taşıma verileri kendi kategorilerinde ele alınabilir. Kurumsal envanter ile ürün karbon ayak izi aynı hesap değildir. Bir tesisin emisyonunu ürünlere dağıtmak için ayrıca uygun yöntem ve sınır gerekir.

Tamamen varsayımsal bir hesapta, karşılaştırılabilir üretim koşullarında yıllık **120.000 kWh** elektrik azalması doğrulansın. Yalnızca açıklama için seçilmiş **0,40 kg CO₂e/kWh** faktörüyle hesap **48.000 kg**, yani **48 ton CO₂e** olur. Bu faktör Türkiye'nin güncel resmî faktörü olarak sunulmamaktadır; gerçek raporda ilgili yıl, bölge, yöntem ve enerji tedarikine uygun faktör kullanılmalıdır.

Trendlerde hem toplam emisyon hem uygun yoğunluk göstergeleri izlenmelidir. Ürün başına emisyon azalırken üretim artışı nedeniyle toplam emisyon yükselebilir. Ayrıca bir firmanın Kapsam 1'i başka bir firmanın Kapsam 3'ünde yer alabilir; ağ toplamı hesaplanırken mükerrer sayım önlenmelidir.¹⁰

14. Personel polivalansı ve eğitim nasıl değerlendirilir?

Polivalans, çalışanın birden fazla görev veya istasyonda yetkin olabilmesini ifade eder. Veri Çiftliği açısından değerli olan, insanı tek bir verim puanına indirgemek değil; hangi eğitim ve iş koşullarının güvenli yetkinlik gelişimini desteklediğini anlayabilmektir.



Şekil 6. Yetkinlik, yalnızca eğitim katılım kaydı değildir; uygun uygulama, değerlendirme ve geçerli görev yetkisiyle anlam kazanır.

Bir eğitim matrisi; eğitim içeriği, değerlendirme, görev yetkisi, yenileme tarihi ve saha pratiğini ilişkilendirebilir. Görevlendirme sırasında kritik yetkinlik eksikliği veya süresi geçmiş yetki görünür olabilir. Eğitim katılımından doğrudan ustalık sonucu çıkarılmamalıdır.

Ortak ekosisteme bireysel çalışan geçmişi açılmadan; hangi eğitim yöntemlerinin belirli görevlerde daha iyi öğrenme sağladığı, hangi becerilere bölgesel ihtiyaç duyulduğu ve hangi eğitim materyallerinin yararlı olduğu araştırılabilir.

Çalışanların beceri kazanması, yalnızca o günkü üretim açığını kapatmak için kullanılmamalıdır. Gelişim fırsatı, güvenli iş yükü ve adil görevlendirme de tasarımın parçası olmalıdır. Başka firmaya taşınabilen kişisel yetkinlik belgesi düşünülürse çalışanın erişimi ve paylaşım kontrolü ayrıca tasarlanmalıdır.

15. İSG ve iş kazası önleme açısından neler yapılabilir?

Kazalar, ramak kalalar, risk değerlendirmeleri ve düzeltici faaliyetler birlikte incelendiğinde ortak öğrenme alanı oluşabilir. Benzer ekipmanlarda tekrarlayan tehlikeler, işe başlamadan önce kontrol edilmesi gereken noktalar ve etkili mühendislik önlemleri paylaşılabilir.

Amaç daha çok olay kaydı bulup çalışanı suçlamak değildir. Tehlikeli koşulu gidermek, işi daha güvenli tasarlamak ve bildirimini kolaylaştırmaktır. Ramak kala bildirimlerinin artması, başlangıçta daha iyi raporlama kültürünü de gösterebilir; otomatik olarak güvenliğin kötüleştiği sonucuna varılmamalıdır.

Görüntü işleme belirli alanlarda insan-makine yaklaşımı veya ekipman kullanımına ilişkin gözlemleri destekleyebilir. Ancak kamera modeli, doğrulanmış emniyet sisteminin veya risk değerlendirmesinin yerini almaz. Görüş kaybı, yanlış alarm ve algılama sınırları gerçek ortamda değerlendirilmelidir.

Ortak platform; isim, sağlık ayrıntısı ve gereksiz görüntü paylaşmak yerine tehlike sınıfı, koşul, uygulanan önlem ve doğrulanmış sonuç gibi bilgileri kullanabilir. İş kazası riskini sıfırlama vaadi verilmemelidir.

16. Çalışma, mola ve dinlenme neden veri konusudur?

İş yükü, vardiya yapısı, yeterli personel, dinlenme imkânı ve ortam koşulları birlikte incelenmelidir. Amaç molaı azaltmak veya çalışanı sürekli izlemek değil; organizasyonun insanın güvenli çalışmasına uygun olup olmadığını görmektir.

Görev dönüşümü, aşırı uzun kesintisiz çalışma, sıcak ortamda toparlanma ihtiyacı ve yetersiz yedekleme gibi konular araştırılabilir. Gerektiğinde çalışanların görüşleri ve ilgili uzmanların değerlendirmesi sayısal kayıtlara eşlik etmelidir.

Bir kişi mola verdiğinde üretimin düşmesi, molanın yanlış olduğu anlamına gelmez. Ekip planı, tampon stok, iş dağılımı veya yedekleme tasarımında eksiklik olabilir. Çözüm, dinlenmeyi ortadan kaldırmak yerine akışı insan ihtiyacını karşılayacak şekilde düzenlemek olabilir.

Sıcaklık ve fiziksel iş yüküne bağılı dinlenme gereksinimleri uzman değerlendirmesiyle ele alınmalıdır. Veri modeli, geçerli çalışma ve dinlenme kurallarını açan bir “optimum” önermemelidir. Isı koşullarında uygun serinleme ve suya erişim temel koruma bileşenleridir. ⁸

17. Gıda, protein ve çalışanların enerji ihtiyaı nasıl ele alınmalı?

İnsan enerjisi, makinenin elektrik tüketimi gibi tek bir göstergeden yönetilemez. Yeterli, dengeli, çeşitli ve güvenli beslenme önemlidir; ihtiyaçlar kişinin özelliklerine, fiziksel aktivitesine ve sağlık durumuna göre değişir. Protein tek başına bütün beslenme yeterliliğini temsil etmez. ¹¹



şekil 7. Çalışanın beslenmesi, dinlenmesi ve iyi oluşu kendi başına değerlidir. Veri, bu hizmetleri iyileştirmek için kullanılmalıdır.

Başlangıçta kişiye özel tüketim takibi yerine yemekhane hizmeti incelenebilir: Menülerin uzman tarafından değerlendirilmesi, vardiyalara uygun hizmet saatleri, suya erişim, besin güvenliği, yemek israfı ve çalışanların gönüllü geri bildirimleri gibi konular anlamlıdır.

Kişiselleştirilmiş beslenme gerekiyorsa işyeri hekimi ve diyetisyen gibi uygun uzmanların kendi yetki ve gizlilik sınırları içinde çalışması gerekir. Ortak sanayi modeline kişinin tanıları, kan tahlilleri veya özel beslenme geçmişi varsayılan olarak aktarılmamalıdır. Yalnızca alışan onayı alındığı söylenerek bütün kullanım ve paylaşım koşullarının özöldüğü varsayılmamalıdır.

Öğün değişimiyle üretim performansının aynı dönemde değişmesi, beslenmenin doğrudan bu farkı yarattığını kanıtlamaz. İş yükü, ortam, ekipman, vardiya ve öğrenme gibi etkenler de araştırılmalıdır. Sağlık araştırmaları yapılacaksa uygun etik ve bilimsel süreçler gerekir; ticari performans baskısı çalışan refahının önüne geçmemelidir.

Bu alandaki hasat, “çalışandan daha fazla üretim almak” gibi dar bir hedef değil; daha iyi beslenme, güvenli çalışma, erişilebilir destek ve sürdürülebilir iş organizasyonu olmalıdır.

18. Üretim bilgisinden pazarlama faydası nasıl doğar?

Bir firmanın hangi işi güvenilir biçimde yapabildiği, pazarlama açısından değerlidir. Süreç yetkinliği, işlenebilir malzeme sınıfları, boyut aralıkları, kalite belgeleri ve doğrulanabilir üretim kabiliyeti; doğru müşteri ile doğru üreticinin eşleşmesini kolaylaştırabilir.



Şekil 8. Ortak bilgi, firmanın yayımlamayı seçtiği yetkinliğini doğru talebe ulaştırabilir. Gizli fiyatlar ve rakiplerin ticari planları ortak pazar ekranına taşınmaz.

Yetkinlik kataloğunda hangi bilginin görüneceğini firma seçmelidir. Ayrıntılı teklif ve sipariş bilgisi, uygun sözleşme ve erişimle taraflar arasında paylaşılabilir. Bölgesel eğitim veya yatırım ihtiyaçları için ise kaynağı açığa çıkarmayan, uygun şekilde değerlendirilmiş grup bilgisi kullanılabilir.

Veri Çiftliği ortak fiyat belirleme, rakiplerin güncel maliyetlerini açma veya müşteri paylaşımı mekanizmasına dönüşmemelidir. Rekabete hassas bilgi değişimi, aracı platform üzerinden olsa da risk oluşturabilir. Özellikle güncel/gelecek fiyat, ücret, ticari plan ve firma bazında hassas kapasite bilgileri için ayrı inceleme gerekir. Toplulaştırma da her koşulda otomatik uygunluk sağlamaz. ¹²

19. Lojistik, montaj ve tedarik dayanıklılığına katkısı nedir?

Sevkiyat süresi, yalnızca aracın yolda geçirdiği süre değildir. Ürün arama, toplama, paketlenme, evrak, yükleme, bekleme ve müşteri teslim süreçleri ayrı ayrı izlenebilir. Montajda ise parça besleme, iş sırası, istasyon dengesi ve kalite tekrarları önemlidir.

Ortak öğrenme, benzer akışlarda kullanılan yöntemlerin etkisini araştırabilir. Bir tesiste malzeme besleme biçiminin iyileştirilmesiyle azalan bekleme, diğer tesis için doğrudan kopyalanacak sonuç değil; denenebilir bir yöntem olabilir.

Bölgesel ölçekte afet, enerji kesintisi veya kritik tedarikçi problemi için alternatif üretim yetkinliği haritası da düşünülebilir. Bu harita herkesin gizli kapasite ve siparişini açan bir ekran olmak zorunda değildir. Yetkilendirilmiş kriz senaryosunda, uygun katılımcılara ve amaçla sınırlı erişim tasarlanabilir.

20. Kullanıcının ilk anda düşünmeyebileceği hangi alanlar eklenmeli?

Tablo 5

Alan	Neden önemli?	Başlangıç uygulaması
Su ve atıksu	Kaynak baskısı ve proses sürekliliği	Su dengesi, kaçak ve yeniden kullanım araştırması
Malzeme döngüsellliği	Hurda ile ürünün ömrü birlikte düşünülmeli	Malzeme pasaportu ve uygun geri kazanım kaydı
Sayaç / sensör güvenilirliği	Yanlış ölçüm yanlış model besler	Kalibrasyon, eksik veri ve sapma takibi
Tedarikçi veri kalitesi	Zincirdeki hata fabrika sınırında başlamaz	Onaylı tedarikçi bilgi eşleştirmeleri
Erişilebilirlik	Teknoloji farklı kullanıcılarca kullanılabilir	Dil, görsel açıklık ve erişilebilir eğitim
Çalışan katılımı	Sorunun nedeni her zaman kayıta görünmez	Öneri sistemi ve güvenli geri bildirim
Siber dayanıklılık	Bağlı tesislerde hata etkisi yayılabilir	Ağ ayrımı, kontrollü bağlantı, geri dönüş denemeleri
Model güvenliği	Yanlış/zararlı katkı ortak çıktıyı bozabilir	Veri kaynağı kontrolü, test ve sürüm onayı
Modelin çevresel yükü	AI da kaynak tüketir	Görev başına enerji ve toplam fayda takibi
KOBİ erişimi	Veri hazırlığı zayıf olan geride kalabilir	Ortak bağlayıcılar, danışmanlık ve eğitim
Açık standartlar	Tek tedarikçiye bağımlılık yayılmayı zorlaştırır	Taşınabilir format, sürümlü API ve çıkış planı
Sonuç sorumluluğu	Öneri ile fiziksel aksiyon farklıdır	Yetkili karar, kayıt ve olay sonrası inceleme

Bu alanların hepsi ilk sürümde yapılmak zorunda değildir. Her yeni veri başlığı için, getireceği faydanın ek maliyet ve riske değip değmediği değerlendirilmelidir.

21. Katkı yapan firmalar ne kazanır?

Karşılıklı kazanç için yalnızca “verinizi verin, sonra faydalanırsınız” yaklaşımı yeterli değildir. Katılımcı firma neye erişeceğini, hangi katkının nasıl değerlendirileceğini ve ortak sonucun hangi koşullarda kullanılacağını bilmelidir.

Önerilen karşılıklar; kendi veri kalitesinin iyileştirilmesi, uygun grup kıyaslaması, doğrulanmış yöntemlere erişim, sınırlı ortak model hizmetleri, eğitim ve araştırma desteği olabilir. Ticari hizmetlerde katkı kredisi veya indirim düşünülebilir; bunun mali sürdürülebilirliği ayrıca hesaplanmalıdır.

Katkı yalnızca gigabaytla ölçülmemelidir. Az hacimli ama doğru etiketlenmiş bir kusur seti veya iyi belgelenmiş çözüm, büyük hacimli tutarsız kayıttan daha değerli olabilir. Puanlama kuralları şeffaf olmalı; yanlış veya kopya veriyle sistemin istismar edilmesi önlenmelidir.

KOBİ'lerin veri hazırlayamadığı için dışarıda kalmaması da önemlidir. Ortak altyapı ve destek, başlangıç eşitsizliğini azaltmalı; büyük katılımcıların veri hacmi yönetim gücünü otomatik belirlememelidir.

22. Bu yapıyı kim yönetmeli?

Veri Çiftliği'nin teknik mimarisi kadar kurumsal mimarisi de önemlidir. Tek bir şirketin diğer bütün şirketleri sınırsızca görebildiği yapı güven oluşturmakta zorlanır.

Önerilen yönetim modelinde katılımcı fabrikalar, KOBİ temsilcileri, çalışan temsilcileri, OSB ve sektör kuruluşları, üniversiteler ve bağımsız uzmanlar farklı sorumluluklarla yer alabilir. OETECH; MES, otomasyon ve veri entegrasyonu birikimiyle teknik katkı ve uygulama tarafında rol üstlenebilir. Görev dağılımı kurulacak ortaklığın kararı olmalıdır.

Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, ilgili kamu kuruluşları veya başka destekleyici yapılarla iş birliği bu vizyon için düşünülebilir. Bu ifade belirli bir çağrıya uygunluk, destek alınacağı veya kamu tarafından benimsenmiş proje statüsü anlamına gelmez. Finansman başvurusu öncesinde uygun program ve koşullar ayrıca araştırılmalıdır.

Yönetimde şu soruların cevabı açık olmalıdır: Veriyi kim hangi amaçla işler? Eğitilen modelin kullanım hakkı kimdedir? Araştırmacı neye erişir? Çıktı yayımlanmadan kim kontrol eder? Bir hata veya ihlalde kim müdahale eder? Katılımcı hangi koşullarda ayrılır?

Veri Çiftliği: haklar ve paylaşım katmanları

Her veri akışı, kendi amacı ve yetkisiyle değerlendirilir.

FABRİKA SINIRI

Ayrıntılı kurum içi kayıtlar

Makine • proses • iş emri • kalite
Ham kayıtlar yerelde kalabilir

Hassas kişisel / ticari bilgi

Varsayılan ortak havuz dışında
Ayrı amaç, yetki ve koruma değerlendirmesi

Seçilmiş ve yetkili paylaşım

Veri türü • alıcı • amaç • süre • yayın koşulları

Eğitim hakkı ayrıca tanımlanır

Kontrollü ortak çalışma alanı

Onaylı veri veya korumalı öğrenme • model testleri
Gizlilik, rekabet ve kullanım sınırlarının değerlendirilmesi

Çıktı ve yayın kontrolü

Yetkili hasat hizmetleri

Kıyaslama • doğrulanmış modeller • eğitim • agent hizmetleri
Katılımcıya dönen fayda ve izlenebilir kullanım

Katılım; bütün veriye erişim, her amaçla eğitim veya sınırsız model dağıtım hakkı vermez.

Şekil 9. Paylaşım ve model eğitimi için ayrı haklar; ortak çıktı ve yayın için ayrıca değerlendirme gerekir.

23. Verinin ve modelin hakları nasıl korunmalı?

Veri üzerinde tasarruf, ticari sır, kişisel veri sorumlulukları ve modelin fikrî hakları tek bir “mülkiyet” cümlesiyle çözülmeyebilir. Katılım sözleşmesi ve teknik erişim yapısı birlikte tasarlanmalıdır.

İşletme; verinin hangi amaçlarla işlendiğini, kime aktarıldığını, ne kadar tutulduğunu ve hangi model sürümlerine katkı verdiğini izleyebilmelidir. Araştırma erişimi, ürünleştirme ve üçüncü tarafa model sunma farklı izinler olarak ele alınabilir.

Sistemden ayrılınca ham verinin erişimini durdurmak ile eğitilmiş modelin etkisini geri almak aynı işlem değildir. Öğrenilmiş katkının tamamen çıkarılması teknik olarak zor veya bazı tasarımlarda uygulanamaz olabilir. Saklama, yeniden eğitim ve olası modelden çıkarma politikası en başta açıkça belirlenmeli; anında unutma sözü verilmemelidir.

Kişisel verilerde ilgili kişilerin hakları ayrıca korunmalıdır. Platforma şirket olarak katılmak, çalışanlara ilişkin bütün veri kullanımlarını kendiliğinden meşru hâle getirmez. Kodlama ve ortaklaşa kullanım için gerekli koşullar veri türüne göre değerlendirilmelidir. ²

24. Bu hayalin bütçesi ve yol haritası nasıl ele alınabilir?

Bölgesel veya ulusal Veri Çiftliği, yalnızca GPU satın alınacak bir proje değildir. Veri hazırlığı, fabrika bağlantıları, ölçüm altyapısı, güven, hukuk, araştırma, saha doğrulaması ve uzun vadeli işletme bütçesi gerekir.

Somut düşünmek için **12 fabrikalı, 24 aylık bölgesel bir geliştirme programını** varsayalım. Aşağıdaki tablo yalnızca bütçe kurgusudur; piyasa fiyatı, fizibilite sonucu, OETECH teklifi veya destek programı bütçesi değildir:

Tablo 6

Varsayımsal kalem	Örnek pay
Saha bağlantıları, ölçüm ve yerel altyapı	600.000 USD
Ortak veri platformu ve entegrasyon geliştirmesi	700.000 USD
Model, araştırma ve doğrulama çalışmaları	400.000 USD
Hesaplama, depolama ve işletme	350.000 USD
Güvenlik, hak yönetimi ve bağımsız değerlendirme	250.000 USD
Eğitim, değişim yönetimi ve katılımcı desteği	250.000 USD
Belirsizlik / yedek bütçe	450.000 USD
Toplam varsayımsal program	3.000.000 USD

Gerçek tutar; mevcut veri altyapısı, seçilen görevler, personel eforu, donanım ve satın alma koşullarıyla belirlenir. Ulusal genişleme, bu örneğin fabrika sayısı ile doğrusal çarpılması değildir. Merkezi kapasite kadar yerel adaptasyon, temsil, destek ve yönetim yükü de değişir.

Önerilen gelişim sırası şöyledir:

- Kurucu hazırlık:** Ortak amaç, yönetim, haklar ve ilk iki problem tanımlanır.
- Dar pilot:** Az sayıda gönüllü tesiste veri kalitesi ve erişim doğrulanır.
- İlk hasat:** Örneğin boşa enerji ve tekrarlayan kalite problemleri için ölçülebilir sonuç aranır.
- Bölgesel ağ:** Bağımsız değerlendirmeyle yeni tesis ve görevler eklenir.
- Ulusal ölçek:** Standartlar, hizmet sürdürülebilirliği ve katılımcı güveni olgunlaştıkça yaygınlaştırılır.

Tüm sanayiye anlayan bir model beklemek yerine, ilk gerçek faydayı erken göstermek gerekir. Küçük pilot büyük hayali küçültmez; büyük yatırım kararını kanıtlarla destekler.

25. Başarıyı nasıl ölçmeliyiz?

Toplanan terabayt, bağlı fabrika sayısı ve model büyüklüğü önemli işletme göstergeleridir; fakat projenin nihai başarısı değildir. Asıl soru, kimin ne fayda gördüğüdür.

Tablo 7

Boyut	Takip edilebilecek sonuç
Üretim	Doğrulanmış akış ve teslimat iyileşmesi
Kalite	Bağımsız referansla ölçülen kaçış, yeniden işleme ve tekrar
Enerji / çevre	Koşullara göre düzeltilmiş net tasarruf ve uygun emisyon hesabı
Çalışan	Eğitim erişimi, güvenli iş tasarımı, dinlenme koşulları ve katılım
Öğrenme	Başka tesiste doğrulanmış yöntem ve çözüm sayısı
Pazar	Katılımcının doğrulanabilir yeni iş veya yetkinlik görünürlüğü
Güven	Yetkisiz erişimler, şikâyetlerin çözümü ve ayrılma süreçleri
Kapsayıcılık	KOBİ'lerin erişimi ve faydanın dağılımı
Sürdürülebilir işletme	Hizmet maliyeti, gelir ve uzun vadeli bakım kapasitesi

Bir fabrikanın tasarrufu diğerinin kaybını gizlememeli; ortak sonuçlar sadece başarılı örneklerden seçilmemelidir. Çalışmayan modeller ve uygulanamayan öneriler de öğrenmenin parçası olarak kayıt altına alınmalıdır.

26. OETECH açısından bu hayalin anlamı

OETECH'in üretim verisi, MES, otomasyon ve farklı işletme süreçleriyle ilgili çalışmaları; verinin ne kadar kolay parçalı kaldığını, doğru bağlam kurulduğunda ise ne kadar güçlü sorular açabildiğini gösteren bir zemin oluşturuyor.

Veri Çiftliği vizyonu bu deneyimin daha geniş bir soruya dönüşmesidir: Bir fabrikanın dijitalleşmesinin ötesine geçip, birbirinden öğrenen bir sanayi ağı kurabilir miyiz?

Bu hayalde OETECH'in rolü bütün cevaplara sahip olmak değildir. Teknik çözüm üretmek, gerçek saha problemlerini tanımlamak, ortaklarla çalışmak ve öğrenilen bilginin yeniden işletmeye fayda olarak dönmesini sağlamak için katkı sunmaktır.

Verinin olgun meyvesi yalnızca daha fazla üretim değildir. Daha güvenli iş, daha iyi kullanılan uzmanlık, daha az kaynak kaybı, daha dayanıklı tedarik ve daha yaşanabilir bir gelecek de bu hasadın parçasıdır.

Kaynaklar ve vizyon notu

Bu makaledeki Veri Çiftliği adı, ortaklık modeli, bütçe ve aşamalar OETECH için hazırlanmış vizyon önerisidir. Kaynaklar projenin onaylandığını veya başarıyla uygulandığını göstermez; ilgili teknik, çevresel ve insan odaklı ilkeleri destekler. Sayısal örnekler açıklama amaçlı varsayımlardır.

1. [Avrupa Komisyonu – Industry 5.0](#)
2. [KVKK – Kişisel Verilerin Silinmesi, Yok Edilmesi veya Anonim Hâle Getirilmesi Hakkında Yönetmelik](#)

3. [NIST – Privacy Attacks in Federated Learning](#)
4. [Catena-X – About us: industrial data ecosystem](#)
5. [NIST – Digital Twins for Advanced Manufacturing](#)
6. [US Department of Energy – Industrial Efficiency Technologies](#)
7. [US Department of Energy – Process Cooling and HVAC](#)
8. [CDC/NIOSH – Heat Stress: Workplace Recommendations](#)
9. [GHG Protocol – Emissions scopes and categories](#)
10. [GHG Protocol – Corporate Value Chain \(Scope 3\) Standard](#)
11. [WHO – Healthy diet](#)
12. [Rekabet Kurumu – İş Gücü Piyasalarındaki Rekabet İhlallerine Yönelik Kılavuz, bilgi değişimi bölümü](#)

Kaynak kontrolü: 18 Ekim 2026. Gerçek yatırım, kişisel veri işleme, sağlık uygulaması, emisyon raporlaması ve firmalar arası bilgi paylaşımı için ilgili alanların uzmanlarıyla proje özelinde değerlendirme yapılmalıdır.

İlgili okumalar: [MES Nedir?](#), [OEE Nedir?](#), [AI ile Görüntü İşleme Nedir?](#), [AI Agent Nedir?](#).

Ek A — Sık sorulan sorular

A.1 Veri Çiftliği bugün kurulmuş bir ulusal sistem mi?

Bu yazıda, Ender Öztürk'ün OETECH çatısı altında geliştirmek istediği gelecek vizyonu anlatılıyor. Kurulmuş ulusal ağ, alınmış destek veya tamamlanmış pilot iddiası yoktur.

A.2 Proje neden ütopyik olarak tanımlanıyor?

Teknolojiden daha geniş bir uzlaşma gerektirdiği için: Fabrikalar, çalışanlar, araştırmacılar ve kurumlar ortak fayda ve güven düzeni kurmalıdır. Teknik parçaların bir kısmı mevcut olsa da bunları sürdürülebilir biçimde birleştirmek büyük iştir.

A.3 Ham üretim verilerimiz rakiplere açılır mı?

Önerilen tasarımda bu varsayılan değildir. Kurum içi veri, sözleşmeli paylaşım ve ortak çıktı katmanları ayrılır. Her erişim amacı ve kapsamıyla değerlendirilir.

A.4 Firma ve personel adlarını kodlamak yeterli mi?

Hayır. Başka kayıtlarla eşleştirilen kodlar kimliği veya kaynağı açığa çıkarabilir. Anonimleştirme ve ticari sır koruması ayrıca değerlendirilmelidir.

A.5 Veri fabrikada kalırsa ortak model nasıl öğrenir?

Bazı görevler toplulaştırılmış sonuçlarla; bazıları kontrollü proje alanında veya uygun federe öğrenmeyle yürütülebilir. Her yöntem görev ve risklere göre seçilir.

A.6 Federe öğrenme bütün gizlilik sorunlarını çözer mi?

Hayır. Model güncellemeleri ve son model de bilgi açığa çıkarabilir. Ek korumalar ve gerçek saldırı senaryolarıyla değerlendirme gerekir.

A.7 Küçük bir firmanın katkısı değerli olur mu?

Olabilir. Kaliteli etiket, iyi belgelenmiş çözüm ve temsil edilmeyen proses verisi önemlidir. Değer yalnızca veri hacmiyle ölçülmemelidir.

A.8 Her sektöre aynı model kullanılabilir mi?

Ortak bileşenler olabilir; fakat malzeme, proses ve kabul kriterleri farklıdır. Sektörel ve yerel doğrulama gerekir.

A.9 Bir firmanın başarılı ayarı diğerine otomatik uygulanır mı?

Uygulanmamalıdır. Koşullar ve güvenlik sınırları farklı olabilir. Önce yerel değerlendirme ve kontrollü doğrulama gerekir.

A.10 Dijital ikiz için bütün fabrikanın 3D çizimi şart mı?

Her görev için şart değildir. Amaçla ilişkili davranış ve veri modeli önemlidir. Görsellik tek başına doğrulanmış dijital ikiz oluşturmaz.

A.11 Amaç insanları fabrikadan çıkarmak mı?

Vizyonun insan odaklı yönü; tehlikeli ve tekrarlı işleri azaltırken uzmanlığı, eğitimi ve güvenli çalışmayı geliştirmektir. Otomasyon kararları yerel ihtiyaç ve sorumluluklarla değerlendirilir.

A.12 Çalışanların sağlık verileri ortak havuza mı girecek?

Bu önerinin varsayılanı değildir. Sağlık ve özel yaşam bilgileri ayrı korunmalıdır. İnsan odaklı iyileştirme, bireysel sağlık dosyalarını ortak modele açmayı gerektirmez.

A.13 Molaları ve yemekleri izlemek daha fazla gözetim yaratmaz mı?

Yanlış tasarımda yaratabilir. Önerilen amaç kişinin her hareketini takip etmek değil, yeterli dinlenme ve hizmet koşullarını iyileştirmektir. Gereksiz kişisel izleme kapsam dışında tutulmalıdır.

A.14 Protein tüketimi artarsa üretim kesin artar mı?

Böyle bir genel sonuç kurulamaz. Beslenme bütün olarak ve kişisel ihtiyaçlara göre değerlendirilir. Üretim ilişkisi araştırılacaksa bilimsel yöntem ve uygun uzmanlık gerekir.

A.15 Karbon azalması sadece elektrik tüketiminden çıkar mı?

Hayır. Emisyon sınırları, kaynaklar ve faktörler tanımlanmalıdır. Elektrik azalması önemli bir parça olabilir; bütün ayak izini tek başına temsil etmez.

A.16 İklimlendirmeyi azaltmak enerji tasarrufu sayılır mı?

Gerekli hava kalitesi, proses ve çalışma koşulları bozuluyorsa başarı sayılmamalıdır. Amaç koşulları koruyarak verimsizliği gidermektir.

A.17 Ortak kapasite ve pazar bilgisi paylaşmak her zaman uygun mu?

Hayır. Yetkinlik tanıtımı ile rakiplerin hassas ticari bilgisini paylaşmak farklıdır. Veri türü, güncellik, katılımcılar ve kullanım biçimi ayrıca incelenmelidir.

A.18 Katılan firma daha sonra ayrılabilir mi?

Ayrılma, erişimi kesme, veri saklama ve modeldeki katkıyı yönetme koşulları başlangıçta belirlenmelidir. Eğitilmiş modelin anında unutulacağı varsayılmamalıdır.

A.19 Kamu desteği olursa katılım zorunlu mu olmalı?

Bu vizyonda güveni besleyen başlangıç, açık koşullarla gönüllü katılımdır. Herhangi bir gelecekteki kamu düzenlemesi veya program şartı ayrıca belirlenir; burada zorunluluk iddiası yoktur.

A.20 İlk somut pilot ne olabilir?

Sınırlı sayıda gönüllü tesiste boşta enerji ve tekrarlayan kalite problemleri gibi iki ölçülebilir görev seçilebilir. Önce veri, hak ve kabul koşulları netleştirilir.

A.21 Başarılı olduğunu ne zaman söyleyebiliriz?

Katılımcılara dönen doğrulanmış fayda, güven, çalışan refahı ve net çevresel sonuçlar gösterildiğinde. Yalnızca çok veri toplamak veya büyük model eğitmek yeterli değildir.

A.22 Bu hayale katkı vermek isteyenler nereden başlamalı?

Çözülebilecek ortak problemi, eldeki veri kalitesini ve paylaşım sınırlarını birlikte tanımlayarak. İlk ortaklık, gerçek bir sorunun etrafında ve ölçülebilir ilk hasat hedefiyle kurulmalıdır.



YAZAR HAKKINDA

Ender Öztürk, OETECH Solutions'ta kurumsal çözümler alanında çalışmakta; üretim yönetim sistemleri, endüstriyel veri ve yapay zekâ uygulamalarının sahaya uyarlanması üzerine çalışmaktadır.

OETECH HAKKINDA

OETECH Solutions, 2013'ten bu yana Bursa merkezli olarak üretim yönetimi, endüstriyel veri toplama ve otomasyon alanlarında yazılım ve donanım çözümleri geliştirir. IoE+ MES Cloud, HR+ Cloud PDKS ve SoSo Envanter ürünleriyle üretim verisini sahadan karara taşır.

© 2026 OETECH Solutions. Tüm hakları saklıdır. Kaynak gösterilerek alıntı yapılabilir. ·
oetechsolutions.com