

KOCAELİ SANAYİ ODASI

PROSES
EMNİYETİ SEMPOZYUMU

Yapay Zeka Destekli Mühendislik Uygulama Örneği
Yapay Zeka Destekli SEVESO Kapsamında Korozyon Hasar Mekanizmalarının
Belirlenmesi ve Haritalandırılması

Özlem ÖZDİLEK İSLAMOĞLU/ Özlem Akademi – Genel Müdür

Kimya Yük. Müh. - A Sınıfı İş Güvenliği Uzmanı
E. İş Başmüfettişi - E. İş Teftiş İst. Grp. Bşk. Yrd.

ÖZLEM AKADEMİ EĞİTİM DANIŞMANLIK AŞ.

8-9 EKİM 2024

KOCAELİ SANAYİ ODASI

K O C A E L İ C H A M B E R O F I N D U S T R Y



SEVESO Direktifi, Proses Emniyeti, Risk Yönetimi, Atex Direktifleri, Makine Emniyeti vb. teknik konularda **mühendislik hizmeti, danışmanlık, denetim ve eğitim** hizmeti vermek üzere **2017** yılında faaliyete başlamıştır.

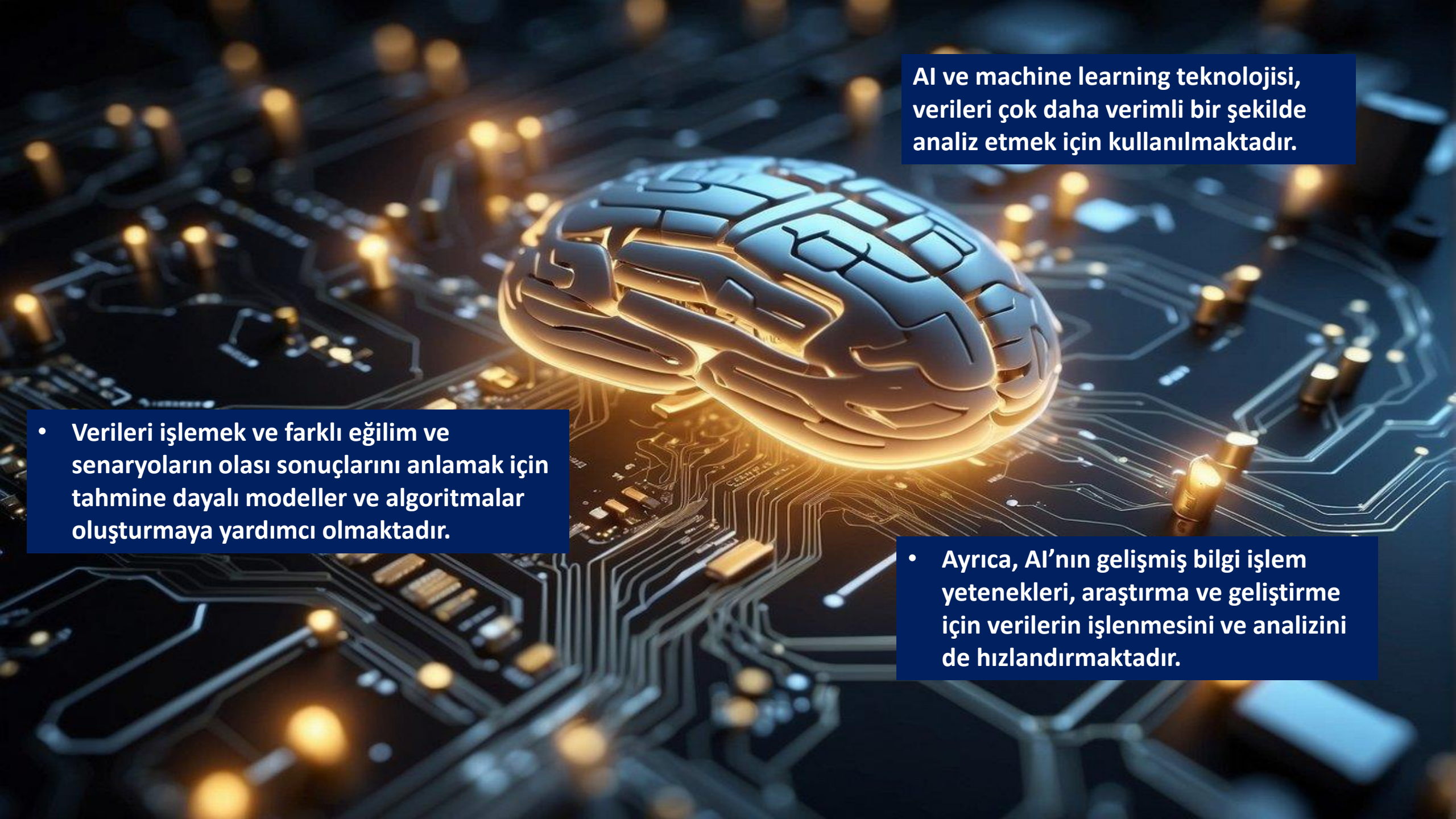
Özlem Akademi Eğitim Danışmanlık AŞ. firması..

- ✓ edindiği başarıyı kalıcı kılmak,
- ✓ sektörde öncü olmak,
- ✓ hizmetinde örnek ve hizmet verilen firmaların ilk tercih ettiği denetim, eğitim ve danışmanlık firmaları içinde olmayı vizyon ve hedef olarak belirlemiştir.

Yapay Zeka Nedir?

- Yapay zeka yani **artificial intelligence (AI)**,
 - **insan zekasını taklit eden** ve
 - **bilgisayar uygulamalarının yinelemeli işlem gerçekleştirme ile** ve
 - **algoritmik eğitim yoluyla deneyimlerden öğrenmesine** olanak tanıyan bir teknolojidir.





AI ve machine learning teknolojisi, verileri çok daha verimli bir şekilde analiz etmek için kullanılmaktadır.

- Verileri işlemek ve farklı eğilim ve senaryoların olası sonuçlarını anlamak için tahmine dayalı modeller ve algoritmalar oluşturmaya yardımcı olmaktadır.

- Ayrıca, AI'nın gelişmiş bilgi işlem yetenekleri, araştırma ve geliştirme için verilerin işlenmesini ve analizini de hızlandırmaktadır.

AI

ÖZLEM AKADEMİ
YAPAY ZEKA DESTEKLİ
YAZILIM GELİŞTİRME YOLCULUĞU...

Özlem Akademi Yapay Zeka Kullanım Amaçları

Yinelenen iş görevlerini yerine getirmek, monoton hale gelen ve şirket için yorucu işleri kolaylaştırabilmek

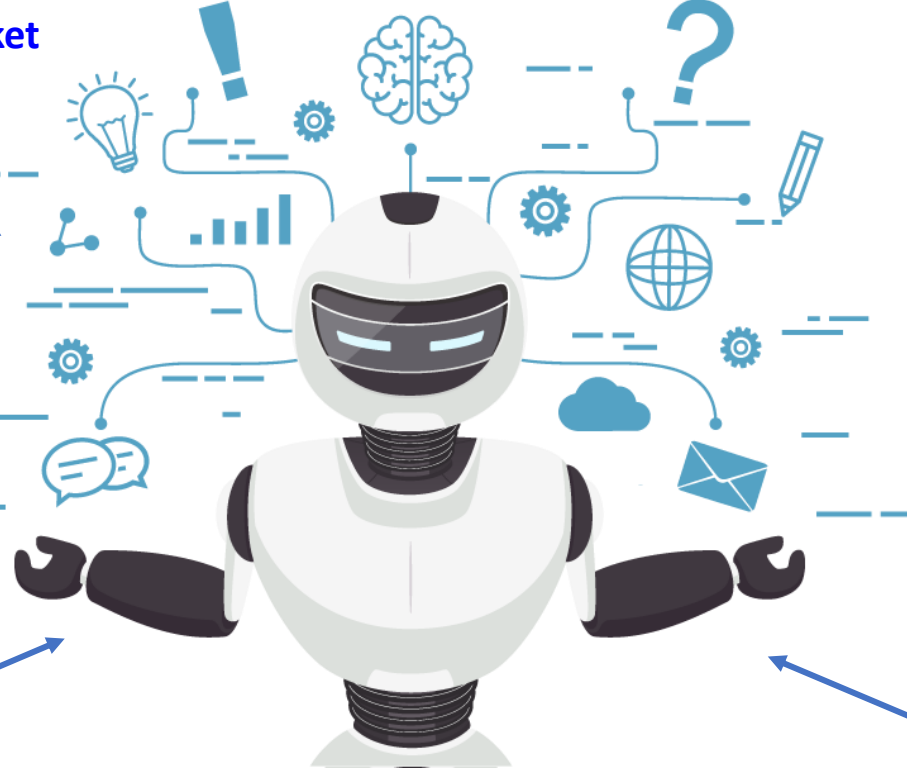
İşe yeni başlamış olan personelin eğitimini kolaylaştırmak

Patlamadan Korunma Dokümanı, Vade Mecum, DOW F&EI, ICI MOND, LOPA, SIL vb. analizlerdeki hesaplama hatasını engellemek ve hesaplamaları kolaylaştırmak, hata kontrolünü OTOMATİKLEŞMİŞ OLARAK yapmak

Yapay zeka araçlarını kullanarak normal iş görevlerini otomatikleştirmenin bir başka büyük yararı da manuel hata olasılığını azaltmak

SEVESO ve BEKRA konusunda yetişmiş gelişmiş AI yetiştirilmesi ile çalışanların teknik bilgi ihtiyacını gidermek

Vade Mecum, DOW F&EI, HAZOP, LOPA, SIL ve Korozyon vb. analizlerde derin araştırma yapmak, veri sağlamak ve çalışanların ilgili analizlerde kurallara uyum sağlamalarını sağlamak





**1. Adım:
Yapay Zeka Destekli
SQL tabanlı
Yazılım Geliştirme Süreci**



Özlem Akademi Yapay Zeka Destekli Yazılım Yolculuğu...

Özlem Akademi Yapay Zeka Destekli SQL Tabanlı – MS Access Geliştirilen Yazılımlar

Patlamadan Korunma Dokümanı Yazılımı

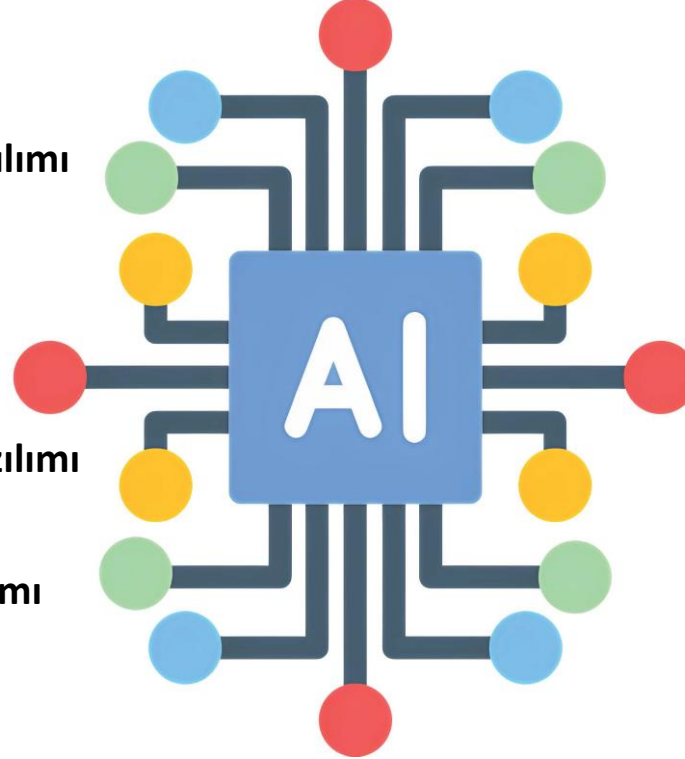
Exproof Ekipman Uygunluk Değerlendirme yazılımı

Büyük Kaza Senaryo Raporu ve DADP Raporu
Hazırlama Yazılımı

Kimyasal Maruziyet Risk Değerlendirme Yazılımı

Makine Emniyeti Risk Değerlendirme Yazılımı

Özlem Akademi CRM Yazılımı



Vade Mecum, DOW F&EI ve ICI MOND Yazılımı

HAZOP, LOPA ve SIL Analizleri Yazılımı

CCF, SPAR-H Analizleri Yazılımı

SIL Validasyon ve Verifikasyon Yazılımı

Korozyon Hasar Mekanizmaları Yazılımı

Özlem Akademi Yapay Zeka Destekli Yazılım Yolculuğu...



ÖZLEM AKADEMİ
Eğitim Danışmanlık A.Ş.

The image displays a collection of software application windows from Özlem Akademi, illustrating their capabilities in process safety and material management. The windows are layered, showing different modules:

- HAZOP ve LOPA Analiz:** A window for Hazard and Operability (HAZOP) and Loss of Prevention (LOPA) analysis, featuring a sidebar with filters and a main content area with a background image of an industrial facility.
- Kimyasal Özellik Veri (Sıcaklığa Göre):** A window for chemical property data, showing fields for project name, chemical name, and physical properties like boiling point and flash point.
- ATEX SAHA TESPİT SAYFASI:** A window for ATEX site assessment, including fields for company name, location, and assessment details.
- SPAR - H VERİ:** A window for SPAR-H data, showing a table of risk events with columns for sequence number, description, and severity.
- MALZEME:** A window for material management, displaying fields for material ID, name, and properties like density and NFPA rating.
- DOW FEI - ICI MOND - Vade Mecum:** A window for DOW Fire and Explosion Index (FEI) and ICI Mond system calculations, showing input fields for material and process parameters.
- Korozyon Hasar Mekanizmaları:** A window for corrosion damage mechanisms, featuring a sidebar with filters and a main content area with a background image of an industrial facility.



2. Adım: Özlem Akademi Dersanemizde Yetişmekte Olan Yapay Zekalar



Özlem Akademi Yapay Zeka Destekli Yazılım Yolculuğu...



ÖZLEM AKADEMİ
Eğitim Danışmanlık A.Ş.

Ev Hakkında İndirmek Belgeleme Toplum

Hakkımızda Ekosistem Faaliyetlerimiz Hizmetler Blog Kaynaklar İletişim Q English



PostgreSQL

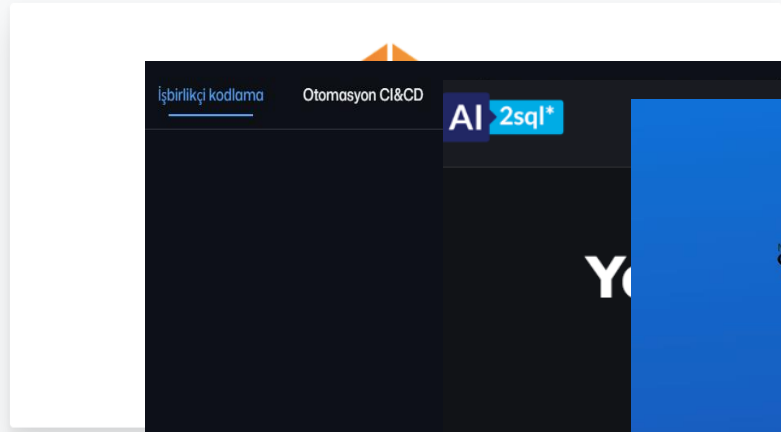
- Lisans : MIT Lic
- GitHub Yıldızı
- Repo: <https://github.com/postgres/postgres>

Julia programlama
Pc programlama dilid

PostgreSQL, 35 yıl
sağlamlığı ve perf
kaynaklı bir nesni

Resmi belgelerde boşluğu kapatmay
hakkında çok say

PostgreSQL'e aşırı Ancak DiffEqFlux.jl
meraklılarının ilgisini çekebilecek bir dizi b



Açık



Makine

geçtiği

kodlu p

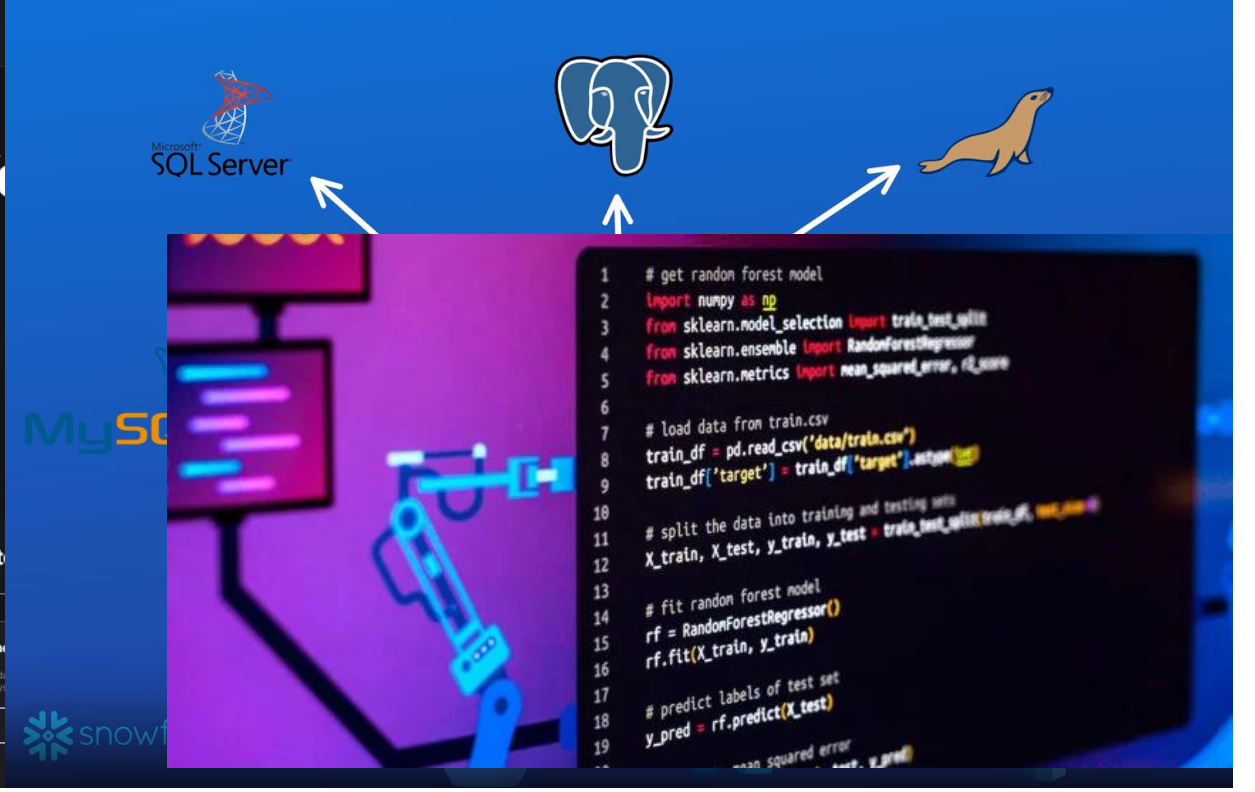
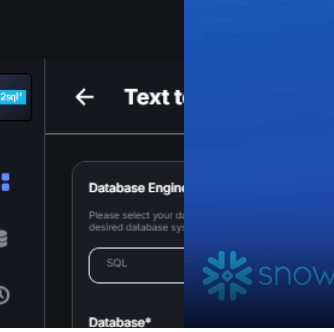
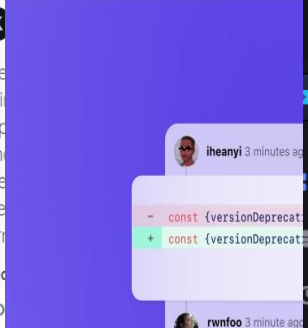
tarafın

Google

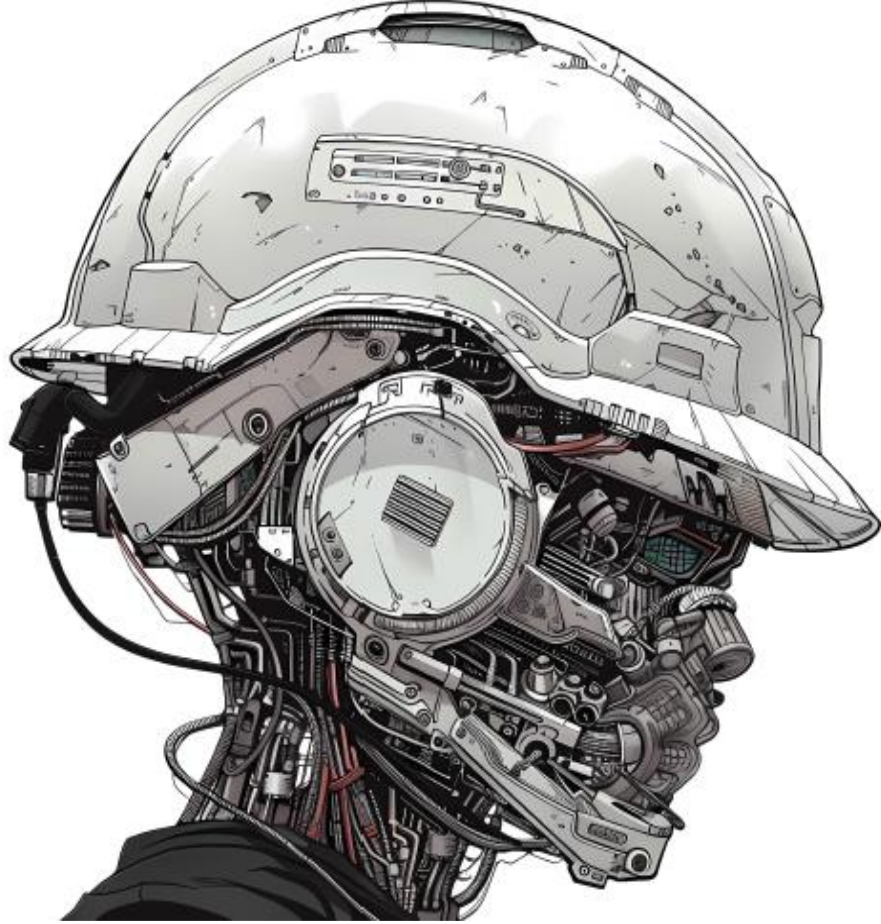
şirketle

araştırm

scikit-learn



ÇEVİRİM İÇİ (ÖZLEM AKADEMİ KULLANIMINA ÖZEL) EĞİTMEN YAPAY ZEKALAR



ATEX

Özlem Akademi AI tarafından &
Patlayıcı Ortamlarda Güvenlik

ATEX Direktifleri
kapsamında ne
öğrenmek istersin?

Patlayıcı
Ortamlar veya
Binaların Yangında...

Exproof ekipman
uygunluk
değerlendirme...

ÇEVİRİM İÇİ (ÖZLEM AKADEMİ KULLANIMINA ÖZEL) EĞİTMEN YAPAY ZEKALAR



SEVESO

Özlem Akademi AI tarafından &
Proses Emniyeti ve Seveso Direktifi

SEVESO Direktifi kapsamında ne öğrenmek istersin?

Proses Emniyeti ile ilgili merak ettiğin konuları bana...

BEKRA Yönetmelikler hakkında ne...

Özlem Akademi Yapay Zeka Destekli Yazılım Yolculuğu...

Açık Kaynak
Kodlu Yapay
Zeka
Kütüphanesi



İşlenmemiş Açık Kod (dil
işleme, sinir ağları,vb)



Yapay Zeka kodun çevrim içi
işletmeye uyarlanması



Dersimiz
ATEX ve
SEVESO



Yapay Zeka için veri tabanına gerekli
dataların yüklenmesi ve dersanede
eğitim sürecinin başlatılması



Yapay Zeka'nın sorulan sorularda
verdiği cevaplardaki hataların
düzeltilmesi ve öğrenme sürecine
devam edilmesi için dersanede
derslere devam

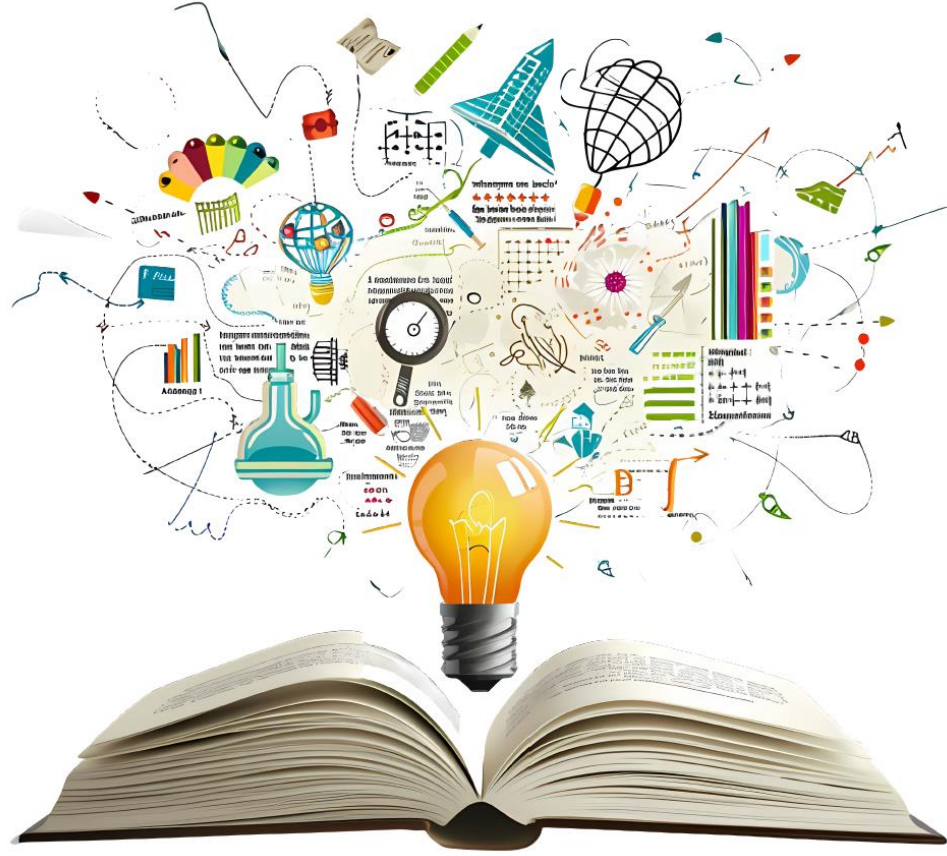


Yapay Zeka'nın sorulan
sorularda verdiği
cevaplardaki başarı
oranını sağlamak üzere
derin öğrenme aşaması



Yapay Zeka'nın derin
öğrenme sonucu gelişmesi
ile EĞİTMEN OLARAK
GÖREVE BAŞLAMASI

İYİ MÜHENDİSLİK UYGULAMASI ÖRNEĞİ



Yapay Zeka Destekli Korozyon Hasar Mekanizmaları Yazılımı

Büyük Endüstriyel Kazaların Önlenmesi ve Etkilerinin Azaltılması Hakkında Yönetmelik



Büyük Endüstriyel Kazaların Önlenmesi ve Etkilerinin Azaltılması Hakkında Yönetmelik

EK-3 GÜVENLİK YÖNETİM SİSTEMİ VE UNSURLARI Madde 2.3.2

Kuruluştaki bulunan iş ekipmanları için, planlanan bakım planında özellikle; **mekanik gerilme, darbe, titreşim, korozyon, erozyon ve kimyasal hasar** da dâhil olmak üzere her türlü harici ve dâhili etkeni değerlendirir.

Büyük Endüstriyel Kazalarla İlgili Hazırlanacak Büyük Kaza Önleme Politika Belgesi Tebliği ile Büyük Endüstriyel Kazalarla İlgili Hazırlanacak Güvenlik Raporu Tebliği

EK-2 GÜVENLİK RAPORUNDA BULUNMASI GEREKLİ ASGARI BİLGİNİN İÇERİĞİ - 1.4.6 Diğer bilgiler

EK-2 BKÖP BELGESİNDE BULUNMASI GEREKLİ ASGARI BİLGİNİN İÇERİĞİ 1.3.6 Diğer bilgiler

Tehlikeli maddelerin işlendiği, depolandığı, aktarıldığı **proses koşulları ile tehlikeli maddenin niteliği, çevresel koşullar dikkate alınarak; ekipmanlarda oluşabilecek hasar mekanizmalarına (korozyon, erozyon v.b) ilişkin bilgiler ve bu hasar mekanizmalarına karşı alınan önlemler hakkında bilgiye yer verilir.**

SEVESO



Büyük Endüstriyel Kazalarla İlgili Hazırlanacak
Güvenlik Raporu Tebliği

EK-2 GÜVENLİK RAPORUNDA BULUNMASI GEREKLİ
ASGARİ BİLGİNİN İÇERİĞİ

2.1.3.2: Tesis ve proseslerin işletilmesi

Bakım politikası ve uygulanması:

Oluşturulan bakım planında özellikle; mekanik gerilme, darbe, titreşim, korozyon, erozyon da dâhil olmak üzere her türlü harici ve dâhili etkenlerin nasıl değerlendirildiğine ilişkin bilgilere yer verilir.

EK-III (Değişik:RG-18/2/2022-31754) (6)

BAKIM, ONARIM VE PERİYODİK KONTROLLER İLE İLGİLİ HUSUSLAR

1.3.1. Test ve tahribatsız muayeneler dışında iş ekipmanı günlük muayeneden geçirilir.

Kullanım sırasında ekipman, çatlak, gevşemiş bağlantılar, parçalardaki **deformasyon, aşınma, korozyon ve benzeri belirtiler** bakımından **gözle muayene edilir** ve fonksiyonları denir.



“Bakım yönetiminde en önemli problem yanlış yerde yanlış ölçüm yapmaktır”



Peter Drucker

IBM, General Motors ve Procter & Gamble vb.
Bakım Yönetimi - *The Practice of Management*

Korozyon Hasar Mekanizmaları Neden Belirlenir?

Hizmete uygunluk değerlendirmesi (FFS - Fitness For Service) ekipmanların güvenliği ve bütünlüğünün nasıl sağlayabileceğini ve arızaları ve hataların önlemesine nasıl yardımcı olunabileceğini öğrenmek için yapılan bir çalışmadır.

• API 579/ASME FFS'nin 2016 sürümü referans alınarak **Hizmete Uygunluk Değerlendirmeleri** şunları kapsar:

- Görsel kontrol ve ekipman değerlendirmesi,
- Korozyon Hasar Mekanizmalarının değerlendirilmesi,
- Veri analizi ve risk değerlendirmesi,
- Gerekirse ekipmanları değerlendirmek için sonlu element analizi,
- Ekipman performansı ile ilgili alternatif hizmet seçeneklerinin belirlenmesi,
- Etkili çözüm ve onarım yaklaşımları ile ilgili tavsiyeler,
- Malzeme testi,
- Tahribatsız Muayene (NDT),
- Gerilme analizi vb...



Hizmete Uygunluk (FFS) Değerlendirmesi

Hizmete uygunluk (FFS) değerlendirme; bir tesisteki mekaniksel bütünlük kaybı yani korozyon hasarı risklerini azaltmak için geliştirilmiştir. Ancak şu hususları bilmemiz gerekir;

➤ **Ne** tür bir hasar beklenmektedir?



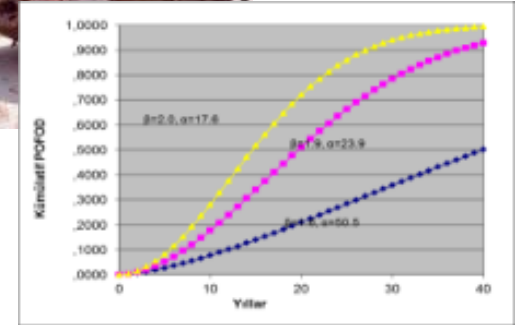
➤ Hasar **nerede** aranmalıdır?



➤ Hasar **nasıl** aranmalıdır?



➤ Hasar **ne zaman** aranmalıdır?



Korozyon Hasar Mekanizmaları Nasıl Belirlenir? (Yapay Zeka Desteği)



ÖZLEM AKADEMİ
Eğitim Danışmanlık A.Ş.



Saha Tespiti ve
Tespitlerin Yazılıma
Tanımlanması

- Hasar mekanizmasını (yani hasar oranını) etkileyen faktörlerin saha gözlemleri ile tespit edilmesi
- Proses koşullarının tespiti
- Çevresel koşulların tespiti

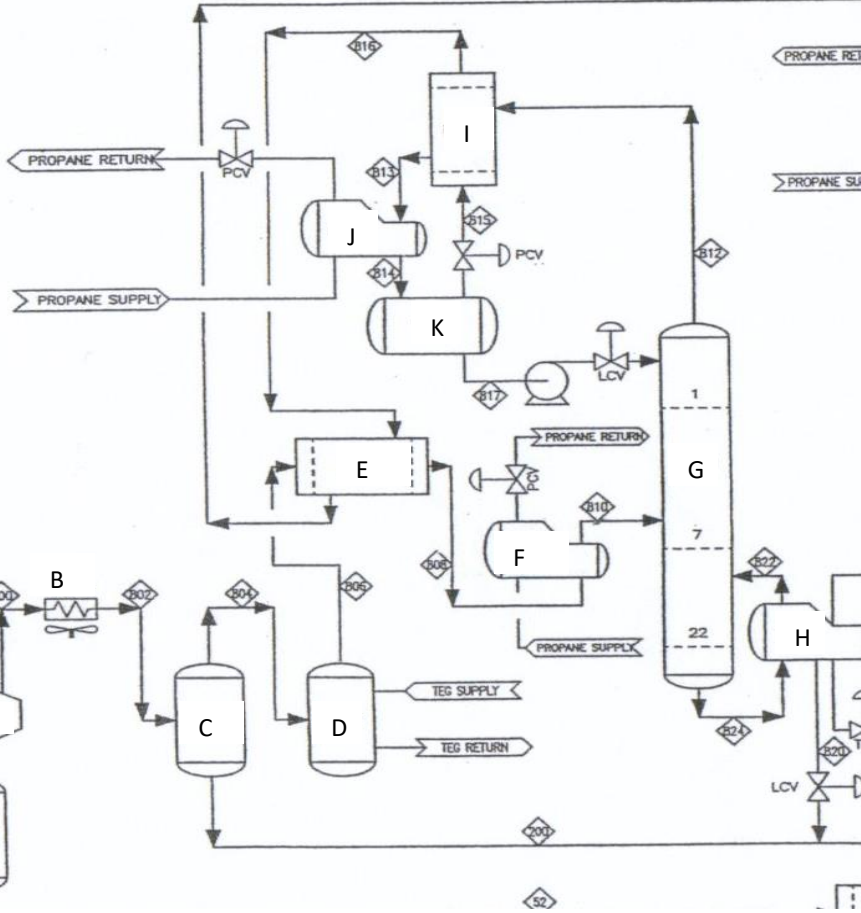


KOCAELİ SANAYİ ODASI

PROSES
EMNİYETİ SEMPOZYUMU

KOCAELİ SANAYİ ODASI
KOCAELİ CHAMBER OF INDUSTRY

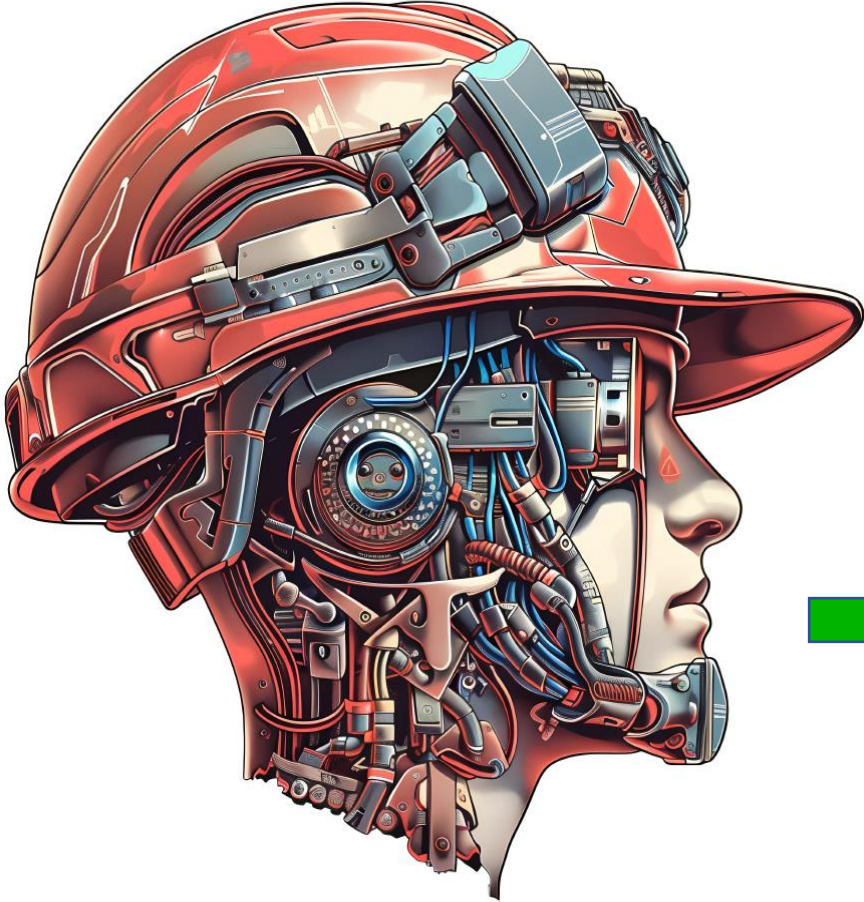
ChemMedia
by Artkim Group



Korozyon Hasar Mekanizmaları Nasıl Belirlenir? (Yapay Zeka Desteği)



ÖZLEM AKADEMİ
Eğitim Danışmanlık A.Ş.

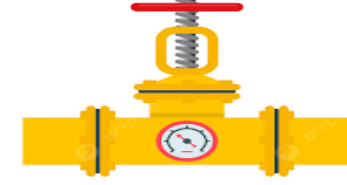
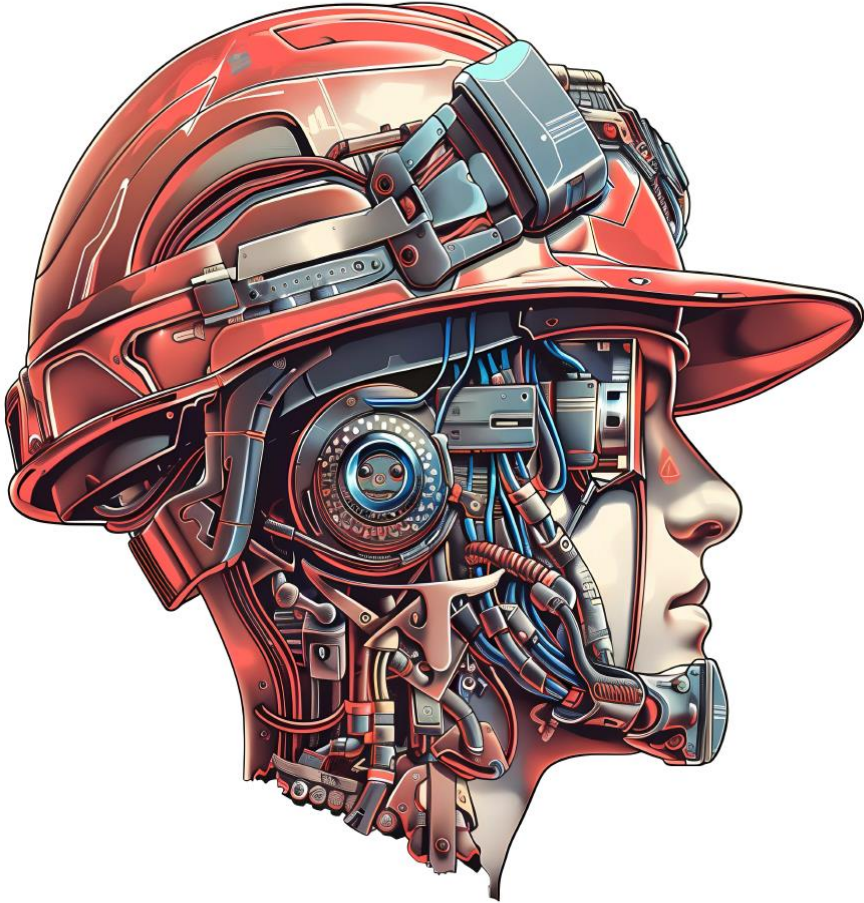


NACE Korozyon Atlasında 850 tip hasar mekanizması sayılmıştır....

Yapay Zeka desteği ile hasar mekanizmalarının ilgili standart ve atlaslardan çıkarılması

rafitleşme
Yüksek Sıcaklık H ₂ /H ₂ S Korozyonu
Yüksek Sıcaklık Hidrojen Saldırısı
Organik Asit Korozyonu
Hydroflorik Asit Korozyonu
Organik Asitlerin Hidroflorik Asit Stres Korozyon Çatlama
Hidrojen Gevrekleşmesi
Hydroflorik Asitte Hidrojen Gerilim Çatlama
Organik Metal Gevrekleşmesi
Mekanik Yorulma (Titreşim Kaynaklı Yorulma Dahil)
Metal Tozlanması
Mikrobiyolojik Etkili Korozyon
Organik Asit Korozyonu
Yavaşlama
Asidasyon
Oksijenli Proses Suyu Korozyonu
Metanol (Karbonik Asit) Korozyonu
Organik Asit Korozyonu
Organik Asit Stres Korozyon Çatlama
Yüksek Gerilim Bozulması
Yüksek Gerilim Çatlama (Yeniden Isıtma Çatlama)
Organik Süreli Aşırı Isınma-Stres Kopması (Buhar Battaniyesi Dahil)
Organik Faz Kırılganlığı
Organik Korozyonu
Su Korozyonu (Asidik)
Organik Yumuşama
Organik Yaşlanma
Organik Asidasyon
Organik Asit Korozyonu
Organik Kırılganlığı
Organik Yorulma
Organik Korozyon
Organik Hidrülmesi
Organik Hasarı (Kabarıkçık/HC/HIC/SOHC/SSC)

Korozyon Hasar Mekanizmaları Nasıl Belirlenir? (Yapay Zeka Desteği)



Mekanizmanın Adı

Hasarın Tanımı

• İncelemesi yapılan ekipman için [API 571](#), [ASME](#), [NACE korozyon Atlası](#), [AIChE](#), [BSI](#), [McGraw-Hill Korozyon Mühendisliği El Kitapları](#) vb.. yer alan hasar tipleri tanımlanır ve açıklanır.

• Hasar mekanizmasının temel bir açıklaması yapılır ve nasıl ortaya çıktığı açıklanır.

Korozyon Hasar Mekanizmaları Nasıl Belirlenir? (Yapay Zeka Desteği)



ÖZLEM AKADEMİ
Eğitim Danışmanlık A.Ş.



Etkilenen
Malzemeler

- Hasar mekanizmasına eğilimli malzemelerin listesi çerçevesinde incelemesi yapılmış olan ekipmanda bu hasar mekanizmasının çalışıp çalışmayacağını **Özlem Akademi korozyon mühendisi tarafından kontrol edilir ONAY'lanır veya RED edilir.**

Birim Amiri ONAY verilen ve RED edilen senaryolara onay verir..



KOCAELİ SANAYİ ODASI

PROSES
EMNİYETİ SEMPOZYUMU

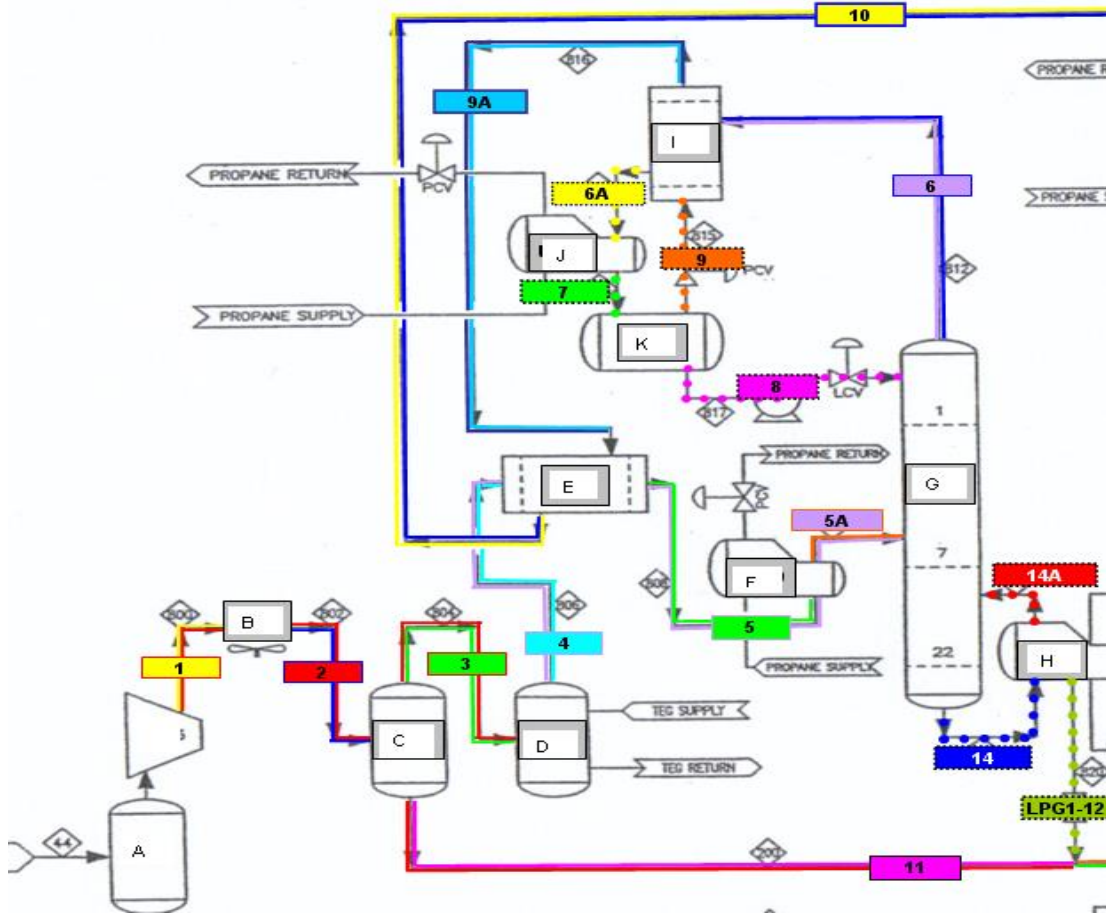
KOCAELİ SANAYİ ODASI
KOCAELİ CHAMBER OF INDUSTRY

ChemMedia
by Artkim Group

Korozyon Hasar Mekanizmaları Nasıl Belirlenir? (Yapay Zeka Desteği)



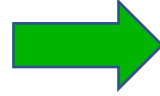
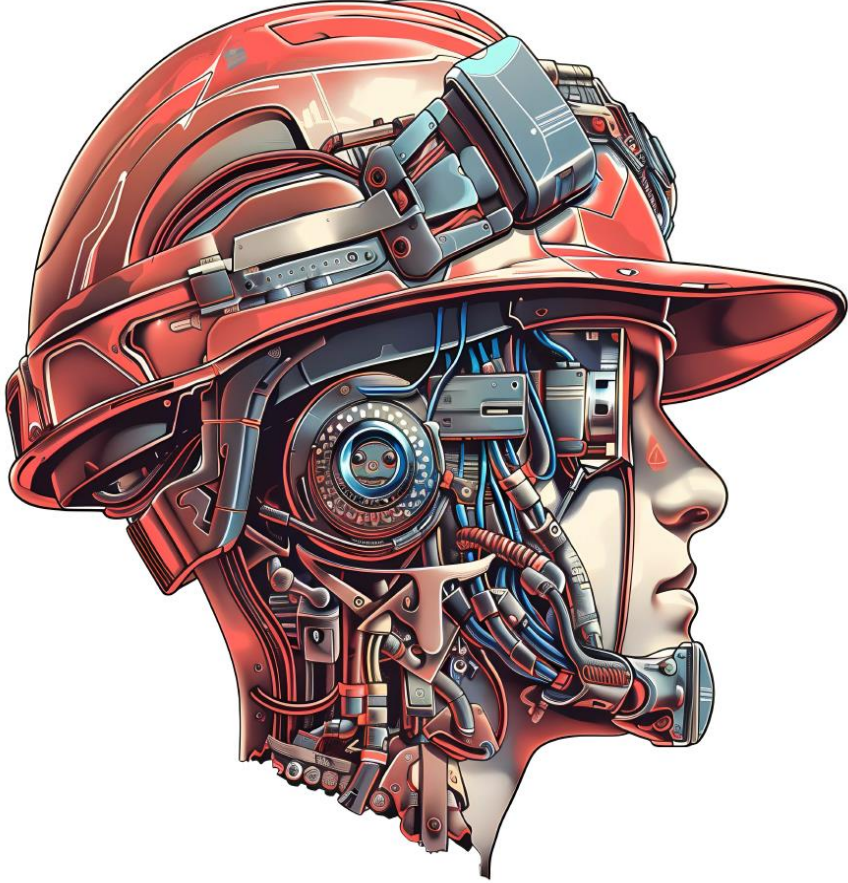
ÖZLEM AKADEMİ
Eğitim Danışmanlık A.Ş.



Etkilenen Birimler
veya Ekipman

- İncelemesi yapılan ve korozyondan etkilenen ekipmanlar için hasar mekanizması haritalanması AutoCad ile P&ID üzerinde yapılır
- Bu bilgi ayrıca tipik süreç birimleri için Proses Akış Diyagramlarında (PFD'ler) gösterilir

Korozyon Hasar Mekanizmaları Nasıl Belirlenir? (Yapay Zeka Desteği)



Önleme/Azaltma

- Hasarı önleme veya hafifletme ve bazı durumlarda mühendislik çalışması ile hasarın oluşmasının nasıl önüne geçilebileceği analiz edilmesi.

Muayene ve izleme:

- Hasar veya bozulmanın ciddiyetini veya kapsamını tespit etmek, izlemek, karakterize etmek, boyutlandırmak ve belirlemek için hangi TAHRİBATSIZ MUAYENE (NDT) yönteminin seçilmesi gerektiğinin belirlenmesi.

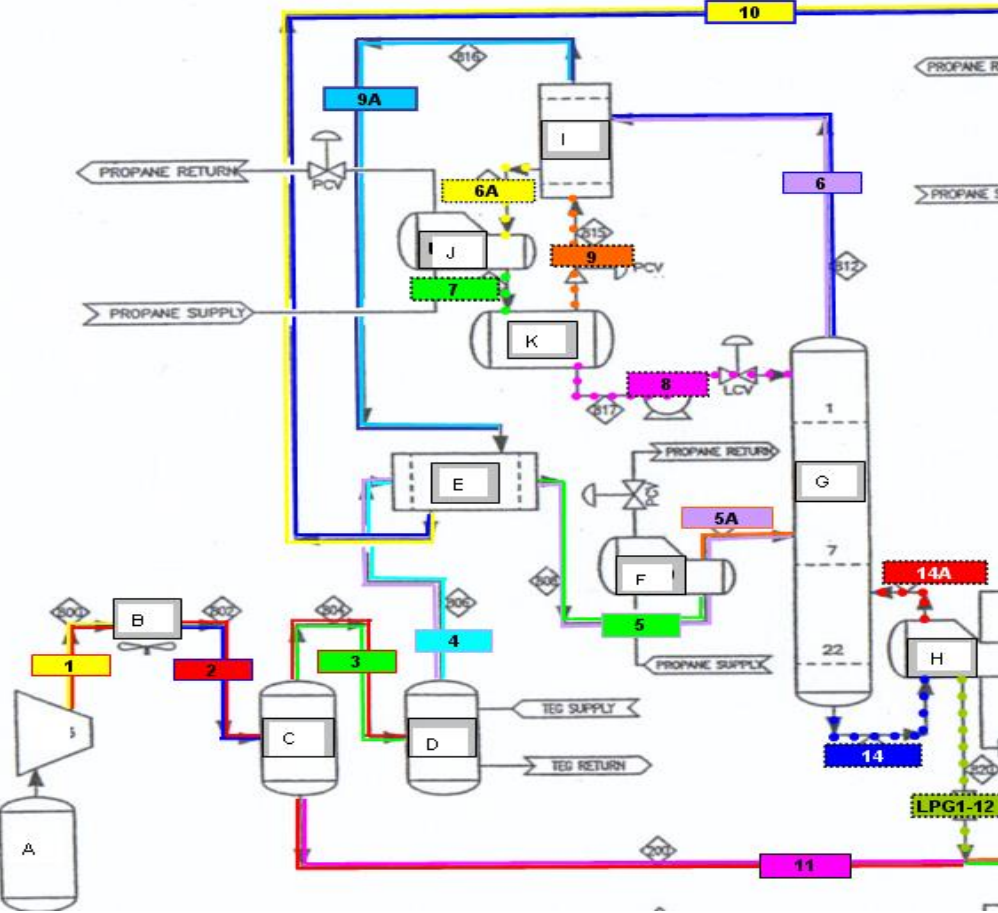
Korozyon Hasar Mekanizmaları Nasıl Belirlenir? (Yapay Zeka Desteği)



ÖZLEM AKADEMİ
Eğitim Danışmanlık A.Ş.

API 580 ve 581 Risk
Değerlendirme

- İncelemesi yapılan ve korozyondan etkilenen ekipmanlar için API 580 ve 581 standartlarına göre risk değerlendirme yapılması



Bir Örnek ile Açıklayalım.....!

Santrifüje giden tahliye çıkışına giden boru hattı korozyon incelemesi:

Geri dönüş hattına gözle yapılan tespitler ile korozyon ibareleri incelendi.



Bir Örnek ile Açıklayalım.....!



Malzeme/ Materyal

- Boru malzeme:
**ASTM B861 Ti
Grade 12**

Proses Kimyasal İçerik

- Ağırlıkça < %25
NaCl2 içeren
Etil Alkol
bulamacı
- Potansiyel
organik asitler
- Karbonat
bileşikleri <%5
- Su

Proses Koşulları

- 120 – 235 °C
- 115 Bar
- Asidik pH

Bir Örnek ile Açıklayalım.....!

Boru Hattı Akış İçerik	Boru Hattı	Filtere Kek Şeklinde	Üretim Datası								
Sodyum Klorür/MEG	32.7%	5.7%									
Sodyum Klorür											
Etil Alkol											
Su											
Potasyum											
Kalsiyum											
Mağnezy											
Stronyum											
Demir Oksit	--	0.5%									
Sodyum Bromür											
Kimyasal bulaşık su											
Suda Çözünen Maddelerdeki Katı Maddelerin Ağırlığı (g)											
Suda Çözünenlerin Hacmi (ml)											
Suda Çözünenlerin pH'ı	9.75	10.38									
Suda Çözünmeyenler	0.27%	21.6%									

MALZEME	Element (Wt. %)									
	C	Al	Fe	H	Mo	N	Ni	O	V	Ti
ASTM Ti Gr. 12	0.08	NS	0.30	0.015	0.2 – 0.4	0.03	0.6 – 0.9	0.25	NS	Remaining
Ana Boru	0.012	<0.01	0.08	0.0068	0.29	0.016	0.75	0.18	<0.01	Remaining
Kaynak	0.021	0.02	0.11	0.0058	0.29	0.014	0.75	0.18	<0.01	Remaining
Ana Gövde	0.009	0.02	0.13	0.0058	0.29	0.013	0.77	0.16	<0.01	Remaining

Alış (Q = A*V) 0.00064 m³/s

kg/s

kg/s

kg/h

2 ton üretmek için geçen süre 2.31 h

ASTM Ti Gr 12

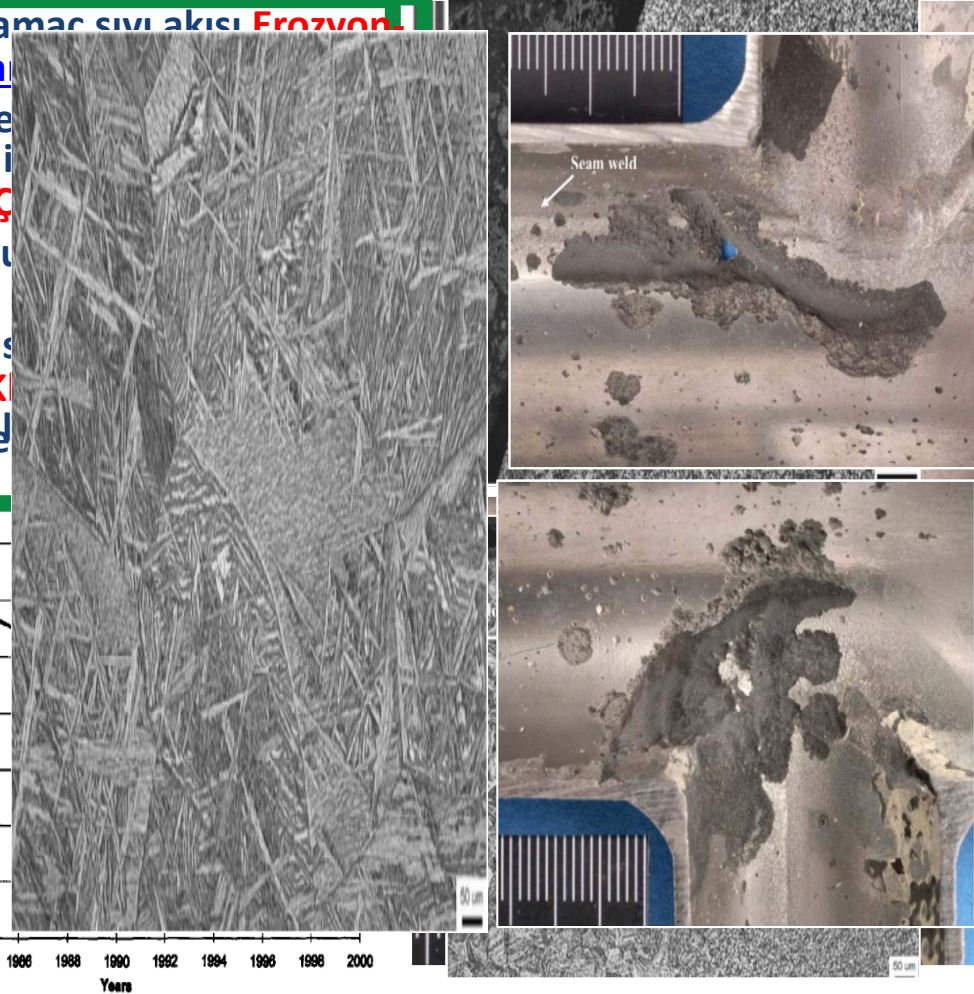
Özellikle klorür içeren ortamlarda, çökelen tortulara karşı korozyon direnci yüksek ve çatlak korozyonuna karşı duyarlılığı azaltan Ni + Mo ilaveleri içeren bir malzemedir.

Bir Örnek ile Açıklayalım.....!

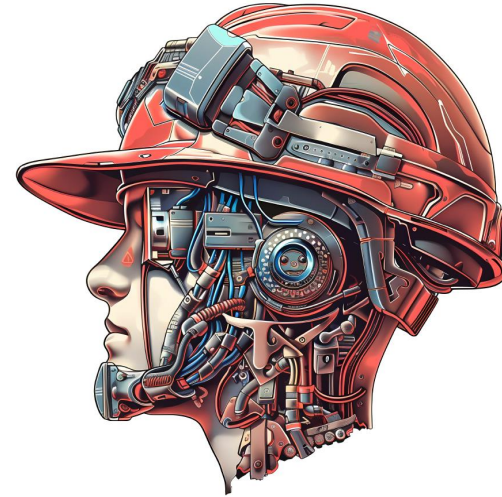
- 12,8 m/s, 100 g/l konsantrasyon NaCl içeren bulamacı sıvı akışı **Frozon** korozyonu riski **70°C'nin üzerinde artar**, bu nedenle
- Karbonat içerikleri ve yüksek sıcaklık nedeni ile **Korozyon Çatlama**sı mümkündür. **70°C** varlığında **Çatlama** riski **Ti hidrasyon mekanizması** riski **Titanium** korozyonu du
- **Hidrojenleme** süreçlerindeki proses start-up durumu nedeni ile **Mekanik Yorulma** mekanizması **Düşük pH** için risk yüksektir. **Kısa sürelerde sürekli ısınma ve soğuma** nedeniyle **Çatlama**sına ve **Tuzlu Su Korozyonu**na sebep olabilir. **Sıcaklık > 80°C** mekanizması mümkündür.



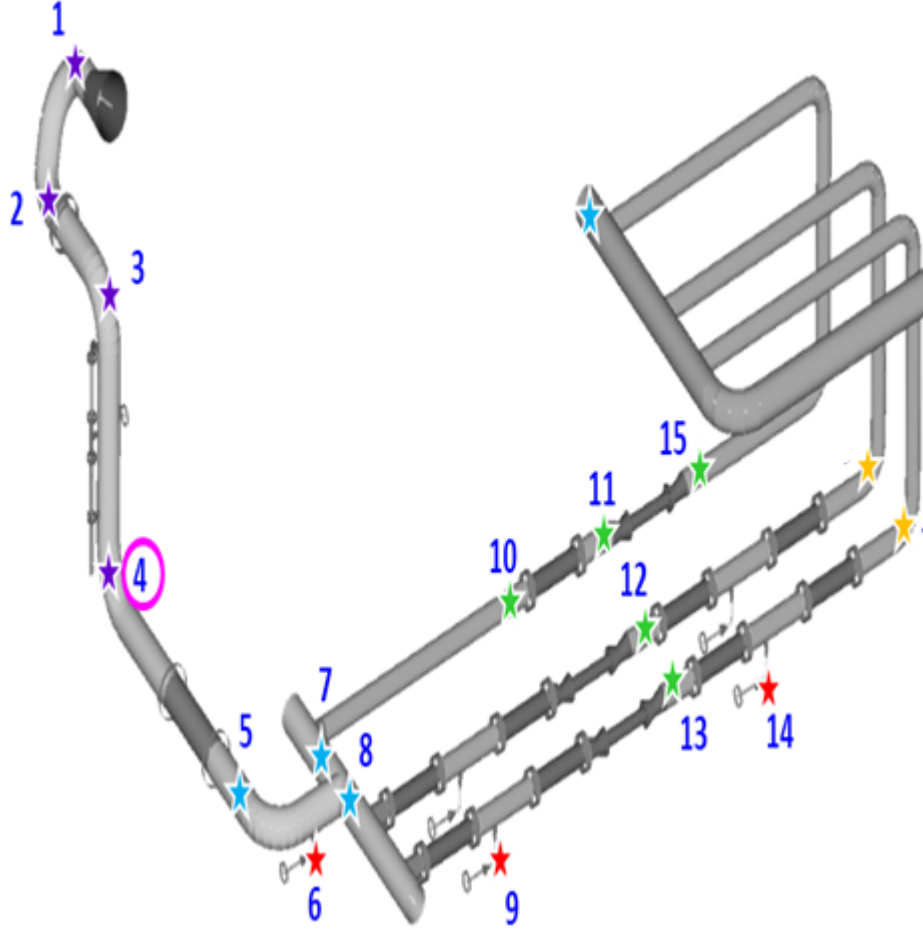
Fig. 6 pH/Temperature Effect on Different Grades of Ti in NaCl Based Brine



ÖZLEM AKADEMİ
Eğitim Danışmanlık A.Ş.



Bir Örnek ile Açıklayalım.....!



1	Sulu Organik Asit Korozyonu
---	-----------------------------

API 571 ve NACE Korozyon Atlasına göre inceleme yapılırsa 15 değişik tipte korozyon mekanizmasının söz konusu olduğu tespit edilmiştir....!!!

15	Çukurcuk Korozyonu
----	--------------------

Bir Örnek ile Açıklayalım.....!



ÖZLEM AKADEMİ
Eğitim Danışmanlık A.Ş.

Malzeme Doğrulaması

Uzmanlık

nesi
odik Koruması
Çevre Yönetim Sistemi
üvenli Çalışması
roses Güvenliği
varlı Basıncılı Kapların
idik) Korozyon
hizmeti için Çelikler

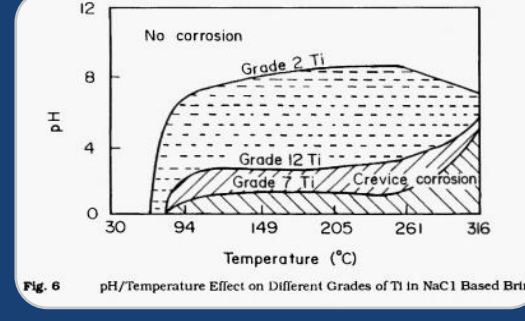
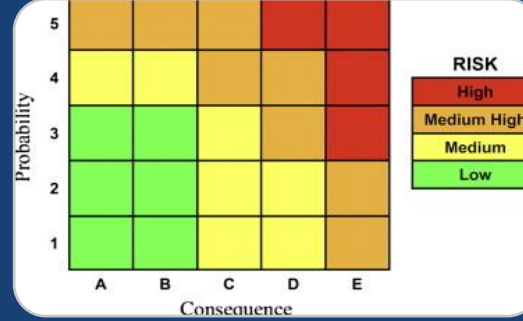
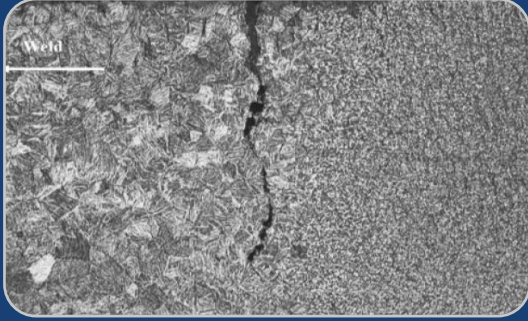


Fig. 6 pH/Temperature Effect on Different Grades of Ti in NaCl Based Brine

- API 560 - Genel R
- API 579-1/ASME I
- API 594 - Çek Valf
- API 620 - Büyük, I
- Yapımı
- API 650 - Petrol Depo
- API 660 - Kabuk ve B
- API 661 - Petrol, Petr
- Eşanjörler
- API RP 1160 - Tehlike
- API RP 1173 - Boru H
- API RP 1176 - Boru H
- API RP 1188 - Tehlike
- API RP 538 - Genel R
- Kazanlar
- API RP 572 - Basıncılı
- API RP 573 - Ateşlene
- API RP 574 - Boru Sis
- API RP 575 - Atmosfe
- Uygulamaları

Mevcut Korozyon Hasar Mekanizmaları belirle



Gelecekte oluşabilecek hasarları tahmin et



Hasar Mekanizmalarını haritalandır

Korozyon hasarı ile ilgili riskleri değerlendir
Risk Olasılığı x Şiddet

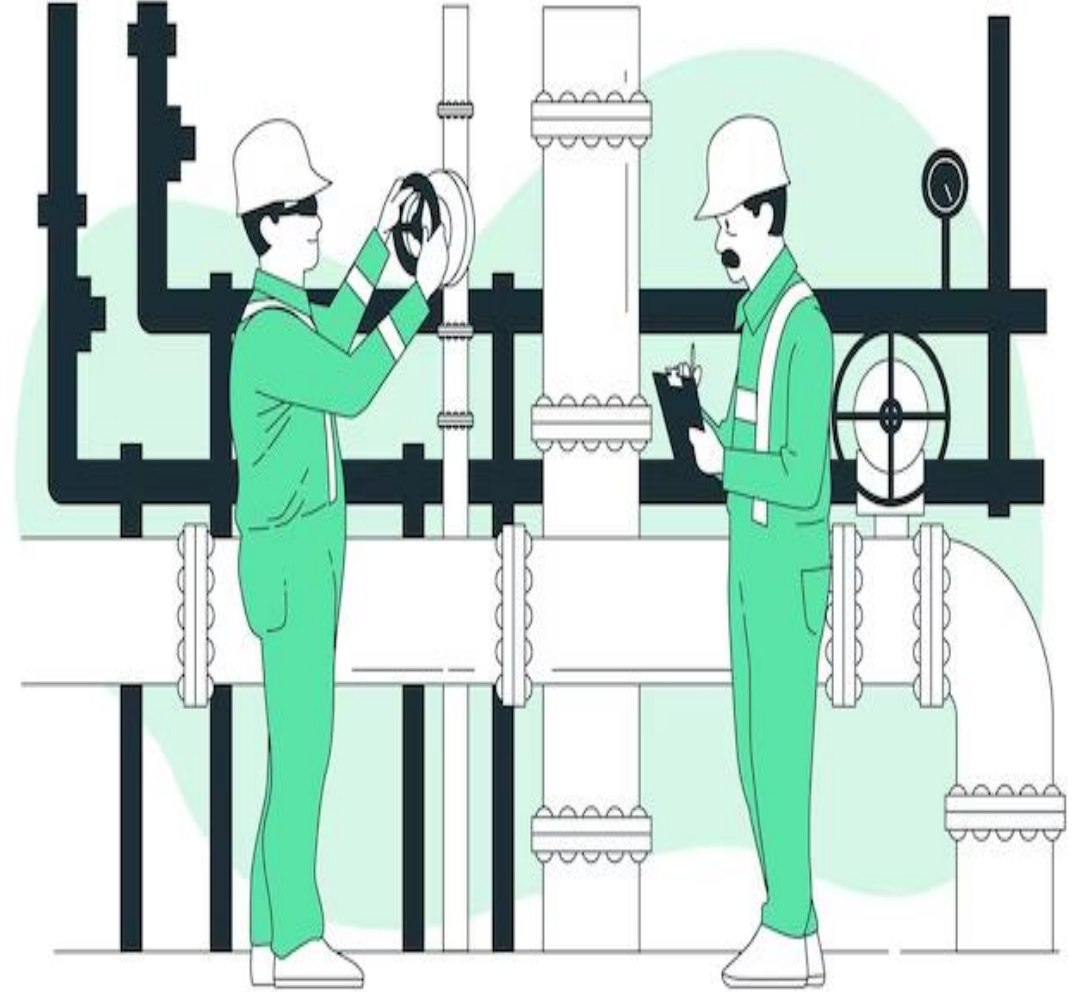


Korunma veya Önleme için yapılabilecekleri belirle

Mevcut veya Gelecekte oluşabilecek Korozyon Hasar Mekanizmaları için
Test Muayene ve Bakım Programı oluştur

Bir Örnek ile Açıklayalım.....!

- Tesisdeki mühendis ve yöneticilerde **boru hattı malzemesinin korozyon direnci için ASTM B861 Ti Grade 12 malzeme seçilmiş olması, NDT uygulanması, ayrıca da korozyon kuponları kullanımı** nedeni ile prosesinde meydana gelebilecek **korozyon hasar mekanizmalarının kontrol altında olduğuna karşı yüksek bir güven duygusu** mevcut idi.
- Fabrika tarafından **boru hatları için Sıvı Penetrant testi (PT) yapılmıştır**. Bu yöntem ile **sadece yüzeye açık olan kusurlar** belirlenebilmektedir...
- İlk dizayn aşamasında boru hatlarında birkaç noktaya **korozyon kuponları** da konulmuştur. Ancak tespit edilen **tüm mekanizma tiplerini tespit etmesi mümkün değildir**.
- Her NDT yöntemin **avantajları ve dezavantajları** bulunmaktadır ve **bazıları belirli hasar mekanizmaları için idealdir, ancak başka bir mekanizmada ise etkinliği çok azdır veya hiç yoktur** – Bazı mekanizmaları ise **tespit etmek mümkün değildir**....bu nedenle doğru önleme tekniğini veya NDT yöntemini seçmek önemlidir.



KOCAELİ SANAYİ ODASI

PROSES
EMNİYETİ SEMPOZYUMU

FUAR İÇİ 41040 İZMIT/KOCAELİ

TEL: +90 262 315 80 00

FAX: +90 262 321 90 70

WEB: www.kosano.org.tr

E-MAIL: kso@kosano.org.tr

