A

Ekonomik Analiz ve Fırsat Maliyeti

İş kazalarının mevcut düzende ülkemizin ekonomisini ve potansiyelini nasıl yıprattığını inceleyeceğiz.

iş sağlığı ve güvenliğinde

Tekno-Hukuki Sistem Modeli

A

Ekonomik Analiz ve Fırsat Maliyeti

İş kazalarının mevcut düzende ülkemizin ekonomisini ve potansiyelini nasıl yıprattığını inceleyeceğiz.

B

Proaktif Liderlik Ekosistemi

İşverenleri Gümüş, Altın ve Elmas olarak sınıflandıran; teknolojiyi kullananı ödüllendiren yeni "teşvik ve statü modelini" tanıtacağız.

C

Teknolojik Enstrümanlar

Ekosistemdeki liderlik basamaklarını tırmanmak için gereken VR, CV ve IoT teknolojilerinin işleyişini inceleyeceğiz.

D

Sistem Güvenliği ve Strateji

Sistemin manipüle edilmesini engelleyen veri doğrulama mekanizmalarını ve bu dönüşümü gerçekleştirecek siyasi stratejiyi inceleyeceğiz.

İş sağlığı ve güvenliği, Türkiye için neden önemli?

Türkiye'de her yıl gerçekleşen iş kazalarının %96'sı önlenebilir sebeplerden dolayı gerçekleşiyorken, meslek hastalıklarının %100'ü önlenebilir sebeplerden dolayı gerçekleşiyor.

Uluslararası Çalışma Örgütü'nün (ILO) tarafından ortaya konulan küresel verilere göre Türkiye'nin da dahil olduğu gelişmekte olan ülkelerin ekonomisinin her yıl iş kazaları sebebiyle doğrudan ve dolaylı olarak kaybettiği para GSYİH'sinin yaklaşık %4'üne tekabül ediyor.

IMF'nin verilerine göre Türkiye'nin 2025 itibariyle GSYİH'si 1.565.471 trilyon $ olarak hesaplanmıştır. Ve böylelikle Türk ekonomisinin iş kazaları yüzünden eriyen potansiyeli, ILO'nun verilerine göre 62.618.840 milyar $ olarak tespit edilir.

Peki 63 milyar dolar ne kadar büyük bir para?

- ✓ CERN'deki LHC ölçeğinde 6 adet bilim merkezi kurabilecek,
- ✓ NASA'nın 2.5 yıllık tüm operasyonlarını finanse edebilecek,
- ✓ James Webb Uzay Teleskobundan 25 adet inşa edip uzaya gönderebilecek,
- ✓ İnsanlığın genetik kodunu çözme projesini 12 kez finanse edebilecek,
- ✓ Mars'a 21 adet Perseverance seviyesine gelişmiş robot gönderebilecek,
- ✓ Dünyanın en gelişmiş CPU'sundan (Nvidia H100) 1.8 milyon kez alarak dünyanın en güçlü süper bilgisayarını kuracak,
- ✓ Google, IBM, Microsoft ve Amazon'un kuantum bilgisayar alanına önümüzdeki 10-15 yıl boyunca yapmayı plandığı Ar-Ge yatırımını bile geride bırakacak büyük bir paradır.

İş sağlığı ve güvenliği; yalnızca insani ve ahlaki bir mesele değil, aynı zamanda bir memleket meselesidir.

A

Ekonomik Analiz ve Fırsat Maliyeti

İş kazalarının mevcut düzende ülkemizin ekonomisini ve potansiyelini nasıl yıprattığını inceleyeceğiz.

B

Proaktif Liderlik Ekosistemi

İşverenleri Gümüş, Altın ve Elmas olarak sınıflandıran; teknolojiyi kullananı ödüllendiren yeni "teşvik ve statü modelini" tanıtacağız.

C

Teknolojik Enstrümanlar

Ekosistemdeki liderlik basamaklarını tırmanmak için gereken VR, CV ve IoT teknolojilerinin işleyişini inceleyeceğiz.

D

Sistem Güvenliği ve Strateji

Sistemin manipüle edilmesini engelleyen veri doğrulama mekanizmalarını ve bu dönüşümü gerçekleştirecek siyasi stratejiyi inceleyeceğiz.

Sanal Gerçeklik (VR)

Sıkıcı PowerPoint sunumlarının yerini VR destekli eğitimler almalı!

	VR ile Öğrenme	Sınıfta Öğrenme	E-Öğrenme
Öğrenme Hızı	+4x	x	-1.5x
Becerileri Uygulama Özgüveni	+%275	-%40	-%35
İçeriğe Duygusal Bağ	+3.75x	x	-1.6x
Odaklanma Seviyesi	1.5x	x	-4x

PwC 2020 çalışması baz alınmıştır.

VR destekli İSG eğitiminin başarısı kanıtlanmaya devam ediyor!

Sektör	Spesifik Metrik	Yüzdesel Oran	Kaynak
Madencilik	Kayıp Zamanlı Yaralanma	%43 Azalma	QinetiQ
İnşaat	Yeraltı Hizmet Hattı Hasarı	%32 Azalma	Dr. Shelley Stiles
İmalat	Genel Yaralanma Oranları	%70'e Varan Azalma	PwC
İlaç	Operasyonel Verimlilik	3 Kat Kalite Artışı	Pfizer
İmalat	Yaralanma ve Hastalıklar	%20'den Fazla Azalma	Tyson Foods
Genel Endüstri	Güvenlik Farkındalığı	%30 Artış	National Library of Medicine

VR, sahaya ilk kez giren personellere temel tehlikeleri aktif olarak tanıtabilir.

Sanal Şantiye Turu:
Çalışanın tipik bir şantiye alanında dolaşması simüle edilerek, göz hizasındaki tehlikeleri tespit etmesi ve sanal bir tabletle işaretlenmesi istenir. Bu sayede *tehlike körlüğünü kırıp proaktif farkındalık kazandırılması sağlanır.*

Kişisel Koruyucu Donanım (KKD) Seçimi ve Kontolü:
Bir KKD dolabının önü simüle edilerek, üç farklı senaryo için doğru KKD kombinasyonunu seçmesi istenir. Yanlış KKD seçerse senaryo başlar ve anında hatanın potansiyel sonucunu yaşar. Bu sayede *işe uygun KKD'nin önemini ve eksikliğin anlık sonucunu deneyimsel ve duygusal olarak kavraması sağlanır.*

VR'ın asıl gücü, yüksek riskli ölümcül senaryoları güvenli bir ortamda deneyimletebilmektir.

Yüksekten Düşme:
İskele kurulumu, mobil iskele kullanımı veya çatıdan çalışma simüle edilerek; paraşüt tipi emniyet kemerinin doğru giyilmesi, ankraj noktasının doğru seçilmesi ve yaşam hattına bağlanma prosedürünü tatbik etme görevleri tayin edilir. Yanlış ankraj noktası seçildiğinde veya emniyet kemeri kancası takılmadığında, sanal bir "denge kaybı" yaşatılır ve düşme simülasyonu gösterilir. Bu, *kişide adrenalin tepkisi oluşturarak unutulmaz bir ders verir.*

Cisim Çarpması / Düşmesi:
Kule, vinç veya mobil vinç operasyon alanı simüle edilerek; kullanıcıdan vincin kör noktalarını, yükün salınım alanını ve güvenli kaçış rotalarını belirlemesi istenilir. Yük altında durduğunda veya kör noktada kaldığında, sanal bir "cisim düşmesi" veya "çarpma" senaryosu tetiklenir.

VR, spesifik ve karmaşık görevlerde prosedürel yetkinlik ve acil durum uzmanlığı kazandırabilir.

Kilitleme / Etiketleme (LOTO - Lockout/Tagout):
Karmaşık bir makine veya elektrik panosu gerçekçi bir şekilde simüle edilerek enerji kesme prosedürünü adım adım uygulaması istenir. VR yazılımı, adımların sırasını atlamayı engeller.

Yangın ve Tahliye:
Duman dolmaya başlayan bir kat simüle edilerek doğru yangın söndürücüyü (A,B,C sınıfı) seçme, P.A.S.S. tekniğini (Pim, Ateş, Sık, Süpür) uygulama ve en yakın acil çıkış kapısından tahliye olma görevlerini gerçekleştirmesi istenir. Dumanın oluşturduğu kısıtlı görev, VR ile mükemmel simüle edilebilir ve personelin *bu konudaki farkındalığını yüksek adrenalinle arttırır.*

Eğitim sadece yapılmış olmak için yapılmaz, ölçülür!

Performans Karnesi:

Eğitim sonunda her personel için otomatik bir rapor oluşturulur.

Tespit Edilen Tehlike Yüzdesi: (Örn: Personel, şantiye turunda 10 tehlikeden 7'sini buldu).

Prosedür Uyumu: (Örn: LOTO prosedürünü %100 doğru sırada tamamladı).

Kritik Hata Sayısı: (Örn: Yüksekte çalışırken 2 kez ankraj yapmayı unuttu).

Risk Haritası (Heatmap):

VR gözlüğünün takip sistemi, çalışanın eğitim sırasında en çok nereye baktığını gösterir.

Analiz: Çalışanlar yüksekte çalışırken sürekli ayaklarına mı bakıyor, yoksa tehlikenin geleceği yöne (vinç vs.) mi bakıyorlar? Bu, onların risk algısını gösterir.

Sadece personeller değil, <u>işverenler de VR destekli eğitim modeline katılacak!</u>

İşverenler için saha içi bir eğitim modülü yerine, direkt işverenlere özel olarak hazırlanmış bir *stratejik sorumluluk modülü* hazırlanacak.

Bu modülle işverene İSG'nin bir maliyet kalemi/angarya olarak değil, *bir yatırım olduğunu* ve ihlallerin sonuçlarını *(vicdani, hukuki, finansal)* göstermeyi amaçlayacağız.

VR, işverenlerin empati duygusunu ve farkındalığını yüksek ölçüde artırabilir.

Örnek Senaryo:
İşverenin, VR gözlükle kendi tesisinde dolaşması simüle edilir. Gözünün önünde, önlenebilir bir İSG ihlali nedeniyle ciddi bir iş kazası (sese ve sonrasındaki paniğe odaklanması da sağlanarak) meydana gelir.

Bu olay sonrasında kaza geçiren personellerin *bedenleri, yüz ifadeleri ve ölüm haberini öğrenen eşinin ve çocuklarının yaşayacağı üzüntü*nün yanı sıra öksüz kalmış çocuklarının yaşayacağı maddi/manevi sıkıntılar da simüle edilir.

Bu sayede işverenin, olayın *duygusal ve vicdani yükünü hissetmesi* sağlanır.

Karar verme simülasyonuyla, İSG ihmalinin ekonomik, hukuki ve itibari sonuçları da simüle edilir.

Örnek Senaryo:

İşverenin, ofisinde otururken bir kaza olduğu haberi gelir. Artık önünde iki seçenek vardır:

1) Üretimi durdurup tam araştırma başlatıp (X lira kayıp), tüm makinelere Z lira harcayıp ek sensör taktıracak.
2) Mevcut talimatları sıkılaştırmakla yetinip, hatalı çalışanı suçlayıp üretime devam edecek.

Simülasyon, seçilen yola göre 6 ay sonrasını gösterecek:

Artan/azalan kaza oranları,
Hukuki davalar (tazminat miktarlarıyla beraber),
Çalışan moralindeki yükseliş/düşüş,
Üretim verimliliği,
İşverenin ve şirketin itibarı...

İşverenlerin İSG'yi bir angarya olarak değil, geri dönüşü yüksek bir yatırım olarak görmesi sağlanır!

İşverene proaktif İSG yatırımının (örneğin bu VR eğitimine harcanan para) 2 yıl içinde azalan iş günü kaybı, düşen sigorta primleri ve artan verimlilik sayesinde kendini nasıl amorti ettiğini gösteren somut verilere dayalı bir sunum yapılacak.

Sonuç olarak bu VR modülü sayesinde işverenler; *hem vicdani olarak hem de iktisadi olarak İSG'nin ciddiyetini ve faydasını kavrayacak.*

VR destekli iş sağlığı ve güvenliği eğitimi, bir itibar mekanizmasına dönüştürülebilir.

İşverenleri bu eğitim modeline dahil etmenin en zor yanı burasıdır. Bir "eğitimden" geçme fikri, egoları nedeniyle itici gelebilir.

Bu yüzden bu VR destekli eğitim modelini, işveren ve şirketi için bir *başarı ve itibar mekanizması* olarak çerçevelemek işverenin bu eğitim modelini bir *kalite göstergesi* olarak algılamasını sağlayıp teşvikini artıracaktır.

Hak eden işverenlere, "Proaktif Güvenlik Liderliği Lisansı" verilir.

1. İşveren, kendisine özel hazırlanmış eğitim modülü simülasyonunu *bizzat tamamlar.*
2. Kendi *çalışanlarına özel olarak hazırlanmış VR eğitimlerini bütçelendirip* başlatır.
3. Şirketinin İSG metriklerini (kaza sıklık oranı, ramak kala bildirim sayısı vb.) *aktif olarak ölçtüğünü* ve bir önceki yıla göre *iyileşme hedefi koyduğunu* beyan eder.

Bunun karşılığında...

Yeni bir sistemin anahtarına, bir statüye, **Proaktif Güvenlik Liderliği Lisansı**na hak kazanır:

"Gümüş Lider" seviyesine yükselir.

Peki, "Gümüş Lider" olmanın ekonomik avantajları neler?

- %5'lik SGK işveren hissesi indirimine ek olarak, "+2 veya +3 puanlık" bir Proaktif Güvenlik Primi desteği verilir.

- Alınan VR gözlük ve yazılım lisans bedellerinin %100'ü "Ar-Ge ve Dijital Dönüşüm" kapsamında kurumlar vergisinden doğrudan düşülür.

- Kamu bankalarından, işyerini dijital olarak güvenli hale getirmek isteyen Gümüş Liderlere özel "sıfır faizli" ekipman kredisi sağlanır.

Hukuki ve sosyal açıdan, "Gümüş Lider" olmanın avantajları ne olabilir?

- Devlet ihalelerinde, Gümüş Lider lisansına sahip firmalara %1 ile %2 arasında bir "Proaktiflik Puanı" eklenerek rakiplerine karşı avantaj sağlanır.

- Olası bir kazada işverenin kusur oranı hesaplanırken, proaktif VR eğitimlerini ve takibini yapmış olması "iyi niyet ve üst düzey özen" konusunda ciddi bir kanıt olur.

- Bu lisans, firmanın tüm dijital platformlarında (LinkedIn vb.) devlet onaylı bir "kalite belgesi" gibi kullanılabilir.

Proaktif liderlik ekosistemi sayesinde maliyetlerin yerini yatırım, cezanın yerini ödül alabilir.

	Atmosfer	Temel Odak	İşleyiş Mekanizması	İşveren Algısı	Sonuç Yönetimi	Motto
Eski Sistem	Gri, donuk ve bürokratik.	Yakalanmamaya çalışmak	Müfettiş korkusuyla hareket edilir	"İSG, bir maliyet kalemi veya angaryadır."	Kaza olduktan sonra tazminat ödenir.	"Ceza yememek için yap."
Proaktif Liderlik Sistemi	Güvenli, vizyoner ve özgürleştirici.	Sektörde lider olmaya çalışmak	Vergi, sigorta indirimi ve ihale avantajları için yapılır.	"İSG, bir yatırım aracı ve itibar rozetidir."	Kaza olmadan önce sistem uyarır ve önler	"Daha çok kazanmak için yap."

VR destekli eğitimlerde Veri Doğrulama Mekanizmaları nasıl işleyebilir?

Bir sistem her şey yolundayken ne kadar kusursuz görünürse gözüksün, kendisini istismar etmeye çalışan davranışsal sapmalara karşı da dayanıklı olmalıdır.

Gümüş Lider statüsüne giden yolda, yani işverenin ve personelin VR eğitimlerini tamamlayarak SGK teşviki ve vergi indirimi alacağı bu süreçte, sistemin suistimal edilmesi projenin tüm gücünü öldürür.

Bu sebeple, Gümüş Liderlik için manipülasyonu engelleyecek ***Çok Katmanlı Doğrulama Mimarisi*** uygulanabilir.

Öncelikle Çok Faktörlü Giriş (MFA) mekanizması getirilebilir.

E-Devlet Entegrasyonu ve Mobil Doğrulama Yapılır:
VR oturumu başlamadan önce, kullanıcının telefonuna E-Devlet entegrasyonlu bir onay kodu gönderilir. Bu sayede eğitimin hangi personel tarafından, hangi zaman diliminde gerçekleştirildiği devletin veri tabanıyla uyumlu şekilde kayıt altına alınır.

Antropometrik Veri Eşleşmesi Yapılır:
VR başlıklarındaki sensörler; kullanıcının boyunu, kol uzunluğunu ve kafa hareket hızını milimetrik ölçebilir. Örneğin: "Ali" adında açılan bir oturumda sistemin tespit ettiği boy, kol uzunluğu aniden değişirse oturumu otomatik olarak askıya alınır. Ayrıca, vücut yapısının ayrıntıları E-Nabız üzerinden alınarak karşılaştırılır.

Antropometrik verisiyle kullanıcıların <u>Kinematik İmza Analizi</u> yapılabilir.

Çok faktörlü giriş mekanizmasında kullanıcının antropometrik verisini oturum içerisinde sabit tutmayı ve bazı bilgileri E-Nabız ile karşılaştırarak belirli bir güvenlik yüzdesi yakalamıştık. Ancak bu sadece bu mekanizma yeterli değil...

Her insanın *hareket kinematiği eşsizdir* (ivmelenme eğrileri, eklem açıları arasındaki korelasyon vb.)

Anormali Tespiti Yapılabilir:
Eğer işveren veya personel, eğitimi başka birine tamamlattırıyorsa, sistem kullanıcının "hareket imzasının" geçmiş verilerle eşleşmediğini anında saptayarak oturumu askıya alabilir.

"Dikkat Kanıtı" oluşturulabilir.

Eğitim sadece yapılmış olmak için değil, ölçülmek için yapılır. VR gözlüğünün takip sistemi, kullanıcının nereye baktığını ve neye odaklandığını milisaniyelik verilerle kaydeder.

Uzman Karşılaştırması Yapılır:
Personelin bakış paternleri, o senaryoyu hatasız tamamlayan bir "uzman bakış paterni" ile karşılaştırılır.

Pasif İzleme Engellenir:
Kullanıcı sadece simülasyonun bitmesini bekliyorsa (bakışları tehlike noktalarına odaklanmıyorsa), sistem bunu *"yetersiz farkındalık"* olarak raporlar.

Bilişsel yük oluşturulup, tepki süresi doğrulaması yapılabilir.

Simülasyon içerisindeki tehlikelere verilen tepki süreleri ölçülür. Böylece...

Bot/Script Koruması Sağlanır:
Eğer bir kullanıcı, tehlike anında insan fizyolojisinin ötesinde bir hızla (örn: 0.01 saniye) doğru hamleyi yapıyorsa, bu bir yazılımsal manipülasyon olarak işaretlenir.

Senaryolar Dinamize Edilir:
Sistemin manipüle edilmesini zorlaştırmak için tehlike noktaları her oturumda rastgele konumlandırılır. Böylece mutlaka bir insanın bilişsel yük ortaya koyarak tamamlayacağı, makro kullanımının suistimal edemeyeceği bir modül tasarlanmış olur.

Blokzincir tabanlı bir eğitim sertifikasyonu oluşturulur.

İşverenlerin teşvik alabilmek için VR performans karnelerini (kritik hata sayısı vb.) sonradan manuel olarak değiştirmesi engellenmelidir.

Veriler Değiştirilemez Olarak İşlenir:
VR oturumu bittiği anda oluşan veri paketi (örn: "Ali Ekmez, LOTO prosedürünü %96 doğru yaptı."), zaman damgalı bir şekilde merkeziyetsiz bir veritabanına işlenir.

Teşvik Otomasyonu Yürütülür:
SGK ve Vergi Dairesi sistemleri, bu değiştirilemez "başarı kaydını" görmeden Gümüş Lider teşviklerini otomatik olarak tanımlamaz.

Nesnelerin İnterneti (IoT)

Nesnelerin İnterneti (IoT) nedir?

IoT, fiziksel nesnelerin (baretler, makineler, gaz sensörleri vb.) sensörler ve yazılımlar aracılığıyla birbirleriyle ve merkezi bir sistemle internet üzerinden veri alışverişi yapmasıdır.

Altın Liderlik statüsüne giden yolda IoT şu döngüyle çalışır:

1) Algılama: Sensörler ortamdaki ısıyı, gazı veya işçinin nabzını ölçer.
2) Veri Gönderimi: Bu veriler, kablosuz ağlar (Wi-Fi, Bluetooth vb.) üzerinden buluta iletilir.
3) Anlamlandırma: Yapay zeka, gelen veriyi analiz eder.
4) Eylem: Sistem otomatik olarak alarm verir veya makineyi durdurur.

IoT, görünmez riskleri akıllı donanım ve giysilerle tespit edebilir.

VR'da personeli eğitmiştik; ancak sahada yorgunluk, sıcaklık veya ani bir bayılma tüm eğitimi boşa çıkarabilir. İnsan "iyiyim" dese bile, *biyolojik verileri yalan söylemez.*

Akıllı baret veya yelek üzerindeki ivmeölçerler, personelin düştüğünü veya uzun süre hareketsiz kaldığını algılar. GPS verisiyle birlikte merkeze anlık konum bildirilebilir. Bu sayede, *yüksekten düşme gibi olaylara "altın saatlerde" müdahale yapılabilir.*

Personelin kalp ritmi ve vücut ısısı izlenir. Aşırı sıcak bir ortamda çalışan işçinin vücut ısısı kritik seviyeye ulaştığında, sistem işçiye ve şefe "dinlenme molası" uyarısı verebilir.

IoT, aynı zamanda ergonomi analizi yaparak çalışanların fizyolojik sağlığını koruyabilir.

Sensörler; eklem açısını, hareket hızını ve tekrarlama sayısını milimetrik hassasiyetle ölçebilir.

İşçinin gün içinde kaç kez 20 dereceden fazla eğildiği, kollarını ne kadar süre omuz hizasının üzerinde tuttuğu veya beline binen statik yükün stresi gibi verilerle dijital bir *"iskelet haritası"* çıkarılır.

IoT, sübjektif yorumu ortadan kaldırır. "Bu işçi çok eğiliyor" yerine, "*Bu işçi 8 saatlik mesaide 420 kez riskli açıyla eğiliyor."* verisini sunar. Böylelikle personelin kas-iskelet sistemi hastalıklarını henüz oluşmadan engellemek mümkün olur.

IoT, gaz ve ortam sensörleriyle kimyasal risklerle savaşabilir.

Maden, kanalizasyon veya kapalı tank gibi alanlarda görüntü işleme yetersiz kalır çünkü gaz görünmezdir. Bir insanın gazı koklayarak anlamasını beklemek (ki çoğunlukla kokusuzdur) ölüme davetiye çıkarmaktır.

IoT destekli sensörler, zehirli gaz (CO vb.) seviyesinin yükseldiğini saptadığı an, o bölgedeki tüm akıllı baretlere sesli ve ışıklı uyarı gönderir.

Ayrıca IoT sistemi, gaz değerlerine göre havalandırma fanlarını otomatik olarak en yüksek seviyeye çıkarabilir.

IoT, çalışanların kulak ve akciğer sağlığını da güvence altına alabilir.

Sahaya yerleştirilen düşük maliyetli ama hassas sensör ağları sayesinde, *gürültü ve tozun mekansal dağılımı anlık olarak görselleştirilebilir.*

Sensörler sadece desibel (dB) seviyesini değil, gürültünün frekans aralığını da ölçer. Hangi makinenin hangi saatte "gürültü kirliliği" oluşturduğu bir ısı haritası üzerinde görülür. Ayrıca ortam gürültüsü 85 dB'i geçtiğinde, işçilerin akıllı saatlerine "Kulaklık tak!" bildirimi gider.

Toz gibi zararlı partikül maddeler için, PM2.5 ve PM10 değerleri anlık izlenir. Tozun kaynağı, rüzgar koridoru veya havalandırma eksikliği nedeniyle hangi bölgeye yığıldığı netleşir, merkezi havalandırma sistemi otomatik olarak devire geçer.

IoT destekli veri analitiği, güvenliği bir olasılık ve mühendislik verisine dönüştürür.

İSG'nin en büyük sorunlarından biri, raporlanmayan olaylardır. Heinrich Piramidi'ne göre, *her 1 ağır kazanın altında 300 "ramak kala" olayı yatar.* İnsanlar bunları genelde raporlamaz, ancak IoT sensörleri asla unutmaz ve gizlemez.

Örneğin forkliftlerin yayalara 1 metreden fazla yaklaştığı her an, bir işçinin emniyet kemerini takmadan yüksekliğe çıktığı her saniye veya bir gaz sensörünün alt limit uyarısı verdiği her an "dijital bir iz" bırakır.

Yapay zeka, bu binlerce küçük veriyi tarayarak *"X bölgesinde, Salı günleri saat 14:00-16:00 arasında çarpışma riski %40 artıyor"* diyebilir. Bu, henüz kimse yaralanmadan müdahale etme şansı verir.

IoT destekli veri analitiği, farklı verilerle kimsenin göremediği bağlantılar kurabilir.

Veri Tipi / Giriş	Analitik Karşılığı
Veri A: Ortam Sıcaklığının **32°C'ye Çıkması**	**Fiziksel Tetikleyici:** Termal konfor sınırının aşılmasıdır. Vücut, ısısını korumak için enerji harcamaya başlar, bu da bilişsel kapasiteyi düşürür.
Veri B: İşçi Nabzında Gözlenen **Artış**	**Biyolojik Tepki:** Sıcaklık ve eforun birleşimiyle kalbin üzerindeki yükün artmasıdır. Bu durum, fiziksel **yorgunluğun ve "stres seviyesinin" somut kanıtıdır.**
Veri C: Hatalı Üretim (Fire) Oranındaki **Artış**	**Davranışsal Kanıt:** Dikkatin dağıldığının ve ince motor becerilerin zayıfladığının göstergesidir. **Hata yapan el, kazaya en yakın eldir.**
Kestirimci Sonuç ve Müdahale	**Sentez:** Sistem, bu üç değişkenin birleşimiyle kazanın "geliyorum" dediğini anlar ve insan inisiyatifine bırakmadan proaktif mola/sogutma önerir.

IoT teknolojisini benimseyen Gümüş Liderler, "Altın Lider" kademesine yükselir.

1. IoT destekli *giyilebilir teknolojileri kullanıp,*
2. Elde ettiği verileri *blokzincir tabanlı veritabanlarına kaydedip,*
3. Veri analizi araçlarıyla *sürekli iyileşme hedefi koyduğunu taahhüt edip,*
4. Veri doğrulama mekanizmaları tarafından *doğruluğu onaylanan,*
5. Halihazırda "Gümüş Lider" *statüsünde bulunan* işverenler;

"Altın Lider" statüsüne yükselmeye hak kazanır.

"Altın Lider" olmak, tatmin edici finansal avantajlar getirir.

- Yıl boyunca IoT verileriyle ağır kaza riski yönetilen ve "Altın" standartlarını koruyan işletmelere, o yıl ödedikleri SGK işveren priminin **%10'u** "Proaktif Güvenlik İkramiyesi" olarak nakden iade edilir.

- Özel sigorta şirketleriyle yapılacak devlet destekli protokoller sayesinde, Altın Liderler "Kusursuz IoT Gözlemi" altında oldukları için iş kazası sorumluluk sigortalarında **%40**'a varan indirimler almalıdır.

- Sadece İSG ekipmanları değil, tüm dijital dönüşüm yatırımları için kamu bankalarından "Altın Lider" statüsüyle "ESG Kredisi" adı altında, **piyasa faizinin yarısı** oranında uzun vadeli kredi imkanı sağlanabilir.

"Altın Lider" statüsü, hukuki ve idari açıdan bir güvenli limandır.

- Altın Liderler, verilerini devletin merkezi sistemine blokzincir üzerinden gerçek zamanlı açtıkları için *rutin fiziksel denetimlerden muaf* tutulmalıdır. Devlet, "Sen zaten kendini benden daha iyi denetliyorsun" diyerek müfettiş enerjisini alt kademe riskli yerlere kaydırmalıdır.

- Olası bir kazada, sistemdeki IoT ve AI verileri (işçinin nabzı gibi), işverenin *"en üst düzey özeni" gösterdiğine dair kesin delil* kabul edilmelidir. Bu, işverenin hapis istemiyle yargılanma riskini minimize eder.

"Altın Liderler", ticari ve küresel rekabette <u>önceliklendirilirler.</u>

- Kamu ihalelerinde Gümüş Liderin aldığı %1-2'lik puan avantajı, Altın Liderde *%5-7 bandına çıkarılmalıdır.* Bu fark, büyük ölçekli ihalelerde doğrudan belirleyici olur.

- Özellikle ***"AB Sınırda Karbon Düzenlemesi"*** ve ***"Sürdürülebilirlik Raporlaması (CSRD)"*** süreçlerinde, Altın Liderlik belgesi "Sosyal Sorumluluk" ve "İş Gücü Güvenliği" maddeleri için ***doğrudan akreditasyon*** sayılmalıdır. Bu, ihracatçı işveren için paha biçilemez bir kolaylıktır.

Peki IoT entegrasyonlarında Veri Doğrulama Mekanizmaları nasıl çalışacak?

Altın Lider olmanın sunduğu geniş avantajlara sahip olmak için sistemi manipüle etmeye çalışan bir kitle, her zaman var olacaktır.

Tekno-Hukuki sistemin başarısı da, tam olarak bu manipülasyonları ne kadar etkili savuşturabilmesine bağlı olacaktır.

Bu kısımda ortaya koyduğumuz bazı veri doğrulama mekanizmaları, Gümüş Lider sistemine benzemekle birlikte çok büyük bir kısmı IoT'nin operasyonel doğası gereği Altın Lider sistemine özeldir.

Her bir IoT sensörünün mikroçipinin eşsiz bir parmak izi (PUF) olabilir.

Yazılımsal anahtarlar (şifreler) bir bellek birimine saklanır. Bir saldırgan belleğe fiziksel veya yazılımsal olarak sızarsa, bu anahtarı kopyalayıp başka bir cihazda (örn: sahte bir gaz sensöründe) kullanabilir.

Her mikroçip üretilirken, üretim sürecindeki *mikroskobik farklılıklar (transistor gecikmeleri, voltaj eşikleri vb.) nedeniyle benzersiz özelliklere* sahip olur.

Eşsiz parmak izi (PUF), bir "Sorgu-Yanıt" sistemiyle çalışır. Donanıma bir soru sorulur; donanım, kendi fiziksel yapısından gelen *benzersiz cevabı üretir.*

PUF bir dosyada saklanmaz; çiplerin atomik yapısından o an üretilir. ***Dolayısıyla kopyalanamaz, çalınamaz ve manipüle edilemez.***

IoT sensörüne sızacak herhangi bir virüs TEE ile etkisiz hale getirilebilir.

Eşsiz parmak izi, cihazın fabrikadan çıkan "kimlik kartı" idi. Bu, saldırganın algoritmayı manipüle ederek dışarıdan kendi cihazını eklemesini engelledi. Ancak cihazın kimliği gerçekse ve bu cihazın içerisindeki yazılımın bir virüs tarafından ele geçirilmesini engellemek istiyorsak bir ***Güvenli Yürütme Ortamı (TEE)*** inşa etmeliyiz.

Modern mikrodenetleyicide işlemci ikiye bölünür: Normal Dünya ve Güvenli Dünya. İşçinin düşüp düşmediğini hesaplayan algoritma "Normal Dünya" da çalışabilir. Ancak *verinin imzalanması ve kimlik doğrulaması "Güvenli Dünya" da yapılır (örn: ARM TrustZone içinde).*

Sensörün ana yazılımı bir virüs tarafından ele geçirilse bile, saldırgan Güvenli Yürütme Ortamındaki (TEE) *kriptografik anahtarlara erişemez.* Veri, manipüle edilmeden önce bu ***"güvenli oda" da mühürlenir.***

Donanım Tabanlı Güven Kökü (RoT) ile TEE'nin güvenliği sağlanabilir.

Güvenlik bir zincirdir. Zincirin ilk halkası zayıfsa, kalan her şey çöker. RoT, bu zincirin en altındaki, *değiştirilemez* halkasıdır.

Eşsiz parmak izi (PUF) ve güvenli yürütme ortamı (TEE) varken, RoT'ye neden ihtiyaç duyalım diye soruyorsanız cevap şu: *"Güvenli odaya (TEE) giren kodun 'gerçekten o kod' olduğundan nasıl emin olacağız?"*

TEE bir donanım özelliğidir ama içinde çalışan şey yine bir yazılımdır (örn: SecureOS). Eğer bir saldırgan, cihaz kapalıyken (ya da güncelleme sırasında) TEE'nin içine kendi "sahte güvenli yazılımını" yüklerse; TEE artık güvenli bir oda değil, saldırganın karargahı olur.

RoT, cihaz açılırken *TEE yazılımının imzasını kontrol eder.* Eğer *imza tutmuyorsa, TEE'nin çalşmasına izin vermez.*

Anlamsal doğrulama mekanizmalarıyla yanlış veri enjeksiyon tespiti (FDI) yapılabilir.

IoT sistemlerinde güvenliğin önemli bir sac ayağı da, verinin henüz fiziksel katmanda üretildiği *uç noktadır*. Analog verinin dijital veriye dönüştürülme süreci, dış müdahalelere ve manipülasyona karşı korunaklı, doğrulanabilir bir yapıda olmalıdır.

Öncelikle, ortamın fiziksel sınırlarını aşan uç değerlerin (örn: Yelekten +150°C ısı geldiği verisi) anında ayıklanabilir.

Ayrıca insan fizyolojisiyle çelişen imkansız değişim oranlarının (Örn: Nabzın 1 saniyede 60'tan 180'e fırlaması) tespit edilebilir.

IoT, uzamsal korelasyonlarla fiziksel müdahalelere karşı korunabilir.

Fiziksel dünyada hiçbir olay tek bir noktada hapsolmaz, çevresini etkiler.

Birbirine yakın konumlandırılmış sensörlerin (Örn: Bir fabrikada yan yana duran üç gaz sensörü) *birbirine benzer veya birbiriyle açıklanabilir değerler üretmesi gerekir.*

Eğer saldırgan sadece bir sensörü hackleyip merkeze "Her şey güvenli" verisi yollarken yanındaki sensörler "Gaz kaçağı var" diyorsa *sistem tekil veriyi reddeder ve böylece manipülasyon tespit edilir.*

Uzamsal korelasyona ek, zamansal korelasyonlar da takip edilir.

Fiziksel olayların bir ataleti vardır; aniden ve sebepsizce değişmezler.

Bir sensörün `t` anındaki verisi `t - 1` ve `t - 2` anındaki verileriyle uyumlu olmalıdır. Veri, *fiziksel sınırların izin verdiği bir hızda* değişmelidir.

Dinamik bir ortamda (Örn: Hareket eden bir işçinin vücut sıcaklığı) verinin virgülden sonraki hanesine kadar 10 dakika boyunca hiç değişmemesi, klasik bir *"Sabit Tutma (Stuck-at) Saldırısı"* özelliği gösterir. Bu, saldırganın sistemi "donmuş bir veri" ile kandırdığını gösterir.

Blokzincir, sensör kayıtlarının geçmişinin dürüst olmasını sağlayabilir.

Sensörden çıkan verinin doğruluğunu PUF ve TEE ile sağladık; ancak bu veri buluta veya merkezi bir sunucuya gittiğinde, verilerin güvenilirliğinden emin olmak için blokzincir teknolojisini kullanmalıyız.

Blokzincirde her bir veri paketi, kendisinden önceki paketin *matematiksel imzasını (Hash)* taşır.

Veriler birbirine zincirleme bağlıdır. Eğer bir saldırgan 1 saat önceki "yüksek gaz seviyesi" kaydını "normal" olarak değiştirmek isterse, o bloktan sonraki *tüm zinciri yeniden hesaplaması* gerekir ki bu *devasa bir işlem gücü* gerektirir.

Blokzincir sadece bir veritabanı değil, kod yürütebilen bir platformdur.

"Eğer A bölgesindeki gaz seviyesi X değerini aşarsa ve havalandırma çalışmıyorsa, bölgedeki elektriği kes." gibi kurallar bir *"Akıllı Kontrat"* olarak zincire yazılır.

Merkezi bir sunucuda bu kural devre dışı bırakılabilir, ancak blokzincirde bu kural *tüm düğümlerde (nodes) kayıtlıdır;* hiç kimse tek başına bu kuralı *"görmezden gelemez".*

Veri tek bir merkezde değil, ağdaki birçok noktada aynı anda tutulur.

Fabrikanın ana sunucusu hacklense veya fiziksel olarak zarar görse bile, İSG verileri ve güvenlik protokolleri ağın *diğer düğümlerinde yaşamaya devam eder.*

Veri kaybı *minimize* edilir.

Bilgisayarlı Görü (CV)

Bilgisayarlı Görü (CV) nedir?

CV, makinelerin (kameraların ve yazılımların) görsel dünyayı tıpkı bir insan gibi görmesi, ancak bir insandan çok daha hızlı ve hatasız anlamlandırması teknolojisidir.

Standart bir kamera sadece kaydeder; CV ise neyi kaydettiğini bilir... Örneğin; bir kameranın önünden geçen nesnenin sadece bir "görüntü" değil, "bareti olmayan bir çalışan" olduğunu anında teşhis eder.

CV, bir "izleme aracı" değil; sahadaki kaza olasılıklarını matematiksel birer veriye dönüştüren bir "karar destek mekanizmasıdır."

İHA teknolojisi, CV'nin sahadaki vücudu olabilir.

İmalat fabrikalarında mevcut kameralardaki verileri CV ile işlemek mümkündür.

Ancak kamera yerleştirmenin mümkün olmadığı madencilik ve enerji santralleri gibi kaotik sektörlerde, *gözcü bir İHA'nın sahaya sürülmesi;* operasyonel esneklik ve verimlilik açısından son derece verimli olacaktır.

CV destekli İHA, *Tekno-Hukuki modelin gözbebeğidir.*

CV, dinamik bir şekilde kişisel koruyucu donanım takibini yaparak işçiyi koruyabilir.

CV, sadece bir nesnenin varlığını saptamakla kalmaz; o nesnenin işlevsel doğruluğunu ve sahadaki bağlamını bir insandan çok daha hızlı anlamlandırır.

KKD takibi, bu sistemin en temel savunma hattıdır; ancak CV, *sadece "bareti takmış mı?" sorusuna yanıt aramaz.*

Gelişmiş algoritmalar, baretin çene bağının takılı olup olmadığını, yüksekte çalışma yapan bir personelin emniyet kemerinin yaşam hattına doğru şekilde kilitlenip kilitlenmediğini *milisaniyeler* içinde teşhis eder.

Akıllı sanal çitlerle dinamik tehlike çemberleri oluşturulabilir.

CV, sahadaki fiziksel sınırları dijital olarak mühürleyerek *"akıllı sanal çitler" (Geofencing)* oluşturma yeteneğine sahiptir.

Sadece statik alanları değil; hareket halindeki bir vincin veya forkliftin etrafında, aracın hızına ve manevrasına göre genişleyip daralan *"dinamik tehlike çemberleri"* tanımlar.

Eğer bir personel bu görünmez dijital çembere adım atarsa, sistem insan inisiyatifine bırakmadan IoT entegrasyonu sayesinde makineyi otomatik olarak durdurur.

CV, biyomekanik takibi ile çalışanları ergonomik risklerden korur.

IoT sensörlerinin sağladığı iskelet verisi, CV katmanında "Poz Tahmini" algoritmalarıyla görsel olarak zenginleştirilir.

Kameralar, çalışanların ağır yük kaldırma, tekrarlı uzanma veya yanlış açıyla eğilme gibi hareketlerini izleyerek eklemlere binen anlık yükü hesaplar.

Bu teknoloji, sübjektif gözlemler yerine; "Çalışan, mesai boyunca 20 dereceden fazla eğilerek beline toplamda X Newton yük bindirdi" verisini sunarak, *kas-iskelet sistemi hastalıklarını henüz semptom göstermeden öngörür.*

CV, IoT'nin ulaşamadığı durumları analiz ederek gelecek kaza tahmini yapabilir.

IoT ve CV arasındaki temel fark, *"etiketlenmiş" ve "etiketlenmemiş"* nesneler arasındaki algı kapasitesinde yatar.

IoT tabanlı bir ramak kala analitiği yapabilmek için sahada hareket eden her bir forkliftin veya personelin üzerinde aktif bir sensör bulunması zorunluluğu vardır.

Oysa CV, sahaya bırakılan sahipsiz bir yükü, standarda uygun olmayan şekilde istiflenmiş malzemeleri veya sensör takılması mümkün olmayan çevresel riskleri (yağ sızıntısı vb.) *görsel paternler üzerinden yakalar.*

IoT destekli CV, olay yeri kanıt zincirleriyle dijital müfettiş rolünü pekiştirir.

CV, sahada sadece kaza anını beklemez; kazaya yol açabilecek "etiketlenmemiş" tüm riskleri sürekli tarar.

İhlal tespit edildiği an, sistem sadece o bölgeye odaklanan yüksek çözünürlüklü ve yüksek kare hızlı (FPS) bir kayıt başlatır.

Eğer sahada İHA varsa, yerdeki sabit kameralar ve İHA aynı anda olaya odaklanarak "eş zamanlı çok açılı kanıt" oluşturur.

Yapay zeka ile kök neden analizi yapılarak kaza nedeni objektif olarak belirlenir.

Sistem, görüntüyü bir insan gibi izlemek yerine piksel piksel analiz ederek kazanın *matematiksel kök nedenini* raporlar.

Kazazedenin o andaki duruş bozukluğunu, yorgunluk belirtilerini ve KKD'sinin takılı olup olmadığını *milimetrik* olarak tespit eder.

"Kaza anında forkliftin hızı X km/sa idi ve operatörün görüş açısı Y dereceydi" gibi kesin verilerle, *subjektif yorumları bitirir.*

Blokzincir entegrasyonuyla hukuki mühür vurulur.

CV'den çıkan analiz raporu ve video özeti, değiştirilemez bir *matematiksel imza (Hash)* ile anında blokzincire işlenir.

İşveren veya herhangi bir yetkili, teşvikleri kaybetmemek için bu veriyi sonradan silemez veya değiştiremez. Bu durum, mahkemede verinin "saf ve müdahale edilmemiş" olduğunun en büyük kanıtıdır.

CV teknolojisiyle sahada otonom denetim sağlayan liderler, Elmas Lider olurlar.

1. *CV destekli İHA teknolojisini kullanıp,*
2. Elde ettiği verileri *blokzincir tabanlı veritabanlarına kaydedip,*
3. Veri analizi araçlarıyla *sürekli iyileşme hedefi koyduğunu taahhüt edip,*
4. Veri doğrulama mekanizmaları tarafından *doğruluğu onaylanan,*
5. Halihazırda "Altın Lider" *statüsünde bulunan* işverenler;

"Elmas Lider" statüsüne yükselmeye hak kazanır.

Elmas Liderlere radikal derecede yüksek finansal teşvikler verilebilir.

Bir Elmas Lider'in işletmesi, artık bir maliyet merkezi değildir. O artık bir *"milli güvenlik varlığıdır."*

Altın Lider'deki %10'luk SGK prim iadesi, Elmas Liderlikte *%15 ile %20 bandına* çıkarılır.

İş kazası olmayan her yıl, devletin iş kazaları için ayırdığı bütçeden *"Önletici Faaliyet Primi"* adı altında nakdi teşvik verilir.

Mevcut kredilerin ötesinde, yerli İSG yazılımlarına katkı sağlayan (commit) Elmas Liderlere *doğrudan devlet hibesi* sağlanır.

Elmas liderler, hukuki olarak en üst dokunulmazlık mertebesine erişirler.

Sistem kendini denetlediği için bürokrasinin yerini güven almalıdır.

Elmas Liderler, CV ve IoT verilerini blokzincir üzerinden gerçek zamanlı paylaştığı için *rutin devlet denetimlerinden tamamen muaf* tutulur.

Olası bir kazada, CV verileri *"Kusursuz İlliyet Bağsızlığı"* kanıtı sayılır. İşverenin kastı olmadığı sürece cezai sorumluluk, sistemin onayladığı "özen yükümlülüğü" çerçevesinde değerlendirilir.

Elmas Lider belgesi, gümrüklerde *"Yetkilendirilmiş Yükümlü" (AEO)* statüsüne eşdeğer sayılarak ihracat süreçlerinde hızlandırılmış geçiş (Green Lane) avantajı sağlar.

Elmas liderler için iş sağlığı, artık göğüslerinde parlayan bir itibar rozeti olur.

Altın Lider'deki %5-7'lik puan avantajı, Elmas Liderler için *%10 ile %15 seviyesine* çekilir. Bu, büyük projelerde Elmas Lideri kamu ihalelerinde rakipsiz kılar.

Elmas Liderlik, uluslararası yatırım fonları için *"Yatırım Yapılabilir En Güvenli Şirket" (Top ESG Rating)* sertifikası olarak devlet tarafından tescillenir.

"Diamond Safety" rozeti taşıyan ürünlerin yurt dışı pazarlama ve fuar giderleri %80 oranında desteklenir.

Siz ne düşünüyorsunuz?

Bir Elmas Lider olmak ister miydiniz?

"Elmas Lider" deyip geçmeden, en sıkı veri doğrulama sistemi hayata geçirilmeli.

Bir işveren Altın Lider'e kadar gelerek belirli bir düzeyde özveri göstermiş olsa da, *insanın olduğu her yerde hatalar olabilir.*

Bu yüzden Elmas Lider'de de ilk günkü gibi en sıkı veri doğrulama mekanizmaları hayata geçirilmeye devam edilmelidir.

Nitekim Elmas Lider'e verilen teşvikler, diğer statülere göre oldukça yüksektir ve bu teşvikleri *hak eden kişiler almalıdır.*

Tek kanala güvenmek risklidir. Çapraz modlu sensör füzyonu doğrulaması yapılabilir.

CV, bir personelin baret takmadığını saptarken; aynı anda personelin akıllı baretindeki IoT sensörü "baret aktif" verisi gönderiyorsa, sistem bu çelişkiyi anında "yüksek riskli manipülasyon" olarak işaretler.

İHA'den gelen görüntüdeki personelin hareketleriyle personelin üzerindeki ivmeölçer sensörünün verileri milisaniyelik bazda birbiriyle kolere edilir. Eğer görüntüdeki kişi hareket ediyor ama sensör verisi sabitse, sisteme "önceden kaydedilmiş video (loop)" enjekte edildiği anlaşılabilir.

Deepfake ve loop tehditlerine karşı ışık ve gölge analitiği kullanılabilir.

Sistem, sahadaki ışık açısı, gölge boyu ve hava durumu verilerini (yerel meteoroloji istasyonu verileriyle eşzamanlı) analiz etmelidir. Eğer video akışındaki gölgeler, gerçek zamandaki güneş açısıyla uyuşmuyorsa, video sahtedir.

Ayrıca merkezi sistem, denetçi İHA'ya beklenmedik anlarda "30 derece sağa dön ve X koordinatına odaklan" gibi komutlar göndermelidir. Eğer video akışı bu anlık manevrayı fiziksel olarak doğrulamıyorsa (perspektif kayması vb.) araya girilmiş bir yayın olduğu kanıtlanır.

CV modellerini yanıltmak için "aldatıcı yamalar" kullanılması da engellenebilir.

Aldatıcı yamalar, basitçe bir AI modelini yanıltmak için AI'yı basit bir girdi ile yönlendirme işlemidir. Örneğin, bir işçi kıyafetine yapıştırdığı özel bir desenle kendisini AI'ya "cansız nesne" olarak tanıtabilir.

Bu yüzden tek bir CV modeli yerine, farklı mimarilere sahip birden fazla modelin aynı görüntüyü yorumlaması gerekir. Böylelikle modellerden biri personeli görmezse bile diğeri tespit edecektir.

Ayrıca üretim sürecinde İHA üzerindeki AI modelinin ağırlıkları ve çalışma mantığı, TEE içinde mühürlenmelidir. Böylece fabrikadaki bir yetkilinin İHA yazılımına sızıp "bazı ihlalleri görmezden gel" komutu eklemesi engellenir.

Ve her kademede olmazsa olmazımız: Blokzincir Tabanlı Kanıt Zinciri (PoA)

Elmas Liderlerin fiziksel denetimlerden muaf tutulması, verinin mahkemede "kesin delil" sayılmasını gerektirir.

Öncelikle kameradan çıkan her bir kare (frame) değil, CV tarafından tespit edilen her bir "olay" (ihlal veya ramak kala), o anın metadata verileriyle (konum, zaman, sıcaklık, ilgili personel ID) birleştirerek blokzincire yazılır.

Teşvik onayı, sadece Çalışma ve Sosyal Güvenlik bakanlığının sunucusundan değil; sistemdeki diğer Elmas Liderlerin ve kamu kurumlarının oluşturduğu bir "düğüm ağı" (nodes) tarafından verinin bütünlüğü onaylandığında otomatik olarak verilir.

Mobbing'in Sonu

Tekno-Hukuki Sistem, çalışanın ruhsal bütünlüğünü de koruma altına alır.

Geleneksel sistemler sadece kafaya taş düşmesini iş kazası sayarken; Tekno-Hukuki Sistem, çalışanın ruhsal sağlığını da bir "milli sermaye" olarak koruma altına alır.

Sistem, mobbingi (psikolojik taciz) sadece bir "şikayet" konusu olmaktan çıkarıp "tespit edilebilir veri" haline getirerek çalışanı korur.

Türkiye'nin kaybettiği 63 milyar doların içinde sadece kırılan kollar yok; mobbing nedeniyle işten ayrılan yetişmiş personel, düşük motivasyon ve dikkat dağıldığı için kaza yapan işçiler de var.

Mobbing sadece sözlü olmaz. CV ile fiziksel baskı analizi yapılır.

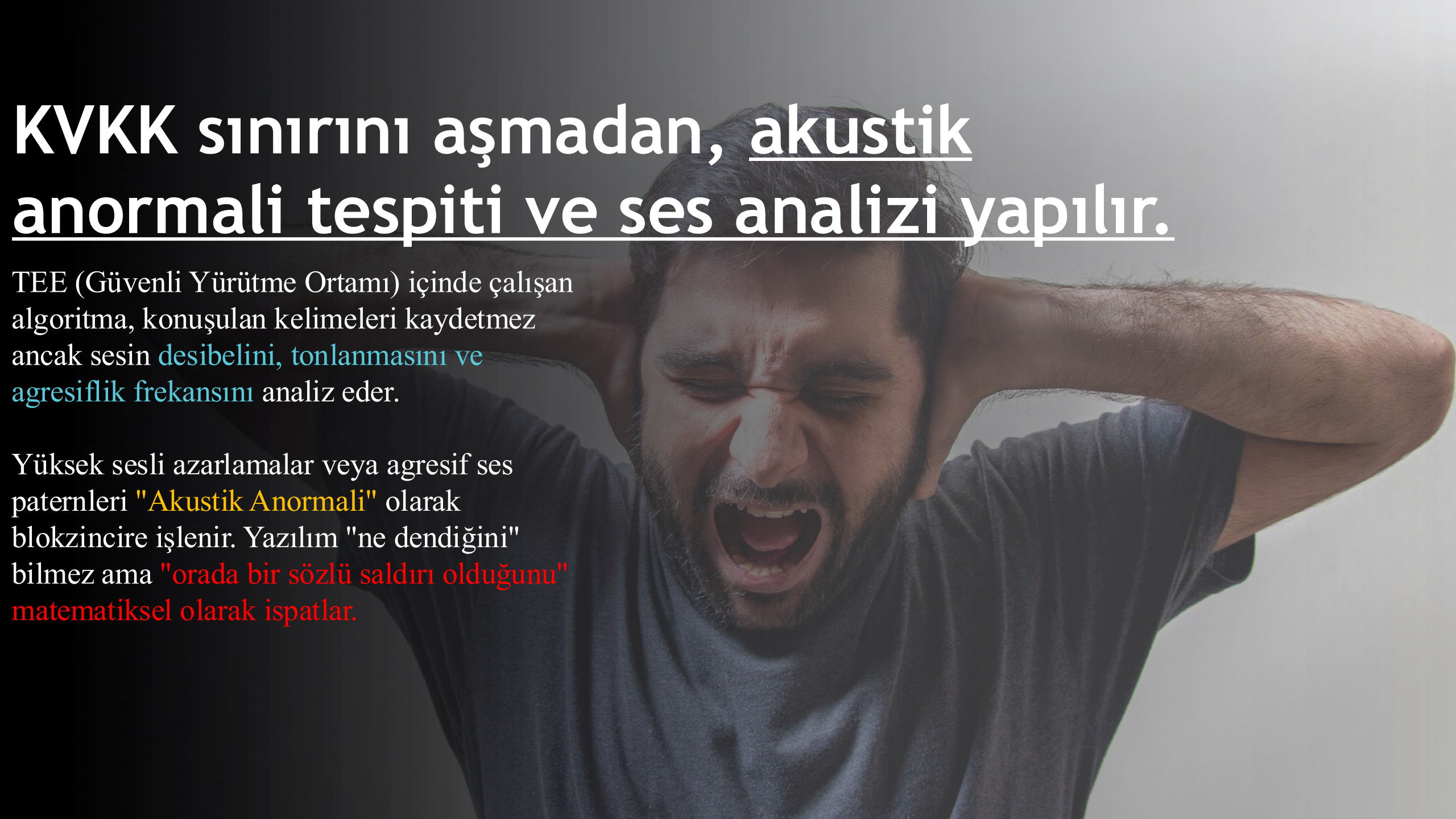
Bir yöneticinin veya çalışanın, bir başkasının üzerine tehditkar şekilde yürümesi veya çok yakın mesafede (fiziksel baskı kurarak) durması "Anormali" olarak kaydedilir.

Eğer bir çalışan, vardiya boyunca sürekli diğerlerinden soyutlanıyor veya ekip arkadaşlarından kasıtlı olarak uzak tutuluyorsa, sistem bunu "sosyal izolasyon riski" olarak blokzincir ağına mühürler.

KVKK sınırını aşmadan, akustik anormali tespiti ve ses analizi yapılır.

TEE (Güvenli Yürütme Ortamı) içinde çalışan algoritma, konuşulan kelimeleri kaydetmez ancak sesin desibelini, tonlanmasını ve agresiflik frekansını analiz eder.

Yüksek sesli azarlamalar veya agresif ses paternleri "Akustik Anormali" olarak blokzincire işlenir. Yazılım "ne dendiğini" bilmez ama "orada bir sözlü saldırı olduğunu" matematiksel olarak ispatlar.



Çalışanların "sessiz çığlıkları" blokzincir düğümlerine işlenir.

Mobbingin en büyük besini "ispatlanamaz olması" ve "misilleme korkusu"dur. Sistem bunu anonim bildirim ve değiştirilemez kayıt prensipleriyle kırabilir.

Örneğin; çalışan maruz kaldığı baskıyı blokzincir üzerinden anonim olarak işaretleyebilir. Bu bildirim, CV ve ses analizi verileriyle otomatik eşleşir.

Yönetici, kendi yaptığı baskının kaydını sistemden silemez. Bu veri Elmas Liderlik puanını etkileyeceği için şirket yönetimi mobbingi "görmezden gelemez".

Çalışanını psikolojik olarak taciz etmenin sistemde cezası ağırdır.

Mobbing vakalarının yüksek olduğu (verilerle kanıtlanmış) bir işyeri, "Altın/Elmas Lider" statüsünü kaybeder. Bu da doğrudan SGK prim indiriminin iptal edilmesi ve kamu ihalelerinden puan silinmesi demektir.

Altın/Elmas Lider olmak her işveren için ulaşılabilir bir hedeftir. Ancak personelini psikolojik tacize uğratmayı kendine mübah gören işverenler bu tutumlarını değiştirmezse mevcut statülerini korumaya devam etmeleri imkansızdır.

Sistem, çalışanına saygı duyan işverenleri rekabette öne geçirir; duymayanları dışlar.

Bazı Sorular ve Cevapları

1. Sistem KVKK uyumlu olacak mı?
2. Çalışanlar kendilerini gözetleyen bu sisteme karşı rahatsızlık duymayacaklar mı?
3. Sistem nasıl uygulamaya geçilecek?
4. KOBİ'ler bu yatırım maliyetini nasıl karşılayacak?
5. VR, CV ve IoT yazılımlarını kim, nasıl yapacak?
6. Yer altı madenleri gibi her iş sahasında 5G altyapısı henüz yok. Buna yönelik çözümünüz nedir?

Bizler

Bizler bunu

Bizler bunu başarabiliriz.

Ama istemek yetmeyecek.

En çok okunan haberler

Ege Alternatif

Bursa'da iş kazası: 66 yaşındaki adamın parmağı koptu

2 saat önce

Olay Gazetesi Bursa

Bursa'da feci iş kazası

4 saat önce

Habertürk

Bursa'da iş kazası: 66 yaşındaki adam parmağını kaybetti | Son dakika…

4 saat önce

İşçi haberleri

Kocaeli Çınar

Gebze'de İş Kazası: Genç İşçi Hayatını Kaybetti!

13 saat önce

Bugün Kocaeli Gazetesi

Gebze'de Fabrikada İş Kazası: 26 Yaşındaki İşçi Hayatını Kaybetti

23 saat önce

Diğer haberler

Torbalı Güncel

İş kazası bir kişiyi daha hayattan kopardı

8 saat önce

Haber Kıbrıs

Yüksek Mahkeme inşaatında iş kazası… İki işçi yaralandı

1 gün önce

Çaba göstermeliyiz.