

KOCAELİ SANAYİ ODASI

PROSES
EMNİYETİ SEMPOZYUMU

ISI, ALEV ve ELEKTRİK ARKINA KARŞI
KORUMA

Gökhan DUMAN

DuPont Türkiye

09-10 NİSAN 2019



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

DuPont Koruma Çözümleri

The explosives era

E. I. du Pont de Nemours and Company was founded on the banks of the Brandywine River, in Wilmington, Delaware

1802



DuPont Koruma Çözümleri

Chemistry and the polymer revolution

We established our research laboratory, the Experimental Station, the birthplace of some of our biggest innovations — including nylon, Tyvek®, Kevlar® and Sorona® polymer

1902



Our journey to three: creating world leading companies

2017



We brought together the complementary, innovative portfolios and pipelines of Dow and DuPont



2019



With the intent to create three strong, independent companies

April



Materials Science

June



Agriculture

June



Specialty Products

DuPont Koruma Çözümleri

Specialized solutions

Essential innovations from highly engineered products and naturally sourced ingredients to shape industries and everyday life

2019



Transforming everyday lives in 70+ countries

32,000+

Colleagues

~200

Manufacturing Sites

10+

Global R&D Centers



Driving innovation for a diverse set of industries

- By end market

\$22.6B 2018

net sales

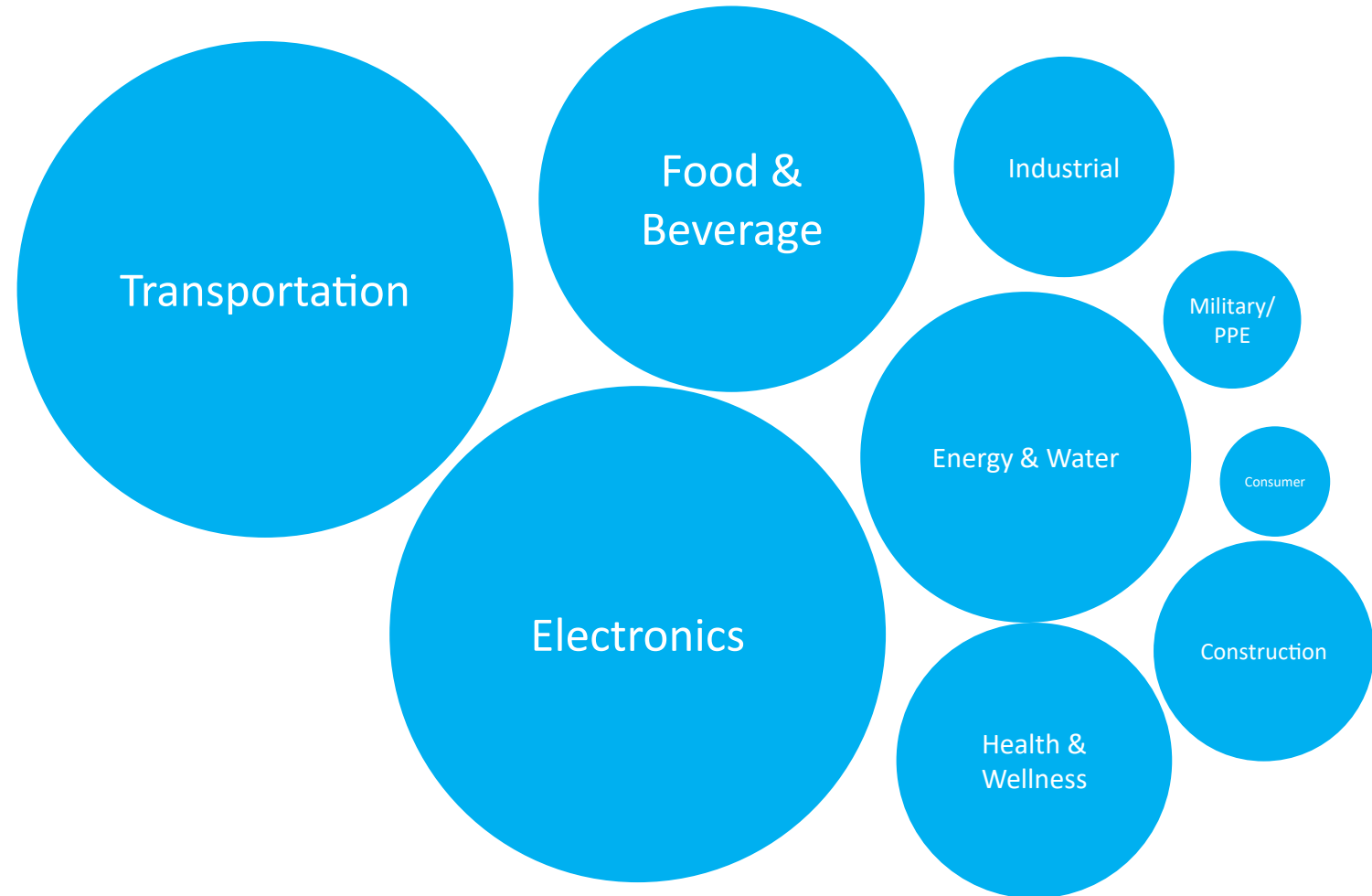
By business segment

\$6.80B Nutrition & Biosciences

\$5.62B Transportation & Advanced Polymers

\$5.45B Safety & Construction

\$4.72B Electronics & Imaging



DuPont Koruma Çözümleri

Kesik koruması
Kevlar®



Isı ve alev koruması
Nomex®



Kimyasal koruma
Tyvek®
Tychem®



DUPONT

Tyvek® Kimyasal ve Biyolojik Koruma



ASİ



koruması



DUPONT



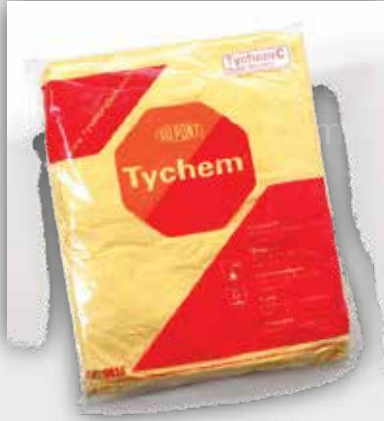
KOCAELİ SANAYİ ODASI

PROSES
EMNİYETİ SEMPOZYUMU

Tychem® Kimyasal ve Biyolojik Koruma



umasi



ev korumas



DUPONT

Kevlar® Kesilme ve Aşınma Koruma

«DUPONT»



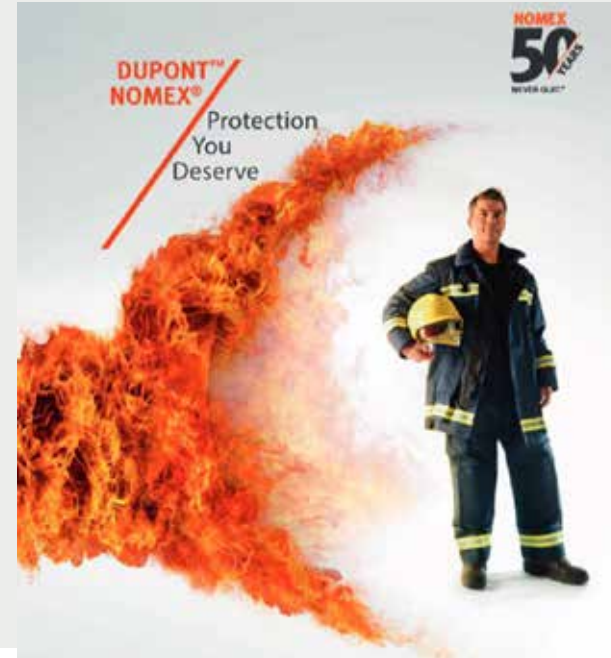
Isı ve alev koruması
Nomex®



Nomex® Isı, Alev ve Elektrik Ark Koruma



DUPONT



Termal Riski Yüksek Olan Endüstriler

DUPONT

Petrokimya &
Kimya

Demir- Çelik &
Kaynak

Ordu
Kara, Hava, Deniz
Kuvvetleri

Polis Kuvvetleri



Enerji Tesisleri
(Elektrik ,
Doğalgaz Hidro)

Motor Sporları
(Formula 1, Off-
Road, Hız Sporları)



Statik Elektrik



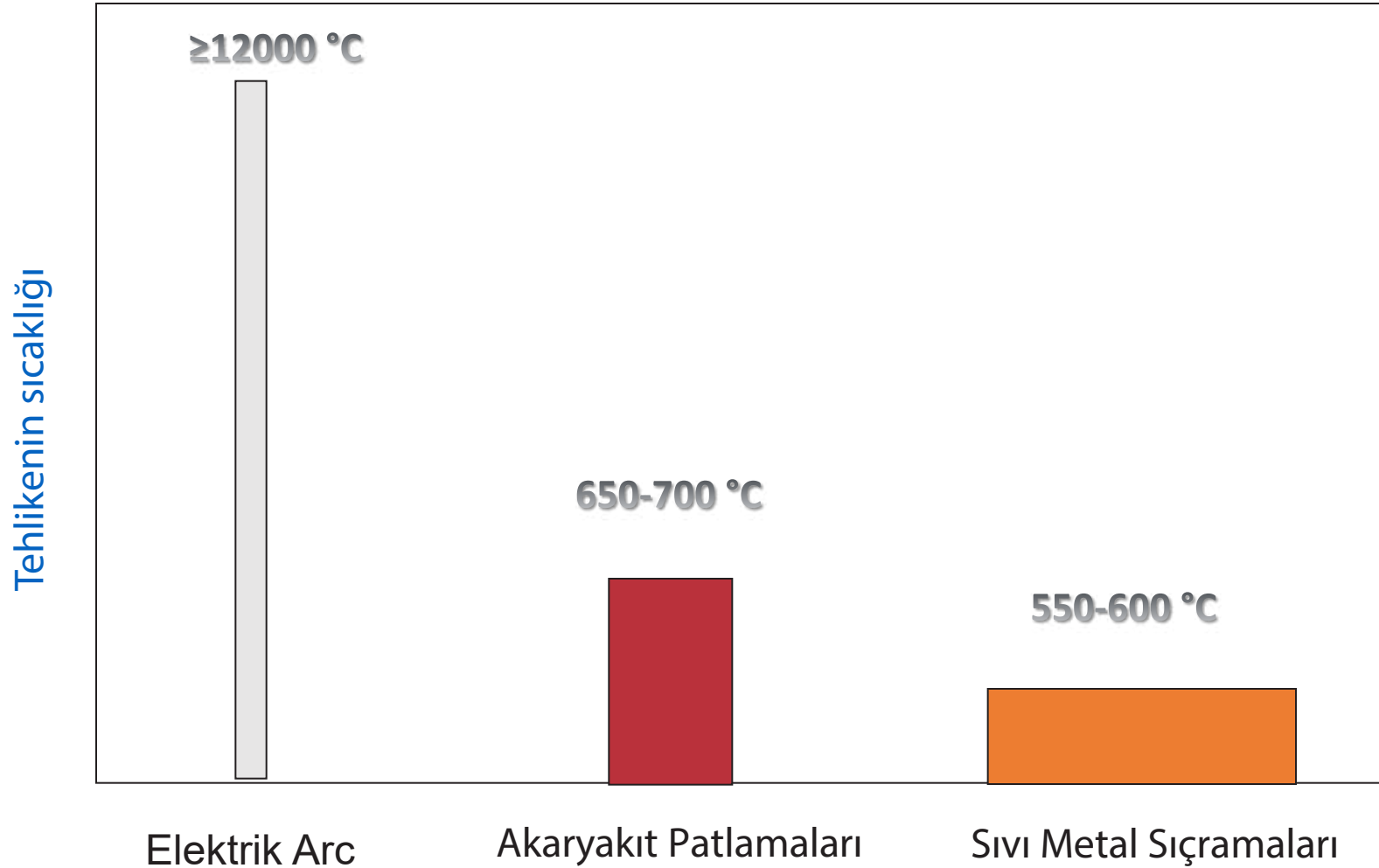
İtfaiye & ilk
Müdahale Ekipleri



Kimyasal
Tehlikeler

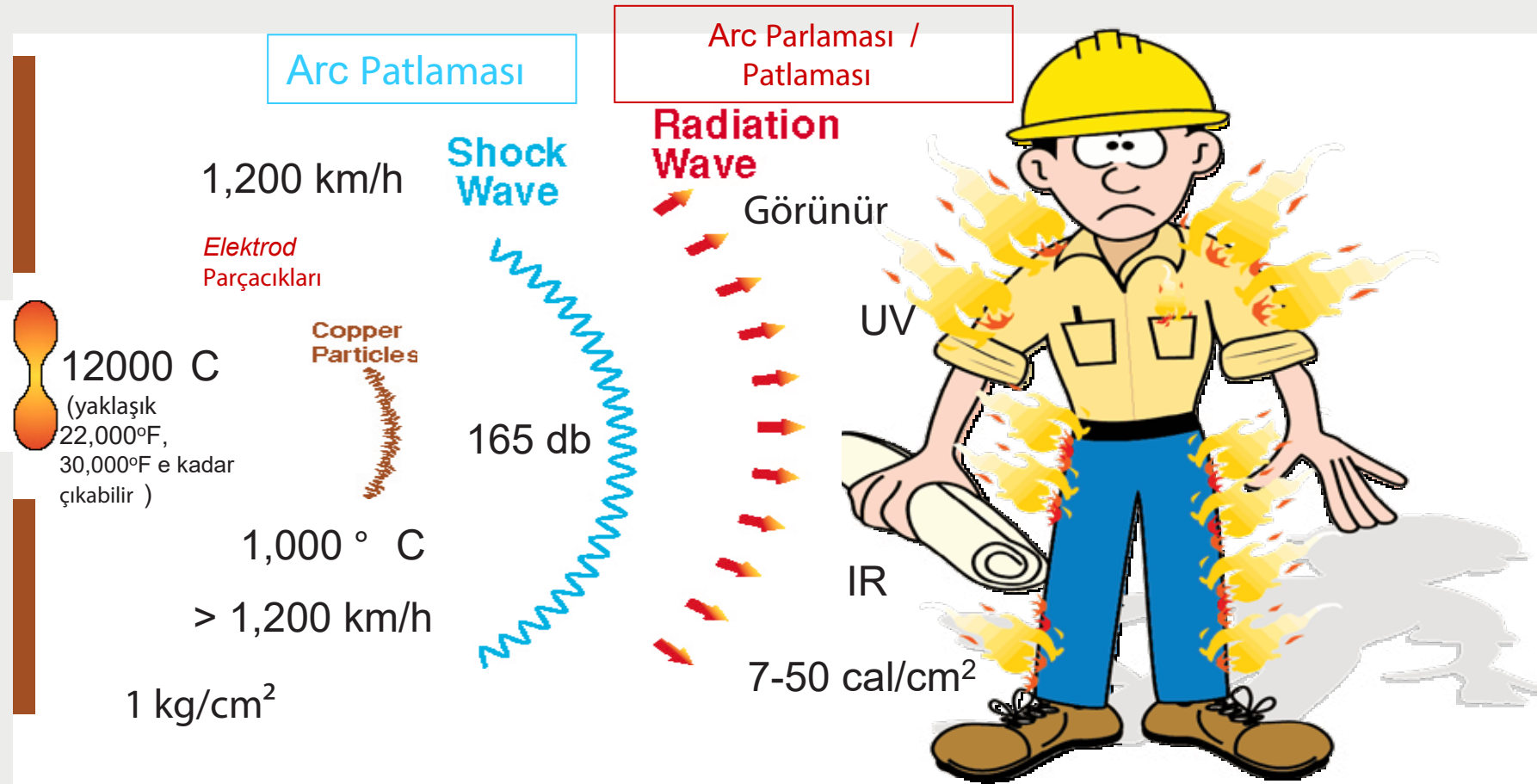


Çalışma Ortamındaki Termal Tehlikeler



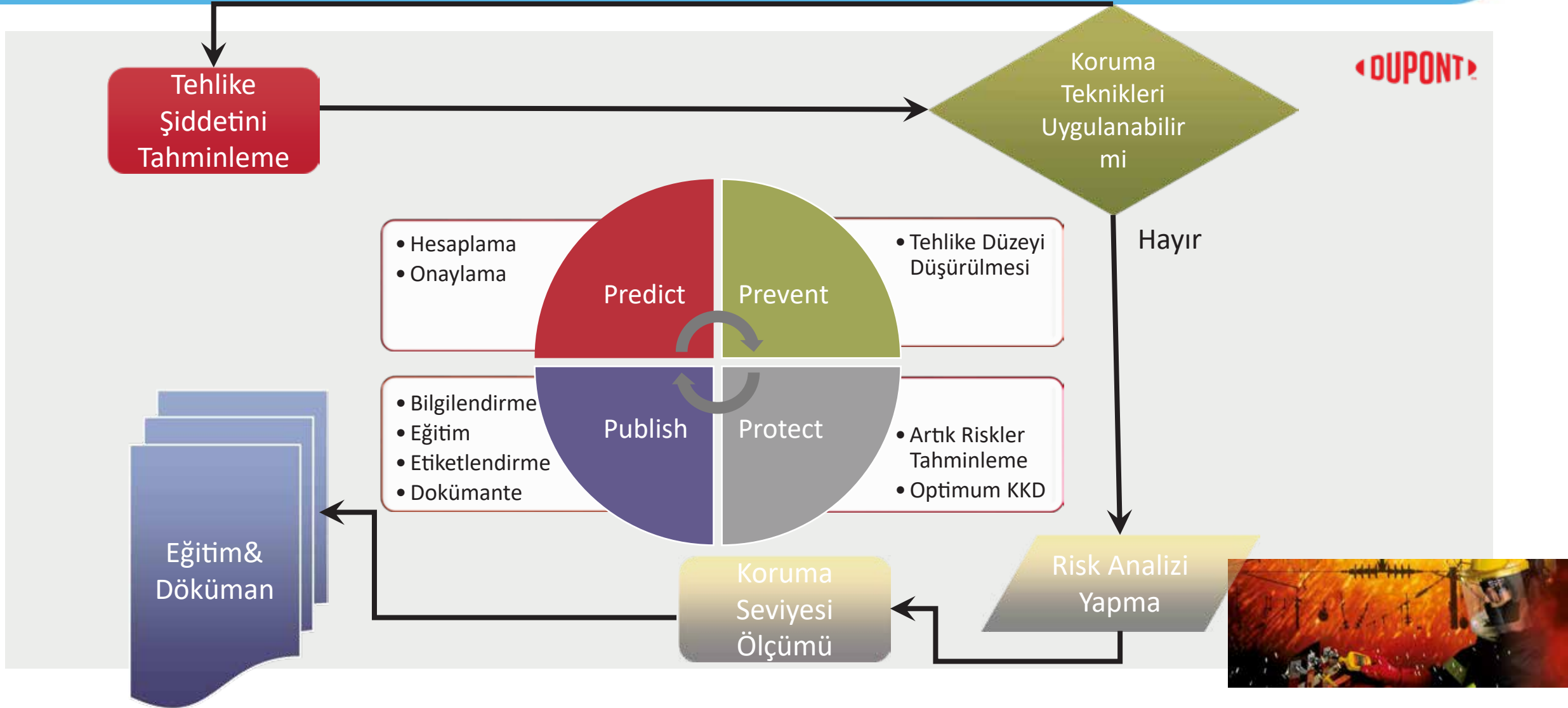
ELEKTRİK ARKI KORUMALARI

DUPONT





ELEKTRİK ARKI KORUMALARI



Predict (Tahmin) : Arc Flash Tehlike Değerlendirmesi



Tehlikenin Şiddeti Nasıl Değerlendirilir?

- 1 saniye süresi ile cilt üzerine $1,2 \text{ cal/cm}^2$ ısı akışı : Cilt Üzerinde ikinci derece yanık oluşması için eşik değeridir.
- Tehlike Enerji Düzeyinin Hesaplanması : Çalışılan Mesafelerde Olası Arc Tehlikesi Enerji Düzeyi.
 - kJ/m^2 , J/cm^2 , or cal/cm^2 olarak belirtilir.
- Arc Flash Sınır Mesafesinin Hesaplanması: İkinci Derece Yanık Oluşum Uzaklıkları.
 - m, cm olarak belirtilir.
- Tehlike Enerji Düzeyi ve Arc Flash Sınır Mesafelerinin Hesaplanması Metod Tanımlamaları Aşağıdaki Standartta Belirlenmiştir.

IEEE 1584-2002: Guide for Performing Arc Flash Hazard Calculations

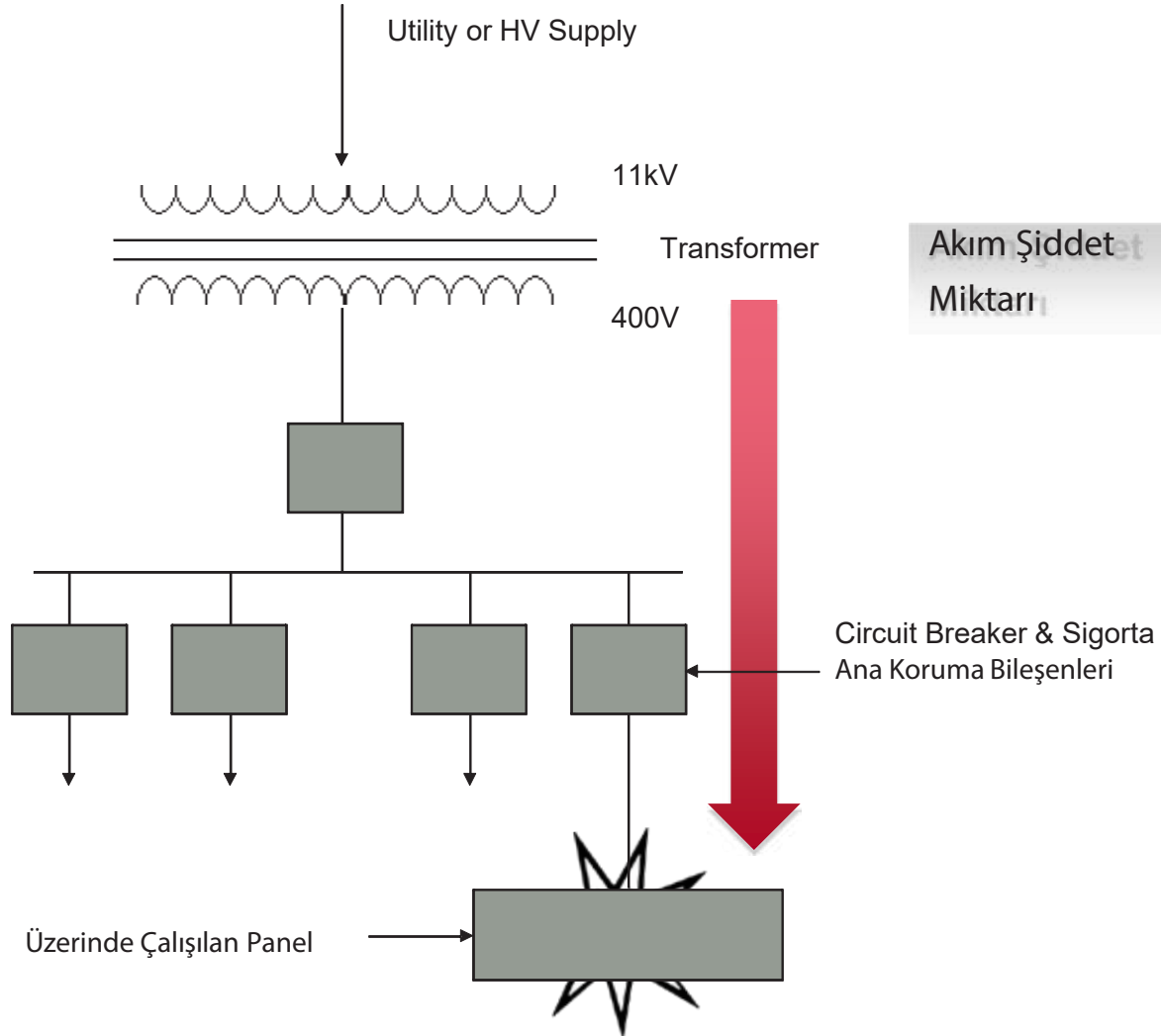


ELEKTRİK ARKI KORUMALARI

Enerji Düzeyini Neler Etkiler



DUPONT



Akım Şiddet
Miktarı



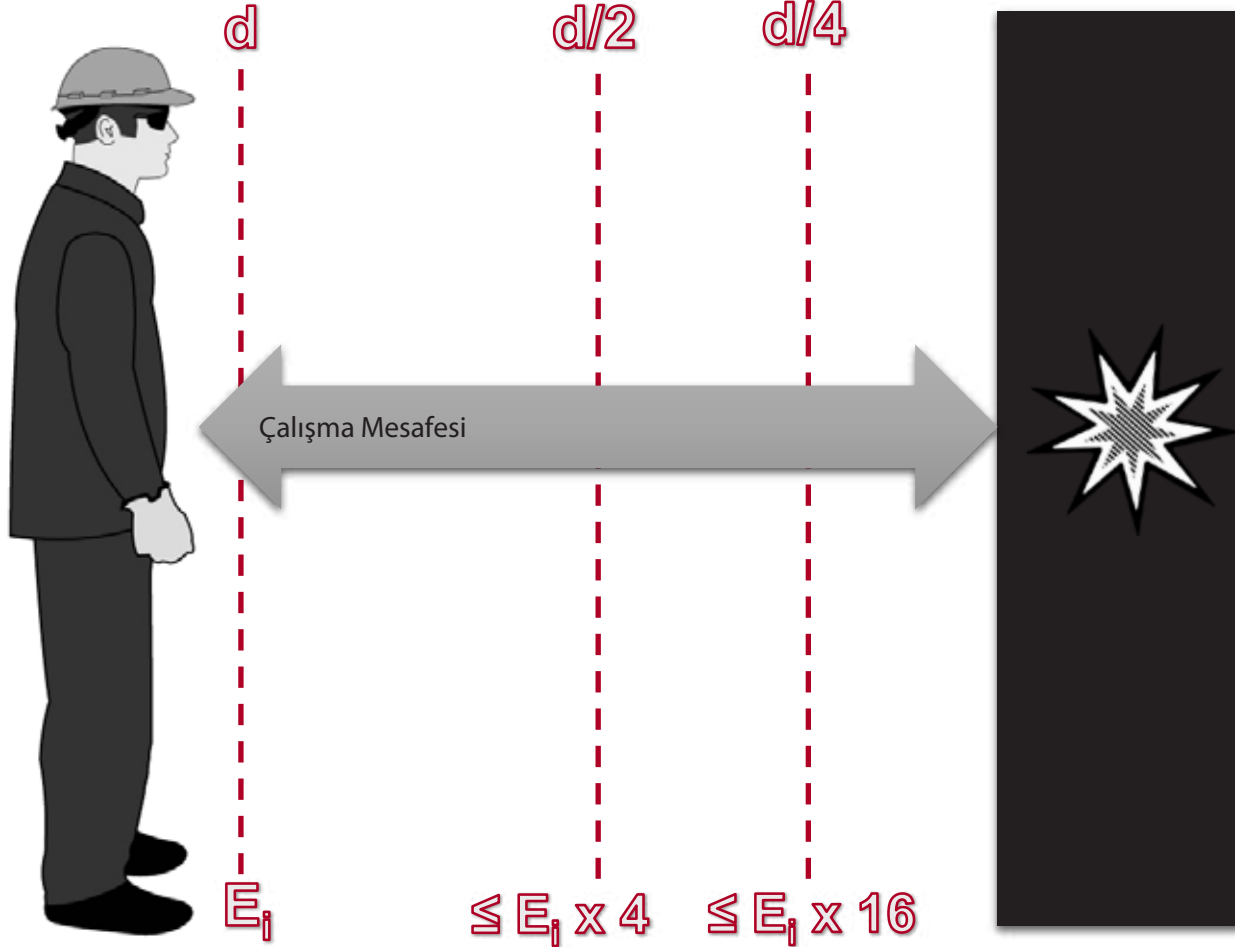
Akım Süresi



ELEKTRİK ARKI KORUMALARI

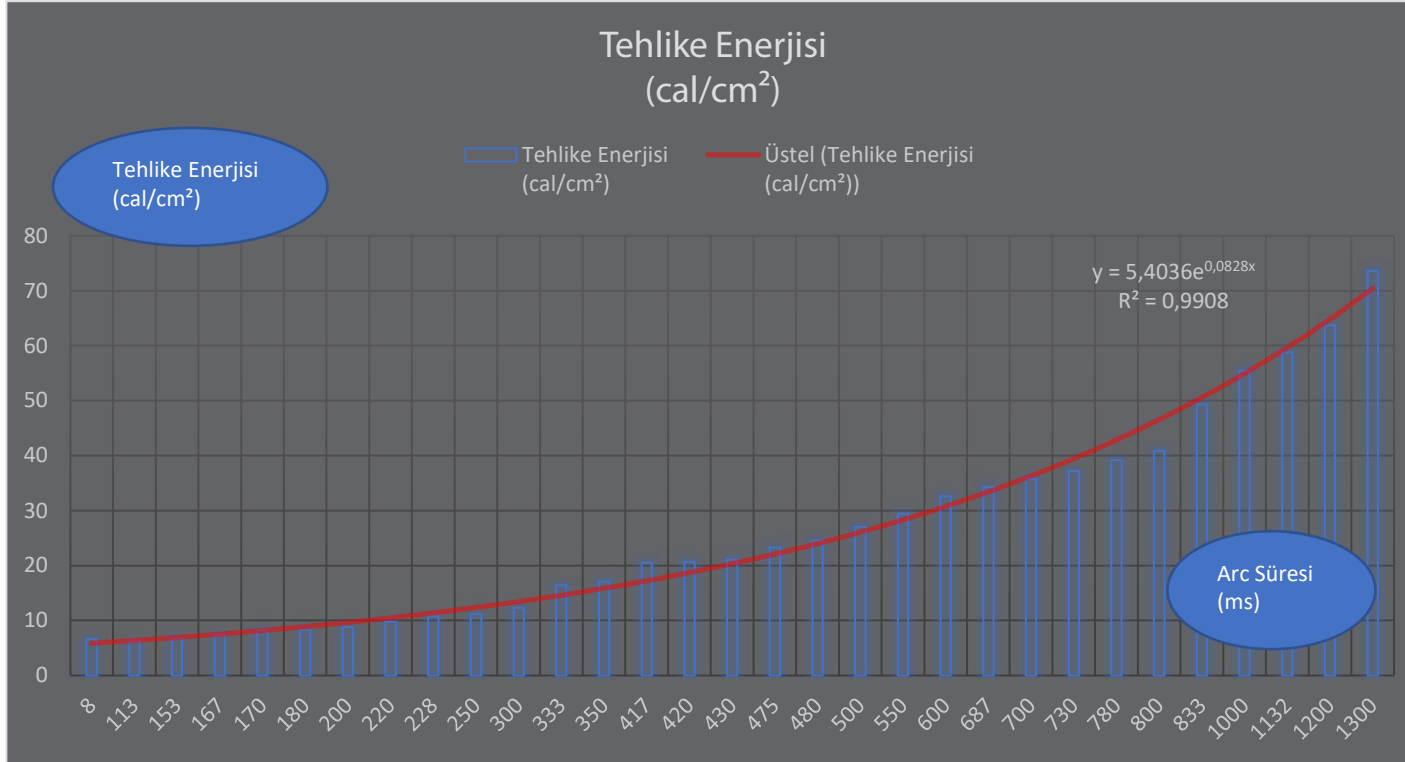
Mesafenin Tehlike Enerji Düzeyine Etkisi

E_i



- Ekipman Tipi ?
- Çalışılan Mesafe ?





Tehlikenin Şiddeti Nasıl Değerlendirilir?

- Min 1,2 cal/cm² lik bir enerji transferinin kişide 2. yanık oluşturmaya yeter bir enerji olduğu unutulmamalıdır.
- Tehlike enerjisinin bir diğer etmeni ise maruz kalınan süredir.
- Maruz kalınan sürenin değişkenliği, tehlike enerjisi grafiği tüm diğer etmenler sabit kalması durumunda bile lineer bir değişim göstermemektedir.



ELEKTRİK ARKI KORUMALARI

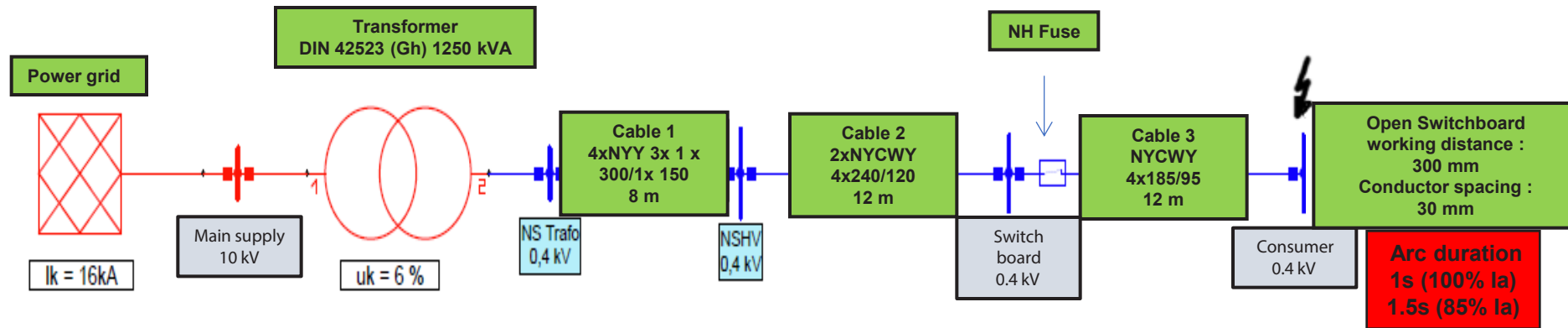


Herhangi bir tesiste Güç Tedarik Network Örneği
(Tehlike Enerji Değeri, Arc Flash Sınır Değeri Hesaplanması)



Ultra-rapid Fuse

$E_i : 7.1 \text{ cal/cm}^2$

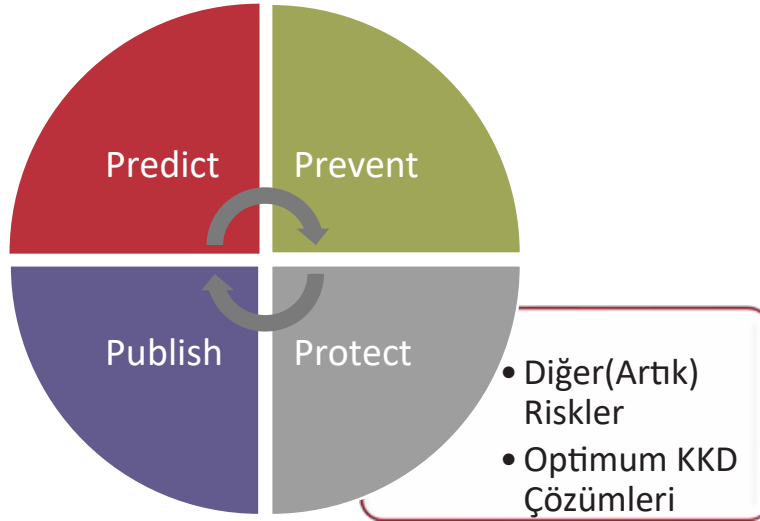


Incident Energy (@ 300 mm) : 42.57 cal/cm²
Arc flash boundary : 1787 mm





Protect(Koruma): Diğer Güvenlik Önlemleri Alındıktan Sonraki Diğer(Arta Kalan) Riskler Analizi



Diğer(Arta Kalan) Riskler

- Farklı Çalışma alanlarında Diğer(Artık) Risk Analizi
 - Etki&Şiddet
 - Çalışma Süresi
 - Çalışma Frekansı
- Kişisel Koruyucu Donanım Seçimi
 - Avrupa Normlarına Uygunluk
 - İlgili Standartlara Uygunluk

Optimum KKD Çözümleri

- Vücut Koruma
 - Layer by Layer
 - Günlük iş kıyafetleri
 - İlave Koruma (Mechanical, thermal, chemical)
- El, Yüz ve Göz Korumaları



Arc Patlaması Simulasyonu



Arc Patlamasından önce

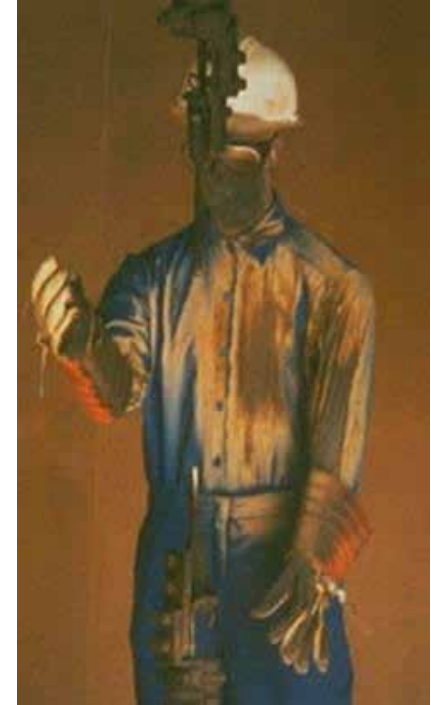


Arc Patlaması Esnasında

Arc Patlaması sonrasında



Pamuklu Gömlek







Nomex® Comfort

Pamuk gömlek alev almış, patlama bittikten sonra da yanmaya devam etmiş ve parçalanmıştır.



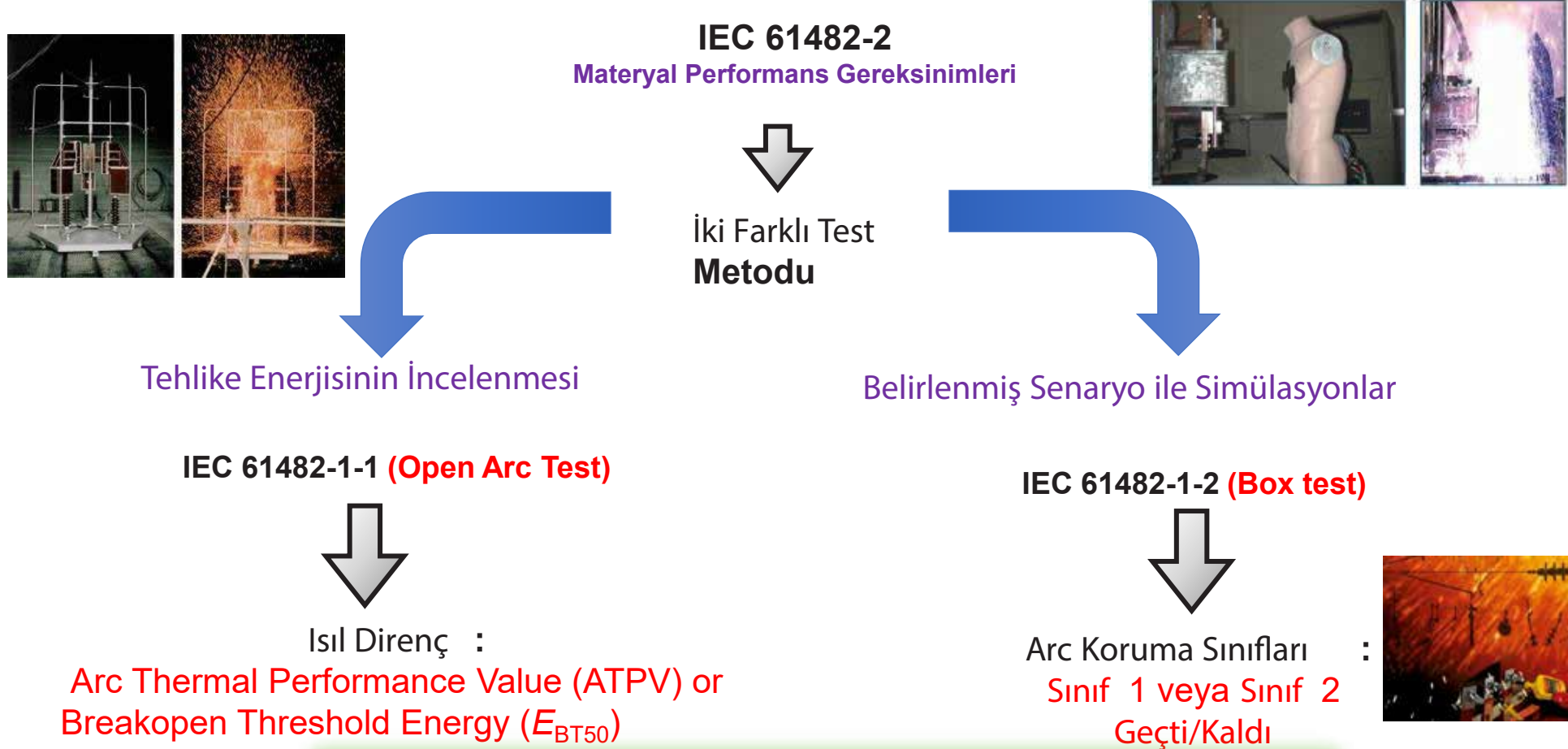
ELEKTRİK ARKI KORUMALARI

DUPONT

| Standart | Kıyafet Etiket Gösterimi | Performans |
|--|---|--|
| ISO 11612 Aleve ve Isıya Karşı Dayanım (EN 531 den alıntıdır) |  | Limited Flame Spread (A1 or A2) Convective Heat (B1-B3) Radiant Heat (C1-C4) Molten Metal Splash Aluminium (D1-D3) Iron (E1-E3) Contact Heat (F1 or F2) Optional : Arc (61482-1-1 and/or 61482-1-2), Thermal manikin (ISO 13506) |
| IEC 61482-2 Elektrik Arc Patlamaları Termal Tehlikelere Karşı Giysi Koruma Dayanımı Test metodları Open Arc (IEC 61482-1-1), Arc in a Box (IEC 61482-1-2) |  | ATPV and/or E_{BT50} (cal/cm ²) Box Test Class 1 or 2 |
| Taslak IEC / TC 78 / PT62819 Göz -Baş ve Yüz Korumaları |  | |
| Draft IEC / TC 78 / PT78-13-1 El Korumaları |  | |

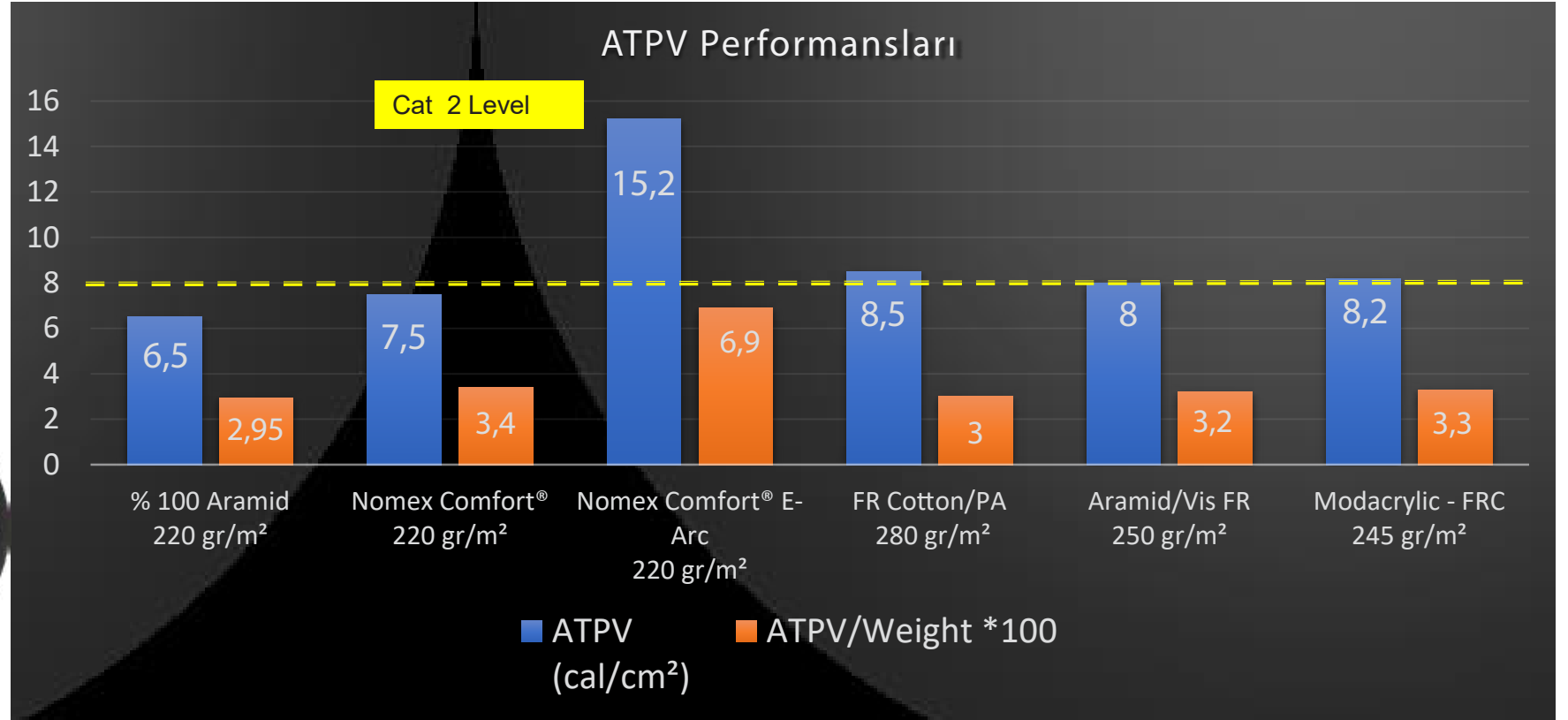
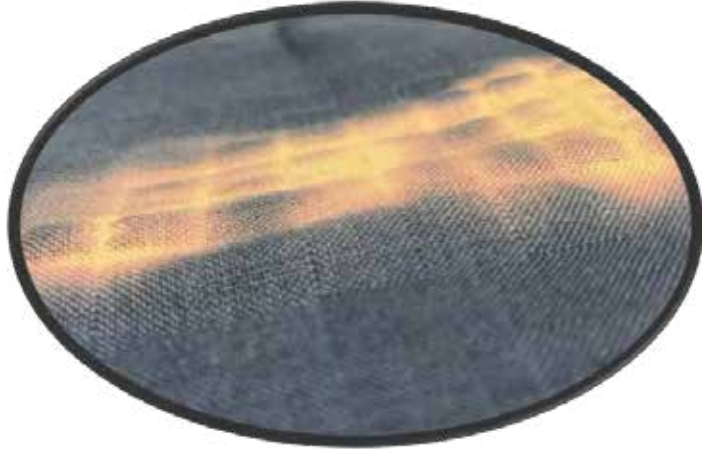
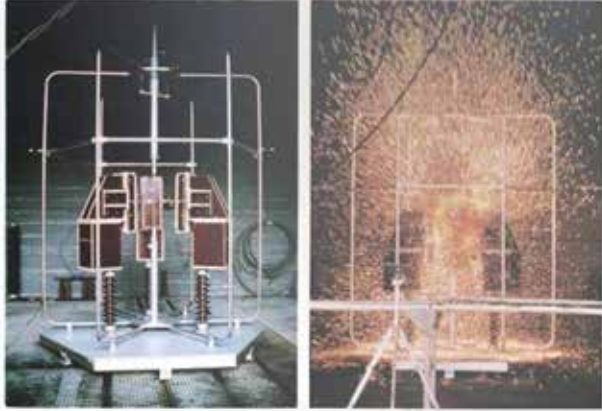


Elektrik Arklarının KKD üzerindeki Termal Efectlerinin İncelenmesi



| Tehlike Değerlendirmesi | |
|--------------------------------|-------------|
| Bağlantısı EVET (IEEE 1584) | Henüz Değil |

DuPont Nomex Comfort® E-Arc Tek Kat Çözüm ile NFPA 70E Kategori 2 Çözümü



Teşekkürler...



KOCAELİ SANAYİ ODASI

PROSES
EMNİYETİ SEMPOZYUMU

