

# EX-PROOF (EXPLOSION PROOF) PATLAMAYA DAYANIKLI EKİPMANLAR NEDİR? \*

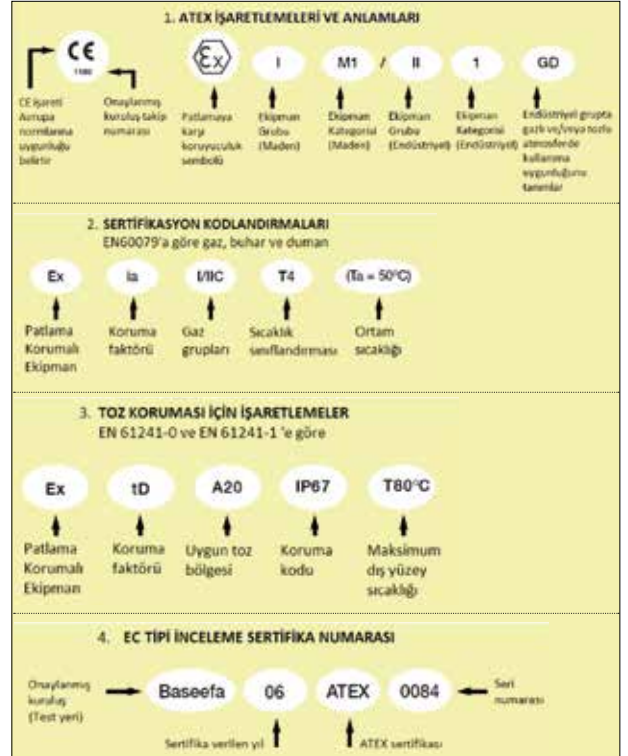
## DORUK TÜRKÜÇAR

İş Güvenliği Uzmanı / İhracat Koordinatörü  
İST İşçi Sağlığı Teçhizatı San. Tic. Ltd. Şti.

**P**etrol, petrol ürünleri, kimya fabrikaları, LPG, doğal gaz, kömür madenleri, hububat siloları, şeker fabrikaları, kereste ve mobilya fabrikaları, ekme fırın ve fabrikaları gibi yanıcı, parlayıcı ve patlayıcı maddelerle uğraşan birçok sanayi kollarında normal çalışma icabı veya arıza ve bakım gibi hallerde (gaz, toz, sıvı veya yanıcı madde buharı gibi nedenlerle) patlayıcı ortam oluşmaktadır. Elektrikli aletlerin çıkardığı kıvılcım ve ark bu ortamları tehlikeye düşürmekte ve patlamalara neden olmaktadır. Bu nedenlerle bu gibi işyerlerinin patlayıcı ortamlarında kullanılan elektrikli ekipmanları farklı ve özellikli olmak zorundadır.

Bu gibi tehlikeli ortamların tehlikesi, alınan birincil önlemlere rağmen azaltılmıyorsa, bu yerlerde ikincil önlem olarak güvenle kullanılabilen elektrikli ekipmanlar tercih edilmek zorundadır. Bu özellikli elektrikli ekipmanlara Ex-proof elektrikli ekipmanlar adı verilmektedir.

EKİPMAN GRUBU & EKİPMAN KATEGORİLERİ					
Ekipman Grubu	Ekipman Kategorisi	Koruma Düzeyi	Tehlike		Kullanım Alanı
			Gaz	Toz	
I Maden	M1	Çok yüksek koruma	-	-	Patlayıcı atmosferde kullanılabilir
	M2	Yüksek koruma	-	-	Patlayıcı atmosferde enerji kaybederek kullanılabilir
II Endüstri	1	Çok yüksek koruma	G	-	Zones 0,1,2,
			D	-	Zones 20,21,22
	2	Yüksek koruma	G	-	Zones 1,2
3	Normal koruma	G	-	Zones 2	
		D	-	Zones 22	



## ATEX 100a'YA GÖRE EX-PROOF EKİPMANLARDA GRUPLANDIRMA

### EKİPMAN GRUBU

**Grup I;** Girzulu maden ocaklarını ve var ise yer üstü tesislerin, kısaca maden sanayini kapsamaktadır. Kullanılan aletlerin

\*200. sayının devamıdır...

# İST

## İŞÇİ SAĞLIĞI TEÇHİZATI

**FYRAL®** Serisi  
Yangına Yaklaşma ve Giriş  
Elbiseleri



EN 1486:2007

CE

89/686/EEC



**FYRPRO®** Serisi  
İtfaiyeci Elbiseleri



EN 469:2005

CE

89/686/EEC



**FYRAL®** Serisi  
Radyan Isı ve Erimiş Metal  
Sıçramalarına Karşı Koruyucu  
Endüstriyel Amaçlı Elbiseler



Yeni EN ISO 11612:2015  
standartına göre sertifikalıdır.

EN ISO 11612:2015

CE

89/686/EEC



**ISTEC®** KABINLI & DEPOLU & İZOLASYONLU  
ISITMALI & SOĞUTMALI, EX-PROOF  
ACİL GÖZ / YÜZ VE VÜCUT DUŞU  
SİSTEMLERİ



DONMA VE KAYNAMA  
KORUMALI ÖZEL SİSTEMLER

SU ISITMALI VE SOĞUTMALI  
EX-PROOF SEÇENEKLER



PLUMBING  
CLASSIFIED  
UL LISTED

ANSI

PG  
EOG/ODSİ-R

EN 15154-1  
EN 15154-2  
EN 15154-3  
EN 15154-4

ANSI/ISEA Z358.1-2014 by UL  
GOST-R

**Wolf**

- Ex-proof El Fenerleri
- Ex-proof Kafa / Gözet  
Lambaları
- Ex-proof Kulplu El  
Fenerleri
- Ex-proof Projektörler
- Ex-proof Cepci  
Aydınlatma  
Sistemleri

**WOLF®**  
EX-PROOF AYDINLATMA EKİPMANLARI



*Bizimle Güvenesiniz...*

📍 Ostim Mah. İvedik OSB 31.Cad. 2269.Sk. No: 42 • 06374 Yenimahalle, Ankara, Türkiye

☎ +90 312 384 13 00

☎ +90 312 341 73 03



✉ info@ist.com.tr

🌐 www.ist.com.tr

yüze sıcaklığı metan ve kömür tozuna göre dizayn edilecektir. Kömür tozu var ise 150 °C, yok ise 450 °C olabilmektedir.

**Grup II;** Maden sanayi dışındaki sanayi kollarını kapsar. Aletlerin yüzey sıcaklıkları kullanılan ortama göre farklı olabilmektedir. Tehlike bölgeleri üç ayrı Zone 'a ayrılmıştır (Zone 0, 1,2) ve üç ayrı kategoride alet kullanılabilir. Ayrıca kategori rakamlarının sonuna gaz ise G toz ise D harfi konulur.

### Ekipman Kategorisi (Maden Ocakları)

**KATEGORİ M1;** Bu kategorideki aletler sürekli veya aralıklı oluşan patlayıcı ortamı tehlikeye düşürmeyecek şekilde dizayn edilirler, yüksek bir koruma düzeyine sahiptirler. Zone 0 ortamında rahatlıkla çalışabilecek düzeydedirler.

**KATEGORİ M2;** Patlayıcı ortam oluştuğunda bu kategorideki aletlerin elektriğinin kesilmesi gerekmektedir.

Elektrik hemen kesilemeyeceği için kısa süre de olsa patlayıcı ortama maruz kalacaklardır. Bu nedenle normal çalışmaları esnasından ortamı tehlikeye düşürmeyecek şekilde dizayn edilirler. Ayrıca ağır ve değişken çalışma şartlarına uyumlu, robust bir yapıya sahip olacaklardır.

### Ekipman Kategorisi (Sanayi)

**KATEGORİ 1G veya 1D;** Zone 0 veya Zone 20 ortamlarında rahatlıkla çalışabilecek düzeydedirler.

**KATEGORİ 2G veya 2D;** Zone 1 veya Zone 21 ortamlarında rahatlıkla çalışabilecek düzeydedirler.

**KATEGORİ 3G veya 3D;** Zone 2 veya Zone 22 ortamlarında rahatlıkla çalışabilecek düzeydedirler.

**NOT:** Buhar-Gaz ve Toz Ortamlarında Kodlama için G (Gas), toz için D (Dust) harfi kullanılır.

### KORUMA TİPLERİ

- “d” tipi Alev Sızdırmaz Muhafaza (da, db, dc): Patlayıcı ortamı ateşleyebilecek parçaların, patlayıcı bir karışımın dahili patlaması sırasında oluşan basınca dayanabilen ve patlamanın mahfazayı çevreleyen patlayıcı atmosfere iletilmesini önleyen bir mahfaza içerisine yerleştirildiği koruma tipidir.
- “e” tipi Arttırılmış Emniyet (eb, ec): Normal servis sırasında aşırı sıcaklık veya ark ya da kıvılcımları üretmeyen elektrikli cihazların iç ya da dış bölümlerinde bunların meydana gelme ihtimalini daha yüksek bir güvenlik seviyesi ile önleyecek şekilde uygulandığı koruma tipidir.

- “i” tipi Kendinden Emniyetli (ia, ib, ic): Bütün devrelerin yapısı itibarıyla kendinden emniyetli olduğu elektrikli cihazlardır.
- “o” tipi Yağa Daldırma: Elektrikli cihazın ya da parçalarının yağın üzerinde olabilecek veya mahfazanın dışında bulunabilecek patlayıcı bir ortamın ateşlenmeyeceği şekilde yağa batırıldığı koruma tipidir.
- “p” tipi Basınçla koruma (Px, Py, Pz): Tutuşturma kaynağı, basınçlı etkisiz bir gaz ile çevrelenerek patlayıcı gaz dışarıda bırakılır.
- “q” tipi Toz Doldurma: Tutuşturma kaynağı kuma daldırılarak, patlayıcı gaz dışarıda tutulur.
- “n” tipi Sızdırmaz Korunma (nC mahfazalı, nA kıvılcım çıkarmayan, nR kısıtlı hava almalı, nL enerji sınırlamalı, Ex nL yardımcı enerji sınırlamalı): Normal çalışmada elektrikli cihaza, ortamı kaplayan patlayıcı ortamı ateşlemeyeceği veya ateşlemeye sebep olabilecek bir arızanın meydana gelmesinin pek muhtemel olmadığı durumlarda uygulanan bir koruma tipidir.
- “m” tipi Kapsül İçine Alma (ma çok arızalar için kendinden emniyetli, mb tek arızalar için kendinden emniyetli, mc Zone için cihazlar): Patlayıcı bir atmosferi kıvılcım veya ısıtma yolu ile ateşleyebilecek parçaların, bu atmosferin ateşlenmeyeceği şekilde bir bileşiğin içerisine yerleştirildiği koruma tipidir.

### ELEKTRİKLİ CİHAZLAR İÇİN KORUMA KAVRAMLARI

Kavram	Sembol	Simge	Tanım	Kategori	EN Standardı
Genel koşullar	-		Genel koşullar	-	EN 60079-0
Alev dayanıklı	Ex d		ekipmanın içindeki tutuşma içtedir ve çevredeki patlayıcı atmosferi tutuşturmaz	2	EN 60079-1
Basınçlandırılmış	Ex p		tutuşturma kaynağını basınçlı etkisiz gaz ile çevreleyerek patlayıcı gaz dışarıda bırakılır	2	EN 60079-2
Toz doldurulmuş	Ex q		tutuşturma kaynağı kuma delinirler patlayıcı gaz dışarıda bırakılır	2	EN 60079-5
Yağ daldırması	Ex o		tutuşturma kaynağı yağa daldırılarak patlayıcı gaz dışarıda bırakılır	2	EN 60079-6
Arttırılmış güvenlik	Ex e		dizayn ark, kıvılcım veya sıcak yüzey tutuşma olasılığını engeller	2	EN 60079-7
Kendinden güvenli	Ex ib Ex ic Ex id		elektrik akımı ve bileşenlerdeki ısı güvenli bir seviyeye azalabilir	1 2 3	EN 60079-11
Tutuşmaz	Ex ia Ex ib Ex ic Ex id		normal bir çalışmada patlayıcı gaz tutuşturamaz, hata meydana gelmesi beklenmez	3	EN 60079-15
Kaplama	Ex mb Ex mb Ex mc		tutuşturma kaynağı reçine ile kaplanarak patlayıcı gaz dışarıda bırakılır	1 2 3	EN 60079-18

Kavram	Sembol	Sembol	Tanım	Kategori	EN Standardı
Genel koşullar	-		Genel koşullar	-	EN 61241-0
Çevreleme	Ex tD		çevreleme, toz girişine karşı mühürlenmiştir. Dizaynı, çevreleme hatırlatma engeller.	1/2/3	EN 61214-1
Basınçlı	Ex pD		tutuşturma kaynağını basınçlı etkisiz gaz ile sararak yanıcı tozlar dışında tutulur.	2/3	EN 61214-2
Kendinden güvenli	Ex tD Ex tD Ex tD		devredeki enerji ve bileşenlerin sıcaklığı güvenli bir seviyeye düşürülür.	1 2 3	EN 61241-11
Kaplama	Ex mD		tutuşturma kaynağının reçine içinde kaplanmasıyla yanıcı tozlar dışında tutulur.	1/2/3	EN 61241-18

## YABANCI MADDE GİRİŞİNE KARŞI IP KORUMASI

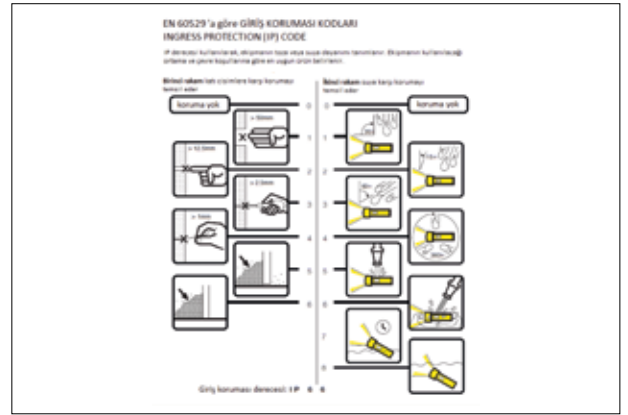
Su, toz, nem, dokunma gibi etkenlere karşı alınan önlemleri içerir. Simgesi IP 'dir. "Ingress Protection" kelimesinden kısaltılmıştır. IP işaretinden sonra gelen rakamların anlamı aşağıda kısaca özetlenmiştir.

### IP işaretinden sonra gelen birinci rakamın anlamı:

- 0: Koruma yok, hiçbir önlem alınmamış
- 1: Büyük ve sert cisimler girebilir. El girebilecek kadar açıklık vardır.
- 2: Orta büyüklükte cisimler girebilir. Ancak büyük takımlarla dokunulabilir. El girmez fakat parmak girebilir.
- 3: Açıklık 2.5 mm kadardır. Yani 2.5 mm 'ye kadar ufak cisimler girebilir.
- 4: Açıklık 1 mm kadardır. 1 mm 'nin üstündeki cisimler giremez. Elle dokunulabilir. Parmak girmez.
- 5: Hiçbir cisim giremez. Yalnız ince tozlar alet içerisine girebilir, toza karşı korunmamıştır. El ile dokunulabilir.
- 6: Alet içerisine toz dahi giremez. Toza karşı tam korunmuştur.

### IP işaretinden sonra gelen ikinci rakamın anlamı:

- 0: Koruma yok
- 1: Alet bir miktar korunmuştur. Dik damlayan sular doğrudan alet içerisine giremez.
- 15° açıyla gelen yağmur suları aletin içerisine giremez.
- 60° açıyla gelen yağmur ve püskürtme sular aletin içerisine giremez.
- Herhangi bir açıdan gelen yağmur ve sıçrayan sular alet içerisine giremez.
- Tazyikli suya karşı korunmuştur. Belli bir tazyikle alete çarpan sular içeri giremez.
- Yüksek tazyikli suya karşı korunmuştur. Yüksek tazyikle alete çarpan sular içeri giremez.
- Alet su içerisine daldırılır veya kısa süre su altında kalırsa içerisine su girmez.
- Basınçlı suya karşı korunmuştur. Ekipman üzerinde belirtilen basınçtaki su altında çalışabilir.



## PATLAMA RİSKİ OLAN ATMOSFERLERDE GEÇİCİ EX-PROOF AYDINLATMA ÇÖZÜMLERİ

Gaz, toz veya yanıcı madde buharı gibi nedenlerle patlama riski olan tehlikeli atmosferlerde bakım veya geçici olarak çalışılacak durumlarda daha hızlı ve rahat çalışma ortamı sağlayabilmek için ortamın aydınlatılması gerekmektedir. Normal aydınlatma ekipmanlarının çıkardığı kıvılcım ve ark bu ortamları tehlikeye düşürmekte ve patlamalara neden olabilmektedir.

Ex-proof aydınlatma ekipmanları bir patlamanın oluşması için gereken, patlamayı ateşleyecek bir kıvılcım veya güç kaynağını ortadan kaldırarak olası patlamaları engelleyeceği ve iş kazalarını önleyeceği gibi, iyi bir aydınlatma sağlayarak çalışma süresini azaltıp daha hızlı ve etkili bir biçimde işin tamamlanmasına olanak sağlamaktadır. Bu tarz ortamları petrol ve gaz endüstrisi, yangınla mücadele, enerji santralleri, gemiler ve tankerler ve kapalı ortamlara giriş ve bakımı olarak genişleterek sıralayabiliriz. Bu atmosferlerde Ex-proof özel aydınlatma sistemleri ile ortam ve çalışma noktasını ayrı ayrı aydınlatılmalıdır. Bu aydınlatma alanına sağlanacak enerji ise Ex-proof geçici güç dağıtımı yapabilecek üniteler ile çözüme kavuşturulması gerekmektedir.

**Ortam Aydınlatma Işıkları** – belirli bir çalışma alanının genelini veya merdiven, düşmeye sebep olabilecek bir alan gibi ortamda risk oluşturacak bölgeleri aydınlatmak için kullanılan, floresan veya LED olarak tercih edilebilen aydınlatma sistemleridir. Seri olarak bağlanabilirler. 24V – 110V – 230V olarak düşük veya yüksek voltaj tercih edilebilir. ATEX fiş ve prizlere sahiptir.

• ATEX ve IECEx onaylı Zone 1 ve Zone 2 Patlayıcı Gaz ve Toz atmosferlerinde kullanılabilir.

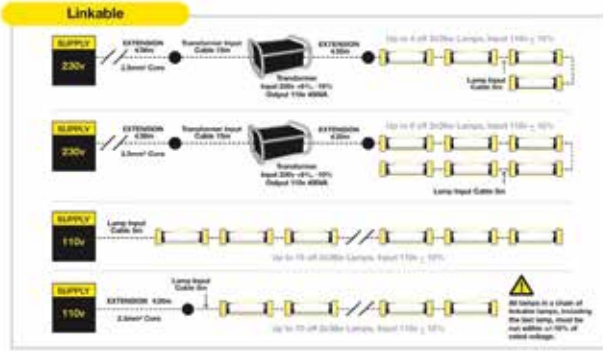
**Çalışma Noktası Aydınlatmaları** – İş yapılan ortamın daha net görülmesi için kurulan aydınlatma düzenekleridir. Halojen veya LED olarak seçilebilir. Seri olarak bağlanabilirler. 24V – 110V – 230V olarak düşük veya yüksek voltaj tercih edilebilir. ATEX fiş ve prizlere sahiptir.

ATEX ve IECEx onaylı Zone 1 ve Zone 2 Patlayıcı Gaz ve Toz atmosferlerinde kullanılabilir.

Ortam aydınlatmaları ve çalışma noktası aydınlatmaları tripod, askı aparatı veya miktatıslar ile çalışma alanındaki uygun alanlara yerleştirilebilir.

**Transformatör** – Ana güç hattından gelen 220V veya 110V voltajı 24V voltaja çevirmeyi sağlayan ex-proof voltaj dönüştürme ünitesidir. GRP veya Paslanmaz Çelik kasa olarak tercih edilebilir.

Ortam aydınlatmaları ve çalışma noktası aydınlatma ürünleri 4 adete kadar seçilerek, bir adet transformatöre bağlanabilir. Böylece aynı transformatör üzerinden 24V düşük voltaj ile hem ortam hem de çalışma ortamı aydınlatılacak, çalışma ortamının ihtiyaçlarını en iyi şekilde karşılayacak bir düzenek oluşturulabilir.



Geçici Ex-proof Aydınlatma sistemleri paralel olarak birbirine bağlanarak, uzatma kabloları ile birlikte çok uzak mesafelerde rahat bir aydınlatma sağlar.

## EX-PROOF AYDINLATMALARDA LED IŞIKLARIN AVANTAJLARI

Ex-proof aydınlatma ekipmanlarında yeni teknolojinin getirişi ile birlikte LED ışıklandırma sistemi eski teknolojilerin yerini almaktadır. İngiltere, Petrol ve Gaz endüstrisinde yüksek ısı oluşturduğundan dolayı artık Halojen lambaların kullanılmasını yasaklamıştır. Yeni teknoloji beraberinde birçok avantaj getirmektedir. Bunlardan bazılarını aşağıdaki gibi sıralayabiliriz.

- LED aydınlatma ürünleri Ex-proof alanların %95'ini kapsayacak şekilde Zone 1 ve 2 olarak ATEX ve IECEx'e göre belgelendirilmiştir.
- LED ışıklar beyaz ve daha geniş bir alanı aydınlatarak daha iyi bir aydınlatma sağlarlar.
- Düşme ve çarpmalara karşı daha dayanıklıdır ve daha uzun süre çalışma imkanı sağlarlar.
- 60.000 saate kadar çalışabilirler ve bu yaklaşık olarak 6,8 yıla eşdeğerdır. Bu süre zarfında çok düşük bakım gerektirirler.
- Çok daha düşük enerji sarf ettiklerinden dolayı enerji giderlerini düşürebilir veya bir kaynağa daha çok LED lamba

bağlanarak daha yüksek bir verim sağlanabilir.

- Bütün bu olanaklar ile daha uygun bir fiyata daha uzun süre kullanılacak ve daha verimli bir aydınlatmaya sahip olunabilir.

## TÜRKİYE'DE MEVZUAT

İş güvenliği ve işçi sağlığı ile ilgili mevzuatın içerisinde yer almaktadır. İki ayrı tüzük mevcut olup, birincisi "maden ve taş ocakları ile açık işletmelerde alınacak işi sağlığı ve iş güvenliği tedbirleri hakkında tüzük", diğeri, "parlayıcı, patlayıcı, tehlikeli ve zararlı maddelerle çalışan iş yerlerinde ve işlerde alınacak tedbirler hakkında tüzük" dür.

Çalışma Bakanlığı iş hayatı ile ilgili bir dizi tüzük yayınlamıştır. Bunların içinde ATEX 137'de bulunmaktadır. 26 Aralık 2003 tarihinde ATEX 137 aynen tercüme edilerek "patlayıcı ortamların tehlikelerinden çalışanların korunması hakkında tüzük" adı altında yayınlanmış ve yürürlüğe konulmuştur.

ATEX 100a üretim ile ilgili olduğu için bu direktifin tercüme edilerek yayınlanması Çalışma Bakanlığının değil Sanayi Bakanlığının görev sahasına girmektedir. Sanayi ve Ticaret Bakanlığı ATEX 100 a'yı (Directive 94/9 EC) bir yönetmelik olarak 26.10.2002 tarih ve 24919 sayılı resmi gazetede yayınlattırarak yürürlüğe koymuştur. ATEX 100a "Muhtemel Patlayıcı Ortamda Kullanılan Teçhizat ve Koruyucu Sistemler ile İlgili Yönetmelik (94/9/AT)" adı altında yayınlanmıştır.

**Madde 311 – Kazan içinde veya buna benzer dar ve iletken kısımları bulunan yerlerde ıslak yerlerde, alternatif akımla çalışan lambalar kullanıldığı takdirde, çalışma yerinin dışında bulunan ve sargıları birbirinden ayrı olan transformatör yardımı ile elde edilen küçük gerilim (en çok 42 V) kullanılacaktır.**

**KAYNAK:** EXPROOF- Mustafa Kemal Sarı- TMMOB Elektrik Mühendisleri Odası ■

## YANGIN GÜVENLİK VE KORUMA SİSTEMLERİ DERGİSİ



Zenginleşen içeriği ve dağıtım gücüyle alanında lider dergimizde yer alarak mesajlarınızı hedef kitleye ulaştırabilirsiniz.



[www.yanginguvenlik.com.tr](http://www.yanginguvenlik.com.tr)

[facebook.com/Yangin-ve-Guvenlik-Dergisi-1187610591350206/](https://facebook.com/Yangin-ve-Guvenlik-Dergisi-1187610591350206/)

<https://twitter.com/YanginGuvenlik>

[linkedin.com/groups/13543095](https://linkedin.com/groups/13543095)