

Ek-1

ENERJİ YÖNETİCİSİ VE ETÜT-PROJE EĞİTİMLERİ

1. Enerji yöneticisi sertifikası alan kişilerden beklenen yetkinlikler

Enerji yöneticisi sertifikası alacak kişilerin aşağıdaki yetkinliklere sahip olması hedeflenir.

- a) Dünyadaki ve Türkiye'deki birincil enerji kaynakları, ikincil enerji türleri ve arz-talep gelişimleri hakkında bilgi sahibi olmak,
- b) Enerji tasarrufu ile enerji verimliliği arasındaki farkı ayırdedebilmek,
- c) Enerji tasarruf potansiyelinin ne olduğunu ve nasıl tahmin edilebileceğini bilmek,
- ç) Ülke genelinde, sanayi sektörlerinde ve endüstriyel işletmelerde, enerji yoğunluğu ve özgül enerji tüketimi kavramlarını, hesaplama yöntemlerini ve trendlerini bilmek,
- d) Enerji yönetimine ilişkin faaliyetlerin nasıl yürütüleceğini ve nasıl raporlanacağını bilmek,
- e) Enerji kullanan ekipmanların ve sistemlerin teknik özelliklerine, işletme ve bakım usullerine vakıf olmak, bunlardaki enerji kayıplarının ve verimsizliklerin nasıl oluşabileceğini, nasıl önlenebileceğini, nasıl ölçülebileceğini ve ölçümlerin nasıl yorumlanacağını bilmek,
- f) Isının üretildiği, depolandığı ve taşındığı sistemlerde olabilecek kayıpları, ölçüm yollarını ve yalıtım önlemlerini bilmek,
- g) Basit önlemlerle tasarruf sağlayabilecek iyi alışkanlıkları bilmek,
- ğ) Verimli üretim proseslerini ve piyasadaki enerji kullanan verimli ürünleri teknik ve ekonomik özellikleri ile tanımak,
- h) Enerji tasarrufunu sağlayabilecek veya enerji verimliliğini artırabilecek önemli harcama gerektiren önlemler için ön fizibilite hazırlayabilmek,
- ı) Etüt ve proje hazırlama metotları hakkında bilgi sahibi olmak.

2. Etüt-proje sertifikası alan kişilerden beklenen yetkinlikler

Etüt-proje sertifikası alacak kişilerin enerji yöneticilerinin yetkinliklerine ilaveten etüt; proje hazırlama metotları; Türkiye'deki enerji verimliliği mevzuatı; deneyimler, teknolojiler ve benzeri konularda diğer ülke uygulamaları; ölçme ve değerlendirme konusundaki yöntemler, standartlar, cihazlar, endüstriyel prosesler gibi konular hakkında da ayrıntılı bilgi sahibi olması hedeflenir.

3. Müfredat

Enerji yöneticisi ve etüt-proje eğitimleri Tablo 1'de yer alan müfredat konularına uygun olarak yapılır.

Tablo 1: Müfredat Konuları

KONULAR	EĞİTİM TÜRÜ		
	ENERJİ YÖNETİCİSİ	ETÜT-PROJE	
		SANAYİ	BİNA
GENEL			
- Alternatif enerji kaynakları; enerjide arz ve talep tarafındaki gelişmeler,	Teorik	Teorik	Teorik
- Enerji Verimliliği mevzuatı,	Teorik	Teorik	Teorik
ENERJİ VERİMLİLİĞİ VE ÇEVRE			
- Enerji tasarrufunun ve verimliliğin önemi	Teorik	Teorik	Teorik
- Yenilenebilir enerji kaynakları	Teorik	Teorik	Teorik
- Enerji tasarruf potansiyeli, enerji yoğunluğu ve özgül enerji tüketimi – kavramlar, hesaplama metodları, trendler	Uygulamalı	Uygulamalı	Uygulamalı
- Enerji verimliliğini artırıcı önlemler	Teorik	Teorik	Teorik
- Enerji ve çevre (Çevre mevzuatı, Enerji – Çevre ilişkisi , Yakıt Özelliklerinin Hava Kalitesine Etkileri, Hava Kirliliğinin Önlenmesine Yönelik Önlemler – Teknikler, Emisyon Hesaplama Yöntemleri	Uygulamalı	Uygulamalı	Uygulamalı
ENERJİ YÖNETİMİ			
- Enerji yönetimi standartı	Teorik	Teorik	Teorik
- Enerji yöneticisinin görevleri (Hedef oluşturma, bilinçlendirme, planlama, izleme, veri toplama ve raporlama)	Teorik	Teorik	Teorik
- Etütlerin ve projelerin asgari standartı	Teorik	Teorik	Teorik
- Ölçüm teknikleri, cihaz ve ekipmanları	Uygulamalı	Uygulamalı	Uygulamalı
- Ekonomik analiz yöntemleri	Uygulamalı	Uygulamalı	Uygulamalı
- Fizibilite etütleri	Teorik	Uygulamalı	Uygulamalı
ISI-MEKANİK			

KONULAR	EĞİTİM TÜRÜ		
	ENERJİ YÖNETİCİSİ	ETÜT-PROJE	
		SANAYİ	BİNA
- Enerji ve kütle denklıkları (Temel kavramlar, Sankey diyagramı, formüller, psikiyometrik diyagram, uygulamalı örnek)	Uygulamalı	Uygulamalı	Uygulamalı
- Yakma tesisleri, yakıtlar ve yanma (Brülörler, Bacalar, Kazanlar, Verim Hesapları, Yakıtlar, Yakıtların Kalorifik Değerlerinin İyileştirilmesi, Yakıtların TEP Değerine Çevrilmesi, Baca Gazı Analizleri, Yanma Formülleri, Yanma Kontrolü ve İyileştirilmesi)	Uygulamalı	Uygulamalı	Uygulamalı
- Buhar sistemleri (Kavramlar, Buhar tesisatları, Kondens geri kazanımı, Flaş buhar, Buhar kapanları, kayıp ve kaçaklar)	Uygulamalı	Uygulamalı	Uygulamalı
- Isı yalıtımı (Hesaplama formülleri, yalıtım malzemeleri, uygun malzeme seçimi, endüstriyel tesislerde yalıtım, boru, vana ve flanşların yalıtımı, binalarda yalıtım, pencere ve camlar)	Uygulamalı	Uygulamalı	Uygulamalı
- Endüstriyel fırınlar (Fırın tipleri, Fırınlarda enerji ve/veya kütle balansı, İşletme ve modernizasyon, Enerji verimliliği önlemleri)	Uygulamalı	Uygulamalı	-
- Isıtma, havalandırma ve iklimlendirme (Kavramlar, Binalarda ısıtma ve soğutma yükü hesabı ve projelendirme, kontrol sistemleri)	Uygulamalı	Uygulamalı	Uygulamalı
- Basınçlı hava sistemleri (kompresörler, Kontrol sistemleri, dağıtım hatları, Basınçlı hava kalitesi, kayıp ve kaçaklar, atık ısı kullanımı)	Uygulamalı	Uygulamalı	Uygulamalı
- Kurutma sistemleri (Kurutma Kavramı / Kurutma Prosesleri ve Uygulama Alanları, Psikiyometrik hesaplamaları)	Teorik	Uygulamalı	-
- Atık ısı kullanımı (Atık Isı Kavramı, Atık Isı Odakları, Atık Isı Geri Kazanım ekipmanları ve Sistemleri ile Uygulama Alanları, Formüller-hesaplamalar, Örnekler)	Uygulamalı	Uygulamalı	Uygulamalı

KONULAR	EĞİTİM TÜRÜ		
	ENERJİ YÖNETİCİSİ	ETÜT-PROJE	
		SANAYİ	BİNA
- Pompa ve fan sistemleri (Pompa-fan eğrisi, cihaz verimleri, tesisat eğrisi, basınç kayıpları, debi-basınç control yöntemleri, hidroforlar)	Uygulamalı	Uygulamalı	Uygulamalı
- Soğutma	Uygulamalı	Uygulamalı	Uygulamalı
ELEKTRİK			
- Elektrik enerjisi – kavramlar ve büyüklükler (akım, gerilim, güç ve güç faktörü vb.)	Teorik	Teorik	Teorik
- Elektrik enerjisinde verimlilik (üretim, iletim, dağıtım, tüketim) ve talep tarafı yönetimi	Teorik	Teorik	Teorik
- Elektrik enerjisinin ölçümü ve izlenmesi (elektrik, scada sistemleri vb.)	Uygulamalı	Uygulamalı	Uygulamalı
- Güç transformatörlerinin tipleri, kayıpları ve verimlilikleri	Teorik	Teorik	Teorik
- Reaktif güç, güç faktörü ve kompensasyon uygulamaları, harmonikler ve filtreler	Uygulamalı	Uygulamalı	Uygulamalı
- Elektrik motorlarının tipleri, kayıpları, verimlilikleri ve yaygın kullanım alanları (fan, pompa, kompresör)	Teorik	Teorik	Teorik
- Değişken hız sürücüleri, soft starterler ve uygulama alanları	Uygulamalı	Uygulamalı	Uygulamalı
- Aydınlatmada elektrik enerjisinin verimli kullanılması (verimli armatür, kontrol sistemleri vb.)	Uygulamalı	Uygulamalı	Uygulamalı
- Birleşik ısı- güç sistemleri (Kojenerasyon, trijenerasyon), tipleri ve verimlilikleri	Teorik	Teorik	Teorik
- Verimli elektrikli ev aletleri ve ofis ekipmanları	Teorik	Teorik	Teorik
- Otomasyon sistemleri	Teorik	Teorik	Teorik
ENERJİ ETÜDÜ VE PROJE HAZIRLAMA			

KONULAR	EĞİTİM TÜRÜ		
	ENERJİ YÖNETİCİSİ	ETÜT-PROJE	
		SANAYİ	BİNA
- Uygulamalı ölçüm teknikleri		Uygulamalı	Uygulamalı
- Etüt Usulleri ve Yöntemleri, (bina ve/veya enerji yoğun sanayi sektörleri)		Uygulamalı	Uygulamalı
- Proje hazırlama esasları (bina, enerji yoğun sanayi sektörleri)		Uygulamalı	Uygulamalı
- Endüstriyel prosesler (Asgari olarak; demirçelik; kimya ve petrokimya; taş, toprak ve cam; tekstil ve kağıt ve ulaşım araçları alt sektörlerindeki üretim prosesleri ve proses ekipmanları ile ilgili Genel Müdürlük tarafından yayımlanan Tebliğ ile belirlenen alt konular)		Teorik	-

4. Eğitim Tesisleri

Enerji yöneticisi ve etüt-proje eğitimlerinin yapılacağı eğitim tesislerinde Tablo 2’de yer alan kriterlere sahip olma şartı aranır.

Tablo 2: Eğitim Tesisleri Kriterleri

Mekan	Açıklama
Yönetim Odası	: En az yirmi metrekarelik alan
Eğitici Odaları	: Toplam olarak, en az elli metrekarelik alan
Toplantı Odası	: En az yirmi metrekarelik alan
Kütüphane	: Eğitim konusu yayınların ve oturma gruplarının yer aldığı en az yirmi metrekarelik alan
Bilgisayar Odası	: En az on metrekarelik alan
Yemek Salonu	: En az on kişilik kapasite
Fuaye veya Sergi	: Örnek uygulamaların veya prototiplerin sergilendiği en az elli

Alanı	metrekarelik alan
Tuvalet	: Bay ve bayanlar için, her biri en az ikişer kabinli
Dinlenme Salonu	: En az otuz metrekarelik alan
Derslikler	: Bilgisayar destekli projeksiyon sistemi
	: Yazı tahtası
	: Eğitici masası
	: Doküman dolapları
	: En az 30 kişilik kapasite
	: Standardına uygun konfor şartları (İç hava kalitesi, sıcaklık, aydınlık vb)
Laboratuvar (Her birinde farklı işletme koşullarında ölçüm ve analiz yapılabilecek nitelikte, gerekli cihaz, araç ve gereç ile techiz edilmiş vaziyette)	: Enerji balansı eğitim ünitesi
	: Yanma kontrolü eğitim ünitesi
	: Buhar sistemleri eğitim ünitesi
	: Basınçlı hava sistemleri eğitim ünitesi
	: Atık ısı geri kazanımı eğitim ünitesi
	: Elektrik motorlarında hız kontrolü eğitim ünitesi
	: Aydınlatma eğitim ünitesi
	: Alan ısıtma, soğutma, havalandırma ve iklimlendirme eğitim ünitesi
	: Yalıtım eğitim ünitesi
	: Akışkanlar mekaniği eğitim ünitesi
: Ölçüm ve analiz cihazları	

Ek-2

Enerji Kaynaklarının Alt Isıl Değerleri ve Petrol Eşdeğerine Çevrim Katsayıları

Miktar	Enerji Kaynağı	Yoğunluk	Alt Isıl Değer	Birim	TEP Çevrim
--------	----------------	----------	----------------	-------	------------

					Katsayısı
1	ton	Taşkömürü		6.100.000	kCal 0.610
1	ton	Kok Kömürü		7.200.000	kCal 0.720
1	ton	Briket		5.000000	kCal 0.500
1	ton	Linyit teshin ve sanayi		3.000.000	kCal 0.300
1	ton	Linyit santral		2.000.000	kCal 0.200
1	ton	Elbistan Linyiti		1.100.000	kCal 0.110
1	ton	Petrokok		7.600.000	kCal 0.760
1	ton	Prina		4.300.000	kCal 0.430
1	ton	Talaş		3.000.000	kCal 0.300
1	ton	Kabuk		2.250.000	kCal 0.225
1	ton	Grafit		8.000.000	kCal 0.800
1	ton	Kok tozu		6.000.000	kCal 0.600
1	ton	Maden		5.500.000	kCal 0.550
1	ton	Elbistan Linyiti		1.100.000	kCal 0.110
1	ton	Asfaltit		4.300.000	kCal 0.430
1	ton	Odun		3.000.000	kCal 0.300
1	ton	Hayvan ve Bitki Artığı		2.300.000	kCal 0.230
1	ton	Ham Petrol		10.500.000	kCal 1.050
1	ton	Fuel Oil No: 4		9.600.000	kCal 0.960
1	ton	Fuel Oil No: 5	0.920 Kg/lt	10.025.000	kCal 1.003
1	ton	Fuel Oil No: 6	0.940 Kg/lt	9.860.000	kCal 0.986
1	ton	Motorin	0.830 Kg/lt	10.200.000	kCal 1.020
1	ton	Benzin	0.735 Kg/lt	10.400.000	kCal 1.040
1	ton	Gazyağı	0.780 Kg/lt	8.290.000	kCal 0.829

1	ton	Siyah Likör		3.000.000	kCal	0.300
1	ton	Nafta		10.400.000	kCal	1.040
bin	m ³	Doğal Gaz	0.670 Kg/m ³	8.250.000	kCal	0.825
1	ton	Kok Gazı		8.220.000	kCal	0.820
bin	m ³	Kok Gazı	0.490 Kg/m ³	4.028.000	kCal	0.403
1	ton	Yüksek Fırın Gazı		535.000	kCal	0.054
bin	m ³	Yüksek Fırın Gazı	1.290 Kg/m ³	690.000	kCal	0.069
bin	m ³	Çelikhane Gazı		1.500.000	kCal	0,150
bin	m ³	Rafineri Gazı		8.783.000	kCal	0.878
bin	m ³	Asetilen		14.230.000	kCal	1.423
bin	m ³	Propan		10.200.000	kCal	1.020
1	ton	LPG		10.900.000	kCal	1.090
bin	m ³	LPG	2.477 Kg/m ³	27.000.000	kCal	2.700
bin	kWh	Elektrik		860.000	kCal	0.086
bin	kWh	Hidrolik		860.000	kCal	0.086
bin	kWh	Jeotermal		860.000	kCal	0.860

ŞİRKETLERDE ÖLÇÜM KONUSUNDA ARANACAK YETERLİLİKLER

Baca Gazı: Geniş bacalar da dahil olmak üzere bacagazı analizi yapmak suretiyle bacagazında oksijen, oluşabilecek yüksek değerler de dahil gerçek değerlerde karbonmonoksit, ıslak ve kuru hazne sıcaklıkları dahil bacagazı sıcaklığı, hız, partikül ve CH₄ gibi parametreleri ölçebilme,

Isı/Sıcaklık Görüntüleme: Muhtelif yüzey alanlarında oluşan ısı kayıplarını tespit etmek amacıyla, ısı/sıcaklık dağılımlarını görüntü olarak kaydedebilme,

Isıl Geçirgenlik: Binalarda yapı elemanlarının ısı geçirgenlik katsayısını (U) ölçebilme veya belirleyebilme; duvar yüzeyinde birden fazla noktadaki sıcaklık ile duvarın diğer tarafındaki nem ve sıcaklığı ölçebilme

Sıvı İletkenlikleri: Kazan besi suyu, blöf, ham su gibi muhtelif sularda elektriksel iletkenliği $\mu\text{S/cm}$ ve TDS ppm birimlerinde ifade edecek şekilde ölçebilme, sıcaklığı ölçebilme

Buhar Kaçakları: Buhar sistemlerinde mevcut bulunan muhtelif tiplerdeki buhar kapanlarının kontrolünü yapabilmeye, buhar kaçağı miktarını belirleyebilecek ölçümleri ve/veya kontrolleri yapabilmeye,

Sıcaklık: Sıfır (0) değerinin altındaki ve üstündeki sıcaklıklar dahil olmak üzere, yüzey, akışkan (sıvı, hava vb) ortam, tanecikli malzeme ve benzeri konulardaki sıcaklıkları temaslı cihazlarla; ulaşılması zor olan ve döner fırın ve benzeri hareketli yüzeylerin, ergitme fırını yüzey, ergiyik malzeme ve benzeri yüksek sıcaklıkları temaslı ve/veya temassız yöntem ve cihazlarla ölçebilme,

Akış: Yüksek sıcaklıklardaki akışkanlar dahil olmak üzere, katı tanecikler, lif benzeri kirlilikler ihtiva eden akışkanların ve temiz akışkanların akış miktarını, boru hatlarında herhangi bir kesme, ölçüm cihazı takma ve benzeri müdahale gerektirmeksizin, boru dışından ve anlık ve/veya belirlenen bir ölçüm süresince ölçebilme; pitot tüpü gibi ekipmanlarla birlikte kullanılmak suretiyle içerisinden hava ve düşük basınçlı gazların geçtiği geniş kanallar da dahil olmak üzere her türlü kapalı boru ve kanallarda akış miktarını ve/veya muhtelif basınç değerlerini ölçebilme; içerisinden yüksek sıcaklıktaki hava ve gazlar da dahil olmak üzere hava ve düşük basınçlı gazların geçtiği kanallarda akış miktarını ölçebilme; hava fanlarının emiş ağzında ve eksoz kanallarının çıkış ağzında hava veya gaz hızını veya akış miktarını ölçebilme,

Nem: Muhtelif alanlarda ortam sıcaklığı ve bağıl nem değerlerini ölçebilme,

Basınç: Fırın içi ve benzeri düşük basınç durumları dahil olmak üzere yüksek ve düşük basınç değerlerini ölçebilme,

Elektrik Enerjisi: Orta gerilim dahil olmak üzere, muhtelif alanlarda monofaze ve trifaze sistemlerde, gerilim (V), akım (A), güç faktörü (Cos j), güç (kW, kVA, kVAr), enerji tüketimi (kWh, kVAh, kVArh), frekans (Hz), True RMS ve harmonik gibi elektrikle ilgili parametreleri anlık ve/veya belirlenen bir ölçüm süresince ölçebilme,

Hız ve Devir: Motor, fan ve benzeri dönel ekipmanların devir sayılarını, yürüyen bant, konveyör, kumaş ve benzeri sistemlerin ilerleme hızlarını ölçebilme,

Aydınlatma: Muhtelif alanlarda aydınlık seviyelerini ölçebilme,

Ses ve Gürültü: Muhtelif alanlarda ses ve gürültü seviyesini ölçebilme,

Kayıt: Uzun süreli yapılabilecek sıcaklık, nem, ışık akısı ve benzeri ölçümleri kaydedebilme ve bu verileri gerektiğinde bilgisayar ve benzeri elektronik ortamlara aktarabilme,

Diğer: Genel Müdürlük tarafından tebliğ olarak yayımlanan diğer ölçüm konuları.

Ek-4

AYDINLATMA KRİTERLERİ

Değişik yol tipleri için güvenlik ve konfor açısından sağlanması gereken aydınlatma sınıfları ve kriterleri aşağıdaki tablolarda verilmektedir.

Tablo 1. Farklı yol tipleri için aydınlatma sınıfları

Yolun Tanımı	Aydınlatma Sınıfı
Bölünmüş yollar, ekspres yollar, otoyollar (otoyola giriş ve çıkışlar, bağlantı yolları, kavşaklar, ücret toplama alanları) Trafik yoğunluğu ve yolun karmaşıklık düzeyi; Yüksek..... Orta..... Düşük.....	M1 M2 M3
Devlet yolu ve il yolları (tek yönlü veya iki yönlü; kavşaklar ve bağlantı noktaları ile şehir geçişleri ve çevre yolları dahil) Trafik kontrolü ve yol kullanıcılarının tiplerine göre ayırımı;	

Zayıf..... İyi.....	M1 M2
Şehir içi ana güzergahlar (bulvarlar ve caddeler), ring yolları, dağıtıcı yollar Trafik kontrolü ve yol kullanıcılarının tiplerine göre ayrımı; Zayıf..... İyi.....	M2 M3
Şehir içi yollar (yerleşim alanlarına giriş çıkışın yapıldığı ana yollar ve bağlantı yolları) Trafik kontrolü ve yol kullanıcılarının tiplerine göre ayrımı; Zayıf..... İyi.....	M4 M5

Ayrım; Her bir trafik cinsinin kullanacağı şeridin kesin olarak ayrıldığı otobüs yolu, bisiklet yolu gibi tahsisli yoldur.

Bağlantı Yolu; Bir kavşak yakınında, karayolu taşıt yollarının birbirine bağlanmasını sağlayan, kavşak alanı dışında kalan ve bir yönlü trafiğe ayrılmış olan karayolu kısmıdır.

Bölünmüş Yol (Tek Yönlü Yol); Taşıt yolunun yalnız bir yöndeki taşıt trafiği için kullanıldığı karayoludur.

Ekspres Yol; Sınırlı erişime kontrollü ve önemli kesişme noktalarının köprülü kavşak olarak teşkil edildiği bölünmüş karayoludur.

Geometrik Yapı; Yolun sınıfına göre tasarım şeklidir (yolun genişliği, şerit sayısı, yatay ve düşey eğim, yolun proje hızı vb.).

İki Yönlü Yol; Taşıt trafiğinin her iki yönde kullanıldığı karayoludur.

Karmaşıklık; Yolun geometrik yapısını, trafik hareketlerini ve görsel çevreyi içerir. Göz önünde bulundurulması gereken faktörler; şerit sayısı, yolun eğimi, trafik ışık ve işaretleridir.

Kavşak; İki veya daha fazla yolun kesişmesi veya birleşmesi ile oluşan ortak alandır.

Kullanıcılar; Kamyon, otobüs, otomobil gibi motorlu taşıtlar, motorsuz taşıtlar, yayalar ve hayvanlardır.

Otoyollar; Özellikle transit trafiğe tahsis edilen, belirli yerler ve şartlar dışında geçiş ve çıkışın yasaklandığı, yaya, hayvan ve motorsuz araçların giremediği, ancak izin verilen motorlu araçların yararlandığı ve trafiğin özel kontrole tabi tutulduğu erişme kontrollü karayoludur.

Trafik Güvenliği; Karayolları Trafik Kanunu ve buna dayanılarak çıkartılan ilgili mevzuat.

Trafik Kontrolü; Yatay ve düşey işaretlemeler ve sinyalizasyon ile trafik mevzuatının varlığı anlamında kullanılmıştır. Bunların olmadığı yerlerde trafik kontrolü zayıf olarak adlandırılır.

Trafik Yoğunluğu; Yayaların, hayvanların ve araçların karayolları üzerindeki hareketleridir.

Tablo 2. Değişik aydınlatma sınıfları için uygulanacak yol aydınlatması kriterleri

Aydınlatma sınıfı	L (cd/m ²)	U _o	U _l	TI (%) ≤
M1	2.0	0.4	0.7	10
M2	1.5	0.4	0.7	10
M3	1.0	0.4	0.5	10
M4	0.75	0.4	-	15
M5	0.5	0.4	-	15

U_o : Ortalama Düzgünlük : Yolun sağ kenarından yol genişliğinin ¼ mesafesinde bulunan bir gözlemciye göre kısmi alanların minimum parıltısının yolun ortalama parıltısına oranıdır ($U_o = L_{min} / L_{ort}$).

U_l : Boyuna Düzgünlük : Her yol şeridinin orta çizgisi üzerinde bulunan gözlemci noktasına göre, bu orta çizgi boyunca uzanan kısmi alanlardaki minimum parıltının maksimum parıltıya oranıdır ($U_l = L_{min} / L_{max}$).

TI : Bağlı Eşik Artışı : Fizyolojik kamaşmanın neden olduğu görülebilirlik azalmasının ölçüsüdür. Kamaşma koşullarındaki parıltı eşiği D L_k ile kamaşma olmadığındaki D L_e eşik farkının D L_e'ye oranı olarak ifade edilir ($TI = (D L_k - D L_e) / D L_e$).

Tablo 3. Yaya alanlarındaki değişik yol tipleri için aydınlatma sınıfları

Yolun Tanımı	Aydınlatma Sınıfı
Sosyo-ekonomik ve kültürel önemi yüksek olan kalabalık yaya yolları	P1
Trafiği yüksek yaya veya bisiklet yolları	P2
Trafiği orta yaya veya bisiklet yolları	P3
Trafiği az yaya veya bisiklet yolları	P4
Doğal çevrenin, tarihi ve kültürel yapının korunması gereken alanlardaki trafiği az yaya veya bisiklet yolları	P5
Doğal çevrenin, tarihi ve kültürel yapının korunması gereken alanlardaki trafiği çok az yaya veya bisiklet yolları	P6

Tablo 4. Yaya yolları için önerilen aydınlık düzeyi değerleri

Aydınlatma Sınıfı	Ortalama Aydınlık Düzeyi (lux)
P1	20
P2	10
P3	7.5
P4	5
P5	3
P6	1.5

Ek-5

ŞİRKETLERİN UZMANI OLDUKLARI SEKTÖRLER, ALT SEKTÖRLER VE ASGARİ PERSONEL ALTYAPISI

Tablo 1: Uzmanlık Alanları

Yetkili Olunan Sektör	Alt Sektör	Alt Sektör Kapsamı
Sanayi	Demir ve Çelik	Ana demir ve çelik ürünleri imalatı

Yetkili Olunan Sektör	Alt Sektör	Alt Sektör Kapsamı
		Demir alaşımları imalatı
		Demir dışı metallerin imalatı
		Metal döküm sanayii
	Kimya ve Petrokimya	Temel kimyasal maddelerin imalatı
		Kimyasal gübre ve azot bileşiklerii imalatı
		Birincil formda plastik ve sentetik kauçuk imalatı
		Haşere ilaçları ve diğer zirai-kimyasal ürünlerin imalatı
		Boya, vernik ve benzeri kaplayıcı maddeler imalatı
		Sabun ve deterjan, temizlik ve parlaticı maddeler imalatı
		Suni veya sentetik elyaf imalatı
		Rafine edilmiş petrol ürünleri imalatı
		Kauçuk ürünlerin imalatı
		Plastik ürünlerin imalatı
	Taş, Toprak ve Madencilik	Çimento ve klinker imalatı
		Cam imalatı
		Seramik İmalatı
		Kilden inşaat malzemeleri imalatı
		Kireç ve alçı imalatı
		Kömür ve linyit çıkartılması
		Ham petrol ve doğal gaz çıkarımı
		Metal cevheri madenciliği
	Kağıt ve Tekstil	Kağıt hamuru, kağıt ve mukavva imalatı
		Kağıt ve mukavva ürünleri imalatı

Yetkili Olunan Sektör	Alt Sektör	Alt Sektör Kapsamı
		Tekstil elyafın hazırlanması ve bükülmesi,
		Dokuma
		Derinin tabaklanması ve işlenmesi
		Bavul, el çantası, saraçlık ve koşum takımı imalatı Ayakkabı, terlik ve benzeri imalatı
	Gıda	Etin işlenmesi ve saklanması
		Et ürünlerinin imalatı,
		Balık, kabuklu deniz hayvanları ve yumuşakçaların işlenmesi ve saklanması
		Sebze ve meyvelerin işlenmesi ve saklanması
		Bitkisel ve hayvansal sıvı ve katı yağların imalatı
		Süt ve süt ürünleri imalatı
		Öğütülmüş tahıl ürünleri, nişasta ve nişastalı ürünlerin imalatı
		Fırın ve unlu mamuller imalatı
		İçecek imalatı
		Tütün ve/veya çay ürünleri imalatı
	Ulaşım Araçları	Motorlu kara taşıtlarının imalatı
		Motorlu kara taşıtları için parça ve aksesuar imalatı
		Gemi ve tekne yapımı
		Demiryolu lokomotifleri ve vagonlarının imalatı
		Hava ve uzay araçları ve ilgili makinelerin imalatı
		Askeri savaş araçlarının imalatı
Bina	Meskenler	
	Ticari ve Hizmet	

Yetkili Olunan Sektör	Alt Sektör	Alt Sektör Kapsamı
	Binaları	

Tablo 2: Asgari personel altyapısı

Sektör	Uzmanlık (*)	Uzman Personel (Adet)	Sertifikalı Personel (Adet)	Toplam Personel (Adet)
Sanayi	Alt Sektör 1	Mühendis (1)	Mühendis (3)	Mühendis (4)
	Alt Sektör 2	Mühendis (2)	Mühendis (5)	Mühendis (7)
	Alt Sektör 3	Mühendis (3)	Mühendis (7)	Mühendis (10)
	Alt Sektör 4	Mühendis (4)	Mühendis (9)	Mühendis (13)
	Alt Sektör 5	Mühendis (5)	Mühendis (11)	Mühendis (16)
	Alt Sektör 6	Mühendis (6)	Mühendis (13)	Mühendis (19)
Bina	Alt Sektör 1	Mühendis (1)	Mühendis (2)	Mühendis (3)
	Alt Sektör 2	Mühendis (2)	Mühendis (4)	Mühendis (6)

(*): Bu kolondaki alt sektör numaraları Tablo 1'in ikinci sütununda yer alanlardan, uzman olunan alt sektör adedini ifade eder.