

AYDINLATMA VE BASINÇLANDIRMA HESAPLARI

Asansörlerin Avan projesi yapılması hakkındaki kurallar "ASANSÖRLERİN TASARIMINA İLİŞKİN USUL VE ESASLARA DAİR TEBLİĞ (SGM: 2017/18) " ile tanımlanmıştır. Bu Tebliğde Asansör Avan, Trafik ve Uygulama Projelerinin hazırlanması ve içerikleri ile ilgili tanımlamalar yapılmıştır. Asansör Avan projesi ile ilgili tanımlamalar 7. Madde de belirtilmiştir. Bu maddenin 2)b) fıkrasında aydınlatma ve gerekliyse *basınçlandırma hesaplarının yapılması şartı konmuştur.*

"Asansör avan projesi

MADDE 7 – 1)

2) Avan proje ulusal imar mevzuatında belirtilen ve konu ile ilgili olan meslek disiplinleri içerisinde yer alan yetkili mühendislerce müştereken hazırlanır. Avan projede aşağıdaki bilgiler yer alır:

a)

b) Yapı/bina trafik hesabına göre asansör sayısı, tahrik türü, kumanda sistemi, durak adedi, seyir mesafesi, beyan hızı, beyan yükü, taşıyıcı/kabin boyutları, makina/makara dairesinin yeri ve boyutları, makina motor gücü, binaya/yapıya gelen yük hesabı, topraklama ve kablo kesit hesapları, gerilim düşümü hesabı, yapı/bina ana dağıtım tablosundan ayrı kolon hattı ve aydınlatma linyeleri, **aydınlatma lümen hesapları ve uygulanacaksa kuyu basınçlandırma hesabı,** c)"

Diğer hesaplamalar zaten bilinen ve yapılan hesaplamalardı, ancak bu yeni aydınlatma ve basınçlandırma hesaplamaları istemi ile ilgili araştırmalar başlayınca genel olarak yardımcı olacak bir çalışma sunmanın uygun olacağını düşündüm. Umarım faydalı olur.

A) AYDINLATMA HESABI

Aydınlatma hesabı bir yerde kullanılacak ışıklandırma için gerekli bir hesaptır. Günlük yaşantımızda bir alanda sadece bir ışıklandırmanın yapılmış olması, istenen çalışmaların yapılabilmesi için beklenen aydınlatmanın sağlanmasında yeterli olmayacağı açıktır. Belirli işlemlerin yapılabilmesi için belirlenmiş aydınlanma seviyelerini yakalamak ve bir görsel eylemi gerekli hassasiyeti sağlayacak şekilde ve belirli süre için gerçekleştirilmesine olanak sağlayacak bir aydınlık şiddeti sağlamak gerekmektedir. Aydınlatma hesabı, istenen Aydınlık Şiddetini elde etmek için gerekli Işık Akısını sağlamak hesabı olarak özetlenebilir. Önce bunları tanımlamak gerekir.

Aydınlık Şiddeti (Lüks) Tanımı: Birim yüzeye düşen ışık akısı toplamına aydınlık şiddeti denir. Birimi Lükstür, **E** harfi ile gösterilir. Belirli işler için işin hassasiyetine göre bu aydınlık seviyeleri belirlenmiştir. İnce bağlantı işlerinin yapılacağı Makina alanı ve makara dairelerinde 200 lüks, Kabin içinde 100 lüks, kuyu dibi ve üstünde 50 lüks olarak TS EN 81-20 Standardı asansörde kullanılacak Aydınlık Şiddetlerini belirlemiştir. Şimdi sorun belirlenmiş olan bu lüksleri sağlayacak Işık akısını yani ışık kaynağı lümenini bulmaktır.

Işık Akısı (Lümen) Tanımı: Işık akısı bir ışık kaynağının her doğrultuda verdiği toplam ışık miktarıdır. Birimi Lümen olup Φ harfi ile gösterilir. Ancak ışık kaynağının belirli bir yüzey üzerinde yaratacağı aydınlık şiddeti bazı faktörlere bağlıdır. Bütün kaynakların yarattığı ışık akısına "toplam ışık akısı" denir. Φ harfi ile gösterilir. Bunlar, aydınlatılacak alanın ışık kaynağı mesafesine ve ortamın yansıma özelliklerine bağlı olan aydınlatma verimi, tesisin kirlenme faktörü ve aydınlatılacak alanın yüzeyine bağlıdır. Formülü yazıp sonra bunları teker teker asansör için tanımlamaya çalışalım.

Toplam ışık akısının hesaplanması

$$\Phi_T = \frac{d.E.A}{\eta}$$

d= tesisin kirlenme faktörü

A = Işıklandırılacak yüzeyin alanı

E = Aydınlatma Şiddeti

η =oda aydınlatma verimi

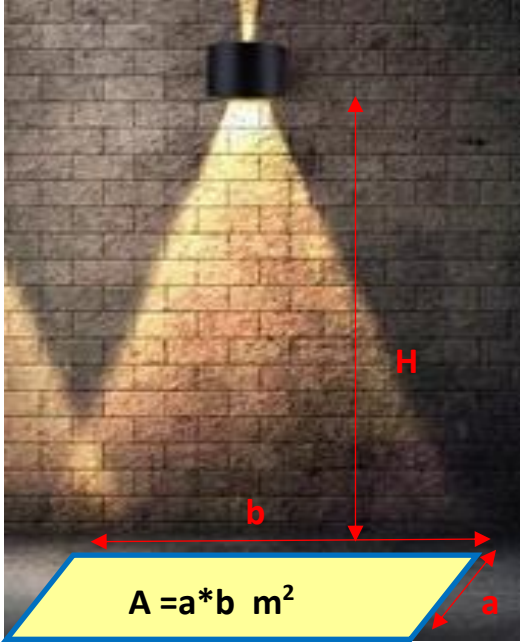
d harfi ile gösterilen “tesisin kirlenme faktörü” Kirlenme Faktörü Tablosundan alınır. Bu tabloda çeşitli durumlar için değerler verilmiştir, ancak biz asansörde sürekli bakım yapıldığı durumu dikkate alarak bu sayıyı özel bazı durumlar dışında **d=1,25** olarak alıyoruz. Özel yapılan aydınlatmalarda d=1,35 alınabilir. Ama Avan projede genel bir değerlendirme yapılacağı için, Tabloda da renkli olarak gösterilen satırlarda gösterildiği gibi genel bir değer olarak 1,25 olarak alınabilir ve asansör için uygundur.

KİRLENME (BAKIM) FAKTÖRÜ (d)

Armatur Cinsi	Aydınlatma Tipi	Temizleme Süresi		Kirlenme Durumu	
		1 YIL	2 YIL		
Akkor Filamanlı Lâmba (Enkandesan)	Direkt	-	-	Az Kirlenme	
		1,35	1,55	Normal Kirlenme	
	Yarı Direkt	1,65	2,15	Çok Kirlenme	
		1,25	1,40	Az Kirlenme	
	Karışık	1,45	1,80	Normal Kirlenme	
		-	-	Çok Kirlenme	
	Yarı Endirekt	1,25	1,40	Az Kirlenme	
		1,45	1,80	Normal Kirlenme	
Fluoresan Lâmba	Direkt	-	-	Az Kirlenme	
		1,40	1,70	Normal Kirlenme	
	Yarı Direkt	1,85	2,55	Çok Kirlenme	
		1,25	1,40	Az Kirlenme	
	Karışık	1,45	1,80	Normal Kirlenme	
		-	-	Çok Kirlenme	
	Endirekt	1,35	1,55	Az Kirlenme	
		1,65	2,15	Normal Kirlenme	
	Fluoresan Lâmba	Endirekt	-	-	Çok Kirlenme
			1,25	1,45	Az Kirlenme
		-	-	Normal Kirlenme	
		-	-	Çok Kirlenme	

E harfi ile gösterilen kısmın “Aydınlatma Şiddeti” olduğunu daha önce görmüştük. Hangi bölgenin hesabı yapılıyorsa o bölgeye ait standartta istenen aydınlatma şiddeti (lüks) kullanılmalıdır. Makina alanı ve makara dairesi hesabında bu değer 200 lüks olup, kabin aydınlatma hesabında 100 lüks ve kabin üstü, kuyu içi ve dibi gibi diğer alanlarda 50 lüks olarak alınmalıdır. **A** harfi ile gösterilen ise “aydınlatılacak bölgenin alanını” verir. En ve boy metre olarak çarpılır ve alan bulunur.

η ile gösterilen ise “oda aydınlatma verimini” belirtir, iki ayrı faktöre bağlıdır. Bunlardan bir tanesi k olarak isimlendirilen “oda indeksi” ve bir katsayıdır.



ODA İNDEKSİ HESAPLAMASI

$$k = \frac{a \cdot b}{H \cdot (a + b)}$$

k = oda indeksi
 a = odanın kısa kenar uzunluğu
 b = odanın uzun kenar uzunluğu
 H = armatürle, çalışma yüzeyi arasındaki yükseklik

k katsayısı aydınlanacak alanın kenar ölçüleri ve ışık kaynağının aydınlatılacak alana olan metre cinsinden uzaklıklarına bağlı olarak kolayca hesaplanabilir. Bu katsayı oda aydınlatma verim tablosunda kullanılır ancak bu tabloyu kullanabilmek için önce aydınlatılacak alanın yansıtma bilgilerini belirlemek gerekir.

YANSITMA BİLGİLERİ		Tavan, duvarlar ve çalışma düzleminin ışık yansıtma katsayıları		
YAPI MALZEMELERİ		Tavan	Duvarlar	Çalışma Düzlemi
Ak ağaç, huş ağacı	0,5			
Meşe, açık renk, parlatılmış	0,25-0,35	0,8	0,8	0,3
Meşe, koyu renk, parlatılmış	0,01-0,15	0,8	0,5	0,3
Sunta, krem rengi	0,50-0,60	0,8	0,3	0,3
Granit	0,20-0,25	0,5	0,5	0,3
Kireç taşı	0,35-0,55	0,5	0,3	0,3
Mermer, parlatılmış	0,30-0,70	0,7	0,7	0,2
Harç, açık renk; kireç badana	0,40-0,45	0,7	0,5	0,2
Sıva (Alçı)	0,9	0,7	0,3	0,2
Kum taşı	0,20-0,40	0,8	0,8	0,1
Ahşap kaplama (Doğal)	0,20-0,30	0,8	0,5	0,1
Çimento, beton, çıplak	0,20-0,30	0,8	0,3	0,1
Kiremit, kırmızı, yeni	0,10-0,15	0,5	0,5	0,1

Yapı malzemeleri cinsine göre yansıtma değerlerini incelersek, İlk iki sıranın kabin değerleri ile uygunluk sağladığını görebiliriz, ancak hazırlanan bir Avan proje olduğu ve kabin için henüz bir seçim yapılmadığından dolayı Avan projede bununla ilgili bir hesaplama yapmıyoruz. Bu kısım uygulama projesine ait bir hesaplamadır.

Gene hemen onun altındaki mavi ile işaretlenmiş olan “Sunta, krem rengi” için verilen değerler genellikle makine dairesi için geçerli kabul edilebilir. Kuyu için ise pembe renk ile işaretlenmiş olan çimento, beton, çıplak değerleri uygun olarak kabul edilebilir. Bu değerlendirmeleri yaptıktan sonra k değerine bağlı olarak artık η değerini bulmak için oda verimi tablosunu kullanabiliriz. Oda verimi tablosunda ilgili alanlar yukarıdaki renklerle işaretlenmiştir.

ODA AYDINLATMA VERİMİ TABLOSU

TAVAN	0.80			
DUVAR	0.50		0.30	
ZEMİN	0.30	0.10	0.30	0.10
Oda İndeksi $k = \frac{a \cdot b}{h \cdot (a+b)}$	Aydınlatma verimi (η)			
	KABİN		MAKİNA DAİRESİ	KUYU
0.60	0.24	0.23	0.18	0.18
0.80	0.31	0.29	0.24	0.23
1.00	0.36	0.33	0.29	0.28
1.25	0.41	0.38	0.34	0.32
1.50	0.45	0.41	0.38	0.36
2.00	0.51	0.48	0.45	0.41
2.50	0.56	0.49	0.50	0.45
3.00	0.59	0.52	0.54	0.48
4.00	0.63	0.55	0.58	0.51
5.00	0.66	0.57	0.62	0.54

Yansıtma değerleri tablosundan kabin, makine dairesi ve kuyu için değerleri tespit etmiştik. Hesapladığımız k değeri için bu değerlere ait sütunların karşısından oda verimini tespit edebiliriz. Bu değeri de tespit edersek artık ϕ değerini bulmak kolay olacaktır.

Aydınlatma hesabını yaparken standardın belirlediği şartları dikkate almak gerekir.

“TS EN 81-20, 5.2.1.4.1 Kabinin, kuyu içerisinde gidip gelmesi esnasında kabinin her hangi bir konumunda ve tüm kapıların kapalı olması halinde bile aşağıdaki aydınlatma şiddetini sağlayacak şekilde kuyuda kalıcı monte edilmiş elektrikli aydınlatma sağlanmış olmalıdır.

a) En az 50 lüks (lux), düşey izdüşümü içerisinde kabin çatısı üstünde 1,0 m,

b) En az 50 lüks (lux), çalışma alanları arasında bir kişinin ayakta durabildiği, çalıştığı ve/veya hareket edebildiği her yerde kuyu boşluğu zemininden 1,0 m,

c) Kabin veya bileşenlerin oluşturduğu gölgelerin haricinde, a)'da ve b)'de belirtilen yerlerin dışında en az 20 lüks (lux).

Bunu elde etmek için, yeterli sayıda lambalar kuyu boyunca takılmalı ve gerekli olan yerlere ilave lamba/lambalar kuyu aydınlatma sisteminin bir parçası olarak kabinin üst çatısına takılabilir.

Aydınlatma elemanları, mekanik hasara karşı korunmuş olmalıdır.”

Bu madde de belirtilen a ve b fıkralarında aydınlatma şiddetinin ölçüleceği mesafenin yerden 1 mt yukarıda alındığına dikkat edilmelidir. c) fıkrasında bahsedilen konu imalat aşamasında dikkate alınması gereken bir konu olup, monte eden tarafından sağlanmalıdır. Kullanılacak armatürlerin mekanik hasara karşı korunmuş olması şartı yani “Etanş” armatür olmaları şartı gözden kaçırılmamalıdır. Makina dairesi aydınlatması şartları ise aşağıdaki madde de belirtilmiştir.

“5.2.1.4.2 Makina alanları ve makara daireleri, kat seviyesinin her yerinde bir kişinin çalışması için ihtiyacı olan en az 200 lüks (lux) ve çalışma alanları arasında hareket etmesi için kat seviyesinde 50 lüks (lux) şiddetinde kalıcı montajı yapılmış elektrik aydınlatmasına sahip olmalıdır.”

Makina alanları ve makara dairesi için iki adet tanımlama yapılmıştır. Makina alanlarına makinaların ve kontrol panolarının bulunduğu makine dairesi, kuyu içi veya dışı her alan dahil olup, 200 lüks aydınlatmanın sağlanacağı alanlar çalışma alanlarıdır. Yani makinanın ve panonun bulunduğu alan ile kurtarmanın yapıldığı alan çalışma alanıdır. Diğer alanlarda yani geçiş alanlarında 50 lüks bir aydınlatma yeterli olacaktır. Makine dairesinin tamamında 200 lüks aydınlatma aramak gerekmez.

Küçük bir örnek yapmak gerekirse makine dairesi kaidesi üzerinde 200 lüks bir aydınlatma sağlayacak armatür seçimi yapalım. Kümbet üstü tavan 2,1 mt yükseklikte, kenarları da 2,2 mt * 2,4 mt ölçülerinde olsun. Pano ve Makinanın burada olduğunu varsayarak 200 lüks aydınlatmayı burada sağlamak gerekir, ayrıca sağlanan aydınlatmanın kenar geçiş alanlarında 50 lüks bir aydınlanmayı sağlandığı kontrol edilmelidir.

Bu durumda

$$k = (a*b)/(H*(a+b))$$

$$k = (2,2*2,4)/(2,1(2,2+2,4)) = 0,5465 \text{ olur.}$$

Makina dairesi için oda aydınlatma verimi tablosundan **k=0,6** için $\eta = 0,18$ bulunur. **d** değerini tablodan 1,25 alacağımızı daha önce belirlemiştik. Sadece Lüks ve alan değerlerini yerine koyarak formülü çözebiliriz.

$$\Phi = d * E * A / \eta$$

$$\Phi = 1,25 * 200 * (2,2 * 2,4) / 0,18$$

$$\Phi = 7333,33 \text{ Lümen buluruz.}$$

Kullanacağımız armatür için lümen değerlerini seçip kaç adet armatür kullanacağımıza karar vermemiz gerekir. Aşağıda basit olarak bazı armatür değerleri verilmiştir, uygulamada kullanılan lambanın Lümen değeri alınmalıdır. Daha geniş seçenek için EMO Ajandası Teknik Bilgiler kısmı kullanılabilir.

ÇEŞİTLİ LAMBALARIN GÜÇ VE IŞIK AKILARI TABLOSU

Armatür Işık Akıları (ϕ : Lümen)		
Armatür tipi	Gücü (W)	Işık akısı Lümen
Akkor telli	15	120-135
	25	215-240
	40	340-480
	60	620-805
	75	855-960
	100	1250-1380
	150	2100-2280
	200	2950-3220
Flüoresan	20	820
	32	1400
	40	2100
Özel armatür	23	2280

Makina dairesinde kullanılacak aydınlatmanın stroboskopik etki (frekansa bağlı göz yanılması) oluşturmayacak düzende olmasına dikkat edilmelidir. Flüoresan lambaların kullanılması durumunda armatürlerin farklı fazlardan beslenmesi bu etkiyi ortadan kaldırır.

Makina dairesi aydınlatması için 40 Watt flüoresan armatürden kullandığımızı varsayalım. Tablodan alınan değere göre Işık akısı 2100 Lümen'dir. Buna göre Armatür sayısını tespit etmek gerekir. İstenen toplam Işık akısı değerini kullandığımız armatürün ışık akısı değerine bölersek armatür sayısını buluruz. Bu matematiksel bir toplam olarak kabul edilir.

$$Z = \frac{\Phi_T}{\phi}$$

Z= Ampul sayısı
 Φ_T = toplam ışık akısı: lümen
 ϕ = ışık akısı: lümen

$$Z = 7333,33/2100 = 3,492$$

Bulunan bütün değerler **bir üst tam sayıya yuvarlanmalıdır**. Bu durumda 4 adet flüoresan armatür kullanmak gerekecektir. Kullandığımız toplam lümen için ışık akısını tekrar hesaplayıp kontrol etmek gerekir.

$$E = \phi * Z * \eta / (d * A)$$

$$E = 2100 * 4 * 0,18 / (1,25 * (2,2 * 2,4))$$

$$E = 229 \text{ Lüks} > 200 \text{ lüks standart şartı sağlanmıştır}$$

Makina dairesi genel aydınlatması için 50 lüks şartın sağlanıp sağlanmadığını kontrol etmek gerekir.

Makina dairesi kenar ölçüleri 4 mt ye 5 mt olsun. 1 mt de kaide yüksekliği kabul edelim. Bu durumda

$$H = (2,10 + 1,00) = 3,10 \text{ mt olacaktır.}$$

$$k = (4 * 5) / (3,10 * (4 + 5))$$

$$k = 0,716 \text{ bunun karşılığı tablodan}$$

$$\eta = 0,24 \text{ buluruz.}$$

$$E = \frac{\phi * Z * \eta}{d * A}$$

$$E = \phi * Z * \eta / (d * A)$$

$$E = 2100 * 4 * 0,24 / (1,25 * (4 * 5))$$

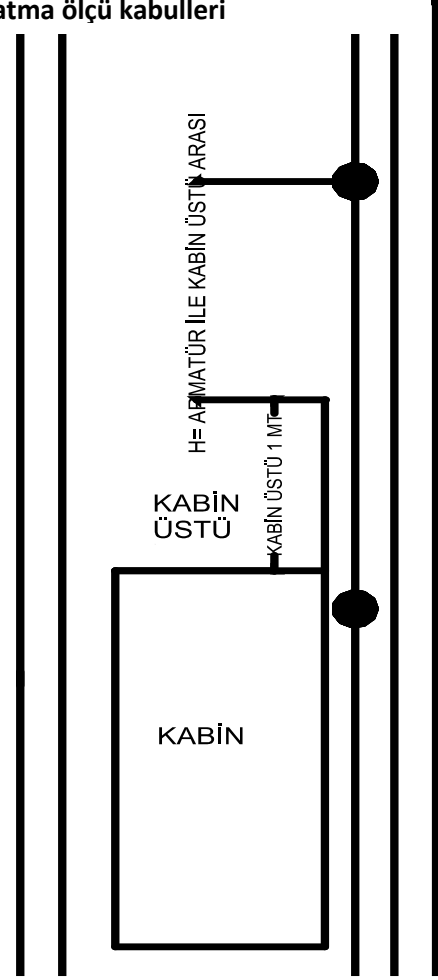
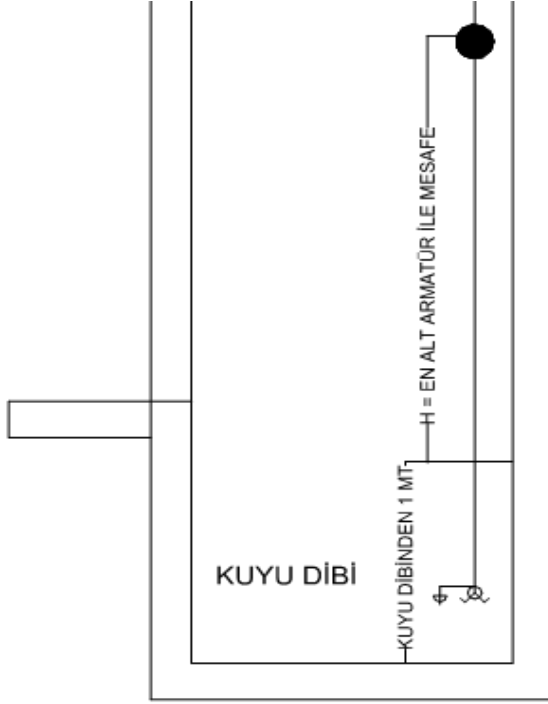
$$E = 80,64 \text{ Lüks} > 50 \text{ lüks standart şartı sağlanmıştır. Makina dairesi aydınlatması uygundur.}$$

Makina dairesi için yapılan hesaplamalar kuyu dibi ve üstü içinde yapılmalıdır. Eğer Makina dairesiz bir asansör yapılıyorsa makina alanı olarak kuyu üstü aydınlatma hesabı yapılmalıdır.

Kuyu dibi, kabin üstü ve kuyu üstü için aydınlatma ölçü kabulleri

$$E = \frac{\phi \cdot Z \cdot \eta}{d \cdot A}$$

Kuyuda dibinde kullanılan armatür (birden fazla kullanıldı ise) ve Lümeni dikkate alınarak kuyu dibinde oluşacak Aydınlatma şiddeti bulunur.



Kuyu dibi aydınlatmasında zemine en yakın armatürün lümeninin yerden bir metre yüksekte kuyu dibi alanına verdiği ışık şiddetini ölçmek gerekir. Kuyu verimliliği tablosunda kuyu için belirlenen bölümün kullanılacağı unutulmamalıdır. Aynı şey kabin üstü içinde geçerlidir. Kabinin en yakın armatürü geçtiği anda bir üstünde kalan armatürün kabin üstünde 1 mt mesafede oluşturacağı ışık şiddeti 50 lüksün üstünde olmalıdır. Aydınlanma Alanı olarak kabin üstü alınmalıdır. Büyük kuyularda eğer bu sorun oluşturursa, Standardın da söylediği gibi kuyudaki sabit aydınlatma tesisatına yardımcı olarak kabin üstü sabit aydınlatma tesisatları kullanılabilir. Ancak yazılı olmayan ama pratikte kullanılan yöntemde, kuyu aydınlatmasının ışık şiddetinin en az yarısını karşılamış olması kabul edilebilir bir yöntemdir.

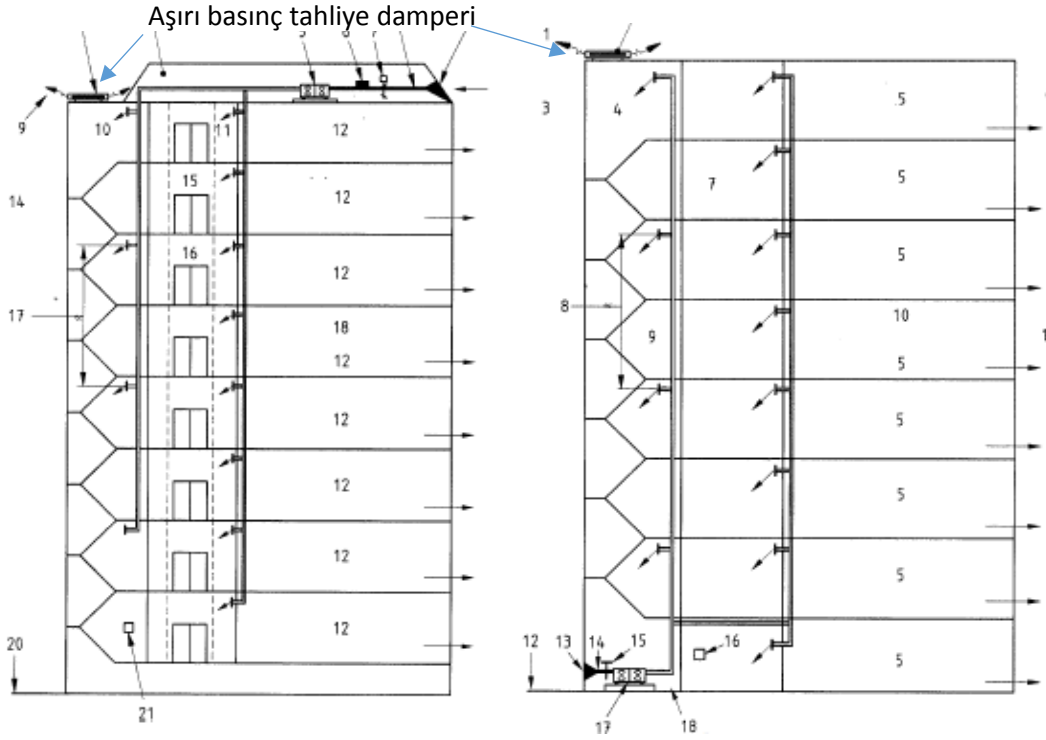
Makina dairesiz asansörlerde kuyu üstü makine alanı olarak kabul edildiği için en üst armatürün tavandan 2,10 mt aşağısında kabin üstünde 200 lüksü oluşturacak bir ışık şiddeti gerekir. Bunun için kuyu sabit aydınlatmasına ek armatür kullanmak gerekebilir. Uygulamada Makina alanı aydınlatması için anahtarın kuyu dışında olmasına dikkat edilmelidir.

Kabin aydınlatması Avan projede yapılması gerekmeyen bir hesaplama değildir. Bunu uygulamacılar seçilen kabin kaplaması ve kullanılan aydınlatma armatürlerine göre yapar ve ölçerler. Asansör tescil kontrollerinde yapılması gereken bir ölçüm olduğu için Avan projede istenmemektedir.

Yukarıda belirtilen şartları sağlayan bir aydınlatma hesabı Yönetmelikte istenen aydınlatma hesabını karşılayacaktır. Uzun anlatmama rağmen yöntemi bilince basit olarak yapılabilecek bir hesaptır. Aydınlatma Hesapları çok geniş ve derin bir konu olmasına rağmen asansör için basitleştirilmiş olan bu yöntem kullanılabilir.

B) KUYU BASINÇLANDIRMA HESABI

Yangın ve yangın esnasında kaçış ve koruma sistemleri son derece geniş ve karmaşık bir işlemdir. Bir binanın yangın senaryosunu hazırlamak bu konuda geniş bir bilgi ve tecrübe gerektirir. Yönetmelikte bizden istenen sadece, eğer gerekli ise asansör kuyusunda oluşturulacak basınçlandırma için bir temel hesaplama yapmak ve bina genel basınçlandırma hesabına yardımcı olmaktır. Kuyu harici basınçlandırılacak veya basınçsızlaştırılacak alanların tespiti, yöntem ve hesaplamaları bu konuda uzman olan kişilerce hazırlanmalıdır. Burada kısa ve temel bir bilgilendirme amaçlanmıştır. Bu konuda ana kaynak olarak "TS EN 12101-6 DUMAN VE ISI KONTROL SİSTEMLERİ - Bölüm 6: Basınç Farkı Sistemleri İçin Teknik Özellikler – Kitler" Standardını kullanıyoruz. Bu standartta ayrıntılı olarak alınması gereken önlem ve yöntemler belirtilmektedir. Kapsam bölümünde "Bu standart bir binada bulunan kapı (açık veya kapalı) gibi kaçaklı bir bariyer sisteminde veya benzer kısıtlı açıklıklarda dumanı geride tutmak için tasarılan basınç farkı sistemlerini kapsar. Bu standart tasarım prosesinin bir parçası olarak basınç farkı duman kontrol sistemlerinin parametrelerinin hesaplanması metotlarını kapsar." denmektedir. Çeşitli sınıflamalar ve yöntemleri anlatılmaktadır.



Yukarıdaki resimlerde çatıdan veya zeminden yapılmış basınçlandırma sistemi ve aşırı basınç tahliye damperi (60 Pa) yerleşimi ile basınçlandırma dağıtım kanalları gösterilmiştir. Aşırı basınç tahliye sistemi Madde 5.4 de tanımlanmıştır. 6.5 maddesinde merdiven boşluğu ve asansör shaftının basınçlandırılması şartları tanımlanmıştır. 6.8 maddesinde merdiven boşlukları, lobiler ve asansör shaftları ile ilgili şartlar ve çalışma şekilleri tanımlanmıştır. "Madde 6.8.2.4 Her alandaki duman kirlenmesinin asgari seviyede tutulması için merdiven boşlukları, lobiler ve asansör shaftları ayrı ayrı basınçlandırılmalıdır." denmekte ve asansör shaftında 50 Pa bir basınç öngörülmektedir. Bu durum şekil 13 de gösterilmiştir. Elektrik sistemi şartları ise Madde 11.6 Elektrik güç kaynakları (ana ve tali) tanımlanmıştır. Basınç dağıtım kanalları asansör kuyusunda şekilde görüldüğü gibi dağıtım sistemi ile olabileceği gibi, kuyu kenarında kuyuya aralıklarla bağlanmış basınçlandırma shaftı vasıtasıyla da yapılabilir. Basınç farkı sistemi tesisleri dağıtım kanalları ile ilgili şartlar standardın 11.8 maddesinde tanımlanmıştır. Burada bizim sağlamamız gereken şart kuyuda 50 Pa basıncı oluşturacak hava akışını hesaplamak olmaktadır. Aşağıda bunun için bir hesap yöntemi anlatılmıştır.

Asansör Şaftları

Standart 6.5 maddesinde asansör şaftları için açıklama yapmıştır. Duman, basınçlandırılmamış bir lobiye veya koridora girerse, asansör şaftı yangın katından diğer katlara dumanın yayılması için potansiyel bir yol oluşturur. Asansör şaftının basınçlandırılması suretiyle asansör şaftı üzerinden yangın katından diğer katlara dumanın yayılması sınırlandırılabilir. Asansör boşluğu ile kullanma alanı arasında **50 Pa** basınç farkı olmalıdır

Standart hesaplamalar için “**Ek A (Bilgi için) Tasarım tavsiyeleri**” bölümünde bir yöntem önerisinde bulunmaktadır. Basınç farkı kriterini korumak için gerekli hava miktarı hesaplanabilir. Bunun için **Ek A, Madde A.3.2 Hava akışının hesaplanması**’nda bir yöntem önermiştir. Hava bir açıklıktan akarken akış kısıtlama alanı ve açıklık üzerindeki basınç farkı cinsinden aşağıdaki Eşitlikle hesaplanabilir:

$$Q = 0.83 * A_E * \Delta p^{1/R}$$

Q = gerekli hava debisi (m³/s)

A_E = efektif sızıntı alanı (m²)

Δp = uygulanacak basınç farkı (Pa)

R değeri için standart “**Ek A 3.2 Not – Kapıların ve büyük açıklıkların etrafındakiler gibi büyük çatlaklar için R değeri 2 alınabilir, fakat pencerelerin etrafındaki küçük çatlakların meydana getirdiği dar kaçak yolları için uygun R değeri 1,6’dır.**” demektedir. Biz asansörde açıklıkların daha serbest olduğunu kabul edip R değerini 2 olarak kullanıyoruz. Δp değerini 50 olarak bildiğimize göre hesaplanması gereken tek değer toplam sızıntı alanları A_{ET} olacaktır. 2,1*2,2 kuyu alanlı, 20 duraklı 70 mt kuyu boyu olan bir asansör için bu hesabı yaparsak;

Asansör içine dört olası kaçak yolu vardır.

1. Asansör kuyusu havalandırma bacası ve halat delikleri;

Asansör kuyusunda bulunan halat delikleri veya duman bacası açıklığından oluşur. 0,30*0,30 bir baca alanı ile 2*(0,15*0,15) halat delikleri ve diğer regülatör ve saire açıklıklar hesaba katılırsa bu alanı yaklaşık olarak 0,15 m² bir alan olarak alabiliriz.

2. Asansör kapalı kapılar kaçığı;

Asansör kapalı kapıları için standart genel bir kabul vermiştir. Ek A Çizelge A3 de bu değer 0,06 m² olarak kabul edilmiştir. Kaç adet kapalı kapı varsa bunların toplamı olarak hesaplanmalıdır. 19 kapı için bu değer 1,14 m²dir. 20. Kapının açık olduğunu varsayıp onu sonraki madde de hesaplayacağız.

Çizelge A.3 – Kapılardan hava kaçığı verileri

Kapı tipi	Kaçak alanı m ²	Basınç farkı Pa	Hava kaçığı m ³ /s
Asansör sahanlık kapısı	0,06	8	0,14
		15	0,19
		20	0,22
		25	0,25
		50	0,35

3. Asansör açık kapı kaçığı

Kurtarma veya müdahale esnasında asansörün kapılarından birisi açık olacaktır. Ancak önünde kabin bulunmaktadır. Açık kat kapısı kasa çevresi ile kabin kapısı arasında 3 cm açıklık olduğunu kabul edersek, kapı çevresi etrafındaki kaçak alanını hesaplamak gerekir. 100*210 lük bir kapı olduğunu varsayarsak (2*(1,0+2,1)*0,03) = 0,186 m² bir alan buluruz. 90*200 lük kapıda bu alan 0,174m² olacaktır. [(2*(0,9+2,0)*0,03) = 0,174 m²]

4. Asansör şaftı kaçakları

Duvarlar için m² başına hava kaçağı verileri **Ek A** Çizelge A.5 de verilmiştir. Asansör şaftı yüzey alanını bu çarpan ile çarpmak gerekir. Asansör şaftı ile ilgili olan kısma bakarsak üç ayrı kategori görürüz. Komple beton kuyular için birinci satırı, tuğla barındıran kuyular için ikinci satırı almak uygun olur. Kaçağı fazla olan kuyular için üçüncü satır uygulanabilir. Bu durumda tuğla duvarlı 2,1*2,2 mt çevreli 70 mt boyunda bir kuyuda kaçak alanı (S*k) = [2*(2,1+2,2)*70] * 0,00084 = 0,505 m² olacaktır.

Çizelge A.5 – Duvarlar için hava kaçağı verileri

Yapı elemanı	Duvar sıklığı	Kaçak alanı oranı A_{LW}/A_{Duvar}
Asansör boşluğu duvarları (inşaat çatlakları dâhil, pencerelerin ve kapıların etrafındaki çatlaklar hariç)	Sıkı	$0,18 \times 10^{-3}$
	Orta	$0,84 \times 10^{-3}$
	Gevşek	$0,18 \times 10^{-2}$

Bu kaçak alanların tamamı doğrudan kuyudan çıktığı için paralel kabul edilmeli ve aritmetik olarak toplanmalıdır. (Ek 1 A.1.2.)

Toplam kaçak alanlarını hesaplırsak

1. Asansör kuyusu halat ve havalandırma bacası = 0.15m²
2. Asansör kapalı kapıları; (19 adetx0.06) = 1,14 m²
3. Asansör açık kapısı; = 0.174 m²
4. Kuyu 70 mt yükseklik = 0,505 m²

Asansör kuyusu için toplam sızıntı alanı **A_{ET} = 1,97 m²**

Gerekli hava debisi

$$Q = 0.83 * A_{ET} * \Delta p^{1/R}$$

$$Q = 0,83 * 1,97 * 50^{1/2} = 11,561 \text{ m}^3 \text{ hava debisi gereklidir.}$$

Eğer asansör kapıları basınçlandırılmış bir lobi veya yangın holüne açılmıyorsa, doğrudan koridora açılan kapılarda %50 fazla debi alınır,

$$Q_s = 1,5 \times Q_{DC} \quad (\text{Ek A, A.3.2})$$

Fan Seçimi :

Debi = 11,561*3600 = 41622,85 m³/h hesabını yapmak asansör basınçlandırma hesabını yapmak için yeterli olacaktır.

Daha öncede söylediğim gibi hem aydınlatma hem de basınçlandırma konuları çok geniş ve kapsamlı konulardır. Biz asansörde kullanılacak kadar basit bir hesaplama yöntemi oluşturmaya çalıştık. İşin bu kadarla kalmadığını ve daha detaylı çalışmalar için gerekli standartları incelemek gerektiğini, kullanılan malzemelerin gerçek değerlerine göre hesaplamalar yapmak gerektiğini unutmamak lazım. Bu Avan proje için bir ön çalışma olup uygulama projeleri için yeterli hesapları içermez. Umarım yardımcı olur. Kolaylıklar diliyorum.

Saygılarımla,

Serdar Tavaslıoğlu

Elk. Müh.