

GES PANELLERİ VE DEVRELERİNDE YANGINA MÜDAHALE STRATEJİLERİ



Hasan Koyunlu
İtfaiye Eğitmeni

EK-A. BİNA ÇATILARINDAKİ GÜNEŞ ENERJİ SANTRALİ (GES) TESİSLERİ

Güneş Enerji Santrali (GES) tesis edilen bina çatılarında yangın güvenliği açısından alınması gereken önlemler, uluslararası geçerliliği kabul edilen standartlar, çeşitli illerimizde görev yapan şehir itfaiyeleri ile Organize Sanayi Bölgesi itfaiyelerinde konuyla ilgili çalışma yapan itfaiye personellerinden aldığımız görüşler ve yaşanan yangınlardan edinilen tecrübeler doğrultusunda, komisyonumuz tarafından aşağıdaki maddelerdeki gibi önerilmektedir.

1. Bir fotovoltaiik panel dizisinin herhangi bir boyutu en fazla 45 m olmalı ve komşu diziler arasında en az 2.4 m yatay mesafe bırakılmalıdır.
2. Bina çatılarının dış sınırları ile fotovoltaiik panel dizileri arasında, yüksek binalar haricinde en az 120 cm ve yüksek binalar ile endüstriyel tesisler ve depolama amaçlı binalarda en az 180 cm yatay mesafe bırakılmalıdır. Çatının dış kenarlarında yer alacak bu boşluklar, en az 120 cm genişlikte yürüme yolları ile çatıya erişilen merdivenlerin kapılarına ve çatı ışıklıklarına bağlanmalı, çatıda merdivenlerin ve ışıklıkların çevresi ile paneller arasındaki mesafe de en az 120 cm olmalıdır.
3. Binanın dilatasyon boşluklarının çatıda sonlanan kısımları ile fotovoltaiik paneller arasında en az 120 cm mesafe olmalı ya da dilatasyon boşlukları dış taraftan yangın dayanımı sağlayacak şekilde kapatılmalıdır. Yangına dayanıklı kapama seçeneği tercih edildiğinde, yangın dayanım süresi çatının altındaki bina kullanım sınıfı için Ek-3/C tablosuna göre belirlenmeli ve söz konusu yangın dayanım süresi bütünlük özelliği açısından karşılanmalıdır.

göre en az 1,5 m yüksekliğinde yer almalıdır.

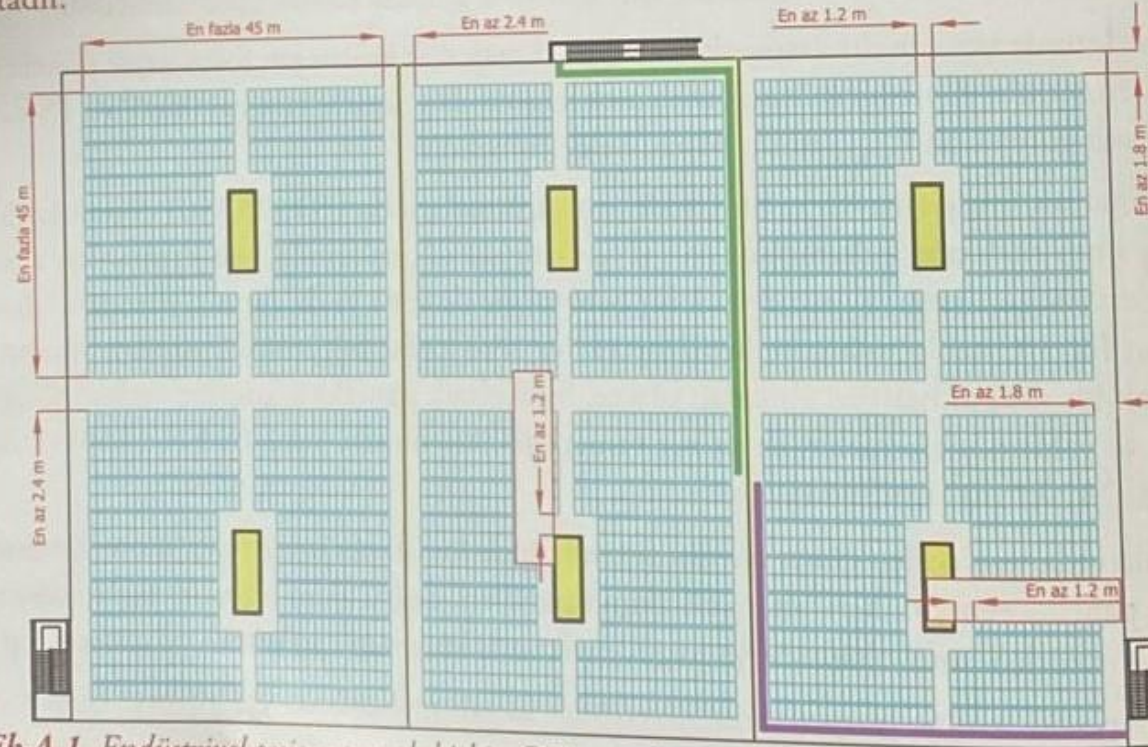
7. Bina çatılarında tesis edilen güneş enerjisi sistemlerinde kullanılan invertörler, motor jeneratörleri, fotovolttaik paneller ve modülleri, alternatif akım modülleri, doğru akım birleştiriciler ve dönüştürücüler ile şarj kontrolörleri, fotovolttaik sistem uygulamalarında kullanım için gerekli onaylara sahip olmalıdır. Güneş enerjisi sistemine hizmet veren invertörler kapalı mekanlarda yer alıyorsa binanın diğer bölümlerinden en az 120 dk yangına dayanıklı duvarlar ve en az 90 dk yangına dayanıklı kapılarla ayrılmalı ve bu mahallerde otomatik yangın algılama sistemi tesis edilmelidir. Eğer binada yağmur-

BYKHY Uygulama Kılavuzu

- lama sistemi mevcutsa invertörlerin olduğu odaya da yağmurlama sistemi ile koruma yapılmalıdır. Bu durumda bu odaları binanın diğer bölümlerinden ayıran duvarların ve kapıların yangın dayanım süresi en az 60 dk olabilir.
9. İtfaiyenin çatıdaki panel yangınına müdahalesi öncesinde veya binadaki bir yangına çatıdan müdahale etmeden önce, fotovoltaiik panel modüllerinin enerji bağlantılarının kesilmesi için elle acil kapatma sistemi, hem AC güç tarafında (tipik olarak invertörlerin yerleştirildiği yerlerde) hem de anahtar odası tarafında olmalıdır. İtfaiye tarafından gerektiğinde güneş enerjisi sistemindeki enerji beslemesini kesmek için tesis edilecek elle acil kapama sisteminde itfaiyenin müdahale edeceği kısımlar güvenli alanlarda tesis edilmeli ve üzerine enerji bağlantısının nasıl kesileceği ve hangi bölgelerin enerjisinin kesileceğini belirten uyarı ve bilgilendirme tabelaları konularak etiketleme yapılmalıdır.
 10. Yüksek binalar ile endüstriyel tesisler ve depolama amaçlı binalarda çatıya hizmet verecek şekilde yerleştirilen ıslak veya kuru borulu itfaiye su alma ağızları ile, çatıdaki herhangi bir panel arasında çatıdaki yürüme boşluklarından ilerlenerek ölçülecek şekilde en fazla 60 m mesafe olmalıdır.
 11. Çatıya çıkarılacak itfaiye su alma ağızları sistemi boyutlandırılırken, ıslak borulu sistemler için çatının en uzak noktasındaki bir itfaiye su alma ağzından en az 400 l/dk su akışı olması ve bu sırada itfaiye su alma ağzına yassı hortum bağlanan noktadaki basıncın en az 4 bar olması sağlanmalıdır. Alternatif olarak tüm çatıyı kapsayacak şekilde tasarlanmış monitör sistemleri de kabul edilebilir.
 12. Kuru borulu sistemlere bina çatısı ile itfaiye aracının dolaştığı dış zemin arasındaki kot farkının 21.50 m'yi geçmediği binalarda izin verilmeli ve boru hattının nominal çapı en az DN100 olmalıdır. İtfaiye araçlarından kuru borulu sistemlere su beslemesi yapılacak itfaiye su verme ağızları ile itfaiye araçlarının park edebilecekleri noktalar arasındaki mesafe 18 m'yi geçmemelidir. Kuru borulu itfaiye su alma ağızları sistemini besleyen her bir itfaiye su verme ağzının yanına, çatının hangi noktalarındaki itfaiye su alma ağızlarına hizmet verdiğini gösteren tabelalar asılmalıdır.

ÖRNEK UYGULAMA

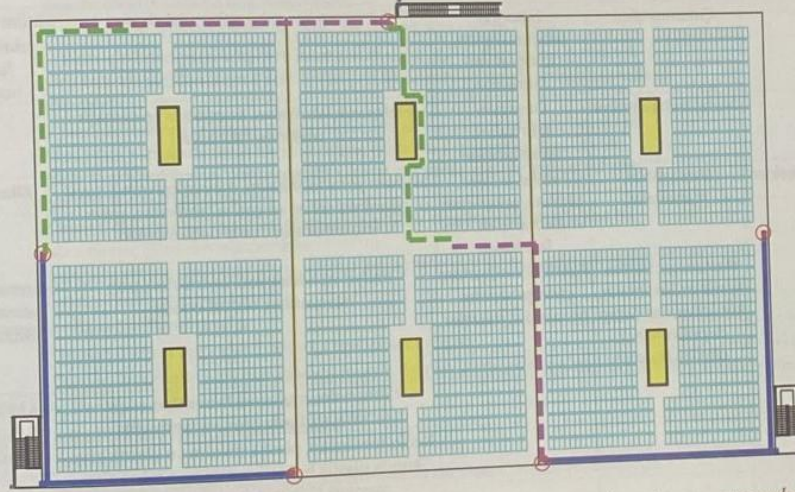
Yukarıdaki komisyon görüşünde önerilen düzenlemelere uygun olarak, bina çatısındaki bir GES uygulaması için panel yerleşimini gösteren bir örnek Şekil Ek-A.1'de görülmektedir. Bu örnekteki bina, çatı döşemesi ile dış zemin arasındaki kot farkı 21.50 m'yi geçmeyen, mevcut yapı sınıfına girmeyen ve kolay alevlenici malzeme üretimi yapılmayan bir endüstriyel tesis olup, bina çatısında 6 adet büyük ışıklık mevcuttur. Bina çatısına erişim için birbirine alternatif üç noktaya yerleştirilen birer adet dış kaçış merdiveni bulunmaktadır.



Şekil Ek-A.1. Endüstriyel tesis çatısındaki bir GES uygulaması için komisyonumuz tarafından önerilen mesafelere uygun panel yerleşimini gösteren bir örnek

Panel yerleşimi yapılan çatının altındaki endüstriyel tesis için yönetmeliğin Ek-5/B tablosunda yağmurlama sistemli binalarda geçerli iki yönlü kaçış mesafesi 60 m'dir. Bununla birlikte Ek-5/B tablosunun altındaki "1" no'lu dipnota uygun olarak, kolay alevlenici malzeme üretimi yapılmayan endüstriyel tesislerde kaçış mesafesi 1/2 oranında artırılmak suretiyle iki yönlü kaçış mesafesi 90 m değerine çıkarılmıştır. Şekil Ek-A.1'deki yeşil ve mor renkli birer kalın çizgi, çatının merdivenlere en uzak olan kritik noktalarından en yakın merdivene 90 m'yi aşmayan yürüme mesafelerinde ulaşılabildiğini kanıtlamak için gösterilen mesafe ölçümleridir.

Yüksek binalar ile endüstriyel tesisler ve depolama amaçlı binalardaki GES panellerinin yerleştirileceği bina çatılarında meydana gelecek bir yangına müdahale için, komisyon önerilerinde belirttiğimiz itfaiye su alma ağzı yerleşimi örneği Şekil Ek-A.2'de gösterilmiştir. Sistem kuru borulu olarak planlanmış ve çatıya çıkan üç adet dış kaçış merdiveninden yükseltilecek birer adet kolon borusu ile aşağıdaki şekilde kırmızı dairelerle gösterilen toplam 5 noktada birer adet itfaiye su alma ağzı yerleşimi yapılmıştır. Burada mavi renkli çizgiler itfaiye su alma ağzlarını beslemek için yatay olarak ve su akış yönünde artan bir eğimle çatı parapetinin yanından çekilen boru hatlarını göstermektedir. Yeşil ve mor renkli kalın kesikli çizgiler ise, her biri 60 m'yi geçmeyecek şekilde çizilen ve çatının her noktasından en yakındaki itfaiye su alma ağzına kadar çatıdaki yürüme yolları boyunca ucuna bağlanan yassı hortumların toplam uzunluğunun 60 m'yi geçmediğini göstermektedir.

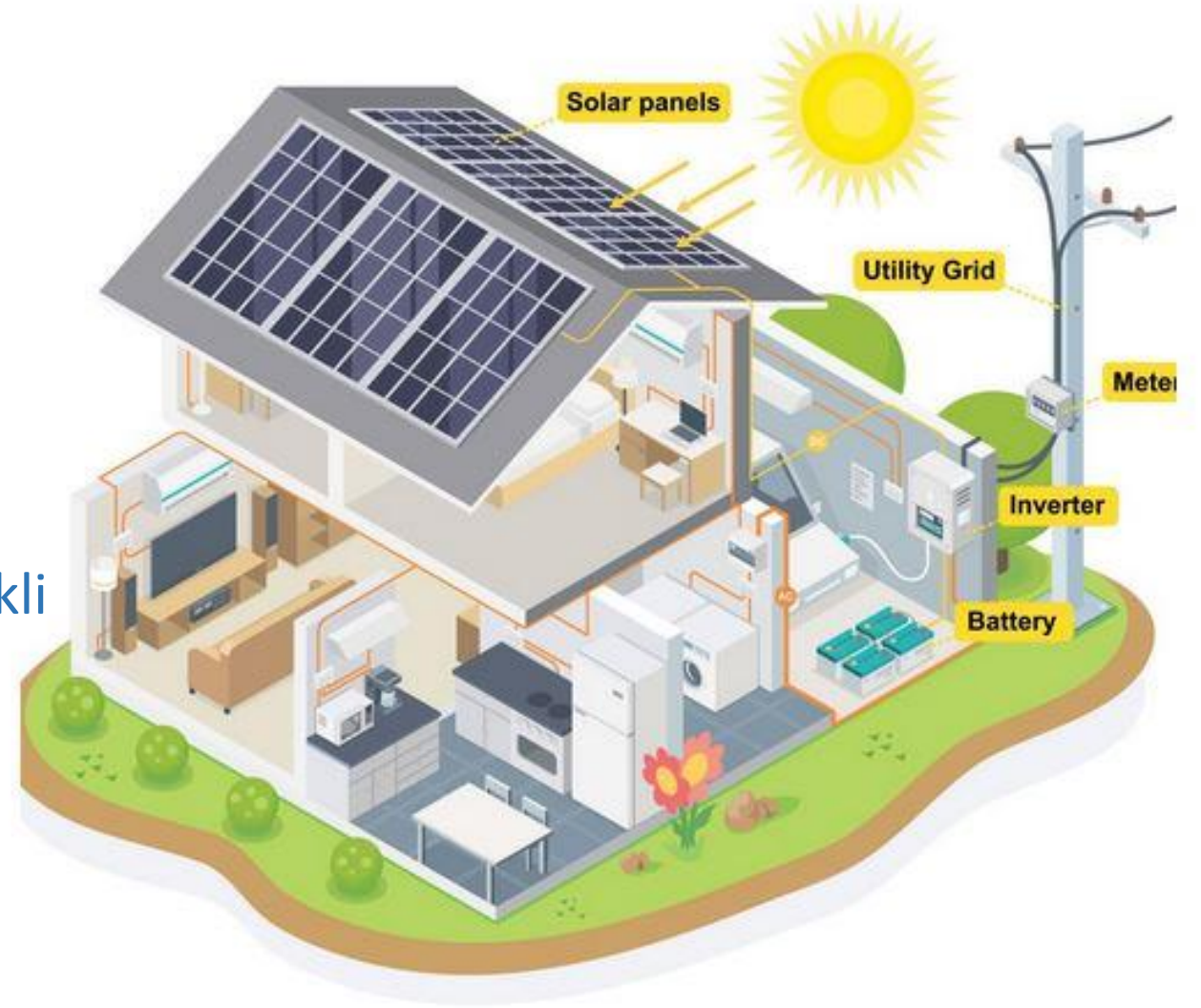


Şekil Ek-A.2. Örnek bina çatısına yerleştirilen 5 adet itfaiye su alma ağzı ve çatının kritik noktalarından en yakın itfaiye su alma ağzına en fazla 60 m'de ulaşıldığını gösteren ölçümler

1. Yükseklik,
2. Panellerin kayganlığı,
3. Atmosferik koşullar ve yağış birikimi (Yağmur, kar riskleri)
4. Erişim ve hareket kısıtlamaları,
5. Enerji akışı,
6. Panellerin yanma eğilimi,
7. Panel ve çatı arasındaki yanıcıların varlığı (Kurumuş yapraklar, çeşitli çöp birikimi vs.)



1. Yapıda Güneş Enerji Sistemi var mı?
2. Enerjinin kesilmesi,
 - Genel şebeke,
 - Güneş enerji sistemi akışının kesilmesi.
3. İnvertör enerji akışının kesilmesi,
4. Panellerden devamlı gelecek DC akışı?
 - Konut vb. yerlerde kullanılan küçük ölçekli panellerde örtme yöntemi.
5. Akülerde bulunan saklı enerji?



Yangının Türü

- Binada
- Açık alanda



Yangının Ana Kaynağı

- Sistem kaynaklı
- Sistem dışı (Çatı, çöp vb.)



ENERJİNİN KESİLMESİ



ULAŞIM



ENERJİNİN KESİLMESİ



SÖNDÜRME

