

Geçici Barınma Alanlarında Kurulacak Konteyner ve Çadırlarda Elektrik Tesisatı Uygulamaları

Elk. Elo. Müh. Ali Fuat Aydın
ali.fuat.aydin@emo.org.tr



Bilindiği gibi ülkemizde yaşanan depremler sonrası ortaya çıkan barınma ihtiyacının karşılanmasına yönelik muhtelif yerlerde çadır ve konteynerler kullanılarak “geçici” barınma alanları oluşturulmasına başlandı. Bahsedilen geçici barınma alanlarının elektrik ihtiyaçlarının karşılanması adına kullanılacak elektrik tesisatının can ve mal güvenliği açısından ilgili mevzuat ve standartlar doğrultusunda tesis edilmesi son derece büyük önem arz etmektedir.

Konuyla ilgili mevzuat ve düzenlemeler incelendiğinde, yürürlükteki bazı hükümlere ilave olarak çadırlar için, TS HD 60364 Binalarda Elektrik Tesisatı standart serisinin TS HD 60364-7-708 - Alçak gerilim elektrik tesisleri - Bölüm 7-708: Özel tesisler veya yerler için özellikler - Karavan parkları, kamp parkları ve benzeri yerlerdeki elektriksel tesisler bölümü; konteynerler için ise TS HD 60364-7-717 - Alçak gerilim elektrik tesisleri - Bölüm 7-717: Özel tesisler veya yerler için gereklilikler - Seyyar veya taşınabilir birimler bölümünün, ayrıca AFAD tarafından yayımlanan Kırsal Tip Yaşam Konteyneri Teknik Şartnamesi'nin dikkate alınması ge-

rektiği görülmektedir.

Ayrıca, bu tesisatların “geçici” olduğu unutulmamalı, buradaki geçici kavramı en fazla 6 aylık bir süre olarak düşünülmalıdır.

Genel hususlar

Elektrik tesisatı kurulurken, öncelikle güvenlik sağlanmalıdır. Elektrik tesisatı, uygun yalıtım ve topraklama yapısıyla donatılmalıdır. Gerekli yapılmadan sağlanmadan ve topraklama yapılmadan elektrik tesisatı kurulmamalıdır. Konteyner veya çadırın elektrik tesisatı için belirli bir elektrik yüküne ihtiyaç vardır. Bu yük hesaplanarak, elektrik tesisatının kapasitesi belirlenmelidir. Elektrik tesisatında kullanılacak kablolama malzemeleri, doğru ve güvenli bir şekilde seçilmelidir. Kablolar, tesisatın kapasitesine uygun ve yalıtımlı olarak kullanılmalıdır. Konteyner veya çadırın elektrik tesisatı, fiziksel hasarlardan korunmalıdır. Kablolama malzemeleri, düzgün bir şekilde monte edilmeli ve koruyucu borular veya kanallar kullanılmalıdır. Elektrik tesisatının, hava koşullarından etkilenmesine karşı, elektrik tesisatı için uygun koruma yöntemleri uygulanmalıdır. Örneğin, elektrik panolarının, hava koşullarından korunması için gerekli önlemler

alınmalıdır. Elektrik tesisatı, yönetmelik ve standartlara uygun olarak kurulmalıdır. Yönetmeliklere uygun olmayan bir elektrik tesisatı, güvenlik açısından tehlikeli olabilir. Elektrik tesisatı kurulması veya bakımı, yetkili bir fen adamı veya elektrik mühendisi tarafından yapılmalıdır. Herhangi bir sorun oluştuğunda, yetkili kişilere başvurulmalıdır.

Elektrik ve topraklama tesisatları 21/8/2001 tarihli ve 24500 sayılı Resmî Gazete’de yayımlanan Elektrik Tesislerinde Topraklamalar Yönetmeliği, 30/11/2000 tarihli ve 24246 sayılı Resmî Gazete’de yayımlanan Elektrik Kuvvetli Akım Tesisleri Yönetmeliği ve 4/11/1984 tarihli ve 18565 sayılı Resmî Gazete’de yayımlanan Elektrik İç Tesisleri Yönetmeliği ile TS HD 60364 serisi standartlarda belirtilen hususlara göre yapılmalıdır.

Yıldırımdan korunma tesisatı TS EN 62305 serisi standartlarda belirtilen kriterlere uygun olarak yapılmalıdır.

Trafo merkezleri ve Elektrik İç Tesisleri Yönetmeliği kapsamı dışında kalan diğer bölümler, 30/11/2000 tarihli ve 24246 sayılı Resmî Gazete’de yayımlanan Elektrik Kuvvetli Akım Tesisleri Yönetmeliğinde belirtilen

hususlara göre yapılmalıdır.

Jeneratör tesisatı 30/11/2000 tarihli ve 24246 sayılı Resmî Gazete'de yayımlanan Elektrik Kuvvetli Akım Tesisleri Yönetmeliğinde ve TS ISO 8528 serisi standartlarında belirtilen kriterlere uygun olarak yapılmalıdır.

Yangın algılama ve uyarı sistemleri 27/11/2007 tarihli ve 2007/12937 sayılı Bakanlar Kurulu Kararı ile yürürlüğe konulan Binaların Yangından Korunması Hakkında Yönetmelik ve 4/11/1984 tarihli ve 18565 sayılı Resmî Gazete'de yayımlanan Elektrik İç Tesisleri Yönetmeliği ile TSE CEN/TS 54-14 standardında belirtilen kriterlere uygun olarak yapılacaktır.

İlgili yönetmelik ve standartlar,

Konuyla ilgili yönetmelik ve standartlar aşağıda liste halinde verilmiştir. Elbette bu dokümanlar içerisinde atıf yapılan dokümanlar da kendiliğinden bu listenin içerisine girmiş olacaktır.

- Elektrik Tesislerinde Topraklamalar Yönetmeliği,

- Elektrik Kuvvetli Akım Tesisleri Yönetmeliği,

- Elektrik İç Tesisleri Yönetmeliği,

- TS EN 60079 serisi standartlar,

- TS HD 60364 serisi standartlar

Bu serinin; TS HD 60364-7-708 - Alçak gerilim elektrik tesisleri - Bölüm 7-708: Özel tesisler veya yerler için özellikler - Karavan parkları, kamp parkları ve benzeri yerlerdeki elektriksel tesisler

TS HD 60364-7-717 - Alçak gerilim elektrik tesisleri - Bölüm 7-717: Özel tesisler veya yerler için gereklilikler -

Seyyar veya taşınabilir birimler

TS HD 60364-4-43 - Binalarda elektrik tesisatı - Bölüm 4: Güvenlik koruması - Grup 43: Aşırı akıma karşı koruma bölümleri

- TS EN 62305 serisi standartlar,

- TS ISO 8528 serisi standartlar,

- Binaların Yangından Korunması Hakkında Yönetmelik

- Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Elektrik Tesisatı Genel Teknik Şartnamesi

TS EN IEC 61439-7 - Alçak gerilim anahtarlama ve kontrol düzenleri - Bölüm 7: Marinalar, kamp alanları, pazar yerleri, elektrikli taşıt şarj istasyonları gibi belirli uygulamalar için donanımlar

TS EN 60038 - CENELEC standart gerilimler (IEC 60038:2009, değiştirilmiş)

TS EN IEC 60309-1 - Fişler, sabit veya taşınabilir prizler ve ara fiş-prizler - Sanayide kullanılan - Bölüm 1: Genel gerekler

TS EN IEC 60309-2 - Fişler, sabit veya taşınabilir prizler ve ara fiş-prizler - Sanayide kullanılan - Bölüm 2: Kontak çubuklu ve kontak yuvalı yardımcı donanımların boyutsal uyumluluk gerekleri

TS EN IEC 60309-4 - Fişler, sabit veya taşınabilir prizler ve ara fiş-prizler - Sanayide kullanılan - Bölüm 4: Kilitli veya kilitsiz anahtarlı prizler

TS EN 62262 (Eski No: TS EN 50102+A1) - Mahfazalarla sağlanan koruma dereceleri - Dış mekanik darbelerle karşı elektrikli donanımın korunması için (IK Kodu)

Projelerin hazırlanması;

Elektrik İç Tesisleri Yönetmeliği kapsamında yer alan bölümler Elektrik İç Tesisleri Proje Hazırlama Yönetmeliği; diğer kısımlar Elektrik Tesisleri Proje Yönetmeliğine uygun olarak hazırlanmalıdır. Elektrik Tesisleri Proje Yönetmeliği kapsamın-

da projesi hazırlanan bölümlerin kabul ve tutanak onay işlemleri, Elektrik Tesisleri Kabul Yönetmeliğinin ilgili hükümleri uyarınca yapılmalıdır.

Konteynerlerde Elektrik Tesisatı

Enerji Girişi

Nominal sistem besleme gerilimi TS EN 60038'den seçilmelidir. Nominal besleme gerilimi 230 V AC monofaze ve/veya 400 V AC trifaze ve 48 V DC'yi geçmeyecektir. Konteyner dışında enerji girişi için 200 cm yüksekliğinde sıva üstü harici IP 65 buat bulunmalıdır. Yapı bağlantı hatlarında kullanılacak iletkenlerin kesiti bakır için en az 6 mm² olmalıdır. Esnek kablo, birimin açığındaki iletken parçalarına enerji kaçacağına yol açabilecek herhangi bir yalıtım hasarı veya arızası olasılığını en aza indirecek şekilde yalıtılmış bir girişten girmeli, kablo kılıfı, konnektörün kablo rakoru tarafından sıkıca kavranmalı veya başka bir şekilde birime sabitlenmelidir.

Topraklama

Topraklama için şasesde uygun delik açılarak, topraklama pabucu yerine monte edilmelidir. 1,50 m galvaniz topraklama kazığı, topraklama kablosu (1x16 HO7Z) ile birlikte kullanılmalıdır. TN-C sistem kesinlikle kullanılmamalıdır. Şasi, gövde yapısı veya boru sistemleri gibi birimin erişilebilir iletken parçaları birbirine bağlanacak ve birim içindeki koruyucu iletkeni ana eşpotansiyel kuşaklama iletkenleri vasıtasıyla konteynere bağlanmalıdır. Ana eşpotansiyel kuşaklama iletkeni "çok telli" olmalıdır.

Panolar

Yangın durumunda konteyner içindeki panonun enerjisinin kesilmesi için pano yeri girişte olmalıdır. Bu durumda yangına karşı alev iletmez ve halojenden arındırılmış özellikli pano seçimi yapılması ve panoların konteyner içinde muhakkak sactan yapılması, her konteyner için ayrı bir





kolon hattı çekilmesi, ve bunlara giden kablo kesitlerinin 6 mm²'den az olmaması gerekir. Dağıtım panolarının devrilmesini önlemek için ayakları yere bastığı noktalarda en az 80 cm kadar birbirinden ayrılmalı ve tabanı bir çerçevede birleştirilmelidir. Pano kapağının oturduğu sabit çerçeve U şeklinde kıvrımlı olarak suyun içeri sızmasına engel olmalıdır. Pano üst kısmı en az 10'ar cm dışa taşacak çatı şeklinde yapılmalıdır. Pano 2 mm galvanizli sac'tan ve fırın boyalı olmalıdır. Panoya tüm kablo giriş ve çıkışları alttan olmalı içine hayvan girişlerine engel olacak şekilde kablo delikleri olmalıdır. Panonun dış kapağı kolayca herkes tarafından açılabilir olmalıdır. Pano ana giriş ve çıkışları için en az 3x95 + 50 mm² alüminyum çelik zırhlı kablo bağlantı klemensi olmalı (bu klemens 1 adet 4 kutuplu olur ise Al kablonun pabuçları Al/Cu olmalıdır) ve kabloların çelik zırhı, doğrudan pano gövdesine kaynaklı cıvatalarına galvanizli tırnaklı kelepçe ile hem mekanik ve hem de toprak hattına sıkıca bağlanmalıdır.

Priz ve Anahtarlar

AFAD tarafından yayımlanan şartname uyarınca yatak odasına 2 adet topraklı priz (1 adet ısıtıcı cihaz için bağımsız linyeli, 1 adet mahal içinde uygun bir yere), oturma odasına 5 adet topraklı priz (1 adedi oturma odasında ısıtıcı cihaz için bağımsız linyeli, 1 adet oturma odasında uygun bir yere,

1 adet termosifon için bağımsız linyeli, 1 adet mutfak tezgah üstü prizi, 1 adet bağımsız linyeli tezgah altı çamaşır makinesi prizi) yapılacaktır. Mutfak tezgâhi üzerinde, su temas etme ihtimali olan kısımlarda kalan prizler sıva üstü, kapaklı, contalı, en az IP 54 koruma derecesinde olacaktır. Tüm prizler çocuk korumalı ve TS EN IEC 60309-2'ye uygun olmalıdır. Her priz, en az IP 44 koruma derecesini karşılamalı veya bu, bir mahfaza ile sağlanmalıdır.

Aşırı akıma karşı koruma cihazları (Sigortalar)

AFAD tarafından yayımlanan şartname uyarınca konteyner içine sigorta kutusu tesis edilecektir. Aydınlatma linyeleri için B 1x10A, priz linyeleri için B 1x16A, ısıtıcı cihaz prizi için B 1x25A ve termosifon için B 1x25A anahtarlı otomatik tip sigorta kullanılacaktır. Her konteynerde trifaze olması durumunda 1 adet B 3x25A 10 kA, monofaze olması durumunda B 1x25A giriş sigortası kullanılacaktır. Seçilen cihazlar tüm canlı iletkenlerin bağlantısını kesmelidir.

Artık akım koruyucu cihazlar (RCD'ler)

AFAD tarafından yayımlanan şartname uyarınca her konteyner için 1 adet 4x25A 30mA (monofaze besleme durumunda 2x25 A 30 mA) artık akım cihazı kullanılacaktır. SELV veya PELV veya elektriksel ayırma kullanılan devreler haricindeki tüm prizler için nominal artık çalışma akımı 30 mA'yı

aşmayan artık akım koruma cihazlarıyla ek koruma yapılacaktır.

Kablolama

AFAD tarafından yayımlanan şartname uyarınca priz ve aydınlatma linyeleri için 3x2,5 mm², priz sortileri için 3x2,5 mm², aydınlatma sortileri için 2x1,5 mm² kesitinde bakır kablolar kullanılacaktır. Kullanılan tüm kablolar ortamına uygun ve yandığında zehirli gaz üretmeyen halojenden arındırılmış tipte olacaktır. Kablolar yine halojenden arındırılmış kablo kanalları veya borular içinden geçirilecek olup açıkta kablo bulunmayacaktır.

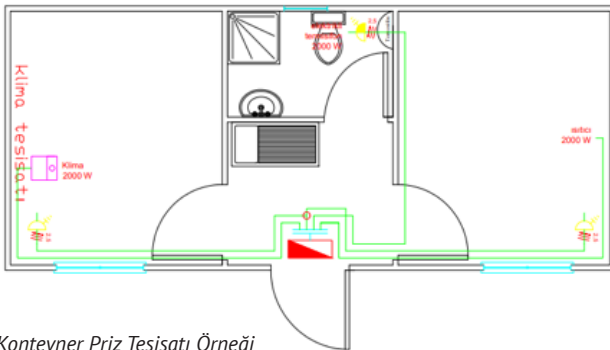
TV Tesisatı

AFAD tarafından yayımlanan şartname uyarınca TV tesisatı için her konteynerden dış yüzeyde bulunacak olan IP 65 koruma derecesindeki buata RG6 U6 kablo çekilecektir. TV prizi oturma odasında sonlandırılacaktır. TV prizlerin SAT çıkışı F konnektörlü olacaktır.

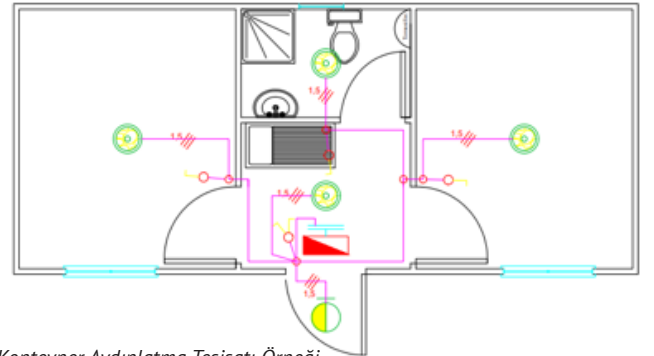
Çadırlarda ve Çadır Sahalarında Elektrik Tesisatı

Uygulanmayacak hususlar;

Elektrik çarpmasına karşı temel koruma için; TS HD 60364-4-41 EK-B'de belirtilen şekilde engeller ile koruma ve erişilemeyecek yerlere yerleştirme ile olan koruyucu önlemler kullanılmayacaktır. Ayrıca, TS HD 60364-4-41 EK-C'de belirtilen iletken olmayan yer ve topraklaması olmayan yerel eşpotansiyel kuşaklama ile koruma önlemleri kullanılmamalıdır.



Konteyner Priz Tesisatı Örneği



Konteyner Aydınlatma Tesisatı Örneği

Enerji Girişi

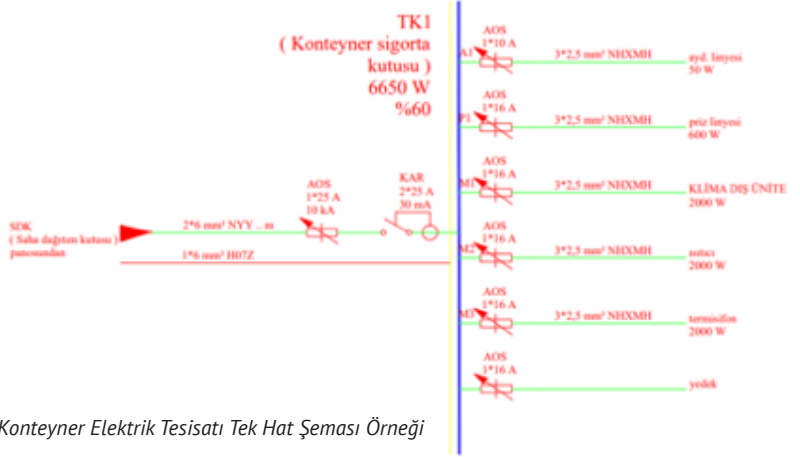
Nominal sistem besleme gerilimi konteynerlerde olduğu gibi TS EN 60038'den seçilmelidir. Nominal besleme gerilimi 230 V AC monofaze ve/veya 400 V AC trifaze ve 48 V DC'yi geçmeyecektir.

Topraklamalar

Elektrik Tesislerinde Topraklamalar Yönetmeliğine göre yapılmış; toprak özgül direncine göre ve faz-toprak kısa devre hesaplarına göre iletken kesiti belirlenmiş, topraklama direnci, adım ve dokunma gerilimlerinin normal sınırlar içinde olduğunu gösteren hesaplar ile bu hesaplara göre topraklama iletkeni, topraklama çubuklarının, bağlantı detayları ile birlikte ve çadır sahası içerisinde yerleşimi gösterilmelidir.

Panolar

Her çadır için ayrı bir kolon hattı çekilmesi, ve bunlara giden kabloların 5x6mm²'den az olmaması ve ana dağıtım panolarına 4x32 A prizlere fişlerle bağlanması bu fiş prizlerin kesinlikle gözle görülür ve kilitsiz olması her çadır için ana pano içinde 4x32 A sigortalı kesici olması ve bunlara acil müdahale için mandallı kısımlarının kilitsiz olması gerekir. Elektrik bağlantı kısımlarının ise asma kilitle olması gerekir. En az 6 adet 4x32 A prizli olacak şekilde tasarlanacak dağıtım panolarının devrilmesini önlemek için ayakları yere bastığı noktalarda en az 80 cm kadar birbirinden ayrılmalı ve tabanı bir çerçevede birleştirilmelidir. Dağıtım panolarının içinde en az 160 A TMSH üzerinden 4x32 A prizlere bağlantı 16mm² NYAF kablo ile yapılmalıdır. Dağıtım panolarının prizler bölümü aşağıda olmalı ve yağmura karşı üç tarafı korunaklı olmalıdır. Pano kapağının oturduğu sabit çerçeve U şeklinde kıvrımlı olarak suyun içeri sızmasına engel olmalıdır. Pano üst kısmı en az 10'ar cm dışa taşacak



Konteyner Elektrik Tesisatı Tek Hat Şeması Örneği

çatı şeklinde yapılmalıdır. Pano 2 mm galvanizli saçtan ve fırın boyalı olmalıdır. Panoya tüm kablo giriş ve çıkışları alttan olmalı içine hayvan girişlerine engel olacak şekilde kablo delikleri olmalıdır. Panonun dış kapağı kolayca herkes tarafından açılabilir olmalıdır. Pano ana giriş ve çıkışları için en az 3x95 + 50 mm² alüminyum çelik zırlı kablo bağlantı klemensi olmalı (bu klemens 1 adet 4 kutuplu olur ise Al kablonun pabuçları Al/Cu olmalıdır) ve kabloların çelik zırhı, doğrudan pano gövdesine kaynaklı cıvatalarına galvanizli tırnaklı kelepçe ile hem mekanik ve hem de toprak hattına sıkıca bağlanmalıdır.

Priz ve Anahtarlar

Her priz, enerji sağlanacak çadır sahasına mümkün olduğu kadar yakın yerleştirilmelidir. Prizler dağıtım panosuna veya ayrı panolara takılmalıdır. Uzun bağlantı kablolarından kaynaklanan herhangi bir tehlikeyi önlemek için, herhangi bir mahfazada dörtten fazla priz birlikte gruplandırılmamalıdır. Prizler kullanımdayken koruma derecesinin sağlanması için, aynı mahfaza içine dörtten fazla priz monte edilmemelidir. Prizlerin beyan akımı 16 A'dan az olmamalıdır. Herhangi bir priz in en alt kısmı yerden 0,5 m ile 1,5 m arasında bir yüksekliğe yerleştirilmelidir. Çadır sahasının su

basması riski varsa veya kışın yoğun kar yağışından sonra kullanım gibi aşırı çevre koşullarının olduğu özel durumlarda, belirtilen maksimum yükseklik olan 1,5 m'nin aşılmasına izin verilebilir. Bu gibi durumlarda özel önlemler alınacaktır.

Aşırı akıma karşı koruma cihazları (Sigortalar)

Konteynerlerde olduğu gibi seçilen cihazlar tüm canlı iletkenlerin bağlantısını kesmelidir.

Ayırma ve anahtarlama

Her bir dağıtım panosuna en az bir ayırma düzeneği yerleştirilecektir. Bu cihaz, tüm canlı iletkenlerin bağlantısını kesecektir.

Artık akım koruyucu cihazlar (RCD'ler)

Her priz, 30 mA'yı aşmayan anma artık çalışma akımına sahip bir RCD ile ayrı ayrı korunacaktır.

Kablolama

Çadır sahası elektrik besleme ekipmanlarının beslenmesi için, yeraltı dağıtım devreleri tercih edilmelidir. Bir yeraltı dağıtım devresi, ek mekanik koruma sağlanmadıkça, çadır kazıkları veya yer ankrajları veya araçların hareketi nedeniyle hasar görmemesi için en az 0,6 m derinliğe gömülmelidir. Alternatif olarak kablo, sahanın dışına veya çadır kazıklarının veya zemin ankrajlarının çakılmayacağı bir yere döşenebilir. Yeraltına gömülü kanal



sistemleri için TS EN 61386-24'e bakınız. Havai iletken kullanılması durumunda her havai iletken yalıtılmalıdır. Havai kablolar için direkler ve diğer destekler, araçların öngörülebilir herhangi bir hareketinden zarar görme olasılığı düşük olacak şekilde yerleştirilmeli veya korunmalıdır. Her havai iletken, araçların hareket alanlarında zeminden 6 m ve diğer tüm alanlarda 3,5 m yükseklikte olmalıdır.

Elektrikli teçhizatın seçimi ve montajı

Elektrikli teçhizatın seçimi ve montajı için TS EN IEC 61439-7 - Alçak gerilim anahtarlama ve kontrol düzenleri - Bölüm 7: Marinalar, kamp alanları, pazar yerleri, elektrikli taşıt şarj istasyonları gibi belirli uygula-

malar için donanımlar standardına bakınız.

Dış etkiler

Bir çadır sahasında; insanların, insan vücudunun toprak potansiyeli ile temas halinde olabileceğinden dolayı; kabloların; çadır kazıkları veya zemin ankrajları ve ağır veya yüksek araçların hareketi nedeniyle korunmasına dikkat edilmelidir.

Su sıçraması (AD)

Ekipman, su sıçramalarına (AD4) karşı koruma sağlamak için en az IPX4 koruma derecesine sahip seçilmelidir.

Katı yabancı cisimler (AE)

Ekipman, çok küçük nesnelerin (AE3) girişine karşı koruma sağlamak için en az IP4X koruma derecesi ile se-

çilmeli veya bu derece sağlanmalıdır.

Darbe (AG)

Bir çadır sahasında kurulan ekipman, mekanik hasara karşı korunacaktır (yüksek şiddetli AG3 etkisi). Teçhizatın korunması, aşağıdakilerden biri veya birkaçı tarafından sağlanmalıdır:

-Ekipmanın konumu makul olarak öngörülebilir herhangi bir etkiden kaynaklanan hasarı önleyecek şekilde seçilmelidir;

- yerel veya genel mekanik koruma sağlanacaktır;

- IK08 harici mekanik darbelere karşı minimum koruma derecesine uyan ekipman kullanılmalıdır (bkz. TS EN 62262).