



3. Şahıs Tesisleri Yapım ve Kabul Esasları

Kasım 2021

1.Beton Direkler

1.1.Temel ve Gömülme

- Beton direk temel betonu mutlaka kalıp ile tesis edilmelidir. Beton büz, varil vb. malzeme kullanılmayacaktır. Kalıplar beton kurumaya müteakip çıkarılacak, yerinde bırakılmayacaktır. Her tipteki direkler için kalıp ile beton direk arasında en fazla 6 cm mesafe kalacak ve kalıplar buna göre ayarlanacaktır. Kalıp ile direk arasına ince elenmiş kum eklenip şiş yardımı ile sıkıştırılacaktır.

- Tüm beton ENH direkleri 2 mt derinlikte gömülecektir.
- Müşterek ve AG direkler ise boylarına göre aşağıda belirtilen derinliğe gömülecektir.

9,3 mt direkler = 1,2 mt

10 ve 11 mt direkler = 1,5 mt

12mt ve üzeri direkler = 2 mt

- Temel ebat ve hacimleri “TEDAŞ SBA Direk Montaj Teknik Şartnamesi ”ne uygun şekilde olacaktır.
- Tüm beton direklerde kilit (Süs) betonu kare veya yuvarlak şekilde tesis edilecek olup üzeri yağmur ve kar suyunu akıtır şekilde pürüzsüz ve kavisli olacaktır.
- Kalıp(Temel) Betonu C25 dozlu beton ile yapılacaktır.



3.Şahıs Tesisleri Yapım ve Kabul Esasları



- Kalıp betonu dökülürken her direk için ayrı ayrı video kaydı yapılacaktır. Video kaydı esnasında ilk başta çevre gösterilmeli ve temel derinliği ölçülmeli, beton işi bitene kadar video kaydı kesintisiz devam etmelidir. Karışıklık olmaması açısından tesisin ismi, direğin numarası ve tipi video kaydı esnasında sesli olarak söylenmelidir. Aksi takdirde tesisdeki direklerin temel betonlarını incelemek amacı ile iş makinası talep edilecektir.
- Direklerin üzerine Hat başı direğinden başlayarak Trafo direğine kadar kırmızı renkli yağlı boya ile şablon kullanarak numarataj yapılmalıdır.



- Direkler üzerlerindeki hattın bileşke kuvveti doğrultusunda tesis edilecektir.

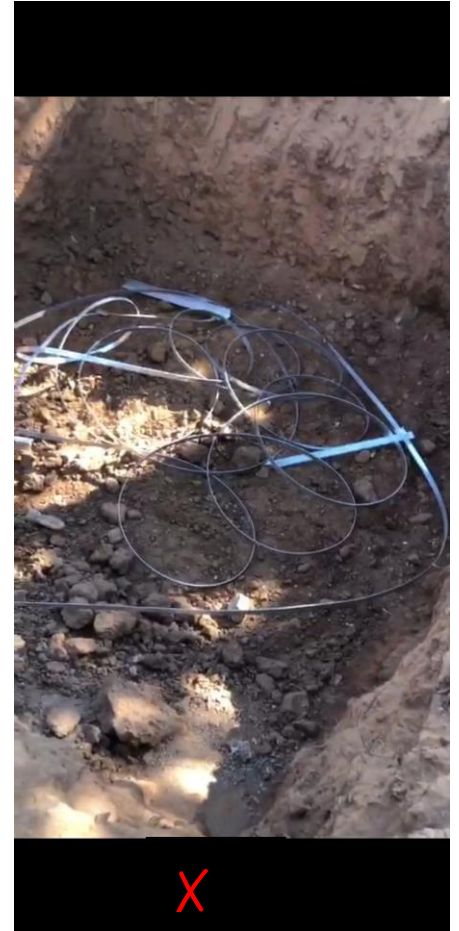


3.Şahıs Tesisleri Yapım ve Kabul Esasları



1.2.Topraklama

- Beton direklerde koruma topraklaması çift cıvata somun ile yapılacaktır.
- Topraklayıcı olarak 2 mt. Boyunda 65x65x7mm sıcak daldırma galvanizli kazık kullanılacaktır. Bu kazık dik olarak yere çakılacak, yatık vaziyette olmayacaktır.
- Topraklama iletkeni (Topraklama filizi ile Topraklayıcı arasında) 95 mm² örgülü çelik kullanılacaktır. Galvanizli şerit kullanılmayacaktır.
- Topraklama iletkeni ve Topraklayıcı en az 50 cm toprak altında kalacaktır.
- Koruma topraklamasına ilave yapılacağı zaman mutlaka mevcut kazıklardan veya toprak altındaki mevcut topraklama iletkenine uygun kesitte uygun malzeme ile irtibatlanarak(şerit ise şerit ile 95 mm² örgülü iletken ise 95 mm² örgülü iletken ile) yapılmalıdır. Aksi halde direğin topraklama filizinden yeni bir topraklama hattı çekilir ise temel betonundan dolayı bu hat toprağın en az 50 cm derinine inemeyecek ve hatalı çalışma olarak beton üzerinde kalacaktır.
- İşletme ve koruma topraklama kazıkları arasında en az 20 mt mesafe olmalıdır.
- Üzerinde ayırıcı bulunmayan ENH direklerdeki koruma topraklaması direnç değeri en az 20Ω olmalıdır.



3.Şahıs Tesisleri Yapım ve Kabul Esasları



2. Demir Direkler

2.1.Temel ve Gömülme

- Swallow Hat Demir ENH Direkleri temel derinlikleri;

Direk Tipi	Normal Arazi Temel Derinliği
Durdurucu (D)	1,90 mt
Nihayet (N)	1,90 mt
Zaviye (Z)	1,90 mt
Askı Tertip Taşıyıcı (t)	1.6 mt
Mesnet Tip Taşıyıcı (T)	1.6 mt

- Direkler dikilirken taşıyıcı ya da durdurucu fark etmeksizin hattın bileşke kuvveti istikametinde olmalıdır.
- Askı tertip direklerde mümkün mertebe açı olmamalı aksi takdirde izolator hatta dik ekseninde açı yapacak ve özellikle hava sıcaklığının düştüğü zamanlarda arıza kaynağı olacaktır.
- Tüm demir direkler dikildikten sonra süs(kilit) betonu 10-15 cm yüksekliğinde kalıp ile temel betonu üzerinde yağmur /kar sularını akıtır şekilde bombe verilerek tesis edilmeli arada toprak ve ya hafriyat kalmamalıdır.



3.Şahıs Tesisleri Yapım ve Kabul Esasları



- Demir direkler dikilirken topraklama lamasının yüksekliğini baz alarak gömülmesi yanlıtıcı olabilir. En doğru yöntem metre ile ölçmektir.
- Direklerin temel betonu dökülürken her direk için ayrı ayrı video kaydı yapılacaktır. Video kaydı esnasında ilk başta çevre gösterilmeli ve temel derinliği ölçülmeli, beton işi bitene kadar video kaydı kesintisiz devam etmelidir. Karışıklık olmaması açısından tesisin ismi, direğin numarası ve tipi video kaydı esnasında sesli olarak söylenmelidir.
- Temel betonu C25 dozlu beton ile yapılacaktır.

NOT: Beton direklerde olduğu gibi demir direklerde de kırmızı boya ve şablon kullanılarak numarataj işlemi yapılacaktır.



NOT: Ölüm tehlike levhası yerden en az 2.5 mt yükseklikte olacak, tırmanma engeli(korkuluk) ise yerden en az 4 mt yüksekte enerjili bölüme ise en fazla 3 mt yaklaşacak bir yere tesis edilecektir.

NOT: Ölüm tehlike levhası tesis edilirken direğin dikme ya da çaprazları delinmeyecek ya da tırmanma engelinin arasına sıkıştırılmayacaktır.

NOT: Demir direklerin dikme ve çapraz ölçüleri, kaynak noktaları, ek noktaları ve montaj ölçüleri tip projelere uygun olacaktır. Üreticilerden direkler alınmadan önce kontrol edilmelidir. Sahada kabul aşamasında bu ölçüler tip projeye göre kabul heyetince kontrol edilecektir.

NOT: Cıvatalı kaynaklı ve cıvatalı direklerde cıvataların gevşememesi için noktalama yapılacaktır.

2.2.Topraklama

- Demir direklerde koruma topraklaması topraklama lamasından yapılacaktır.
- Topraklayıcı olarak 2 mt. Boyunda 65x65x7mm sıcak daldırma galvanizli kazık kullanılacaktır. Bu kazık dik olarak yere çakılacak, yatık vaziyette olmayacaktır.
- Topraklama iletkeni (Topraklama filizi ile Topraklayıcı arasında) 95 mm² örgülü çelik kullanılacaktır. Galvanizli şerit kullanılmayacaktır.
- Topraklama iletkeni ve Topraklayıcı en az 50 cm toprak altında kalacaktır.
- Koruma topraklamasına ilave yapılacağı zaman mutlaka mevcut kazıklardan veya toprak altındaki mevcut topraklama iletkenine uygun kesitte ve uygun malzeme ile (şerit ise şerit ile 95 mm² örgülü iletken ise 95 mm² örgülü iletken ile) irtibat alınarak yapılmalıdır. Aksi halde direğin topraklama filizinden yeni bir topraklama hattı çekilir ise temel betonundan dolayı bu hat toprağın en az 50 cm derinine inmeyecek ve beton üzerinde kalacaktır. (Üzerinde ayırıcı bulunmayan direklerde topraklama direnci 20 Ω)

3.Trafo Direkleri

3.1. Beton Trafo Direkleri

Swallow iletkenli ENH' larda kullanılan beton TR direkleri boyları da 13mt'den kısa olmamalıdır.

Örneğin ENH cerri ile gerilmiş 400 kVA bir Trafo direğinin tipi: $1027+500=1527$ kg yani 16'lık direk gerekir.

- Tüm Beton Trafo direkleri 2 mt derinliğe gömülecektir.
- Beton Trafo direklerinde sigortalı topraksız seksiyoner olacaktır.
- Beton Trafo direkleri etrafında 3 mt yarıçapında ve 10 cm kalınlığında mıcır/grobeton bulunmalıdır.
- Tüm Beton Trafo direklerinde platform destek payandası bulunmalıdır.
- $\Phi 8$ atlamalarında ek yapılmamalı ve kullanılan klemensin de korozyon oluşmaması açısından AL-CU olması gerekir. Seksiyoner girişine kadar yekpare $\Phi 8$ kullanılmalıdır. Ayrıca VHD izolatörlere sabitleme yapılırken izolasyon malzemesi kullanılmadıysa korozyon oluşmaması için kullanılacak bağ telinin bakır olmalıdır.

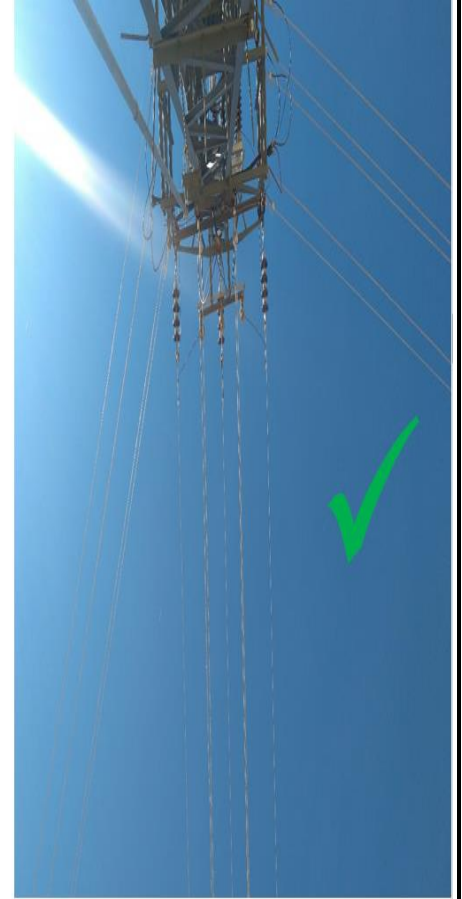
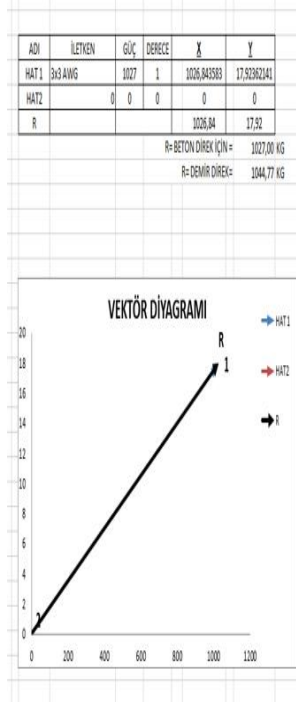
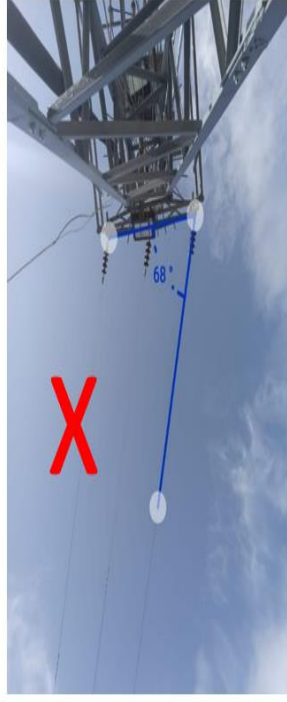


3.Şahıs Tesisleri Yapım ve Kabul Esasları



- Seksiyoner manevra kolunun yerden yüksekliği en az 170 cm olmalıdır. Ayrıca seksiyoner manevra kolunun da topraklama irtibatı direğin topraklama filizine yapılmalıdır
- Direklerdeki iniş-çıkış kabloları belirli aralıklarla direğe uygun bir malzeme ile sabitlenerek düzenli bir şekilde tesis edilecektir.

NOT: ENH Trafo direklerinde Beton demir direk fark etmeksizin; 1° hat açısı dahi direğin tepe kuvvetinin kurtarmamasına sebep olmaktadır. (Hat dik açı ile direğe gelmelidir.) Bu sebeple Hem Demir hem de Beton Trafo direklerine gelen hat traverse 90° dik açı ile gelmelidir.

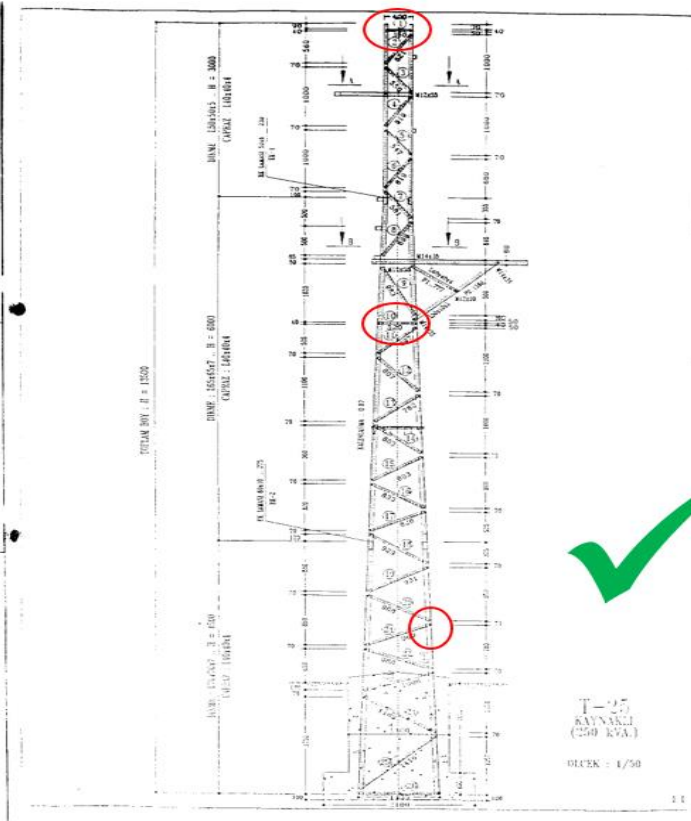


3.Şahıs Tesisleri Yapım ve Kabul Esasları



3.2.Demir Trafo Direkleri

Tüm demir direklerde Payandalarda ve dikmelerde boy, mesafe, kalınlık gibi tip projede belirtilen hususlar dikkate alınmalıdır. Ayrıca Trafo direklerinde 1 no'lu ve 10 no'lu profiller ile balkon destek payandalarının olmasına dikkat edilmelidir.



- Tüm Demir Trafo direkleri 2 mt derinliğe gömülecektir.
- Demir Trafo direklerinde sigortalı topraksız seksiyoner olacaktır.
- Üzerinde seksiyoner bulunan demir Trafo direkleri etrafında 3 mt yarıçapında ve 10 cm kalınlığında mıcır/grobeton bulunmalıdır.
- Tüm Demir Trafo direklerinde platform destek payandası bulunmalıdır.
- Seksiyoner manevra kolunun yerden yüksekliği en az 170 cm olmalıdır ayrıca seksiyoner manevra kolunun da topraklama irtibatı direğin topraklama filizine yapılmalıdır.

3.Şahıs Tesisleri Yapım ve Kabul Esasları



- $\Phi 8$ atlamalarında ek yapılmamalı ve kullanılan klemensin de korozyon oluşmaması açısından AL-CU olması gerekir. Seksiyoner girişine kadar yekpare $\Phi 8$ kullanılmalıdır. Ayrıca VHD izolatörlere sabitleme yapılırken izolasyon malzemesi kullanılmadıysa korozyon oluşmaması için kullanılacak bağ telinin bakır olmalıdır.
- Direklerden yapılan kablo iniş çıkışlarına belirli aralıklarla takoz montajı yapılarak kablolar düzenli bir şekilde tesis edilecektir.
- Kablo tavaları etkin bir şekilde topraklanmalıdır. Ayrıca üzerlerine içindeki kabloya zarar verecek şekilde vida cıvata vs. kullanmadan perçin ile ölüm tehlike levhası tesis edilecektir.

3.3 Trafo Postalarında Topraklamalar

Beton ve Demir tüm trafo direkleri topraklamaları direkte bulunan topraklama filizinden 95mm² örgülü çelik iletken ile koruma topraklaması yapılacaktır. Koruma topraklaması kazığı direktten 4 mt uzağa çakılacak ve bu iletken ve kazık en az 50 cm toprak altında kalacaktır. Kazık yere dik olarak çakılacak, yatık vaziyette olmayacaktır.

NOT: Parafudr topraklaması 95mm² örgülü çelik iletken ile yapılacaktır. Bu iletkende kesinlikle ek yapılmayacak, yekpare olacak ve doğrudan topraklama kazığına gidecektir. Parafudr topraklaması için ayrı bir kazığa gerek olmayıp trafo direğinin kazığına irtibatlanacaktır.

NOT: AG panonun koruma topraklaması için de ayrı bir kazığa gerek olmayıp direğin koruma topraklaması kazığına irtibatlanabilir.

NOT: AG pano koruma topraklaması panonun içinde bulunacak olan topraklama lamasına irtibatlanacaktır.

NOT: Harici AG panodan yapılacak olan işletme topraklaması 50mm² NYY kablo ile işletme kazığına irtibatlanacaktır. İşletme topraklaması ile koruma topraklaması trafo direğinin zıt taraflarına yapılacak olup işletme topraklaması kazığı ile direk arasında en az 20 mt mesafe bulunacaktır.

NOT: Kabullerde yapılan topraklama direnci ölçümlerinde değer yüksek çıkıyor ise ilave yapılacağı zaman mutlaka mevcut kazıklardan veya toprak altındaki mevcut topraklama iletkenine uygun kesitte ve uygun malzeme ile (şerit ise şerit ile 95 mm² örgülü iletken ise 95 mm² örgülü iletken ile) irtibat alınarak yapılmalıdır. Aksi halde direğin topraklama filizinden yeni bir topraklama hattı çekilir ise temel betonundan dolayı bu hat toprağın en az 50 cm derinine inemeyecek ve hatalı çalışma olarak beton üzerinde kalacaktır

4.Trafo Binaları, KÖK ve DM

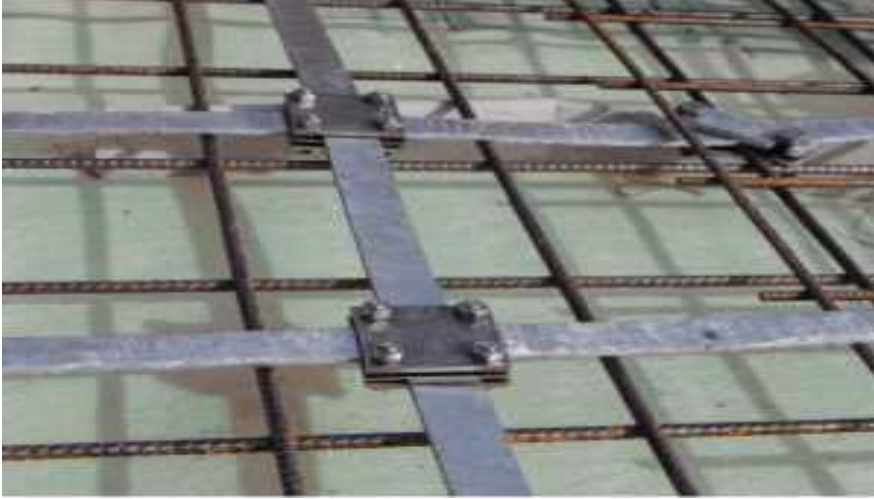
- Binalar toprak altına gömülecektir (Mücbir durumlarda Malzeme ve Kabul Biriminin görüşü alınacaktır). Gömülme derinliği üretici firmanın belirlediği ve siyah renkli izolasyon malzemesi ile kapladığı kısım 15 cm toprak yüzeyinde kalacak şekilde olacaktır. Yukarıda kalan kısım ise 15 cm kalınlığında tretuvar betonu bulunacaktır. Son halinde siyah izolasyon malzemesi dışardan bakıldığında görünmeyecektir.
- Binaya yapılacak kablo giriş çıkışları kesinlikle üretici firmanın kablo giriş/çıkış yapılması için bıraktığı deliklerden yapılacaktır, binanın farklı yerlerinden tabanı kırılarak vs. yapılmayacaktır.



3.Şahıs Tesisleri Yapım ve Kabul Esasları



- Binaların koruma topraklaması için altına galvanizli şeritler ile ağ topraklayıcı yapılacak ve dört köşesinden kazıklara irtibatlanacaktır. Ayrıca bir irtibat daha alınıp binanın içindeki eşpotansiyel baraya irtibatlanacaktır.



- Trafo ve AG Panonun eşpotansiyel dengeleme barası ile arasındaki topraklama irtibatı;
 - Trafo gücü 1000kVA'ya kadar 120mm² örgülü bakır (1000kVA dahil)
 - Trafo gücü 1250kVA ve sonrası sonra 200mm² örgülü bakırVe ya muadili galvanizli çelik olmalıdır.
- İşletme topraklaması trafo nötr buşinginden 50mm² NYY kablo ile yapılacaktır. İşletme topraklaması kazığı binadan en az 20 mt ileriye dik şekilde çakılmalı, kablo ve kazık en az 50 cm toprak altından gitmelidir.
- Dâhili Trafo kullanımlarındaki OG buşingler L tipi Plug-in başlığa uygun olmalıdır. AG buşingler de tesadüfen dokunmaya karşı izole edilmelidir.
- Akü redresör grupları kompakt, bakımsız akülü, akü kısımları raylı/çekmeceli, LCD panelli... olmalıdır.(TEDAŞ-MLZ/2018-065.A)



3.Şahıs Tesisleri Yapım ve Kabul Esasları



- DM, KÖK ve Trafo binalarında bulunan hücrelere uygun ve anlaşılır şekilde etiketleme yapılmalıdır.



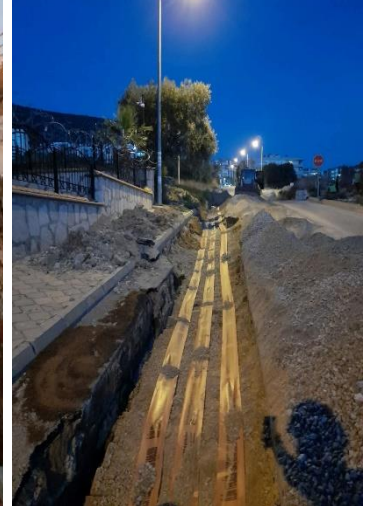
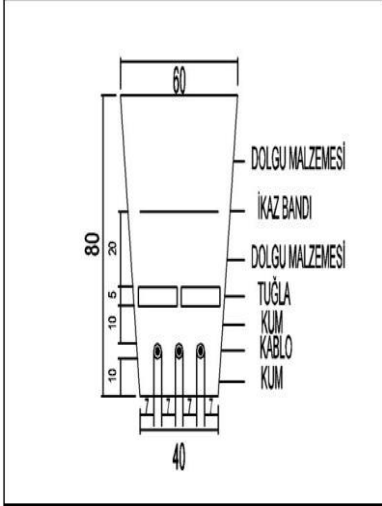
- Kesicili ve Otoproduktör hücrelerindeki rölelerin ayarlanıp çalışır hale getirilmesi gerekir.



3.Şahıs Tesisleri Yapım ve Kabul Esasları

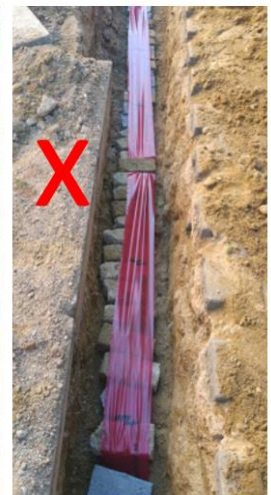


5.Kablo Kanalları



- Yataklama malzemesi olarak kullanılacak kum ince elenmiş kum 10 cm kalınlığında serilmeli ve düzlenmelidir. Kum kırma taş olmamalı ve çamurlaşmamalıdır.
- XLPE kablolar serildikten sonra yan yana mesafelerini (tek devre fazlar arası en az 7 cm) korumaları amacı ile 2 mt de bir bims tuğla dizilmelidir.
- Eğer 2 ve ya daha çok devre var ise devreler aralıksız bims vb. malzeme ile birbirinden ayrılacaktır.
- Kablolar serildikten sonra yine üzerlerine 10 cm kalınlığında ince kum dökülecektir.
- Kumun üzerine aralıksız koruyucu eleman(bims) dizilecektir. Burada dikkat edilmesi gereken nokta koruyucu elemanların aralıksız ve iki yandan iz düşüm olarak en az 5 cm kabloları geçecek şekilde dizilmeleridir.
- Koruyucu elemanların üzerine 20 cm kalınlığında dolgu malzemesi serilecektir.
- Dolgu malzemesinin üzerine ikaz bandı serilecek ve kanal kapatılacaktır.
- Kablo kanal güzergâhına 50 mt 'de bir gabara/uyarı levhası tesis edilecektir.

NOT: Kablo kanalının her aşamasında kanal boyunca kesintisiz video kaydı yapılacaktır.



3.Şahıs Tesisleri Yapım ve Kabul Esasları



Ölçüm yerine göre Pano veya TR binası kapılarına asılması gereken örnek CBS kodu levhasında kullanılacak malzeme 4 mm kalınlıkta (Cephe Kompozit Kaplama) parlak çift renkli gravür malzemedir olup lazer kazımaya uygun olacaktır.



Kaynakça

- Elektrik Tesisleri Kabul Yönetmeliği
- Elektrik Kuvvetli Akım Tesisleri Yönetmeliği
- 2. ve 3 Buz Yüğü Bölgeleri Swallow Hat Tip Projeleri
- Elektrik Piyasasında Lisanssız Elektrik Üretim Yönetmeliği
- Enerji Kabloları Montaj Usul Ve Esasları
- Beton Mahfazalı YG-AG TR Binaları Teknik Şartnamesi
- Akü-Redresör Grubu Teknik Şartnamesi
- SBA Betonarme Direk Montaj Teknik Şartnamesi
- El Kitabı - 5 ve 6