MAKARALARIN TAŞINMASI, YÜKLENMESİ, DEPOLANMASI VE KABLOLARIN DÖŞENMESİNE İLİŞKİN TALİMATLAR

Revizyon:	00	01	
Tarih:	Eylül 2014	Mart 2021	
Yazan	Hilary Marazzato	Hillary Marazzato	
Kontrol Eden	Selim Yetkin	Seher Sarıca	
Onaylayan	Bernard Albouy	Kamil Mutlu	

Giriş:

Bu doküman, kablolar imalat biriminden ayrıldıktan sonra kabloların güvenli bir şekilde kullanılmasına ilişkin talimatları ve yöntemleri bir arada sunmaktadır. Bu doküman 5 bölümden oluşmaktadır:

1- Kablo & Makaraların Yüklenmesi ve Taşınması
2- Kablo & Makaraların Kontrol Edilmesi
3- Kabloların Uzun Süreli Depolanması
4- Kabloların Döşenmesi
5- Kablo & Makara Hasarlarının Yönetimi

Bu doküman, elektrik kabloları (YG, OG, AG), kontrol kabloları, enstrümantasyon kabloları ve telekomünikasyon kablolarının standart/genel tipleri için kablolar imalat biriminden ayrıldıktan sonra kabloların güvenli bir şekilde yüklenmesi ve depolanmasına ilişkin yöntemleri ve önerilen uygulamaları bir araya getirerek kablo taşıyıcıları ve/veya montajcılarına rehberlik sağlamak amacıyla hazırlanmıştır.

Teknik yetkinliğe sahip taşıyıcılar ve/veya montajcılar tarafından değerlendirilmeye ve kullanılmaya yönelik olup mesleki yetkinliğe sahip taşıyıcıların ve/veya montajcıların uzmanlığına ilişkin bir garanti vermez veya onların yerine geçemez: her ne kadar içeriğindeki bilgilerin yayınlandığı tarihte doğruluğuna inanılıyor olsa da Nexans bu dokümanın içeriğindeki bilgilerin doğruluğu ve eksiksizliği konusunda herhangi bir fikir beyan etmemekte ve garanti vermemekte, buna dair herhangi bir ifade veya imada bulunmamaktadır ve ayrıca gelecekte bu belgenin güncellenmesi veya düzeltilmesine ilişkin herhangi bir sorumluluk üstlenmemektedir. Daima uygulamanıza özgü en güncel sanayi uygulamaları ve prosedürler için eğitimli bir profesyonele danışmalısınız.

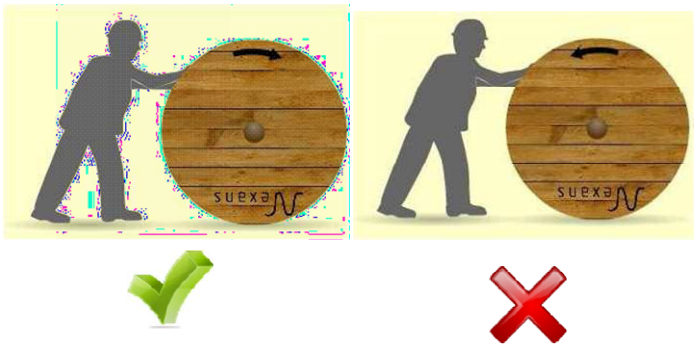
1. KABLO MAKARALARININ YÜKLENMESİ VE TAŞINMASI

Giriş

Elektrik ve Fiber Optik kabloları, toplam kablo ağırlığı 10 ton'u aşmadığı müddetçe ahşap makaralarla tedarik edilecek olup ağırlığın bu değeri aşması durumunda çelik makaralarla tedarik edilecektir. Her iki makara tipi de bileşen parçalarının erken bozulmasına karşı koruyucu işlemden geçirilmiş olacaktır.

Makara yanağına, kablonun kazara hasar görmesine karşın ekstra koruma sağlayan ve makara yanağı kenarları arasına sabitlenen ahşap takozlar (ya da çıtalar veya kapama tahtaları) ile ekstra mekanik dayanıklılık sağlanmıştır.

Makara yanakları, makaraların yüklenmesi ve kablo döşenmesine yardımcı olacak önemli bilgileri sağlamak amacıyla işaretlenmektedir. Bu bilgiler makara ağırlığını, yanak üzerinde kablonun ucunu gösteren bir işareti ve yuvarlama ya da taşıma sırasında makaranın yuvarlanacağı yönü gösteren bir oku içermektedir.



Makaranın ok yönünde yuvarlanması kablonun makara üzerindeki sargısının gevşemesi eğilimini ortadan kaldırır. Kablo makaradan çekilirken ve kablo döşenirken okun makaranın dönme yönünün tam tersi yönde olması gerektiğini göz önünde bulundurun.

Makaranın Yüklenmesi

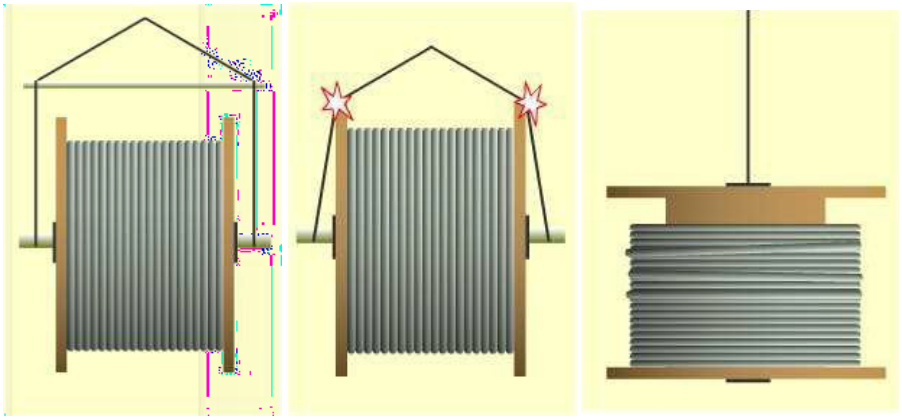
Kablo makaralarının taşınmasında tercih edilen yöntem motorlu forklift kullanılmasıdır. Çğu kablo makarasının ağırlığı bu yöntemle taşımaya olanak sağlayacak ağırlık aralığı dahilindedir.

Genelde forklift ile makara yüklenmesi yöntemi yalnızca sert ve düzgün bir zemin yüzeyi olması durumunda uygundur. Bu, istenilen depolama alanı için gereklidir. Bu durumda yaklaşık 12 ton ağırlığı (azami makara ağırlığı artı beklenmedik durumlar) kaldırma kapasitesine sahip bir forklifte ihtiyaç olacaktır. Ayrıca forkliftin çatalının makara genişliğini alacak ve her iki yanağa destek sağlayacak kapasitede olması gerekir.

Daha küçük makaralar için 1200 mm uzunluğundaki çatallar yeterli olacaktır. Daha büyük makaralar içinse 1800 mm uzunluğunda çatallar gerekecektir. Daha büyük makaralar içinse, örneğin; 33 kV veya 132 kV'lık veya uzun metrajlı kabloları taşıyan makaralar, en az 2500 mm'lik çatallar gerekli olacaktır çünkü böylelikle her iki makara yanağı için de yeteri düzeyde destek sağlanmış olacaktır.

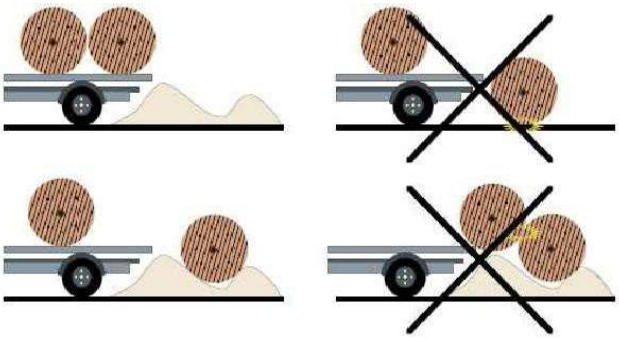


Bazı makaralar, taşıma araçlarına yüklenirken veya taşıma araçlarından boşaltılırken vinç kullanılmasını gerektirecek uzunlukta ve ağırlıkta olabilir. Bu durumda kaldırma zincirlerinin makara yanaklarını sıkıştırmamasını sağlamak için yeterli uzunlukta bir ayraç kolu kullanılması gerekecektir.



Taşıma sırasında kablo makaralarının hareket etmeleri engellenmeli ve kablonun onarılamayacak şekilde zarar görmesine neden olacak ciddi bir aksilik ihtimalini önlemek için sıkıca tutturulmalıdır.

Forklift veya vinç kullanılmadığı durumlarda, yaklaşık 1:4 eğime sahip geçici bir rampa oluşturulmalıdır. Kablo makarası daha sonra halat ve yük vinçleri yardımıyla bu rampa üzerinden yuvarlanmalıdır. Ayrıca, yuvarlanan kablo makarasını durdurmak için rampa ayağına kumdan yatak yapılabilir.



Makaraların Kamyona Yüklenmesi

250 cm'den daha geniş makaraların kamyonlara yüklenmesi durumunda merkezdeki delikten ve gerekli olması durumunda makara yanakları üzerinden geçirilmiş halatlarla bağlanmaları gerekmektedir.

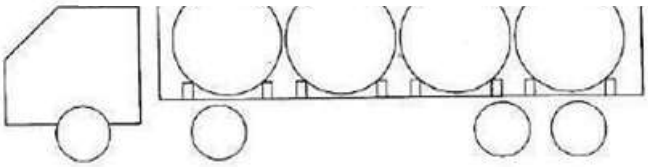


250 cm'den daha küçük makaralar için bağlayıcı bant kullanılması isteğe bağlıdır fakat mutlaka takozlama yapılmalıdır.

Makaraları kamyonlarla taşırken özel takoz sisteminin kullanılması gerekmektedir. Makaralar pozisyonlanmadan önce araç yatağına kalaslar bağlanmalıdır.

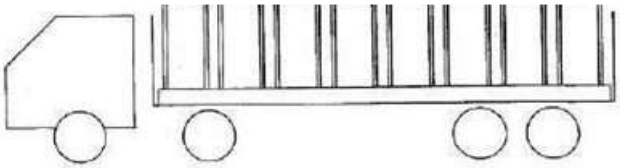
"Delikler birbirine dik olacak şekilde" takozlama

Makaralar kamyon eksenine paralel olacak şekilde yerleştirilir.



"Delikler birbirine paralel olacak şekilde" takozlama

Makaralar kamyon eksenine dik olacak şekilde yerleştirilir.



Makaraların çapları kamyon genişliğinden az olduğu müddetçe "delikler birbirine paralel olacak şekilde" yüklenebilirler.

2. MAKARA VE KABLOLARIN KONTROL EDİLMESİ

Kontrol

Kablo ve makaralar depolama alanında teslim alındığı anda kontrol edilmelidir.

Kablo ve makaralar depolama alanından ayrılmadan önce de kontrol edilmelidir.

Hem ahşap hem de çelik kablo makaraları makara takozlarının (veya çıtaların ya da kapama tahtalarının) zarar görmediğinden emin olmak amacıyla kontrol edilmelidir.

Taşıma sırasında herhangi bir hasar oluşması durumunda, kapama tahtaları dikkatlice çıkarılmalı ve kabloda herhangi bir hasar oluşup oluşmadığı kontrol edilmelidir. Genelde kabloların hasar görmesini önlemek için makara üzerindeki kablonun dış katmanı ile makara kapama takozları arasında yeterli mesafe bulunmaktadır.

Ayrıca, yapılacak olan kontrol, taşıma sırasında oluşan titreşim ve hareket, hava aşındırması veya çevresel zarara karşı makaraların durumlarının değerlendirilmesini de kapsamalıdır.

Değişen kuru veya nemli havalarda veya sürekli kuru ve sıcak havalarca (30°C'ye yakın veya daha sıcak) makaranın ahşap kısmı büzülür ve makaranın tamamı stabilitesini yitirir ve makara hareket ettiğinde kabloya hasar verebilir.

Bu nedenle, çapraz cıvatalar makaralar hareket ettirilmeden önce bir tork anahtarıyla sıkıştırılmalıdır aksi halde makaralar bu işlem sırasında çökebilir. "Sıkı"olduklarından emin olmak için bu cıvatalar aynı zamanda kablo döşemesi sırasında da iyice sıkılaştırılmaları gerekmektedir. Bu kuvvet (tork) şu şekilde olacaktır:

- Makara boyutu büyüklüğü 700–1400 mm = kuvvet 80 Nm
- Makara boyutu büyüklüğü 1600–2200 mm = kuvvet 100 Nm
- Makara boyutu büyüklüğü 2500–2800 mm = kuvvet 120 Nm

Düzeltici eylem, her bir uçtaki altıgen somunla bir yanaktan diğerine uzanan 4 cıvatanın (veya daha fazla sayıda) belirlenmesidir. Bu somunlar stabil olmayan tüm makaralar hareket ettirilmeden önce sıkılmalıdır.

Ağır elektrik kablolarının ahşap makaralarının tasarımına mil deliğine ilave güç sağlamak üzere bir metal mil tertibatı da dahildir. Bu nedenle uygun olan her yere mil deliğindeki çelik plakayı tutan 4 (veya daha fazla) cıvata sıkılaştırılacaktır aksi halde kablo döşenmesi sırasında makara şaftın veya millerin üzerinde düzgün dönmeyecektir.

Titreşim, hareket, iklim ve çevre etkilerine maruziyet süresi aşırı düzeylerde olabileceğinden ötürü ahşap makaralar yüklenmeden önce tüm montaj projelerinde bu prosedüre bağlı kalınacaktır.

Büzüşen makara yanaklarının ve makara ahşaplarının çivilerinin ve cıvatalarının da gevşemiş olma ihtimali vardır ve gevşek çivilerin düzeltilmesinin daha zor olduğu unutulmamalıdır. Kablo sağılması sırasında, kabloya gevşek çiviler tarafından üretilebilecek hasarı belirlemek ve azaltmak için dikkatli olmak gerekmektedir.

Kablo uçlarına erişilebiliyorsa, kablo keplerinin varlığını ve durumunu incelemek mümkündür. Uç kapağı kablo ucuna nem girmesini önleyecek şekilde tasarlanmıştır. Daha uzun süreli depolama ya da kurulum sırasında kabloya herhangi bir nem veya su girmesini önlemek için, kablo kepinde herhangi bir hasar, delik veya çatlak var ise tespit edilmeli ve kablo kepi değiştirilmelidir.

Kablo kepi yok ise, tedarikçi tarafından kablo ucuna mastik veya yapıştırıcı uygulanmış ve kablo uçları kapatılmış olsa dahi herhangi bir uç contası yok ise kablo dış katmanına sıkı geçirmezlik sağlamak amacıyla bir ısı büzüşmeli kep takılmalıdır.

Ayrıca kablonun dış ucundan (kablonun normalde çekilecek olduğu ucundan) itibaren kablo kepi veya conta mevcut değilse kablo ucu incelenmeli ve değerlendirilmelidir.

Eğer uzun bir süre boyunca kapak veya conta yok ise (bir aydan daha uzun bir süre boyunca) veya kablo ucu yukarıya doğru ise veya yağmurlu zamanlarda kablo kepi yok ise veya herhangi bir kablo ucu bozulması/ eskimesi/şişmesi veya kirlenmesi görülüyorsa, kablo ucunun 300 mm geriye doğru kesilmesi ve nem olup olmadığının yeniden kontrol edilmesi ve hala nem mevcut ise biraz daha kesilmesi ve kablo ucuna yeni bir kablo kepi takılması ve kablonun dış katmanında sızdırmazlık elde edilmesi sağlanmalıdır.

Uyarı

Eğer makara takozlarına (veya çıtalarına ya da kapama tahtalarına) herhangi bir zarar gelirse veya kablo katmanlarının gevşemesi durumunda veya stabil olmadığı halde makaraların hareket ettirilmesi durumunda kabloların zarar görme ihtimali vardır ve durum değerlendirmesi ve uygun çözüme ilişkin tavsiye almak için en yakın Nexans temsilcisi ile irtibata geçilmesi gerekir.

3. KABLOLARIN UZUN SÜRELİ DEPOLANMASI (3 veya 4 aydan uzun bir süre boyunca)

Aşağıdaki durumlardan herhangi birisinin meydana gelmesi halinde aşağıdaki talimatlara uyulması gerekmektedir:

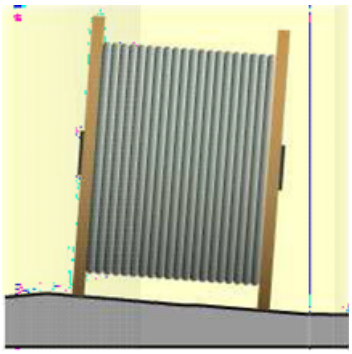
a) Makaraların ve makaralarda kullanılan ahşabın zamanla ve hava koşullarının etkisiyle bozulması
b) Kablo keplerinin zamanla ve hava koşullarının etkisiyle bozulması
c) Açıkta kalan kablo yüzeylerinin bozulması veya renklerinin solması
d) Kablo çevre koşulları nedeniyle zarar görebilir
e) Kablo hareket veya taşıma sırasında zarar görebilir

Makaraların Depolanması

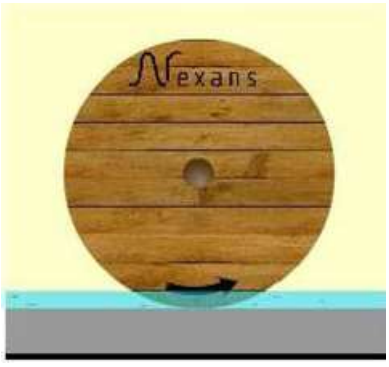
Makaralar, yanak kenarlarının üzerinde (flanşı yere düz olarak değil) suda veya sürekli nemli koşullar altında kalmayacak şekilde ve yuvarlanmaları engellenerek düz ve katı bir yüzeyde (ör; beton, tahta zemin, veya sert çakıl) depolanmalıdır.





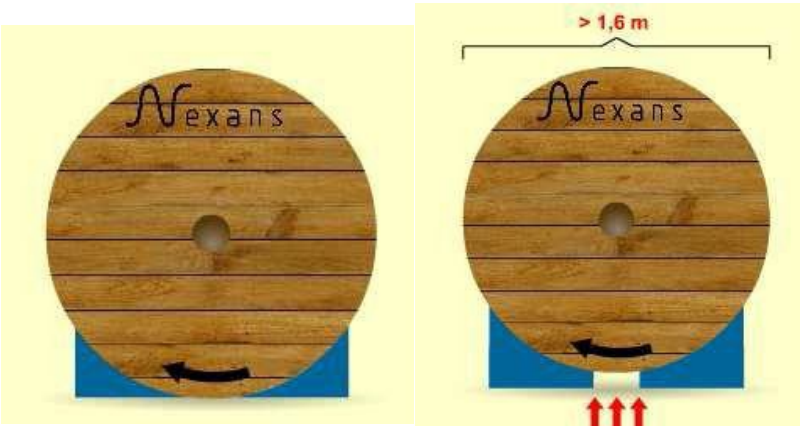






Bu şartlara uyulmaması, ahşapların çürümesi ve yanakların zayıflayarak kırılmasına veya makaranın kablonun yerde duracağı noktanın üzerine çökmesine neden olabilir. Bu sonuçlardan herhangi birisi kablo döşenmesini daha sorunlu veya imkansız hale getirecektir.

Makaraları tutmak için takozlar kullanılmalıdır. Takozlar yanakların arasına değil yanak kenarlarına yerleştirilmelidir. Taş kullanılması önerilmez.



Ahşap kablo makaraları en az 18 ay boyunca açıkta depolanabilir.

Bozulma ve eskime hızı çevre koşullarına ve mevsime bağlıdır ve bu nedenle depolama süresince makaraların kontrol edilmesi ve bakımlarının yapılması gerekli olacaktır.

Kontrollerin sıklığı, çoğunlukla yağışlı olan hava koşullarında azami 12 aydır ve yüksek sıcaklıklarla birlikte yağışlı veya nemli koşulların bir arada bulunduğu tropik ortamlarda ve makaralar çok kuru ve çok sıcak (35°C civarı veya üstü) ortamlarda depolanıyorsa bu süre 6 aya inmektedir.

Bakım işlemine çapraz cıvataların sıkılması (yanaktan yanağa, aynı zamanda "makara vidaları" olarak da bilinir) da dahildir. Aynı zamanda çelik plakayı mil deliğinde tutan cıvatalar da sıkılacaktır. Bu önlemler kablonun taşınması ve döşenmesi sırasında makaranın çökmesini engelleyecektir.

Eğer kablo makaralarının iki yıldan daha uzun bir süre boyunca depolanması gerekiyorsa, çevre koşullarından korunacak oldukları kapalı bir alanda depolanmaları tavsiye edilir. Gerekli görülmesi halinde kablo çelik kablo makaralarının üzerine (önceden tedarik edilmemiş ise) yeniden sarılır. Bu yeniden sarma işlemi size en yakındaki Nexans temsilcisi ile irtibata geçerek organize edilebilir.

Genelde makara ebatları makara üzerindeki kablo sargısının yanakların dış kenarlarına kadarki boşluğu neredeyse dolduracak şekilde seçilmektedir. Böyle durumlarda kablo makara yanaklarının stabilitesinin sağlanmasına ve pozisyonlanmalarına yardımcı olur ancak kablonun ağırlığının fazla olması makaranın hareketsiz bırakılması durumunda yanağın bükülmesine neden olabilir.

Bazen satın alınan uzunluk makarayı doldurmaz ve bazen de makaralar toplam uzunluğun bir kısmı döşendikten sonra depolanır ve bu nedenle makara da toplam kablo uzunluğunun bir bölümünü içerir (yani yalnızca kalan kablonun uzunluğu depolanır). Böyle durumlarda yanak kabloya destek olmak için genişler ve zamanla aynı pozisyonda bırakıldığında kablonun ağırlığı altında yayılma veya bükülme olasılığı fazladır.

Bu nedenle makaranın hem tam hem de kısmi dolu olduğu durumlarda yanak bozulmasına ilişkin herhangi bir işaret tespit edilmesi durumunda bu makaraların zaman zaman bir miktar çevrilmesi gerekir (örneğin; yanak üzerine boyanarak gösterilen okun yönünde 90°) ve böylelikle kablo ağırlığının desteklenmesinde yanağın "yeni" bir bölümü görev almış olur.

Bunun yapılmaması, yanağın bozulmasına ve bu nedenle kablonun makaradan sağılmasını zorlaştırmasına ve kabloya bir zarar gelmesine neden olabilir.

Özellikle etkilenmemiş makaralar için bu makaraların bozulmasının durdurulması veya yavaşlatılması ancak kuru ve kapalı alanlarda depolanmaları ile mümkündür.

Kabloların Depolanması

Kablolar, nem veya su girişini önlemek amacıyla kullanılacak olan kablo kepleri ile birlikte tedarik edilir. Kablo makaraları, kablo kılıflarına veya sızdırmaz keplere zarar vermeyecek şekilde yüklenmelidir aksi halde içeriye nem girişi olabilir.

Eğer kablo tedricen kullanılıyorsa (uzunluğun yalnızca bir bölümü kesilir ve kullanılır), açıkta kalan ucun yeni bir kablo kepi ile derhal kapatılması gerekir. Döşemede bu amaç için ısı ile büzüşen uç kapaklarının kullanılması önerilir. Şu şekilde kullanılmalıdır:

Kapatılacak olan kablo ucu dik açıyla ve düzgün bir şekilde kesilmeli ve damarlar kılıftan dışarıya çıkmamalıdır. Kablo kepini takmak için kablo ucunu dikey olarak yukarı bakacak şekilde tutun.

Bazı sert plastik kılıf malzemeleri oldukça düz ve kaygandır. Bu malzemeler kablo kepine tutunmayabilir ve hatta mastik kaplı kablo kepleri kullanılsa dahi tutunmayabilir.

Yapışmanın gerçekleşmesini sağlamak için ,bu tür kılıf malzemeleri, kablo kepi kablo yüzeyine büzdürülmeden önce iri taneli zımpara kağıdı ile aşındırılmalıdır.

Kablo kepini kablo ucu üzerine yerleştirin ve bir propan alevi kullanarak hafifçe ısı uygulayın. Alev düzgün hareket ettirilerek (sadece küçük bir alev gereklidir) kablonun en ucundan başlayarak ve başlık manşonunu kablo ucundan büzdürerek kablo kepinin tüm yüzeyine eşit bir şekilde ısı uygulanmalıdır.

Kablo ucunun soğumasını bekleyin ve ardından kablo kepinin kablo ucunu sıkıca kavrayıp tuttuğunu ve tatmin edici bir sızdırmazlık sağlandığını kontrol edin. Elektrikçilerin kullandığı PVC izoleasyon bantları daha sonra, sızdırmazlığı güçlendirmek için kablo kepi ve kablo kılıfının birleşiminin etrafına sarılır.

Dış kılıfları renkli olan kablolar, renklerin solmasını önlemek amacıyla doğrudan güneş ışığına maruz kalacak şekilde depolanmamalıdır. Kablolar, siyah plastik kaplama, izolasyon, vb. uygun koruma ambalajı kullanılarak doğrudan güneş ışığına maruz kalmaktan korunmalıdır.

4. KABLOLARIN DÖŞENMESİ

Kablo Döşeme Hazırlığı

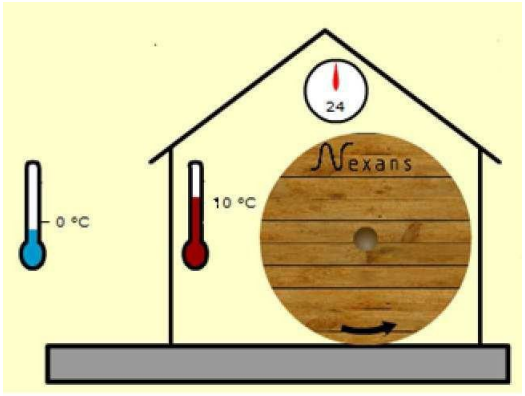
Güzergahın hazırlanması

Çekme sırasında kablo güzergahında herhangi bir engel, çıkıntı veya kir olmadan düzgün bir şekilde kablo döşenebilmesi için kablo güzergahının hazırlanması ve kontrol edilmesi gerekir.

Eğer kablo kanalı kullanılıyorsa açık olup olmadıkları ve kablo kılıfının sıkışmasına veya çizilmesine neden olup olmayacakları kontrol edilmelidir. Çok uzun kablo kanalı kullanılması durumunda, kanalların bütünlüğünün, kanal birleşim yerlerinin hizalarının bozulup bozulmadığının ve kanalların açık olup olmadığının doğrulanması yalnızca özel kamera sistemleri kullanılarak kontrol edilebilir.

Makara ve kablonun hazırlanması

Eğer dış ortam sıcaklığı -5°C'nin altında ise kablo çekme işlemini ertelemelisiniz. Eğer kabloların döşenmesi gerekiyorsa, onların sağılmadan önce en az 24 saat boyunca +10°C üzerinde ılık bir yerde depolanması zorunludur. Sağma işlemi şok olmadan yavaş ve sabit hızda (20m/dakika civarında) 2 saat içerisinde gerçekleştirilmelidir.



Kabloyu makaradan çıkarmadan önce makara ve kablo kontrol edilmeli ve uygun önlemler yerine getirilmelidir.

Bu nedenle makara takozları (veya çıtaları veya kapama tahtaları) çıkarılırken kablo kılıfının kazara zarar görmemesi için dikkatli olunmalıdır. Kaldıraç veya kullanılan herhangi bir alet kablo ile temas etmemelidir. Örneğin; çıkarılan bir takoz diğer takozları yükseltmek için kullanılmamalıdır çünkü kabloyu taşıyan takozun ucu kılıfın zarar görmesine neden olabilir. (Bu takoz çıkarma yönteminin kılıfa zarar verdiği bildirilmiştir).

Ağır elektrik kablolarının ahşap makaralarının tasarımına mil deliğine ekstra dayanıklılık sağlayacak metal mil tertibatı da dahildir.

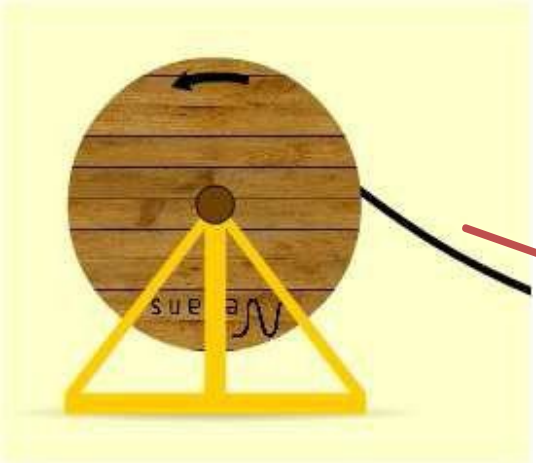
Kabloyu sağmadan önce yanak ve ölçülen mil deliği çapı bilgilerine başvurulmalıdır; böylelikle makara, uygun bir yükleme aleti ile birlikte doğru aks veya mil kullanılarak düzgün bir şekilde pozisyonlanabilir. "Uygun aks" 10 mm 'den daha fazla fark olmayacak şekilde tercihen 5 mm mil deliği çapı anlamına gelmektedir. Şaftların çapları arasında daha büyük farkların olması mil deliğini ve çelik manşona zarar verebilir.

Ayrıca kablonun makaradan açık ve düzgün bir şekilde boşalıp boşalmadığının da kontrol edilmesi gerekir.

Kılıf malzemeler sıcak hava koşullarından (30°C civarı veya daha üstü; bu da gerçek kablo yüzeyi sıcaklığının ortam sıcaklığından daha yüksek olacağı anlamına gelmektedir) veya üzerine sarıldıkları makaranın geriliminden etkilenen bazı kabloların katmanlar ve kablo dönüşleri arasında bir miktar yapışma sergileme eğiliminde olabilecekleri tespit edilmiştir. Bu yapışma yeterince güçlü olursa kablonun sağılmaya karşı direnmesine neden olabilir ve döşeme işlemini engelleyebilir. Düzgün bir çekme ve döşeme sağlamak için yapılması gereken şey dönüşlerin elle veya bir ekipmanla çekilmesidir.

Makara ve makara freninin dönüşü

Kablo makaradan çekilirken okun (makara yanağının üzerinde boyanmış) makaranın dönme yönünün tersi yönde olması gerektiği göz önünde bulundurulmalıdır. Bu, öngörülen bir uygulamadır.



Makaranın gereksiz yere dönmesini önleyecek bir fren veya başka bir yöntem kullanılması gerekir. Frenin olmaması makaranın fazladan dönmesi ve makaradan istenenden daha fazla miktarda kablonun çekilip açılması ile sonuçlanacaktır. Bu, yakındaki operatörler için güvenlik riski oluşturur ve kabloya beklenmedik şekilde zarar gelebilir.

Amaç, makaranın yalnızca kablonun istendiği takdirde çekildiği sırada dönmesini sağlamaktır. Ekstra frenleme gerekli değildir ve kabloya zarar verebilir veya çekme işlemini gereksiz yere zorlaştırabilir veya kabloda çok fazla gerilme yaratabilir.

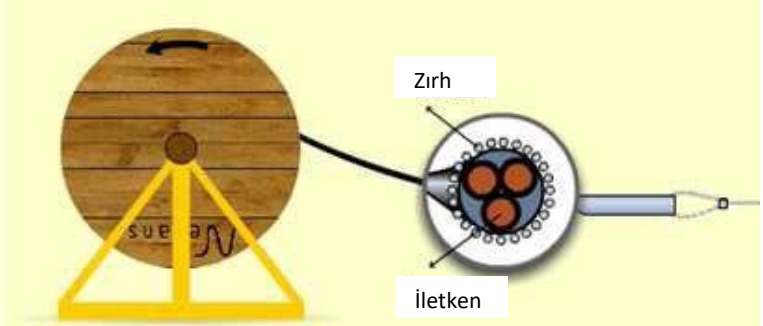
İletken tiplerine göre çekme mukavemeti aşağıda gösterildiği şekilde olmalıdır:

- Bakır iletken kesitleri için 5 daN/mm²
- Alüminyum iletken kesitleri için 3 daN/mm²

Sağma sırasında makaranın dönme hızı ve kablo çekme hızı eşit olmalı ve 20 metre/dakika'yı aşmamalıdır.

Kablo kepleri ve çekme gözleri

Kablo uçları uç kapakları veya çekme gözleri ile korunacaktır. Daha uzun kablolar için (800 m üzerinde) veya daha büyük iletkenler için (630 mm^2 üzerinde) Nexans kablo ana iletkenine sabitlenen çekme gözlerinin kullanılmasını önermektedir. Uzun ve ağır kabloların çekme çoraplarıyla çekilmesi kablonun veya kılıfın zarar görmesine neden olabilir.



Kablo kepleri ve çekme gözleri kablo ucuna nem girmesini engeller ve döşeme işleminden önce kablo uçlarına erişirken önce kablo kepinin ve çekme gözünün durumunun kontrol edilmesi gerekir.

Döşeme işlemi sırasında kabloya nem veya su girişini önlemek için döşeme işleminden önce kablo kepinde bulunan hasar, delik veya çatlaklar belirlenmeli ve kablo kepi değiştirilmelidir.

Döşeme işlemi sırasında kabloya nem veya su girişini önlemek için döşeme işleminden önce ısıyla büzüşen manşonda bulunan hasar, delik veya çatlaklar belirlenmeli ve ısıyla büzüşen manşon değiştirilmelidir.

Döşeme işlemi sırasında kablo kepi veya contası kırılmış ise onarılabilmesi veya düzeltici önlemler alınabilmesi için kablo kepleri ve çekme gözleri döşeme işleminden sonra da kontrol edilmelidir.

Kablo ucu kısa bir süreliğine (3 saat) dahi bağlanmadan kalacaksa döşeme sonrasında uçların kontrol edilmesi ve kapatılması önemlidir. Açıkta kalacak veya gömülecek olan uçlar su girişi riskine karşı kapatılmalıdır.

Ahşap makaraların sıkılığının muhafaza edilmesi

Ahşap makaralar uzun mesafelere veya depolama sırasında defalarca taşınabilmektedir ve bu da kablo makarasını sıkı ve işlevsel tutan cıvataların gevşemesine neden olabilmektedir. Bu nedenle, cıvata veya somunların kontrol edilmesi ve her gevşediklerinde sıkılması gerekir.

Bu özellikle döşeme işlemi için makara hareket ettirilmeden önce cıvataların sıkılmasının gerekli olabileceği durumlarda eskimiş bir ahşap makara için geçerli olup kablo çekildikçe makaranın birkaç tur döndürülmesinden sonra cıvataların yeniden sıkılması gerekebilir. Bu, hem makaranın bir yanından diğer yanına geçen cıvatalar (yanaktan yanağa) hem de çelik mil plakasını tutan cıvatalar için geçerlidir.

Daha fazla açıklamak gerekirse, makara hareket ettirilmeden veya taşınmadan önce normal olarak önerilen cıvata sıkıştırmasının etkinliği, bu ahşaplar durgun bir pozisyonda taşındığından ve eskidiğinden makaranın ahşabının göreli konumlanmasına bağlıdır. Kablo döşeme sırasında kablo makarası döndürüldüğünde, makaranın içinde hareket eden kablonun ağırlığı, cıvataların uyguladığı sıkıştırmanın azaldığı göreli konumlara hareket edecek olan bazı ahşapların yerlerini değiştirir. Bu, cıvataların gevşemesine ve yeniden sıkılmaya ihtiyaç duyulmasına neden olacaktır.

Ayrıca, çekme sırasında duraklamalarda cıvataların üzerindeki somunların yeniden kontrol edilmesi önerilir ve herhangi bir gevşeme belirtisi yeniden sıkılmanın gerekliliğini işaret eder.

Gevşek makara vidalarının bir etkisi de döşeme işlemi sırasında kablo üzerindeki gerilimin, kablo ucunun çekirdek üzerindeki diğer kablo dönüşleri arasında veya kablo ile makara yanağı arasında zorlanacak şekilde çekilebilmesi için yeterli olabileceğidir. Gömülü kabloyu dışarı çıkarmaya çalışmak zorlaşabilir ve kablo hasar görebilir.

Büzüşen makara yanaklarının ve makara ahşaplarının çivilerinin de aynen cıvatalarda olduğu gibi gevşeyebileceğini ve gevşeyen çivilerin düzeltilmesinin daha zor olduğunu göz önünde bulundurun. Bu nedenle bu gevşeyen çivilerin kabloya zarar verme ihtimalinin belirlenmesi ve azaltılması için kablonun açılması sırasında ihtiyatlı olunması gerekecektir.

Yanaktaki gevşek çiviler dış yüzeyden sıkıca çekilebilir ve yanağa karşı perçinlenebilir/bükülebilir; böylelikle makaranın içinden çıkmayacaklardır.

Kablo Kıvrılması veya Kablo Burulması

Döşeme sırasında kablonun iç ucunun makaranın dönme yönü nedeniyle uzaması beklenen bir durumdur. Çelik makaralarda daha az oluşur veya hiç oluşmayabilir ve ahşap makaralarda genelde ufak bir uzama görülür. Bu uzamaya kimi zaman "Kablo Kıvrılması" veya "Kablo Burulması" adı verilir.

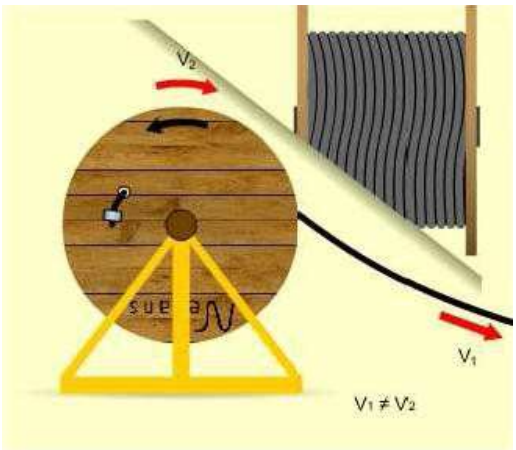
Kablo üzerine sarılırken makaranın normalde uygulanan yönün tam tersine döndürülmesi durumunda kablo ucunun içinin yanaktaki delik boyunca burulma eğilimi vardır. Bu eğilim engellenememektedir. Burulma miktarı makara üzerindeki kablonun uzunluğuna, kablonun büyüklüğüne ve kablonun dönme sayısına bağlıdır. Uzun kabloların sağılmasına bağlı biriken gevşek kısımlar metrelerce olabilmektedir. Ahşap makara cıvataları gevşemiş veya ahşap eskimiş ise ve büzülme gerçekleşmiş ise boyutu aşırıya ulaşabilir.

Kablo Kıvrılması veya Kablo Burulması bazen kablo makaranın üstünden değil de altından çekilerek hafifletilebilmektedir ve böylelikle sarma işlemi makara yanağının üzerindeki boyalı okun gösterdiği yönde gerçekleşmektedir. Bu durumda kablo iç ucunun test etme amaçlı bilerek dışarıda bırakılması ve makaranın içine doğru çekilmesi ve makara yanağına sıkıca sabitlenene kadar "kaybolması" durumu oluşabilir. Eğer ucun makaranın içine doğru hareket etmesine izin verilirse sürtünme ve yer darlığı herhangi bir kablo ucuna baskı yapacak ve onun çekilmesine neden olacaktır.

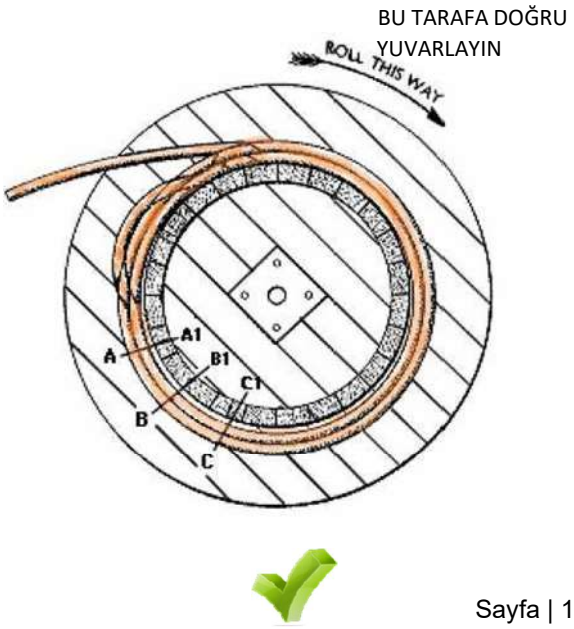
Bir çekmenin yukarıdan alt beslemeye doğru hareket etmesini sağlamak için çekme işleminin durdurulması, kablo geriliminin gevşemesi ve kablo makarasının stanttan yukarıya kaldırılması, makaranın dikey eksen üzerinde 180° döndürülmesi ve stant üzerine yeniden bırakılması ve bu sırada da çekilen kablo ucunun zarar görmemesinin sağlanması gerektiği göz önünde bulundurulmalıdır. Dikkat ve risk yönetimi gerekmektedir.

Sağma sırasında makara üzerinde burulma ve sinüs şekli oluşmasını önlemek için makara yanağının üzerindeki kablonun iç ucu serbest olmalı, makaraya sabitlenmiş olmamalıdır.

Sabit Kablo Ucu –Burulma oluşur



Serbest Kablo Ucu –Dışarıda ekstra uzunluk oluşur



Kablo Döşenmesi

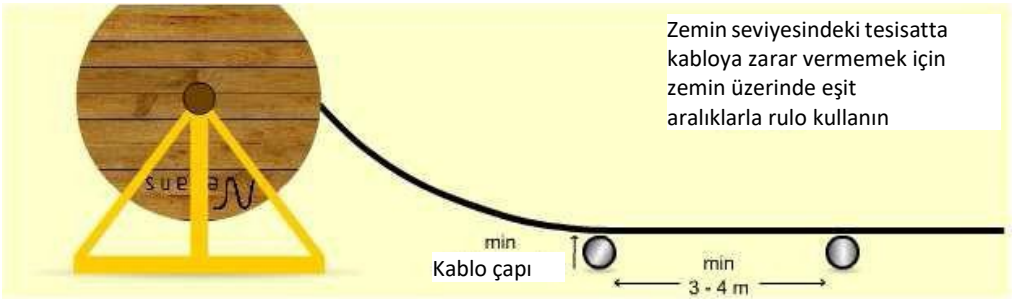
Kablo döşeme işlemi aşağıdaki kurallara uygun olarak gerçekleştirilmelidir:

a) Azami çekme gerilimi

Kablo azami çekme geriliminden daha fazla gerilimle çekilmemelidir.

Gerilimi ölçmek için yük hücresinin kablo ile aynı hizada olması önerilir. Kablo gerginliğini azami değerin altında tutmak için uygun sayıda kablo çekici ve kablo iticinin kullanılmasını sağlamak için çekme işlemi yapılmadan önce hesaplamalar yapılmalı ve azami gerginliğin aşılmadığından emin olmak için yük hücresi izlenmelidir. Çoğu montajcının kayıt cihazları olacak ve böylece yük hücresinden gelen dijital çıktılar depolanacak ve her kablo çekişinin azami gerilimin altında gerçekleştirildiğine dair kanıt sunulabilecektir.

Uzun metrajlı veya ağır kabloların kullanıldığı uzun devrelerde, çekme gerilimi hesaplamaları her bir kablo bölümü için ayrı olarak yapılmalıdır. Çekme metodolojisi, makara konumunu, vinçlerin veya paletli iticilerin konumunu ve kullanılacak ruloların sayısını ve türünü açıkça ayrıntılandırarak hazırlanmalıdır. Direk gömülü tesisatlar için, makaralar 3-4 metre aralıklarla kullanılmalı, bükülmelerde daha sık silindirler kullanılmalıdır.

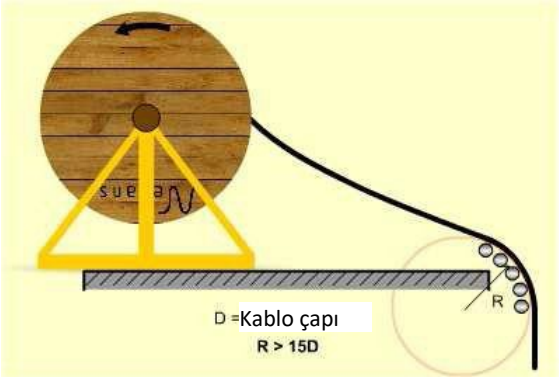


Çekme gerilimini azaltmak için, montajcı özellikle kablo çekme işlemi için formüle edilen yağlayıcı sıvılar kullanabilir. Yağlayıcı maddelerin kullanılması, gerginliğin önemli ölçüde azalmasını sağlayabilmektedir.

b) Asgari bükülme yarıçapı (döşeme sırasında)

Kablo, asgari bükülme yarıçapından daha küçük bir bükülmeye tabi tutulmamalıdır ("döşeme sırasındaki asgari bükülme yarıçapı" olarak kullanılır ve "döşeme sonrasındaki asgari bükülme yarıçapı" ile karıştırılmamalıdır)

Kablo bükümlerinde kanal oluşturma, döşeme esnasında bükülme asgari bükülme yarıçapının altında olmayacak şekilde seçilmelidir. Kablo yönünde dönen silindirleri kullanırken, asgari bükülme yarıçapından daha büyük bir yarıçap oluşturan birkaç silindir kullanılması önerilir.



Keskin bükülmenin gerçekleşebileceği kanal girişi noktalarında, kanal girişine yakın bir bükülme olduğunda özellikle dikkat gösterilmesi gerekir. Kabloların kanal yönüne paralel olarak yönlendirilmesi ve döşeme esnasında herhangi bir bükülme yarıçapının asgari bükülme yarıçapından daha büyük olması için desteklerin kullanılması gereklidir.

Alternatif bir yöntem ise kabloyu kanal içerisinde yönlendirebilmek için kanal uçlarında konik ağızlı girişler kullanılması ve kablo kılıfının zarar görme olasılığının azaltılmasıdır.

Amaç, kabloyu kanal kenarının dış kablo katını sıyırmamasını, tutmasını, yırtmamasını veya kırışmamasını sağlayacak şekilde yönlendirilmesini sağlamaktır. Bu özen tüm kablolar için gerekliyken, montajcılara yumuşak kablo kılıf malzemeleri (PVC malzemeler gibi) ile ve ortam sıcaklığı 30°C'ye yakın veya üzerindeyken yapılan döşemeler için daha fazla hasar gelmesi ihtimalini azaltmayı özellikle tavsiye ederiz

c) Yanak yatağı basıncı

Kablo, yanak yatak basıncını aşan bir yanal basınca tabi tutulmamalıdır.

Kablo yolu üzerindeki bükülmelerde kabloya uygulanması muhtemel yanak basıncını belirlemeye yönelik hesaplamalar döşeme işleminden önce yapılmalıdır. Bükülmeler kanalların içinde oluşabilir ve kanal, kablo için iyi bir destek görevi görür. Ancak, bükülmeler makaralarda veya sapma noktalarında da oluşabilir ve azami yanak yatak basıncının aşılmamasını sağlamak için bunlar da değerlendirilmelidir.

Aşırı basınç, kablonun dış tabakasının yırtılmasına ve çekilmesine neden olabilir. Bu gerçekleşirse, kablo çekme işlemi esnasında yırtığın devam etmesi ve yırtığın kılıfın bükülme içindeki bir noktada birikmesi ve kablo çekme geriliminde bir artış yaratması sıkça görülen bir etkidir.

d) Kılıfın deforme olması

Yukarıda belirtilen maddelerin bazılarının bir araya gelmesi veya etki etmesi, imalatçının tavsiyeleri aşılmamış olsa dahi kablonun dış katmanının uzaması ve döşeme sırasında kablo kılıfının bir "kırışıklık" veya "buruşma" oluşturması ile sonuçlanabilir.

Döşeme sırasında kılıfın deformasyonunun, özellikle kablo 30°C'nin civarında ve daha sıcak ortam sıcaklığında döşendiği durumlarda, PVC kaplama malzeme çeşitleri gibi yüksek sıcaklıklarla kılıf malzemesi yumuşadığında ortaya çıktığı bilinmektedir. Gerçek kablo yüzey sıcaklığının ortam sıcaklığından daha yüksek olabileceğini göz önünde bulundurun.

Bunun ayrıca dış katmanın Naylon kaplı bir kablo döşenirken olduğu gibi ince bir Koruma Kılıfı ile kaplı olan tam kılıftan daha ince durumlarda da oluştuğu bilinmektedir.

Bu tip deformasyon, kılıfın yırtılmasına neden olabilecek, şiddetli bir bükülmeye doğru ilerlemesinden kaçınmak için takip edilmelidir. Kırışma, buruşma ve bükülme, sabit saptırıcılarda ve silindirlerde ve hatta uzun düz bölümlerde dönmelerde veya bükülmelerde yaşanan sürtünmeyi azaltacak yağlayıcı maddeler kullanılarak azaltılabilir.

Daha uzun tesisatta ve ağır kablolarda bu deformasyonun daha sık yaşanacağını göz önünde bulundurun. Düzeltici eyleme, döşeme çekmesinin duraklatılması ve gerilimin rahatlatılması ve bu etkiye neden olan bükülme veya dönme veya sürtünme noktasından geçen ve etkilenmiş olan kablonun çekilmesi dahildir.

Etkilenen alan hareket ettirildiğinde çoğu zaman uzayan kılıfın yeniden ayarlandığı ve bu etkinin azaldığı görülür. Kablonun bırakılması ve soğumasının beklenmesi buruşuklukların yerlerinde kalmalarına neden olabilir ve giderilmesi kolay değildir.

Bu deformasyonun oluştuğu yerlerde malzemenin uzadığı ve kalınlığın az bir miktar azaldığı kısımlar vardır ancak bu tip bir deformasyon genel olarak hafif bir sonuç olarak değerlendirilir.

Genelde kablonun kendisinde herhangi bir onarım veya düzeltici önlem uygulanmasına gerek yoktur.

Onarım yalnızca kılıfta bir yırtılma veya kopma olması durumunda gereklidir.

e) Termal dolgu

Özel termal dolgunun gerekli olduğu durumlarda, montajcının planlanan düzenden tamamen haberdar olması önemlidir. Kablonun üstünde ve altında tanımlanan bir asgari dolgu kalınlığı ve ayrıca dolgu malzemesi ile doldurulacak olan bir çukur genişliği bulunacaktır.

Kabloların işlem sırasında aşırı ısınmasının önlenmesi için tüm bir kablo yolu boyunca asgari dolgu kalınlığının muhafaza edilmesi önemlidir.

Ayrıca dolgu malzemesi toprak veya diğer malzemelerle karıştırılmamalıdır çünkü bu malzemelerin termal özellikleri seçilen dolgu malzemelerininkilerle aynı olmayabilir.

Asgari kalınlığın sağlanamaması veya yalnızca temiz dolgu malzemesinin kullanılmaması durumunda işlem sırasında kabloda aşırı ısınma meydana gelecektir.

Kısa dönemde bir kablo arızası meydana gelme olasılığı düşüktür ancak önünde sonunda aşırı ısınma kablo izolasyonunun bozulmasına neden olacaktır. Kablo tamiri pahalı ve zor olacak ve arz kaybı tesisin işletim giderlerinin çok yükselmesine neden olacaktır.

f) Makaranın serbest hareket etmesi

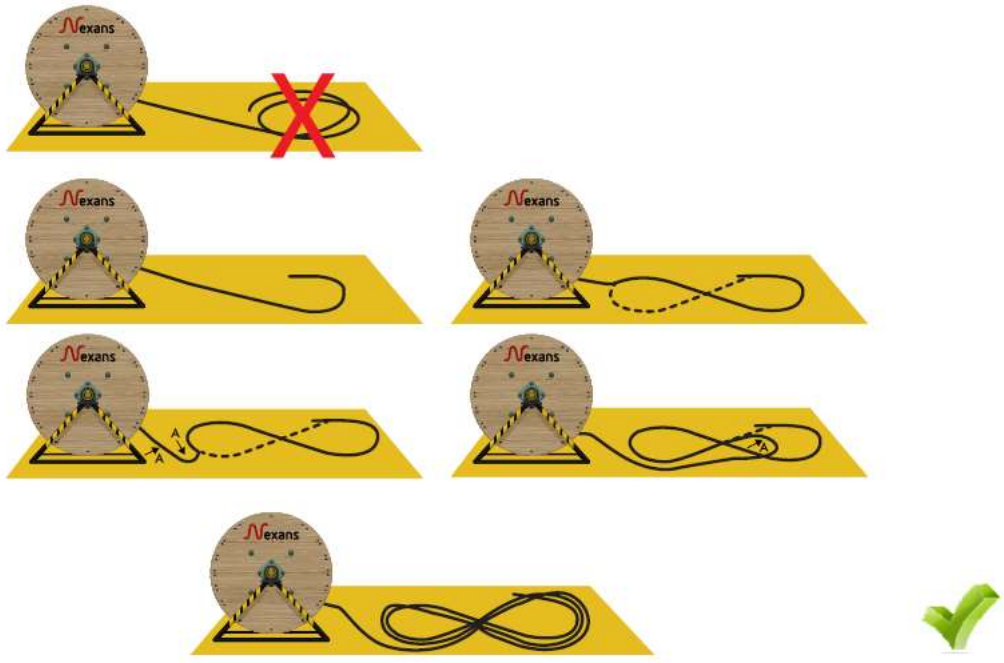
Ayrıca kabloların makaradan açık ve düzgün bir şekilde çıkıp çıkmadığı da kontrol edilmelidir.

Kablonun makaradan çıkmasını sağlamak için yeterli düzeyde gerginlik sağlanmalıdır ve kablonun bükülme yarıçapından daha küçük bir bükülme olmaksızın çekme yönünde hareket etmesi gerekir.

Engel, çıkıntı ve donanım çerçeveleri kablo yoluna müdahale etmemelidir ve montajcı kablonun hasar görmediğinden emin olmalıdır.

g) Kablonun zemine döşenmesi

Kablolar zemine döşenirken kabloya sekiz şekli uygulanarak kablonun kıvrılması önlenmelidir:



Özet

Montajcı, kablonun doğru şekilde ve hasar görmeden döşenmesini sağlamak için gerekli önlemleri almalıdır. Yukarıda özellikle belirtilen noktalar dikkate alınmalıdır fakat başarılı bir döşeme işlemi gerçekleştirilmesi için montajcı tarafından ekstra özen gösterilmesi gerekebilir.

5. MAKARA VE KABLO HASARLARININ YÖNETİLMESİ

Ahşap makaralar, hava koşullarına maruz kaldıklarında zamanla bozulur ve bozulma seviyesi, makaranın maruz kaldığı hava çeşidine ve türüne bağlıdır.

Ilıman veya soğuk ortamlar eskime sürecinin en bilinen unsurlarıdır fakat ıslaklık ahşapta çürümeye neden olabilir ve yüksek sıcaklıklarla birlikte ıslaklık (tropik alanlarda bulunabilir) çürüme sürecini hızlandıracaktır. Bozulmanın en hızlı şekilde gerçekleşmesinin en açık nedeni ahşap makaranın zeminle temas etmesidir ve bu yüzden makaraların sert çakıllı yüzeyde veya beton zemin üzerinde depolanması ve makaranın yanağının suda kalmasına izin verilmemesi önemlidir.

Kuru ve sıcak ortamlar (35°C civarındaki veya daha üstü) ahşabın kurumasına ve büzüşmesine neden olacaktır. ahşapları yerinde tutan metal bileşenler (cıvatalar, şaftlar ve çiviler) bu nedenle ahşap tertibatın gevşemesini önlemek için sıkılmalıdır çünkü gevşeklik döşeme sırasında kablonun taşınma ve sağılma kuvvetlerini tolere etmeyecektir.

Eskimiş ve bozulmuş bir makarada çapraz cıvataların (yanaktan yanağa, aynı zamanda “makara cıvataları” olarak da bilinir) kontrol edilmeli ve sıkılmalıdır ve çelik plakayı mil deliğinde tutan cıvatalar da sıkılacaktır. Makara kaldırılmadan ve hareket ettirilmeden önce ve ayrıca döşemede makara birkaç tur döndürüldüğünde ve döşeme sırasında düzenli aralıklarla kontrol edilmesi gerekir.

Gevşek makara vidalarının bir etkisi de döşeme işlemi sırasında kablo üzerindeki gerilimin, kablo ucunun üzerindeki diğer kablo dönüşleri arasında veya kablo ile makara yanağı arasında zorlanacak şekilde çekilebilmesi için yeterli olabileceğidir. Gömülü kabloyu dışarı çıkarmaya çalışmak zorlaşabilir ve kablo hasar görebilir.

Ayrıca kablonun sağılması veya döşenmesi sırsında makarayı desteklemek için kullanılan şaftın veya millerin makarada bırakılan deliğin büyüklüğüne yakın olması önemlidir. Çok küçük şaftlar veya destekler mil deliğinin açılmasına neden olacak ve makaranın dönüşü dengesiz olacaktır; bu da genellikle mil deliğinin daha fazla zarar görmesine ve daha fazla açılmasına neden olmakta ve bu nedenle de makaranın ve kablonun kullanımı zorlaşmakta ve durum sarmanın mümkün olamayacağı noktalara kadar gidebilmektedir.

Mil deliği hasarının devam edeceği belli ise daha büyük bir mil deliğinin oluşturulması veya yardım almak için bir Nexans temsilcisi ile irtibata geçilmesi gerekir.

Mil plakasının etrafındaki cıvataların gevşemesi de benzer sorunlara yol açabilir. Bu nedenle bu cıvatalar sıkılmalıdır.

Mil deliğinin etrafındaki veya mil plakasının etrafındaki ahşapların eskime nedeniyle zayıfladığından şüpheleniliyorsa şaftın veya milin yağlanması önerilir. Yağlama, ahşapların üzerindeki ve mil plakası cıvatalarının ve onların cıvatalanacağı ahşapların üzerine uygulanan dönme kuvvetlerini rahatlatacaktır.

Bazı gevşek çivilerin sıkılması daha zordur ve kablonun altında kalan çivilere erişim mümkün olmayacaktır. Bu nedenle kablonun zarar görmemesi için gözlem yapılması ve düzeltici önlemlerin alınması gerekmektedir.

Hasarın kaçınılmaz olduğu durumlarda aşağıdaki düzeltici önlemlerin alınması önerilir:

a) Kablo kılıfının yüzeyinde hasarın devam ettiği fakat kalınlığın çoğuna nüfuz etmediği durumda (hasarın derinlik derecesi 1,5 mm'den veya toplam kalınlığın %50'sinden daha düşükse, hangisi en küçükse) o zaman tamire gerek yoktur.
b) Daha derin hasarların veya kopuk veya yırtık veya yarılmış kılıfların onarılması isteniyorsa, hasarın tamamını kaplayacak ısıyla büzüşen bir manşonun kullanılması kabul edilebilir ve bu tip onarımlarda en çok başvurulan yöntemdir.

Kablonun uzun ömürlü olması açısından, 1,5 mm’den veya kılıf kalınlığının %50’sinden daha derin hasarlarda hasarı kaplayan ısı ile büzüşen bir manşonun kullanılması kılıfın işlevini eski haline getirir.

Kablo kılıfı yırtık, kopuk veya yarık ise bu hasarı kaplayan, ısı ile büzüşen bir manşonun kullanılması ile kılıfın işlevi eski haline gelecektir.