

## Paratoner İnişleri ve Tesbiti

**Elif Dikdere**  
**Amper Elektrik İnşaat ve Sanayi A.Ş.**

**P**aratonerlere ait iniş iletkenlerinin tesisatı tekniğin gereklerine uygun yapılmalıdır. İniş iletkenleri, gerek elektrodinamik ve gerekse rastgele mekanik kuvvetlerin (örnek olarak sarsıntular, kar tabakalarının kayması ve sarsıntular vb.) iletkenlerin gevşemesine veya kopmasına sebep olamayacağı biçimde kuvvetli olarak tespit edilmelidir. Paratonerin ucunu toprağa bağlayan iniş iletkeni yıldırım deşarj akımını hızla ve zararsızca toprağa boşaltmalıdır.

Almanya'da Dr. Grunewald ve A.B.D. General Electric Company tarafından yapılan ölçümlere göre; deşarj akımlarının şiddeti 1000 A ila 200.000 A arasında değişmektedir. Deşarj akımı şiddeti ortalama 30.000 A kabul edilebilir. Böyle büyük değerli akımlara dayanabilmesi için iniş iletkenleri büyük kesitli olmalıdır. (50 ila 100mm<sup>2</sup>)

Yıldırımın paratoner inişinden sıçrayıp yakın metalik parçalara atılmasıyla ciddi kazalar doğabilir. Bu nedenle gerilim farklarının sebep olacağı kıvılcıma en-

gel olmak üzere iniş iletkeni, güzergahı boyunca 1 metreden daha yakındaki bütün metalik parçalar (kenar oluklar, gezer vinçler, makineler, demir merdiven kasaları, yük asansörleri vb) elektriksel olarak en kısa yoldan iniş iletkenine bağlanmalıdır. Bağlantılar iniş iletkeni ile aynı kesitteki elemanlarla olmalıdır. Ancak bu bağlantıların korozyona neden olmayacak biçimde ve iyi iletkenliğe sahip olmaları gereklidir. Aksi halde temas noktalarında arklar oluşacaktır.

Paratoner iniş iletkenlerinin izole edilmesi ancak fırtınalı zamanlarda ve yıldırım darbesinin tesisat üzerinde deşarj olmadığı durumlarda işe yarayabilir. Zira bu esnada daha sık meydana gelen statik elektrik veya atmosferdeki küçük elektrik deşarjları, iniş iletkeni vasıtasıyla, elektrik tesisatına hiçbir zarar vermeden toprağa akıtılabilir. Yıldırımın paratoner üzerinden deşarj olması halinde, yıldırım akımı çok büyük olduğundan (1000 ila 200.000 A) bir izolasyon yapmak mümkün değildir. İzoleli iletken kullanıldığı takdirde madeni is-

kelet ile iniş iletkeni arasında arkların oluşması tehlikesi doğacaktır. Bu arklar, paratoner ve tesisi topraklamalarının ayrı ayrı olması halinde daha da çoğalacaktır.

### **Çeşitli yapı şekillerinde aşağıda önerildiği gibi tesisat yapılmalıdır**

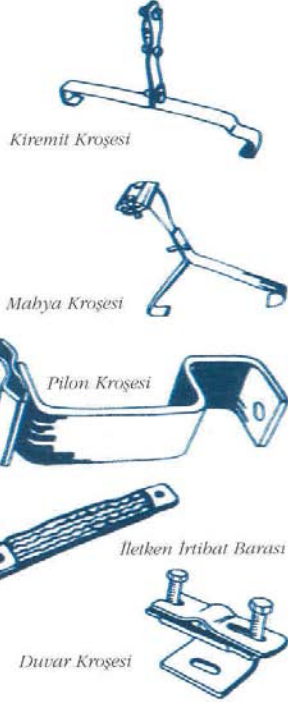
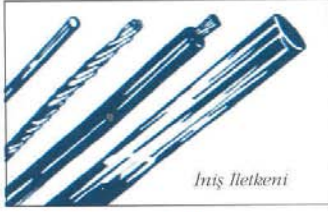
1. Her paratonerin zorunlu olarak en az bir adet iniş hattının olması şarttır. Çok yüksek bir yapı olması halinde, birbiri ile simetrik iki iniş hattının kullanılması uygundur. Bunlardan biri fırtınalı, rüzgar alan tarafa tesis edilmelidir.

2. İniş hattının binanın dışında olması gerekir. Binanın dışında bir iniş hattı tesisi imkansız ise, iniş için sırasıyla, aydınlatma boşluğu veya tesisat boşluğundan yararlanılabilir. Asansör boşluğu hiçbir zaman kullanılmamalıdır. İniş iletkeninin tesisat boşluğundan geçirilmesi halinde, sadece iniş iletkeninin içinde bulunacağı ve hiçbir şekilde elektrik tesisatına yakın olmayan statik olarak havalandırılmış 30x30 cm. boyutlarında örülmüş bir duvar boşluğu gerçekleştir-

lebilir.

3. İniş iletkeni güzergahı mümkün olduğu kadar kısa ve doğrusal olmalıdır. Fazla sert dönüşlerden kaçınılmalıdır. İniş ve çıkışların bulunmaması için eşit yükseklikte dayanaklar yapılarak güzergah doğrusallaştırılmaktadır. Dirseklerden kaçınılmalıdır. Durumlarda bunların eğrilik çapı 20cm'den aşağı olmamalıdır.

4. İniş iletkenlerinin eksiz olması gerekmektedir.



5. Genelde indirme iletkeni olarak;

2 adet	1 x 50 mm <sup>2</sup>	Bakır Mono
1 adet	25 x 3 mm <sup>2</sup>	Bakır Şerit
1 adet	30 x 3 mm <sup>2</sup>	Bakır Şerit
2 adet	1 x 50 mm <sup>2</sup>	NYA Kablo
1 adet	1 x 95 mm <sup>2</sup>	NYA Kablo
1 adet	1 x 120 mm <sup>2</sup>	NYA Kablo
2 adet	1 x 50 mm <sup>2</sup>	NYN Kablo
1 adet	1 x 95 mm <sup>2</sup>	NYN Kablo
1 adet	1 x 120 mm <sup>2</sup>	NYN Kablo

kullanılabilir. Ülkemizde genel olarak iki adet 50 mm<sup>2</sup> mono (dolu) bakır kullanılmaktadır.

6. İndirme iletkeni olarak özellikle aşındırıcı atmosfer şartlarının olduğu hallerde izolasyonlu iletken kullanılır. Bakır iletken kurşun veya PVC kılıf içine alınarak da kullanılabilir.

7. Tavlanmış çelik kablo veya çinko kaplı malzeme kullanılması, zamanla aşılma oluşturulması ve eşdeğer iletkenlik sağlamak için büyük kesit gerektirmesi bakımından sakıncalıdır.

8. İletkenin çıplak olarak kullanılması halinde, tespit kroşeleri korozyona sebebiyet vermeyecek şekilde bakırdan imal edilmelidir.

9. İniş iletkenleri boru içinden geçirildiğinde kullanılacak boru 1 ¼ inç çapında ve galvanizli olmalı, boru içi veya iletkenler korozyona engel olacak biçimde yalıtılmalıdır. Galvanizli borunun duvara tespiti, galvanizli kelepçelerle yapılmalıdır. Boru ağızlar yağmur, toz vb'nin girmemesi için yalıtkan bir madde ile kapatılmalıdır.

10. İletken bir ucundan paratonerin üzerinde bulunan klemense, diğer ucundan kontrol klemensine bağlanmalıdır.

## Paratoner İnişlerinde Özel Durumlar

**1. Ahşap Yapılar:** İniş iletkeni yolu mecburen tahta, saman vb. kolaylıkla alev alabilecek malzeme ile kaplı bir güzergahtan geçecekse bu taktirde doğrudan teması önlemek için izolatör veya yalıtkan malzemeler kullanılarak yangın tehlikesini önlemek gereklidir.

## 2. Metalik İskeletli Yapılar:

Bir paratoner metalik iskelet üzerine yerleştirildiğinde ayrıca iniş iletkeni kullanılmalıdır. Böylelikle mümkün olduğu kadar az empedansla çabuk boşalma sağlanabilir. Kafes direk, boru, madeni tank, demir baca vb. tesislerin metalik aksamını iniş iletkeni olarak kullanmak son derece tehlikelidir. Bazı kullanıcılar tesisatın maliyetini düşürmek için paratoner uçlarını metalik iskeletin tepesine, topraklamaları da bunun tabanına bağlamakta, arada hiçbir iletken kullanmamaktadırlar. Bu pek uygun çözüm değildir. Çünkü, boyalı veya paslı olan iskeletin elemanları çok kötü bir elektrik temasına sahiptir. Temas noktaları temizlense de pas bunları kısa zamanda izole edecektir. Yıldırım deşarjında akımın hızlı geçişi, metal putrellerin her temas noktasında önemli ısınmalar aratabilecek, bir takım defarmasyonlara sebebiyet verecektir. Bu da yıkıma ya da yangın tehlikesini beraberinde getirecektir. Üstelik temas noktaları da paslandığı zaman bütünü elektrik direnci önemli boyutlara ulaşacaktır. Metalik iskelet, boru ise özel di-

rek kroşeleri ile, köşebent ise özel köşebent kroşesi ile, levha ise cıvata ile indirme iletkeni tespit edilir.

**3. Betonarme Yapılarda:** Betonarme bir binayı korumak için ayrı iniş iletkeni tesisatı yapılmalıdır. Betonarmede kullanılan inşaat demirlerini, indirme iletkeni olarak kullanmak çok tehlikelidir. Beton demirleri arasındaki elektriksel bağlantılar yok denecek kadar kötüdür. İyi olduğu kabul edilse bile, bu kez yıldırım akımı beton içinde yatay yol izleyerek toprağa boşalacaktır. Bu geçiş de binayı ciddi olarak hasara uğratacaktır.

**4. Alüminyum Kaplamalı Yapılar:** Korunacak binanın dış yapısında alüminyum kaplamalı bölgeler varsa, bakırdan iniş iletkeni korozif bir olaya sebebiyet verebilir. Bu durumda istisna olarak 30 x 3 mm'lik alüminyum iletkenler kullanılır. Bu alüminyum kaplamalar indirme iletkenine elektriksel olarak bağlanır. İletken tespitinde alüminyum kroşe kullanılmalıdır.

**5. Bakır Kaplamalı Yapılar:** Korunacak binanın çatı ve duvarlarındaki metal parçaları bakırdan ise, iniş iletkenleri de bakırdan olmalıdır. Burada kroşeler ve vidaları bakır olmalıdır.

**6. Çelik, Çinko, galvaniz Kaplamalı Yapılar:** Korunacak binanın çatısı veya duvarlarındaki çelik, çinko ve galvaniz kaplamalar varsa iniş iletkeni olarak kalaylı bakır, galvaniz iletkenler veya PVC izoleli bakır iletkenler

kullanılır. Cadde üzerinde bulunan binalarda okul vs. gibi yerlerdeki tesisatın emniyet bakımından iniş iletkeninin bilhassa bina cephesinden inen kısmının tamamı galvanizli boru ile yapılacaktır, kullanılan iletken PVC kaplı olmalıdır.

**7. Yüksek Fabrika Bacaları:** Birbirine simetrik iki adet indirme iletkeni kullanılmalıdır. Bunlar aralarında tepede ve yarı yükseklikte olmak üzere birbiri ile irtibatlı olmalı ve her biri ayrı ayrı topraklamalıdır.

**8. Patlayıcı, Parlayıcı Maddelerin Bulunduğu Binalar:** İndirme iletkeni tesisatı korunacak tesislerin ters tarafından yapılır. Binanın etrafını çeviren bina ihata topraklama tesisatına bağlanır. Su boruları vs. gibi binaya giren bütün tesisatlar topraklama tesisatına bağlanır.

Yıldırımdan korunma iletkenleri, elektrik tesisatı iletkenlerine paralel olmalı; mümkün olduğu kadar bunları dik açılarla kesmelidir. Bunun mümkün olmadığı yerlerde, yıldırımdan korunma ve elektrik iletkenleri arasında mümkün olduğu kadar açıklık bırakılmalıdır.

Aşındırıcı atmosfer koşullarının olduğu yerlerde PVC kılıflı iletken tercih edilmelidir. Seçilen tespit yerinin cinsi ne olursa olsun iletkenler, gerek elektrodinamik ve gerekse rastgele mekanik kuvvetlerin gevşemeye veya kopmaya sebep olmayacak biçimde kuvvetli olarak, standart kroşelerle, sıkıca tespit edilmelidir. Bu kroşeleri tespit için çelik dübel, vida, cıva-

ta, kelepçe, özel çiviler kullanılabilir. İniş iletkeni zemini ne olursa olsun iletken bir metrede en az bir defa tespit edilmelidir. Yıldırım deşarjlarını izolatörlerle bina ve tesislerinden izole etmek mümkün değildir. İzolatörlerle yapılan tesisat yalıtıcıdır (ahşap binalar hariç).

Duvar yanmaz maddeden yapılmış ise iniş iletkenleri doğrudan yüzey üzerine veya duvar üzerine döşenebilir.

Duvar yanabilen malzemeden yapılmış ise ve iniş iletkenlerindeki sıcaklık artışı tehlikeli ise, iniş iletkenleri, korunacak hacim ile aralarındaki uzaklık daima 0,1 metreden büyük olacak şekilde izolatör üzerine döşenmelidir. Metalden yapılan tespit malzemeleri duvara temas edebilir.

Yağmur olukları ve iniş boruları, yalıtıcı malzeme ile kaplanmış olsalar dahi iniş iletkenleri bunların içinden geçirilmemelidir. Oluklardaki nem, iniş iletkenlerindeki korozyonun hızlanmasına sebep olur.

İniş iletkenleri kapılar ve pencerelemlerle aralarında boşluk kalacak biçimde yerleştirilmelidir.

İniş iletkenleri sıvanın üstüne veya altına konmaktan başka demir mesnetler ve kancalar vasıtasıyla tespit edilebilir. Bu iletkenler mekanik tesirlerden korumak maksadıyla demir boru içine konulduğu takdirde, iletkenin boruya giriş ve çıkış noktalarında, boruya uygun şekilde iyice bağlanacaktır.

Kiremit veya diğer çatı kaplamaları üzerine tespit için özel olarak bu maksatla yapılmış tespit kroşeleri kullanılacaktır.