

Yıldırım Olayı ve Yıldırımdan Korunma Tesisatları

Yazan :
Hüseyin PEKİN
Yük. Müh.

Yıldırımın Genel Karakteri :

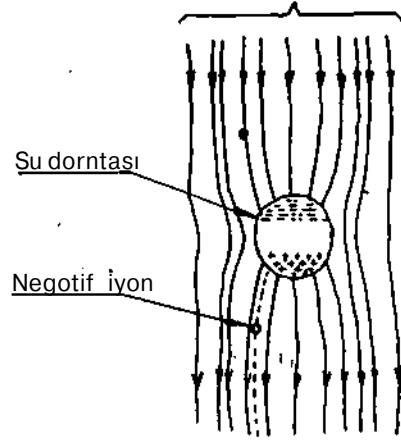
Yıldırımın genel görünüşü herkesçe bilinmekle beraber,, atmosferik boşalmaların pratik ve ilmi yönden aydınlığa kavuşması, o da kısmen olmak üzere, şon zamanlarda mümkün olabilmektedir. Amerikalı bilim adamı Benjamen Franklin'in 1740 ilâ 1750 tarihleri arasında yaptığı bir seri elektriki laboratuar deneyleri sonucunda yıldırımın bir «statik elektrik» olduğu meydana çıkarıldı. Bunun ötesinde, yıldırımın niteliği hakkında geçmiş 40-50 yıl içinde pek az şey öğrenilebildi. Son yıllarda, yıldırımın zararlarından korunmak üzere tesisler yapılmaya başlanması ile yıldırım olayı hususunda ilâve bilgiler sağlanmasına ihtiyaç duydular. Böylece ilim adamları ile sanayicilerin işbirliği sayesinde olayın bir çok yönleri aydınlatılmış oldu. Bununla beraber aşılın merhalenin önemine rağmen birçok soruların cevaplan bilim adamlarının ilerki araştırmalarının sonuçlarına bağlı kalmaktadır.

Sağnak Bulutlarında Elektrik Yükünün Meydana Gelişi :

Sağnak bulutlarında elektrik teşekkülünü incelemeye karşı çok büyük bir ilgi duyulmuş olmasına ve bu konuda yarım düzineden fazla teori ortaya atılmasına rağmen henüz kesin bir izah şeklinde muatabakata varılabilmiş değildir. Ortaya atılan teorilerin en önemlilerinden biri C.T.R Wilson isimli bilgine ait olanıdır. Wilson, teorisini atmosferde büyük) miktarda iyonların mevcut olduğu varsayımına dayandırmıştır. Pozitif veya negatif elektrik yüklü olan bu iyonlardan bir çokları toz ve bilhassa küçük su damlacıklarına yapışarak, bağlı olmayan ve küçük iyonlara kıyasla büyük iyonlar teşkil etmek üzere birbirleriyle birleşirler. Bir cm³ hava içinde 300-1000 adet küçük iyon bulunmasına mukabil 1000 — 80000 kadar büyük iyon vardır. Küçük iyonlar Wilson teorisinde önemli bir rol oynamazlar. Büyük iyonların hareket kabiliyetleri azdır. Meselâ 10,000 voltluk bir elektriki alanı altında 3 cm/sn. lik DİR hızı sahiptirler. Diğer yönden Wilson teorisini iyi havada (açık havada) dahi normal bir elektriki alanı bulunduğunu kabul eder. Açık havada yer yüzündeki elektriki alanını

şiddetli 1 volt/cm, dir ve yükseklikle birlikte değeri çok azalır. Meselâ 10.000 metre yükseklikte güzel havadaki elektriki alanının şiddeti 0,02 volt/cm dir. İşte bu elektriki alan dahi linde nisbeten büyükçe bir yağmur tanesi (meselâ 1 mm. yarıçapında) endüksiyon yoluyla polarize olacaktır. Damlanın üst kısmında negatif, alt kısmında pozitif yük kutuplaşacaktır. İşaretlerin böyle olmasının sebebi elektriki alanı yönünün yerden yukarıya doğru olmasıdır. (Şek. 1)

ELEKTRİKİ KUWET ÇİZGİLERİ



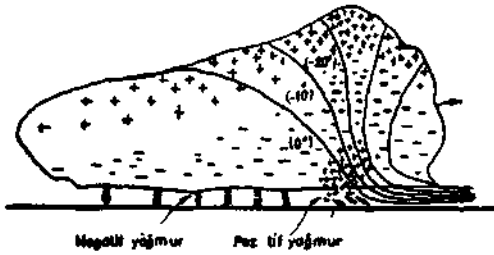
Şekil 1 Yere düşen büyük su damlası tarafından negatif iyonların tutulması.

Böyle bir yükün yer çekimi ivmesi altındaki düşme hızı 590 cm/sn olarak hesaplanmıştır. Bu da yavaş hareket eden iyonların hızına (3 cm/sn) nisbetle büyük bir hız demektir. Böylece damlanın, alt yüzeyinde yavaş hareket eden iyonlara nazaran selektif bir hareket başlayacaktır.

Negatif iyonlar damlanın pozitif yükü tarafından çekilmeye, pozitif iyonlar da itilmeye meydedeceklerdir. Beri yandan, damlanın üst kısmında böyle bir hareket vuku bulmaz. Bu olay neticesinde damla negatif yükü yüklenir. Negatif yüklü iyonların kaybolmasıyla geriye esas itibariyle büyük pozitif iyonlar kalır. Küçük damlalar yavaş -hızla inerler ve bunların hızlan, hemen hemen elektriki alanı etkisi altındaki büyük iyonların hızlarına eşit olur. Şu

halde küçük su damlacıkları pozitif iyonlara temas ederek onların yükleri ile yüklenir. Bu sure'le başlangıçta uzay dahilinde rastgele dağılmış olan ve esas itibariyle nötr bir uzay yükü hasil eden elektrik yükleri ayrılmış olurlar.

NegatiE yükleri taşıyan büyük damlalar bulutun alt kısımlarına ve pozitif şarjlarla yük lü küçük damlalar da üst kısmına yığılırlar. (Şekil 2)



Şekil : 2. Bir sağnak bulutundaki elektrik birikimi.

Yıldırım Bulutlarının Yüksekliği :

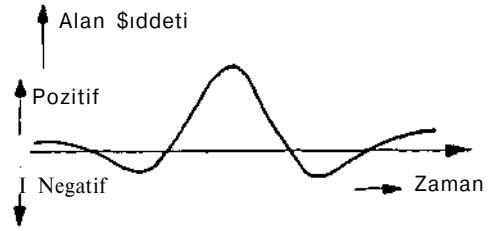
Simpson ve Scrase isimli bilginler tarafından İngilterede yapılan ölçüler yük merkezini 500 - 10.000 metre arasındaki bir yükseklikte olabileceğini göstermiştir. Genellikle Cumulus bulutlarından ve yere en yakın olanlardan yıldırım düştüğü müşahade olunmuştur.

Yıldırım Düşmesi Olayı :

Gök balonları kullanılmasıyla Simpson ve Scrase tarafından yapılan ölçüler genellikle maksimum gerilim gradyanının 100 volt/cm mertebesinde olduğunu göstermiştir. Alan, bulutla yer yüzü arasında yüksekliğe bağlı olmadan 50-100 volt/cm arasında değişmektedir. Buna göre meselâ 2000 metre yükseklikte bir bulutta 20 milyon voltluk bir potansiyel var demektir.

Teşekkül eden gerilim gradyanı (kV/cm) havanın delinme gradyanından yüksek olduğu takdirde hava delinir ve yıldırım başlar. Kuru havanın delinme gradyanı 30.000 volt/cm., içerisinde su damlacıkları bulunan havanın delinme gradyanı da 10.000 volt/cm, dir. Atmosferik boşalmalar bulutta başlar, zira yukarıda söylendiği gibi açık havada yer yüzündeki gerilim gradyanı 1 volt/cm, mertebindedir. Bir bulutun yaklaşmasıyla yön değiştirir ve tekrar yüksek bir pozitif değerden geçer. (Şekil. 3).

Yıldırımın düşme olayı, geniş ölçüde Schonland ve onun Güney Afrikalı çalışma arkadaşlarının incelemeleriyle aydınlığa kavuşmuştur.. Bunların temin ettikleri, bilgilerin büyük kısmı Boys fotoğraf makinesi ile sağlan-

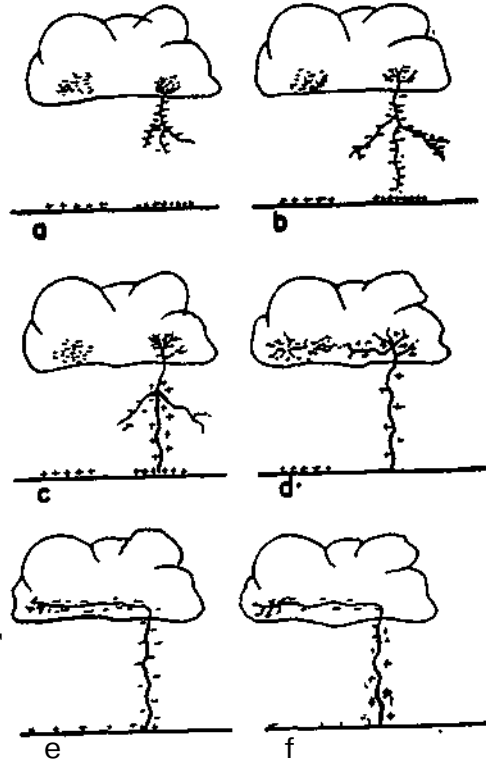


Şekil • 3 Hava içindeki elektriki alanın değişimi

mıştır. Bu fotoğraf makinesinin esasını etrafında, fûme nazaran dönüş yapan bir eksen üzerine dik olarak monte edilen iki mercek teşkil eder. Boys fotoğraf makinesinin dönme hızı 3000 d/d olup 0,3 mikro saniyede bir fotoğraf çekmeye imkân vermektedir.

Yıldırım, göze sürekli imiş gibi görüldüğü halde, hakikatte, aynı yolu takiben aşağıya doğru inen çok darbelerden teşekkül eder. Bu darbeler arasındaki aralık 0,0005 ilâ 0,5 sn. arasında değişir. Her bir münferit darbe buluttan başlayarak aşağıya doğru iner. Aşağıya doğru inen öncü kısım toprağa çarptığında, bunu, yerden buluta doğru seyreden kesif bir ışık takip eder. Bu ışık huzmesi geri dönen dalgadır.

Şekil 4 te yıldırımın teşekkülü ve gelişmesi gösterilmiştir. Şöyleki:



Şekil ; 4. Yıldırım teşekkülünün çeşitli safhaları.

- (a) Bulutta yük merkezi teşekkülü, önce yıldırım darbesinin toprağa doğru ilerlemesi
- (b) (a) daki olay hemen hemen tamamlanmış olup öncü yıldırım darbesi toprağa çarpmak üzeredir.
- (c) Kuvvetli bir geriye donen dalga ve bulutun altındaki negatif yüklerin toprağa boşalması.
- (d) tik yük merkezi tamamen boşalmıştır ve bulut içerisinde, yük merkezleri arasında geri dönen dalga gelişmeye başlamıştır
- (e) iki yük merkezi arasında boşalma başlamıştır.
- (f) Kuvvetli bir geri donen yıldırım dalgası, bulutun altındaki negatif yükleri toprağa boşaltıyor.

Burada açıklandığı gibi yıldırım teşekkülü buluttan başlamaktadır. Rutubet ve ayrıca yüksek yerlerde hava basıncının azlığı sebebiyle havanın delinmesi kolaylaşmaktadır. Buna karşılık, pozitif iyonların bulunduğu hava negatif iyonlarla yüklü havaya nazaran çok daha kolay delinebildiğinden ender hallerde yıldırım yerden de başlayarak göğe doğru ilerleyebilmektedir. Manyetik şarjlar, yüksek dağlardaki radyoaktif ışınlar yıldırım düşmesini kolaylaştırır. Yüksek inşaatlar, kiliselerin çan kuleleri, minareler, fabrika bacaları gibi yüksek yerler yıldırım düşmesine çok daha fazla mâruzdur.

Bir kere yıldırım düşen yere ikinci bir defa daha yıldırım düşmeyeceği inancı tamamıyla bâtildir. Zira Venedikteki 115 metre yüksekliğindeki Saint-Marc kilisesinin çan kulesi 1388-1762 yılları arasında dokuz defa yıldırma mâruz kalmıştır. Sonradan 1786 yılında Franklin çubuğu ile teçhiz olunmuş ve o zamandan beri yıldırım düşmesinden dolayı herhangi bir hasar görmemiştir. Yıldırım deşarjının ortalama hızı takriben 150 km/sn. dir. Başlangıçta bu hız çok daha yüksektir. İlk 10 ilâ 200 metrelik kısımda hız 50.000 km/sn mertebindedir (ışık hızının altıda biri) ve 30 ilâ 90 mikro saniye devam eder. Bir çok yıldırım akımı 20,000 amperden azdır. Tepe değerinin büyüklüğü 200,000 amperin üstünde olanlar gayet azdır. Yıldırımların yüzde seksen beşi 60.000 amperden daha azdır. Yıldırımın toplam elektrik yükü 1 Coulomb (1 amper, saniye) kadardır. En kuvvetli yıldırımlar 10 ilâ 20 amper saniyedir. Birçok yıldırım daha yeryüzüne inmeden söner. Bunların ışığı zayıftır. Ancak en elverişli şartlar altında görülebilirler ve bunları gözle görülmesi takip etmez.

Yıldırımın Etkileri :

Yıldırım deşarjı da bir akım olduğuna göre kapalı bir devrede doğan veya yalıtkanlığı iyi olmayan bir iletken veya izolatörden atlayan kaçak akımların bütün etkilerine sahiptir. Bu etkiler üç çeşittir.

1. Isı etkisi
2. Elektrodinamik etki
3. Elektrokımyasal etki

Bu üç etki şekli arasında yıldırım yönünden en önemlisi «yıldırımın ısı etkisi» dir. Bilindiği gibi bir elektrik akımının hasıl ettiği ısı joule kanununa göre elektrige karşı gösterilen dirençle doğru orantılı olarak artacağından bu gibi yüksek direnç gösteren yerler için tehlike büyüktür. Kafi derecede büyükçe kesitli iletkenlerde yıldırımın tesiri ile bir ısınma müşahade olunmaz. Diğer taraftan anten telleri,, kesitleri küçük demir teller fazla dirençli olduklarından yıldırım düşmesiyle eriyebilirler. Düz kabuklu ağaçlar ender olarak hasara uğrarlar. Zira akım üniform olarak dağılır. Üzerlerine yıldırım düşen ağaçlarda büyük bir patlama meydana gelmesi sebebi dokularında su bulunmasıdır. Bu su ânı olarak buharlaşmaktadır. Yıldırımın indirekt kuvvetler meydana getirmesi yanında direkt elektrodinamik etkileri de vardır. 200 kA gibi çok şiddetli bir yıldırım akımının birbirine 5 mm mesafede iki paralel elektrik iletkeninde husule getirdiği kuvvet 40 ton /m, 50 cm. açıklıktakilerde meydana getirdiği kuvvet de sadece 400 kg/m. dir.

Canlıların Yıldırımdan Korunması :

Bir insanın vücudundan bir parça yıldırım akımının geçmesi, tıpkı yüksek gerileme kapılmada olduğu gibi şok tesiriyle kalbe tesir eder ve kalbi durdurarak ölüme sebebiyet verir.

Kapalı binalarda, şayet buralarda usulüne göre yapılmış bir yıldırım tesisatı varsa, genellikle insanlar için tehlike yoktur. Sadece hususiyetle çok gayri müsait hallerde tehlike bahis konusudur.

- Açık havada, bilhassa yağmurdan sakınmak için münferit bir ağacın altında saklanmak isteyen insanın yıldırıma mâruz kalması tehlikesi büyüktür. Böyle hallerde ayakları mümkün olduğu kadar bitişik tutmak ve ağaç veya duvar altında oturmamak tavsiye olunur. Bunun gibi özellikle yıldırıma mâruz kalma tehlikesi fazla olan binalarda yıldırımdan korunma tesisatının veya tesisatın diğer topraklama iletkenlerine dokunmak tehlikelidir. Yıl-

dirim düşme ihtimali olan havalarda plajlarda bulunmak doğru değildir. Gemi içerisinde bulunulduğu zaman kamaradan dışarıya çıkılmamalıdır. Pratikten edinilen tecrübeler göre yıldırımın düştüğü nokta merkez olmak üzere 30 metre yarıçaplı daire içinde kalan alan adım gerilimi sebebiyle insan hayatı yönünden tehlikeli bir alandır.

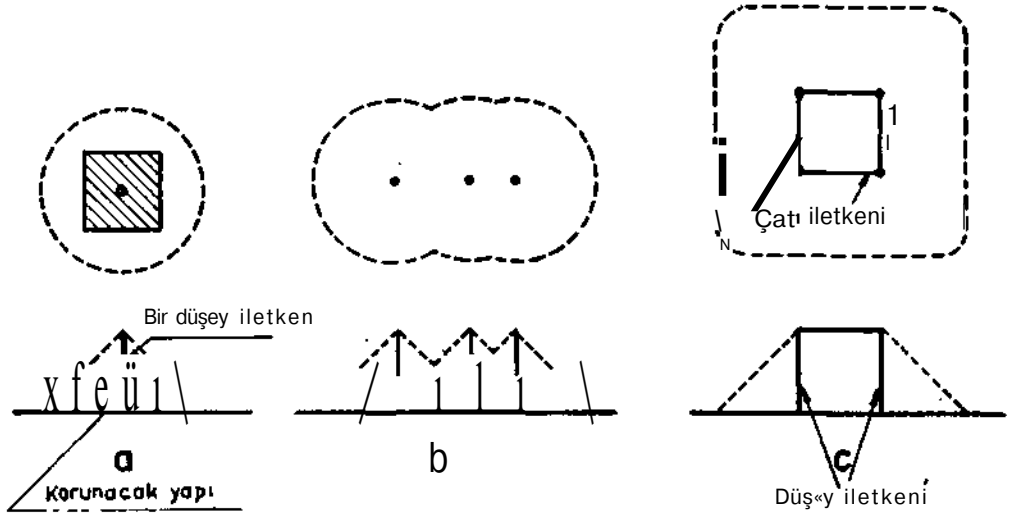
Yıldırımdan Korunma Tesisatı :

Binaların yıldırıma karşı korunmasında takip olunan ana prensip, yıldırım deşarjının binaların iletken olmıyan kısımlarına (ağaç, tuğla, taş, beton gibi..) geçmeden toprağa intikalini sağlayacak vasıtaları temin etmektir. Aksi takdirde yıldırım akımı buralarda gerek termik etkileri ve gerekse elektrodinamik etkileri sebebiyle hasara sebep olabilir.

Binaların inşaatın bünyesine dahil medeni kısımları yeteri kadar kesiti haiz ise, buralar-

Paratoner tesisatı deyince, 200 yıldan beri Benjamin Franklin tarafından bulunan ve binaların üst tarafına yerleştirilen madeni çubukun madeni iletkenler yardımıyla toprağa bağlanmasıyla temin olunan tesisat anlaşılır. Franklin paratonerinin kurulduğu alan küçüktür Çubuk ucu, tepesini teşkil eden bir koni dahilinde koruma temini mümkündür. Bu koninin taban yarıçapı koninin yüksekliğine eşittir. Sadece bir çubukla koruma alâlade binalarda kifayet edebilir. İki üç dikey çubuk ve ayrıca da dikey olmıyan iletkenlerin de kullanılmasıyla koruma alanları arttırılır. Şek. 5 te koruma alanları gösterilmiştir.

Şek. 5 a da bir çubuğun koruma alanı, şek. 5 b de üç düşey iletkenin birleşik koruma alanı gösterilmiştir. Şek. 5c, çatı iletkeni kullanıldığı zaman koruma bölgesinin ne şekilde genişlediğini göstermektedir. Böylece Faraday kafesi tabir edilen koruma şekli meydana gel-



Şekil : 5. Koruma alanları

da yıldırımın termik ve mekanik etkileri ihmal edilebilir. Yıldırım akımları, genel deşarj yönündeki madeni aksam içerisinden) akıma meylettiğinden, bu madeni kısımlar sürekli, yeteri kadar genişlikte kesiti haiz ve iyi topraklanmış ise binaya gelebilecek zarar büyük ölçüde önlenmiş olur. Bununla beraber, evlence işaret olunduğu gibi yıldırım akımlarının karakteristik bandı çok geniş olduğundan, bütün şartlar altında tam bir koruma yapılması mümkün değildir. Binaların tabii madeni aksamından istifade olunarak yıldırımdan korunma tesisatı yapılamazsa, sun'i yıldırım koruma tesisatı (paratoner, yıldırımlık) yapılır.

mektedir. Bu tip koruma en tesirli olan korumadır.

Paratoner Tesisatının özellikleri :

Her bir paratoner tesisatı; tutucu organı (çubuk), iniş iletkenlerini ve topraklama tertibatını ihtiva eder. Tutucular atmosferik deşarjları toplarlar, inişler yıldırım akımını toprağa naklederler ve bu akım da buradan toprak içinde dağılarak kaybolur.

Paratoner tesisatı çatıdan toprağa kadar yıldırım deşarjını en kısa yoldan ve en kısa zamanda toprağa verecek şekilde yapılmalıdır. Tesisatta aranılan vasıflar şunlardır.

- Elektriki güvenlik,
- Mekaniki dayanım,
- Düşük toprak direnci,
- Aşınmaya dayanım,
- İletkenlerin ısınmasının önlenmesi,
- Binanın mimarisine uygunluk,
- Kolayca ulaşılabilme,
- Ekonomiklik,

Binanın plânlan hazırlanırken mimar ile paratoner tesisatı projesini yapacak olan elektrik mühendisi arasında sıkı bir işbirliği yapılmalıdır. Bunun ana gayesi, yıldırım tesisatının icaplarına göre mimari özellikleri tayin etmektir.

Aynı şekilde elektrik tesisatı, gaz ve su boruları, iklim ve toprak şartları hakkında da henüz daha işin başında lüzumlu bilgiler tesbit olunmalıdır. 1/100 ölçekli mimari plânlar üzerine paratoner tesisatı bütün teferruatı ile birlikte işlenir.

a) Malzeme :

Tutucular ve iniş iletkenleri sıcak galvanizlenmiş çelik, bakır veya alüminyum olabi-

lir. Tablo 1 de normal ve yüksek binalarda kullanılan malzeme cinsi ve boyutları gösterilmiştir.

b) İniş iletkenlerinin sayısı :

Çatı üzerindeki yatay izdüşümleri 300m² ye erişen binalarda en az iki iniş iletkeni bulunmalıdır. İlâve her 200m² veya 200 m² den fazla kesirlerin herbiri için bir ilâve iniş tertip olunmalıdır.

c) Toprak prizleri :

Toprak prizleri iki türdür .1) Tabii toprak prizleri, 2) sun'i toprak prizleri.

Tabii toprak prizleri : Bunlar aralarında elektriki yönden bağlantı yapılmış olan asgari 50 metre uzunluğundaki su borularıdır.

Sun'i toprak prizleri- Sun'i toprak prizleri, sıcak galvanize edilmiş veya kurşun kaplanmış çelik veya bakırdan yapılmış teller, şeritler ve özel hallerde de plâka olabilir. Tablo 2 de ölçüler verilmiştir.

Tablo 1. Malzeme ve Boyutlar

	NORMAL BİNALAR			YÜKSEK BİNALAR		
	Bakır	Sıcak galvanize edilmiş çelik	Alüminyum	Bakır	Sıcak galvanize edilmiş çelik	Alüminyum
	mm			mm		
Yuvarlak Tel	6	6	9	8	8	11
Şerit	2x20	2,5x20	3x25	2x25	4x25	4x25

Tablo 2. Toprak prizlerinin malzeme ve ölçüleri

	NORMAL BİNALAR		YÜKSEK BİNALAR	
	Sıcak galvanize edilmiş veya kurşunlanmış çelik	Bakır	Sıcak galvanize edilmiş veya kurşunlanmış çelik	Bakır
	mm		mm	
Yuvarlak Tel	8	6	10	8
Şerit	3x25	2x20	4x25	2x25
Plaka	500 x1000 x2	500x1000x1	500x1000x2	500x1000x1

özel Yapılanıtı Paratoner Tesisattan :

A) Patlayıcı madde ihtiva eden binalar: Bu binalarda istenilen tesisat özellikleri aşağıda sıralanmıştır.

— Cephane fabrikaları, cephanedepolan gibi patlayıcı madde ihtiva eden yerler, bina-ndan müstakil olan bir madeni kafes içersine alınmalıdır. Bu kafes, birbirleriyle irtibatlandırılmış direklerle yatay tutucu tellerden teşekkül eder. Böyle bir kafes yapılıncaya aynca bina için ikinci bir koruma sistemi yapılmasına ihtiyaç yoktur.

— Tutucu teller asgari 35 mm¹ kesitinde örgülü bakır iletkenler olmalıdır. Telleri tutan direkler demir, ağaç, beton olabilir. Bunların üzerine toprağa bağlı çubuklar yerleştirilir.

— Direklerin uzunluğu bina yüksekliğinden 50 cm. fazla olmalı ve aralarındaki mesafe 10 metreyi geçmemelidir.

— Binanın bütün madeni kısımları ve bina içindeki önemli madeni kısımlar araların da ve toprağa bağlanmalıdır.

— Hiç bir münferit toprak prizinin direnci 10 ohm'u geçmemeli ve bütün toprak prizlerinin müşterek direnci de 1 ohm'u geçmemelidir.

— Cephaneliklere, elektrik kablosu ile ve bir tecrit transformatörü üzerinden elektrik ceryanı verilebilir. Bu trafonun sekonder uçlarından birisi kablonun madeni kısmına bağlanır. Hava hattı ile cephaneliklere elektrik verilmesi yasaktır.

— Demiryolu rayları, yeraltı kablo şebekesi gibi binaya giren tesisler koruma kafesine girdikleri yerde en kısa yoldan paratoner tesisatına veya yeraltı şebekesine bağlanmalıdır.

— Patlayıcı gaz çıkaran yerler de aynı şekilde bu gazlardan zarar görmeyecek mesafeye konulmuş bir kafes ile korunurlar.

B) Bacalar :

— Paratoner tesislerinin baca üzerinde kontrolünün yapılması zor olduğundan tesisler çok iyi yapılmalıdır.

— Tutucu çubuğu bacanın üst kenarından asgari 50 cm. daha çıkıntılı olmalıdır.

— Tutucular kurşun kaplı veya aşınmaya dayanıklı eş-değer bir malzemeden yapılmalıdır.

— Tutucular baca ağızdan itibaren 50 cm. yüksekliğe yerleştirilen dayiresel bir iletkenin çevresine eşit aralıklarla bağlanacaktır.

— Baca paratonerlerinde enaz iki iniş olmalıdır.

— Toprak prizleri, toprak altındaki dayiresel iletken üzerinden birbirlerine bağlanmalıdır.

— İletken olmıyan bir temel üzerine oturtulan izole madeni bacalar topraklanacaklardır.

— Baca lenteleri topraklanacakür.

C) Kule, Silo, Minare ve Kiliseler :

— Paratoner tesisatı çok dayanıklı yapılacaktır.

— Dahili madeni kütlelere bağlantıları kolaylaştırmak için kulelerin içine ilâve bir iniş konulmalıdır.

— iletken bir temele konulmamış olan madeni kuleler çevre üzerine dağılmış en az iki noktadan toprağa verilmelidir.

Böylece bir paratoner tesisatının inşaat özelliklerinin ana hatlarına temas etmiş olduk. Bununla beraber tam bir bilgi sahibi olmak için referansta belirtilen muhtelif memleket standartlarına başvurulmalıdır. Bir örnek olarak şek. 6 da düz çatılı yüksek bir binanın paratoner tesisatı gösterilmiştir. Bilhassa Alman ve İsveçre standartlarında muhtelif yapıların paratoner tesisatları için kullanışlı örnekler mevcuttur.

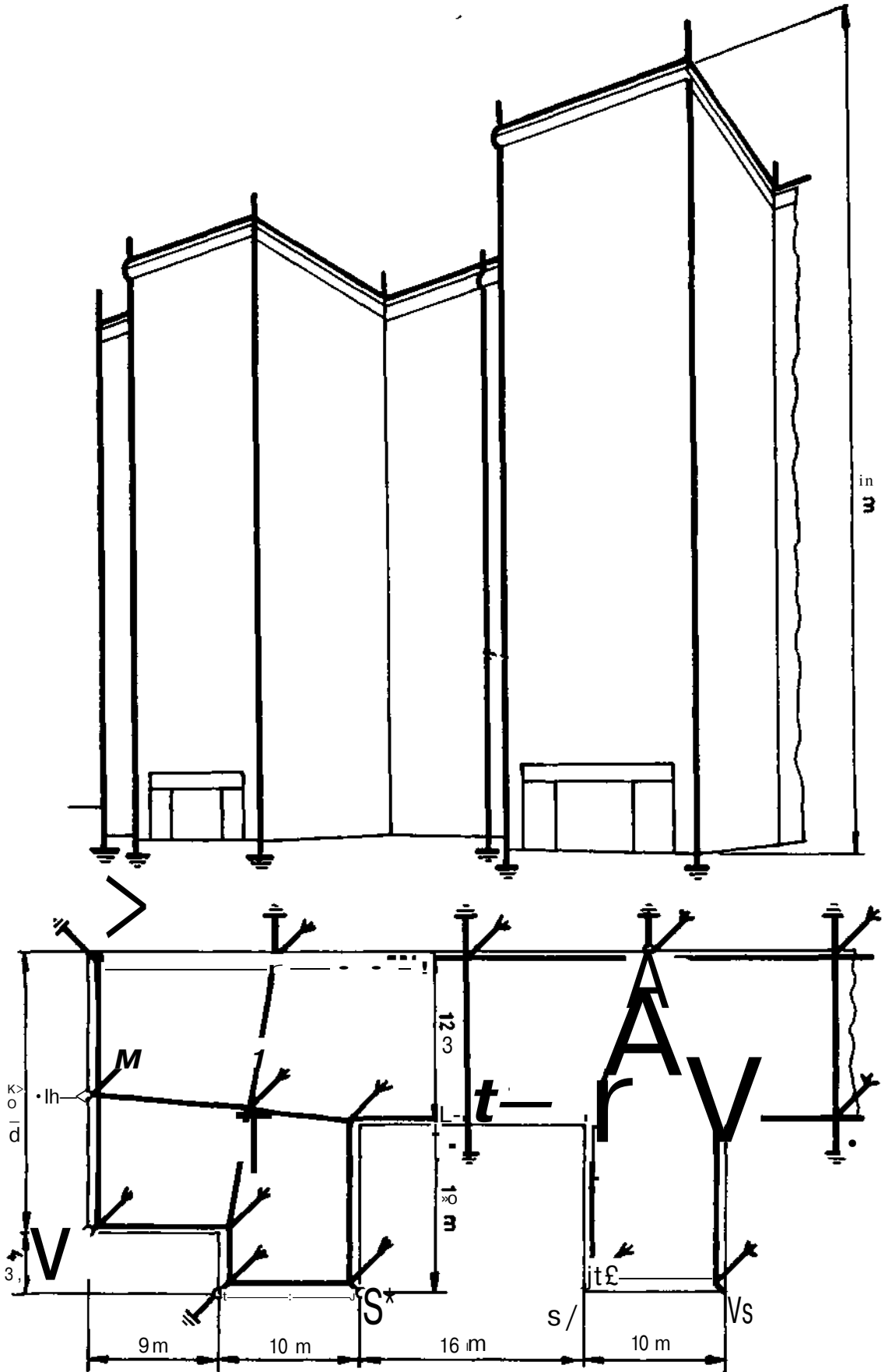
Parotoner Tesisatının Bakim ve Muayenesi:

Paratoner tesisatları iyi durumda tutulacaklardır. Peryodik olarak bir uzman tarafından muayeneleri yapılacaktır. Muayene üç yılda bir yapılır ve gözle görülen kısımları ve toprak dirençlerinin ölçülmesini kapsar. Toprak dirençlerinin değerinin kayda değer derecede artması halinde, toprak prizleri açılarak gözle muayene edileceklerdir.

Yeni paratoner tesisleri de topraklar kapatılmadan önce bir uzman tarafından muayene olunur. Bir yıldırım darbesi isabetinden sonra tesisatın toprak direnci ölçülmelidir.

Ön'eyli Paratoner (Modern Koruma Sistemi) :

Franklin çubuğundan başka bir de son zamanlarda bulunmuş olan önleyici paratoner vardır. Sistemin esası, havanın iyonizasyonu ile



Şekil : 6. Düz çatılı yüksek bir binanın yıldırımından korunması.

birlikte iletkenliğinin de artmasıdır. Bu suretle koruma konisinin yüksekliğinin arttırılması m¼mk¼n olmaktadır.

Bu sistemde deşarj akımını çekmek için metal uçtan istifade yerine, iyonlarla enerjilendirilmiş partik¼llerin devamlı bir akımından istifade edilir. Bu iyonlar deşarjı kontrol altına alır ve koruyucu bölgede toprağa sevkeder. İyonizatör akımı sadece varsayıma dayanılarak kabul edilen bir akım olmayıp, aynı zamanda laboratuvar deneyleri ile de varlığı ispatlanan bir akımdır.

Yeni tip koruyucu Franklin çubuğuna nazaran daha etkili koruma sağladığı gibi aynı zamanda ekonomikte göz¼kmektedir. Kilise, fabrika bacaları, silolar gibi yüksek yapılar için Franklin çubuğu ideal bir ç¼z¼m olmakla beraber kafes koruma istiyen yaygın yapılarda tesisat pahalıya mal olmaktadır. İyonizatör koruyucunun kendisi de pahalı olmakla beraber,

bu sistemde kafes halindeki bakır iletkenler olmadığı cihetle tesisatın b¼t¼n¼ tibanyyle tasarruf sağlanmış olunacaktır.

Referanslar :

- 1 — Westinghouse Transmision and Distribution Reference Book.
- 2 — Blitzschutz — Ausschuss für Blitzableiterbau (ABB).
- 3 — Recommendations pour les installation de proteetin contre la foudre (AŞE),
- 4 — The proteetion of structı res against lightning (B.S).
- 5 — Lightning Code (ASA).
- 6 — Code against lightning (İndian Standard)
- 7 — Code de bonne pratique pour installation de paratonners (NBN 579).