

## İÇİNDEKİLER

<b>BÖLÜM I</b> .....	<b>6</b>
<b>1 GENEL TEKNİK KOŞULLAR</b> .....	<b>6</b>
1.1 İşin Kapsamı .....	6
1.2 Tasarım ve İşçilik .....	6
1.3 Uygulanabilir Standartlar-Yönetmelikler-Mevzuatlar .....	7
1.4 Ölçü Birimleri.....	7
1.5 Toleranslar .....	8
1.6 Gerilmeler ve Emniyet Faktörü .....	8
1.7 İsim Plakaları ve Markalama.....	8
1.8 Boyama.....	8
1.8.1 Genel .....	8
1.8.2 Temizleme .....	8
1.8.3 İmalatçının iş yeri Boyası.....	8
1.9 Ekipman, Malzeme ve İşçilik .....	8
1.10 Diğer İmalatçılarla Koordinasyon ve Alt Yükleniciler.....	9
1.11 Çizimler ve Yüklenici Tarafından Verilecek Bilgiler .....	9
1.12 Montaj, Kontrol ve Testler .....	9
1.12.1 Genel .....	9
1.12.2 İmalatçının iş yeri Testleri.....	11
1.12.2.1 Boyut Kontrolleri ve Göz ile Kontrol .....	11
1.12.2.2 Fonksiyon Testleri.....	11
1.13 Şantiye Testleri .....	11
1.14 Garantiler.....	12
1.14.1 Süre.....	12
1.14.2 Garantilerin Yerine Getirilememesi .....	12
1.15 Paketleme .....	12
1.16 Teslimat .....	12
1.17 Taşıma, Depolama ve Koruma.....	13
1.18 Malzemeler.....	13

<b>1.19</b>	<b>Yedek Parçalar ve Aksesuarlar .....</b>	<b>13</b>
1.19.1	Yedek Parçalar .....	13
<b>1.20</b>	<b>Güvenlik .....</b>	<b>14</b>
<b>1.21</b>	<b>Kazalar ve Yangınların Önlenmesi .....</b>	<b>14</b>
<b>1.22</b>	<b>Temizlik.....</b>	<b>14</b>
<b>1.23</b>	<b>Cıvatalar, Saplamlar, Somunlar ve Vidalar .....</b>	<b>14</b>
<b>1.24</b>	<b>Elektrik İşleri.....</b>	<b>15</b>
<b>1.25</b>	<b>Kablo Renk Kodları.....</b>	<b>15</b>
<b>1.26</b>	<b>Topraklama.....</b>	<b>15</b>
<b>BÖLÜM II.....</b>	<b>.....</b>	<b>16</b>
<b>AYDINLATMA.....</b>	<b>.....</b>	<b>16</b>
<b>1</b>	<b>GENEL .....</b>	<b>16</b>
<b>2</b>	<b>GÜÇ KAYNAĞI .....</b>	<b>17</b>
2.1	Normal Aydınlatma İçin Güç Kaynağı .....	17
2.2	Acil Aydınlatma İçin Güç Kaynağı.....	17
<b>3</b>	<b>AYDINLATMA SEVİYELERİ.....</b>	<b>17</b>
<b>4</b>	<b>ARMATÜR TİPLERİ.....</b>	<b>18</b>
<b>5</b>	<b>KABLOLAR, KABLO TERMİNALLERİ VE KODLAMA .....</b>	<b>22</b>
<b>6</b>	<b>BORULAR, AKSESUARLAR, BAĞLANTI KUTULARI VE BARALAR .....</b>	<b>22</b>
<b>7</b>	<b>AYDINLATMA ALT DAĞITIM PANOLARI .....</b>	<b>22</b>
<b>8</b>	<b>KONTROL VE TESTLER.....</b>	<b>22</b>
<b>9</b>	<b>TEMİN EDİLECEK DOKÜMANLAR .....</b>	<b>23</b>
<b>BÖLÜM III.....</b>	<b>.....</b>	<b>24</b>
<b>TOPRAKLAMA.....</b>	<b>.....</b>	<b>24</b>

<b>1</b>	<b>GENEL .....</b>	<b>24</b>
<b>2</b>	<b>SANTRALIN TOPRAKLANMASI.....</b>	<b>25</b>
<b>3</b>	<b>ŞALT SAHASI TOPRAKLAMA SİSTEMİ.....</b>	<b>26</b>
<b>4</b>	<b>KONTROLLER VE TESTLER.....</b>	<b>26</b>
<b>BÖLÜM IV .....</b>		<b>27</b>
<b>YILDIRIMDAN KORUNMA (YILDIRIMLIK) TESİSATI .....</b>		<b>27</b>
<b>1</b>	<b>YILDIRIMA KARŞI MUHAFAZA EDİLECEK BİNALARIN SINIFLANDIRILMASI.....</b>	<b>27</b>
<b>2</b>	<b>YILDIRIMLIK TESİSATI .....</b>	<b>27</b>
<b>2.1</b>	<b>Yıldırım Yakalama Tesisatı.....</b>	<b>27</b>
2.1.1	Radyoaktif Yakalama Ucu .....	28
2.1.2	Radyoaktif Paratoner Tesisatı Çatı Direği .....	29
2.1.3	Çatı İletkenleri.....	29
2.1.4	Radyoaktif Paratonere Ait Çatı İndirme İletkenleri .....	30
2.1.5	İndirme İletkenleri.....	31
2.1.6	Toprak Elektrotları .....	32
2.1.7	Çubuk Elektrotları.....	32
2.1.8	Levha Elektrotu .....	32
2.1.9	Şerit Elektrotları .....	33
2.1.10	Bina İhata Elektrotları .....	33
2.1.11	Radyoaktif Paratoner Toprak Elektrodu .....	34
<b>3</b>	<b>TOPRAĞIN İZAFİ DİRENCİ .....</b>	<b>34</b>
<b>3.1</b>	<b>Toprak Direncinin Azaltılması İçin Alınacak Önlemler .....</b>	<b>34</b>
3.1.1	Nem Miktarının Artırılması .....	34
3.1.2	Tuz İlavesi .....	35
3.1.3	Çimli Humus ve Tarla Toprağı İlavesi.....	35
3.1.4	Serbest Su .....	35
3.1.5	Elektrot Yüzeyinin Büyütülmesi .....	35
<b>3.2</b>	<b>Uygun Değerde Geçiş Dirençleri.....</b>	<b>35</b>
<b>4</b>	<b>HUSUSİ ŞARTLAR .....</b>	<b>36</b>
<b>4.1</b>	<b>1'inci Grup Binalarda.....</b>	<b>36</b>
<b>4.2</b>	<b>2'inci Grup.....</b>	<b>36</b>
<b>4.3</b>	<b>3'üncü Grup.....</b>	<b>36</b>

4.4	4'üncü Grup.....	36
4.5	5'inci Grup .....	37
5	<b>YILDIRIMLIK TESİSATININ KABUL TECRÜBELERİ.....</b>	<b>37</b>
5.1	<b>Tesisatın Kabulü.....</b>	<b>37</b>
5.1.1	Tesisatın Genel Muayenesi .....	37
5.1.2	Tesisatın Mekaniki Sağlamlık Tecrübesi .....	37
5.1.3	Elektrik Tecrübesi .....	37
5.2	<b>Tecrübe Bölümlerinin Açıklanması.....</b>	<b>37</b>
6	<b>YILDIRIM TESİSATININ DAİMİ BAKIM VE MUAYENELERİ .....</b>	<b>38</b>
7	<b>KALİTE BELGESİ VEYA TSE DAMGASINI HAİZ OLMASI GEREKEN ELEKTRİK MALZEME VE MAMULLERİ.....</b>	<b>38</b>
	<b>BÖLÜM V .....</b>	<b>40</b>
	<b>YANGIN İHBAR SİSTEMLERİ.....</b>	<b>40</b>
1	<b>İŞİN TANIMI .....</b>	<b>40</b>
2	<b>İŞİN KAPSAMI .....</b>	<b>40</b>
3	<b>YEDEK PARÇALAR .....</b>	<b>41</b>
4	<b>TAKIMLAR VE ALETLER.....</b>	<b>41</b>
5	<b>GENEL GEREKSİNİMLER .....</b>	<b>41</b>
6	<b>KURU KİMYASAL YANGIN SÖNDÜRÜCÜLER .....</b>	<b>42</b>
7	<b>YANGIN POMPALARI .....</b>	<b>42</b>
8	<b>BASINÇ MUHAFAZA POMPASI .....</b>	<b>42</b>
9	<b>HİDROPNÖMATİK TANK .....</b>	<b>42</b>
10	<b>OTOMATİK YIKAMA FİLTRESİ.....</b>	<b>42</b>
11	<b>YANGIN SUYU SİSTEMİ KONTROLLERİ.....</b>	<b>43</b>
12	<b>BASINÇ ÖLÇERLER .....</b>	<b>43</b>

13	KABİNLER .....	43
14	DUVAR KONSOLLARI .....	43
15	TALİMATLAR .....	43
16	YANGIN HORTUM SİSTEMİ.....	43
17	YANGIN MUSLUKLARI .....	44
18	HORTUM VE EKİPMAN DEPOLAMA KABİNLERİ.....	44
19	YANGIN MUSLUĞU KAPAMA VANALARI .....	44
20	TERMİNALLER VE BAĞLANTILAR .....	44
21	SİSTEM YERLEŞİM PLANI VE İŞİN KAPSAMI .....	45
22	OTOMATİK YANGIN DETEKTÖRLERİ İÇİN GENEL GEREKSİNİMLER...	45
23	İYONLAŞMA DUMAN DETEKTÖRLERİ .....	46
24	OPTİK DUMAN DETEKTÖRLERİ.....	47
25	MANUEL ALARM .....	47
26	YANGIN ALARM KONTROL ÜNİTELERİ .....	47
27	SESLİ ALARM CİHAZI .....	48
28	OPTİK ALARM CİHAZI.....	48
29	GÜÇ MODÜLÜ .....	48
30	SÖZLEŞME İLE TEMİN EDİLECEK VERİLER.....	48
31	TAKIMLAR VE BAKIM EKİPMANI .....	49

# BÖLÜM I

## 1 GENEL TEKNİK KOŞULLAR

### 1.1 İşin Kapsamı

- Bu Şartname tesislerin elektrik işleri ile ilgili olarak;

- 1- Kuvvetli akım tesisatları
- 2- Zayıf akım tesisatları
- 3- Yangın ihbar sistemleri
- 4- Bilgisayar ağ sistemleri (LAN, WAN)
- 5- TV, CCTV, Radyo-Telsiz haberleşme sistemleri
- 6- Yıldırımdan korunma tesisleri
- 7- Kompanzasyon tesisleri
- 8- Dizelelektrojen grubu
- 9- Kesintisiz güç kaynaklarını

- Yürürlükteki standartlara, yönetmeliklere, güvenlik kurallarına ve uygulama projelerine göre tüm ekipmanların temin edilmesi, monte edilmesi ve işletmeye alınması amacına yönelik genel şartları kapsamaktadır.

- Bu şartnameyi ve ilgili tüm çizimleri göz önüne alarak Yüklenici İdare'nin onayına sunmak üzere detaylı imalatçı ve sekonder projeleri temin edecektir.

### 1.2 Tasarım ve İşçilik

- Aksesuarlar ve yardımcı malzemeler dahil bütün ekipman inceleme, temizlik, bakım ve değiştirme işlerini kolaylaştırmak için hızlı, dahili ve harici erişimi sağlayacak şekilde imal ve monte edileceklerdir. Benzer parçalar kendi aralarında ve yedek parçalarla tamamen değiştirilebilir olacaklardır. Fonksiyonel nedenlerle veya özel bir tasarımdan dolayı ekipmanın özel düzenlenmesi gerektiği durumlar hariç ekipmanın bir parçası mümkün olduğunca inceleme, bakım ve değiştirme işlemlerinde daimi olarak monte edilmiş bir diğer ekipmanın sökülmesini gerektirmeyecektir.

- En zor koşullar altında uzun süreli hizmetten sonra bile gerilmelerden dolayı bütün parçaların tasarımı, boyutları ve malzemeleri zarar görmeyecektir. Ekipmanın imalatında kullanılan malzemeler en yüksek kalitede ve kendilerinden beklenen hizmeti yapacak şekilde seçilmiş olacaklardır. Ekipman paslanmayı en aza indirecek şekilde tasarlanacak ve imal edilecektir. Herhangi bir yerinde su toplanmayacaktır. Her türlü iklim koşullarında yüzey koruması paslanmayı önleyecektir.

- Sıva altı tesisat işlerinde linye ve sorti hatlarından ilgili anahtar ve prizlere buatlardan iletkenler çekilirken yatay ve dikey çekilecektir.

---

### 1.3 Uygulanabilir Standartlar-Yönetmelikler-Mevzuatlar

---

- Türk Standartları mevcut ve uygulanabilir olduğu sürece kullanılacaktır. Aksi belirtilmedikçe ekipmanın tasarımı, tesis edilmesi, imalatı ve test edilmesi aşağıdaki standartlara göre olacaktır. :

- AMCA Hava Hareketleri ve İklimleme Birliği
- ANSI Amerikan Ulusal Standartlar Enstitüsü
- ARI Klima ve Soğutma Enstitüsü
- ASA Amerikan Standartlar Birliği
- ASME Amerikan Makine Mühendisleri Derneği
- ASTM Amerikan Test ve Malzeme Derneği
- AWS Amerikan Kaynak Derneği
- DIN Alman Standartlar Enstitüsü
- EN Avrupa Standartları
- IEC Uluslararası Elektroteknik Komisyonu
- IEEE (AIEE) Elektrik ve Elektronik Mühendisleri Enstitüsü
- NFPA Ulusal Yangın Koruma Birliği
- NIST Ulusal standartlar ve Teknoloji Enstitüsü
- NEMA Ulusal Elektrik İmalatçıları Birliği
- NEC Ulusal Elektrik Kodları
- SMACNA Ulusal Metal Plakalar ve Klima Yüklenicileri Birliği
- TS Türk Standartları
- UL Sigortacı Laboratuvar (Underwriters Laboratories)
- Elektrik İç Tesisleri Yönetmeliği
- Elektrik Kuvvetli Akım Yönetmeliği
- Elektrik Tesislerinde Topraklama Yönetmeliği
- Yangın Yönetmeliği

- İşin yapıldığı sırada standardın yürürlükte olan en son revizyon veya baskısı uygulanacaktır.

- Eğer Yüklenici herhangi bir nedenden dolayı bu yukarıda verilen standartları kullanmak istemiyorsa, kullanmak istediği standartların listesini ve gerekçelerini onay için İdare'ye sunacaktır. İdare'nin yazılı onayı olmaksızın bu talep geçerli olmayacaktır.

---

### 1.4 Ölçü Birimleri

---

- Bu Sözleşme altında açıklanan tüm işler için Uluslararası Metrik Sistem kullanılacaktır. Aksi belirtilmedikçe tüm ölçü birimleri metrik sistem birimleri olarak ifade edileceklerdir.

---

## 1.5 Toleranslar

---

- Herhangi bir metal parçasının boyutlarını sınırlamak için toleranslar ve paylar standartlarına uygun olacaktır.

---

## 1.6 Gerilmeler ve Emniyet Faktörü

---

- Tasarımın bütününde, özellikle değişken gerilmelere, titreşime, darbe veya şoklara maruz kalacak parçaların tasarımında yeterli güvenlik faktörleri kullanılacaktır.

---

## 1.7 İsim Plakaları ve Markalama

---

- İsim plakaları elektroliz yolu ile alüminyum kaplanmış ve Türkçe olacaktır. İdare tarafından gerekli görülürse isim plakalarına ilave bilgiler eklenecektir. Uzunluklar, ağırlıklar, hacimler, basınçlar, kapasiteler metrik birimlerle ifade edileceklerdir. İsim plakaları İdare'nin onayı alınarak yapılacaktır.

---

## 1.8 Boyama

---

### 1.8.1 Genel

- Alüminyum ve galvanizli yüzeyler boyanmayacaktır. Diğer yüzeyler aşağıda belirtilen işlemlere tabi tutulacaklardır.

### 1.8.2 Temizleme

- Tüm yüzeyler zımpara veya kuvars kumu kullanılarak sağlam metal yüzeye kadar temizleneceklerdir. Çapak, gres, toz, v.b yüzeyden tamamen temizlenecektir. Bu tür temizlemede çelik parçacıklarından oluşan metalik kum kullanılmayacaktır.

### 1.8.3 İmalatçının iş yeri Boyası

- Mümkün olan en kısa sürede, ama kum püskürtmesi ile temizleme ve tozdan aşındırma işleminden sonra dört saati geçmemesi koşulu ile, yüzeyler iki kat astar boya ve uygun iki kat son boya ile boyanacaktır. Renk dahil kullanılacak boya İdare'nin onayına tabi olacaktır. Toplam boyanın kalınlığı İdare'nin onayladığı kalınlıktan daha az olmayacaktır.

- Montaj veya testler sırasında hasara uğrayan boyalı kısımlar onarılacaktır.

---

## 1.9 Ekipman, Malzeme ve İşçilik

---

- İmalat imalatçının iş yeri, malzeme ve işçilik birinci sınıf olacaktır.

- Mümkün olan yerlerde benzer parçalar ve yedek parçalar birbirlerinin yerlerine kullanılabilirlerdir.



---

## **1.10 Diğer İmalatçılarla Koordinasyon ve Alt Yükleniciler**

---

- Yüklenici, diğer Yükleniciler ve imalatçılarla tam bir koordinasyonu sağlayacaktır.
- Yüklenici, işin veya teçhizat temininin bir veya daha fazla bölümünü alt Yüklenicilere verebilecektir. Alt Yükleniciler Yüklenici'nin tam sorumluluğu altında olacaklar ve ancak İdare'nin önceden onayının alınması koşulu ile kullanabileceklerdir.
- Yüklenici, işin kapsamına dahil etmeyi amaçladığı tüm ekipmanın imalatçıların isimlerini ve referanslarını önerilen ekipmana ilişkin performans verileri ve diğer ilgili bilgiler ile birlikte onay için İdare'ye sunacaktır.

---

## **1.11 Çizimler ve Yüklenici Tarafından Verilecek Bilgiler**

---

- Yüklenici, işin kapsamında kullanacağı bütün ekipmanla ilgili performans verileri ve diğer uygun bilgileri, ekipman imalatçıların isim ve referanslarını onay için İdare'ye sunacaktır.
- Buna ilaveten Yüklenici tasarımı için İdare'nin onayını almak amacı ile gerekli tüm diğer çizimleri, hesapları, diyagramları ve imalat takvimini onay için İdare'ye sunacaktır.
- Sözleşme gereklerine göre temin edilen ekipman ve aksesuarlarına ilişkin bütün gerekli tanımlamalar ve verileri de içeren sistemlerin ve ekipmanın gözetim, işletme ve bakımı için gerekli olan talimat kitapları ve çizimleri İdare'ye teslim edilecektir.
- Yüklenici, ekipmanın imalatından veya ilgili ekipmanı sipariş etmeden önce ayrıntılı hesaplamaları, imalatçı dokümanlarını ve veri sayfalarını İdare'ye verecektir.
- Yüklenici, sözleşmenin imzalanmasından sonra bütün aşamalarının ayrıntılarını gösteren bir iş programını onay için İdare'ye verecektir. İş programı, sözleşmesindeki iş programı ile uyumlu olacaktır.
- İş ilerleme raporları her ay İdare'ye sunulacaktır.

---

## **1.12 Montaj, Kontrol ve Testler**

---

### **1.12.1 Genel**

- İdare tarafından gerekli görülen durumlarda Sözleşme koşulları ile uygunluğu kanıtlamak için ekipman ile ilgili tüm malzemeler, elemanlar, cihazlar v.b. imalatçının iş yerinde imalat işlemleri sırasında test ve kontrollere tabi tutulacaklardır. İmalatçının iş yeri testleri ile ilgili tüm masraflar Yüklenici tarafından üstlenilecektir.
- Yüklenici montaj için gerekli tüm hizmetleri, montaj aletlerini, tesislerini v.b sağlayacak ve kendisi tarafından temin edilen ekipmanın montajından sorumlu olacaktır. Yüklenici şantiyedeki ekipmanın montajı, test edilmesi ve işletmeye alınması için gerekli tüm kalifiye işçileri ve düz işçileri temin edecektir. İşçiler Yüklenici'nin montaj süpervizörünün talimatları ve kontrolü altında çalışacaklardır.
- Yüklenici montaj işleri için şantiyede çalıştırmayı düşündüğü montaj personeline ait adet, özellik v.b gibi detayları da verecektir.

- Yüklenici, İdare'nin her zaman serbestçe imalatçının iş yerine girme kolaylığını sağlayacaktır. Montaj işlemlerinin ve testlerin sınırsız bir şekilde kontrolü ve gözlemlenmesi için Yüklenici tüm olanakları sağlayacak ve gerekli durumlarda İdare'yi bilgilendirecektir.
- İdare'nin montaj işlemlerini ve testleri kontrol etmesini ve gözlemlenmesini kolaylaştırmak için İdare'ye ekipman imalatı ve test programlarına ilişkin bilgi akışı sağlanacaktır. Yüklenici kontrol veya test tarih ve yerlerini en az 15 (onbeş) gün önceden yazılı olarak İdare'ye bildirecektir. İdare, kontrol veya test tarihinden en az beş (5) gün önce kontrol ve test tarihini Yüklenici'ye bildirecektir.
- İmalatçının iş yerinde kontrol ve testlerin koordinasyonunu yapmak amacı ile Yüklenici ekipmanın başlıca elemanları için detaylı imalat programları hazırlayacak ve İdare'ye sunacaktır. Program, işin veya işletmenin değişik safhalarının (örneğin tasarım, malzemelerin siparişi, malzemelerin teslim alınması, ön montaj, tezgahta işleme v.b) ve imalatçının iş yeri kontrol ve testlerinin tahmini tarihlerini açıkça gösterecektir.
- Çeşitli parçaların birbirine uyumunu sağlamak ve boyutların, açıklıkların ve toleransların doğruluğunu kontrol etmek amacı ile imalatçının iş yeri montajları yapılacaktır. Bu şekilde montajları yapılmış olan parçalar şantiyede tekrar monte edilebilmeleri için işaretleneceklerdir.
- Tüm kabinler, kontrol panoları v.b tamamen imalatçının iş yerinde monte edilecek ve kablolanacaktır.
- Eğer İdare, kontrol ve testler sırasında imalatçı tarafından kullanılan aletlerin ve cihazların kalibrasyonunun gerektiği görüşünde ise, bu aletler ve cihazlar İdare tarafından onaylanmış bağımsız bir kurum tarafından masrafları Yüklenici'ye ait olmak üzere kalibre edilecektir.
- Montaj işlerine başlamadan önce Yüklenici Sözleşme altında temin edilmiş olan ekipmanın parçalarının tesis edileceği tüm temelleri, diğer yapıları ve şantiyeyi, bunların temel ve bağlantı çizimlerine uygunluğunu kontrol edecektir. Bu tür kontrollerin sonuçları montaj işlerine başlamadan önce herhangi bir hatanın düzeltilmesi için yeteri kadar zaman bırakacak bir süre içinde İdare'ye sunulacaktır.
- Ekipman montaj işlemleri imalatçının montaj talimatları ve malzemelere, kullanıma, kaynak işleri v.b ilişkin uygulanabilir şartnamelere göre uygun bir şekilde yapılacaktır.
- Montaj işleri yapılan işlerin daha sonra yapılacak olan inşaat işleri sırasında yerlerinden oynamayacakları bir şekilde işin tüm parçalarının kurulumunu ve sabitleştirilmesini kapsayacaktır. Yüklenici bu amaç için gerekli tüm donatıyı ve payandaları temin edecektir.
- Cam parçalar veya diğer kolayca hasar görebilecek olan parçalar için montaj sırasında uygun koruyucu kaplamalarla korunacaktır.
- İşlenmiş yüzeyler veya hizmet sırasında parlak bırakılacak olan yüzeyler montaj sırasında korozyona dayanıklı uygun bir film tabakası ile korunacaktır.
- Montaj sehpaları ve iskeleleri güvenli çalışma koşulları sağlayacak uygun kaplama ve bariyerlerle donatılacaklardır.
- Montaj işlemleri için çelik yapılara montaj veya askı ataşmanları tutturulmuşsa, kullanımlarına gerek kalmadığında Yüklenici bunları sökecek ve kaynak fazlası malzeme ve diğer ataşmanlar taşlanarak çelik yapılar eski haline getirilecektir.

- Hasarlı boya işleri de uygun şekilde yenilenecektir.
- Malzeme ve ekipmanın, montajın, testler ve test yöntemlerinin onaylanması ve ilgili test sertifikalarının kabulü veya kontrol ve testlerden vazgeçilmesi Yükleniciyi hiçbir şekilde işlerin Sözleşme koşullarına göre yapılması ve temin edilen bütün malzemenin hasarsız olması ve her açıdan amaca uygun olması sorumluluğundan kurtarmayacaktır.
- Tüm testler, kontroller ve bunlardan ortaya çıkan sonuçlar tutanakla tespit edilecek ve ilgili taraflarca imzalanacaktır. Raporlar ekipmanın Sözleşme şartlarına uygun olduğunu gösterecektir. Kontrol ve testler aşağıda açıklanan testleri kapsayacak fakat bunlarla sınırlı olmayacaktır. İmalatçının iş yerindeki testler geçici kabul anlamına gelmeyip, geçici kabul sırasında malzemede ortaya çıkabilecek hatalardan yüklenici sorumludur.

## **1.12.2 İmalatçının iş yeri Testleri**

### **1.12.2.1 Boyut Kontrolleri ve Göz ile Kontrol**

- Boyut kontrolleri ilgili parçanın veya elemanın uyumu, montajı veya sökülmesini etkileyecek ölçüm uyumsuzlukları göstermesi durumunda bu uyumsuzluklar düzeltilenecektir. Ancak bu tür düzeltmeler hiçbir şekilde işletme etkinliğinden ve güvenliğinden veya elemanların aralarında değiştirilebilir olma özelliğinden taviz verilmesi ile sonuçlanmayacak ve ancak İdare'nin yazılı onayı alındıktan sonra yapılacaktır. Bu düzeltme ve tadilatın yukarıda bahsedilen koşullar altında yapılmaması durumunda söz konusu parça veya eleman reddedilecektir. Kusurlu parçalar veya ekipman şantiyeye sevk edilmeyecektir.

### **1.12.2.2 Fonksiyon Testleri**

- Kısmi montajlarda ve/veya tüm montajlardaki fonksiyon testleri mümkün olduğunca Yüklenici'nin (veya Yüklenici'nin alt Yüklenicisinin) imalatçının iş yerisinde yapılacaktır. Bu testler mümkün olduğu nispette en kritik işletme koşulları altında yapılacaktır. Fonksiyon testleri monte edilmiş ekipmanın sözleşme gereksinimlerine uyumu kanıtlanıncaya kadar tekrarlanacaktır.

---

## **1.13 Şantiye Testleri**

---

- Ekipman, şantiyedeki montajdan sonra işletme testlerine tabi tutulacaktır. Bu testler şantiyede montajı tamamlanmış ve kurulmuş tüm ekipmanın test edilmesini, kontrolünü ve tetkikini kapsayacak fakat bunlarla sınırlı olmayacaktır.
- Yüklenici tüm ekipmanın uygun ve tam bir şekilde test edilmesi, işletmeye alınması için gerekli tüm ehliyetli personeli, ekipmanı, malzemeyi ve hizmetleri masrafları kendisine ait olmak üzere temin edecektir.
- Montaj işleminden ve işletme için yapılan hazırlıklardan sonra Sözleşme gereksinimleri ile uyumu kanıtlamak için imalatçının iş yerilerde yapılmış olan testlerden bağımsız olarak ekipman fonksiyonel testlere, performans testlerine ve güvenilirlik testlerine tabi tutulacaktır. Bu testler sırasında ekipmanın fonksiyonel güvenilirliği, işletme emniyeti ve işletme ekonomisi dikkatli bir şekilde kontrol edilecektir.

- Yüklenici herhangi bir şantiye testinin başlangıç tarihini yazılı olarak bir (1) ay önce İdare'ye bildirecektir. Bu bildirimde Yüklenici ayrıca test yöntemine, test süresine v.b ilişkin detayları da verecektir.

- Testlerin onayı, test sertifikalarının kabulü veya şantiyedeki herhangi bir testten vazgeçilmesi Yükleniciyi Sözleşme gereksinimlerini yerine getirmek sorumluluğundan kurtarmayacaktır.

---

## **1.14 Garantiler**

---

### **1.14.1 Süre**

- Yüklenici; Sözleşme kapsamında temin ettiği tüm daimi ekipmanı tasarım, işçilik ve malzemedeki tüm kusurlara karşı Sözleşme süresi boyunca ve geçici kabul tarihinden sonraki on iki (12) aylık bir süre için garanti edecektir. Kullanılan ekipmanların üretici garanti belgeleri İdare'ye sunulacaktır.

### **1.14.2 Garantilerin Yerine Getirilememesi**

- Yüklenici, işin yapılması sırasında ve geçici kabulden sonraki garanti süresi içinde İdare tarafından Sözleşme koşullarına uygun olmadığı belirtilen herhangi bir işi İdare'ye herhangi bir masraf yüklemeyen derhal tamir edecek, sökecek veya değiştirecektir. Yüklenici bu tür tamir, söküm ve değiştirme işlemlerinden kaynaklanan tüm hasar ve onarım masrafını karşılayacaktır. Şayet, Yüklenici durum kendisine bildirildikten sonra Sözleşme gereksinimlerini karşılayacak şekilde düzeltmeleri yapmayı reddederse veya ısrarlı bir şekilde ihmal ederse, İdare gerekli düzeltmeleri masrafı Yüklenici'ye ait olmak üzere başka firmaya yaptıracak ve yapılan masraf Yüklenici'nin alacaklarından kesecektir.

- Sözleşmede aksi belirtilmedikçe değiştirilen herhangi bir ekipman veya onarılan herhangi bir parça bir önceki ile aynı özelliklere ve süreye sahip olan ve değiştirme veya onarım işleminin tamamlanma tarihinden başlayan bir Garanti Süresine tabi olacaktır.

---

## **1.15 Paketleme**

---

- Bütün ekipman, her türlü iklim koşullarında, uzun süreli deniz ve kara sevkıyatına dayanacak şekilde dikkatlice paketlenerek, paslanmaya karşı tamamen korunacaktır.

- Yedek parçalar ayrı olarak paketleneyecektir. Yedek parça paketlerinin üzerinde, içeriğinin yedek parça olduğunu açıkça gösteren işaretleme yapılacak ve paket içinde bulunanlar listesi bulunacaktır.

- İdare'nin yazılı onayı olmaksızın hiç bir malzeme sevk edilmeyecektir.

---

## **1.16 Teslimat**

---

- Teslim edilecek malzemeler onaylı iş ilerleme programına göre olacak ve şantiyedeki koşullara göre koordine edilecektir.

- Teslim edilecek malzemeler hasarsız ve imalatçısının orijinal ambalaj veya kutusunda olacak ve üzerinde sağlam ve okunaklı tanıtım etiketleri bulunacaktır. Uygun olan yerde imalat tarihi ve raf ömrü belirtilecektir.
- Malzemenin boşaltılması belirlendiği gibi veya imalatçının talimatına göre yapılacaktır. Malzeme alış kayıtları şantiyede tutulacaktır. Malzemenin tam ve sevkıyatta hasar görüp görmediği incelenecektir.
- İş programının aksamaması için, Yüklenici hasarlı malzemeyi şantiyeden uzaklaştıracak ve hasarsız aynı ve yeni ürünün teslimatını hızlandıracak ve belirlenen noksan veya kayıp malzemeyi en kısa sürede tedarik edecektir.

---

## **1.17 Taşıma, Depolama ve Koruma**

---

- Malzeme hasardan korunacak şekilde ve imalatçısının, malzeme üstündeki yazılı talimatına göre depolanacaktır. Depolama, montaj ve malzemenin kullanım için kabulüne kadar olan süresi içinde imalatçının önerdiği bakım yapılacaktır.
- Tetkikte kolay erişim sağlanması için depolama ona göre düzenlenecektir. Periyodik tetkikler yaparak depolanan malzemenin belirlenen koşullar altında hasar ve bozulmadan muhafaza edilmesi sağlanacaktır.
- Montaj için hazır mamul malzemeler kuru ve iyi havalandırılmış alanlarda depolanacaklardır. Bu malzemeler ısı ve nem değişikliklerine maruz bırakılmayacaklardır.
- Fabrikasyon mamullerin kirlenmemesi için bloklar veya takozlar üzerine depolanacaktır. Gevşek granül malzemeler, iyi derecelenmiş geçirimli zemin veya kaya zeminlere depolanacaktır. Bozulmaya tabi malzemeler geçirimsiz örtülerle kapatılacak ve yoğunlaşmayı önlemek için yeterli havalandırma sağlanacaktır.
- Tehlikeli malzemeler, personelin, depo binasının ve şantiyenin kirlenmesini önlemek için uygun şekilde depolanacaktır.

---

## **1.18 Malzemeler**

---

- Temin edilecek ekipmanın imalatında kullanılacak bütün malzemeler; kullanım amacına göre esneklik, dayanıklılık ve diğer fiziki özellikleri dikkate alınarak en uygunu seçilecektir. Malzemeler, yeni ve birinci sınıf kalitede, hatasız ve kusursuz olacaktır.
- Yüklenici tarafından imal edilmeyen bütün malzeme ve gereçler tanınmış imalatçıların mamulleri olacaklardır.

---

## **1.19 Yedek Parçalar ve Aksesuarlar**

---

### **1.19.1 Yedek Parçalar**

- Yüklenici, beş (5) yıllık bir işletme süresi için yeterli ekipman ve yedek parçaların detaylı bir listesini verecektir.

- Tüm yedek parçalar birbirleri ile değiştirilebilir olacak ve Sözleşmede belirlenmiş olan malzeme ve işçilik ile imal edilmiş olacaktır.
- Tüm yedek parçalar kutular içinde gönderilecek ve olası bir hasara karşı uygun bir şekilde korunacaktır.

---

### **1.20 Güvenlik**

---

- Elektrik üretim ve iletimi, patlayıcı maddelerin kullanılması, elektrik ve mekanik ekipmanın kullanılması ve personel nakline ilişkin güvenlik standartları Türkiye’de yürürlükte olan kanun ve yönetmeliklere uygun olacaktır. Yüklenici, şantiye güvenliğinden sorumlu bir güvenlik uzmanını iş yerinde bulunduracaktır.
- Yüklenici kendi iş yeri personeli için, yaptıkları işe uygun bir şekilde tüm güvenlik malzemesini (miğfer, emniyet ayakkabısı, eldivenler, lambalar, su geçirmez kıyafet, toz maskeleri v.b) temin edecektir.
- Montaj için kullanılacak tüm elektrik motorları, ekipman rayları ve boruları topraklanacak ve topraklama bağlantıları düzenli aralıklarla kalifiye personel tarafından kontrol edilecektir.

---

### **1.21 Kazalar ve Yangınların Önlenmesi**

---

- Yüklenici, personelin ve mülkün sürekli olarak emniyeti ve korunması için gerekli tüm önlemleri alacaktır. Yüklenici, kaza ve yangından korunma için ilgili yasalara ve İdare’nin talimatına uyacaktır.
- Yüklenici çeşitli çalışma alanlarında yeterli sayıda yangın söndürücüyü hazır bulunduracaktır. Yangın söndürücülerin son kullanma tarihleri kontrol edilerek, fonksiyonunu görecektir şekilde tutulacaktır. Yangın söndürücüler gazlı, kuru toz veya onaylanmış diğer kimyasal tipte olacaktır. Bu yangın söndürücülerin sayıları, tipleri ve yerleri İdare’nin onayına tabi olacaktır.

---

### **1.22 Temizlik**

---

- Yüklenici çalışma ve depolama alanlarını inşaat sırasında temiz halde tutacaktır. İşin tamamlanmasından sonra Yüklenici tüm malzemesini, döküntüyü, çöpü, atık malzemeyi, molozları ve her tür geçici yapıyı masrafları kendisine ait olmak üzere tatmin edici bir şekilde kaldıracaktır.

---

### **1.23 Cıvatalar, Saplamlar, Somunlar ve Vidalar**

---

- Tüm cıvatalar, saplamalar, somunlar ve vidalar metrik dış standartlarına uygun olacaktır.
- Tüm cıvatalar, saplamalar, somunlar ve vidalar (pullar dahil) lokal koşullara göre uygun bir şekilde korozyona karşı korunacaktır. Somun ve cıvata başları altıgen şeklinde olacak ve doğru bir şekilde işlenmiş olacaktır.

- İşletme sırasında gevşeyebilecek olan somunlar, cıvatalar ve vidalar İdare tarafından onaylanan yöntemler kilitleneceklerdir.

---

## 1.24 Elektrik İşleri

---

- Dış bağlantılara giden tüm kablolar terminal bloklarında bağlanacak, iletken ve devre işaretleri ile işaretlenecektir.

- İç kablolar her noktadan noktaya düzenli bir şekilde döşenecek ve mümkün olan yerlerde demet haline getirilecektir.

- Temin edilen bir ekipmanın tüm elektrik kablağı tam olacak ve örneklendirilecektir. Her parçanın bütün kontrol ve küçük kablo kısımları ve boruları bağlantı kutularına veya kabinlerine gelecektir.

- Terminal blokları kolayca erişilebilen ve uygun yerlere konumlandırılacaktır. Tüm terminaller, bağlantılar ve kablağı, uygulanabilir standartlara uygun olarak 1000 V gerilim altında işletmeye uygun olacaktır.

- Düşük voltaj enerji kabloları: Dielektrik sabitesi 3000 V, bükülü bakır iletkenler, termoplastik yalıtımlı ve kablo bütününde termo-plastik zarfla kaplı( maksimum çevre ısısı 45 derece C) olacaklardır. Düşük voltaj kontrol kabloları: dielektrik sabitesi 2000 V, bakır iletkenli, termoplastik yalıtımlı ve kablo bütününde termo-plastik zarfla kaplı (maksimum çevre ısısı 45 derece C) olacaktır.

- Kontrol kablolarının kesiti minimum 1.5 mm<sup>2</sup> olacaktır.

---

## 1.25 Kablo Renk Kodları

---

- Alternatif akım kabloları aşağıdaki renklerle kodlanacaktır:

- |                  |            |
|------------------|------------|
| • Faz 1:         | sarı       |
| • Faz 2:         | yeşil      |
| • Faz 3:         | mor        |
| • Nötr:          | açık mavi  |
| • Koruma kablosu | sarı/yeşil |

- Doğru akım kaynağı, pozitif uçlar için kırmızı ve negatif uçlar mavi iletkenlerle kodlanacaktır.

---

## 1.26 Topraklama

---

- Yüklenici topraklama sistemini, santral topraklama ağında bu parçalara en yakın bırakılan iki yerden çıplak bakır uçlara bağlantı yapacaktır.

- Tüm metalik aksam topraklanacaktır.

- Topraklamalar "Elektrik Tesislerinde Topraklamalar Yönetmeliği"ne göre yapılacaktır.

## BÖLÜM II

### AYDINLATMA

---

#### 1 GENEL

- Bu şartname bütün priz sistemleri ve acil aydınlatma sistemi dahil, iç ve dış aydınlatma sisteminin yapımını kapsamaktadır.
- Ayrıca armatürler, lambalar, prizler, panolar, anahtarlar, kablolar, kondüviler, terminal ve çekme kutuları, aydınlatma için gerekli tüm diğer malzemeler ve aksesuarlar dahil normal ve acil aydınlatma sisteminin imalatı, kontrolü, temini, montajı ve işletmeye alınmasını kapsar.
- Elektrik panoları, şalter panelleri vb. ile donatılmış odalarda ve bölgelerde armatürler bu tesislerin enerji ile yüklü kısımlarına yakın yerlerde çalışan personele (örneğin, ampul veya lambaları değiştiren, temizlik yapan, bakım yapan vb. personel) gelebilecek bir tehlikeden sakınacak şekilde monte edilecektir.
- Aydınlatma armatürleri, karanlık köşeler meydana getirmeden aydınlatılan odanın veya alanın tümünde üniform bir aydınlatma düzeni sağlamak için birbirlerine müdahale etmeyecek şekilde düzenlenecektir.
- Aydınlatma ve priz çıkış sistemi 400/230 V Alternatif Akım, üç fazlı ve ayrı bir topraklama teline sahip bir halde dört telli olacak ve nötrü topraklanmış olacaktır.
- Tüm üç fazlı güç çıkışları üç faz, nötr ve topraklama terminalleri ile temin edilecektir. Tüm tek faz güç çıkışları bir faz, nötr ve topraklama terminali ile temin edilecektir.
- Aydınlatma bağlantılarının, prizlerin, anahtarların v.b tipleri her odanın veya her alanın durumuna bağlı olacaktır. Neme, kimyasal maddelere ve kirliliğe maruz odalarda veya alanlarda kullanılan ekipman hava geçirmez ve dış alanlarda kullanılan tipten olacaktır.
- İç kısımlara tesis edilen armatürler uygun olduğu şekilde tavanlara, duvarlara, kolon ve kirişlere veya çatı çelik yapılarına bağlanacak veya asılacaktır. Asılı konumundaki armatürler için çubuk tipinde askı elemanları olacaktır.
- Her odadaki aydınlanma için kapı yanlarına anahtar konacaktır. Makine dairesi gibi büyük odaların aydınlatması alt dağıtım merkezlerinde olacaktır.
- Tüm aydınlatma ve priz devreleri yükleri fazlar arasında dağıtılacaktır.
- Arıtma tesislerinde, kimya ve klor binasında tüm aydınlatma ve priz devreleri en az IP 6X koruma sınıfında olacaktır.
- Aydınlatma tesisatında kullanılacak anahtarlar faz üzerinden bağlanacaktır.
- Aydınlatılacak tüm mahallerde istenilen seviyede aydınlık şiddeti sağlanacaktır.



## 2 GÜÇ KAYNAĞI

### 2.1 Normal Aydınlatma İçin Güç Kaynağı

- Normal aydınlatma için güç kaynağı 400/230 V, üç fazlı, 50 Hz ve nötrü sıkıca topraklanmış dört telli olacaktır.

### 2.2 Acil Aydınlatma İçin Güç Kaynağı

- Acil aydınlatma sistemi güç kaynağı;

- 1) Batarya/redresör setlerinden beslenen tek fazlı invertörlerden sağlanan 230 V 'luk alternatif akımdır.
- 2) Batarya ve redresörden beslenen doğru akım (DC) dır.

- Acil aydınlatma kaynaklarından hangisinin kullanılacağı projesinde belirtilecektir.

## 3 AYDINLATMA SEVİYELERİ

- Ana alanlardaki aydınlatma seviyeleri aşağıdaki gibi olacaktır:

- Giriş odası 100 lüks
- Koridorlar 100 lüks
- Ofisler 200 lüks
- Kontrol Odası 400 lüks
- Acil yardım odası 300 lüks
- Mutfak/yemekhane 150 lüks
- Dolap odası 100 lüks
- Tuvalet 70 lüks
- Elektrik/ mekanik imalatçının iş yeri 200 lüks
- Batarya odası 100 lüks
- Depolar 80 lüks
- Montaj alanı 200 lüks
- Türbin zemini 150 lüks
- Türbin kuyusu 150 lüks
- Giriş vanası odası 80 lüks
- Şalt sahası 30 lüks
- Yollar 20 lüks
- Transformatör sahası 100 lüks
- Giriş yapısı ve dolusavak 80 lüks

• Emme borusu erişim galerisi	60 lüks
• Yangın pompası odası	100 lüks
• Kompresör odası	80 lüks
• Merdivenler	60 lüks
• Kimya binası	200 lüks
• Pompa holü	200 lüks
• Kum filtreler	100 lüks
• Çevre duvarı ve çiti	10 lüks
• Arıtma giriş yapısı	60 lüks
• Durultucu yapısı	60 lüks
• Çamursusuzlaştırma yapısı	60 lüks
• Kablo dağıtım odası	100 lüks
• Klima ve havalandırma	100 lüks
• Kapalı şalt odası	150 lüks
• Akü odası	80 lüks

#### 4 ARMATÜR TIPLERİ

- Belirli maddelerde ayrıntıları verildiği şekilde aydınlatma ihtiyacını karşılamak için tesis boyunca çeşitli armatür tipleri kullanılacaktır. Gaz deşarjlı tüm armatürlerde kondansatör olacak ve ampul gücüne göre kondansatör kapasitesi belirlenecektir. Armatürlerin yapısı aşağıdaki gibi olacaktır.

##### (i) Akkor Telli Armatürler

###### Tip A

Tungsten karpuzlu, polikarbonat prizmatik camı alüminyum silikon alaşımli döküm gövdeye conta ile monteli, kare , dairesel veya altıgen şekilli.

###### Tip B

Tungsten karpuzlu, prizmatik polikarbonat camı alüminyum silikon alaşımli döküm gövdeye conta ile monteli, dairesel şekilli.

###### Tip C

Tungsten karpuzlu, prizmatik boro-silikat camı alüminyum silikon alaşımli döküm gövdeye conta ile monteli, oval şekilli.

## **Tip D**

Dekoratif, tungsten karpuzlu, prizmatik reflektör boro-silikat camı alüminyum silikat alaşımlı döküm gövdeye conta ile monteli, kare, altıgen veya dairesel şekilli.

## **Tip E**

Su geçirmez, tungsten karpuzlu, prizmatik reflektör yüksek dayanımlı camı menteşeli muhafazalı, alüminyumboro-silikat camı alüminyum silikat alaşımlı döküm gövdeye conta ile monteli, kare, altıgen veya dairesel şekilli.

### **(ii) Flüoresan Armatürler**

## **Tip F1**

Satıha monteli, yüksek kaliteli siyah çelik saçtan korozyona dayanıklı metal gövdeli, 30 mikron kalınlığında beyaz fırın emaye, uzunlamasına alçak parlaklık tipi reflektörleri, 1 x 18 W veya 1 x 36 W flüoresan lambalara uygun yüksek kaliteli aleve dayanıklı fosfor bronz kontaklı duyları ile komple.

## **Tip F2**

Yukarıda izah edilen Tip F1'in aynısı ancak 2 x 18 W veya 2 x 36 W flüoresan lambalar için.

## **Tip F3**

Satıha monteli, yüksek kaliteli siyah çelik saçtan korozyona dayanıklı metal gövdeli, 30 mikron kalınlığında beyaz fırın emaye, enine prizmatik difüzörleri ve uç kapakları, 3 x 18 W veya 3 x 36 W flüoresan lambalara uygun yüksek kaliteli aleve dayanıklı fosfor bronz kontaklı duyları ile komple.

## **Tip F4**

Satıha monteli, yüksek kaliteli siyah çelik saçtan korozyona dayanıklı metal gövdeli, 30 mikron kalınlığında beyaz fırın emaye, mandalla tespit edilen opak pleksiglas kapağı ve uç kapakları, 2x 36 W flüoresan lambalara uygun yüksek kaliteli aleve dayanıklı fosfor bronz kontaklı duyları ile komple. Bu armatürler, teknik galeri aydınlanması, rutubetli veya tozlu mahallerde kullanılacaktır.

## **Tip F5**

Yukarıda izah edilen Tip F4'ün aynısı ancak kare biçimli opak pleksiglas kapaklı 4 x 18 W veya 6 x 36 W flüoresan lamba için.

## **Tip F6**

Satıha monteli, su geçirmez, cam elyafı takviyeli polyester gövdesi, gövdeye tespit mandalları ile takılmış 3 mm kalınlığında pürüzlü şeffaf akrilik difüzör kapağı 2 x 18 W veya 2 x 36 W flüoresan lambalara uygun yüksek kaliteli aleve dayanıklı fosfor bronz kontaklı duyları ile komple.

## **Tip G**

Güvenlik Aydınlatma Armatürleri. Hava koşullarına dayanıklı, duvar veya tavan sathına monteli, cam elyafı takviyeli polyster gövdesi, gövdeye paslanmaz çelik tespit mandalları ile takılmış pürüzlü şeffaf akrilik difüzör kapağı ve 2 x PL 11 W flüoresan lambası ve aleve dayanıklı duyları ile komple. Armatürler IP 54 koruma sınıfı olacaktır.

## **Tip H**

Acil Aydınlatma Armatürleri. Her şeyi içinde olan, akü bataryasıyla çalışan, elektronik şarjlı ve 2 x PL 7 W flüoresan lambası ve aleve dayanıklı flüoresan lamba duyları ile komple olacaktır. Acil aydınlatma armatürleri duvara monteli tip, IP 54 muhafazalı olacaktır. Bünyesinde bulunan akü bataryası nikel kadmiyum tip olacak ve 3 saat çalışma sürelerine sahip olacaktır.

## **Tip I**

Çıkış ışıkları Duvara monteli ve beyaz fırınlanmış emaye çelik mesnet plakası, plakaya tutturulmuş opak pleksiglas kapağı ve bünyesinde bulunan akü bataryasını çalıştıran solid-state şarj ünitesi ve PL 9 W flüoresan lambası ve aleve dayanıklı duyu ile komple olacaktır. ÇIKIŞ ibaresi büyük harflerle Türkçe yazılacaktır. Bünyesinde bulunan akü bataryası nikel kadmiyum tip olacak ve 3 saat çalışma sürelerine sahip olacaktır.

### **(iii) Yol Aydınlatması**

## **Tip J**

Harici tip aydınlatma armatürleri. Bunlar tel çitler veya yardımcı tesis çevreleri gibi düşük ışık şiddeti gereken yerlerde kullanılacaktır. Geçitlerin, bekçi kulübelerinin aydınlatılması için düşük ışıklı şiddetli tip. Cam elyafı takviyeli kalıp polysterli gövdesi, gövdeye paslanmaz çelik menteşe ve mandallarla tutturulmuş pürüzlü şeffaf akrilik difüzör kapağı, paslanmaz konsolu, 2 x 36 W flüoresan lambası ve aleve dayanıklı yüksek kaliteli fosfor bronz kontaklı duyları, yüksek kaliteli balast bobinleri ve starterleri ile komple olacaktır.

## **Tip K**

Yol Aydınlatma Armatürleri. Oto park ve depolama alanlarının aydınlatılması için orta ışık şiddetli tip. Hava koşullarına dayanıklı, direğe monte tip, yüksek basınç pres kalıpla yapılmış alüminyum konsollu cam elyafı takviyeli kalıplı polyster gövdesi, özel şekilli eloksal kaplı yüksek kaliteli alüminyum reflektörü, gövdeye paslanmaz çelik menteşe ve mandallarla tutturulmuş açık gri renkli akrilik difüzör kapağı, 125 W, 250 W veya 400 W yüksek basınçlı cıva buharlı deşarj lambası, lamba duyu, yüksek kaliteli balast bobini, kondansatör ile komple olacaktır.

## **Tip L**

Yol Aydınlatma Armatürleri. Yolların ve sokakların aydınlatılması için yüksek ışık şiddetli tip. Yukarıda tarif edilen Tip K'nın aynısı, ancak 150 W, 250 W, 400 W yüksek basınçlı

sodyum buharlı deşarj lambası ile komple. Bu armatürler tesis içi ulaşım yolları ve çevre aydınlatılmasında kullanılacaktır.

#### **(iv) Projektörler**

##### **Tip M**

Sanayi Tipi Yüksek Direk Armatürleri. Yüksek kaliteli çelikten muhafaza, siyah veya gri 30 mikron kalınlığında fırın emaye, konik veya yarım küre şekilli eloksallı yüksek kalite alüminyum reflektörlü, 125 W, 250 W veya 400 W alçak basınçlı cıva buharlı deşarj lambası, kilitlemeli duyu ve yüksek kaliteli balast bobini, kondansatörü ve askı aksesuarı ile komple.

##### **Tip N**

İşletme Alanı Aydınlatma Armatürleri. Hava koşullarına dayanıklı, direğe monteli, özel şekilli paslanmaz çelik reflektöre sahip cam elyafı takviyeli polyester kalıplı gövde, gövdeye paslanmaz çelik menteşelerle ve mandallarla tutturulmuş şeffaf pleksiglas kapak ile 35 W veya 90 W alçak basınç sodyum buharlı deşarj lambası, lamba duyu ve yüksek kaliteli balast bobini ile komple. Gövde en az IP 54 koruma sınıfına sahip olacaktır.

##### **Tip O**

Halojen Projektörler. Hava koşullarına dayanıklı, basınçlı presle dökülmüş alüminyum alaşım gövde ve çerçeve siyah renkli fırınlanmış emayeden, eloksallı yüksek kaliteli alüminyum reflektör ve gövdeye sızdırmaz çerçeveye ve krom-nikel kaplı pirinç menteşe somunları ve kelebek cıvataları tespit edilmiş ısıya dayanıklı cam kapak, kalıplı plastikten kablo bağlantı kutusu ve yüksek kaliteli kablo terminalleri, galvaniz ankraj cıvata ve somunları ile birlikte sıcak daldırma yöntemi ile galvanizlenmiş mesnetleri ve 500 W veya 1000 W halojen lambaları ve lamba duyları ile komple. Gövde IP 54 koruma sınıfı olacaktır.

#### **(v) Islak Yer Aydınlatması**

(i), (ii) ve (iii) maddelerinde belirtilen armatürlerin nemli-ıslak hacimlerde kullanılabilmesi için IP 54 koruma sınıfında sızdırmazlığı sağlanmış olmalıdır. Bu tip armatürler (Is) ile belirtilen hacimlerde kullanılacaktır.

#### **(vi) Patlatmaya Dayanıklı Yer Aydınlatması**

(i), (ii) ve (iii) maddelerinde belirtilen armatürlerin patlayıcı gaz ortamında kullanılabilmesi için IP 65 koruma sınıfında ve ayrıca NEMA Standardı, tehlikeli bölge için tanımlanan Sınıf 1, Grup D, Bölüm 2'ye uygun olması gerekmektedir. Bu tip armatürler (EX) ile belirtilen hacimlerde kullanılacaktır.

#### **(vii) Yüksek Tavanlı Yer Aydınlatması**

Tip T Tavan Yüksekliği 4 m.den fazla olan hacimlerde kullanılmak üzere, yaklaşık 40 cm çapında, 1 mm saçtan emaye veya fırın boyalı gövdesi, bu gövdeye menteşeli veya contalı prizmatik boro-silikat camı, tungsten 100-200 watt veya cıva buharlı 125-400 watt'lık ampulü ve buna uygun fosfor bronz kontaklı duyu, balastı ve kondansatörü ve tavana askı tertibatı ile komple.

- Armatürler projesine uygun olarak seçilecektir. Aydınlatılacak alanın fiziksel boyutları ve armatürlerin dağıtım özellikleri göz önüne alınarak tüm armatürler aydınlatılan alanda eşdeğer düzeyde bir aydınlanma sağlayacak şekilde düzenlenecektir. Tüm aydınlatma armatürleri ampulleri ile birlikte olacaktır.

## **5 KABLolar, Kablo TERMİNALLERİ VE KODLAMA**

- Aydınlatma devreleri için minimum iletken kesit alanı 1,5 mm<sup>2</sup> ve güç çıkışları için minimum iletken kesit alanı 2,5 mm<sup>2</sup> olacaktır. Bu boyuttaki iletkenler standart elektrik telleri olabilecektir.
- İletken kesiti iletilen akım ve gerilim düşümünü sağlayacak şekilde olacaktır.

- Tek damarlı kablo ve çok damarlı kabloların her bir damarı tüm uzunlukları boyunca belirlenebilir olacaklardır. Kullanılacak olan renk kodlaması mevcut Türk Standartlarına göre olacaktır.

## **6 BORULAR, AKSESUARLAR, BAĞLANTI KUTULARI VE BARALAR**

- Sıva altı tesisatı uygulanan mahallerde tesis edilen borular betona gömülü olacaklar veya gizli kalacak şekilde düzenleneceklerdir.

- Borular darbe dayanımlı, düz uçlu ve gri renkli PVC boru olacaklardır.

- Boru çapları tesis edilen kablo boyutlarına uygun olacaktır.

- Gerekli olan yerlere tesis edilecek kablo kanalları ve kablo rafları içlerine serilecek kablo sayılarına uygun boyutta olacaklardır.

## **7 AYDINLATMA ALT DAĞITIM PANOLARI**

- Alt dağıtım panolarının sayıları ve boyutları projesine uygun olacaktır.

- Alt dağıtım panoları gerektiği şekilde ya tek fazlı yada üç fazlı olacaklardır. Her bir çıkış için hava kesmeli minyatür devre kesicileri, devrenin akımına uygun olacaktır.

- Nötr baranın akım taşıma kapasitesi faz baralarının kapasitelerinin yarısından daha az olmayacaktır. Çıkan devre için nötr bağlantısı direk olarak nötr barasından olacaktır.

- Her alt dağıtım panosuna, uygun bir topraklama pimi sağlanacaktır.

- Dış alanlarda kullanılan panoların koruma seviyesi en az IP 54 olacaktır.

## **8 KONTROL VE TESTLER**

- Testler imalatçının ortaya koyduğu uygulamaya göre yapılacaktır.

- Tamamlanmış olan tesisatlar yönetmeliklere göre test edileceklerdir.

- Bu bölüm kapsamındaki tüm elektrik tesisatları en az aşağıdaki testlere tabi tutulacaktır.

- Tek-Kutuplu anahtarlar ve sigortaların bağlantı kontrolü.
- Toprak süreklilik testleri.

- Yalıtım direnci testleri.
- Aydınlatma seviye kontrolleri.

## **9 TEMİN EDİLECEK DOKÜMANLAR**

- Teklifi ile beraber aşağıdaki bilgiler İdare'ye sunulacaktır.

- Temin etmeyi önerdiği ekipman ve cihazların tanımları. Tanımlayıcı dokümanlar, kataloglar, işletme bakım talimatları.

## BÖLÜM III

### TOPRAKLAMA

---

#### 1 GENEL

- Bu şartname can ve mal güvenliğini korumak ve tesislerin işletilmesi ve bakımlarının yapılması amacıyla tüm iç ve dış topraklama sistemlerinin yapılmasını karşılamaktadır. Elektrik tesislerinde topraklama yönetmeliği hükümlerine göre topraklama tesisine ait topraklama iletkenlerinin, topraklama çubuklarının ve bağlantı parçalarının teminini, sistem elemanlarının tesis edilmesini ve korunacak ekipmana, cihazlara ve yapılara bağlanmasını ve tüm topraklama işlerinin test edilmesini kapsamaktadır. Projesinde belirlendiği şekilde santral binası ve şalt sahasında topraklama ağı oluşturulacaktır. Yüklenici, topraklama işlerini yaparken diğer yükleniciler ve ekipman temin eden imalatçılarla koordineli olarak çalışacaktır.
- Yüklenici onaylanmış bir metoda göre santral yerinde, şalt sahasında toprak direnci ölçümleri yapacaktır.
- Adım ve dokunma gerilimleri yönetmelikte verilen formüllerle hesaplanan gerilimleri aşmayacaktır. Bu değerlere ulaşabilmek için ilave topraklama çubukları çakılması, yardımcı topraklama ağları tesis edilmesi yapılabilir. Bu değerlere herhangi bir mevsimde ulaşabilmek mümkün olacaktır. Zemin direncini düşürmek için zemin iyileştirme metotları kullanılmasına izin verilmeyecektir.
- Şalt sahasında son bulan tüm yüksek gerilim iletim hatlarının topraklama telleri ile beraber santral ile baraj yeri arasındaki orta gerilim iletim hatlarının topraklama telleri de topraklama sistemine bağlanacaktır.
- Topraklama hesaplarında faz-toprak kısa devre akımı hesabının yapılması (veya EÜAŞ, TEDAŞ'dan kısa devre akımın alınması) gerekmektedir.
- Topraklama sistemi düşük dirençli topraklama sağlanması amacı ile Santral binası, Şalt sahası gibi her ana yapı ayrı topraklama şebekesine sahip olacaktır.
- Santral binasının temel yüzeyinin altı ile bütün şalt binaları, dış yüksek gerilim şalt gruplarının v.b altında gömülü topraklama şebekeleri sağlanacaktır. Yapı altlarındaki bu gömülü şebekeler düz zemin üzerinde veya ince bir beton tabaka üzerinde olacaktır. Yapının ana topraklama sistemine ve genel topraklama sistemine bağlantıları için yeterli miktarda kolon veya uçlar temin edilecektir.
- Çeşitli binalarda her katta topraklama sistemleri tesis edilecek ve bunlar yatay ve düşey olarak birbirlerine bağlanacaktır.
- Topraklama ağındaki iletkenler arasındaki göz mesafesi projesine uygun olacaktır.
- Ana yapılara ait çeşitli topraklama sistemleri sadece topraklama terminal kutularında birbirlerine bağlanacaklardır.
- Topraklama sistemindeki tüm kesişme noktaları ve T bağlantıları kadveld (cadweld) termik kaynak ile yapılacaktır. Zemin dışındaki tüm bağlantılar vidalı ve kolayca ulaşılabilir olacaktır. Toprak üstü tüm cihaz irtibatlarında kızıl klemens kullanılacaktır..



- Tüm binaların, dış alanlardaki tüm tankların, çitlerin ve diğer büyük metalik nesnelerin çevresine 70-80 cm derinliğe gömülecek halka şeklinde bir iletken projesinde belirtilen sayı ve cinsten topraklama elemanlarına (boru, çubuk, levha) bağlanacaktır. Korunacak elemanlar topraklama iletkenine en az 2 (iki) noktadan bağlanacaktır.

- Santral, Şalt sahası ve Baraj yeri altındaki topraklama ağlarında kullanılan iletkenler örgülü bakır iletkenler olup 120 mm<sup>2</sup> kesitten daha küçük olamaz. Santral binası topraklama çerçevesi ve kolonlarda 120 mm<sup>2</sup> kesit alanına sahip aynı tür iletkenlerden olacak ve beton içine dönecektir. Ana transformatörler veya parafudrlar gibi yüksek gerilim ekipmanına olan bağlantılar 120 mm<sup>2</sup> kesit alanlı kablolar ile yapılacaktır. Düşük gerilimli ekipman bağlantıları için projedeki kesit alanlı kablolar kullanılacaktır. Jeneratörler, güç transformatörleri gibi ekipmanlar topraklama sistemine iki yerden bağlanacaktır.

## **2 SANTRALIN TOPRAKLANMASI**

Santral için topraklama sistemi çizimlerde gösterildiği şekilde ve aşağıdaki seviyelerde tesis edilecektir:

- Santral temelleri altında topraklama şebekesi
- Türbin katı
- Türbin giriş vanası holü
- Generatör katı
- Montaj sahası
- Teçhizatların bulunduğu odalar
- Transformatörler
- Santral ofisleri
- Santral çatısı

Santral binası altına yerleştirilecek olan topraklama ağı için beton dökülecek doğal zemin, yerleştirilecek iletken boyunca 20 cm derinliğinde kazılacak ve bakıra karşı korozyon etkisi olmayan ince taneli rutubetli toprak ile 10 cm kalınlığında bir tabaka oluşturacak şekilde sıkıştırıldıktan sonra iletken yerleştirilecek ve tekrar 10 cm kalınlığında aynı nitelikte toprakla örtülüp sıkıştırılacaktır.

Tüm bu katlarda yatay topraklama ağı döşeme betonuna yaklaşık 30 cm derinliğe gömülmüş olacaktır.

Tüm katlar birbirine dişey olarak bağlanmış olacaktır; bu enterkonnekte topraklama duvarlara gömülü olacaktır.

Santral topraklama sistemi diğer topraklama sistemlerine bağlanacaktır. Santral topraklama sistemi ayrıca en az iki adet paralel bağlantı ile Şalt sahası topraklama sistemine bağlanacaktır.

### 3 ŞALT SAHASI TOPRAKLAMA SİSTEMİ

Şalt sahası topraklama şebekesi çizimlerde gösterildiği şekilde ve sert kaya olmadığı sürece 30 cm genişliğinde, yüzeyden en az 50 cm derinliğe tesis edilecektir ve şayet mümkünse tüm ekipman yerine yerleştirildikten sonra döşenecektir. Oluşturulan çukura ince taneli rutubetli toprak 10 cm kalınlığında bir tabaka oluşturacak şekilde sıkıştırıldıktan sonra iletken yerleştirilecek, tekrar 10 cm kalınlığında aynı nitelikte toprakla örtülüp sıkıştırılacak ve bunun üzeri doğal çevre toprağı ile örtülecektir. Sağlam kaya ile karşılaşıldığında yeterli mekanik dayanım için minimum 15 cm derinlik yeterli olacaktır. Topraklama şebekesi döşendikten ve toprak ile doldurulduktan sonra bu sistemin yüzeyi yaklaşık 20 cm kalınlıkta yıkanmış temiz nehir çakılı veya kırma taş ile kaplanacaktır. Çakıl veya kırma taşın ortalama çapı 2.5-7.5 cm olacaktır. Bu tabaka çit dışına 2.5 m taşacaktır. Çitler Şalt Sahası topraklama sistemine topraklanacaktır. Çit kazıkları 20 m aralıklarla şalt sahası topraklama şebekesinin topraklama bakır iletkenlerine bağlanacaktır. Buna ilaveten tüm köşe kazıkları ve kapı kazıkları da topraklanacaktır. Hava hatlarının uç direkleri de topraklama sistemine bağlanacaktır. Şalt sahasındaki ekipmana ve tüm diğer metal işlere şebeke üstünde yapılan tüm bağlantılar en az 120 mm<sup>2</sup> kesit alanlı ve örgülü çıplak bakır kablolar ile yapılacaktır. Topraklama kabloları tüm elektrik ekipmanı v.b ile bağlantı için topraklama şebekesinden yükselecek ve zemin yüzeyinden veya her döşemeden en az bir (1,0 m) mesafede olacaktır.

Şalt sahasında kullanılan teçhizat, direkler, portallar en az iki yerden topraklanacaktır.

Tek fazlı cihazlar münferit olarak topraklanacaktır.

### 4 KONTROLLER VE TESTLER

Topraklama sisteminin döşenmesi işlemine başlamadan önce Yüklenici topraklama sisteminde kullanılacak malzeme ve aksesuarların test sertifikalarını İdare'ye sunacaktır. Sistemin tesis edilmesi sırasında kazılan yerleri tekrar doldurmadan veya betonlama işlemi yapmadan önce İdare'nin temsilcisi ile birlikte iletkenlerin sürekliliğinin kontrolü yapılacaktır. Aynı boydaki sağlam iletkenin teorik direnci ile karşılaştırıldığında bağlantı direncinin %5'ten daha fazla sapma göstermesi durumunda bağlantı reddedilecektir. Çukurların doldurulması işlemi veya betonlama işlemi, tesisat İdare tarafından onaylanmadıkça yapılamayacaktır.

Topraklama sisteminin tamamlanmasından en az 60 gün sonra Yüklenici tarafından adım ve dokunma gerilimleri arazi testleri yapılacak ve şebekeyi 100 amperlik bir test akımı ile yükleyerek seçilmiş noktalarda gerilim düşmesi ölçülecektir. Aynı zamanda İdare tarafından gerilim düşümü metodu ile sistemin toplam direnci ölçülecektir.

Bu kontrol ve testler için gerekli tüm ekipman ve malzeme Yüklenici tarafından temin edilecektir. Testlerin tamamlanmasından sonra Yüklenici kabul edilen test metodlarını, yapılan testleri, test sonuçlarını ve tüm test alanındaki gerilim dağılımını gösteren bir kroki ile birlikte hazırlayacağı raporu İdare'nin onayına sunacaktır.

Yüklenici işe başlamadan önce toprağın özgül direncini, iş bittikten sonra sistemin direncini ölçmekle yükümlüdür.

154 kv sistemlerde topraklama sisteminin direnci 1 ohm veya daha az olacaktır.

380 kv sistemlerde topraklama sisteminin direnci 0,5 ohm veya daha az olacaktır.

## BÖLÜM IV

### YILDIRIMDAN KORUNMA (YILDIRIMLIK) TESİSATI

---

#### 1 YILDIRIMA KARŞI MUHAFAZA EDİLECEK BİNALARIN SINIFLANDIRILMASI

- 1. Grup:** Patlayıcı maddelerin imali veya depolanması için kullanılan binalar.
- 2. Grup:** Kolay yanıcı ve zor söndürülen maddelerin (kibrit, petrol, alkol, havagazı gibi) imali, istifi veya kullanılması için kullanılan depo ve binalar.
- 3. Grup:** Tiyatro, cami, kilise, okul, üniversite binası, hapisane, fabrika, elektrik merkezi, su tevsii merkezi, büyük ticarethane, banka, kışla, depo, silo, otel, büyük han, demiryolu istasyon binası, mahkeme binası, müze, kütüphane gibi toplantı yerleri.
- 4. Grup:** 1 ila 3 No'lu gruplar haricinde olup yangın tehlikesine maruz çatıları haiz olmayan binalar.
- 5. Grup:** İskeleti çelik, döşemeleri betonarme olup çatısı yanmıyan malzemeden yapılmış ve çatı katında yangın tehlikesine maruz maddeler bulunmayan binalar.

#### 2 YILDIRIMLIK TESİSATI

Köşe ve sırt gibi en çok yıldırım çarpmasına maruz kalan bina kısımları, ya kendileri yıldırımlik olarak kullanılacak yahut bunların üzerinden yıldırımliğa ait iletkenler geçecek veyahut da bu gibi kısımlar kendilerinden daha yüksekte bulunan bir yıldırımın muhafaza sahası içinde bulunacaktır.

Yıldırımlik tesisatı, bütün tali kısımları ile birlikte binanın en yüksek yerlerinden toprağa kadar devamlı ve kesiksiz madeni bir yol teşkil edecektir. Bu madeni yol kafi bir kesitte olup, tahribata karşı kafi derecede dayanıklı olacaktır.

Mevcut havagazı, su ve kalorifer tesisatı ile binada bulunan madeni kısımlar toprak hattına bağlanacaktır.

Yıldırımlik tesisatı aşağıda yazılı kısımlar meydana gelir:

- Yıldırım yakalama tesisatı,
- Çatı nakilleri,
- İndirme nakilleri (desantlar),
- Toprak elektrodu.

---

#### 2.1 Yıldırım Yakalama Tesisatı

---

Yakalama tesisatı binanın en yüksek yerlerine konacaktır. Yıldırım düşmesi uygun olan madeni yerler yıldırım yakalama tesisatı olarak kullanılacaktır. Yani en aşağı noktalarından

toprağa bağlanacaktır. (Mesela bayrak ve anten direkleri, baca, rüzgar başlıkları, madeni kaplamalar, damdaki demir parmaklıklar v.s. )

Madeni olmayan bütün tehlikeli yerler (duman ve havalandırma bacaları kule gibi çıkıntılar ve saire), çatı iletkenlerinin bu gibi yerlerden en yüksek sırttan itibaren 10-20 cm daha yukarıdan götürülmesi suretiyle muhafaza edilecektir.

Büyük ebatlı sivri bina kısımlarında ise, 80 cm yükselen madeni yakalama ucu kullanılacaktır.

Büyük bacalarda üst çapın beher metresine bir yıldırımlik direği hesap edilip bunlar daire çevresine eşit aralıklarla yerleştirilecektir.

Çatı mahyası eğer sac levha ile örtülmüş ise çatı naklinin, mahyanın üstüne veya yanına konması ile muhafaza edilecektir. Meyil 35'den az olan düz çatılarda yukarıda muhafaza yöntemi, ufki mahyeden kenar oluklarına kadar meyilli mahyelere de uygulanacaktır.

Yukarıda tarif edilen tabi yakalama yerleri az olan veya hiç bulunmayan daha büyük çatılarda, çatı yüzeyine en az 80 cm yüksekliğinde kafi miktarda ve amaca elverişli bir şekilde madeni yakalama ucu tevzi edilecektir. Yakalama tesislerinin her biri arasındaki mesafe hiç bir vakit 15-20 m'den fazla olmayacaktır.

Madeni yakalama uçları en az  $\frac{3}{4}$ " çapında, yuvarlak paslanmaz malzemedir olacaktır. Yakalama uçları çatının makaslarına tesbit edilecektir.

Yıldırımlik muhafaza ettiği sahanın en yüksek noktasında en az 50 cm daha yüksek olacaktır. Yangın tehlikesi mevcudiyeti ölçüsünde bu yükseklik arttırılacaktır.

Radyoaktif yakalama ucu kullanıldığı hallerde, yıldırımdan korunma tesisatı 4 kısımdan ibaret olacaktır.

- Radyoaktif ünite
- Çatı direği
- İndirme iletkeni
- Toprak elektrodu

### **2.1.1 Radyoaktif Yakalama Ucu**

Sistemin ana unsuru radyoaktif ünite belli bir firmanın imalatı olacak ve her bir ünite esas imalatçı firması tarafından tanzim edilen orijinal Test ve Garanti Sertifikasını havi bulunacaktır. mevzubahis Test ve Garanti Sertifikasında; Ünitenin Tipi, seri Numarası, Koruma Sahası Yarıçapı veya Çapı ile bu çap büyüklüğündeki sahanın hangi süre için yıldırıma karşı korunmuş olduğunun garanti edildiği belirtilmiş olacaktır. İmalatçı firmanın ünite üzerinde yapmış olduğu ana tecrübelerle bunların neticeleri Garanti Sertifikasında ayrıca yer alacak ve yukarıda bahisi geçen hususları havi Test ve Garanti Sertifikası bulunmayan radyoaktif ünite veya üniteler kabul edilmeyecektir.

İnsan sağlığı ile ilgisi olması bakımından; Test ve Garanti Sertifikasına ilave olarak, kullanılan Radyoaktif Ünite veya Ünitelere ait Başbakanlık Atom Enerjisi Komisyonundan temin edilmiş olan genel kullanma müsaadesi ibraz edilecek, ayrıca 6/12/1968 gün ve 13070 sayılı resmi gazetede ilan edilen Atom Enerjisi Komisyonu Radyasyon sağlığı yönetmeliği ile

ilgili işlemler tesisatın sahibi esas müessese adına tesisatı fiilen kuran firma veya işin yüklenicisi tarafından bedelsiz olarak yerine getirilecektir.

Radyoaktif Ünite, özellikleri ait olduğu bölümde belirtilen çatı direğinin üst kısmına korozyona mani olacak şekilde tesbit edilecek ve çatı direği ile birlikte binanın veya korunacak sahanın mümkün olan merkezi bir yerine tesisata ait topraklama ve iniş iletkeni yapılmasını takiben yerleştirilecektir.

Başbakanlık Atom Enerjisi Komisyonu şartlarına uygun emaye zeminli ikaz levhası ise; çatıya çıkacak bir şahsın rahatça görebileceği yükseklikte olmak üzere galvanizli kelepçeler kullanmak sureti ile çatı direği üzerine tesbit edilecek ve Radyoaktif Ünite ile çatı direği rastgele bir şahsın erişmesinin kolaylıkla mümkün olamayacağı bir yere gerekli mekanik sağlamlığı sağlayacak bir şekilde tesbit edilecektir.

### **2.1.2 Radyoaktif Paratoner Tesisatı Çatı Direği**

Çatı direği gerek elektriki ve gerekse mekanik sağlamlık bakımından her türlü etkilere dayanıklı bir şekilde ya tamamen 3" lik veya alt kısmı 3", üst kısmı en az 2 ½"lik borudan olmak üzere imal edilecek; indirme iletkeni tesbitine mahsus kızıl döküm irtibat klemensi, radyoaktif ünite tesbitine mahsus alüminyum veya korozyona sebebiyet vermeyecek başka bir malzemedan mamul direk başlığı, lüzumu halinde gergi teli kancaları, gerektiği hallerde taban plakası v.s. gibi her türlü imalat ve kaynak işlemlerini takiben komple galvaniz banyosuna tabi kılınacaktır.

Çatı direğinin ait olduğu yere tesbiti için gerekli tesbit uzunluğu hariç boşlukta kalan serbest boyu Ø 100 m lik üniteye kadar en az 4,60m ve Ø 200 m'lik üniteye kadarda en az 5.50 m olacak, direğin asansör kulesi yan duvarına veya benzeri yerlere galvanizli kelepçelerle tesbit edilmesi halinde tesbit için gerekli uzunluğu bütün boyun 1/5'inden az olmayacaktır.

Çatı direğinin kare veya dikdörtgen tabanlı olarak imal edilmesi ve saplamalar kullanmak sureti ile tesbit edilmesi gerektiği hallerde, taban malzemesi olarak en az 10 mm kalınlığında demir plaka kullanılacak ve 3"lik çatı direği borusu plakaya eşit aralıklarla dört taraftan bayraklar kaynatılmak sureti ile tesbit edilecektir.

Çatı direği serbest boyunun işin projesi icabı 7 m'yi geçmesi halinde; direk en az 3 yönden gergi telleri ile takviye edilecek ve bu uzunluğun dışında gerekli olabilecek direkler için direk projesi İdare'ye onaylatıldıktan sonra imalata geçilecektir.

Çatı direğinin zeminde yapılacak bir temel içine, veya inşaat esnasında bina kolonu veya kirişi içine konulması halinde; beton seviyesindeki direk kısmı en az 3 taraftan olmak üzere 30-40 cm uzunluğunda kaynaklı köşebentlerle takviye edilecektir.

Direk tesbiti için kullanılacak kelepçeler, saplamalar, civata ve somunlar gibi her türlü aksesuar malzemesi icap eden nitelikte imalatını takiben komple galvaniz yapılmış olacaktır.

Uç kısımda Radyoaktif Ünite bulunan çatı direği bacalara montaj edilemeyeceği gibi, bacalardan en az 10 m uzaklıkta bulunacaktır.

### **2.1.3 Çatı İletkenleri**

Çatı üzerine çekilecek yıldırım iletkenleri, bütün kaplama yerlerini birinden ötekine giderek bağlayacak ve çatı inşaatının bütün ana hatlarını mümkün olduğu kadar kavrayacaktır.

Çatı iletkenlerinin teşkil ettiği dikdörtgenlerin kenarları 15-20 m yi geçmeyecektir ve bu iletkenler, binanın dışında ve içindeki çıkıntılı madeni kitlelere mesela (kenar olukları, sac levha kaplamaları, demir iskelet, havagazı, su ve kalorifer tesisatı, su depoları, asansör rayları ve saireye) bağlı bulunacaktır.

Bu çatı iletkenleri şebekesi, mümkün olan en kısa yoldan, en az iki iletkenle toprağa kadar indirilecek ve bu indirme iletkenleri arasındaki mesafe yine 15-20 m den fazla olmayacaktır.

Yıldırımlik şebekesinin bir iletkeni bütün yıldırım akımını veyahut bunun ancak bir kısmını taşır ki; birinci halde ana iletken, ikinci halde ise şube hattı ismini alır.

Bakır ana iletken kesiti  $50 \text{ mm}^2$  şube hattı kesiti  $25 \text{ mm}^2$  olacaktır.

Yıldırımlik tesisatında kullanılacak olan iletkenlerin cins ve nev'ine göre kesit ölçüleri:

Cinsi	Nev'i	Şube Hattı	Ana Hattı	Düşünceler
Bakır	Şerit	2*1,5 mm		Tavsiye edilir
	Dolu Kesitli Yuvarlak Tel	6 mm (Çap)	8 mm (Çap)	Tavsiye edilir
	Bükme Tel	7*2,3 mm (Çap)	7*3.4 mm (Çap)	Tavsiye edilmez

Çatı iletkenleri için tesbit malzemesi olarak, çinko kaplanmış veya korozyona ve pasa mani olan boya ile iki kat boyanmış çelikten veya demirden yapılmış mesnetler ile çatal çiviler ve kancalar kullanılacak ve her tesbit noktası arasındaki mesafe 1-1,5 m den fazla olmayacaktır.

Yangın tehlikesi bulunmayan çatılarda yıldırımlik iletkenleri doğrudan doğruya çatı kaplamasının üzerine konur. Veya 10 cm kadar yükseğe tesbit edilir.

Yangın tehlikesi bulunan çatılarda her iletken, tahta mesnetler üzerine ve çatı kaplamasından 50 cm kadar yükseğe konacaktır. Çatının veya çatı kaplamasının inşaat kısımları (mesela mahyelerin, sırtların, derelerin, olukların, kar tutma parmaklıklarının, merdiven parmaklıklarının, demir iskeletin ve sairenin madeni kaplaması gibi) bizzat yıldırım yakalama tesisleri ve ya çatı yıldırımlik iletkenleri olarak kullanılıyorsa, bunların parçaları birbiriyle iyi ve daimi temasda bulunacak ve temin için bu parçalar kaynak, lehim, cıvata veya perçin ile birbirine bağlanacaktır. (Lehim yalnız çinkoda kullanılacaktır.)

#### 2.1.4 Radyoaktif Paratonere Ait Çatı İndirme İletkenleri

Yıldırımlik tesisatında Radyoaktif yakalama ucu kullanıldığı takdirde indirme iletkeni olarak  $2*50 \text{ mm}^2$  kesitte elektrolitik som bakır kullanılacaktır. İletkenin çıplak olarak kullanılması halinde tesbit kroşeleri korozyon ve pasa mani olacak şekilde kızıl döküm veya

paslanmaz kromlu çelikten imal edilecektir. Cadde üzerinde bulunan binalarda Okul v.s. gibi yerlerdeki tesisatın emniyet bakımından iniş iletkenini bilhassa bina cephesinden inen kısmının tamamı 1 ¼” lik galvanezli boru ile yapılacak ve Muayene (Test) Klemensi kullanılmayacaktır. Ancak bu gibi hallerde galvanezli boru içi veya iletken korozyona mani olacak şekilde izole edilecek ve galvanezli borunun duvara tesbiti ankre edilebilecek tipte galvanezli kelepçeler kullanılmak sureti ile yapılacaktır. Boşta kalan boru ağızları yağmur v.s.nin girmesine mani olacak şekilde izole bir madde ile ayrıca kapatılacaktır.

Çatı direği ile topraklama elektrotlarını birleştiren iniş iletkeninin mümkün olan en kısa ve düz yoldan ve bina yüzeyinden geçirilmesi en ideal durumdur.

İniş iletkeninin bina içinden geçirilmesi mecburiyeti olduğu hallerde sırası ile aydınlık boşluğu veya tesisat boşluğundan istifade edilebilir. Asansör boşluğu bu amaç ile hiçbir zaman kullanılmayacaktır. İletkenin tesisat boşluğundan geçirilmesi halinde 1 m mesafe bulunan bütün madeni aksam korozyona sebebiyet vermeyecek şekilde iletkene irtibat edilecektir.

Tesisatın bulunduğu bina çatısının bakır, alüminyum çinko kaplama v.s. şeklinde madeni olması halinde iniş iletkeni veya bunun irtibatlı bulunduğu çatı direği birkaç yerden madeni kaplamaya irtibatlandırılacak; kaplamanın mütemadi olmaması halinde ara kısımlar yine korozyona sebebiyet vermeyecek şekilde birbirine elektriksel olarak bağlanacaktır.

### **2.1.5 İndirme İletkenleri**

Her binada toprak elektrotlarına kadar gidecek ana iletken kesitinde en az iki indirme iletkeni tesis edilecektir. Bu iletkenler arasındaki mesafe 20 m’den fazla olmayacaktır. İletkenlerden birisi binanın fırtınaya daimi maruz kalan tarafından çekilecektir. Lüzum nasıl olursa olsun bu iletkenlerin adedi aradaki mesafeyi küçültmek için arttırılacaktır.

Kuleler ve büyük bacalar gibi çatıdan sivrilen yüksek ve bilhassa tehlikeye maruz yerlerde, çatı için lazım gelen adetten başka bu gibi yerlerin her biri için ayrıca iki indirme iletkeni tesis edilecektir.

Çatı iletkenleriyle indirme iletkenlerinin bağlantısı –mümkün oldukça kaynak vasıtası ile aksi takdirde cıvata- somun ile iki yandan sıkıştırılarak temin edilecektir. Lehim, katiyen kullanılmayacaktır. Cıvata ve perçin kullanıldığı zaman temasta bulunacak yüzeyler evvela iyice temizlenecek ve bağlantının teşkilinden sonra korozyona ve pasa mani olabilecek şekilde dıştan boyanacaktır. (mesela asfaltta)

Şerit halindeki iletkenlerde cıvata kullanılırsa bu bağlantının en iyi şekli uçların 10 cm’lik kısımlarını birbiri üzerine koyup iki adet büyük başlı somunlu cıvata ile bunları bağlamaktır. Dolu kesitli iletkenlerin yuvarlak uçları yassılanıp aynı şekilde bağlanacaktır. Bükme tellerde hususi bağlama tertibatı kullanılacaktır.

İndirme iletkenleri geri giren veya çıkan bina kısımlarının köşelerini takip etmeyip büyük yarı çaplı kavislerle buralardan geçilecektir.

Bu fıkranın hükmü toprak elektrotları ile indirme iletkenleri arasında yapılacak bağlantı ve elektrotlar arasında çekilecek bağlantı iletkenlerine de uygulanacaktır.

Toprak altında katiyen bükme tel kullanılmayacaktır.

İndirme iletkenleri doğrudan doğruya sıvanın altına veya üstüne konulabilir. Bu takdirde duvardaki tuzlardan dolayı paslanma tehlikesine karşı bir muhafaza boyası uygulanacaktır.

Bu iletkenler mekaniği tesirlerden korunmak maksadı ile demir boru içine konulduğu takdirde, iletkenin boruya giriş ve çıkış noktalarında boruya uygun şekilde iyice bağlanacaktır.

İndirme iletkenleri sıvanın üstüne veya altına konmaktan başka demir mesnetler ve kancalar vasıtası ile duvardan 10 cm kadar uzak olarak da tespit edilebilir.

Binanın içinde ve dışında tabii indirme iletkenleri (mesela alt ve üst katları madeni bir yol ile birbirine bağlayan yağmur boruları, asansör rayları ve telleri, demir merdiven veya sahanlıklar, çelik iskelet, demir basamaklar, demirden mamul yüksek pencere çerçeveleri, sacdan veya demirden ilan levhaları, su, havagazı ve kalorifer tesisatı boruları ve saire gibi), çatı iletkenlerini toprağa indirmek için indirme iletkenleriyle birlikte kullanılacaktır. Bu gibi kısımlar en yüksek noktalar mümkün olduğu kadar doğrudan doğruya çatı iletkenlerine ve en derin noktalarında (mesela toprak altında binaya girdiği yerde) doğrudan doğruya veyahut yakındaki indirme iletkenlerine ne kadar yakın olursa bu hatlara bağlanmaları o kadar önemlidir. Kolay ateş alan maddelerin madeni kısımlara yakınlığı özellikle tehlikeli olarak telakki edilecek ve bu kısmın, indirme iletkenlerinin su saatleri üzerinden temassız geçirilmesi tavsiye edilir. Havagazı saatlerinde köprüleme tesisi muhakkak yapılacaktır.

İndirme iletkenlerinin bağlantıları, terden 2-2,5 m kadar yüksekte bulunacaktır. Bu yükseklikte iletkenler açılabilen bağlantılarla toprak elektrot iletkenlerine eklenecektir. Bu bağlantı şekilleri, bu maddenin başında tarif edilmiş olan cıvata bağlantıları gibi yapılacaktır. Toprak elektrodu bağlantı iletkenleri zemininin 2 m kadar yukarısından toprağın 0,50 m altına kadar mekaniki tesirlere karşı, bir boru içinde saklı bulunacaktır.

### **2.1.6 Toprak Elektrotları**

Bütün toprak elektrotları birbirine ve binanın içine girmese bile mevcut su ve hava gazı boruları ile bağlanacaktır. Toprak elektrotları şu kısımlara ayrılmıştır. Çubuk, levha, şerit ve bina ihata elektrotları.

### **2.1.7 Çubuk Elektrotları**

Bu elektrotlar 20 mm çapında en az 3,5 m uzunluğunda elektrolitik bakırdan olacaktır. Toprağa çıkabilmesi için ucuna koni biçiminde bir başlık vidalanacak, çubuk iki parçadan meydana geliyorsa bağlantı, en az 4 cm boyunda diş açılarak temin edilecektir. Çubuklar toprağa sağlamca fakat yanlarındaki toprağa gevşetmeyecek şekilde çakılacaktır. Çubuklar delikler içerisine konmayacaktır. Eğer delik delmek mecburiyeti hasıl olursa çubuk konduktan sonra etrafına toprak ve kil iyice doldurulup topraklanacak ve çubuk yüzeyi ile sıkı temas temin edilecektir.

Çubuğun indirme iletkenlerine ve ihata iletkenlerine bağlantısı gümüş kaynağı ve kıızıldan mamül hususi irtibat kelepçesi ile yapılacaktır.

### **2.1.8 Levha Elektrotu**

Levha elektrotu 1,5 mm bakır saç tan olacaktır. Demir kafes veya madeni tel örgüleri bağlantı yerlerinden paslanıp kırılmasından dolayı kullanılmayacaktır. Ancak bu gibi kafes veya örgüler eksiz çubuk veya telden yapılmışsa elektrot için kullanılabilir. Levhanın tek taraflı yüzü en az 0,5 m<sup>2</sup> olacaktır. (Mesela 0.70x0.70m.) Toprak iletkenin levhaya bağlantısı mümkün oldukça kaynakla yapılacaktır. Levha dikey olarak üst kenarı zemin seviyesinden 1



m aşağıda olmak üzere konacaktır. Levhanın etrafındaki temas yüzeyi elenmiş toprak olup içinde kum veya kırılmış taş bulunmayacaktır.

Bu toprak mümkün olduğu kadar ıslatılarak dökülecek ve tokmaklanacaktır. Levhanın en aşağı, don tesirine maruz topraktan daha derin ve mümkün oldukça yer altı suyunun içine konması lazımdır.

0,50 m<sup>2</sup> lik levhada geçiş direnci tarla toprağı veya nemli kilde 40 ohm dur. Levha yüzeyinin dört misline çıkarılması direnci ancak yarıya indirilir. Levhaların paralel olarak bağlanması halinde aralarındaki uzaklık en az 5 m olacak ve gerekli bütün tertibat alınacaktır. Levhalar birbirine daha yakın konursa bunlar yüzey yüzeye değil kenar kenara konulacaktır.

### **2.1.9 Şerit Elektrotları**

Elektrotlar, bakır olacak ve kesitleri en az 50 mm<sup>2</sup> olacaktır. Bükme tel katıyen kullanılmayacaktır. Çapı en az 8 mm olan dolu kesitli yuvarlak tel kullanılacaktır. Bu elektrotlar dona maruz toprak derinliğinden daha aşağı konacaktır. Düz hat olarak konursa en elverişli uzunluğu 20-30 m olup bu uzunluk yatay olarak toprağın içine konacaktır. Düz olmayıp ta zikzaklı konursa zikzak arası 2,5 m kadar olacaktır. Elektrotlar merkezden çıkan ışınlar halinde tam dairede 6 telden fazla bulunmayacak ve bunlar daireye eşit aralıklarla konulacaktır. Etraftaki toprak elenmiş ve tokmaklanmış olacak, kaya, kuru kum veya çakıl olursa üzerine çim konacaktır.

Tarla toprağında veya kilde bulunan 10 m uzunlukta bir şerit elektrodun geçiş direnci 10 ohm kadardır. Islak kumda bu direnç net üç misli kuru kumda beş misli ve çakılda on misli daha fazladır. Yeni yapılan binalarda bu elektrotları elde edilecek en derin noktaya koyabilmek için temel hafriyatından istifade etmek tavsiye edilir. Başka bir yöntem tatbiki için sebep yoksa bir şerit elektrotun tesisi için 10 m kadar uzun bir elektrotu aşağı yukarı düz hat üzerine en derin temel çukur kenarına gömüp toprak tokmaklanarak üzeri kapatılacaktır. Elektrot uzunluğu o şekilde tanzim edilecektir ki elektrot hattı zemin yüzeyinden 2,5 m yüksekliğe kadar kolayca erişsin ve elektrodla tek vücut olsun. Aşağı yukarı düz hat üzerine ve yatay olarak elektrotu koymak mümkün olmazsa 25 m uzunlukta bir parçadan mürekkep ve aralıkları büyük olan bir helezon gömülüp tokmaklanacaktır.

### **2.1.10 Bina İhata Elektrotları**

Bina ihata elektrotları birbirinden en az 3 m uzak bulunan birkaç münferit elektrotun (çubuk levha veya şerit elektrotların) toprağın içine izolasyonsuz konmuş, şerit elektrotları sargılarının bina planının dış hatlarını takip eden bir iletken ile birbirine madeni olarak bağlanmasıyla meydana getirilecektir. Bu bağlama iletkeninin don tesiri haricinde olması şart değildir. Zeminin yüzeyinden 0,5 ile 0,7 m derinde olması kafidir. Muhafaza altına alınmış bir binanın muhtelif toprak elektrotlarının kendi aralarında bağlanması şart olduğundan her yıldırımlik tesisatında muhakkak bir bina ihata toprak elektrotu vardır. Böyle bir elektrotu teşkil eden muhtelif tek elektrotların dağılma dirençleri aşağı yukarı birbirine eşit olursa bina ihata elektrotunun geçiş direnci en aza indirilmiş olur. Bu direnci azaltmak, toprağın iyi olan kısımlarına daha fazla münferit elektrotlar koyup, bunların her birinin çatıdan itibaren ayrı bir indirme iletkenine bağlanmasıyla mümkün olur.

### 2.1.11 Radyoaktif Paratoner Toprak Elektrodu

Yıldırımılık tesisatında Radyoaktif yakalama ucu kullanıldığı takdirde, genel tatbikat şekli olarak topraklama için en az 2 adet  $\Phi 20$  mm çap 3.5 m boyda elektrolitik som bakır çubuk kullanılacak, her halükarda topraklama direnci 5 ohm dan az olacaktır.

Bina temelin iyi bir iletken olmaması sebebiyle müsait hallerde birinci topraklama elektrodu binadan 5 m kadar uzaklıkta olacak, ikinci elektrot ile birinci arasında en az 4 m mesafe bulunacaktır. İki elektrotla 5 ohm dan küçük direnç elde edilememesi halinde ilave edilecek elektrotlar için “Kaz Ayağı” veya benzeri bir sistem tatbik edilecektir.

Toprak şarjının toprak elektrodu vasıtasıyla Radyoaktif üniteye erişebilmesini, dolayısıyla uç deşarjının kolaylıkla vuku bulması gerçekleştirmek için topraklama elektrodunun yeri dört bir tarafı binalarla çevirili olmayan mümkün olduğu kadar açıklık bir yer olacaktır.

## 3 Toprağın İzafi Direnci

Mevsim değişikliklerinin geçiş direnci üzerindeki tesiri, büyük derinliklerde veya toprağın içine tuz konması halinde daha azdır. Eektrotun etrafındaki dokunma yüzeyi donarsa geçiş direnci 5 misline çıkar.

Çeşitli yerlerin izafi dirençleri aşağıdaki cetvelde gösterilmiştir.

Toprağın Cinsi	İzafi Direnç ohm.xcm.	Don Haricinde Mevsim Değişmesinin Tesiri
Deniz veya tuzlu göl suyu 20° C da	0,1 x 10 <sup>3</sup> kadar	
Nehir veya yer altı suyu 20° C da	0,4.....10 x 10 <sup>3</sup>	
Nehir veya yer altı suyu 60° C da	0,2.....5 x 10 <sup>3</sup>	
Iskal bataklık toprağı ve siyah tarla toprağı	1.....5 x 10 <sup>3</sup>	± %20
Killi tarla toprağı	2.....30 x 10 <sup>3</sup>	± %35
Kayada açılmış bir deliğın tarla,çım veya humus toprağıyla doldurulmuş şekli	15.....30 x 10 <sup>3</sup>	
Islak kumlu zemin	10.....16 x 10 <sup>3</sup>	
Kuru kumlu zemin	50.....100 x 10 <sup>3</sup>	± %50
Çakıl	20.....400 x 10 <sup>3</sup>	
Taşlı zemin	50.....800 x 10 <sup>3</sup>	
Kaya	166.....10 <sup>12</sup> ohm.xcm.	

## 3.1 Toprak Direncinin Azaltılması İçin Alınacak Önlemler

### 3.1.1 Nem Miktarının Artırılması

Elektrodun etrafındaki toprağın nemi ırmak veya yer altı suları ile arttırılır. Maksada en elverişli olanlar rutubet miktarını toprak ağırlığının %15-25'ine kadar yükseltmesine elde edilir ve bu halde geçiş direnci yarı yarıya indirilmiş olur. Yalnız temiz kum ve çakılda nemlilik kafi görülmeyerek daimi su bulundurulacaktır.

### 3.1.2 Tuz İlavesi

Yukarıda tarif edilmiş maksada en elverişli nemlilik miktarına su ağırlığını %1/2 oranında tuz ilave edilecek olursa (bu tuz ilavesi toprak ağırlığının %0,1 oranında olacaktır.) geçiş direnci %20 oranında azalmış olur. Sofra, kaya ve bakır sülfatı tuzları için aynı rakamlar geçerlidir. Suyun tesirile tuz, elektrot civarında akıp gittiğinden yukarıdaki hesaplar neticesinde çıkan tuz miktarının 3 misli doğrudan doğruya elektrodun yanına yedek olarak depo edilmelidir. Göz önüne alınan, topraktan yağmur veya kar erimesi neticesinde kuvvetli su akımları geçmesi muhakkak sayılırsa tuz ilavesi hiçbir şeye yaramaz.

### 3.1.3 Çimli Humus ve Tarla Toprağı İlavesi

Bu yöntem taşlı, kayalı, çakıllı ve kumlu zeminlerde kullanmak çok elverişlidir. Kükürtlü olduğu için kok kömürü kullanmak yasaktır. Odun kömürü ilavesi çok faydalıdır. Elektrodun kurşun veya çinko kaplaması gibi önlemler toprak direnci üzerine hiçbir tesir yapamaz. Yalnız paslanma tehlikesine karşı gelirler. Pas da elektrik akımını iyi toprak kadar geçirir.

### 3.1.4 Serbest Su

(Göl, nehir, havuz veya su birikintileri) Bu hallerde elektrodun doğrudan doğruya suyun içine değil, ıslak sahile konması daha iyidir. Diğer haller yukarıdaki izafi direnç cetvelinde gösterilmiştir.

### 3.1.5 Elektrot Yüzeyinin Büyütülmesi

Elektrot yüzeyinin büyütülmesi ve elektrot adetlerini arttırıp bunları birbirinden uzak yere koymak yöntemleri netice vermez.

---

## 3.2 Uygun Değerde Geçiş Dirençleri

---

Şartnameye göre yıldırımlik tesisatına bağlanmış hava gazı ve su tesisatı şebekesi mevcut olursa, umumi olarak en çok 0.1 – 2.0 ohm. luk bir geçiş direnci mevcut olabilir. Böyle bir bağlantı mevcut değilse 5- 25 ohm. luk bir direnç elde edilir ve bu halde en uygun direnç bu miktardır.

Yalnız son derece kötü şartlarda bu değer aşılabılır ve elde edilebilen direnç miktarı ile yetinilebilir. Ancak bu gibi vaziyetlerde izolasyonsuz konmuş bağlantı iletkenleri bizzat şerit elektrodları gibi çalışacak vaziyette getirilmek üzere, muhtelif elektrotlar birbirine bağlanacaktır. Bu bağlantı iletkenleri, muhafaza altına alınacak binanın etrafında bir bina ihata elektrodu teşkil edecektir. Ancak bu yöntem tatbik edilirse, etrafta mevcut ve daha iyi bir geçiş direnci olan toprağı kullanarak, yıldırımlik tesisatındaki mevcut geçiş direncini azaltmak imkanları olacaktır.

## **4 Hususi Şartlar**

### **4.1 1'inci Grup Binalarda**

Binanın etrafında bir sed mevcut ise bu seddin köşelerine, eğer mevcut değilse binanın köşelerine, köşelerden en az 5 m uzağa madeni yakalama uçları konacaktır. Bu direklerin uzunluğu şu şekilde tespit edilecek.

Direkler arasındaki mesafe ile direk, bina arasındaki mesafeler karşılaştırılarak, hangisi daha büyük ise, direk binadan bu mesafenin 0,6 misli daha yüksek olacaktır.

Binanın yakınında bulunan bacalar, yüksek ağaçlar, kulelerde yıldırım çarpmasına karşı muhafaza edilecektir. Binanın çatısı iletkenlerle donanacaktır. Bu şebekenin dikdörtgen kenarları en çok 10 metre olup, bu iletkenler yangın tehlikesi mevcut çatılarda olduğu gibi 50 cm yüksekte tahta mesnetler üzerinden geçilecektir.

Endüksiyon tesirlerine mani olmak için çatı iletkenleri şebekesi ve indirme iletkenleri bir kafes şeklinde düzenlenecektir. Bu şebeke binanın etrafını çeviren toprak elektrotu çemberlerine en kısa yoldan bağlanacaktır. Binanın etrafındaki yıldırım yakalama yerleri toprak altında birbirine bağlanacak ve bir bina ihata elektrodu çemberi teşkil edecektir. Eğer bina etrafında bir sed mevcut ise ilk toprak elektrodu çemberi seddin üst kısmında teşkil edilip seddin tepesinden 50-100 cm derine konulacaktır. İkinci bir çember seddin binaya bakmayan yüzünün dibindeki toprağa ve don tesiri haricindeki derinliğe konulacaktır. Su boruları kablo kaplamaları vs. gibi binanın içindeki bütün madeni yollar, her iki çember ile toprak altında bağlanacaktır.

### **4.2 2'inci Grup**

Çatı iletkenleri şebekesinin dikdörtgen kenarları yıldırım yakalama yerlerinin birbiri ile mesafeleri indirme iletkenlerinin ve toprak elektrotlarının araları 10 m den fazla olmayacaktır. Çeşitli toprak elektrotlarının toprak altında birbiri ile bağlantısı, don tesiri haricindeki ve binanın etrafında kapalı bir çember halinde yapılacaktır. Civarda bulunup yıldırım tehlikesinden bütün noktalar şartnameye göre muhafaza edilecektir.

### **4.3 3'üncü Grup**

A,B,C, ve D maddelerindeki umumi hükümlere göre yıldırım tesisi yapılacaktır. Bu tesisatın elemanları arasındaki mesafe en çok 20 m olacaktır. Toprak altında 50 cm derinlikte kapalı çember olarak bina ihata elektrodu teşkil edecektir. Don tesiri haricine inmek şart değildir. Yangın tehlikesine maruz çatı kaplamalarında çatı iletkenlerinin damdan yüksekliği en az 0,5 m olacak ve madeni yakalama uçları daha uzun konacaktır.

### **4.4 4'üncü Grup**

Bu grup için hususi şartlara lüzum yoktur.

---

## **4.5 5'inci Grup**

---

Bu grup için yıldırımlik tesisatına lüzum yoktur.

## **5 Yıldırımlik Tesisatının Kabul Tecrübeleri**

---

### **5.1 Tesisatın Kabulü**

---

#### **5.1.1 Tesisatın Genel Muayenesi**

Evvela tesisatın plana göre yapılıp yapılmadığı kontrol edilecek, yıldırıma karşı korunması lazım gelen kısımların şartnameye göre tesisata dahil edilip dilmediği tetkik edilecektir. Radyoaktif yakalama uçlarının orijinal test ve garanti sertifikası ile Atom Enerjisi Komisyonundan alınan müsaade belgesi aranacaktır. Bütün madeni kısımlar şartnameye göre tesisata bağlanmış olacaktır.

Şartnamede şart koşulmuş olan iletken kesitleri kullanılmış olacaktır. Yıldırım yakalama tesisatı, iletkenler ve toprak elektrotları uygun olarak yapılmış olacaktır.

#### **5.1.2 Tesisatın Mekaniki Sağlamlık Tecrübesi**

Tespit ve bağlantı yerleri, yıldırım yakalama uçları, iletkenleri fırtınaya karşı dayanabilir şekilde monte edilmiş olacaktır.

#### **5.1.3 Elektrik Tecrübesi**

Toprak geçiş direnci muayene edilecektir. Bu tecrübe imkan dahilinde hususi ölçme aletleri "İki yardımcı sondaj" yöntemine göre yapılacaktır. Bu hususun tayininde toprak elektrodu için kullanılan topraktan daha iyi toprağın civarda bulunup bulunmadığına dikkat edilecektir. Bu muayene esnasında hava ve mevsim şartlarından dolayı değişen toprak nemliliğine göre çok farklı neticeler elde edileceğini göz önünde tutmak lazımdır. (Mesala toprak kurumuş veya donmuş olduğu hallerde)

---

## **5.2 Tecrübe Bölümlerinin Açıklanması**

---

Bu fıkradaki tecrübe için, zamanında geçerli bina ve yıldırımlik tesisatı planları olacaktır. Bunlar üzerinde toprak elektrotlarının cins, resim ve açıklamaları gösterilecektir.

Kabul işleminden evvel, biri toprak elektrotlarının konması esnasında diğeri bağlantı yerlerinin pasa karşı boyanmasından evvel iki muayene yapılacak ve bu muayenelerin neticesi yazılı olarak belirtilecektir.

Aşağıdaki hususlar hakkında kabul de açık ve kesin bilgiler yazılı olarak bildirilecektir. Mevsim, hava şartları, geçiş direncinin düzenlenmesi için alınmış olan önlemler (bilhassa tuz ilavesi veya suni nemlilik kullanılması halinde bu gibi önlemlerden evvelki hal, kullanılan miktarlar ve konulduğu yerleriyle önlemden sonraki hal tespit edilmelidir.) tecrübenin ölçme tarzı, sistemi, aletleri, ve yardımcı toprak ile sondajın yer ve şeklini açık krokiler.

## 6 Yıldırım Tesisatının Daimi Bakım ve Muayeneleri

Yıldırıma karşı korunacak olan binanın büyüklük ve önemiyetine göre en az üç senede bir tecrübe yapılacak ve bu tecrübeye yıldırım tesisi şartnamesindeki kabul muayenesinde tarif edilmiş olan her üç tecrübe bölümleri bulunacaktır.

Büyük inşaat ilavesi veya tamirat yapıldıktan sonra bu ilave veya tamirattan, yıldırım tesisi hangisi kısımları zarar görebilecekse o kısımlar kabul tecrübelerindeki esaslara göre muayene edilecektir.

Yıldırım tesisi yıldırım düştüğü tespit edildiği takdirde muhtemel olan zararın tayini için tesisi kontrol edilecektir. (iletkenler ve bağlantı yerleri)

Yıldırım tesisi işletme kontrolü esasında şunlar tespit edilecektir;

- Tesisi çalışmasının inşaat ilaveleri dolayısıyla aksamayacağı,
- Bilhassa vidalı ve lehimli bağlantı yerleriyle, toprak altına konmuş izolasyonsuz iletkenlerin paslanıp veya başka tesirler altında bozulup bozulmadığı, (muhtelif bağlantı yerlerinden biri muayene edilecek; kimyasal tesirler veyahut çatı aktarmacıları, duvarcı yada toprak amelesinin yapacağı zarardan dolayı paslanma tehlikesi artmış olan iletken kısımları tecrübe edilecektir.)
- Geçiş dirençlerinin iyi olup olmadığının kontrolü ile son kontrolden bu yandaki diğer farklar ve bu farkların izahı,

Bu hususlar yazı ile tespit edilip tesisi noksanlarını tamamlamak için alınması icap eden önlemlerde yazılacaktır

Bu şartnamede belirtilmeyen teknik hususlar 20/10/1954 gün ve 10567 sayılı kararname ile yürürlüğe girip yayınlanan iç tesisi yönetmeliği ve fenni şartnamesinde ve orada da bulunmayanlar DIN U.S.A. ve TSE nizamnamelerinin ilgili hükümlerine göre yapılacaktır.

## 7 KALİTE BELGESİ VEYA TSE DAMGASINI HAİZ OLMASI GEREKEN ELEKTRİK MALZEME VE MAMULLERİ

7/6/1968 Tarih, 12918 Sayılı Resmi Gazete'de yayınlanan bildiri esasları dahilinde, Elektrik Mühendisleri Odasından alınacak kalite belgesini haiz olmaları gereken tesisi malzeme ve mamulleri aşağıdaki listede belirtilmiştir.

7/6/1968 tarihinden itibaren, bu listede belirtilen malzeme ve mamullerin ihzari sırasında kalite belgesinin ibrazı mecburi bulunmaktadır.

Ancak Elektrik Mühendisleri Odasına zamanında müracaat etmekle beraber bu Odanın imkansızlığı sebebiyle bu müddet içinde kalite belgesi alamamış firmalara bu hususu tevsik etmeleri şartı ile daha uzun müddet tanınacaktır.

İbraz edilen kalite belgesinin ihzar edilecek malzemeye ait olduğunun tespiti için:

- a) Malzeme veya mamul üzerinde firma markasının değiştirilmez bir şekilde mevcut olması;

Buna imkan bulunmamışsa açılmamış ambalaj üzerinde firma veya markasının bulunması

- b) Belirli bir işe ait malzeme ve mamul için işin yüklenicisi tarafından imalatçı veya satıcı firmadan alınacak; işin adı, malzeme veya mamulün adı, miktarı, evsafı ve alınış tarihini muhtevi yazının kontrol teşkilatına verilmesi ve bu yazıdaki bilgi ve ihzar olunan malzeme veya mamulün intibak etmesi

Bu yazı satıcı firmadan alınmışsa imalatçı firmanın adının da yazıda ayrıca belirtilmesi gerekmektedir.

# BÖLÜM V

## YANGIN İHBAR SİSTEMLERİ

### 1 İŞİN TANIMI

Yangın söndürme ekipmanı şartnamenin bu bölümüne göre temin ve tesis edilecektir. Temin edilecek ekipman ve hizmetler aşağıda verilen yangın söndürme ve algılama ekipmanının tasarımı, imalatını, testlerini, nakliyesini, montajını, boyama işlerini ve işletmeye alınmasını kapsamaktadır:

- Otomatik geri yıkama filtresi.
- Yangın pompaları.
- Basınç muhafaza pompaları.
- Hidropnömatik tank
- Yangın hortumları ve kabinleri.
- Yangın pompası test istasyonu.
- Yangın ekipmanı istasyonları.
- Yangın muslukları.
- Portatif kuru kimyasal yangın söndürücüler.
- Tam yangın algılama ve alarm sistemi.
- Sistemi tam ve çalışmaya hazır hale getirmek için gerekli tüm borular, aksesuarlar ve diğer malzeme .

Santral; duman detektörleri, ısı detektörleri ve manuel çağrı noktalarını esas alan bağımsız bir yangın alarm sistemi ile donatılacaktır. Santral duman giderici sistemi Isıtma, Havalandırma ve Klima Sistemleri Şartnamesinde belirlendiği gibi temin edileceklerdir. İki pompa temin edilecektir. Ayrıca bir basınç muhafaza pompası ve bir hidropnömatik tank da sağlanacaktır. Her üç pompa da emmeyi ham su sistemi kuyruksuyu girişinden yapacaklardır.

Santral yangın söndürme sistemi için aşağıdaki ekipman tesis edilecektir:

- Şalt sahasına, park alanına ve montaj sahası ulaşımına tesis edilmiş koruma vanalı yangın muslukları
- Her katta merdiven ve girişler yakınında hortumlar.
- Elle taşınan tekerlekli kuru kimyasal yangın söndürücüler .

### 2 İŞİN KAPSAMI

Bu bölüm altında temin edilecek malzemeler aşağıdakileri kapsayacak, fakat bunlarla sınırlı olmayacaktır:



- El ile taşınan kuru kimyasal yangın söndürücü.
- Tekerlekli kuru kimyasal yangın söndürücü.
- Kuru kimyasal söndürücüler için bir (1) adet tam doldurma sistemi.
- Yardımcı ekipmanı ile beraber kabine monteli yangın hortumu.
- Yangından korunma su pompası.
- Yangın koruma sistem basıncı muhafaza pompası.
- Hidropnömatik tank.
- Otomatik yıkamalı filtre.
- Pompalara, yangın hortumlarına ham su giriş toplayıcı borusundan su temini için tüm gerekli vanalar, flanşlar, kör flanşlar, drenler, hava delikleri, fittingsler, contalar, konsollar, ankrajlar, vidalar ve elektrik kontrolleri ile beraber tam boru sistemi.
- Yangın maskesi ve yangın elbisesi.
- Yukarıda yer almayan ama temin edilen malzemenin güvenli ve uygun bir şekilde nakli, montajı, test edilmesi, işletmeye alınması ve tatmin edici bir şekilde işletilmesi için gerekli tüm elemanlar, aksesuarlar kalemler ve ekipman.

### **3 YEDEK PARÇALAR**

- Kullanılan hortum ağzının her tip ve boyutundan yüzde on (10).
- Kullanılan yangın detektörünün her tipinden yüzde on (10).
- Kullanılan her tip anahtar, solenoid ve röleden yüzde on (10).
- Tüm contalardan iki (2) set.
- Kuru kimyasal doldurma ekipmanları ve kontrol sistemi yedek parçaları dahil, yangın söndürme ekipmanının 5 yıllık bir süre işletilmesi için gerekli yedek parçalar. Bu yedek parçalar, garanti süresinde kullanım için temin edilmiş olan yedek parçalara ilaveten temin edileceklerdir.

### **4 TAKIMLAR VE ALETLER**

Temin edilen ekipmanın onarımı ve bakımı için gerekli tüm aletler, özel anahtarlar, v.b. avadanlıklar İdare'ye metal bir muhafaza içinde verilecektir.

### **5 GENEL GEREKSİNİMLER**

Ekipman, onaylanmış standartlara göre tanınmış bir satıcıdan temin edilecektir. Ekipmanın miktarı ve tipi ekipman beyanında gösterilecektir.

Ekipmanın ve sistemin tasarımı ve tesis edilmesi, ABD Ulusal Yangın Koruma Birliği (US National Fire Protection Association (NFPA)) tarafından yayınlanan ilgili standartlara uygun olacaktır. Bu düzenlemelerin; tasarımın, inşaatın, testlerin v.b. koşullarını ve gereksinimlerini karşılamadığı yerlerde, İdare tarafından onaylanacak ulusal standartlar uygulanabilecektir.

## **6 KURU KİMYASAL YANGIN SÖNDÜRÜCÜLER**

Kuru kimyasal yangın söndürücüleri; katılarda, yağlarda ve elektrik ekipmanındaki yangın söndürme işlemleri için tasarlanacaktır. Kuru kimyasal yangın söndürücüleri, NFPA 10'un uygulamadaki gereksinimlerine uyacak ve Underwriters Laboratuvar (UL) dereceli olacaktır.

El ile taşınan ünitelerden her biri kısa, esnek hortum ve tabancası ile duvar konsolu dahil tam bir sistem olacaktır.

Tekerlekli ünite, yaklaşık 8m'lik esnek hortumu ve tabanca hortum ağzı ile tam olarak, iki tekerlekli bir makara üzerine monte edilecektir.

Kuru kimyasal yangın söndürücülerin yerleri çizimlerde gösterilecektir.

## **7 YANGIN POMPALARI**

Biri işletmek için, biri yedek olmak üzere iki yangın koruma pompası sağlanacaktır. Yangın pompaları tesis edilmeye hazır bir halde tam bir paket sistem olarak temin edileceklerdir. Her pompa istasyonu tam olacak ve yüksek verimliliğe sahip, tamamen muhafaza içinde, F Sınıfı yalıtımlı fan soğutmalı elektrik motorlu; kontrol vanalarına, basınç boşaltım vanalarına, basınç farkı anahtarlarına ortak bir çelik tabana ve ankraj bulonlarına sahip iki pompa içerecektir. Pompaların ve pompa kontrollerinin tesis edilmesi NFPA 20'nin gereklerine uyacaktır. Pompaların her birisi, hortuma 32 l/s'lik akım sağlayacak yeterlilikte kapasiteye sahip olacaklardır. Pompalar santrifüj tipinde, tek kademeli, 1800 rpm, elektrik motor tahrikli olacaklardır. Manuel veya otomatik kontrolü sağlamak için pompalara selektör anahtarları sağlanacaktır. Pompalar ve kontroller UL listeli ve/veya FM onaylı olacaklar ve NFPA 20'ye uygun olacaklardır. İki yangın pompasından biri elektrikselsel olarak bir dizel-elektrik jeneratörüne bağlanacaktır. Güç kaybı durumunda, yangın pompası için acil güç kaynağı mevcut olacaktır.

## **8 BASINÇ MUHAFAZA POMPASI**

Bir basınç muhafaza pompası temin edilecektir. Pompa, yangın söndürme sistemindeki basıncı muhafaza etmek üzere çalışacaktır. Pompa ve kontroller, UL listeli ve FM onaylı olacak ve NFPA Standardı No.20'ye uygun olacaktır.

## **9 HİDROPNÖMATİK TANK**

Yangın su sistemi için bir hidropnömatik tank sağlanacaktır. Tank komple bir sistem için gerekli olan nozul bağlantıları, rögar, kaldırma gereçlerine ve aksesuara sahip olacaktır. Tank kaynaklı yapıda olacaktır. Suyun aşındırıcı etkisine karşı uygun malzeme seçilecektir. Arıtılmamış su için önerilen kaplama ile tankın iç yüzeyi kaplanacaktır.

## **10 OTOMATİK YIKAMA FİLTRESİ**

Kontrol cihazları ile beraber bir (1) adet otomatik yıkama filtresi temin edilecektir. Filtre, elektrik motoru tahrikli olacaktır. Filtre her iki pompanın aynı anda çalışmasına izin verecek şekilde boyutlandırılacaktır. Filtre bir zaman rölesi veya yüksek basınç farkı ile, önceden belirlenmiş ve ayarlanabilen zaman aralıklarında otomatik geri yıkama

yapabilecektir. Filtrenin kontrolleri da manuel geri yıkama olanağı sağlayacaktır. Kontrol panosu bir “Elle-Kapalı-Otomatik” selektör anahtarı ile “Güçte”, “Geri Yıkama Vanası Açık” ve “Yüksek Basınç Farkı”nı gösteren lambalara ve kendi kendine yıkama zamanını gösteren bir zaman ölçüm cihazına ve filtrenin çalışmasını uzaktan izlemek için gerekli diğer cihazlara sahip olacaktır.

## **11 YANGIN SUYU SİSTEMİ KONTROLLERİ**

Yangın suyu sistemi için Yüklenici elektrikli kontrol sistemi temin edecektir. Yangın pompaları; yangın koruma sisteminde bulunan sudaki bir basınç düşüşü tarafından otomatik olarak veya pompalardaki kontrol istasyonundan ve kontrol odasından manuel olarak çalıştırılacaktır.

Yüklenici, yangın suyu sisteminin motorlu elemanları için gerekli olan tüm motor starterlerini temin edecektir.

## **12 BASINÇ ÖLÇERLER**

Tüm yangın söndürücüler musluklu bir basınç ölçüm cihazı ile donatılacaktır.

## **13 KABİNLER**

Bir yangın söndürücüyü muhafaza edecek şekilde boyutlandırılmış olan gömme tip kabinler temin edilerek uygun yerlerde tesis edileceklerdir. Dolaplar düz çelik plakadan imal edilecek; tel geçmeli cam kapak, krom kaplamalı bronz kulp, mandal ve menteşelere sahip olacaktır. Dolaplar bir kat astar ve iki son kat emaye boya ile boyanacaktır. .

## **14 DUVAR KONSOLLARI**

Kabinsiz portatif yangın söndürücüler duvar konsolları üzerine monte edileceklerdir. Duvar konsolları bir kat astar ve iki son kat emaye boya ile boyanacaktır. Konsolların renkleri siyah olacaktır.

## **15 TALİMATLAR**

Her yangın söndürücü üzerinde imalatçının, işletme talimatları yer alacaktır. Direktifler ortalama bir operatör veya bakım işçisi için yeterli ve açık olacaktır. Her tip ekipman için imalatçının doldurma ve bakımla ilgili talimatlarından İdare'nin istediği sayıda sunulacaktır.

## **16 YANGIN HORTUM SİSTEMİ**

Yangın hortum sistemi, yangın hortumu kabinlerinden ve borularından oluşacaktır.

Yangın hortum kabinleri, Santral yangın koruma sistemi akış diyagramında gösterildiği gibi, Santralde merdiven sahanlığı girişlerine tesis edilecektir.

Kabinler paslanmaz veya galvanize çelikten imal edilmiş olacaktır. Kabinler açıkta olacak, menteşeleri sağ tarafta yer alan tel-cam bir kapıya ve kilitli kapı kollarına sahip olacaktır.

Kabinler, dışa tesis edilmeleri için uygun olacaklar ve minimum 40 mm çaplı bir vanaya sahip olacaklardır. Vana kabinin sol tarafına yerleştirilecektir.

Yaklaşık 40 mm çaplı, polyester, çift katmanlı 45 m uzunluğunda yangın hortumu ile beraber bir hortum rafı sağlanacaktır.

Hortum ağzı tüm yangın türleri için uygun olacak, minimum 35 mm çapa sahip olacak ve düz su akımı meydana getirilmeden kapalı konumdan 30 derecelik sis konumuna geçişi sağlayarak ayarlanabilir cihazlarla donatılacaktır.

## **17 YANGIN MUSLUKLARI**

İşin kapsamı; beş adet yangın musluğu, ilgili borular ve vanalar ile beş yangın hortumu ve ekipman depolama kabininin temin ve tesisini içerecektir. Yangın muslukları; su basıncına karşı açılan ve su basıncı ile kapanan, donmayan basınçlı tip olacaklardır. Yangın muslukları, şu ekipmanla beraber tam olacaktır: bir pozitif drenaj vanası, aşınma başlığı, test tıkaçı, yağlama noktaları, bronz üst gövde, zincirli hortum ağzı başlıkları, basınç tipi ana vana, bronz yatak halkası ve bronz başlık somunu.

Drenaj vanaları yay ve basınç pistonları olmaksızın otomatik olarak çalışacak ve yangın musluğu açık olduğunda otomatik olarak akış olacaktır.

Yangın musluğunun muhafazası dökme demir olacaktır. Yangın musluğa girişi 150 mm nominal çapa sahip ve flanşlı bağlantılı olacak, 10 bar'lık nominal çalışma basıncına uygun olacaktır. Başlıklı ve zincirli, iki adet 60 mm çaplı hortum ağzları üst muhafazada olacaktır; işletme için bir somun anahtarı dahil edilecektir.

## **18 HORTUM VE EKİPMAN DEPOLAMA KABİNLERİ**

Hortum depolama kabinleri 2 mm kalınlıkta alüminyumdan imal edilecekler; havalandırma panjurları, kapılar, çatı ve raflar ile köşebent demir çerçeve üzerine inşa edileceklerdir. Kabinler dışa tesis edilmek için uygun olacaklar 600 mm yükseklikle ayaklar, raflar, ekipman konsolları, kapı kolları ve gerekli ekipmanı içerecektir:

## **19 YANGIN MUSLUĞU KAPAMA VANALARI**

Yangın musluğunun membasındaki kapama vanası muslukla aynı çapta sürgülü vana olacaktır.

Vana gövdesi dökme demirden, 10 bar çalışma basıncına uygun olacak, flanşlar tamamen düzeltilmiş ve delinmiş olacaktır.

## **20 TERMİNALLER VE BAĞLANTILAR**

Uygulanabilir IEC önerilerine uygun olarak tüm terminaller, bağlantılar ve kablaj 1000 Volt altındaki gerilimlerde çalışmak için uygun olacaklardır. Kablo konduvileri, bağlantılar, fişler v.b dahil tüm elektrik aksesuar işleri IEC'nin güvenlik kodlarına uygun olacaklardır. Her eleman için tüm güç ve kontrol kabloları ve konduvileri, yeterli birleşme yeri kutularına veya kabinlerine getirileceklerdir. Kablaj, beyaz veya diğer açık renkli işaret şeritlerine sahip terminal bloklarında sonlanacaktır.

## 21 SİSTEM YERLEŞİM PLANI VE İŞİN KAPSAMI

Yangın algılama ve yangın alarm sistemi; odaları izleyen otomatik yangın detektörlerine sahip bir otomatik erken uyarı sistemi olacaktır. Detektörlerin tipi, sayısı ve yerleri bir yangının yerinin mümkün olduğu kadar erken anlaşılmasını sağlayacak şekilde seçilecektir. Diğer bir seçim kriteri korunması gereken odalarda bulunan malzeme ve/veya ekipmandır. Tüm odaların doğru tip, sayı ve yerlere yerleştirilmiş detektörler tarafından korunmasının sağlanması Müteahhidin sorumluluğudur.

Detektör üniteleri; ofisler, koridorlar, Kontrol Odası v.b gibi yapıların belirli katları ve bölgeleri ile ilgili olarak detektör hatları oluşturmak üzere gruplandırılacaklardır. Her detektör hattı yangın alarm kontrol ünitelerine bağlanacaktır.

Otomatik yangın detektörlerine ilaveten, manuel alarmı başlatmak üzere, yangın söndürücülerin yanına, her kaçış yoluna, yangın alarmı kontrol ünitesine ve Kontrol Odası uzaktan kumanda panosuna alarm butonları tesis edilecektir. Her alarm basmalı tuşu yangın alarmı kontrol ünitesine doğrudan bağlanacaktır.

Tüm yangın algılama tesisi için bir izleme ve denetim sistemi sağlanacaktır.

Yangın alarm kontrol ünitesi Kontrol Odasına yerleştirilecektir. Yangın alarm kontrol ünitesi dört işletme durumunun değerlendirilmesi için tüm elektronik devreleri içerecektir: normal – arıza - alarm - test.

Alarm kornaları ve döner ışıklar ile sinyal veren kolektif alarmlar ana girişin dışına ve her kata tesis edilecektir.

Bir yangın yerinin çabuk bir şekilde saptanabilmesi için ilgili odaların dışına gösterge lambaları tesis edilecek, bu gösterge lambaları oda içindeki detektör soketlerine yerleştirilmiş gösterge lambalarına paralel bağlı olacaklardır.

Bu sözleşme kapsamı, İdare personeline, bütün ekipmanın işletilmesi ve bakımı için eğitimi de içerecektir.

Bu Sözleşme kapsamına; yangın algılama ve yangın alarm sisteminin ve aksesuarların tam tasarımı, imalatı, malzeme ve ekipmanın temin edilmesi ve, NFPA gereksinmelerine dayanan hava kanalları ve duvarlarındaki yangın ve duman damperlerinin tertibi için klima tedarikçisi ile koordinasyon yapılması dahildir.

## 22 OTOMATİK YANGIN DETEKTÖRLERİ İÇİN GENEL GEREKSİNİMLER

Yangın detektör sistemi aşağıdaki tiplerden nokta detektörleri kapsayacaktır:

- İyonize duman detektörleri
- Optik duman detektörleri.

Yangın detektörleri; tüm gerekli elektrik terminallerini ve sökülebilir detektör ünitesini içeren, kalıcı şekilde monte edilmiş bir detektör-kaidesinden oluşacaktır.

Yangın detektörleri yüzey montajı ile gömülü montaj için ve nemli ve tozlu yerlerde monte edilmek için tasarlanacaklardır. Gerekirse, yüzeye monte edilmiş olan detektörler mekanik koruma amacı ile koruyucu bir kafes ile donatılacaklardır.

Detektör kaidesi, kaidede veya tesisatta herhangi bir değişmeye neden olmadan, iyonize veya optik duman detektörlerinin takılmasına olanak sağlayacaklardır.

Detektörlerin değiştirilmesi, vida bağlantılarının gevşetilmesine neden olmadan bir detektör değiştirme cihazı ile basit ve kolay bir şekilde yapılacaktır.

Her alarm verilifinden sonra, kontrol ünitesi kurulur kurulmaz tüm detektörler çalışma ve algılama için hemen hazır olacaklardır. Detektörler elle yeniden kuruluma veya değiştirmeye gerek duymayacaktır.

Tüm detektör tipleri münferit bir alarm göstergesi ile donatılacaklar ve harici bir alarm göstergesinin bağlanmasına olanak sağlayacaklardır. Bu alarm göstergeleri sıva üstüne ve duvar içerisindeki oyuklara ve de nemli ve tozlu odalara montaj edilmek üzere tasarlanacaklardır.

Detektörler, aşınma ve yırtılmaya maruz olan parçalar içermeyeceklerdir.

Algılama sisteminin tasarımı, bir grup içinde 25'e kadar detektörün çalışmasına olanak verecek şekilde tasarlanacaktır. Yangın algılama sistemi tüm detektör tiplerinin bir grup içinde çalışmasına olanak sağlayacaktır.

Her detektör hattı 2 ayrı tel devre ile tesis edilecek ve 250 Ohm.'a kadar bir dirençte çalışacaktır. Elektrik enerjisi tüketimini mümkün olduğu kadar düşük tutmak için, akım her detektör ünitesi için 0.3 mA'yı geçmeyecektir. Tüm detektörler düşük gerilim için tasarlanacaklar ve tamamen elektronik tip olacaklardır.

Bir detektör bölgesi dahilinde aynı anda sadece bir detektör sinyal verecektir. İlk alarmı veren detektör aynı gruptaki diğer tüm detektörleri bloke edecektir.

Bir detektör hattı dahilinde aşağıdaki durumlardan biri meydana geldiğinde kontrol ünitesindeki ilgili grup göstergesi arıza sinyali verecektir:

- Kısa devre
- Kesik hat
- Bir detektör ünitesinin kaidesinden sökülmesi.

Yangın detektörleri konumlandırıldıklarında, tavan kirişleri gibi olası engeller göz önüne alınacaktır.

## **23 İYONLAŞMA DUMAN DETEKTÖRLERİ**

İyonlaşma duman detektörleri yangında duman olması beklenen yerlere yerleştirileceklerdir.

Yangın durumunda farklı yangın belirtilerinin (duman, görülebilir alev) meydana gelebileceği odalarda diğer tip detektörlerle beraber iyonlaşma duman detektörleri de kullanılacaktır.

İyonlaşma duman detektörleri gözle görülen ve görülmeyen yanma ürünlerine karşı reaksiyon verecekler ve, örnek alma ve referans bölmeleri olmak üzere, 2-bölmeli-cihaz şeklinde tasarlanacaklardır.

Detektör duyarlılığı, örneğin bir kademe anahtarı ile veya programlama vasıtası ile, çevresel koşullara karşı ayarlanabilir olacaktır.

İyonlaşma duman detektörleri, 20-40 saniye arasında seçilebilir tepki gecikmeli olacaklardır.

## **24 OPTİK DUMAN DETEKTÖRLERİ**

Optik duman detektörleri elektrik ekipmanı ve elektronik ekipman barındıran odaların izlenmesi için iyonlaşma duman detektörleri ile beraber kullanılacaklardır. Optik duman detektörleri ışık dağıtma prensibine göre tasarlanacaklardır. Optik duman detektörlerinin uygulama aralıkları olası bir yangın belirtisine göre belirlenecektir.

Detektör ışık kaynağı, yüksek omik ışık çıkaran bir diyot olacaktır.

## **25 MANUEL ALARM**

Manuel alarm için alarm butonları kullanılacaktır. Alarm butonları, görülebilir ve kolay ulaşılabilir noktalara ve öncelikle bir yangın koruyucu seti ile beraber yerleştirileceklerdir.

Buton, minimum ön boyutu 80 mm'ye 80 mm olan veya 100 mm yan çaplı, kırmızı boyalı muhafazalara yerleştirilecektir.

Buton muhafazası, alarm verilmesi için kırılacak olan bir cam ile kapatılacaktır. Cama bir kırmızı alev baskısı yapılacaktır.

Tüm butonların kontrol ünitesine ayrı bağlantıları olacaktır. Yinede butonlar birinci alarm kontrol ünitesinde değişiklikler veya ilave tesisler yapmadan, münferit gruplar halinde veya otomatik detektör hatları ile beraber düzenlenebileceklerdir.

Her buton hattı veya kombine algılama hattı 2 tel bağlantı ile tesis edilecekler ve 250 Ohm direncine kadar çalışacaklardır.

Herhangi bir alarm butonu veya kombine algılama hattı için kısa devre veya devre dışı durumu yangın alarmı kontrol ünitesinin ilgili grup lambasında gösterilecektir.

Alarm butonları sıva üstüne ve pano içerisindeki yuvalara ve de nemli ve tozlu mahallere monte edilmek için tasarlanacaklardır.

## **26 YANGIN ALARM KONTROL ÜNİTELERİ**

Kontrol ünitesi, metal kabinlerden ve raflardan oluşan modüler bir sistem olarak tasarlanacaktır. Kontrol ünitesi, %20 rezerv ile, tam olarak donatılacaktır. Farklı devreler, geçmeli üniteler olarak tasarlanacaklardır.

Kontrol ünitesi tam elektronik tip olacaktır. Tüm fonksiyonları uzaktan kontrol etmek ve kontrol ünitesindeki herhangi bir detektör hattını açmak veya kapamak ve Kontrol Odasındaki gösterge paneline aktarmak mümkün olacaktır. Her kontrol ünitesi, programlanabilir bir alarm kontrol sistemi ile donatılacaktır. Alarm vericisinin tipine bağlı olarak her detektör hattı öncelik göz önüne alınarak, belirlenmiş bir alarm devresine bağlanacaktır.

Kontrol ünitesine bağlı olan her detektör hattı yangın alarmı durumunda kontrol fonksiyonlarının serbest bırakılmasını sağlayan ve kısa devreye karşı dayanımlı bir sinyal çıkışına sahip olacaktır.

Kontrol ünitesi; yangın detektörleri, alarm butonları, sinyal kornaları v.b gibi önemli tüm ekipmanın test edilmesine olanak sağlayan bir test devresi ile donatılacaktır.

Yangın sırasındaki kontrol fonksiyonu kontrol üniteleri tarafından yerine getirilecek bir aksiyon olarak anlaşılacak ve direkt alarm sisteminden bağımsız olacaktır.

Test sırasında, kontrol fonksiyonu otomatik olarak bloke edilecektir.

Sistem kendi kendini denetleyen bir sistem olacaktır.

Aşağıda verilen fonksiyon bozuklukları, kusurlar ve işletme verileri bir arıza sinyalini harekete geçireceklerdir:

- Kısa devre veya detektör hatlarında kesiklik
- Detektör hattının kapatılması
- Yangın detektörünün kaidesinden sökülmesi
- Acil güç aküsünün yetersiz şarj durumu
- Sigorta bozuklukları veya herhangi bir dahili güç kaynağının bozukluğu.

Panolar, işletme personeline durumu gösterecek ve tüm yangın algılama sisteminin tam bir şekilde kontrol edilmesine olanak sağlayacaktır.

## **27 SESLİ ALARM CİHAZI**

Yangın alarmı durumunda alarm kornaları otomatik olarak aktive edileceklerdir. Alarm kornalarının ses seviyeleri 1 m mesafede 110 dB olacaktır.

Alarm kornaları sürekli ses verecek veya değişken ses verecek şekilde bir anahtar ile seçilebilecektir. Bu anahtar işlemini kontrol ünitesinden yapmak mümkün olacaktır.

## **28 OPTİK ALARM CİHAZI**

Tüm döner ışıklar mavi ışık olacaktır. Işık kaynağı, dakikada 60-120 devir yapan döner reflektörlü bir halojen lamba olacaktır.

## **29 GÜÇ MODÜLÜ**

Tüm yangın algılama ve alarm sisteminin güç kaynağı, bir güç modülü sayesinde yangın alarmı kontrol ünitesine entegre edilmiş olacaktır. Güç kaynağı, sistem için işletme doğru akım gerilimini ve acil güç aküsünü şarj akımını sağlayacaktır.

Acil güç kaynağı 24 saat çalışacak şekilde tasarlanacaktır. Sadece, gaz sızdırmaz ve bakım gerektirmeyen aküler kabul edilecektir.

Tam güç kaybı halinde, hafızaya kaydedilen sinyaller hafızada kalacaklardır.

## **30 SÖZLEŞME İLE TEMİN EDİLECEK VERİLER**

Yüklenici aşağıdaki verileri sağlayacaktır:

- Temin edilecek malzeme listesi,
- Referans listesi,



- Tüm önerilen yangın algılama ve yangın alarm sisteminin şematik yerleşimi,
- Değişikliklerin ve sapmaların listesi,
- Katalog sayfaları dahil tüm ekipmanın tam tanımı,
- Önerilen alarm sisteminin şematik bir diyagramı,
- Ekipmanın boyutları ve ağırlığı,
- Ekipmanın elektrik enerjisi gereksinimi
- Beş (5) yıllık bir işletme süresi için gereken yedek parça.

### **31 TAKIMLAR VE BAKIM EKİPMANI**

Tüm yangın detektörleri, kalıcı şekilde monte edildikleri kaidelerinden sökülebilecekler ve kullanımı kolay olan bir alet ile yine döşmeden yerlerine takılabileceklerdir. Detektörü tekrar yerleştirmek için kullanılan alete ilişkin dokümantasyon İdare'ye verilecektir.

Detektör test edicilerinin kullanımı kolay olacak ve temin edilen tüm detektör tiplerinin test edilmesine olanak sağlayacaktır. Bu tür test cihazlarına ait veri sayfaları kesin proje safhasında sunulacaktır.

Her yangın algılama sistemi, farklı yangın detektörleri için uygun ve aşağıdaki ölçüm ve testlerin yapılmasına olanak sağlayan detektör test ve ölçüm cihazlarını içerecektir:

- Eşik değerinin tepkisinin ölçümü
- İyonizasyon bölmesinde gerilim ölçümü
- Farklı karakterlerdeki yangın süreçlerinin ölçümü
- Bir kontrol ünitesi yerine detektör gruplarının test edilmesi.

Kesin kabulden önce Yüklenici detaylı bakım talimatlarını sunacaktır.