



**FATİH PROJESİ**

**7000 OKULUN YEREL ALAN AĞI**

**KURULUMU (FAZ-3)**

**TEKNİK ŞARTNAMESİ**

## **İÇİNDEKİLER**

KISALTMALAR VE TANIMLAR

STANDARTLAR

### **I. BÖLÜM: GENEL HÜKÜMLER**

1. GENEL HÜKÜMLER

### **II. BÖLÜM: PASİF ALTYAPI BİLEŞENLERİ**

2. PASİF ALTYAPI KURULUMLARI İÇİN GENEL HÜKÜMLER

3. KABLOLAMA ELEMANLARI VE TEKNİK ÖZELLİKLERİ

4. KABLO ÇEKİMİ

5. ENERJİ KABLOLAMASI

6. TOPRAKLAMA

### **III. BÖLÜM: AKTİF CİHAZLAR**

7. AKTİF CİHAZLAR İÇİN GENEL HÜKÜMLER

8. ETHERNET ANAHTARLAR ve YÖNETİMİ

9. KABLOSUZ ERİŞİM CİHAZLARI ve YÖNETİMİ

10. MERKEZİ KABLOSUZ AĞ YÖNETİM SİSTEMİ

### **IV. BÖLÜM: KURULUM, EĞİTİM ve EKSPERTİZ MUAYENESİ**

11. KURULUMLAR ve TESİS ENVANTERİ

12. EĞİTİM

13. EKSPERTİZ MUAYENESİ

### **V. BÖLÜM: HİZMET SEVİYE SÜRECİ**

14. HİZMET SEVİYESİ TAAHHÜDÜNÜN İLLERE GÖRE SEVİYELERİ

15. HİZMET SEVİYESİ TAAHHÜD TABLOSU

16. GENEL KURALLAR

17. CEZAI HÜKÜMLER

### **VI. BÖLÜM: KABUL İŞLEMLERİ**

18. KABUL İŞLEMLERİ

## KISALTMALAR VE TANIMLAR

<b>MEM</b>	İl Milli Eğitim Müdürlükleri
<b>BT Sınıfı</b>	Okullarda bulunan “ Bilişim Teknolojileri ” sınıfı
<b>Z Kütüphane</b>	Okullarda bulunan Zenginleştirilmiş Kütüphane
<b>Oda</b>	Öğretmenler Odası, Memur Odası, Kütüphane, vb.
<b>Okul</b>	Sözleşme tarihi itibariyle Proje kapsamında olan, sayı ve lokasyonları Sözleşme ve/veya eklerinde ifade edilmiş devlet okulları
<b>Derslik</b>	MEB Okullarında yer alan öğrenim mekânları
<b>Etkileşimli Tahta</b>	LED Ekran + Etkileşimli Tahta Bilgisayarı + 2 adet Beyaz Tahtadan oluşan düzenek
<b>Etkileşimli Tahta Prizi</b>	Etkileşimli tahta altına konumlandırılan üzerinde bir adet topraklı çocuk korumalı KGK tipi elektrik prizi bulunan metal korumalı priz seti
<b>Derslik prizi</b>	Öğretmen masası yakınına konumlandırılan üzerinde bir adet topraklı çocuk korumalı KGK tipi elektrik prizi bulunan metal korumalı priz seti
<b>Kablosuz Erişim Cihazı prizi</b>	Kablosuz erişim cihazı konumlandırılan noktalarda cihazın adaptör ile enerji beslenmesinin sağlanması için sıva üstü topraklı kapaklı priz seti
<b>UTP</b>	Ekransız bükümlü çift bakır kablo
<b>IEEE</b>	Elektrik Elektronik Mühendisleri Enstitüsü
<b>CAT6</b>	Yapısal Kablolama Kategori 6 Class E Standardı
<b>HFFR/LSOH</b>	Halogen Free Flame Retardant – Low Smoke Zero Halogen Halojensiz Düşük Duman Yoğunluklu Malzeme
<b>EN</b>	European Norm - Avrupa Standardı
<b>F/O</b>	Fiber Optik
<b>IEC</b>	International Electro-technical Commission
<b>ISO</b>	International Organization for Standardization

<b>PVC</b>	Polyvinylchloride Polivinilklorür
<b>AWG</b>	American Wire Gauge
<b>TSE</b>	Türk Standartları Enstitüsü
<b>UL</b>	Underwriters Laboratories ( A.B.D. - Bağımsız Test Laboratuvarı )
<b>DIN</b>	Deutsches Institut für Normung
<b>TÜV</b>	Technischer Überwachungsverein
<b>TSEK</b>	Standartlara Uygunluk Belgelendirmesi
<b>CE</b>	Conformité Européenne
<b>RoHS</b>	Restriction of the Use of Certain Hazardous Substances in Electrical and Electronic Equipment
<b>RAL</b>	Renk eşleştirme sistemi
<b>Hz</b>	Hertz
<b>Mhz</b>	MegaHertz
<b>Ghz</b>	GigaHertz
<b>Gbps</b>	Gigabit/saniye (Gigabit Per Second)
<b>Mbps</b>	Megabit/saniye (Megabit Per Second)
<b>Mpps</b>	Million packet per seconds
<b>Aktif Cihazlar</b>	Ethernet anahtarlar ile SFP (Small Form Pluggable) modüller, Kablosuz Erişim Cihazları, Kablosuz Ağ Yönetim Sistemi donanımları, Merkezi Kablosuz Ağ Yönetim Sistemi donanımları vb. elektrik ile çalışan diğer tüm cihazlar.
<b>PoE</b>	Ethernet üzerinden güç (Power Over Ethernet)
<b>PYS</b>	İDARE tarafından kullanım yetkisi verilecek Fatih Projesi Yönetimi Sistemi
<b>PYBS</b>	YÜKLENİCİ'nin oluşturacağı Proje Yönetimi Bilgi Sistemi

## STANDARTLAR

- Teknik şartname kapsamında kullanılan standartlarda güncellemeye gidilmişse ilgili standardın en son hâli kabul edilecektir.

<b>EIA/TIA 568C.2</b>	Commercial Building LAN Cabling Standard (2009)
<b>ANSI</b>	The American National Standards Institute
<b>EN12150-2</b>	Glass In Building-Thermally Toughened Soda Lime Silicate Safety Glass
<b>TS EN 50173-1</b>	The Principle Design Standard For Structured Cabling Systems Installed Within The Countries Of The European Union.
<b>EN 61587-1</b>	Mechanical structures for electronic equipment - Climatic, mechanical tests and safety aspects for cabinets, racks, subracks and chassis
<b>IEC 60297</b>	Mechanical structures for electronic equipment – Dimensions of mechanical structures of the 482,6 mm (19 in) series
<b>IEC 60529</b>	Degrees of Protection Provided by Enclosures
<b>IEC 60917</b>	Modular order for the development of mechanical structures for electronic equipment practices
<b>IEC 61008</b>	Residual Current Circuit Breaker Standard
<b>T568A</b>	UTP Kablolarda RJ45 Sonlandırma Standardı
<b>T568B</b>	UTP Kablolarda RJ45 Sonlandırma Standardı

## KAPSAM

Eğitimde Fatih Projesi kapsamındaki okulların derslik, laboratuvar ve sosyal alanlarında öğretmen, öğrenci ve idarecilerin öğrenme-öğretme ortamlarından faydalanmaları için donanımların kurulum ve yönetimini kapsamaktadır. İş bu sözleşme kapsamında yer alan okulların ağ altyapı kurulumu ve garanti süresi boyunca işletilmesini YÜKLENİCİ tarafından gerçekleştirecektir. İDARE hizmetin sunulacağı okul sayılarında değişiklik yapma hakkına sahiptir.

## I. BÖLÜM: GENEL HÜKÜMLER

### 1. GENEL HÜKÜMLER

- 1.1. İşbu teknik şartname, ekleri ve içeriğindeki her bölüm ile ilgili maddeleriyle birlikte bir bütündür. Teknik şartname okulların elektronik ortama erişimini sağlamaya yönelik yol haritasını belirleyen unsurları içerir.
- 1.2. İşbu şartname kapsamında YÜKLENİCİ tarafından İDARE'ye sağlanacak malzeme ve hizmete ilişkin, herhangi bir patent, müseccel marka hakkı olması, yazılımın, dokümanın veya herhangi bir mal veya hizmetin, üçüncü şahıslar tarafından kendilerine ait olduğunun iddia edilmesi vb. gibi durumlarda cezai müeyyideler ve her tür maddi manevi zarardan, YÜKLENİCİ sorumludur. Bu zararlar YÜKLENİCİ tarafından tazmin edilecek ve bu nedenle hiçbir şekil ve surette İDARE'ye rucû edilemeyecektir.
- 1.3. Okullarda kurulumu yapılacak tüm donanım birimleri orijinal ve kullanılmamış olacaktır.
- 1.4. İDARE'nin onayladığı iş planındaki okul listesinde elde olmayan nedenlerle (okul kapanması, okulun taşınması, okul binasında yapısal değişikliklerin olması, yıkım kararı alınması, deprem güçlendirmesi, tarihi bina vasfı, mevcut durumda okulda ağ altyapısı ile karşılaştırılması, bina fiziki yapısının kurulumu müsait olmaması vb.) İDARE'nin kararıyla değişiklik yapabilecektir. Bu hususla ilgili süre uzatımı talep edilemez.
- 1.5. Kurulumların, mevcut okul mimarisi veya fiziksel kısıtlamalar sebebi ile işbu teknik şartnamede tanımlanan hali ile yapılmasının mümkün olmaması halinde YÜKLENİCİ ile İDARE sorunun giderilmesine yönelik birlikte çalışma yapacaktır. Sorunun giderilmesi mümkün olmadığında YÜKLENİCİ'nin başvurusu İDARE'nin onayı ile YÜKLENİCİ ilgili okulun kurulumundan muaf tutulabilecektir.
- 1.6. Kurulumlar esnasında, merkezi sınavlar, seçim, elektrik kesintisi vb. işin genelini kapsamayan bir bölümünü etkileyecek gecikmeler süre uzatım talebine konu olamayacaktır. YÜKLENİCİ eğitim öğretim saatleri içerisinde okul idaresinin belirlediği yer ve saatlerde çalışabilecektir. Eğitim öğretim saatleri dışında okul idaresi ve il koordinatörü planlaması ile istediği zamanda (akşam, hafta sonu ve resmi tatiller) okulda çalışabilecektir. Okul idaresinin eğitim öğretim saatleri içerisinde belirlediği yer ve saatler işin gecikmesi adına bir gecikme olmayacak, gerekirse eğitim ve öğretim saatleri dışında çalışabileceği saatler için ekip takviyesi yaparak işi zamanında bitirecektir. Sömestr ve yaz tatili dönemleri sözleşme süresine dâhil olacaktır.
- 1.7. İşbu teknik şartname eklerinde yer alan çizimler, fotoğraflar ve açıklamalar kurulumlara örnek olması açısından verilmiş olup, kurulumlar teknik şartnameye aykırı düşmemek kaydıyla mümkün olduğunca bu örneklere göre yapılacaktır.
- 1.8. YÜKLENİCİ garanti sürecinde, İDARE'ye ait binalarda Sözleşme kapsamında yaptığı iş ve işlemler (cihaz sökülmesi, değişmesi, yeni cihaz eklenmesi, kablo, kanal, priz vs. değişimleri, fiziksel arıza giderme gibi durumlar) için PYS sistemine İDARE'nin belirttiği detaylı bilgi girişini sağlayacak ve servis formu doldurarak bir kopyasını okul idaresine verecektir.
- 1.9. Kullanılacak tüm malzemelerin şartnameye uygunluğuna ilişkin karar İDARE tarafından verilecektir. YÜKLENİCİ sahaya sevk edilecek her malzemenin İDARE tarafından uygunluk kararı verilmesinden sonra ilgili malzemelerin kurulumlarına başlayacaktır.

- 1.10. Uygunluk kararı verilen malzemeler haricinde başka marka ve model malzeme kullanılmayacaktır.
- 1.11. YÜKLENİCİ sözleşme süresi boyunca proje kapsamında kullanılan ürünlerin temininde güçlüğü düşmesi veya daha üst bir teknoloji ürün kullanımını en fazla 2 (iki) kere ile sınırlı olmak üzere İDARE' den talep edebilir. İDARE kullanılacak yeni ürünün test etmesi sonrası kullanıma uygun görmesi halinde kullanılabilir.
- 1.12. YÜKLENİCİ, okullarda işe başlamadan önce ilgili İl Milli Eğitim Müdürlüğü' ne yazılı olarak başvurarak yapacağı işlerle ilgili bilgilendirme toplantısı talebinde bulunacaktır. YÜKLENİCİ'nin yazılı başvurusunun ardından YÜKLENİCİ, söz konusu bilgilendirme toplantısında İl, ilçe ve okul bazlı çalışma planı, çalışma takvimi, görevli personel bilgileri, malzeme sevk ve lojistiği, iletişim bilgileri, İl koordinatörü rehberliğinde keşif ve topraklama ölçümlerinin planlanması (zamanlaması, katılacak personellerin belirlenmesi, tutanaklarının hazırlanması) hususlarını paylaşacaktır.
- 1.13. YÜKLENİCİ, okullardaki keşif çalışmasını İDARE'nin belirleyeceği personeller eşliğinde yürüterek imza altına alacaktır. Yapılan keşifler sonucunda elde edilen veriler YÜKLENİCİ tarafından PYBS üzerinde oluşturulacak keşif modülüne işlenerek İDARE'nin belirleyeceği onay prosedürüne uygun olarak gerçekleştirilecektir.
- 1.14. Okulların altyapı kurulumlarında çalışacak personele mutlaka Projenin ve YÜKLENİCİ'nin adını belirten ve sadece çalışan kişinin ismine özel EK-8B de gösterildiği gibi düzenlenmiş kartlar görünür şekilde asılı olacaktır. Kimlik kartı olmayan personel çalıştırılmayacaktır. YÜKLENİCİ okullardaki idari kurallar çerçevesinde çalışacaktır.
- 1.15. Okullarda çalışma yapacak yetkilendirilmiş personeller/personel İDARE'ye bildirilecektir. Bu personellerin/personelin Türk Ceza Kanunu'nun 102. Maddesindeki suçlar ile Türk Ceza Kanunu'nun 53'üncü maddesinde belirtilen süreler geçmiş ve affa uğramış veya hükmün açıklanmasının geri bırakılmasına karar verilmiş olsa bile devletin güvenliğine karşı suçlar, anayasal düzene ve bu düzenin işleyişine karşı suçlar, zimmet, irtikâp, rüşvet, hırsızlık, dolandırıcılık, sahtecilik, güveni kötüye kullanma, hileli iflas, ihaleye fesat karıştırma, edimin ifasına fesat karıştırma, suçtan kaynaklanan mal varlığı değerlerini aklama veya kaçakçılık suçlarından mahkûm olmamış olmak veya bu suçlardan hakkında devam eden ya da uzlaşmayla neticelenmiş bir kovuşturmasının bulunmaması gerekmektedir.
- 1.16. Kullanılan malzemelerin veya cihazların herhangi bir yüzeyinde, içerisinde veya dijital boyutunda YÜKLENİCİ'nin reklamı olacak şekilde sembol, işaret, arma vs. kullanılmayacaktır.
- 1.17. YÜKLENİCİ okul içerisinde günlük çalışmasını tamamladığında ve işin tamamını bitirdiğinde çalışma alanının temizliğini yapacaktır.
- 1.18. YÜKLENİCİ, İDARE tarafından belirtilen iş planındaki okul sayılarına göre proje yönetim planını oluşturarak İDARE'nin onayına sunacaktır. İDARE'nin onayının ardından kurulumlarını gerçekleştirecektir.
- 1.19. YÜKLENİCİ, PYBS de yer alan okulların (keşif formu, topraklama formu, geçici kabul tutanağı vb.) İDARE'ce belirlenen tüm verilerini PYS'ye İDARE'nin talebinden itibaren 10 takvim günü içerisinde yükleyecektir.

- 1.20. YÜKLENİCİ, kabul süreci tamamlanıp garanti sürecine geçen okullarda, garanti süresi boyunca kullanıcı kaynaklı meydana gelen her türlü hasarı garanti kapsamında ücretsiz gidermekle yükümlüdür.
- 1.21. YÜKLENİCİ okullarda elektrik şebekesinden kaynaklanacak problemler nedeniyle kurulumunu gerçekleştirdiği ağ altyapısının zarar görmesini engellemek için her türlü tedbiri almakla (gerekmesi halinde ilave ücretsiz donanım sağlayarak) yükümlü olup enerjiden kaynaklı ağ altyapı arızalarının da hizmet seviye taahhüt tablosunda belirtilen süreler içerisinde ücretsiz giderilmesini sağlayacaktır.
- 1.22. YÜKLENİCİ tarafından sözleşme imza tarihinden itibaren sözleşme süresi boyunca 7 gün 24 saat telefon ile aranabilecek 1 proje sorumlusu bilgisi paylaşılacaktır.
- 1.23. YÜKLENİCİ kurulum yaptığı okullarda, sözleşme süresi boyunca yıkım, deprem güçlendirme veya kapanma kararı alınan okulların İDARE tarafından kendilerine iletilmesinin ardından, kurulu olan ağ altyapı bileşenlerinin (Kablosuz erişim cihazları, Ethernet anahtarlar, Fatih enerji panoları vb.) söküm işlemini gerçekleştirecektir. Sökülen cihazları İl milli eğitim müdürlüklerine bir tutanak ile teslim edecek sonrasında tutanağı PYS'ye yükleyecektir. YÜKLENİCİ tüm bu işlemleri, İDARE tarafından iletildiği andan itibaren tüm işlemleri 30 takvim günü içerisinde ve ücretsiz olarak gerçekleştirecektir.
- 1.24. YÜKLENİCİ sözleşme kapsamında okullarda kullanacağı, iş bu şartname ve eklerinde özellikleri anlatılan aktif (Ethernet anahtar ve Kablosuz erişim cihazı) ve pasif ürünlerden (enerji ve data kabloları ve pano şalt malzemeleri) şartname maddelerini karşılayan en fazla 3 farklı ürünün marka ve model bilgilerini, teknik özelliklerini, kalite ve standartlara ilişkin belgeleri ile birlikte ihale dokümanında İDARE' ye sunacaktır.

## II. BÖLÜM: PASİF ALTYAPI BİLEŞENLERİ

### 2. PASİF ALTYAPI KURULUMLARI İÇİN GENEL HÜKÜMLER

- 2.1. Kablolama alt yapısı kurulurken, kullanılan veri kablosu, patch panel, patch kablo, keystone jack ve bunların parçalarının hepsi en az CAT6 sınıftan olacaktır.
- 2.2. Okul içi kablolama altyapısında kullanılan malzemeler ve uygulama yöntemleri, yapısal kablolanmanın en önemli unsurlarından biridir. Yapısal kablolanmanın bileşenleri prensip şema olarak EK-1A'da gösterilmiştir. Okul içi kablolama altyapısı ANSI/TIA-568-C.2, ISO /IE C-11801, TS EN50173-1 uluslararası standartlarından birisine uygun olarak en az CAT6 UTP bakır kablo ve sonlandırma donanımlarından oluşacaktır. Söz konusu standartları sağladığına dair test raporları İDARE'ye sunulacaktır.
- 2.3. ANSI/TIA-568-2.D, ISO/IEC 11801-1:2017, TS EN50173-1, EN 50173-1:2011, EN 50173-2:2007 + A1:2010, EN50399:2011+A1:2016, EN 50575:2014 + A1:2016 CAT6 standartlarından birinin sağlandığı bağımsız test laboratuvarı UL veya Delta/Force veya ETL alınmış olan, onaylanmış test raporu ile belgelenecektir. Sertifika tek bir test için alınmış değil, üreticinin düzenli olarak ilgili laboratuvarın gözetiminde olduğunu (en az 1 yıl) göstermelidir veya her yıl en az 1 (bir) defa sertifika yenileniyor olmalıdır. Bu durum ilgili laboratuvarın web sitesinden yayımlanan geçerli sertifikalar listesinde de görülecektir. İstekli bağımsız test laboratuvarlarından alınmış geçerli sertifikaları Ekspertiz Muayenesinde sunacaktır. İlgili sertifikaların alınma tarihi sözleşme tarihinde önce olmalıdır. Teklif edilecek tüm bakır kablolama ürünleri ve bunlara ait sonlandırma



aksesuarları aynı üreticiye ait olacaktır. Teklif edilecek tüm fiber kablolama ürünleri ve bunlara ait sonlandırma aksesuarları aynı üreticiye ait olacaktır.

- 2.4. Özel olarak farklı bir tanımlama yapılmamışsa; Okul içinde kullanılacak veri prizi, en az CAT6 UTP kablo ve CAT6 keystone jack kullanılarak sonlanacaktır. Şartnamede tanımlanan standart yapının dışındaki ürünlerin kullanımı tespit edildiğinde YÜKLENİCİ bu ürünleri en geç 1 ay içerisinde standart ürünler ile ücretsiz olarak değiştirecektir.
- 2.5. Çekilen her UTP kablolama hattı için ANSI/TIA/EIA 568.B-2.1 UTP Channel testi veya Permanent link testi EK-1A 'daki yapıya uygun olarak veri priziyle UTP Patch Panel her iki uca patch kablo takılarak yapılacaktır.
- 2.6. YÜKLENİCİ tarafından her okul için kurulumların bitirilmesini müteakip alınacak elektronik test sonuçlarına ilişkin olarak, İDARE işin kabulüne kadar kendi karşılaştırma testlerini yapabilecektir. YÜKLENİCİ ise elektronik test zamanlarını İDARE'yle paylaşacaktır. TARAFLAR, okullarda yapılacak elektronik testleri bir arada gerçekleştirecektir, İDARE kaynaklı sebeplerden dolayı mümkün olmadığı durumlarda İDARE'nin talimatı doğrultusunda hareket edilecektir. İDARE istenilen sayıda inceleme yapabilecektir. Söz konusu incelemeler sonucunda teknik komisyonca bahsi geçen okullarda teknik şartnameye göre eksiklik tespit edilmesi durumunda bu eksiklikler İDARE'nin belirteceği sürede YÜKLENİCİ tarafından ücretsiz giderilecektir. Her data ucu için alınan sonuçlar YÜKLENİCİ tarafından PYBS ve PYS sistemine yüklenecektir.
- 2.7. Okulların ana bina ve ek binalarında; binada ki toplam veri uç sayısı 8 (sekiz)'den fazla ise kablolar için, sac kablo kanalları EK-2A, EK-2B, EK-2C ve EK-2D'de gösterildiği gibi kurulacaktır. 8(sekiz) ve altı veri ucu bulunması durumunda kablolar plastik kablo kanalı kullanılarak EK-2E'de tarif edildiği şekilde taşınabilecektir. Derslik içerisinde sadece plastik kablo kanalları EK-6A ve EK-6B 'de gösterildiği gibi kurulacaktır. Sınıfların bulunduğu ancak koridor düzeninde olmayan alanlarda plastik kanal veya sac kablo kanalından kullanıma ve estetiğe en uygun olanı kullanılacaktır.
- 2.8. Veri (İnternet/İntranet) iletişimi için daha önce çekilmiş ancak yapısal olarak döşenmemiş, kabinette sonlanmamış ve yeni kurulumu yapılacak kablolama güzergâhlarından geçen ve fiilen kullanıma uygun olmayan UTP kablolar (uzunluğunun yeterli olması halinde) ve kanallar sökülecek, İDARE'ye tutanakla teslim edilecektir.
- 2.9. Okul binalarındaki plastik kanallarda enerji kabloları ve veri kabloları aynı kanalı paylaşıyorsa mutlaka kanal ayırıcı (seperatör) kullanılacaktır. Sac kablo kanalları içerisinde EK-3G' de gösterildiği gibi veri kabloları bir tarafta, elektrik kabloları ise diğer tarafta olacak şekilde demetleneyecektir. Demetleme işlemi en fazla her 150 santimetrede bir plastik kablo bağıyla yapılacaktır.
- 2.10. Koridorlardaki ve dersliklerdeki kanal montajları zorunluluk olmadıkça buatları kapatmayacak şekilde yapılacaktır.
- 2.11. Koridorlarda kullanılacak sac kablo kanal mesafelerini belirlemek amacıyla kabloların koridorda ilk dersliğe giriş yeri ile son dersliğe giriş yerleri referans alınarak kanal montajları yapılacaktır. Sac kablo kanalları tavana paralel olarak döşenecek, kanallarda fiziksel şekil bozukluğu olmayacaktır. Okul koridorlarına iki kanal döşenme durumunda kanallar simetrik olacaktır. Sac kablo kanalları EK-2D'de gösterildiği gibi montajlanacaktır.

- 2.12.** Tüm BT Sınıfları ile sistem odasındaki kabinet arasına 2 (iki) adet UTP kablolama yapılacaktır. Bunlardan 1 (bir) adedi, BT Sınıfındaki kabinetin dışında ve hemen altındaki duvara veri prizi olarak montajlanacaktır. Bu işlem EK-1C ve EK-1D de gösterildiği gibi yapılacaktır. Diğer 1 (bir) adet veri kablosu ET’de sonlandırılacaktır.
- 2.13.** BT sınıfı Ethernet anahtarı üzerindeki tüm uplinkler sökülerek sadece yeni çekilen veri prizlerinden bir tanesi ile BT Sınıfı Ethernet anahtarına 1 Gb/s’lık porttan yoksa 100 Mb/s ‘lık porttan uplink bağlantısı yapılacaktır. Bu veri ucunun kabinet tarafında nasıl montaj edileceği EK-1C ve EK-1D’ de gösterilmiştir.
- 2.14.** YÜKLENİCİ, işbu Şartname kapsamında kullanacağı tüm kablolama malzemelerinin numunelerinin fotoğraflarını Sözleşme imzalandıktan sonra ekspertiz muayenesinde İDARE’YE elektronik ortamda verecektir. Fotoğraflar jpeg formatında olacaktır. Bu fotoğraflarda marka/model veya ürünü tanımlayan detaylar yer alacaktır. Bu fotoğraflar ve ilgili ürünlere ait ürün açıklamaları PYS ve PYBS’ye YÜKLENİCİ tarafından aktarılacaktır.
- 2.15.** Tüm ürünlerin marka/model varsa seri numaraları, üretim yeri bilgileri YÜKLENİCİ tarafından ekspertiz muayenesinde İDARE’YE sunulacaktır. Ayrıca bütün bu bilgiler yine PYS ve PYBS’ye YÜKLENİCİ tarafından aktarılacaktır.
- 2.16.** Tarihi binalarda kablolama çalışmaları, ilgili mevzuat ve kanunlara göre okul yönetimi tarafından izin işlemleri tamamlandıktan sonra yapılacaktır.
- 2.17.** Çelik konstrüksiyon, prefabrik duvarlar, kontrplak, alçıpan, betopan duvar vasıflarına sahip olan duvarların bulunduğu okullarda/sınıflarda yapılacak kablolama işlemlerinde istenilen kalite standartları, istenilen Teknik Şartname’de tanımlanan malzemelerle sağlanamıyorsa İDARE ile YÜKLENİCİ anlaşarak bir çözüm oluşturacaktır.
- 2.18.** Okul içerisinde koridorlarda ve dersliklerde alçaltılmış tavan kullanılmış ise, öncelikle tavan aralıklarına kanalların döşenmesi sağlanacaktır. Alçaltılmış tavan ile tavan arasındaki mesafe ve durum kanal döşenmesine uygun değilse alçaltılmış tavanın altından kanal döşemesi yapılacaktır. Fiziki durum itibari ile alçaltılmış tavan altı döşemesine de imkân vermeyen okullarda İDARE ile görüş alışverişine gidilerek uygun çözüm yöntemi bulunacaktır.
- 2.19.** Okullarda kablolama, kurulum veya arıza giderme çalışmalarında okul yöneticileri YÜKLENİCİ’ye yardımcı olacaktır. Okul yöneticileri, YÜKLENİCİ’ye çalışması için gerekli enerji, izin, çalışma alanı gibi imkânları ve gece ya da hafta sonu çalışmaları için imkân sağlayacaktır.
- 2.20.** YÜKLENİCİ, kablolama çalışmaları sırasında binaların taşıyıcı yapı elemanlarına (tabliye, giriş, kolon) yıkıcı ve yapısal zarar vermeyecektir. Zarar verilmesi durumunda eski duruma getirme adına tamirden veya zararı tazminden sorumludur.
- 2.21.** YÜKLENİCİ, kanal güzergâhı üzerinde yer alan zil, kamera ve ses sistemlerine ait olan kabloları, mümkünse döşeyeceği kanalların içerisine alacaktır. YÜKLENİCİ, kablolama çalışmaları sırasında ortaya çıkan zararları (Kalorifer sistemi, elektrik tesisatı, su tesisatı, duvar kırılması, kamera ve zil sistemlerinin hasar görmesi) tamirle yükümlüdür. Ancak estetik, görsel vb. gerekçelerle talep edilen boya, badana, sıva vb. maksadı aşan tamir işlerinden ve zararlardan YÜKLENİCİ’nin sorumluluğu bulunmayacaktır.
- 2.22.** Kablolama bitiminde, YÜKLENİCİ Okul yönetiminden EK-9C’de gösterilen Hasarsızlık Raporunu alacaktır. Hasarsızlık raporu olmayan kurumun kabul raporu

geçersiz sayılacaktır. Bu raporlar YÜKLENİCİ tarafından PYS ve PYBS'ye yüklenecektir.

- 2.23. YÜKLENİCİ, okullarda kablolama ve kanal döşemesi esnasında deldiği veya kırdığı yerleri işin bitiminde EK-3G'de gösterildiği gibi alçı ile kapatacaktır.
- 2.24. UTP yapısal kablo standardına uygun olarak yapılmayan (Gönyesiz eğri kanal döşenmesi, kanal kesmelerinin düzgün olmaması, kanal aparatlarının uygun yerde ve sayıda kullanılmaması (EK-3F), kabloların standart dışı sonlandırılması (EK-3H), yeterli dayanımda sabitlenmeyen kanal ve tava (EK-3G), vb.) kablolama kabul edilmeyerek sökümü yaptırılacak ve okul binalarına verilen zararlar (kırık yerlerin tamiri, dübel ve kanal izlerinin ortadan kaldırılması vb.) işlemler YÜKLENİCİ tarafından ücretsiz düzeltilecektir.
- 2.25. Yapılacak kablolamada EK-2B, EK-6A ve EK-6B'de yer alan kablolama fotoğrafları dikkate alınacaktır.
- 2.26. Kablolama işi sırasında okuldaki alet, araç-gereç ve teçhizatın ya da sınıflara kurulan etkileşimli tahtaların; toz, toprak, beton kırıntıları gibi durumlardan zarar görmemesi için YÜKLENİCİ koruyucu tedbirleri alacaktır.
- 2.27. Yapılacak tüm yapısal kablolama için test raporları EK-8C'de belirtildiği gibi İDARE'nin belirlediği standart formatta ilgili okulda alt yapı kurulumu gerçekleştirildikten sonra elektronik ortama aktarılmış şekilde ilgili okul idaresine teslim edilecek ve YÜKLENİCİ tarafından PYS ve PYBS'ye yüklenecektir.
- 2.28. Veri kablosu, veri prizi, patch panel ve patch kablo etiketlemeleri, işbu Şartname'nin EK-3I, EK-5H ve EK-5I da gösterildiği; Test, Etiketleme ve Dokümantasyon Bölümü'nde belirtildiği şekilde yapılacaktır.
- 2.29. Proje kapsamında kurulumu yapılacak veri ucu (RJ-45) sayısı İDARE tarafından sağlanacak olan Okul/Derslik verilerine bağlı olarak işbu Şartname'de ifade edilen esaslar çerçevesinde belirlenecektir. Çekilecek uç sayısı ve nerelere çekileceği hususunda İDARE'nin belirleyeceği şekilde çalışma yapılacaktır.
- 2.30. Bir kabinette sonlanan veri uç sayısı en fazla 60 (altmış) ise Sistem Odası içerisinde dikeyde ve yatayda kablolar PVC kablo kanallar ile EK-3E de gösterildiği gibi taşınacaktır. Bir kabinette sonlanan veri uç sayısı en az 61 (altmışbir) ise Sistem Odası içerisinde dikeyde ve yatayda kablolar sac kablo kanalları ile taşınacaktır.
- 2.31. Derslik prizi ile etkileşimli tahta arasındaki kanal montajı EK-3A da gösterildiği gibi 25cm'de bir her iki tarafta (altlı üstlü) olmak üzere dübel atılarak vidalanacaktır.
- 2.32. Derslik içerisinde EK-3B deki gibi Derslik prizine inilen plastik kablo kanalı ile Etkileşimli Tahtaya çekilen plastik kablo kanalı "T" ek ile birleştirilmeyecektir. Derslik prizine dik inen plastik kablo kanalı kesilecek ve birbirlerini 90°'lik açı ile kesen kablo kanalı olacak şekilde gibi birbirlerine sıfır monte edilerek kanal kapakları kapatılacaktır.
- 2.33. L konsol ve tij'ler arası mesafe en fazla 125 cm olacak şekilde olacaktır.
- 2.34. Koridor boyunca iki sınıf başına bir adet düşecek şekilde tava seviyesine yakın ve tava üstünde olacak şekilde EK-3G de gösterildiği gibi koridor buatı monte edilecektir. Her sınıfta 1 adet "sınıf içi buat" monte edilecek olup etkileşimli tahta ve öğretmen masası elektrik hattın enerjisi prizi bu buattan alınacaktır. Buatlar üzerinde kullanılacak etiketler arkası yapışkanlı, koruyucu plastiğe sahip ve çıkmayacak şekilde olacaktır.

Sınıflardaki Derslik prizlerinde ve panolarda etiketleri koruyan plastik koruyucular mutlaka kullanılacaktır.

- 2.35. Uplink veya özel bağlantı gerektiren portlarda farklı renklerde patch kablo kullanılacaktır.
- 2.36. Sac kablo kanal ile buatlar arasında kullanılacak spiral mesafesi en fazla 15 cm olacaktır. Bu mesafeden fazla olan yerlerde sac kablo kanal veya plastik kanal kullanılacaktır.
- 2.37. Sac kablo kanalların kesilen yüzeylerinde çapak olmaması sağlanmalıdır. Sac kablo kanallarının ve aksesuarlarının kesilmesi gerekirse kesim işleminde sonra çapaklar temizlenip korozyona karşı çinko sprey veya aynı renk yağlı boya ile boyanacaktır. Bu yüzeylerin kabloları kesmemesi için kesilen bölge fitillenecektir.
- 2.38. Kanal döşemeden yan odalardan delinerek çekilen veri kabloları orijinal RJ-45 priz kutularında sonlandırılacaktır. Kanaldan yapma veri priz kutusu kullanılmayacaktır.
- 2.39. Kiriş ile zemin arasındaki mesafe 260 cm'den küçük olan koridorlarda orijinal sac kablo kanal aparatları kullanılarak kirişler dönülerek tavana yakın mesafede montajlanacaktır. Kiriş ile zemin arasındaki mesafe 260cm'den fazla olan yerlerde sac tavalara kirişin/tavanın en fazla 10 cm altından döşenmelidir. EK-2A 'da gösterildiği şekilde döşeme yapılacaktır. Kiriş ile zemin arasındaki mesafe 300cm ' den fazla olan yerlerde sac tavalara 280cm' den döşenecektir.
- 2.40. İlkokullarda kiriş ile zemin arasındaki mesafe 220 cm veya daha yüksek ise sac tava zemine paralel düz bir şekilde en az 210 cm yükseklikte döşenebilir. Kiriş ile zemin arasındaki mesafe 220 cm den düşük olan yerlerde sac tavalara kirişin/tavanın en fazla 10cm altından EK-2A daki ölçüler dikkate alınmadan dalgalı yapıda döşenmelidir. 210cm altında kiriş yüksekliğine ve 3 metreden fazla kiriş ara mesafesine sahip ilkokullarda dalgalı montaj uygulaması yapılacaktır. 3(üç) metre altındaki kiriş ara mesafeleri dalgalı uygulama yapılmayacaktır.
- 2.41. Sac kablo kanalların kapakları orijinal kapatma aparatlarıyla kapatılacaktır.
- 2.42. Dersliklerin içerisinde döşenen plastik kablo kanalları yatayda mümkün olduğunca kirişlerin altına gizlenerek döşenecektir. Dersliklerde öğretmen masası tarafında plastik kablo kanalının dikey inişlerinde ise mümkün olduğunca kirişin sütun kesişme noktaları kullanılarak inilecektir. Öğretmen masası tarafında dik inen plastik kanallar montajlanırken mümkün olan en az köşe ve dönüş aparatı kullanılarak Derslik prizine kablolar takıldığında öğretmenin hareket kabiliyetini engellemeyecek şekilde EK-3B, EK-3F, EK-6A ve EK-6B'deki gibi montajı yapılacaktır.
- 2.43. 42U Kabinet içi patch kablolama yatay ve dikey kablo düzenleyiciler, 26U ve 9U Kabinetler içi patch kablolama yatay kablo düzenleyiciler ve uygun dikey kablo düzenleyiciler/tutucular kullanılacaktır. Patch panel kablolamasında kablo düzenleyiciler kullanılarak düzenli ve estetik bir şekilde yapılacaktır.
- 2.44. Sistem odaları belirlenirken su basma riski olmayan, su tesisatından bağımsız şekilde olan, mümkünse doğrudan güneş görmeyen okul yerleşim planına göre okulun yatayda ve dikeyde merkezi olabilecek EK-4B de gösterildiği gibi bir noktada olmalıdır. Sistem odaları personelin çalışmadığı, derslik olmayan, her türlü güvenliği sağlanabilecek, gerektiğinde klima takılabilecek, eni en az 2 metre ve boyu en az 3 metre olacak şekilde en az 6m<sup>2</sup> olan bağımsız odalar şeklinde olacaktır. Okul idaresi tarafından belirlenen şartlarda oda ayrılmaması durumunda YÜKLENİCİ tarafından İDARE'ye durum

bildirilecek ve gerekli onay e-postayla veya PYBS üstünden ya da yazılı olarak alındıktan sonra sistem odasının yeri belirlenebilecektir.

- 2.45. Patch panele giren veri kabloları patch panellerin kablo düzenleyicisine EK-3H ve EK-3I'deki gibi klipsler ile iş standartlarına uygun şekilde tutturulacaktır.
- 2.46. Kablosuz erişim cihazları; BT sınıfları, kütüphane/Z-kütüphane, konferans salonu ve ana binadaki öğretmenler odasına kurulum yapılacak odada tavanın dört köşeden ortalayarak en uygun alana 1 (bir) adet konumlandırılacaktır.
- 2.47. Sırt sırta tahtalara sahip iki sınıf için tüm kablolama, tek plastik kablo kanalı içerisinde tek sınıftan yapılabilecektir. Sırt sırta tahta bulunan sınıflarda koridor buati kullanılmasına gerek yoktur, linye sınıf içi buatta sonlanacaktır.

### 3. KABLOLAMA ELEMANLARI VE TEKNİK ÖZELLİKLERİ

#### 3.1. UTP BAKIR KABLO TEKNİK ÖZELLİKLERİ

- 3.1.1. Kullanılacak olan UTP kablolar en az CAT 6 sınıfında olacaktır.
- 3.1.2. Kullanılacak olan UTP kablolar ANSI/TIA-568-2.D, ISO/IEC 11801-1:2017, TS EN50173-1, EN 50173-1:2011, EN 50173-2:2007+A1:2010, EN50399:2011+A1:2016, EN 50575:2014 + A1:2016 veya güncellenmiş standartlarında belirtilen 4 (dört) çiftli 100 Ohm yanmaya karşı etkili LSOH/HFFR özelliğinde dış kılıflı belirtilen performans ve teknik özelliklerine uygun olacaktır. İletişim için en az 250 Mhz frekansını destekleyecektir.
- 3.1.3. Kablolar, IEC 60332-1, IEC 60754-2:2011, IEC 61034-2:2005+A1:2013, IEC 61156-5:2009+AMD1:2012 CSV yanmaya karşı olan dayanımını ölçen testten geçmiş olacaktır.
- 3.1.4. UTP kablo içerisinde 4 (dört) adet sarmal çiftli (twisted pair) iletken olacak ve çiftler arasında sinyal etkileşimini en aza indirmek amacıyla ve sarmal çiftlerin açısının bozulmaması için aralarında bir seperatör veya izolatör bulunacaktır.
- 3.1.5. UTP kablo bakır iletkenleri 23 AWG ölçüsünde, çıplak ve katı bakır (Solid Softplain Copper) olacaktır. Dış kılıfı yüksek kalitede, yanmaya karşı etkili LSOH/HFFR özelliğinde olacaktır. UTP kablonun yanmaya karşı dayanıklılığını gösteren CPR(yanmaya karşı dayanıklılık raporu) test raporu sonuçları olmalı ve bu sonuçlar en az Dca, S2, D2, A1 şartlarını sağlamış olmalıdır. Bunu gösteren üretici raporu belgelenmiş olmalı ve kuruma sunulmalıdır.
- 3.1.6. Kablo 100 (yüz) metre mesafede UTP standartlarına uygun iletişimi destekleyecektir.
- 3.1.7. Kablo üzerinde ürün adı, ürün açıklaması, ait olduğu standart, parti numarası, metraj bilgisi, açıklama ve ibareleri her 3 (üç) metresinde en az 1 (bir) adet standartlara uygun olarak basılmış olacaktır.
- 3.1.8. Kablonun dış çapı en az 6.2mm( $\pm 0,3$ ) olmalıdır.

### **3.2. VERİ PRİZİ VE RJ-45 KEYSTONE JACK KONNEKTÖRÜN TEKNİK ÖZELLİKLERİ**

- 3.2.1.** Veri prizleri içerisinde kullanılan modüler Keystone Jacklerin aynısı patch panel içerisinde de kullanılacaktır.
- 3.2.2.** Veri prizleri RJ-45 tipinde olacak, T568A ve T568B bağlantı tiplerinin ikisini birden destekleyecektir.
- 3.2.3.** Veri prizlerinin üzerinde etiketleme için uygun alan olacaktır.
- 3.2.4.** Veri prizlerinin plastik bileşenleri yanmaya karşı alev gecikmeli UL-94 V-0 özelliğinde olacaktır. Keystone Jack teknik özellikleri ANSI/TIA 568-2.D, ISO/IEC- 11801, EN 50173 standartlarına uygun olmalıdır.
- 3.2.5.** Bağlantı malzemesi en az 100 (yüz) mikro-inç nikel kaplı bakır alaşım üzerine 50 (elli) mikro-inç altın kaplama olacaktır.
- 3.2.6.** Ürünün belirtilen standartları sağladığını gösteren bağımsız test kuruluşu olan 3P veya DELTA/FORCE sertifikası olmalıdır.

### **3.3. PATCH PANEL TEKNİK ÖZELLİKLERİ**

- 3.3.1.** Veri prizlerinde kullanılan UTP keystone jack ile patch panelde kullanılacak UTP keystone jack aynı olacaktır.
- 3.3.2.** Okul içi UTP kabloların patch panelde sonlandırılması yapılmadan önce panelin arka tarafında kablo uçlarında hangi odadan geldiğini gösteren etiketleme olacaktır. Önyüzünde ise patch panelin şeffaf korumaya sahip etiket yerlerine kablonun hangi odadan geldiğini belirten etiketleme yapılacaktır. Patch panelin ön yüzü ve oda tarafındaki veri prizi etiket isimleri aynı olacaktır.
- 3.3.3.** Patch panelin arka tarafında, kabloların patch panele açıyla girmesi için ve minimum dış kılıf açılmasını ve çiftlerin bozulmamasını sağlayan orijinal fabrikasyon kablo tutucu aparat EK-3H ve EK-3I'deki gibi takılı olacaktır. Patch panel üzerinde etiketleme için şeffaf muhafazalı etiket yeri olacaktır.
- 3.3.4.** Patch panel modüler yapıda ve 1U büyüklüğünde olacaktır.
- 3.3.5.** Patch panelin gövde kısmı yanmaya karşı etkili, alev almayan özellikte olacaktır.
- 3.3.6.** 9U luk her kabinde bulunan patch paneller kabinin alt dikmesinden en az 1U boşluk bırakılarak monte edilmeye başlanacaktır.
- 3.3.7.** Patch paneller arkasında bulunan metal tutucuya kablolar ayrı ayrı panel üzerindeki portlara karşılık gelecek şekilde tasarımı yapıp montajlanacaktır. Her kablonun hangi keystone jack'e bağlantısının yapıldığı izlenebilir olacaktır. Patch panellerin tamamı metal olacaktır.
- 3.3.8.** Patch panellere kablo girişleri panele bakıldığında bir taraftan gelecek şekilde tasarımı yapıp montajlanacaktır.
- 3.3.9.** Her 1U patch panel altına 1U kablo düzenleyici (organiser) takılacaktır.
- 3.3.10.** Panellerdeki jacklara kablo çakılırken, UTP kablolar seperatörü bozulmayacak şekilde monte edilecektir. UTP kablolar jacka giriş noktasında EK-3H'deki gibi soyulacak, daha fazla soyulmayacaktır.

- 3.3.11. Panellere keystone jack montajları sağlam ve oynamayacak şekilde monte edilecektir.
- 3.3.12. Patch Panel CAT6,CAT6A jackları aynı anda takmaya uygun yapıda olmalıdır. Böylece her farklı tip jacklarda farklı panel takılmasına gerek kalmayacaktır.

### 3.4. UTP PATCH KABLO TEKNİK ÖZELLİKLERİ

- 3.4.1. UTP Patch kablolar en az CAT 6 sınıfında olacaktır.
- 3.4.2. Patch panellerde sonlandırmalar, patch kablolar (ara bağlantı kablosu) ile Ethernet anahtarları arasındaki bağlantının kolay yapılabilmesi için kabinet içerisinde standartlar dâhilinde 42 U ve 26U kabinetlerde 1 metre veya 2 metre, 9U kabinetlerde 1 metre veya 0.5 metre uzunluklarda montajı yapılacaktır. Kabinet içi bağlantıda bu uzunluklar dışında patch kablo kullanılmasına izin verilmeyecektir.
- 3.4.3. Patch kablonun iletkeni esnek 24 AWG (stranded) kalınlığında olacaktır. Kabin içerisinde ki kablolar ise 28 AWG kalınlığında olacaktır.
- 3.4.4. Patch kablonun dış kılıfı yüksek kalitede, yanmaya karşı etkili (LSOH/HFFR) özelliğinde olacaktır. Ürün IEC 61156-5:2009+AMD1:2012 CSV, IEC 60332-1-2:2004, IEC 61034-2:2005+A1:2013, EN 50173-1:2011 standartlarını sağlıyor olmalıdır. Bu standartlara uygunluğunu gösteren bağımsız test kuruluşu olan DELTA/FORCE veya ETL sertifikası olmalıdır.
- 3.4.5. Dersliklerdeki Etkileşimli Tahta ile keystone jack arasındaki bağlantı, kanal içinden çekilmek ve en az 1 (bir) metre olmak üzere uygun uzunlukta patch kablonun montajı yapılacaktır.
- 3.4.6. Veri prizi olan odalarda bilgisayar ethernet bağlantıları için her uç sayısı kadar en az 3 (üç) metre uzunluğunda patch kablo Okul idaresine teslim edilecektir.
- 3.4.7. Patch kabloların kullanım kolaylığı amacıyla, farklı uzunluktaki patch kabloları farklı renkte olacaktır.
- 3.4.8. Konnektör bağlantı malzemesi 2,54 µm (100 µ-inç) Nikel üzerine 1,27 µm (50 µ-inç) altın kaplama olacaktır. Patch kablolar koruyucu (Boot) ile korunmuş olması gerekmektedir.

### 3.5. KABLO DÜZENLEYİCİ TEKNİK ÖZELLİKLERİ

- 3.5.1. Her bir Patch panel ve her bir ethernet anahtar başına bir adet kablo düzenleyici koyulacaktır.
- 3.5.2. Kablo düzenleyicinin boyu 19 (on dokuz) inç, 1U olacaktır. Tamamı metal olacaktır.

### 3.6. KABİNETLER

#### 3.6.1. Genel Özellikler

- 3.6.1.1. Okul içerisinde kullanılacak kabinetlerin her türlü güvenliği YÜKLENİCİ tarafından sağlanacaktır. Bu güvenlik önlemleri YÜKLENİCİ'nin önerisi ve İDARE'nin onayı ile kararlaştırılıp uygulanacaktır.

### **3.6.2. 42U RACK KABİNET**

- 3.6.2.1.** Tüm kabinetler 19 (on dokuz) inç genişliğinde olacaktır.
- 3.6.2.2.** Kabinetler 800x800 mm. ebatlarında olacaktır.
- 3.6.2.3.** Kabinetler IEC 60529 standardına uygun olarak imal edilmiş olacaktır.
- 3.6.2.4.** 19 (on dokuz) inç Rack kabin sistemleri, en az EN 61587-1, IEC 60917, IEC60297 standartlarını içeren TSE belgesine sahip olacaktır. TSE belgesi ürün marka ve serilere alınmış olacaktır. TSE belgesinde marka ve seriler gösterilecektir.
- 3.6.2.5.** Kabinetlerde kullanılan ana bileşenler RoHS'a uygun olacaktır.
- 3.6.2.6.** Kabinetin ön kapağında kullanılan cam ISO9001, EN12150-2 standartlarında ve en az 4 (dört) milimetre ( $\pm\%5$  toleranslı) kalınlığında darbeye dayanıklı temperli olacaktır.
- 3.6.2.7.** Kabinetlerin arka kapakları; açılabilir, sökülebilir, kilitlenebilir bir yapıya sahip olacaktır.
- 3.6.2.8.** Kabinetlerin yan kapakları; açılabilir, sökülebilir, tırnaklı sürgü kilit geçmesi ile birlikte ayrıca anahtarlı kilitlenebilir bir yapıya sahip olacaktır.
- 3.6.2.9.** Kabinetin alt şasesi toz girişini engelleyici bir giriş bölümüne sahip olup kabinet içine alınan kabloların zarar görmesini engelleyen yapıda giriş bölümüne sahip olacaktır.
- 3.6.2.10.** Kabinetler içerisinde en az 2 x 6'lı sigortalı(16A) priz grubu olacak ve kabinet içerisine uygun şekilde sabitlenecektir.
- 3.6.2.11.** Sistem odasındaki fatih enerji panosunda bulunan 16A sigorta üzerinden 2 X 6'lı sigortalı priz grubu bağlantısı yapılarak ethernet anahtarların ve diğer cihazların beslemesi bu grup prizlerden yapılacaktır.
- 3.6.2.12.** 42U kabinetlerde hareketli, 26U kabinetlerde kabinet içerisinde kabinet üreticisi tarafından üretilmiş 1 (bir) adet orjinal sabit raf olacaktır.
- 3.6.2.13.** Kabinetler içerisinde termostatlı ve bilyeli en az 6(altı) AC fan olacaktır. Fan sistemi en az (6x80) 480 CFM özelliğinde olacaktır. Fan sistemi içindeki Fanlar CE' li olacaktır. 1 (bir) fanın hava debisi en az 2.3m<sup>3</sup>/dakika, 220 - 240 VAC, 50/60 Hz, en az 0.11A, gürültü şiddeti bir fan için en fazla 47 dBA olacaktır. Fan grubu elektrik bağlantıları, yüksük ve soketler ile yapılarak, topraklaması yapılacaktır.
- 3.6.2.14.** Kabinetlerin istenildiğinde çıkarılabilen ve sabitlenebilen tekerlekleri olacaktır. Tekerlekler 4 adet, vida veya somunlu vida ile şaseye bağlanan sağlam bir yapıya sahip olacaktır. Ön tekerlekler frenli ve döner, arka tekerlekler döner tip olacaktır. Tekerleklerin yük taşıma kapasiteleri en az 150kg/adet olacaktır. Toplamda kabinetin yük taşıma kapasitesi en az 600 kg olacaktır.
- 3.6.2.15.** Kabinetler darbelere karşı yüksek mukavemetli, elektrostatik toz boya ile boyalı ve boya kaplaması en az 500 saat tuz testinden geçebilecek şekilde DIN EN ISO 4628 standardını sağlamalıdır.



**3.6.2.16.**Kabinetler topraklama kabloları takılarak topraklanacaktır.

**3.6.2.17.**Kabinetlerde deprem ayağı kabinetin her iki yanında, bar şeklinde boydan tek parça olacak ve usulüne uygun montajı yapılacaktır.

### **3.6.3. 26U RACK KABİNET**

**3.6.3.1.** Tüm kabinetler 19 (on dokuz) inç genişliğinde olacaktır.

**3.6.3.2.** Kabinetler kullanım yerine göre 800X800 ebatlarında 26U boyutunda olacaktır.

**3.6.3.3.** Kabinetler IEC 60529 standardına uygun olarak imal edilmiş olacaktır.

**3.6.3.4.** 19 (on dokuz) inç kabinetler; EN 61587-1, IEC 60917, IEC60297 standartlarını içeren TSE belgesine sahip olacaktır. TSE belgesi ürün marka ve serilere alınmış olacaktır. TSE belgesinde marka ve seriler gösterilecektir.

**3.6.3.5.** Kabinetlerde kullanılan ana bileşenler RoHS'a uygun olacaktır.

**3.6.3.6.** Kabinetlerin ön kapakları; tek açılımlı, dikey ekseninde sağa veya sola açılabilir olacaktır. Ayrıca kullanılan tüm kilitler aynı okul için aynı anahtara sahip olacaktır. Kabinetlerin tüm kapakları kilitlenebilir yapıda olacaktır.

**3.6.3.7.** Kabinetin ön kapağında kullanılan cam ISO9001, EN12150-2 standartlarında ve en az 4 (dört) milimetre ( $\pm\%5$  toleranslı) kalınlığında darbeye dayanıklı temperli olacaktır.

**3.6.3.8.** Kabinetin arka kapak, açılabilir, sökülebilir, kilitlenebilir bir yapıya sahip olacaktır.

**3.6.3.9.** Kabinetin yan kapaklar; açılabilir, sökülebilir, tırnaklı sürgü kilit geçmesi ile birlikte ayrıca anahtarlı kilitlenebilir bir yapıya sahip olacaktır.

**3.6.3.10.**Kabinetin alt şasesi toz girişini engelleyici bir giriş bölümüne sahip olup kabinet içine alınan kabloların zarar görmesini engelleyen yapıda giriş bölümüne sahip olacaktır.

**3.6.3.11.**Kabinetler içerisinde en az 1 X 6'lı sigortalı (16A) priz grubu olacak ve kabinet içerisine uygun şekilde sabitlenecektir.

**3.6.3.12.**Sistem odasındaki fatih enerji panosunda bulunan 16A sigorta üzerinden 1 X 6'lı sigortalı priz grubu bağlantısı yapılarak ethernet anahtarların ve diğer cihazların beslemesi bu grup prizlerden yapılacaktır.

**3.6.3.13.**800X800 26U kabinlerde: Kabinetler içerisinde termostatlı ve bilyeli en az 4 AC fan olacaktır. Fan sistemi en az (4x80) 320 CFM özelliğinde olacaktır. Fan sistemi içindeki Fanlar CE' li olacaktır. 1 (bir) fanın hava debisi en az 2.3m<sup>3</sup>/dakika, 220 - 240 VAC, 50/60 Hz, en az 0.11 A, gürültü şiddeti bir fan için en fazla 47 dBA olacaktır. Fan grubu elektrik bağlantıları, yüksük ve soketler ile yapılarak, topraklaması yapılacaktır.

**3.6.3.14.**Kabinetler darbelere karşı yüksek mukavemetli, elektrostatik toz boya ile boyalı ve boya kaplaması en az 500 saat tuz testinden geçebilecek şekilde DIN EN ISO 4628 standardını sağlamalıdır.

**3.6.3.15.**Kabinetlerin istenildiğinde çıkarılabilen ve sabitlenebilen tekerlekleri olacaktır. Tekerlekler 4 adet, vida veya somunlu vida ile şaseye bağlanan

sağlam bir yapıya sahip olacaktır. Ön tekerlekler frenli ve döner, arka tekerlekler döner tip olacaktır. Tekerleklerin yük taşıma kapasiteleri en az 150kg/adet olacaktır. Toplamda Kabinetin yük taşıma kapasitesi en az 600 kg olacaktır.

**3.6.3.16.** Topraklama kabloları kabinetlere takılarak, kabinetler topraklanacaktır.

**3.6.3.17.** Kabinetlerde deprem ayağı kabinetin her iki yanında, bar şeklinde boydan tek parça olacak ve usulüne uygun montajı yapılacaktır.

#### **3.6.4. 16U RACK KABİNET**

**3.6.4.1.** Tüm kabinetler 19 (on dokuz) inç genişliğinde olacaktır.

**3.6.4.2.** Kabinetler kullanım yerine göre 600X800 ebatlarında 16U boyutunda olacaktır.

**3.6.4.3.** Kabinetler IEC 60529 standardına uygun olarak imal edilmiş olacaktır.

**3.6.4.4.** 19 (on dokuz) inç kabinetler; EN 61587-1, IEC 60917, IEC60297 standartlarını içeren TSE belgesine sahip olacaktır. TSE belgesi ürün marka ve serilere alınmış olacaktır. TSE belgesinde marka ve seriler gösterilecektir.

**3.6.4.5.** Kabinetlerde kullanılan ana bileşenler RoHS'a uygun olacaktır.

**3.6.4.6.** Kabinetlerin ön kapakları; tek açılımlı, dikey ekseninde sağa veya sola açılabilir olacaktır. Ayrıca kullanılan tüm kilitler aynı okul için aynı anahtara sahip olacaktır. Kabinetlerin tüm kapakları kilitlenebilir yapıda olacaktır.

**3.6.4.7.** Kabinetin ön kapağında kullanılan cam ISO9001, EN12150-2 standartlarında ve en az 4 (dört) milimetre ( $\pm\%5$  toleranslı) kalınlığında darbeye dayanıklı temperli olacaktır.

**3.6.4.8.** Kabinetin arka kapak, açılabilir, sökülebilir, kilitlenebilir bir yapıya sahip olacaktır.

**3.6.4.9.** Kabinetin yan kapaklar; açılabilir, sökülebilir, tırnaklı sürgü kilit geçmesi ile birlikte ayrıca anahtarlı kilitlenebilir bir yapıya sahip olacaktır.

**3.6.4.10.** Kabinetin alt şasesi toz girişini engelleyici bir giriş bölümüne sahip olup kabinet içine alınan kabloların zarar görmesini engelleyen yapıda giriş bölümüne sahip olacaktır.

**3.6.4.11.** Kabinetler içerisinde en az 1 X 6'lı sigortalı (16A) priz grubu olacak ve kabinet içerisine uygun şekilde sabitlenecektir.

**3.6.4.12.** Sistem odasındaki fatih enerji panosunda bulunan 16A sigorta üzerinden 1 X 6'lı sigortalı priz grubu bağlantısı yapılarak ethernet anahtarların ve diğer cihazların beslemesi bu grup prizlerden yapılacaktır.

**3.6.4.13.** 600x800 16U kabinlerde: Kabinetler içerisinde termostatlı ve bilyeli en az 4 AC fan olacaktır. Fan sistemi en az (4x80) 320 CFM özelliğinde olacaktır. Fan sistemi içindeki Fanlar CE' li olacaktır. 1 (bir) fanın hava debisi en az 2.3m<sup>3</sup>/dakika, 220 - 240 VAC, 50/60 Hz, en az 0.11 A, gürültü şiddeti bir fan için en fazla 47 dBA olacaktır. Fan grubu elektrik bağlantıları, yüksük ve soketler ile yapılarak, topraklaması yapılacaktır.

**3.6.4.14.**Kabinetler darbelere karşı yüksek mukavemetli, elektrostatik toz boya ile boyalı ve boya kaplaması en az 500 saat tuz testinden geçebilecek şekilde DIN EN ISO 4628 standardını sağlamalıdır.

**3.6.4.15.**Kabinetlerin istenildiğinde çıkarılabilen ve sabitlenebilen tekerlekleri olacaktır. Tekerlekler 4 adet, vida veya somunlu vida ile şaseye bağlanan sağlam bir yapıya sahip olacaktır. Ön tekerlekler frenli ve döner, arka tekerlekler döner tip olacaktır. Tekerleklerin yük taşıma kapasiteleri en az 150kg/adet olacaktır. Toplamda Kabinetin yük taşıma kapasitesi en az 600 kg olacaktır.

**3.6.4.16.**Topraklama kabloları kabinetlere takılarak, kabinetler topraklanacaktır.

Kabinetlerde deprem ayağı kabinetin her iki yanında, bar şeklinde boydan tek parça olacak ve usulüne uygun montajı yapılacaktır.

### **3.6.5. 9U DUVAR TİPİ RACK KABİNET**

**3.6.5.1.** Tüm kabinetler 19 (on dokuz) inç genişliğinde olacaktır.

**3.6.5.2.** Kabinetler 600x600 mm. ebatlarında en az 9U boyutunda olacaktır.

**3.6.5.3.** Kabinetler IEC60529 standardına uygun olarak imal edilmiş olacaktır.

**3.6.5.4.** 19 (on dokuz) inç kabinetler; EN 61587-1, IEC 60917, IEC60297 standartlarını içeren TSE belgesine sahip olacaktır. TSE belgesi ürün marka ve serilere alınmış olacaktır. TSE belgesinde marka ve seriler gösterilecektir.

**3.6.5.5.** Kabinetlerde kullanılan ana bileşenler RoHS'a uygun olacaktır.

**3.6.5.6.** Kabinetlerin ön kapakları; tek açılımlı, dikey ekseninde sağa veya sola açılabilir olacaktır. Ayrıca kullanılan tüm kilitler aynı okul için aynı anahtara sahip olacaktır. Kabinetlerin tüm kapakları kilitlenebilir yapıda olacaktır.

**3.6.5.7.** Kabinetin ön kapağında kullanılan cam ISO9001, EN12150-2 standartlarında ve en az 4 (dört) mm ( $\pm\%5$  toleranslı) kalınlığında darbeye dayanıklı temperli olacaktır.

**3.6.5.8.** Kabinetin arka kapak, duvara montaj kolaylığı açısından ana gövdeye geçmeli ve mukavemetli bir yapıya sahip ve güvenlik açısından içten vidalanabilen ya da arka profil yapısı ile bütünleşik bir yapıya sahip olacaktır. Ayrıca kabinetin üst kısmından boydan L sabitleme aparatı kullanılarak ilave sabitleme işlemi yapılacaktır.

**3.6.5.9.** Kabinetin yan kapaklar, sökülebilir, anahtarlı kilitlenebilir bir yapıya sahip olacaktır.

**3.6.5.10.**Kabinetin alt veya üst şasesinde kızaklı toz girişini engelleyici bir giriş bölümüne sahip olacaktır.

**3.6.5.11.**Kabinetler içerisinde en az 1 X 6'lı sigortalı (16A) priz grubu olacak ve kabinet içerisine uygun şekilde sabitlenecektir.

**3.6.5.12.**Bina elektrik şebekesi ile 1 X 6'lı sigortalı priz grubu bağlantısı yapılarak ethernet anahtarların ve diğer cihazların beslemesi bu grup prizlerden yapılacaktır.

**3.6.5.13.**Kabinetler içerisinde termostatlı ve bilyeli en az 2 AC fan olacaktır. Fan sistemi en az (2x80) 160 CFM özelliğinde olacaktır. Fan sistemi üniteleri CE'li olacaktır. Bir adet fanın hava debisi en az 2.3m<sup>3</sup>/dakika, 220 – 240 VAC, 50/60 Hz, en az 0.11A durumlarında gürültü şiddeti bir adet fan için en fazla 47 dBA olacaktır. Fan grubu elektrik bağlantıları, yüksük ve soketler ile yapılarak, topraklaması yapılacaktır.

**3.6.5.14.**Kabinetler darbelere karşı yüksek mukavemetli, elektrostatik toz boya ile boyalı ve boya kaplaması en az 500 saat tuz testinden geçebilecek şekilde DIN EN ISO 4628 standardını sağlamalıdır.

**3.6.5.15.**Topraklama kabloları kabinetlere takılarak, kabinetler topraklanacaktır.

### **3.7. SAC KABLO KANALLARI**

- 3.7.1.** Tüm sac kablo kanalları ve aparatlarının TSE belgesi ( TS 822 veya TS EN 10346) olacaktır.
- 3.7.2.** Sac kablo kanalları en az 2,40 (iki metre kırk santimetre) metrelik eşit boylar halinde imal edilecektir.
- 3.7.3.** Sac kablo kanallarında havalandırmayı sağlamak, tozu önlemek ve bağlantı sağlamak için kablo kanalı tabanında ve yanlarında slot delikler ile imal edilecektir. Kablo kanalları ve aksesuarlarının yüzeyleri düzgün, temiz ve rijit olarak imal edilecektir.
- 3.7.4.** Sac kablo kanallarının yön ve yükseklik değiştirdiği yerlerde imalatçı tarafından fabrikasyon olarak üretilen parçalar kullanılacaktır.
- 3.7.5.** Sac kablo kanalları yan bölümlerinde boydan boya elemanlarına ve/veya diğer branşmanlara bağlantı için M8 veya M6 cıvata ve somun bağlamaya uygun slot delikler ile imal edilecektir. Bu bağlantı noktaları aynı zamanda elektriksel süreklilik ve elektriksel iletkenlik sağlamak için örgülü iletkenlerin bağlantısına uygun olacaktır.
- 3.7.6.** Sac kablo kanallarının birbirlerine eklemelerinde, paslanmaya karşı ISO, DIN veya dengi standartlara uygun cıvata, pul ve rondela vb. kullanılacaktır.
- 3.7.7.** Sac kablo kanallarının kolilerinde ürün etiketleri bulunacaktır. Ürün etiketlerinde imalatçı firma adı, ürün kodu, ürün cinsi gibi bilgiler bulunacaktır.
- 3.7.8.** Tüm sac kablo kanalları bina içlerinde delikli tipte pregalvaniz, bina dışlarında sıcak daldırma olacaktır. Tüm sac kablo kanalları korozyona karşı dayanıklı olmalı ve bu husus korozyon dayanım testi olumlu raporu ile belgelenmelidir. Galvaniz miktarı her iki yüzeyde en az toplam 100 g/m<sup>2</sup> olacaktır. Kablo merdivenleri EU/Alçak Gerilim Direktifi 2006/95/EC e göre CE uygunluk belgesine sahip olacaktır. Sac kablo kanalları EN61537 standardına sahip olacaktır.
- 3.7.9.** Delikli tip sac kablo kanalları, minimum 0.8 mm (±%5) kalınlığında, yanları 40 mm (±%5) derinliğe sahip olacaktır. Bağlantı parçaları tavalarla aynı malzemeden olacaktır.

- 3.7.10.** Kullanılacak sac kablo kanallarının genişliği en az 100 mm ( $\pm\%3$ ) ve en fazla 300 mm ( $\pm\%3$ ) ölçülerinde olmalıdır. Sac kablo kanalları 1 metre'lik mesafede en az 50 Kg yük taşıma kapasitesine sahip olacaktır.
- 3.7.11.** Sac kablo kanalları belirtilen tipte, ebatla ve standart sınıfında olacak ve imalatçı tarafından önerilen kapakları, bariyer şeritleri, asma ve bağlantı parçaları, kanal adaptörleri, tutturma aygıtları, salmastraları ve uçları gerekli ve belirtilen şekilde tamam olarak tedarik edilecektir.
- 3.7.12.** Dikey shaftlarda veri ve enerji kabloları ayrı ayrı PVC kablo kanallarından çekilecektir. Dikey shaftlarda kablo bağları ile kablolar ortalama 1(bir) metrede bir bağlanacaktır.
- 3.7.13.** Sac kablo kanallarının orijinal kapakları kablo çekimi tamamlandıktan sonra kapatılacaktır.
- 3.7.14.** Sac kablo kanallarının keskin köşeleri olmayacaktır. Sac kablo kanal köşeleri köreltilmiş olacaktır. Sac kablo kanal grupları her bir doğrusal hat için her iki ucundan topraklanacaktır. Topraklama iletkeni en az 4mm<sup>2</sup> kesitinde H07Z1 kablo olacaktır. Bu kablonun sac tavaya bağlantılarında uygun kablo pabucu ve civata somun ikilisi kullanılacaktır. Sac kablo kanalları arasında elektriksel iletkenliğin olmadığı durumlarda tava geçişlerinde köprüleme (şönt) yapılacaktır. Her katta bulunan doğrusal olan her sac tavanın başına ve sonuna kablo çekilecek ve çekilen kablolar tavanın shaft olarak iniş noktasının girişine, sac kablo kanalının iç yanak tarafına monte edilen ara bağlantı baralarına kadar gelecektir. Bu işlemler ilgili mevzuattaki topraklama yönetmeliğine uygun gerçekleştirilecektir.
- 3.7.15.** YÜKLENİCİ ekleme parçalar dâhil olacak şekilde, kablo tavaşı desteklerini ve birleştiricilerini, sac kablo kanalı imalatçısı tarafından belirtilen ve önerilen şekilde tedarik edecektir.
- 3.7.16.** Sac kablo kanallarındaki tüm montaj, ekleme ve yön değiştirme aparatları standart kablo tavaşı bağlantı parçaları ile yapılacaktır.
- 3.7.17.** Sac kablo kanal montajları yapılırken kanallar yüzey tavan ise bir tij ile duvar ise kanal ebatına uygun L konsol ile EK-3G deki gibi montajı yapılacaktır. Tij montajı dengeli ve iki taraflı yapılacaktır.
- 3.7.18.** Sac kablo kanalları duvarlara sağlam monte edilecek ve hiçbir şekilde sallanmayacaktır.
- 3.7.19.** Sac kablo kanal montajı ve duvarın delinmesi sırasında oluşan hasarlar eskisi gibi olmak üzere düzeltililecektir.
- 3.7.20.** Sac kablo kanalları çelik dübel ile tavan veya duvara civata ve somun takımları kullanılarak montajlanacaktır. Çelik dübel kullanımına uygun olmayan duvarlarda yükü taşıyabilecek uygun dübel ve vidalar kullanılacaktır.
- 3.7.21.** Mümkün olması halinde, sac kablo kanalları EK-2C deki gibi binanın mimari yapısı, kolon ve kirişlerin durumuna göre, görüntüyü bozmayacak şekilde döşenecek ve kanal güzergâhlarında dalgalanma ya da eğiklik olmayacak, kanallar su terazisi veya lazer terazi kullanılarak dengeli bir hizada uygun aparatlarla monte edilecektir. Kiriş geçişlerinde kanal döşemesi uygun kanal aparatları kullanılarak montajı yapılacaktır.

- 3.7.22.** Sac kablo kanalları döşenirken öncelikle kat aralarındaki şaft kullanılacak, şaft yoksa kat geçişlerinde katlar delinmeden kanal geçişi aranacak, bu da mümkün değilse katlar delinmek sureti ile şaft oluşturulacaktır. Geçişler mümkün olduğunca öğrencilerin ulaşamayacakları noktalardan yapılacaktır. Kiriş veya kolon ile karşılaşılacak noktalarda buralar delinmeyecek, uygun şekilde tüm aksesuarlar kullanılarak etraftan dolaşılacaktır. Bu durum her katta sac tava çekimine engel olmayacak olup şaft geçişleri her katta en fazla 2 (iki) adet olacaktır.

### **3.8. PLASTİK KABLO TAŞIYICI KANALLAR**

- 3.8.1.** Kullanılacak plastik kablo kanalları en az 100X50 ( $\pm\%$  0,5) mm ölçülerinde olacaktır. Kablosuz erişim cihazı için 30X10 ( $\pm\%$  0,5) mm ebatlarında plastik kablo kanalı kullanılacaktır.
- 3.8.2.** Kablo kanalına kuvvetli ve zayıf akımları ayıran ayıraç (seperatör) takılabilecektir. Kablo kanalı, değişken açılı içbükey/dışbükey köşe, 90° dirsek ve T dirsek gibi orijinal montaj aksesuarlarına sahip olacaktır. Montaj aksesuarlarının tamamı kanal renginde olacaktır.
- 3.8.3.** Kullanılacak kablo kanalları boyanabilir ve güneş ışığına (ultraviole) dayanıklı olacaktır.
- 3.8.4.** Kablo kanal kapakları içten kilitlenebilir tırnaklı olacaktır.
- 3.8.5.** Kablo kanalları ve aparatları alev iletmemeye özelliğine (UL-94 V-0) sahip olacaktır.
- 3.8.6.** Kablo kanalları TSE ve üretici firma ISO belgeli olacaktır.
- 3.8.7.** Kablo kanalları TSE'den belgeli IP 40 koruma sınıflı, dayanıklı PVC, (RAL 9003 – RAL 9020 aralığında) beyaz renkte olacak ve birleştirme aksesuarlarını destekleyecek ve TSE 50085-2-1 ve ISO 9001–2015 kalite belgeleri olacaktır.
- 3.8.8.** Kablo kanalları, bağımsız test kuruluşlarının (ETL, UL veya VDE) herhangi birinden alınmış RoHS belgesine sahip olacaktır.
- 3.8.9.** Kablo kanallarının et kalınlığı en az 2 (iki) ( $\pm\%$ 5) milimetre olacaktır.
- 3.8.10.** Kanalda kanal ebatları, üretim numaraları ve sahip olduğu sertifika bilgileri yazılı olacaktır.
- 3.8.11.** Kanal montajları, kanalların orijinal köşe dönüş, dirsek vb. aksesuarlar kullanılarak yapılacaktır. Tüm aksesuarların montajları üretici firmanın kataloglarında belirtildiği şekilde yapılacak olup, zorunlu haller dışında silikon, yapıştırıcı, vida gibi malzemeler ile kanal bağlantısı yapılmayacaktır.
- 3.8.12.** Kanal montajında hiçbir şekilde açıkta kalan yerler olmayacak, kolay çıkmayacak ve aksesuarlar buna dikkat edilerek monte edilecektir. (İç köşe, dış köşe, L dirsek, T dirsek, uç tapa vb.)
- 3.8.13.** Çekilen tüm kablolar açıkta kalmayacak ve kanal içerisinden çekilecektir. Kanal montajının uygun olmadığı yerlerde ise sert PVC boru veya spiral boru (en fazla 15 cm) içerisinden çekilecektir.
- 3.8.14.** Kilitleme kaidesi, çerçeve, boş kapak ve faceplate kanal ile uyumlu olacaktır.

- 3.8.15. Kanala konulacak kilitleme kaidesi, çerçeve, boş kapak ve faceplate kanal renginde ya da gözle ayırt edilemeyecek derecede aynı renkte olacaktır.
- 3.8.16. Kanalların montajında önce dübel atılacak ve üzerine kanal konularak vidalar sıkılacaktır. Hiçbir surette dübeller kanal üzerinden atılmayacaktır.
- 3.8.17. Mümkün olması halinde, plastik kablo kanalları binanın mimari yapısı, kolon ve kirişlerin durumuna göre, görüntüyü bozmayacak şekilde döşenecek ve kanal güzergâhlarında dalgalanma, ya da eğiklik olmayacak, kanallar su terazisi veya lazer terazi kullanılarak dengeli bir hizada monte edilecektir. Kiriş geçişlerinde kanal döşemesi uygun kanal aparatları kullanılarak sağlanacaktır.
- 3.8.18. Plastik kablo kanal montajı ve duvarın delinmesi sırasında oluşan hasarlar en az eskisi gibi olmak üzere düzeltilecektir. Oluşabilecek hasarlar, giderildikten sonra boya yapılmayacaktır.
- 3.8.19. Kanalın duvara monte edilecek yüzeyinde en fazla 25 cm’de tekrar eden delikleri olacaktır. Delik aralıkları ve montajları mümkün olduğunca EK-3A’ da gösterildiği gibi yapılacaktır.
- 3.8.20. Plastik kablo kanal montajları yapılırken 25 cm aralıkla mutlaka dübel kullanılacaktır. Vidalar pul kullanılarak kanala monte edileceklerdir. Dübeller, kanal güzergâhında çapraz olacak şekilde mümkün olduğunca EK-3A ’da gösterildiği gibi monte edilecektir.
- 3.8.21. Kablo kanalları, marka yapışkanlı folyolu olacaktır. Bir okulun kablolama işi teslim edilirken kanallar üzerindeki marka yapışkanlı folyo ve etiketlerin tümü sökülmüş olarak teslim edilecektir.
- 3.8.22. Aynı güzergâh üzerindeki veri kabloları tek bir kanala sığmadığı durumda daha büyük ölçekli kanal veya aynı ölçülerde ikinci bir kanal monte edilerek tüm veri kablolarının kanal içerisinde gitmesi sağlanacaktır.
- 3.8.23. Kablo kanalları kalorifer tesisatının bulunduğu yerlerden geçerken EK-3C ve EK-3D deki gibi işçilik uygulanacaktır.

#### 4. KABLO ÇEKİMİ

- 4.1. Tüm UTP kablolar; plastik kablo kanalı, sac kablo kanalı, çelik/plastik boru, spiral vb. kablo taşıyıcılarının içerisinde ilerleyecektir. Açıkta giden hiçbir kablo olmayacaktır.
- 4.2. Yapısal kablolamada kullanılacak veri kablosu EIA/TIA568C.2 uyumlu en az CAT6 standardında sonlandırılmış olacaktır.
- 4.3. Dağıtım noktasındaki UTP patch panelden derslikteki veri prizine kadar olan UTP bakır kablonun boyu en fazla 90 metre olacaktır. Mesafenin 90 metreyi aşması durumunda okul yönetimi ile yer konusunda birlikte karar verilmek suretiyle okulda uygun yere ilave kabinet/kabinetler konumlandırılacak ve veri uçları buralarda sonlandırılacaktır.
- 4.4. UTP kablolar kat ve duvar geçişlerindeki deliklerde spiral boru içinden çekilecek, çıplak olarak duvar geçişi yapılmayacaktır. Enerji ve data kabloları farklı spiraller içerisinde ilerleyecektir.
- 4.5. UTP kabloların çekim sırasında ya da montajında kablo üzerinde sıyrık olmayacak, kuşgözü, dış kılıfının açılması gibi durumlara sebebiyet verilmeyecek, zarar görmüş kablolar ücretsiz yenileri ile değiştirilecektir.

- 4.6. Kabinetlerde sonlanacak UTP kablolarında yaklaşık 1 (bir) metrelik pay bırakabilmek için kablolar kabinetin arka dikmelerine uygun ve düzgün şekilde montajlanacaktır. Ana binada 9U kabinet kullanılan okullarda bu pay yaklaşık 0,5 metre olacaktır.
- 4.7. Kablo gerektiğinden fazla soyulmayacak ve üzerinde büküm olmayacaktır.
- 4.8. UTP kablo montajında PVC kılıfının ve iç yapısının zedelenmesine izin verilmeyecektir. Kablonun çekilmesini kolaylaştırmak için kablo kayganlaştırma amacıyla üretilen özel maddeler kullanılabilir, bunun dışındaki kabloya ve yapısına zarar verici maddelere izin verilmeyecektir.
- 4.9. Kablonun elektromanyetik etkiler altında kalmaması için yüksek akım taşıyan elektrik kablosu, transformatör, elektrik motoru vb. cihazların yanlarından mümkün oldukça geçmeyecektir.
- 4.10. Kabinetlerde, kablolar plastik kablo bağı ile fazla sıkılmadan demet haline getirilerek dağınık bir şekilde olması önlenecektir.

#### 4.11. UÇ TANIMI VE SAYISI

- 4.11.1. Veri prizi öncesi "patch kablo"dan ethernet anahtara kadar noktadan noktaya yerel ağ erişiminin sağlanması için bu şartnamede tanımlanan bütün ürün ve işçilik hizmetleri (kabinet dahil) kapsayacak kısma "uç" veya "data ucu" denir. Ethernet anahtardan itibaren çekilen data ucunun sonlandırılacağı keystone jack "veri prizi" olarak kabul edilerek, 1(bir) adet data ucu olarak sayılacaktır.
- 4.11.2. Okulda yer alan sınıf ve odalara çekilecek uçlar Ek-5J'de belirtilen sayılarda olacaktır. Data ucu çekilecek ve çekilmeyecek yerler Ek-5J de tarif edilmiştir. Ek-5J de belirtilmeyen yerlere data ucu çekilmeyecektir.
- 4.11.3. Okula ait proje çizimlerinde EK-5J de belirtilen oda isimleri kullanılacaktır.
- 4.11.4. Öğretmenler odasında 3 (üç) adet data ucu montajı yapılacaktır. Odanın durumuna ve mevcutta bulunan bilgisayarların yerlerine göre, yapısal kablolama esasları gözetilerek farklı noktalara olmak üzere 3 (üç) adet data ucu uygun noktalara dağılarak monte edilecektir.
- 4.11.5. Bir odaya çekilecek data ucu sayısı hiçbir şekilde 5'i geçmeyecektir.
- 4.11.6. Okulun mevcut internet erişimi çıkış noktasından fatih sistem odasına kablo çekilerek sonlandırma yapılacaktır. Bağlantı yapılan bu kablo ücretsiz olarak çekilip bir data ucu olarak sayılmayacaktır.
- 4.11.7. Kablosuz erişim cihazları için çekilen data hattı da 1 adet data ucu olarak sayılacaktır.

#### 4.12. SINIF İÇİ KABLOLAMA

- 4.12.1. Sınıf içerisinde veri kablolaması mümkün olduğunca EK-6A'da gösterildiği gibi koridordan dersliğe geçişte kapı üzerinden uygun bir noktada duvar delinerek derslik içinde en az 100X50 ( $\pm$ % 0,5) mm ebatlarındaki plastik kablo taşıyıcı kanalları ile yapılacaktır.
- 4.12.2. Derslik içerisine çekilen en az 100X50 ( $\pm$ % 0,5) mm plastik kablo taşıyıcı kanalları içerisinden 1 adet UTP veri kablosu geçirilecektir.



- 4.12.3.** Etkileşimli Tahtanın elektrik beslemesi yeni kurulacak olan enerji panosundan yapılacak, en az 100X50 ( $\pm\%$  0,5) mm olan plastik kablo taşıyıcı kanal içerisinden ayıraç (seperatör) kullanılarak sağlanacaktır.
- 4.12.4.** EK-6B'de gösterildiği gibi, Derslik prizi üzerinde 1(bir) adet topraklı çocuk korumalı KGK tipi elektrik prizi bulunacaktır.

### **4.13. OKUL BİNALARI**

- 4.13.1.** YÜKLENİCİ ile beraber okul yönetimi okul binalarını inceleyerek verecekleri ortak karar doğrultusunda mümkün olan en az sayıda kabinet kullanılacaktır.
- 4.13.2.** Okul binaları birbirinden bağımsız ise bina bağlantıları fiber optik kablo ile yapılacaktır. Fiber optik kablo dış kılıfı LSOH/HFFR özelliğinde olmalıdır. Tüm ek binaların fiber optik kabloları birbirinden bağımsız olarak direkt ana binaya bağlanacaktır. Kabinler arası kullanılan F/O kablolar, kabloları zarar vermeyecek şekilde korumalı olarak çekilecektir. Fiber optik kablonun çelik gerdirme teli olacaktır.
- 4.13.3.** Birden fazla binası olan ve bağlantıların F/O üzerinden geçmesi planlanmış olan okullar için F/O kablo çekme sırası aşağıda belirtildiği gibi olacaktır:
- 4.13.3.1.** Okul yerleşkesindeki binalar arasında uygun rögar bağlantısı varsa, bu rögar kullanılacaktır.
- 4.13.3.2.** Uygun rögar bağlantısı bulunmayan okullarda F/O kablolar binalar arası gerdirme metoduyla çekilecektir. Gerdirme metodu, binalar arasındaki kablonun giriş ve çıkış noktası arasındaki mesafenin 50 (metreden) kısa olması durumunda kullanılacaktır. Bu gerdirme kablosu en az 5.50 metre yükseklikten geçecektir. Gerdirme işlemi bina giriş ve çıkışlarında gerekli aparatlar ile kablonun zarar görmesini engelleyecek tedbirler alınarak uygulanacaktır. Gerdirme halatı çelik olacaktır. Bina dışında dış ortam için üretilmiş F/O kablo kullanılacaktır.
- 4.13.3.3.** Binalar arası mesafenin 50 metreden uzun olması durumunda F/O bağlantısı, binalar arasına direk koyularak, F/O kablolar bu direkler üzerinden geçecek şekilde gerdirilerek yapılacaktır. Çekilecek direklerin boyları yerin altında 1 (bir) metre ve yerin üstünden de 6 (altı) metre olacaktır.
- 4.13.3.4.** Okullarda uygun yükseklik ve özellikte direk ve gerdirme halatları varsa gerdirme işleminde bu mevcut direkler ve halatlar kullanılabilir. Enerji hattı taşıyan direkler hiçbir surette kullanılmayacaktır.
- 4.13.3.5.** YÜKLENİCİ, gerdirme ya da direk dikme yöntemleriyle kablolama ihtiyacını çözemediği durumlarda okul yerleşkesinde kazı yaparak F/O hatlarını çekebilecektir. Kazı derinliği zeminin en az 70 cm derinliğinde yapılacaktır. Kazılacak yerdeki F/O kablonun 20 cm üzerinden uyarı bandı çekilecektir.
- 4.13.3.6.** Aynı bina içerisinde birden fazla kabinet kullanılacak okullarda; kabinetler arası mesafenin 80 metreyi geçmesi durumunda kabinetler arası bağlantı F/O olacaktır. Söz konusu mesafenin 80 metreyi geçmemesi durumunda ise YÜKLENİCİ, kabinetler arası bağlantıda bakır kablo kullanabilecektir.

- 4.13.4.** Ek binalarda toplam data ucu sayısının 3 (üç) ve daha az olduğu durumlarda, kablo uzunluğunun 90 m'yi aşmaması kaydıyla ve iki bina arası mesafenin en fazla 10 m'yi aşmaması kaydıyla HDPE en az 30 mm'lik boru ve içinde 5mm'lik çift telli galvanizli çelik gerdirme teli kullanılarak en az 5.50 m yükseklikten data ucu çekilebilecektir.
- 4.13.5.** Tek bina içerisinde 120 ve 96 adetlik veri uçlarının sonlandırıldığı 2 (iki) kabinet için kullanılacak örnek bağlantı şeması EK-5B'de gösterilmiştir.
- 4.13.6.** İki bina içerisinde 120 ve 72 adetlik veri uçlarının sonlandırıldığı 2 (iki) kabinet için kullanılacak örnek bağlantı şeması EK-5C'de gösterilmiştir.
- 4.13.7.** Üç bina içerisinde 72, 48 ve 24 adetlik veri uçlarının sonlandırıldığı 3 (üç) kabinet için kullanılacak örnek bağlantı şeması EK-5D'de gösterilmiştir.
- 4.13.8.** Okul projelerinde binalar arası F/O çekim gerdirme yönteminde yapılıyorsa iki kabinet arası kablo metraj mesafesi ve iki bina arası mesafe detaylı belirtilmeli, direk kullanılması gereken yerlerde direğin konumlandırıldığı mesafe, rögar kullanılan yerlerde ise giriş çıkış yerleri gibi tüm detaylar da ayrıca belirtilmelidir.

#### **4.14. SİSTEM ODASI**

- 4.14.1.** YÜKLENİCİ ekipleri ile okul yönetimi tarafından okul bina/binaları incelenerek verecekleri ortak karar doğrultusunda bina içerisindeki en uygun oda ( yatay ve dikey düzlemde bina orta noktası, santral odası, müstakil oda, kat geçişlerine izin verecek yapıda oda) sistem odası olarak düşünülecektir. Okulda tek kabinet kullanılması halinde, kabinet bu sistem odasına yerleştirilecektir.
- 4.14.2.** Okul binasında oluşturulacak ana sistem odası mümkün olduğunca güneş almayan bir yer olarak seçilecektir. Güneş ışınlarını içeriye alması durumunda cam veya geçirgen olan kısımlar ışık geçirmeyen filmle kaplanacaktır.
- 4.14.3.** Okul binasında oluşturulacak ana sistem odasından dışarıya sıcak havanın çıkmasını ve temiz normal havanın girmesini sağlayacak aksiyel fan sistemi kurulacaktır. Temiz normal havanın girişi için ızgaralı yapıda, iç ölçüsü fan kanatçıklarının çapından az olmamak kaydıyla beyaz renkli metal veya sert plastik menfeze sahip olacaktır. Söz konusu menfez, fan yapısına uyumlu dairesel veya kare olabilecektir.
- 4.14.3.1.** Fanın gürültü şiddeti en fazla (dBA)= 70 olacaktır.
- 4.14.3.2.** Fan gücü en az 300 m<sup>3</sup>/h olacaktır.
- 4.14.3.3.** Fanın içeriye bakan kısımları ızgaralı olacaktır.
- 4.14.3.4.** Fan sıcaklığa bağlı termostat kontrollü olacak ve enerji bağlantısı kabin içindeki priz grubundan enerji bağlantısı sağlanacaktır.
- 4.14.3.5.** Fanın aşırı ısınma koruması olacaktır.
- 4.14.3.6.** Fan Motoru IP53 standartlarında olacaktır.
- 4.14.3.7.** Fan motorunun gücü en fazla 50 watt ±%10 olacaktır.
- 4.14.3.8.** Fanın termostatu olacaktır.

- 4.14.3.9.**Sistem odasında çalışır vaziyette klima olması durumunda fan sistemi kurulmayacaktır.
- 4.14.4.** Kabinet içerisinde konumlandırılacak cihaz ve aparatlar için kullanılacak örnek yapı EK-5A da gösterilmiştir.
- 4.14.5.** İki veya daha fazla binada eğitim veren kurumlara ait sistem odası tasarımı EK-5C veya EK-5D'deki şekillerdeki gibi olacaktır.
- 4.14.6.** Ana bina ve ek binalardaki data ucu sayılarına göre kullanılacak kabin tipleri Tablo-4 ve Tablo-5 da ki gibi olmalıdır.

Ana Binada Kabinet Dağıtım Planı				
Kabinet Başlı Toplam Uç Sayısı(+6 Dahil)	9 U	16 U	26 U	42 U
1-8	1	0	0	0
9-12	1	0	0	0
13-24	1	0	0	0
25-48	0	1	0	0
49-56	0	1	0	0
57-60	0	1	0	0
61-72	0	1	0	0
73-96	0	0	1	0
97-104	0	0	1	0
105-108	0	0	1	0
109-120	0	0	1	0
121-144	0	0	0	1
145-152	0	0	0	1
153-156	0	0	0	1
157-168	0	0	0	1
169-192	0	0	0	1

Tablo-4

Ek Binalarda Kabinet Dağıtım Planı				
Kabinet Başlı Toplam Uç Sayısı	9 U	16 U	26 U	42 U
1-8	1	0	0	0
9-12	1	0	0	0
13-24	1	0	0	0
25-48	1	0	0	0
49-56	0	1	0	0
57-60	0	1	0	0
61-72	0	1	0	0
73-96	0	1	0	0
97-104	0	0	1	0
105-108	0	0	1	0
109-120	0	0	1	0
121-144	0	0	1	0
145-152	0	0	1	0
153-156	0	0	1	0
157-168	0	0	0	1
169-192	0	0	0	1

Tablo-5

- 4.14.7.** Sistem odası/odalarına enerji, Enerji panosundan (Ek-7 ve maddeleri gibi) alınarak yapılacaktır. Kabinetlere çekilecek enerji hattı en az 3x2,5 mm<sup>2</sup> kesitinde (052XZ1-F veya H05Z1Z1-F) halojensiz, alev iletmeyen 300/500 V kablo olacaktır.
- 4.14.8.** Okuldaki tüm kabinetlerin elektrik beslemesi kabinetin bulunduğu binada (Ana/Ek bina/Ek binalar) oluşturulacak Enerji panosundan (Ek-7 ve maddeleri gibi) alınacaktır.
- 4.14.9.** Kabinet içinde kablolar kablo bağları ile bağlanarak gruplandırılacaktır.
- 4.14.10.** Kabinet kabloları bittiğinde kabinet kapakları tam kapanacak şekilde olacaktır.
- 4.14.11.** Etkileşimli Tahta bulunmayan ek binalarda kabinet için ek bir pano kurulmadan en yakın kat panosundan 16 A sigorta ile kabinet enerjisi sağlanacaktır.
- 4.14.12.** Etkileşimli Tahta bulunmayan ve 4 veri ucuna kadar olan ek binalarda fiber-bakır dönüştürücü (fiber transceiver) kullanılabilir. Uygun şekilde montajı ve izolesi yapılacaktır.

#### 4.15. SINIF AĞ ALTYAPISI, BAĞLANTILARI VE CİHAZ DURUMU

- 4.15.1.** Etkileşimli Tahtanın bulunduğu yer ile Derslik prizi arasındaki tüm kablolar dersliklerde kullanılan en az 100X50 (±% 0,5) mm olan kablo kanalı içinden çekilecektir.

- 4.15.2.** Sınıflara sağlanacak enerji, linye panosundan çekilecek enerji kablosu ile sağlanacaktır. 1 linye ile en fazla 2 sınıf beslenecektir.

#### **4.16. DERSLİK PRİZİ**

- 4.16.1.** Derslik prizleri EK-6A'da gösterildiği şekilde duvara kanal üstü olarak sabitlenecektir.
- 4.16.2.** Derslik prizleri, EK-6A ve EK-6B'de gösterildiği gibi sadece Etkileşimli tahta olan yerlerde kullanılacaktır.
- 4.16.3.** Derslik prizinin yeri EK-6A da görüldüğü gibi öğretmen masası tarafında olmak üzere yerden yüksekliği EK-6B'de olduğu gibi 40 ila 60cm arasında olacaktır.
- 4.16.4.** Derslik prizinde 1(bir) adet topraklı çocuk korumalı KGK tipi elektrik prizi bulunacaktır.
- 4.16.5.** Derslik priz kapağı kanal üstüne monte edilecek ve 4(dört) kenarı üzerinde dübellenerek duvara yıldız ve düz tornavida ile açılmayacak şekilde monte edilecektir. Vidasız tasarımlı priz kapakları içerisindeki priz kaideleri duvara sağlam bir şekilde dübellenerek yıldız ve düz tornavida ile açılmayacak şekilde monte edilecektir.
- 4.16.6.** Derslik priz kapağı EK- 6C'de gösterildiği gibi 1mm kalınlığındaki galvanizli sactan veya alüminyum malzemeden imal edilmiş olacaktır. En az 100X50 ( $\pm$ % 0,5) mm olan kablo kanalı kullanıldığı göz önüne alınarak kablo kanalının üzerine tam oturabilmesi için uygun ölçüde olacaktır.

#### **4.17. TEST, ETİKETLEME VE DOKÜMANTASYON**

##### **4.17.1. TEST**

- 4.17.1.1.** Kullanılacak test cihazları kalibrasyon ayarları yapıldıktan sonra kullanılacaktır.
- 4.17.1.2.** Çekilen her veri prizi için ayrı ayrı en az Cat-6 standardında EK-1A daki gibi uçtan uca Channel veya Permanent link testi yapılacaktır. Her veri prizi uçtan uca testi geçmelidir. Testi geçmeyen veri prizlerinde sonlandırmalar veya kablo çekimleri tekrar yapılarak testin başarıyla geçmesi sağlanacaktır.
- 4.17.1.3.** UTP kablo testleri için kullanılan cihaz ve problemleri montajı yapılan UTP ürünler ile uyumlu olacaktır.
- 4.17.1.4.** Testler EK-8C'deki gibi her kabinet için klasörleme yapılabilecek, her klasöre okul kabinet adı, testin yapıldığı tarih, test cihazı marka modeli, test cihazı uç cihaz ve merkez cihaz tarafı seri numarası ve test standardı belirtilecektir ve bu veriler PYS ve PYBS'ye aktarılacaktır.
- 4.17.1.5.** UTP bakır kablo sınıfı için belirlenmiş üretici onaylı test cihazları (Fluke, Penta, Wavetek gibi) ile testler yapılacaktır.

#### 4.17.2. ETİKETLEME

- 4.17.2.1. Etiketleme; EK-3I, EK-5H ve EK-5I deki gibi derslik içerisindeki veri prizine bakıldığında hangi kabinete ve hangi porta karşılık geldiğini, patch panel tarafından bakıldığında ise kaç numaralı priz olduğunu, belirtilecek şekilde kolay izlenebilir olacaktır.
- 4.17.2.2. Her kabinete EK-5G deki gibi bir harf verilecektir. Harfler, her kabinete bakıldığında sol üst köşeye gelecek şekilde yapıştırılacaktır.
- 4.17.2.3. Veri Priz etiketleri üzerinde kabinet numarası, paneldeki port numarasını belirten bir etiketleme yapılacaktır. (A01: “A” kabinet numarasını, “01” de kaç numaralı patch panel portu olduğunu belirtir.)
- 4.17.2.4. Patch panelde etiketleme sırası, dikeyde aşağıdan yukarıya, yatayda soldan sağa şeklinde olacaktır.
- 4.17.2.5. Patch panel etiketlemeleri kabinet ve priz numaralarını belirtilecek şekilde yapılacaktır. (A01: “A” kabinet numarasını, “01” de kaç numaralı veri priz olduğunu belirtir.)
- 4.17.2.6. Bir okulda 2 adet kabinet kullanıldığında ve kabinetlerde sırasıyla 96 ve 48 adet veri ucu olduğu varsayıldığında; kabinetler, Kabinet A ve Kabinet B olarak etiketlenecektir. Kabinet A patch panelindeki ve dersliklerdeki veri prizi etiket sırası A01 ile başlar ve son patch panel port ve veri prizi etiketi A96 gibi olur. Kabinet B patch panelindeki ve dersliklerdeki veri prizi etiket sırası B01 ile başlar ve son patch panel port ve veri prizi etiketi B48 gibi olur.
- 4.17.2.7. Kabinet isimlendirilmesi kabinet sayısına göre sıradan devam edecektir. Ana binadan başlanarak birinci kabinete Kabinet-A, ikinci kabinete Kabinet-B, üçüncü kabinete Kabinet-C, diğer binalardakilerde sırasıyla Kabinet-D, Kabinet-E şeklinde devam edecektir.
- 4.17.2.8. Patch panelin arkasında kablonun jack ile bağlantısının yapıldığı yerde patch panel portu üzerindeki etiket, kablo üzerine silinmez (permanent) kalemle okunaklı ve silinmeyecek şekilde kablonun nereden geldiğini gösteren bilgi yazılacaktır.
- 4.17.2.9. Veri kablosunun her iki ucundaki (veri prizi ile patch panel önündeki) etiket aynı olacaktır.
- 4.17.2.10. Etiketleme, patch panel özel etiketleme yuvalarına etiket yapıştırılarak şeffaf etiket kılıfları ile korumaya alınarak yapılacaktır.
- 4.17.2.11. Etiketler kablolardan/patch panelden/veri prizinden kolayca düşmeyecek, silinmeyecek ve okumada güçlük çekilmeyecek şekilde bilgisayar çıktısı olarak hazırlanacaktır.
- 4.17.2.12. Etiketler neme ve ısıya karşı dayanıklı, kendinden yapışkanlı tipte IP51 standardında olacaktır.
- 4.17.2.13. Etiketler bilgisayar ortamında 12 font ve Arial karakterinde yazılacaktır.
- 4.17.2.14. Kabinet tarafında patch kabloların ethernet anahtara takılacak uçları EK-5I daki gibi etiketlenecektir. Ethernet anahtara takılacak patch kablonun ucuna patch panel numarası yazılacaktır (A05). Patch panele takılan patch

kablonun ucuna da ethernet anahtar numarası yazılacaktır. (1.ethernet anahtarın 3 nolu portu 1/3 şeklinde yazılacaktır.) Ethernet anahtar numaralandırılması yukardan başlayarak en üstteki ethernet anahtar 1, altındaki 2 şeklinde devam edecektir.

**4.17.2.15.** Fiber patch kablolarında etiketleme EK-5H'daki gibi olacaktır.

**4.17.2.16.** YÜKLENİCİ, etiketleme sıralamasına en alt kattan başlayacaktır. Etiketleme kabinet bazlı yapılacaktır. Etiket üzerinde kabineyi belirten harf ve port numarası bulunacaktır. Etiketleme, EK-5I da belirtildiği gibi yapılacaktır.

**4.17.2.17.** ADSL modemden gelen data ucu etiketi "ADSL" olarak yazılıp ilgili portta sonlandırma yapılacaktır.

### **4.17.3. DOKÜMANTASYON**

**4.17.3.1.** Okul kat planları; her kat bir A4 sayfasına basılı olacak şekilde ve ayrıca dijital ortamda çizilerek (autocad, visio vb. programları) üzerinde; her dersliğe ve odalara çekilen veri ve KGK tipi enerji priz etiketleri işaretlenecektir. Bu çizimlerde veri ve enerji prizlerinin yerleri her sınıf için gösterilecektir. Bunun için varsa okul idaresi tarafından sağlanan dijital içerikler kullanılabilir. Bu çizimler EK-8A'da gösterildiği gibi olabilecektir. Tüm bu çizimler YÜKLENİCİ tarafından İDARE'ye sunulacaktır. Ayrıca bütün bu bilgiler yine PYS ve PYBS'ye YÜKLENİCİ tarafından aktarılacaktır.

**4.17.3.2.** Alt yapı kurulumu sırasında;

**4.17.3.2.1.** Plastik ve sac kablo kanalı montajları bittikten sonra kablo çekimine başlanmadan önce kanal kapakları açıkken montajın şartnameye uygun yapıldığını göstermek amaçlı örnek fotoğraf veya videoları çekilecektir. Videolar ve fotoğraflar dijital ortamda PYS ve PYBS'ye aktarılacaktır.

**4.17.3.2.2.** Sistem odası kurulumu sırasında sistem odasının fotoğrafları çekilecektir. Kablo çekimi sırasında kat geçişlerinde meydana gelen tadilat gerektiren durumların öncesinin ve tadilat yapıldıktan sonrasının fotoğrafları çekilecektir. Bu fotoğraflar dijital ortamda PYS ve PYBS'ye aktarılacaktır.

**4.17.3.3.** Veri ve KGK prizlerinin her kattaki dağılımını gösteren kat yerleşim planları EK-8A'da gösterildiği gibi A4 kâğıdı üzerine renkli çıktı alınarak kabinet dolap kapağının içine poşet dosya içerisinde yapılandırılacaktır.

**4.17.3.4.** Okuldaki topraklama çalışmalarının kazı, topraklama çubuklarının yerleştirilmesi ve topraklama direnç düşürücü uygulama safhalarında yapılan işlemlerin fotoğrafları çekilerek PYS ve PYBS'ye aktarılacaktır.

**4.17.3.5.** Tüm aktif ve pasif cihazları kapsayan network yapısını tarifleyen LLD (Low Level Design), HLD (High Level Design) ve DLD (Detailed Level Design) dokümanları oluşturulacaktır. Veri merkezi içinde aynı çalışma gerçekleştirilecektir.

## 5. ENERJİ KABLOLAMASI

- 5.1. Kabinetler, sınıflardaki etkileşimli tahta ve Derslik prizinin 220 Volt'luk şehir şebekesi elektrik ihtiyacının karşılanması için binanın okul ana panosundan, ana sigorta çıkışından temin edilen 380 Volt enerjinin dağıtımını için Enerji Dağıtım Şeması (EK 7A/7B/7C/7D/7E/7F) kullanılacaktır.
- 5.2. YÜKLENİCİ, Okul Ana Panosunda üç faz 380Volt yerine bir faz 220 Volt enerjinin bulunduğu durumlarda kullanılacak kablo sayıları ve güvenlik için kullanılan hat elemanları bir faza göre seçilip EK 7A/7B/7C/7D/7E/7F dikkate alınarak yapılacak tasarıma uygun tesis edecektir. YÜKLENİCİ 220V şebekenin olduğu okullar için tesis edeceği tüm tesis elemanlarını iş bu şartname ve eklerinde tanımlanan özellikleri karşılamak kaydıyla 380V yerine 220V eşlenişini tesis edecektir.

### 5.3. SİSTEM ODASI PANOSU

- 5.3.1. Sistem Odası Panosu kabinete mümkün olan en yakın konumda olacaktır.
  - 5.3.2. Sistem Odası Panosu ve varsa ilave Linye Grubu Panosu/panoları en az 300x400x150 mm boyutlarında olacaktır.
  - 5.3.3. DKP tipi en az 1,5 mm kalınlığındaki sacdan, akım taşıyan bölümleri kapanacak şekilde göğüs sacı, tüm yüzeylerine fırın boya uygulanmış olacaktır.
  - 5.3.4. Pano sac büküm birleşme noktaları kaynaklı olacaktır.
  - 5.3.5. Göğüs sacı el ile kolay açılıp kapanır vidalama veya benzeri bir model mandal ile kapanacaktır.
  - 5.3.6. Dış kapağın boydan menteşesi olacaktır.
  - 5.3.7. Dış kapak metal kilitli yapıda olacaktır.
  - 5.3.8. Kablo kanalının panoya giriş yapan kısmı kenarlıklarla kaplanacaktır.
  - 5.3.9. Kullanılmayan sigorta yeri boşluklarına "V" otomat örtme parçası kullanılacaktır.
  - 5.3.10. Linye-buat-priz ve tahta etiketlemelerini içeren bir hat şeması (plastik kaplı) panonun iç kapağına yerleştirilecektir.
  - 5.3.11. İzolatörlü, bakır nötr ve topraklama barası olacaktır. Topraklama ve nötr baralarında her bir bağlantı noktasına en fazla iki adet bağlantı yapılabilecek şekilde yeterli miktarda bağlantı noktasına sahip olacaktır.
- 5.4. Binanın ana panosundan N2XH kablo ile bağlantı yapılarak, ana panoya yakın konumda Enerji Panosu tesis edilecektir. Enerji panosunda bir adet en az 36kA Kesme Kapasiteli  $I_{cs}=I_{cu}$  IEC/EN 60947-2 uluslararası sertifikalara sahip 3X80-100 Amper Termik Manyetik ayar sahalı şalter bulunacak ve binalardaki pano sayısınca IEC/EN 60898-1 uluslararası sertifikalara sahip en az 3\*63A Amperlik 6kA C tipi grup sigortası tesis edilecektir.

### 5.5. ENERJİ PANOSU

- 5.5.1. Enerji panosu bina ana panosuna yakın emniyetli bir konumda olacaktır. Enerji panosu TS EN 61439-1 ve TS EN 61439-2 standartlarını sağlayacaktır.
- 5.5.2. Enerji Panosu en az 300x400x150 mm boyutlarında olacaktır.



- 5.5.3. DKP tipi en az 1,5 mm kalınlığındaki sactan, akım taşıyan bölümleri kapatacak şekilde göğüs sacı, fırın boya uygulanmış olacaktır.
- 5.5.4. Göğüs sacı kelebek vidalama veya tırnaklı yapı ile kapatacaktır.
- 5.5.5. Pano sac büküm birleşme noktaları kaynaklı olacaktır.
- 5.5.6. Dış kapağın boydan menteşesi olacaktır.
- 5.5.7. Dış kapak metal kilitli yapıda olacaktır.
- 5.5.8. Kablo kanalının panoya giriş yapan kısmı kenarlıklarla kaplanacaktır.
- 5.5.9. Kullanılmayan sigorta yeri boşluklarına “V” otomat örtme parçası kullanılacaktır.
- 5.5.10. Kolon hattı etiketlemelerini içeren bir hat şeması (plastik kaplı) panonun iç kapağına yerleştirilecektir.
- 5.5.11. İzolatörlü, bakır nötr ve topraklama barası olacaktır.

## 5.6. ENERJİ SÖNÜMLEME SİSTEMİ

- 5.6.1. Sözleşme kapsamındaki okullarda, elektrik şebekesinden kaynaklanan ani aşırı gerilimleri önlemek amacıyla fatih enerji panosuna 1 adet Parafudr montajı yapılacaktır.
  - 5.6.2. Parafudr, okul ana binasındaki Fatih enerji panosuna monte edilecektir.
  - 5.6.3. Aşırı gerilime karşı 3 faz ve nötr (3P+N) koruma yapacaktır.
  - 5.6.4. Pano içinde, panoya ve diğer malzemelere zarar vermeyecek şekilde raya monte edilen, TS EN 61643-11 standardına uygun ve CE uygunluk işaretine sahip ürün olacaktır.
  - 5.6.5. Değiştirilebilir kartuşlu yapıda olacak ve kartuşların üzerinde sağlıklı çalıştığını veya arızalandığını gösteren gösterge bulunacaktır.
  - 5.6.6. Tip 2+3 (C+D) koruma değerlerine sahip şebeke darbelerine karşı korumalı ürün kullanılacaktır. Ürün teknik dökümanında ve ürün üzerinde Tip 2+3 koruma yaptığını yazacaktır.
  - 5.6.7. MOV (Metal Oxide Varistor) + GDT (Gas Discharge Tube) teknolojilerini içerecektir.
  - 5.6.8. Sürekli çalışma voltajı  $U_c$  (L-N): 320V AC değere dayanımlı olacaktır.
  - 5.6.9. 8/20 $\mu$ s eğrisinde maksimum deşarj akımı  $I_{max}$  (L-N, N-PE), en az 40KA olacaktır.
  - 5.6.10. TT ve TN-S sistemlere uyumlu olacaktır.
  - 5.6.11. Voltaj koruma değeri  $U_p$  <1500V olacaktır.
  - 5.6.12. Tepki süresi, (L-N)/(N-PE) <25ns/<100ns olacaktır.
  - 5.6.13. Ürün -40C +80C sıcaklık değerlerinde çalışabilecektir.
- 5.7. Enerji Panosundan Sistem Odası Panosuna kadar olan besleme kablosunun kesiti 25 derslikli ve üzeri binalarda en az 5X10mm<sup>2</sup> N2XH kablo, 24 derslikli ve altında dersliğe sahip binalarda en az 5X6mm<sup>2</sup> N2XH kablo olacaktır. Enerji Panosundan alınacak varsa Kabinetli Linye Grubu Panosu hattı ve varsa İlave Linye Grubu Panosu hattının kesiti

25 derslikli ve üzeri binalarda en az 5X10 mm<sup>2</sup> N2XH kablo, 24 derslikli ve altında dersliğe sahip binalarda en az 5X6mm<sup>2</sup> N2XH kablo olacaktır.

- 5.8.** Panolar ve buatlar dışında enerji kablolarında kesinlikle ek yapılmayacaktır.
- 5.9.** Sistem Odası Panosunda, varsa Kabinetli Linye Grubu Panosunda ve varsa İlave Linye Grubu Panolarında can ve mal güvenliğini sağlamak için monofaze devrelerde 220V, trifaze devrelerde 380V'la çalışan diferansiyel bobinli, sistemin çalışıp çalışmadığını kontrol için üzerinde test butonu bulunan dış etkilere karşı korumalı TS EN 61008-1/ TS EN 61008-2-1 veya dengi diğer uluslararası standartlara uygun en az 30 miliamper-10 kA'lık Kaçak Akım Koruma Şalteri kabinet linyesi/linyeleri hariç en fazla 6 linyeye bir tane düşecek şekilde kullanılacaktır.
- 5.10.** Kabinet bağlı olduğu panoda müstakil 1X16 Amper'lik sigorta ile korunacaktır.
- 5.11.** Sistem Odası Panosunda, varsa Kabinetli Linye Grubu Panosunda ve varsa İlave Linye Grubu Panolarında 3X50 Amper'lik C Tipi pano sigortası olarak tesis edilecek daha sonra Kaçak akım rölesi üzerinden linye sigortalarına dağılacaktır.
- 5.12.** Enerji hattı boyunca kablolamada topraklama iletkeni sarı yeşil, nötr ise mavi renk olacaktır.
- 5.13.** Sistem Odası Panosu ve İlave Linye Grubu Panosu iki bölümlü ve tek kapaklı olacaktır.
- 5.14.** Panonun 1. bölümünde ana kontrol elemanları bulunacak, 2. bölümünde ise tali kontrol elemanları olacaktır. Sacdan oluşan bir yapı 1. ve 2. bölüm arasında fiziksel olarak ayrılacaktır. Ancak bu sac yapı 1. ve 2. bölümler arasında kablo geçişine alt kısmından müsaade edecek yapıda olacaktır.
- 5.15.** Panonun 1. ve 2. Bölüm Besleme enerjisi ana sigortadan (Kabinetlerin enerjisinin devamlılığı için, enerjinin kullanımı amaçlı açma/kapatma eylemlerinden etkilenmemesi için) hemen sonra tali sigorta girişleri veya 0/1 şalteri öncesinden alınacaktır.
- 5.16.** Enerji hattı hiçbir şekilde açıktan çekilmeyecektir. Tüm hatların kablolaması kablo kanalı veya tava ile yapılacaktır. Sac tava-buat-kablo kanalı geçişlerinde spiral kullanılacaktır.
- 5.17.** Kablolamada kullanılan spiral borular boydan kesilerek kesinlikle kullanılmayacaktır.
- 5.18.** Çekilen enerji kabloları koridorlarda sıva üstü kapaklı, kapağının en az 4 (dört) köşesinden vidalı, en az 100X100X70mm ebatlarındaki buat üzerinde klemens bağlantıları yapılacaktır. Buat koridorda sac tava yüksekliğinin üzerinde veya altında duvara sabitlenecektir. Buat ile sac tava arasında spiral boru, buat tarafında kelepçeli rekor ile sonlandırılacaktır. Enerji panosundan gelen kablolar, koridorlardaki buat sonrası sınıfa/Etkileşimli Tahta'ya/Enerji Prizi'ne kablo kanalı ile geçirilecektir.
- 5.19.** Veri Kabloları sac tavadan spiral kullanılarak plastik kablo kanalına aktarılacaktır. Veri kabloları buat içerisinde yer almayacaktır. Buat içerisinde sadece enerji kablo bağlantıları yapılacaktır.
- 5.20.** Kablo kanalları; spiral borular, kelepçeli rekorlar, buatlar, öncelikle beyaz renkte yoksa uçuk gri renkte ve alev yaymayan ürünler olacaktır.
- 5.21.** Çok telli enerji kablo bağlantılarında, kablo uçlarında yüzük kullanılacaktır.
- 5.22.** Buat bağlantılarında alev yaymayan ısıya dayanıklı, nikel kaplamalı vidalama aparatı mukavemetli en az 3 (üç) numara sıra klemens kullanılacaktır.

- 5.23.** Kolon hatlarında N2XH 0.6/1kV halojensiz, alev yayılmasına dayanıklı, TS HD 604 S1 standardında enerji kabloları kullanılacaktır. Her bir linye grubu 3x2,5 mm<sup>2</sup> 052XZ1-F (TS 13751 standardında) veya H05Z1Z1-F (TS EN 50525-3-11 standardında) halojensiz, alev iletmeyen 300/500V kablolardan tesis edilecektir. 300/500V enerji kabloları; IEC 60754-1/2 standardına göre halojenden arındırılmış, IEC 61034-2 standardına göre düşük duman yoğunluklu ve IEC 60332-1-2 standardına göre aleve dayanıklı olacaktır. Kullanılacak tüm enerji kabloları aynı marka olacaktır.
- 5.24.** Bir linyeye 2 (iki) sınıfın enerji bağlantısından fazla bağlantı yapılmayacaktır. Sortilerden gelen enerji kabloları sıva üstü kapaklı buatta eklenecektir. Buat dışında Enerji kablosu güzergâhı boyunca ek olmayacaktır.
- 5.25.** Üç faz ile beslenen okullarda fazlar arasında dengeli güç dağılımı sağlanacaktır.
- 5.26.** Pano işçiliği EK-7G de ki gibi kablo takibini kolaylaştıracak şekilde olmalı ve uygun kablo yüzüğü ve pabuç bağlantıları yapılacaktır.
- 5.27.** Linyelerde kullanılacak sigortalar, akım değeri TS EN 60898-1 standardına uygun 1X16 Amperlik C Tipi 6kA kesme kapasiteli olarak tesis edilecektir.
- 5.28.** Okullarda kullanılacak Sistem Odası Panosu, varsa Kabinetli Linye Grubu Panosu, varsa İlave Linye Grubu Panolarından her birine bir kaçak akım rolesine bağlı 1 adet bir fazlı 16 A'lık 6 kA kesme kapasiteli yedek linye sigortası bırakılacaktır.
- 5.29.** Çekilecek olan enerji kablosunun pano bağlantılarında kablo pabucu kullanılacaktır.
- 5.30.** Kolon ve linye hatlarına verilen numaralar Panolara etiketlenecektir. Sınıf tarafında bağlı olduğu linye/linyelerin numarası sınıf içindeki ve sınıf girişlerindeki buatin üzerine ve prizlerin üzerine yapıştırılacaktır. Hazırlanacak priz, buat ve enerji kontrol elemanlarının etiket yazıları, kolay kolay çıkmayacak, nemden etkilenmeyecek, plastik kaplı ve kuvvetli bir yapışma özelliğine sahip olacaktır.
- 5.31.** Etiketlemede aşağıdaki usul tercih edilecektir. Etiketler panolardan sökülmeyecek şekilde vida ile sabitlenecektir. Etiket sonundaki "01" rakamı enerji kontrol elemanı tekrarlandıkça "02" "03" şeklinde artacaktır. Priz ve pano etiketlerinde sarı fon üzerine siyah renkte arial 24 puntoluk yazı karakteri kullanılacaktır.
- 5.31.1.** Priz linyesi sigortası için; "Linye-01" şeklinde olacaktır.
- 5.31.2.** Prizler Üzerinde ise "L-01" olacaktır.
- 5.31.3.** Kabinet linye sigortası için; "KABİNET-01" şeklinde olacaktır.
- 5.31.4.** Kaçak akım rolesi için; "KAÇAK AKIM-01" şeklinde olacaktır.
- 5.31.5.** Pano ana sigorta grubu/sigortası için; "PANO ANA SİGORTASI" şeklinde olacaktır.
- 5.31.6.** Enerji Panosundaki kontrol elemanları için;
- 5.31.6.1.** Termik Manyetik Şalter için; "TERMİK MANYETİK ŞALTER" şeklinde olacaktır.
- 5.31.6.2.** Pano sigortaları için; "SİSTEM ODASI PANOSU-01" şeklinde olacaktır.
- 5.31.6.3.** Kabinetli Linye Grubu panosu için; "KABİNETLİ LİNYE PANOSU" şeklinde olacaktır.
- 5.31.6.4.** Linye Grubu Panosu için; "LİNYE PANOSU-01" şeklinde olacaktır.

**5.31.7.** Koridorlarda ve sınıf içinde bulunan sınıfa ait enerji dağıtımının yapıldığı buatların üzerinde 6x6cm'lik etikete, içerdiği linye bağlantılarına göre, arial yazı karakterinde, iri puntolarla, siyah renkte, priz ve etkileşimli tahta linyesi kırmızı fona, basılacaktır. Bağlı olduğu linye sigortasının/sigortalarının numarasına göre; L-01 veya L-01-02 şeklinde olacaktır.

**5.32.** Tüm enerji panolarının üzerinde üç faz için farklı renklerde (kırmızı-sarı –yeşil) üç adet gün ışığında fark edilebilecek ışık şiddetine sahip led sinyal lambası olacaktır. Sinyal lamba sayısı faz sayısı kadar olacaktır.

**5.33.** Enerji kablolamasında kullanılacak tüm panoların dış rengi krem renkte olacaktır. Tüm enerji panolarının dış kapaklarının üzerinde;

“ACİL DURUMLAR HARİÇ  
PANO ENERJİSİNİ  
KESİNLİKLE KESMEYİNİZ!”

Çerçevesi ifadesi 55 puntoluk, bold, “arial” yazı karakterinde, kırmızı renkte, çıkmayan, zaman içinde solmayan şekilde olacaktır. İlgili ifade kesinlikle yapıştırma olmayacaktır.

**5.34.** Etkileşimli tahtayı besleyecek sınıf içi enerji kablosunun ucunda EK-6B de gösterildiği gibi Plastik Kablo kanalı bir adet çocuk emniyetli UPS priz ile sonlandırılacaktır. Prizin üzerine metal sonlandırma aparatı monte edilecektir. Etkileşimli Tahta prizi metal sonlandırma aparatının montajı dübel-vida ikilisi ile eksiksiz yapılacaktır. Etkileşimli Tahta Prizi metal sonlandırmada kullanılacak vidalar kesinlikle yıldız ve düz tornavida ile açılmayacak yapıda olacaktır. Montaj sonrası dışarıdan vidalar gözükmeyecektir.

**5.35.** Öğretmen masası arkasına sınıf içi enerji kablosunun ucunda EK-6B de gösterildiği gibi Plastik Kablo kanalı bir adet çocuk emniyetli UPS priz ile sonlandırılacaktır. Prizin üzerine metal sonlandırma aparatı monte edilecektir. Derslik prizinin metal sonlandırma aparatının montajı dübel-vida ikilisi ile eksiksiz yapılacaktır. Derslik Prizi metal sonlandırmada kullanılacak vidalar kesinlikle yıldız ve düz tornavida ile açılmayacak yapıda olacaktır. Montaj sonrası dışarıdan vidalar gözükmeyecektir.

**5.36.** Etkileşimli Tahta ve Derslik prizine ait metal sonlandırma aparatlarına ilişkin EK-6B de ölçülendirme mevcutsa da YÜKLENİCİ bu parçada kullanılacak enerji ve data ürünlerine göre EK-6C'deki tasarımın aynı kalması kaydı ile ölçülerde çok küçük değişiklikler yapabilecektir.

**5.37.** Kullanılacak tüm malzemelerin TSE veya dengi uluslararası standartlara uygun olması zorunludur. Zorunlu standart kapsamında bulunmayan malzemeler ise TSEK veya uluslararası eşdeğer uygunluğu taşımalıdır.

**5.38.** Prizler 10/16 A-250V TSE IEC 60884-1+A1+A2 standardına uygun olacaktır.

**5.39.** Koridordaki buattan sınıf içerisine çekilen enerji kablosu, tavan hizasında uygun bir konuma konumlandırılacak sıva üstü “Sınıf İçi Buata” kadar getirilip buradan etkileşimli tahta ve Derslik prizine ait enerji kablosu dağıtımı yapılabilecektir. Sınıf içi buat plastik kablo kanalını ikiye bölmeden, altında veya üzerinde boşluk bırakmaksızın dip dibe yerleştirilecektir. Plastik kablo kanalından buata enerji kabloları geçişi için ihtiyaç ölçüsünde uygun delik/delikler açılacaktır. Açılan bu delikler kablo kanalının kapak dış yapısına zarar vermeyecektir. Sınıf içi buat, sıva üstü, kapaklı, kapağının en az dört köşesinden vidalı, en az 100x100x70 mm ebatlarında olacaktır. Etkileşimli tahta sırt sırta olan dersliklerde sınıf içi buat kanal girişi yapılan sınıfa konumlandırılmak

üzere tek yerde buat bağlantısı yapılacak, diğer sınıfın bağlantıları da bu buat tan yapılacaktır.

## 6. TOPRAKLAMA

- 6.1. Topraklama değer ölçümü ve Topraklama çubuklarının toprağa yerleştirilmesi, çubuk bağlantılarının birbiriyle ve pano bağlantısına kadar olan kısım, okul idaresi gözetiminde yapılacaktır. EK-9B'daki form okul idaresinden refakat eden yetkili/yetkililer ve firma yetkilisince imzalanacaktır. Okul idaresi, imza altına alınan EK-9B nin PYS ve PYBS'ye göndermek için resmi yazı niteliğinde saklanması gerekliliği konusunda YÜKLENİCİ tarafından uyarılacaktır. Söz konusu form veya formlar PYS ve PYBS'ye YÜKLENİCİ tarafından aktarılacaktır.
- 6.2. Yapılan tüm topraklama işlemleri ilgili "binalarda topraklama yönetmeliğine" göre yapılmak zorundadır.
- 6.3. Yapılacak sistemin topraklaması okulun topraklamasından ayrı olarak yeniden yapılacaktır.
- 6.4. Tesis edilecek topraklama hattının topraklama değeri 0 (sıfır) Ohm – 3 (üç) Ohm aralığında sağlanacaktır.
- 6.5. Topraklama bileşeni olarak; En az 20mm çapında en az 60cm boyunda en az 3 adet som bakır çubuk kullanılacaktır. Çubuklar aralarında 1'er metre olacak şekilde üçgen biçiminde gömülecektir. Çubuklar gömüldükten sonra çubukların en üst noktaları toprağın en az 50 cm altında kalacaktır. Çubukların birbirine bağlantısı 16 mm<sup>2</sup> lik H07Z1 topraklama kablosunun dış kılıfının soyulması sureti ile yapılacaktır. Çubuklar arasındaki bu kablolar ve buradan duvara kadar giden kablolar da toprağın en az 50 cm altında kalacaktır.
- 6.6. Çubuklar toprağa dik olarak gömülecektir.
- 6.7. Kabloların çubuklara ve kabloların kablolarına bağlantısı mutlak surette uygun klemens ile yapılacaktır. Uygun bağlantı elemanı kullanmadan yapılmış, çubuğun etrafına sarma veya kabloları birbirine burma gibi işlemler kabul edilmeyecektir.
- 6.8. Topraklayıcılar için olabildiğince nemli yer seçilecektir.
- 6.9. Toprak içinde yapılacak bağlantılarda korozyona karşı gerekli önlemler alınacaktır.
- 6.10. Yeterli topraklama değerine ulaşamayan durumlarda, topraklama kuyusu açımı ve diğer işlemler tekrarlanıp oluşturulan topraklama kuyuları birbirlerine bağlanıp işbu Şartnamenin ilgili maddesinde ki değerlere ulaşılan kadar bu işlemler devam edilecektir.
- 6.11. Topraklama çukurları doldurulurken en az 12 Kg. topraklama direnç düşürücü malzeme kullanılarak toprak iyice sıkıştırılmalı, doldurma işi bitirildikten sonra bol su ile sulanacaktır.

**6.12.** Bina dışında topraklama kablosu, toprağa girene kadar PVC kaplı çelik spiral boru ile galvaniz kaplı çelik boru içinde ilerleyecektir. Çekilen galvaniz kaplı çelik boru, bina yüzeyine her 1 (bir) metrede metal bir kelepçe ile sabitlenecektir.

**6.13.** Her bir sac tava grubunun topraklama noktasında şekildeki gibi 9x9 cm ebatlarında sarı renk fona sahip, siyah "arial" yazı karakterinde ve sembole sahip etiket yer alacaktır. Etiket dış koşullardan etkilenmeyecek yapıda kuvvetli bir yapışma özelliğine sahip olacaktır. Sac tava altında topraklama noktasının hemen yanına düzgün bir şekilde yapıştırılacaktır. Ayrıca sac tava gruplarındaki topraklama noktaları kat planları üzerinde belirtilecektir.



### III.BÖLÜM: AKTİF CİHAZLAR

#### 7. AKTİF CİHAZLAR İÇİN GENEL HÜKÜMLER

- 7.1. YÜKLENİCİ,** donanım ve varsa yazılım ürünlerine en son güncelleme paketlerini, güvenlik vb. amaçlı tüm yama versiyonlarını yükleyecektir. Bu desteği sözleşme süresince ücretsiz verecektir.
- 7.2.** Aktif cihazların uygun bir yerinde İDARE tarafından verilecek "Fatih Projesi Logosu" yer alacaktır.
- 7.2.1.** Aktif cihazların logosu dijital ortamda "Adobe Illustrator" formatında olacaktır. Bu formatı YÜKLENİCİ İDARE den talep edecektir.
- 7.2.2.** Amblem kolay çıkartılamayacak, bulunduğu ortam koşullarına uzun süre dayanacak yapıda yapışkanlı etiket veya uygun baskı metodu (Serigrafi, Tampon, In-Mold Roller baskı yöntemlerinden herhangi biri) ile direk malzeme/yüzey üzerine uygulanacaktır.
- 7.2.3.** "Fatih Projesi" Amblemi;
- 7.2.3.1.** Aktif cihazın görünür yerinde simetrik yapıyı bozmayacak yapıda olacaktır.
- 7.2.3.2.** İsteklinin önerileriyle birlikte, İDARE cihaza özgü yapıyı göz önünde bulundurarak amblemin konumu ve büyüklüğüne karar verecektir.
- 7.2.4.** Üretim öncesi Logo uygulamasının örneği İDARE'nin onayına sunulacaktır. Üretim sırasında renklerde oluşacak "renk kirlenmesi" kabul edilmeyecektir.
- 7.3.** YÜKLENİCİ, işbu şartnamede teknik özellikleri belirtilen donanımları ve diğer ekipmanları idari şartnamenin ekindeki listelerde gösterilen yerde/yerlerde kurarak tüm entegrasyon işlemlerini gerçekleştirdikten sonra çalışır vaziyete getirecektir.
- 7.4.** YÜKLENİCİ tarafından kullanılacak tüm ürünler için; teknik özellikler, üretici firmaların kendi web sayfalarında yayınlanan ve İDARE'ye sunulmuş olan teknik dokümanlardaki bilgilerle çelişmeyecektir.

- 7.5. YÜKLENİCİ her bir ürünün marka ve modelini bir tablo halinde ihale dokümanı ile birlikte verecektir. Tüm okullarda her bir ürün grubu (ethernet anahtar, kablosuz erişim cihaz, yönetimi, vb.) için aynı marka kullanılacaktır. Farklı ürün grupları farklı marka olabilecektir. Teklif edilen ethernet anahtar ve kablosuz erişim cihazına ait Üretici'nin en az 3 Yıl süresince Türkiye Ofisi bulunmalı ve ihale tarihi itibari ile Türkiye Ofisinde en az 3 bordrolu çalışanı bulunmalıdır. Üreticinin Türkiye ofisi ile ilgili ticaret odasından alınacak belge teklif dosyasında sunulacaktır.
- 7.6. Tüm aktif ve pasif ürünler için istenilen kalite ve standartlara ilişkin belgeler İDARE'ye ekspertiz aşamasında sunulacaktır.
- 7.7. YÜKLENİCİ Ethernet anahtarların sözleşme kapsamında gerekli tüm modül, utp kablo, fiber optik kablo, aparat, bağlantı kabloları ve ara bağlantı malzemelerini, donanım ve yazılımlarını ücretsiz olarak sağlayacaktır.
- 7.8. Anahtarların IPv6 desteği olacaktır. Söz konusu bu destek ek bir lisans ile sağlanıyorsa bunlar cihazla birlikte ücretsiz verilecektir.
- 7.9. Okullara kurulacak Kablosuz Erişim cihazlarının enerji beslemesi Kablosuz erişim cihazı yanına sıva üstü kapaklı ve topraklı enerji prizi çekilerek bu prizden orijinal adaptörü ile beslenerek sağlanacaktır. Bu sıva üstü prize enerji en yakın fatih batından sağlanacaktır. Kablosuz erişim cihazı için 30X10 mm ebatlarında plastik kablo kanalı kullanılacak ve 25 cm de bir dübel vida ikilisi ile sabitlenecektir. Ardından enerji prizi ile adaptör plastik cırt kelepçe ile birbirine sabitlenecektir.
- 7.10. Tüm bileşenler, birbirleriyle uyumlu, kesintisiz ve sürekli çalışabilecektir.
- 7.11. Tüm bileşenlerin konfigürasyon yapısı İDARE'nin belirlediği standartlara göre YÜKLENİCİ tarafından eksiksiz tanımlanacaktır. İDARE tarafından sözleşme süresince istenebilecek konfigürasyon güncellemeleri İDARE ile YÜKLENİCİ'nin mutabakat ile belirleyeceği sürede ücretsiz gerçekleştirilecektir.
- 7.12. Veri Merkezinde konumlandırılmış bütün https destekleyen cihazlarda bu arayüz açık olacaktır ve arayüze erişilirken sertifika hatası alınmamalıdır ve bütün https destekleyen cihazlar bu arayüze erişilirken sertifika hatası alınmaması için sertifika yüklenmesini destekleyecektir. Veri Merkezine kurulacak merkezi cihazlarda sertifika hatası alınmayacaktır ve gerekli sertifikalar yüklenici tarafından ücretsiz olarak sağlanacaktır.
- 7.13. Okullarda bulunan internet modem arkasında konumlandırılacak Ethernet Anahtarlar ve Kablosuz Ağ Erişim Cihazlarına komut satır arayüzüne (CLI) bağlantı sağlanabilecektir. Ayrıca Yönetim ve kullanıcı kimlik doğrulama (Web, 802.1x, MAC) yapmak için Veri Merkezine kurulacak yönetim sistemi ve kimlik doğrulama sistemi ile uyumlu çalışacaktır. Yüklenici gerekli çözümü ve çalışmayı ücretsiz olarak sağlayacaktır.
- 7.14. Kullanıcı erişim yönetimi için 500.000 (beşyüzbin) kullanıcının aynı anda kimlik doğrulama işlemini (Web/portal, 802.1x, MAC) destekleyebilen çözüm gerekli yazılım, donanım, lisans ile birlikte sağlanacaktır. Kullanıcı erişimleri bu sayede merkezi olarak kontrol edilebilecektir. En az AD/LDAP Senkronizasyon, Veritabanı Sorgulama (MS SQL Server ve Oracle), harici Http Server sorgulama destekleyecektir ve proje kapsamında Okullarda bulunan internet modem arkasında konumlandırılacak Ethernet Anahtarlar ve Kablosuz Ağ Erişim Cihazları üzerinden kullanıcı kimlik doğrulama (Web, 802.1x, MAC) işlemi yapabilecektir. Yüklenici gerekli çözümü ve çalışmayı ücretsiz olarak sağlayacaktır.

- 7.15. Sağlanan tüm cihazlar ve bileşenleri için gerekli lisanslar süre sınırı olmaksızın sunulacaktır.
- 7.16. Madde 9. Kablosuz Ağ Yönetim Yazılımı ve madde 10. MERKEZİ KABLOSUZ AĞ YÖNETİM SİSTEMİ (MKAYS) aynı Yazılım ile sağlanması durumunda 10. MERKEZİ KABLOSUZ AĞ YÖNETİM SİSTEMİ (MKAYS) teknik şartname maddelerinde istenilen Kablosuz Ağ Yönetim Yazılımı ile ilgili özellikler aranmayacaktır.

## 8. ETHERNET ANAHTARLAR VE YÖNETİMİ

### 8.1. ETHERNET ANAHTARLARIN ORTAK ÖZELLİKLERİ

- 8.1.1. Sağlanacak tüm ethernet anahtarlar, ekspertiz davet tarihi itibarıyla üretici firmanın resmi internet sayfasında, ürüne ait ayrıntılı teknik özelliklerini gösterecek şekilde yer alacaktır ve teklif edilen ethernet anahtar cihazı üreticisi 2020 yılında yayınlanmış olan “Magic Quadrant for the Wired and Wireless LAN Access Infrastructure” analiz grafiğinde (yerli markalar hariç) bulunmalıdır.
- 8.1.2. Sağlanacak tüm anahtarlar en az 512 (beşyüzoniki) MB sistem belleğine (RAM) ile en az 256 (ikiyüzelli altı) MB Flash' a sahip olacaktır ve 100/1000 Mbps özelliğinde olacaktır.
- 8.1.3. Kabinetler ve ethernet anahtarlar arası uplink bağlantılarında kullanılacak ise SFP modülleri ethernet anahtar ile aynı marka olacaktır.
- 8.1.4. Sağlanacak ethernet anahtarların kabinet içi yerleşimleri (EK-5E), bağlantıları ve ayarlamaları İDARE tarafından belirlenen standartlarda yapılacaktır.
- 8.1.5. Sözleşme süresince gerekecek service pack, patch, update, upgrade, bug, fix, hotfix vs. yazılımları ve cihazların teklif edilen yazılımlarının güncel versiyonları YÜKLENİCİ tarafından uygulanacaktır. Ayrıca YÜKLENİCİ, yazılım update, upgrade ve farklı tipteki cihaz işletim sistemlerini, güvenlik açıkları için gerekli yazılımları uzaktan yükleme yoluyla sürekli güncel tutacaktır.
- 8.1.6. Kabinet içerisinde ethernet anahtar dizilişine göre yukarıdan aşağıya sırayla yönetim IP adresleri tanımlanacaktır.
- 8.1.7. Kabinet içinde ethernet anahtar uplinkleri tüm bölge için aynı tipte olacak şekilde 1000Base-T veya 1000Base-X portları kullanılarak yapılacaktır. (EK-5E) Birden fazla kabinet kullanılan kurumlarda uplink bağlantısı EK-5B, EK-5C ve EK-5D 'deki gibi olacaktır. (UPLINKLER İÇİN CLIENT PORTLARI KULLANILABİLİR)
- 8.1.8. Ethernet anahtarların üzerindeki uplinkler kabloların nereden geldiği/gittiği anlaşılacak şekilde dış ortamdan etkilenmeyecek malzemelerle etiketlenilecektir.
- 8.1.9. Ethernet anahtarların topraklaması kabinet içerisindeki baradan yapılacaktır.
- 8.1.10. Okullara konulacak olan tüm anahtarlar, ihale tarihinde üretici firmanın web sitesinde duyurusu yapılmış ürünlerden olacak ve ihale tarihinde end of sale/life/support (satışı, desteği ve üretimi bitirilmiş) ürünler olmayacaktır. Belirtilen teknik özelliklere üretici firmanın web sitesinden ulaşılabilecektir. Bozulan aktif cihazlardan EOL(end of life) duyurusu yapılmış olan cihazların



tamiri ve bütün fonksiyonlarını tam olarak yerine getirmesi mümkün olmuyorsa en az muadili olan aynı marka bir ürünle veya bir üst versiyon ürün ile bedelsiz değiştirilecektir. Bu yeni aktif cihazlar önceki cihazların yönetim sistemleriyle de yönetilebilir olacaktır.

- 8.1.11.** Ethernet anahtarlar, belirli portlardan sadece belirli MAC adreslerinin iletişim kurmasına izin verebilmeli, belirlenecek MAC adreslerini dinamik olarak öğrenebilmeli ve MAC adres sınırı olarak sayı verilebilmelidir.
- 8.1.12.** Ürünler, diğer tedarikçilerin sistemleriyle birlikte çalışabilmesi ve üçüncü parti servisleri verilebilmesi için standart protokolleri destekleyen ara yüz ve açık standartlara sahip olacaktır.
- 8.1.13.** Ethernet anahtarların üzerindeki konfigürasyon herhangi bir enerji kesintisinden etkilenmeyecek ve kesinti sonrası herhangi bir müdahaleye ihtiyaç duymadan aynı konfigürasyon ile servis devamlılığını sağlayacaktır.
- 8.1.14.** Anahtarların IPv6 desteği olacaktır. Bu destek ek bir lisans ile sağlanıyorsa bunlar cihazla birlikte süresiz ve ücretsiz olarak verilecektir.
- 8.1.15.** Anahtarlar yönetim ve kurulum kolaylığı açısından kendi konfigürasyonunu ve işletim sistemlerini (firmware) yönetim istasyonundan veya yönetim sisteminden yükleyebilecek mekanizmaya sahip olacaktır. Anahtarlar üzerinde eski ve yeni ayrı ayrı olmak üzere konfigürasyon ve firmware dosyalarını tutabilecektir.
- 8.1.16.** Her bir anahtarın port tabanlı ve MAC adresi tabanlı VLAN desteği olacaktır. Ayrıca anahtarlar Voice VLAN desteğine sahip olacaktır.
- 8.1.17.** Tüm portlar üzerinde IEEE 802.1q VLAN trunking veya muadili protokolü desteklenecektir. Oluşturulan her bir Vlan'ın diğer anahtarlar üzerinde otomatik olarak oluşturulmasını sağlayan protokol desteği olacaktır.
- 8.1.18.** Her bir anahtarın MTBF değeri en az 200 000 (ikiyüzbin) saat olacaktır.
- 8.1.19.** Anahtarların (IEC 60950-1/UL 60950-1), RoHS, WEEE ve CE belgesi olacaktır.
- 8.1.20.** Anahtarlar; güvenli SSL (https) web tabanlı veya grafik ara yüzü ile yönetim desteğine olacaktır. Bununla birlikte SNMP v1/v2/v3, telnet, SSHv2, Telemetry, Netconf/Restconf/REST API/YANG ve konsol erişimlerini destekleyecek ve bu protokollerle izlenebilecek (monitor) veya yönetilebilecektir. Tüm ethernet anahtarlar aynı CLI (Command Line Interface) setine sahip olacaktır. Tüm ethernet anahtarların SNMP ile izlenen fonksiyonlarında birbirine göre eksiklik olmayacaktır.
- 8.1.21.** Konsol üzerindeki çok seviyeli güvenlik denetimi ile yetkisiz kişilerin ethernet anahtar konfigürasyonunu değiştirmesi engellenecektir. Anahtarlar en az 1 (bir) adet RJ-45 yönetim arayüzüne veya en az 1 (bir) adet USB portuna sahip olacaktır.
- 8.1.22.** Anahtarlar kayıt (log) ve debug kayıtlarını uzak sunuculara SNMP veya SYSLOG aracılığı ile gönderebilecektir.
- 8.1.23.** Anahtarlar RADIUS yetkilendirme sunucusu ile konuşabilecek ve konuşma esnasında en az EAP, PEAP veya EAPoL protokolünü destekleyecektir.
- 8.1.24.** Radius, Tacacs+ veya benzeri protokol üzerinden AAA desteği bulunacaktır. Anahtarlar üzerinde kullanıcıların komut yetki seviyeleri kontrol Anahtarlar

üzerinde veya kimlik doğrulama sunucusu ile birlikte çalışarak kullanıcıların komut yetki seviyeleri kontrol edilebilecektir.

- 8.1.25.** Anahtarlar kararlı olan güncel, en üst firmware yazılımları ve yazılım lisanslarıyla ile teslim edilecektir. Sonradan cihaz üzerinde herhangi bir özellik aktif edilmek istenildiğinde ek bir lisansa ihtiyaç duyulmadan bu işlem gerçekleştirilebilecektir. Sözleşme süresince tüm yazılım güncellemeleri ücretsiz olarak temin edilebilecektir.
- 8.1.26.** Anahtarlarda FTP ve TFTP protokolleri ile yazılım güncellemesi, konfigürasyon yedeklemesi yapılabilecektir. Dosya transferinin güvenli bir ortamda sağlanabilmesi amacıyla tüm anahtarlar SCP veya SFTP protokolünü de destekleyecektir.
- 8.1.27.** Anahtarlar 1U, kabinet tipi (19 inç) olacak ve kabinete montajı yapılacaktır.
- 8.1.28.** Anahtarların; MAC Adres veya web-based authentication desteği bulunacaktır.
- 8.1.29.** Anahtarların RMON desteği olacaktır.
- 8.1.30.** Arp inspection, dhcp snooping, broadcast storm, port security, ACL, IPSG vb. İDARE tarafından talep edilen tüm güvenlik politikaları tüm anahtarlarda uygulanmalıdır.
- 8.1.31.** Anahtarlar, üzerindeki geçen trafiği analiz edebilmek amacıyla port mirroring desteğine sahip olacaktır. Anahtar üzerindeki birden fazla portun trafiğini başka bir porta yönlendirilebilecektir. Kaynak ve hedef portlar farklı anahtarlar üzerinde (Remote Port Mirroring) olabilecektir.
- 8.1.32.** Ethernet anahtarların portlarında hız sınırlandırma (Rate Limiting) özelliği olacaktır.
- 8.1.33.** Anahtarlar IEEE 802.1p, IEEE 802.3x, IEEE 802.3u, IEEE 802.3z ve IEEE 802.3az standartlarını destekleyecektir.
- 8.1.34.** Anahtarların IEEE 802.1q, IEEE 802.1d, IEEE 802.3ad, IEEE 802.1s, IEEE 802.1w desteği olacaktır. Ayrıca oluşturulan her bir Vlan için otomatik olarak ayrı bir STP kullanabilen PVST, VBST, VSTP, RPVST+, PVRST+ özelliklerinden en az birisini destekleyecektir.
- 8.1.35.** Anahtarlar IEEE 802.1x standardını destekleyecektir. 802.1x MAC authentication bypass; 802.1x desteklemeyen cihazlar için MAC adresinin yetkilendirme için kullanılması, 802.1x VLAN assignment; RADIUS sunucu yardımı ile port bazında kullanıcı yetkilendirme ve dinamik VLAN tahsisi, Guest VLAN, Web yetkilendirmesi (anahtar üzerinde web kimlik doğrulama ve harici http/https sunucu ile web kimlik doğrulama) özellikleri desteklenecektir.
- 8.1.36.** Anahtarın gigabit portları üzerinde jumbo frame desteği olacaktır.
- 8.1.37.** Ethernet anahtarlar SFlow veya NetFlow veya IPFIX protokollerini destekleyecektir.
- 8.1.38.** Anahtarlama cihazları arasındaki bağlantıların sağlığının korunması amaçlı Uni-Directional Link Detection (UDLD) veya Device Link Detection Protocol (DLDP) desteği bulunacaktır ve bütün fiber bağlı portlara uygulanacaktır.
- 8.1.39.** Anahtarların üzerinde güç LED'i ve her porta ait durum bilgisi LED'i bulunacaktır.

- 8.1.40.** Anahtarların multicast desteği olacaktır. Anahtarların IGMP (v1,v2,v3) Snooping desteği bulunacaktır.
- 8.1.41.** Anahtarlar LLDP ve LLDP-MED protokollerini destekleyecektir.
- 8.1.42.** Anahtarların QoS (Quality of Service) özellikleri olacaktır. Trafik öncelikleri belirlenebilecek, bant genişliği yönetimine izin verilebilecektir.
- 8.1.43.** Anahtarların QoS (Quality of Service) özellikleri olacaktır. Trafik öncelikleri belirlenebilecek, bant genişliği yönetimine izin verilebilecektir. Cihaz üzerinde paket kayıplarını engellemek amacıyla, cihaz üzerinde en az 2 MB buffer bulunmalıdır.
- 8.1.44.** Anahtarların bakır 100/1000 portlarının Auto-MDIX özelliği bulunacaktır.
- 8.1.45.** Anahtar üzerindeki 1000Base-X portlara 1000Base-SX, 1000Base-LX veya 1000Base-T SFP'leri destekleyecektir. Anahtarların SM (single mode) ve MM (multi mode) fiber desteği olacaktır.
- 8.1.46.** Anahtarlar wirespeed ve nonblocking özelliklerde olacaktır.
- 8.1.47.** Anahtarların 100/1000 portları auto-negotiate olarak çalışacaktır.
- 8.1.48.** Ethernet Anahtarlar 2000 (iki bin) dinamik ARP ve dhcp snooping tablosu destekleyecektir.
- 8.1.49.** Anahtarlarda IPv4 ve IPv6 DHCP Server ve Relay özelliği olacaktır.
- 8.1.50.** Bir kabinetteki toplam uç sayısına bağlı olarak aşağıdaki tablolar dikkate alınarak teklif edilecek ethernet anahtar sayısı belirlenecektir.

Maksimum iki kabinet kullanılan kurumlar için kabinet başı uç sayısına bağlı olarak kullanılacak ethernet anahtar dağıtım tablosu					
Kabinet Başı Uç Sayısı(+6/+3 Dahil)	Tip1*	Tip2	Tip3	Tip4	Tip5
1-8	0	0	0	0	1
9-12	0	0	0	1	0
13-24	0	0	1	0	0
25-48	0	1	0	0	0
49-56	0	1	0	0	1
57-60	0	1	0	1	0
61-72	0	1	1	0	0
73-96	0	2	0	0	0
97-104	0	2	0	0	1
105-108	0	2	0	1	0
109-120	0	2	1	0	0
121-144	0	3	0	0	0
145-152	0	3	0	0	1
153-156	0	3	0	1	0
157-168	0	3	1	0	0
169-192	1	4	0	0	0

TABLO-1

Üç veya daha fazla kabinet kullanılan kurumlar için kabinet başı uç sayısına bağlı olarak kullanılacak ethernet anahtar dağıtım tablosu					
Kabinet Başı Uç Sayısı	Tip1*	Tip2	Tip3	Tip4	Tip5
1-8	1	0	0	0	1
9-12	1	0	0	1	0
13-24	1	0	1	0	0
25-48	1	1	0	0	0
49-56	1	1	0	0	1
57-60	1	1	0	1	0
61-72	1	1	1	0	0
73-96	1	2	0	0	0
97-104	1	2	0	0	1
105-108	1	2	0	1	0
109-120	1	2	1	0	0
121-144	1	3	0	0	0
145-152	1	3	0	0	1
153-156	1	3	0	1	0
157-168	1	3	1	0	0
169-192	1	4	0	0	0

TABLO-2

- 8.1.51.** Sonradan eklenecek aktif cihazların ağa bağlanabilmesi için ana kabinette en az 6 (altı) adet port boş bırakılacaktır. Bu portlar toplam uç sayısına dâhil edilerek yukarıdaki tablolarda belirtilen kurala göre ethernet anahtar hesaplaması yapılacaktır.
- 8.1.52.** Ana binadaki toplam data ucu sayısının en fazla 5(beş) olması durumunda sonradan eklenebilecek data uçlarının ağa bağlanabilmesi için ana kabinette en az 3 (üç) adet port boş bırakılacaktır.
- 8.1.53.** Ethernet anahtarlar arası bağlantılar üzerindeki son iki adet 1000Base-T port kullanılarak yapılacak olup yedek portların içerisinde değerlendirilecektir.
- 8.1.54.** Kabinler arası mesafe 250 metreye kadar olan yerlerde SFP modüller 1000Base-SX, 250 metreyi geçen yerlerde ise 1000Base-LX olacaktır.
- 8.1.55.** Anahtarlar VPN teknolojisi (EVPN veya IPSec veya GRE veya benzeri) desteğine sahip olacak ve istenilen trafik merkezi noktaya tünellenebilecektir.
- 8.1.56.** YÜKLENİCİ sözleşme kapsamındaki tüm okullarda tünel sonlandırmak için gerekli olan merkezi cihaz/cihazlar okullardaki tüneli sonlandıracak kapasitede ücretsiz olarak sağlanacaktır.

## 8.2. TİP-1 ETHERNET ANAHTAR

- 8.2.1.** Anahtarlar toplama anahtarı olarak kullanılacaktır. Bu Ethernet anahtar sadece ana binadaki ana kabinette kullanılacaktır.
- 8.2.2.** Anahtarlarda en az 8 adet SFP tabanlı 1000Base-X port bulunacaktır. Ayrıca anahtarlarda en az 2 adet 1000Base-T port bulunacaktır.

- 8.1.1. Anahtarların anahtarlama kapasitesi 20 Gbps'tan düşük olmayacaktır.
- 8.1.2. Anahtarların anahtarlama performans değeri en az 18 Mpps olacaktır.
- 8.1.3. Anahtarların desteklediği MAC adresi sayısı en az 16.000 (onaltıbin) adet olacaktır.
- 8.1.4. Anahtar; yönetim amaçlı RJ45 konsol portu bulunacak ve SSHv2 ile yönetilebilecektir.
- 8.1.5. Anahtarlarda FTP ve TFTP protokolleri ile yazılım güncellemesi, konfigürasyon yedeklemesi yapılabilir.
- 8.1.6. Anahtarlar IEEE 802.1x standardını destekleyecektir. 802.1x MAC authentication bypass; 802.1x desteklemeyen cihazlar için MAC adresinin yetkilendirme için kullanılması, 802.1x VLAN assignment; RADIUS sunucu yardımı ile port bazında kullanıcı yetkilendirme ve dinamik VLAN tahsisi, Guest VLAN, Web yetkilendirmesi (anahtar üzerinde web kimlik doğrulama ve harici http/https sunucu ile web kimlik doğrulama) özellikleri desteklenecektir.
- 8.1.7. Anahtarların IEEE 802.1q, IEEE 802.1d, IEEE 802.3ad, IEEE 802.1s, IEEE 802.1w desteği olacaktır. Ayrıca oluşturulan her bir Vlan için otomatik olarak ayrı bir STP kullanabilen PVST, VBST, VSTP, RPVST+, PVRST+ özelliklerinden en az birisini destekleyecektir.
- 8.1.8. Anahtarlar netflow veya sflow fonksiyonlarını destekleyecektir.
- 8.1.9. Cihaz, erişim kontrol listeleri ile paketleri L2 başlığındaki kaynak/hedef MAC adresi, L3 başlığındaki kaynak/hedef IP adresi, L4 başlığındaki TCP/UDP port numarası bilgilerine göre erişim denetiminden geçirebilmelidir.

## 8.2. TİP-2 ETHERNET ANAHTAR

- 8.2.1. Anahtarların üzerinde en az 48 adet 1000Base-T port, en az 2 adet bağımsız SFP tabanlı 1000Base-X port olacaktır.
- 8.2.2. Anahtarların anahtarlama kapasitesi 100 Gbps'tan düşük olmayacaktır.
- 8.2.3. Anahtarların anahtarlama performans değeri en az 70 Mpps olacaktır.
- 8.2.4. Anahtarların desteklediği MAC adresi sayısı en az 16.000 (onaltıbin) adet olacaktır.

## 8.3. TİP-3 ETHERNET ANAHTAR

- 8.3.1. Anahtarlar üzerinde en az 24 adet 1000Base-T port, en az 2 adet bağımsız SFP tabanlı 1000Base-X port olacaktır.
- 8.3.2. Anahtarların anahtarlama kapasitesi 52 Gbps'tan düşük olmayacaktır.
- 8.3.3. Anahtarların anahtarlama performans değeri en az 40 Mpps olacaktır.
- 8.3.4. Anahtarların desteklediği MAC adresi sayısı en az 16.000 (onaltıbin) adet olacaktır.

#### **8.4. TİP-4 ETHERNET ANAHTAR**

- 8.4.1.** Anahtarlar üzerinde en az 12 adet 1000Base-T port, en az 2 adet bağımsız SFP tabanlı 1000Base-X port olacaktır.
- 8.4.2.** Anahtarların anahtarlama kapasitesi 28 Gbps'tan düşük olmayacaktır.
- 8.4.3.** Anahtarların anahtarlama performans değeri en az 20 Mpps olacaktır.
- 8.4.4.** Anahtarların desteklediği MAC adresi sayısı en az 16.000 (onaltıbin) adet olacaktır.
- 8.4.5.** Tip-4 Ethernet anahtarlarda “8.1 ETHERNET ANAHTARLARIN ORTAK ÖZELLİKLERİ” başlığı altındaki özellikler aranmayacak olup aşağıdaki özellikler sağlanacaktır.
- 8.4.6.** Anahtarlar 1U, kabinet tipi (19 inç) olacak ve kabinete montajı yapılacaktır.
- 8.4.7.** Anahtar; yönetim amaçlı RJ45 konsol portu bulunacak ve SSHv2 ile yönetilebilecektir.
- 8.4.8.** Anahtarlarda FTP ve TFTP protokolleri ile yazılım güncellemesi, konfigürasyon yedeklemesi yapılabilecektir.
- 8.4.9.** Anahtarlar IEEE 802.1x standardını destekleyecektir. 802.1x MAC authentication bypass; 802.1x desteklemeyen cihazlar için MAC adresinin yetkilendirme için kullanılması, 802.1x VLAN assignment; RADIUS sunucu yardımı ile port bazında kullanıcı yetkilendirme ve dinamik VLAN tahsisi, Guest VLAN, Web yetkilendirmesi (anahtar üzerinde web kimlik doğrulama ve harici http/https sunucu ile web kimlik doğrulama) özellikleri desteklenecektir.
- 8.4.10.** Anahtarların IEEE 802.1q, IEEE 802.1d, IEEE 802.3ad, IEEE 802.1s, IEEE 802.1w desteği olacaktır. Ayrıca oluşturulan her bir Vlan için otomatik olarak ayrı bir STP kullanabilen PVST, VBST, VSTP, RPVST+, PVRST+ özelliklerinden en az birisini destekleyecektir.
- 8.4.11.** Anahtarlar netflow veya sflow fonksiyonlarını destekleyecektir.
- 8.4.12.** Cihaz, erişim kontrol listeleri ile paketleri L2 başlığındaki kaynak/hedef MAC adresi, L3 başlığındaki kaynak/hedef IP adresi, L4 başlığındaki TCP/UDP port numarası bilgilerine göre erişim denetiminden geçirebilmelidir.

#### **8.5. TİP-5 ETHERNET ANAHTAR**

- 8.5.1.** Anahtarlar üzerinde en az 8 adet 1000Base-T port, en az 2 adet bağımsız SFP tabanlı 1000Base-X port olacaktır.
- 8.5.2.** Anahtarların anahtarlama kapasitesi 20 Gbps'tan düşük olmayacaktır.
- 8.5.3.** Anahtarların anahtarlama performans değeri en az 14 Mpps olacaktır.
- 8.5.4.** Anahtarların desteklediği MAC adresi sayısı en az 16.000 (onaltıbin) adet olacaktır.
- 8.5.5.** Tip-4 Ethernet anahtarlarda “8.1 ETHERNET ANAHTARLARIN ORTAK ÖZELLİKLERİ” başlığı altındaki özellikler aranmayacak olup aşağıdaki özellikler sağlanacaktır.
- 8.5.6.** Anahtarlar 1U, kabinet tipi (19 inç) olacak ve kabinete montajı yapılacaktır.

- 8.5.7.** Anahtar; yönetim amaçlı RJ45 konsol portu bulunacak ve SSHv2 ile yönetilebilecektir.
- 8.5.8.** Anahtarlarda FTP ve TFTP protokolleri ile yazılım güncellemesi, konfigürasyon yedeklemesi yapılabilecektir.
- 8.5.9.** Anahtarlar IEEE 802.1x standardını destekleyecektir. 802.1x MAC authentication bypass; 802.1x desteklemeyen cihazlar için MAC adresinin yetkilendirme için kullanılması, 802.1x VLAN assignment; RADIUS sunucu yardımı ile port bazında kullanıcı yetkilendirme ve dinamik VLAN tahsisi, Guest VLAN, Web yetkilendirmesi (anahtar üzerinde web kimlik doğrulama ve harici http/https sunucu ile web kimlik doğrulama) özellikleri desteklenecektir.
- 8.5.10.** Anahtarların IEEE 802.1q, IEEE 802.1d, IEEE 802.3ad, IEEE 802.1s, IEEE 802.1w desteği olacaktır. Ayrıca oluşturulan her bir Vlan için otomatik olarak ayrı bir STP kullanabilen PVST, VBST, VSTP, RPVST+, PVRST+ özelliklerinden en az birisini destekleyecektir.
- 8.5.11.** Anahtarlar netflow veya sflow fonksiyonlarını destekleyecektir.
- 8.5.12.** Cihaz, erişim kontrol listeleri ile paketleri L2 başlığındaki kaynak/hedef MAC adresi, L3 başlığındaki kaynak/hedef IP adresi, L4 başlığındaki TCP/UDP port numarası bilgilerine göre erişim denetiminden geçirebilmelidir.

## **8.6. ETHERNET ANAHTAR YÖNETİM YAZILIMI**

- 8.6.1.** Ethernet Anahtar Yönetim Yazılımı bu Teknik Şartnamedeki tüm isterleri sağlamak koşulu ile Anahtarlardan farklı marka olabilir.
- 8.6.2.** Ethernet Anahtar Yönetim Yazılımı, API desteğine (http/ftp/snmp veya benzeri) sahip olacaktır ve diğer yönetim yazılımları ile veri alışverişini destekleyecektir. Bu özellik için gereken lisanslar ücretsiz olarak sağlanacaktır.
- 8.6.3.** Ethernet Anahtarlar 7/24 esasına göre izleyebilmeli ve oluşan alarmları e-mail yada SMS yoluyla gönderebilmelidir. Uyarı içerikleri istenilen şekilde düzenlenebilmelidir.
- 8.6.4.** Ethernet Anahtar yönetim yazılımı anahtarların otomatik olarak keşfini yapmalıdır.
- 8.6.5.** Ethernet Anahtar yönetim yazılımı otomatik olarak keşfedilen cihazların grafiksel haritaya aktarılmasını sağlamalıdır.
- 8.6.6.** Ethernet Anahtar yönetim yazılımı Ethernet anahtarların seri numaralarını, yazılım versiyonlarını sağlayabilmeli ve bu bilgiler dış ortama excel veya cvs veya PDF veya benzeri dosya formatında alınabilmelidir.
- 8.6.7.** Ethernet Anahtar yönetim yazılımı konfigürasyon yönetimi, hata yönetimi, performans yönetimi işlemlerini gerçekleştirebilmelidir. Ethernet anahtar yönetim yazılımı SNMP ve Telemetry teknolojilerini destekleyecektir ve gerekli lisansları ile birlikte teklif edilecektir.
- 8.6.8.** Ethernet Anahtar yönetim yazılımı raporlama desteğine sahip olacaktır.
- 8.6.9.** Ethernet Anahtar yönetim yazılımı cihazlarda oluşacak hata ve alarmları alabilecek ve uyarı verebilecektir.

- 8.6.10.** Ethernet Anahtar yönetim yazılımı PYS ile veri alışverişi sağlayabilmesi için API desteğine sahip olacaktır. Yüklenici PYS ile entegrasyon için gerekli çalışmayı yapacaktır.
- 8.6.11.** YÜKLENİCİ, Ethernet Anahtar yönetim yazılımını gerekli donanım, yazılım ve lisansları ile birlikte teklif edecektir.
- 8.6.12.** Anahtarlara erişim yönetimi için TACACS veya benzeri kullanıcı erişim kontrol özelliğini destekleyecektir ya da destekleyebilen yazılım, donanım, lisans ile birlikte sağlanacaktır. Anahtarlara bağlanılan kullanıcı bilgileri ve kullanılan komut bilgileri bu sayede kontrol edilebilecektir.

## **9. KABLOSUZ ERİŞİM CİHAZLARI ve YÖNETİMİ**

### **9.1. KABLOSUZ ERİŞİM CİHAZI TEKNİK ÖZELLİKLERİ**

- 9.1.1.** Kablosuz erişim noktası cihazları merkezden kontrol cihazı (sunucu ve soft controller veya kutu çözüm) vasıtası ile yönetilerek çalışabilecektir.
- 9.1.2.** İstenilen tüm özellikler için herhangi bir lisans, süre sınırlama olmayacaktır. Lisans gerekmesi halinde süresiz ve ücretsiz olarak birlikte sunulacaktır.
- 9.1.3.** Ipv4 ve IPv6 desteği olacaktır. Ipv4 ve IPv6 adresine sahip kullanıcılara hizmet verebilecektir.
- 9.1.4.** Kablosuz erişim cihazları IEEE 802.3af veya 802.3at veya 802.3bt standardını destekleyecektir ve DC güç adaptörü ile çalışacaktır. Ayrıca güç adaptörü ile birlikte teklif edilecektir.
- 9.1.5.** Kablosuz erişim cihazları en az 1 (bir) adet 1 Gbps Ethernet portuna sahip olacaktır.
- 9.1.6.** Aynı anda 2.4 Ghz ve 5 Ghz bantlarının her birinde en az 100 kullanıcıya hizmet verebilecek kapasitede olmalıdır.
- 9.1.7.** Üzerinde 1 adet yönetim amaçlı konsol portu veya Bluetooth bağlantı bulunacaktır.
- 9.1.8.** 2.4GHz bandı ve 5 Ghz bandı için bütünleşmiş antenler bulunacaktır. Harici anten kullanılmayacaktır.
- 9.1.9.** Kablosuz erişim cihazları, aynı anda her biri farklı VLAN'dan hizmet alan, birbirinden bağımsız yetkilendirme mekanizmalarıyla tanımlanabilen, 2.4 GHz bandında 8 ve 5 GHz bandında 8 olmak üzere aynı anda 16 adet SSID yayını yapabilecek kapasitede olacaktır. SSID yayınlarının şifreleme ve modülasyon özellikleri birbirlerinden bağımsız olarak ayarlanabilecektir.
- 9.1.10.** Tak çalıştır özellikte olacaktır. Gereken ayarlarını belirlenen tanımlamalarla otomatik olarak çekerek hizmet vermeye başlayacaktır.
- 9.1.11.** Kablosuz erişim cihazı BPSK, QPSK, 16-QAM, 64-QAM, 256-QAM, 1024-QAM özelliklerini destekleyecektir.
- 9.1.12.** Çift radyolu olacak ve ETSI standartlarında 2.4 ve 5 GHz frekans bandında çalışacaktır.
- 9.1.13.** Kablosuz erişim cihazı, ETSI standartlarında (5 Ghz'de 13 adet 20 Mhz'lik ve 6 adet 40 Mhz'lik) 13 (onüç) adet birbiri ile örtüşmeyen çalışma kanalını



destekleyecek ve aynı ortamda farklı kanallarda frekans örtüşmesi olmaksızın çalışabilecektir ve 20Mhz, 40Mhz, 80Mhz, 160Mhz çalışma kanallarını destekleyecektir.

- 9.1.14.** Kablosuz erişim cihazları IEEE 802.11a/b/g/n/ac/ac Wave 2/ax standartlarını tam uyumlu olarak aynı anda desteklemelidir.
- 9.1.15.** Kablosuz erişim cihazı 2.4Ghz için en az 2x2 MIMO ve 5Ghz için en az 4x4 MIMO destekleyecektir. 2.4Ghz için en az 570 Mbps, 5Ghz için en az 4800 Mbps fiziksel veri akış hızını destekleyecek ve kablosuz ağ erişim cihazı üzerinde 2.4 / 5 Ghz (dual-band) çalışan omni-directional MU-MIMO (Çok Kullanıcı – Çoklu Giriş Çoklu Çıkış) dâhili antene sahip olacaktır.
- 9.1.16.** Kablosuz erişim cihazı 5 GHz bandında yönetmeliğe uygun bir şekilde çalışabilmek için 802.11 Dynamic frequency selection (DFS) desteklemeli, radar sistemleri ile etkileşim oluşturmamalıdır.
- 9.1.17.** Kablosuz erişim cihazı gerektiğinde yük dengeleme (load balancing) yapabilmek ve ağda arıza nedeniyle oluşabilecek açıkları telafi edebilecek kapsama alanını sağlayabilmesi için uygun teknolojiye sahip olacaktır. Yük dengeleme (load balancing) 802.11.v standardına göre dinamik olarak yapılabilmesi ve bu sayede kullanıcılar bağlandıktan sonrada kablosuz erişim cihazlar arasında yük dağılımı yapılabilmesidir.
- 9.1.18.** Auto Channel veya Dinamik kanal seçimi özelliğini desteklenecektir. Açılış, çalışma ve veri akışı esnasında enterferans değerleri en temiz ve sorunsuz kanal seçimini ve değişimini yönetim yazılımı (controller) tarafından yönetilirken otomatik yapabilecektir.
- 9.1.19.** Kablosuz erişim cihazı CE veya WIFI Alliance veya RoHS sertifikalarına sahip olacaktır.
- 9.1.20.** Kablosuz erişim cihazı, WPA, WPA2, WPA3 şifreleme desteği bulunacaktır. Ayrıca harici Portal Server (http/HTTPS) kimlik doğrulama özelliği kablosuz erişim cihazı üzerinde veya kablosuz ağ yönetim yazılımı ile bütünleşik olarak desteklenebilecektir.
- 9.1.21.** IEEE 802.1x desteğine sahip olacaktır. RADIUS ve AAA (authentication, authorization, accounting) desteklenecektir.
- 9.1.22.** Kablosuz erişim cihazı LLDP ve IEEE 802.11i, 802.11k, 802.11v, 802.11r, 802.11w standartlarını destekleyecektir.
- 9.1.23.** Kablosuz erişim cihazı duvara veya tavana vs. monte edilmesini sağlayan, tırnaklı kilitlere sahip olacaktır. Kablosuz erişim cihazının duvara veya tavana vs. monte edilmesini sağlayan kilitler kablosuz erişim cihazıyla birlikte sağlanacaktır.
- 9.1.24.** Kablosuz erişim cihazı en az 0°C / +40°C ortam ısı aralığında ve en az %10 / %90 nem aralığında çalışacaktır.
- 9.1.25.** Kablosuz erişim cihazı radyo frekanslarına parazit oluşturabilecek sinyallerin kaynağını tanımlayabilecektir. Kablosuz ortamdaki enterferans sebeplerinin tespiti için spectrum analiz özelliğine sahip olacak veya merkezi kablosuz ağ yönetim yazılımı ile birlikte bütünleşik çalışarak bu özelliği destekleyecektir.
- 9.1.26.** Elektrik gidip gelmeleri sonrası otomatik olarak açılmalı ve sunduğu servisi müdahale gerektirmeksizin aynen devam ettirmelidir.

- 9.1.27.** Kablosuz erişim cihazları, kullanıcıların birbirleri arasındaki trafiği merkez kablosuz ağ kontrol cihazına taşımadan yerel olarak anahtarlanmasını sağlayacaktır.
- 9.1.28.** Kablosuz erişim cihazının uygulama tanıma desteği bulunacak veya kablosuz yönetim cihazı ile birlikte bütünleşik çalışarak bu özelliği destekleyecektir. Bu özellik sözleşme imza tarihinden itibaren en geç 6 ay içerisinde sağlanacaktır.
- 9.1.29.** Kablosuz erişim cihazı 802.11h destekleyecek, bu sayede kablosuz ağ cihazları yaydıkları toplam güç seviyesini beacon paketleri içinde anons edecektir. Ayrıca kablosuz ağ cihazı yaydığı toplam güç miktarını düşürebilecektir.
- 9.1.30.** Kablosuz erişim cihazı IPsec veya DTLS veya SSH protokollerini destekleyecektir.
- 9.1.31.** Kablosuz erişim cihazları paketleri otomatik olarak analiz edebilecek, gecikmeye duyarlı trafik için ileri düzey servis kalitesi, paket sınıflandırma ve otomatik öncelik belirleme özelliklerini kullanarak bunları ilgili kuyruklara atayabilecektir.
- 9.1.32.** Kanal enterferans değerlerindeki değişimlerde kanal taramaya başlayarak en uygun olanı bulup, bir müddet izleyip sonrasında geçişi sağlayacaktır. Tüm kanalları tarama ve tespit esnasında kullanıcılarla olan iletişimi 15 saniyeden fazla kesmeyecektir.
- 9.1.33.** Kablosuz erişim cihazının yayın gücünü dBm veya mW olarak kontrol yazılımı üzerinden belirlemek mümkün olacaktır.
- 9.1.34.** Kablosuz erişim cihazı, SSID ve kullanıcı bazlı trafik limitleme yapabilecektir. Bu sayede farklı kullanıcı ve SSID'lere farklı trafik limitleri tanımlanabilecektir veya kablosuz ağ yönetim sistemiyle bütünleşik çalışarak bu işlevi gerçekleştirecektir.
- 9.1.35.** Kablosuz erişim cihazları aynı SSID ye bağlı kablosuz kullanıcıların birbiri ile haberleşmesini engelleyecektir.
- 9.1.36.** Kablosuz erişim cihazlarının yayınları İDARE'nin talebi ile istenilen talep aralığında kapatılabilecektir.
- 9.1.37.** Kablosuz erişim cihazlarının 2.4 Ghz için en az 100mW, 5 Ghz için en az 200 mW çıkış gücü (anten kazancı dahil) olmalıdır.
- 9.1.38.** Kablosuz erişim cihazı, bağlı olduğu kablosuz ağ yönetim yazılımı'na veya doğrulama için tanımlı primary AAA sunucusuna ulaşamaz ise, istemcilerin bağlanması için alternatif bir AAA sunucu üzerinden yada kendi üzerinde lokal kimlik doğrulamasından veya geçici yeni bir SSID yayını oluşturarak 802.1x veya MAC kimlik doğrulamasını yapacaktır ya da bağlantı için kural (policy) belirlenebilecektir. Kablosuz ağ yönetim yazılımı veya AAA sunucu bağlantısı yeniden sağlandığında, Kablosuz erişim cihazı otomatik olarak en fazla 5 dk içinde kimlik doğrulamasını AAA üzerinden yapacak hale gelmelidir.

## **9.2. KABLOSUZ AĞ YÖNETİMİ**

- 9.2.1.** Kablosuz Ağ Yönetim Yazılımı, merkezi mimaride çalışacaktır. Herbir kablosuz erişim cihazı için aynı anda 10 kullanıcı bağlanacak kapasitede yedekli olarak teklif edilecektir.

- 9.2.2.** Kablosuz Ağ Yönetim Yazılımı, okul içi kablosuz erişim cihazlarının kesintisiz bir şekilde tüm fonksiyonları ile çalışmasını sağlayacaktır.
- 9.2.3.** Kablosuz Ağ Yönetimi Yazılımı ve bileşenleri lisanslar için süre sınırı olmaksızın sunulacaktır. Gerekli tüm lisanslar süresiz olacaktır.
- 9.2.4.** Kablosuz Ağ Yönetimi Yazılımı bağlı olduğu donanım/yazılımlar ile tüm kablosuz erişim cihazlarının kanal, çıkış gücü vs. ayarlamalarını otomatik yapacak, değişen koşullara, enterferans/gürültü durumlarına, ortamdaki yabancı kablosuz ağ donanımlarına göre çıkış gücü ve kanalları otomatik olarak ve tüm komşu kablosuz erişim cihazlarını göz önünde bulundurarak değiştirebilecektir. Ortamda mikrodalga, bluetooth vb. enterferans kaynakları varsa, kablosuz ağ yönetim yazılımı bunu tespit ederek, AP'leri farklı kanallara otomatik atayabilmelidir. Aynı kapsama alanında bir kablosuz erişim cihazının servis vermemesi, diğer kablosuz erişim cihazları tarafından fark edilebilmeli, komşu kablosuz erişim cihazları otomatik olarak yayın güçlerini artırıp servis vermeyen kablosuz erişim cihazlarından kaynaklı RF kapsama boşluğunu azaltmaya çalışacaktır.
- 9.2.5.** Kablosuz Ağ Yönetim Yazılımı aynı kapsama alanına hizmet veren iki kablosuz erişim cihazı arasında kullanıcılara yük paylaşımı yapacaktır.
- 9.2.6.** Teklif edilen kablosuz ağ yönetim sistemi ve erişim noktaları; uzak bölgelerde bulunan kullanıcıların birbirleri arasındaki trafiği merkez kablosuz ağ kontrol cihazına taşımadan yerel olarak anahtarlanmasını sağlayacaktır.
- 9.2.7.** Yönettiği tüm kablosuz erişim cihazlarının kapsama alanlarında elle veya otomatik olarak rouge kablosuz erişim cihazı / enterferans oluşturan kablosuz erişim cihazı tespiti yapabilecek, cihazları yetkilendirilmiş, izinsiz (rogue), sınıflandırılmamış, vb. sınıflara ayırarak, “de-authentication” paketleri göndererek izinsiz (rogue) kablosuz erişim cihazlarının servis vermesini önleyebilecektir (Rogue AP containment). Diğer üreticilerin enterferans oluşturan kablosuz erişim cihazlarını (Interfering AP) tespit edebilme özelliğine sahip olacaktır. Belli bir anda hangi sınıftan kaç AP'nin sistemde olduğu görülebilecektir.
- 9.2.8.** Kurulacak sistemde, bir kullanıcının bir kablosuz erişim cihazı kapsama alanından diğer bir kablosuz erişim cihazı kapsama alanına geçerken hissetmeyeceği şekilde bağlantı verecek “L2 mobility” özelliği bulunacaktır. Bu özelliği 802.11k ve 802.11r standartlarına uygun olarak yapacaktır.
- 9.2.9.** Sistemde o anda toplam kaç kullanıcının olduğu, hangi kablosuz erişim cihazına kaç kullanıcının bağlandığı, kablosuz erişim cihazının oluşturduğu trafikler, vb. şekilde bilgiler elde edilebilecektir.
- 9.2.10.** Tüm kablosuz erişim cihazlarının yazılım sürümleri merkezi olarak denetlenebilecek, yeni sürümler otomatik olarak ve/veya manuel olarak tüm ağ cihazlarına aynı anda veya grup olarak yüklenebilecektir.
- 9.2.11.** SNMP (v2c ve v3) veya SSH(v2) veya HTTPS vb. protokolleri kullanılarak izlenebilecek ve yönetilebilecektir.
- 9.2.12.** Donanım/yazılımlarda, Layer 2 multicast veya benzeri desteği olacaktır. Video ve ses uygulamaları için belli bir önceliklendirme yapacağı bir QoS (Quality of Service) çözümü olacaktır.
- 9.2.13.** 802.11h ve 802.11d protokollerini destekleyecektir.

- 9.2.14.** WPA2Enterprise (802.1x kullanımı için) ve harici Portal Server (HTTP / HTTPS) ile uyumlu olacaktır. Tüm standart EAP (EAP-TTLS, EAP-TLS vs.) tiplerinin sorunsuz olarak çalışmasını destekleyecektir.
- 9.2.15.** AP sınıflandırma işlemleri sonrası Rogue kablosuz erişim noktası olarak işaretlediği cihazlara otomatik olarak saldırı başlatacak veya sistem yöneticisinin onayını bekleyecektir.

## **10. MERKEZİ KABLOSUZ AĞ YÖNETİM SİSTEMİ (MKAYS)**

- 10.1.** Merkezi Kablosuz Ağ Yönetim Sistemi birden fazla yazılımdan oluşabilecektir ve gerekli yazılım, donanım, lisansları ile birlikte teklif edilecektir. Merkezde konuşlandırılacak tüm Kablosuz Ağ Yönetimi Yazılımlarının ve tüm Kablosuz Erişim cihazlarının çalışmasını organize etmek, yönetmek, raporlamak, izlemek, analiz etmek, vb yönetimsel tüm fonksiyonları yerine getirecektir.
- 10.2.** Merkezi Kablosuz Ağ Yönetim Sistemi, API (http, ftp, snmp veya benzeri) desteği olacak ve bu sayede diğer yönetim sistemlerine veri alış verişi yapabilecektir. Merkezi Kablosuz Ağ Yönetim Sistemi, kablosuz ağ yönetim sistemi/ethernet anahtar yönetim yazılımı ile bütünleşik veya ayrı bir yazılım olarak teklif edilebilecektir.
- 10.3.** Merkezi Kablosuz Ağ Yönetim Sisteminin HTTPS desteği olacaktır.
- 10.4.** Merkezi Kablosuz Ağ Yönetim Sistemi, Kablosuz Ağ Yönetim Yazılımı üzerinden veya kablosuz erişim cihazlarını direkt merkezi olarak yönetimini yapabilecektir.
- 10.5.** Tüm kablosuz erişim cihazlarının yazılım sürümleri merkezi olarak denetlenebilecek, yeni sürümler tüm ağ cihazlarına aynı anda veya grup olarak yüklenebilecektir. Ayrıca tüm kablosuz ağ cihazları ve yönetici yazılımları bu sistem üzerinden konfigure edilecek ve gerçek zamanlı olarak izlenecektir. Çözümün buna uygun altyapıda ve yazılım yeteneklerinde olması gereklidir.
- 10.6.** Üzerine yerleştirilecek tüm ağ cihazlarının olduğu bölgelerin altlık haritaları yüklenebilecek, ısı haritaları (heatmap) oluşturulabilecektir. Bu ısı haritaları ile her bir kablosuz erişim cihazına ait kanallarının kapsama alanları, kanallar arası enterferans oluşan bölgeler, hat kapasitesi bölgeleri, kapsama alanı boşlukları izlenebilecektir.
- 10.7.** Kablosuz erişim cihazları ve yönetim sistemlerinin durumlarını izleyebilecek ve en az 1 yıl geriye dönük olarak kaydedebilecektir. Ekspertiz sürecinde gösterilecektir.
- 10.8.** Tüm kablosuz erişim cihazlarının trafik kullanım oranı vb. genel sistem durum bilgilerini, listeleyebilecektir.
- 10.9.** Kablosuz erişim cihazları ve yönetim sistemlerinin herhangi bir sebeple devre dışı kalmaları durumunda alarm üretebilmelidir. Bu alarmlar e-posta, vb. yöntemlerle ilgili kişilere gönderilebilecektir.
- 10.10.** Okul ağına bağlanacak olan kablosuz erişim cihazlarının Ethernet portlarına ait bilgiler ile kablosuz ağ yönetim yazılımının durum bilgileri ve kablosuz erişim cihazlarının durum bilgileri, okul ağına takıldıktan sonra hangi okul/salon bilgileri (tesis kodları) ile birlikte sistem üzerinde izlenebilecektir.
- 10.11.** Kablosuz erişim noktalarının etraflarında algıladıkları ve sisteme ait olmayan yabancı kablosuz erişim cihazlarının sistem üzerinden izlenebilmesi sağlanacaktır.

- 10.12. Sistem üzerinden izlenen kablosuz erişim noktalarının radyo durum bilgileri, kanal doluluk oranları veya radyo kullanım detayları, kullanıcı sayıları anlık izlenebilecek ve geçmişe dönük olarak görülebilecektir.
- 10.13. Sistem üzerinde listelenen kullanıcıların anlık bilgilerine ek olarak, daha önce hangi kablosuz erişim noktalarına bağlandıkları ve her bir kablosuz erişim noktası üzerindeki oturumlarında ne kadar süre bağlantıyı kullanıp ne kadar veri tükettikleri de geçmişe dönük olarak izlenebilecektir.
- 10.14. İzlenen kullanıcıların anlık veri kullanım miktarları görülebilmeli, en çok veri tüketen kullanıcılar listelenebilmelidir.
- 10.15. Sistem üzerinde, kullanıcıların, kablosuz erişim noktalarının ve Kablosuz Ağ Yönetim Yazılım'ının geçmişe dönük performanslarının izlenebilmesi amacıyla, geçmiş verilerin taranması ile çok boyutlu verilerin (Okul, AP, zaman vb.) gösterebilecektir.
- 10.16. Sistem üzerinden, kablosuz erişim cihazı geçmişleri, kullanıcı geçmişleri veya kablosuz ağ yönetim yazılımı geçmişleri görüntülenebilmeli ve istenen tarih aralığı için düzenlenebilmelidir. Raporların oluşturulmasında tüm kablosuz erişim cihazı grupları veya belirli bir bölgeye ait kablosuz erişim cihazı ve kablosuz ağ yönetim yazılımı dikkate alınabilmelidir.
- 10.17. Sistem üzerindeki zamanlanmış raporlar PDF, HTML, CSV, Excel, Word formatlarından herhangi birisinde oluşturulduktan sonra otomatik olarak belirli bir e-posta adresine gönderimi sağlanacaktır.
- 10.18. Sistem, kendisine bağlı kablosuz erişim cihazlarının kapsadığı alanı görüntüleyebilmek için entegre bir radyo frekans planlama yazılımına sahip olacak ve kablosuz erişim cihazlarının kapsama alan bilgilerini, kablosuz erişim cihazlarından gelen bilgiler doğrultusunda gerçek zamanlı görüntüleyebilecektir.
- 10.19. Sistem üzerinde kayıtlı bulunan ve anlık olarak izlenebilen kablosuz erişim cihazları okullara göre veya bölgelere göre gruplandırılabilir, gruplar izlenebilecektir.
- 10.20. Sistem üzerinde, kablosuz erişim cihazlarının radyo performanslarının izlenmesine yönelik arabirimler de bulunmalıdır. Sistem, kablosuz erişim cihazlarının radyo performanslarını da geçmişe dönük analiz edebilmelidir.

#### **IV. BÖLÜM: KURULUM, EĞİTİM ve EKSPERTİZ MUAYENESİ**

##### **11. KURULUMLAR ve TESİS ENVANTERİ**

- 11.1. Altyapı kurulumları Etkileşimli tahta kurulumları ile uyumlu olmak zorundadır.
- 11.2. YÜKLENİCİ keşif sonrası kuruluma başlamadan önce kurulum yapacağı İl/İlçe'de bulunan her bir okul için çalışma takvimini gösteren planını İL MEM onayına sunacaktır.
- 11.3. YÜKLENİCİ ile İDARE keşif çalışmalarında kullanılmak üzere PYBS'de oluşturulacak keşif modülü formatı için beraber çalışacak ve İDARE'nin onayladığı formatla keşifler yapılacaktır. Söz konusu keşif modülünde okulun hangi sistem odasına hangi kabinete hangi cihazların takılacağı, yerleri ve adetleri ile hangi tip ethernet anahtarın kurulacağına gösterildiği okul idaresi ve il/ilçe BT koordinatörü tarafından onaylı çizimler olacaktır. PYBS sisteminde okul koridor, sistem odası ve bahçe bina yapısını gösteren en az 10 adet foto YÜKLENİCİ tarafından yüklenecektir.

- 11.4.** YÜKLENİCİ, kurulacak sistemlerin bir bütün olarak bu şartnamede belirtilen teknik esaslara uyumlu biçimde çalışabilmeleri için gerekli bağlantı, kuruluş ve konfigürasyon işlemlerini yapacaktır. Uygulanacak konfigürasyon İdare'nin onayı ile belirlenecektir.
- 11.5.** Kurulum işlemi sonrasında, tüm donanımlar kabine yerleştirilmiş, elektrik bağlantıları yapılmış, kurumun istediği şekilde yapılandırılmış, tam çalışır vaziyette olacaktır. Sistem odasına kurulan kabinetlerin konumlandırılması kapaklarının rahatlıkla açılabilmesi ve teknik personelin sağlıklı müdahalesine imkan verecek şekilde yapılacaktır.
- 11.6.** İlgili okuldaki keşif işlemlerinin yapıldığı tarihten itibaren üç ay içerisinde kurulum başlamamış ise okul idaresince talep edilecek değişiklikler doğrultusunda keşif güncellenebilecektir.
- 11.7. Tesis Envanter Çalışması**
- 11.7.1.** Bu şartname kapsamında bulunan okullar için EK-10 verilen "Fatih Projesi Tesis Envanteri Kuralları" doğrultusunda tesis envanteri çıkartılarak kayıt altına alınacaktır.
- 11.7.2.** YÜKLENİCİ, Tesis Envanterinin Çıkarılması, Tesislerin / Binaların Kodlanması ve Toplanan Bilgilerin Kaydı işlemini gerçekleştirecektir ve PYS'ye aktarılacaktır.
- 11.7.3.** Oluşturulacak tesis kodu her binanın kapısına metal plaka üzerine işlenerek çakılacaktır.

## 12. EĞİTİM

- 12.1.** YÜKLENİCİ kurulumlarda görev alacak bütün personeline, altyüklenicisinin personeline veya çözüm ortağının personeline sahaya çıkmadan önce iş ile ilgili detaylı eğitimi verecektir.
- 12.2.** Eğitim almamış hiçbir personel kurulumlarda görev alamayacaktır.
- 12.3.** Her türlü eğitim materyalinin bir kopyası PYS ve PYBS'ye yüklenecektir.
- 12.4.** İster işin başlangıcında isterse işin devamı süresinde yapılan bu eğitimlere İDARE davet edilecek ve İDARE'nin denetlemesi için gerekli her türlü kolaylık sağlanacaktır.
- 12.5.** Sözleşme kapsamında kontrol ve muayene kabul komisyonlarında görev alacak personele, Yüklenici teklif edilen ürünler ile ilgili kurulum, konfigürasyon, yönetim ve sorun giderme konularında aşağıdaki listelenen eğitimleri düzenleyecektir. Eğitimler Ankara'da üretici tarafından konu ile ilgili olarak onaylanmış yetkili bir eğitim merkezinde ve eğitim vermeye yetkili personeli tarafından kapalı sınıfta (kuruma özel) üreticinin web sayfasında belirttiği sertifikasyona uygun müfredatta ve LAB ortamında uygulamalı olarak verilecektir. Eğitim içerikleri, temin edilecek donanım üreticisinin aşağıda belirtilen ilgili grup türlerindeki konuları kapsayacaktır. Eğitimlerde üreticinin orijinal eğitim dokümantasyonu her bir katılımcı için sağlanacaktır.

Kablolu ve Kablosuz Ağlar ( Switch & AP) Giriş Seviye Eğitimi,

Kablolu ve Kablosuz Ağlar ( Switch & AP) Orta Seviye Eğitimi,

Kablolu ve Kablosuz Ağlar ( Switch & AP) İleri Seviye Eğitimi,

### 13. EKSPERTİZ MUAYENESİ

- 13.1. Ekspertiz ile ilgili süreç, YÜKLENİCİ tarafından hazırlanan ve İDARE tarafından onaylanan Proje Yönetim Planında gösterilir. Bu planda ekspertiz muayenesine konu edilecek her bir ürün grubu/grupları da yer alır. Ekspertiz muayenesinin yurt dışında yapılması gereken hallerde ekspertiz çalışmasıyla ilgili takvim İDARE ve YÜKLENİCİ'nin mutabakatıyla belirlenir.
- 13.2. YÜKLENİCİ, ekspertiz muayenesi davetini İDARE'ye bildirdikten sonraki, en geç 10(on) gün içerisinde Teknik Komisyon YÜKLENİCİ'nin deposuna veya fabrikaya giderek ekspertiz çalışmalarına başlar. Bu Ekspertiz süresince Komisyonun tüm masrafları YÜKLENİCİ tarafından karşılanır. Ekspertiz esnasında Yüklenici ve Üretici firma temsilcileri de ekspertizde hazır bulunacaktır.
- 13.3. Ekspertiz aşamasında gerçekleşen kontrollerde işbu teknik şartnamede belirtilen standart ve sertifikaların kontrolünde sözleşme tarihi baz alınacaktır.
- 13.4. İDARE, sunulan numuneler üzerinden gerek gördüğü kontrol ve muayeneleri örnekleme suretiyle yapar veya gerekli gördüğü takdirde incelemeyi bu konuda yetkili kuruluşlara masraflarını YÜKLENİCİ karşılamak üzere yaptırabilir. Bu muayenelerde fiziki görünüm, teknik şartnamede istenilen ürün sertifikasyonları ve diğer özelliklere uygunluğu kontrol edilir.
- 13.5. Teknik Komisyon tarafından tamamlanan ekspertiz incelemeleri sonunda olumlu ya da olumsuz ekspertiz raporu 10 (on) gün içerisinde düzenlenir ve 3 (üç) gün içerisinde elden, e-posta yoluyla veya iadeli taahhütlü mektupla YÜKLENİCİ'ye bildirilir.
- 13.6. Teknik Komisyon, incelemenin yapılacağı/yapıldığı adreste o gün içinde ekspertize sunulan ürünlere dair listeyi YÜKLENİCİ veya temsilcisi ile birlikte imza altına alır.
- 13.7. Her bir ürün için 3 (üç) kez olumsuz ekspertiz raporu verilmesi halinde, YÜKLENİCİ, teknik şartnameye uygun olan başka bir ürünü İDARE'nin onayına sunacaktır. İDARE'nin uygun görmesi halinde ürün YÜKLENİCİ tarafından herhangi bir ek bedel talep edilmeksizin temin edilecektir.
- 13.8. Olumsuz ekspertiz raporları nedeniyle sözleşme konusu işte gecikme olması halinde, sözleşmenin süresinin uzatımına gidilmez.

## V. BÖLÜM: HİZMET SEVİYE SÜRECİ

### 14. HİZMET SEVİYESİ TAAHHÜDÜNÜN İLLERE GÖRE SEVİYELERİ

- 14.1. Tüm okullar bulunduğu yerlere göre hizmet seviyesi taahhüdüne esas olacak şekilde gruplandırılmıştır.
- 14.2. A SEVİYESİ: İstanbul ilinin İDARİ olarak belirlenmiş sınırları içerisindeki her noktası için taahhüt edilen hizmet seviyesidir.
- 14.3. B SEVİYESİ: Adana, Ankara, Antalya, Aydın, Balıkesir, Bursa, Denizli, Diyarbakır, Erzurum, Eskişehir, Gaziantep, Hatay, İzmir, Kahramanmaraş, Kayseri, Kocaeli, Konya, Malatya, Manisa, Mardin, Mersin, Muğla, Ordu, Sakarya, Samsun, Şanlıurfa,

Tekirdağ, Trabzon ve Van illerinin İDARİ olarak belirlenmiş sınırları içerisindeki her noktası için taahhüt edilen hizmet seviyesidir.

- 14.4.** B1 Seviyesi: B SEVİYESİ'ndeki illerin merkez ilçeleri için taahhüt edilen hizmet seviyesidir.
- 14.5.** B2 Seviyesi: B SEVİYESİ'ndeki illerin taşra ilçeleri için taahhüt edilen hizmet seviyesidir.
- 14.6.** C SEVİYESİ: Bolu, Edirne, Yalova, Çanakkale, Kırklareli, Isparta, Uşak, Burdur, Bilecik, Karabük, Zonguldak, Karaman, Rize, Düzce, Nevşehir, Amasya, Kütahya, Elazığ, Kırşehir, Kırıkkale, Afyon, Artvin, Erzincan, Kastamonu, Sivas, Çorum, Giresun, Osmaniye, Çankırı, Aksaray illerinin İDARİ sınırları içerisindeki her noktası için taahhüt edilen hizmet seviyesidir.
- 14.7.** C1 Seviyesi: C SEVİYESİ'ndeki illerin merkezi için taahhüt edilen hizmet seviyesidir.
- 14.8.** C2 Seviyesi: C SEVİYESİ'ndeki illerin ilçeleri için taahhüt edilen hizmet seviyesidir.
- 14.9.** D SEVİYESİ: Merkezinde bir il belediyesi olan ve C SEVİYESİ'nde sayılmayan illerin İDARİ olarak belirlenmiş sınırları içerisindeki her noktası için taahhüt edilen hizmet seviyesidir.
- 14.10.** D1 Seviyesi: D SEVİYESİ'ndeki illerin merkezi için taahhüt edilen hizmet seviyesidir.
- 14.11.** D2 Seviyesi: D SEVİYESİ'ndeki illerin ilçeleri için taahhüt edilen hizmet seviyesidir.
- 14.12.** İDARE yapılan gruplandırmada değişiklik yapma hakkına sahiptir. Mahalli idarelerin yapısında değişiklik olması halinde İDARE yeniden gruplandırma yapana kadar belirtilen gruplandırma geçerli olacaktır.

## 15. HİZMET SEVİYESİ TAAHHÜT TABLOSU

Ağ Altyapısı Hizmet Seviyesi Tablosu								
Arıza Seviyesi	Arıza Türleri	A Seviyesi (Gün)	B1 Seviyesi (Gün)	B2 Seviyesi (Gün)	C1 Seviyesi (Gün)	C2 Seviyesi (Gün)	D1 Seviyesi (Gün)	D2 Seviyesi (Gün)
1. Seviye Arızalar	Ethernet Anahtar, Topraklama, İki bina arası fiber bağlantı veya Fiber Patch Panel, Enerji Panosu donanımları veya Kabinet Grup Priz Arızaları	2	2	3	3	4	4	5
2. Seviye Arızalar	Kablosuz Erişim Cihazı, Data Kablosu, Veri Prizi, Ethernet Anahtar Portu veya Enerji Prizi arızaları	3	3	4	4	5	5	6
3. Seviye Arızalar	Diğer Pasif Bileşen Arızaları (Kablo Kanalı, Sistem Odası Fanı Arızaları, Vb.)	4	4	5	5	6	6	7



### TABLO-3

#### 16. GENEL KURALLAR

- 16.1.** Sistemlerin sözleşme kapsamındaki bakım-onarım işinde sarf edilecek işçilik ve yazılım dâhil tüm malzeme, teçhizat ve kullanılan alet edevatın temini tamamen YÜKLENİCİ'ye ait olacaktır.
- 16.2.** Arızaya müteakip onarım işlemleri şartnamede belirtilen hizmet seviyeleri ve arıza türlerine göre gerçekleştirilecektir.
- 16.3.** Sistemlerin sözleşme kapsamında yapılacak işlerde sarf edilecek işçilik ve yazılım dâhil tüm malzeme, teçhizat ve kullanılan alet edevatın temini tamamen YÜKLENİCİ'ye ait olacaktır.
- 16.4.** İDARE'nin hizmet almasını aksatan veya hizmette kesintiye sebep olan herhangi bir cihaz 1(bir) yılda, 3(üç)den fazla arızalanması durumunda ilgili cihaz veya cihazlar iş bu teknik şartnamede belirtilen özelliklerde veya İDARE'nin onaylayacağı daha üst bir modeli ile ihale eklerinde belirtilen adetler kapsamında dışında bedelsiz olarak değiştirilecektir.
- 16.5.** Tablo-1'de belirtilen Hizmet Seviyesi Taahhüt süreleri iş günü esasına dayalı olarak verilmiş olup arızalar 08:00-18:00 saatleri arasında giderilecektir. Yarım gün resmi tatillerde mesai bitimi 13.00 olarak kabul edilecektir.
- 16.6.** Umulmayan Haller; YÜKLENİCİ umulmayan hal nedeni ile oluşacak olan hizmet kesintisi veya arızaya işin mahiyetine göre en kısa sürede ortadan kaldırmak için gerekli önlemleri alacak ve İDARE'ye en geç 7 (yedi) takvim günü içinde yazılı bildirimde bulunacaktır. Umulmayan haller aşağıdaki gibi belirlenmiştir:
- Doğal afetler,  
Kanuni grev,  
Genel salgın hastalık,  
Kısmi veya genel seferberlik ilanı,  
Gerektiğinde İDARE tarafından belirlenecek benzeri diğer durumlar.
- 16.7.** İDARE tarafından belirlenen konfigürasyon düzeltmeleri, versiyon güncellemeleri, Ethernet anahtar erişimlerinin kontrolü, kablosuz erişim cihazlarının versiyon, imaj ve register işlemlerinin yapılması, etkileşimli tahtalarda sonlanan data uçları ve idari data uçlarının sorunsuz internete çıkış kontrollerinin yapılması gibi Local Area Network'de oluşabilecek her türlü problem YÜKLENİCİ tarafından giderilecektir.
- 16.8.** Yüklenicinin bakım ve işletme yükümlüğü, Merkezi geçici kabul tarihleri itibariyle başlayacak olup merkezi kesin kabul itibar tarihi sonrası 3 yıllık sürenin sonunda kadar devam edecektir. Bu süre içerisinde cezai hükümler geçerli olacaktır.

#### 17. CEZAI HÜKÜMLER

- 17.1.** YÜKLENİCİ kaynaklı olup İDARE'nin hizmet almasını veya sistemin bileşenlerinin arızalanmasından dolayı sistemden hizmet alınmasını engelleyen arızaların Hizmet Seviyesi Taahhüt Tablosu olan Tablo-3'de belirtilen azami sürelerde giderilmesi gerekmektedir. Örnek olarak; bir sınıftaki hem data kablosunun arızalanmış hem de

sınıfa giden hattın bağlı olduğu Ethernet Anahtar arızalanmış ise sadece Ethernet Anahtar için cezai işlem uygulanabilecektir.

- 17.2.** Cezalar merkezi kesin kabul işlemleri tamamlandıktan sonra işletilmeye başlanacaktır.
- 17.3.** Cezaya konu iş veya işlemlerin süresi takvim günü ise cezası takvim günü üzerinden, iş günü ise cezası iş günü üzerinden hesaplanacaktır.
- 17.4.** Ceza hesaplamalarında her 10 günde bir kesilen ceza 2 ile kendisi çarpılarak hesaplanmaya devam edecektir. Örneğin; bir okulda SLA süresini aşmış 15 gün giderilmeyen bir arızada  $[(10 \text{ gün} \times \text{günlük ceza miktarı}) + ((5 \text{ gün} \times 2) \times \text{günlük ceza miktarı})] = 20 \text{ günlük ceza}$  olarak hesaplanır.
- 17.5.** 1. seviye arızaların Tablo-1 de belirtilen süreler içerisinde giderilememesi durumunda her 1 (bir) okul için;  
[Taahhüdü Aşan İş Günü Cinsinden Süre X 200 TL ] ceza uygulanacaktır.
- 17.6.** 2. seviye arızaların Tablo – 3’de belirtilen süreler içerisinde giderilememesi durumunda her 1 (bir) okul için;  
[Taahhüdü Aşan İş Günü Cinsinden Süre X 50 TL ] ceza uygulanacaktır.
- 17.7.** 3. seviye arızaların Tablo-3’de belirtilen süreler içerisinde giderilememesi durumunda her 1 (bir) okul için;  
[Taahhüdü Aşan İş Günü Cinsinden Süre X 20 TL ] ceza uygulanacaktır.
- 17.8.** YÜKLENİCİ’nin, İDARE tarafından ekspertiz sürecinde onaylanan ürünler dışında bir ürünü sözleşme kapsamında yer alan okullarda kullanımının İDARE tarafından sözleşme süresi boyunca tespit edilmesi durumunda bu durumdaki her 1 (bir) okul için;  
[(Onaysız Ürün Tipi) X 500.000 TL ] ceza uygulanacaktır.
- 17.9.** YÜKLENİCİ’ye iş bu teknik şartname kapsamında kurulumunu gerçekleştirdiği veri merkezinde konumlandırılmış cihazlardan alınan hizmetlerde meydana gelecek her bir kesintinin 2 saati aşması durumunda;  
[Taahhüdü Aşan Saat Cinsinden Süre X 1.000 TL ] ceza uygulanacaktır.

## VI. BÖLÜM: KABUL İŞLEMLERİ

### 18. HAKEDİŞ, KONTROL VE MUAYENE KABUL İŞLEMLERİNE DAİR HUSUSLAR

- 18.1. Keşif işlemi okul müdürü İl/ilçe BT Koordinatörü ve Yüklenici ile birlikte yapılarak İDARE'nin belirleyeceği keşif formu imza altına alınacaktır.
- 18.2. Keşif işlemlerinin %50'sinin tamamlanması akabinde YÜKLENİCİ kurulum süreçlerine başlamak için İDARE'ye başvurabilecektir.
- 18.3. Okullardaki Ağ Altyapı kurulumlarının teknik şartnameye uygunluğu aşağıda tarif edildiği şekilde oluşturulacak 3 (üç) kişilik Mahalli Geçici Kabul Komisyonları tarafından gerçekleştirilecektir.

Mahalli Geçici Kabul Komisyonu Başkanı olarak Okul müdürleri görevlendirilmelidir.

1 inci Uzman Üye, mutlaka okulun bulunduğu il veya ilçede görevli BT Koordinatörü görevlendirilmelidir. Eğer okulun bulunduğu taşra ilçesinde Bt koordinatörü yoksa yakın ilçelerden de koordinatör görevlendirmesi yapılabilir.

2inci Uzman üye, okulda elektrik, elektronik veya bilgisayar alanından uzman personel veya fatih öğretmenleri görevlendirilmeli; okulda bu vasıfta bir personel yoksa ilçe veya ilden görevlendirme yapılmalıdır.

- 18.4. Keşif ve Kabul işlemleri PYS ve PYBS üzerinde oluşturulacak kabul modülü ile gerçekleştirilecektir. Modülün içeriği İDARE'ce belirlenecektir.
- 18.5. Kabul işlemleri tamamlanmış okulların kurulum bilgileri İDARE tarafından istenildiği an PYS ve PYBS üzerinden izlenebilecektir.
- 18.6. İDARE tarafından görevlendirilen komisyonlar PYS ve PYBS üzerinden alınacak raporlar ve YÜKLENİCİ'nin sunacağı belgeler üzerinden gerekli incelemeleri yapabilecektir.
- 18.7. İDARE tarafından iş bu sözleşme kapsamında görevlendirilen Merkezi Kontrol Teşkilatı ile Merkezi Muayene ve Kabul Komisyonu tüm masrafları YÜKLENİCİ tarafından karşılanmak üzere keşif, planlama, ekspertiz, kontrol, kabul ve denetim faaliyetlerini gerçekleştirecektir. Sözleşme kapsamında görevli komisyonların denetleme amacıyla yerinde yapacağı incelemelerde ve saha çalışmalarında kullanılmak üzere; rutin bakımları, yazlık-kışık lastik değişimleri, köprü ve otoyol geçiş ücretleri, kasko ve sigorta ücretleri gibi tüm işletme giderleri dahil olmak üzere 2 (iki) adet C sınıfı sedan otomobil sözleşme süresi boyunca YÜKLENİCİ tarafından ücretsiz sağlanacaktır. İşin yürütülmesi sürecinde kontrol teşkilatı ve merkezi muayene ve kabul komisyonunun saha denetiminde ihtiyaç duyulması halinde her hakediş döneminde 2 defadan fazla olmamak üzere 5'er gün süre ile 1 adet C sınıfı ilave araç talep edilebilecektir.

- 18.8. Yüklenici tarafından tahsis edilecek araçlar;

- 18.8.1. En az 1.400 CC motor hacmine sahip olacaktır.
- 18.8.2. Otomatik şanzımanlı vites sistemine sahip olacaktır.
- 18.8.3. En az 145 PS gücünde benzinli motora sahip olacaktır,
- 18.8.4. Fren sisteminde ABS, ESC özellikleri bulunacak, dahili ön ve arka park sensörlü olacaktır.

- 18.8.5.** Dingil mesafesi en az 2660 mm olacaktır.
- 18.8.6.** Araçlar bu işe uygun yeni ve kullanılmamış olacaktır.
- 18.8.7.** Araçlarda navigasyon sistemi bulunacaktır.
- 18.8.8.** Her bir araç için aylık toplam 1500 km yakıt sağlanacak, eksik veya fazla kullanımlar sonraki ay veya aylarda devir veya mahsup edilebilecektir.
- 18.9.** Hakediş ödemeleri toplam 7 dilimde ödenecek olup YÜKLENİCİ sözleşme kapsamında belirlenen toplam data ucu sayısının her %15'lik dilimini tamamladığında hakediş ödemesi için başvuru yapabilecektir. Son dilimde ise kalan %10 luk kısmın bitimi ile 7inci hakediş ödemesine başvurabilecektir.