



# **EĞİTİMDE FATİH PROJESİ**

## **YEREL ALAN AĞI**

### **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. KESİNTİSİZ GÜÇ KAYNAĞI

6. ENERJİ KABLOLAMASI

7. TOPRAKLAMA

### **III. BÖLÜM: AKTİF CİHAZLAR**

8. AKTİF CİHAZLAR İÇİN GENEL HÜKÜMLER

9. ETHERNET ANAHTARLAR

10. KABLOSUZ ERİŞİM CİHAZI VE YÖNETİM SİSTEMİ

11. MERKEZİ KABLOSUZ AĞ YÖNETİM SİSTEMİ

### **IV. BÖLÜM: KURULUM, EXPERTİZ VE GARANTİ**

12. KURULUMLAR

13. TESİS ENVANTER ÇALIŞMASI

14. EKSPERTİZ MUAYENESİ

15. GARANTİ

## KISALTMALAR VE TANIMLAR

<b>İDARE</b>	MEB Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü
<b>YÜKLENİCİ</b>	İhale neticesinde sözleşme imzalamış ve İdare'ye karşı yükümlülük altına girmiş şirket veya şirketler
<b>BT Sınıfı</b>	Okullarda bulunan “ Bilişim Teknolojileri ” sınıfı
<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>DERSLİK</b>	MEB Okullarında yer alan öğrenim mekanları
<b>Etkileşimli Tahta</b>	LED Ekran+Etkileşimli Tahta Bilgisayarı+Beyaz Tahta+Yeşil Tahta'dan oluşan düzenek
<b>Etkileşimli Tahta Prizi</b>	Üzerinde bir adet topraklı çocuk korumalı KGK tipi elektrik prizi bulunan metal korumalı priz seti
<b>Bağlantı Prizi</b>	Üzerinde bir adet topraklı çocuk korumalı KGK tipi elektrik prizi, bir adet HDMI çıkışı ve bir adet USB çıkışı bulunan tümleşik metal korumalı priz seti
<b>BT-Bağlantı Prizi</b>	Üzerinde bir adet topraklı çocuk korumalı KGK tipi elektrik prizi, iki adet data prizi, bir adet HDMI çıkışı, bir adet USB çıkışı bulunan tümleşik metal korumalı priz seti
<b>Proje Toplam Süresi</b>	Sözleşmenin imzalanmasıyla beraber başlayıp İDARE'nin belirlediği tarihe kadar işbu şartnamede tanımlanan işlerin yapılıp tam olarak kabule hazır hale getirileceği toplam süreye denir.
<b>Gün</b>	Aksi belirtilmedikçe Resmi tatil günleri hariç olmak üzere Cumartesi-Pazar günleri dahil olmak üzere Takvim Günüdür.

<b>UTP</b>	Ekransız bükümlü çift bakır kablo
<b>IEEE</b>	Elektrik Elektronik Mühendisleri Enstitüsü
<b>CAT5</b>	Yapısal Kablolama Kategori 5 Standardı
<b>CAT5e</b>	Yapısal Kablolama Kategori 5E Standardı
<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>KGK</b>	Kesintisiz Güç Kaynağı
<b>KKS</b>	Kabin Kontrol Sistemi
<b>ETL</b>	Electrical Testing Labs ( A.B.D. - Bağımsız Test Laboratuvarı )
<b>UL</b>	Underwriters Laboratories ( A.B.D. - Bağımsız Test Laboratuvarı )
<b>3P</b>	Third Party Testing ( Danimarka - Bağımsız Test Laboratuvarı )

<b>GHMT</b>	Gesellschaft für Hochfrequenz-Messtechnik (Almanya-Bağımsız Test Laboratuvarı)
<b>DELTA</b>	DELTA Sertifika Laboratuvarı (Danimarka)
<b>FCC</b>	Federal Communications Commission ( A.B.D.)
<b>DIN</b>	Deutsches Institut für Normung
<b>TÜV</b>	Technischer Überwachungsverein
<b>IAF</b>	International Accreditation Forum
<b>TSEK</b>	Standartlara Uygunluk Belgelendirmesi
<b>CE</b>	Conformité Européenne
<b>EUROBAT</b>	Association of European Accumulator Manufacturers
<b>TÜRKAK</b>	Türk Akreditasyon Kurumu
<b>RoHS</b>	Restriction of the Use of Certain Hazardous Substances in Electrical and Electronic Equipment
<b>RAL</b>	Renk eşleştirme sistemi
<b>Gbps</b>	Gigabit/saniye ( <b>Gigabit Per Second</b> )
<b>TB</b>	TerraByte
<b>GB</b>	GigaByte
<b>KB</b>	KiloByte
<b>MB</b>	MegaByte
<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>	Tip-1, Tip-2 ve Tip-3 Ethernet anahtarlar ile SFP ve LX modüller
<b>KGK</b>	Kesintisiz Güç Kaynağı

## STANDARTLAR

<b>ISO/IEC 1801:2002</b>	International Standard for Generic Cabling for Customer Premises.
<b>EIA/TIA 568B</b>	Commercial Building LAN Cabling Standard ( 2002 )
<b>EIA/TIA 568B.2-1</b>	Commercial Building LAN Cabling Standard ( 2002 )
<b>ANSI</b>	The American National Standards Institute
<b>EN12150-1:2000</b>	Glass In Building-Thermally Toughened Soda Lime Silicate Safety Glass
<b>EN 50173</b>	The Principle Design Standard For Structured Cabling Systems
<b>EN 61587-1</b>	Mechanical structures for electronic equipment - Climatic,
<b>IEC 60297</b>	Mechanical structures for electronic equipment – Dimensions of
<b>IEC 60529</b>	Degrees of Protection Provided by Enclosures

<b>IEC 60707</b>	Flammability of Solid Non-Metallic Materials When Exposed to flame Sources - List of Test Methods
<b>IEC 60917</b>	Modular order for the development of mechanical structures for electronic equipment practices
<b>T568A</b>	UTP Kablolarda RJ45 Sonlandırma Standardı
<b>T568B</b>	UTP Kablolarda RJ45 Sonlandırma Standardı

## KAPSAM

Eğitimde Fatih Projesi kapsamında, Milli Eğitim Bakanlığı'na (MEB) bağlı ve İdari şartnamede ekli listede yer alan okullarındaki derslik, laboratuvar ve sosyal alanlar da öğretmen, öğrenci ve idarecilerin öğrenme-öğretme ortamlarından faydalanmaları için donanımların, alım, kurulum, ağ bağlantısı, garanti, etiketleme ve dağıtımlarını kapsamaktadır.

## AMAÇ

Eğitimde Fatih Projesi kapsamında, **Milli Eğitim Bakanlığına bağlı ekli listede belirtilen okulların yerel alan ağı kurulumunu gerçekleştirmek.** Okul ortamında öğretmen ve öğrencilerimizin eğitim dokümanları ve sosyal bilgi ihtiyacını elektronik ortamdaki erişimini sağlamak, okul ortamındaki elektronik paylaşımın kullanımına yönelik istatistik verilerin merkezden toplanmasını sağlamaktır.(1.zeyilname)

## I. BÖLÜM: GENEL HÜKÜMLER

### 1. GENEL HÜKÜMLER

- 1.1.** İş bu 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.** Teknik şartnamedeki tüm maddeler sırası ve madde numarası ile birlikte teker teker cevaplanmalı, hiçbir madde boş bırakılmamalı, cevaplar açık, anlaşılır, yeterli teknik düzeyde olmalıdır. Cevap cümlesinin bitiminde "Okunmuştur, anlaşılmuştur." şeklinde yazılmalıdır. Evet, hayır gibi cevaplar olması durumunda ilgili maddelere cevap verilmediği düşünülecektir.
- 1.3.** Firma, teklifini Türkçe olarak sunacak ve diğer bütün yazışmalar Türkçe olarak yapılacaktır.
- 1.4.** Boş bırakılan maddeler cevapsız sayılacak ve değerlendirmede "karşılanamıyor" şeklinde yorumlanacaktır. Firma bunu teyit etmelidir.
- 1.5.** İdare'nin ihale değerlendirme esnasında, ek açıklama isteme hakkının saklı olacağı teyit edilmelidir.
- 1.6.** Teklif sahibi firma, şartnamede istenen tüm ürünlere teklif vermek durumundadır. Kısmi teklifler değerlendirmeye alınmayacaktır.
- 1.7.** Tekliflerde kazıntı ve silinti bulunmayacaktır.
- 1.8.** Teklif edilen tüm ürünlerin teklifte belirtilecek olan teknik özellikleri, üretici firmaların kendi web sayfalarında veya teklifle birlikte sağlanacak orijinal teknik dokümanlardaki bilgilerle çelişmemelidir.
- 1.9.** Firmalar sistem odaları içerisinde yer alacak teklif ettikleri donanımlar için garanti boyunca 9 ayda bir ücretsiz bakım onarım stratejisi uygulayacağını bir çizelge halinde ayrıntılı olarak açıklayacaktır. (temizlik, bakımın içeriği, incelenecek log



kayıtları, donanım error ve ikazlarının denetlenmesi, katılımcı personel vs.). Periyodik bakım çalışmaları İdare ile mutabık kalınacak zaman dilimlerinde yapılacaktır.

- 1.10.** İş bu şartname kapsamında yüklenici 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, yüklenici sorumludur. Bu zararlar yüklenici tarafından tazmin edilecek ve bu nedenle hiçbir şekil ve surette İDARE'ye rücu edilemeyecektir
- 1.11.** İhale sürecinde teklif edilen cihaz, kurulum sırasında üretimden kalkmış ise bunların yerine, teknik şartnameyi karşılayan aynı markaya ait daha üst bir ürün verilecektir.
- 1.12.** Teklif edilen tüm donanım birimleri orijinal ve kullanılmamış olacaktır.
- 1.13.** Teklif edilen tüm donanım birimleri özel olarak belirtilenler hariç şehir şebekesi geriliminin,  $220 \pm \%10$  Volt AC ve  $50 \pm \%2$  Hz dalgalanmasından etkilenmeyecektir.
- 1.14.** Cihazlara ilişkin teknik özellikleri (data sheet) içeren doküman ve kataloglar ihale dokümanlarıyla beraber sunulacaktır.
- 1.15.** İDARE şartname ekinde verdiği okul listesinde elde olmayan nedenlerle (okul kapanması, okulun taşınması, okul binasında yapısal değişikliklerin olması, deprem güçlendirmesi, tarihi bina vasfı, bina fiziki yapısının kurulumu müsait olmaması vb.) ihale sonrası değişiklik ve sayısında eksiltme yapabilecektir.
- 1.16.** Kurulumlar esnasında, mevcut okul mimarisi, yapısı veya fiziksel kısıtlar sebebi ile kurulumun işbu teknik şartnamede tanımlanan hali ile yapılmasının mümkün olmaması halinde yaşanacak her türlü gecikme İDARE'nin sorumluluğunda olup, giderilmesi için gereken tedbirler ivedi olarak İDARE tarafından alınacak, sorunun giderilmesine veya giderilmesinin mümkün olmadığına ilişkin ortak karar verilene kadar geçen süre ifa süresine eklenecektir. YÜKLENİCİ ile İDARE'nin sorunun giderilmesinin mümkün olmadığına İDARE'nin onayı ile YÜKLENİCİ ilgili okulun kurulumunun işbu şartnamede tanımlanan hali ile yapılması sorumluluğundan muaf kabul edilecektir.
- 1.17.** İşbu teknik şartname eklerinde yer alan çizimler, fotoğraflar ve açıklamalar kurulumlara örnek olması açısından verilmiş olup, kurulumlar mümkün olduğunca bu örneklerle göre yapılacaktır.
- 1.18.** İlgili okulun ihtiyacı olan kurulum malzemeleri ile sınırlı olmak üzere İDARE tarafından okul binalarında muhafazalı uygun bir depolama yeri sağlanacak, mesai sonrası çalışmalar için imkân verilecektir. Belirtilen durumlar imkanlar dahilinde sağlanacaktır.
- 1.19.** YÜKLENİCİ, İDARE'ye ait binalarında Sözleşme kapsamında yaptığı iş ve işlemler (cihaz sökülmesi, yeni cihazın eklenmesi, değişimleri, kablo, kanal, priz vs. değişimleri, fiziksel arıza giderme gibi durumlar) için servis formu dolduracak ve İDARE'ye bir kopyasını verecektir. 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.

- 1.20. İDARE'nin Şartname'ye uygun olduğunu kabul ettiği ürünler için tekrar uygunluk kararı alınmasına gerek olmayıp, YÜKLENİCİ tarafından tedarik süreçleri çerçevesinde yeni marka/model ürün tedariki halinde numune kontrol süreci İDARE tarafından tekrar işletilecektir.
- 1.21. Uygunluk kararı verilen malzemeler haricinde başka marka ve model malzeme kullanılmayacaktır. Kurulum ve muayeneler sırasında ortaya çıkabilecek problem durumunda İDARE'ye teslim edilen malzemeler referans alınacaktır.
- 1.22. Ulusal ve uluslararası kuruluşlarca onaylanmamış test kontrol veya muayene edilmemiş bileşenler için İDARE, okullarda kullanılan malzemelerin üreticisi tarafından yayınlanan katalogunda yer alan teknik özellikleri karşıladığını tespiti için kurum veya kuruluşlara test, kontrol veya muayene ettirme hakkına her zaman sahiptir. Kullanılan ürünün standartları taşımadığı tespit edilirse, YÜKLENİCİ standartları taşıyan uygun ürünle birebir değiştirecektir.
- 1.23. YÜKLENİCİ, okullarda işe başlamadan önce İl Milli Eğitim Müdürlüğü'ne yazılı olarak başvurarak yapacağı işlerin özet bilgilendirmesini sunacak ve bilgilendirme toplantısı talebinde bulunacaktır. YÜKLENİCİ'nin yazılı başvurusunun ardından YÜKLENİCİ, söz konusu bilgilendirmede 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.
- 1.24. YÜKLENİCİ, okullardaki keşif çalışmasını İDARE'yi temsilen il koordinatörü veya İl Milli Eğitim Müdürü'nün belirleyeceği yetkili bir personel okul müdürü ve/veya yetkilendireceği personel, varsa okul formatörü, yoksa okul müdürünün yetkilendireceği personel ve İDARE'nin gerek görmesi halinde uygun göreceği teknik personel ile birlikte yapacaktır. Gerekli işlemlerin İDARE tarafından yerine getirilememesinden veya geç yerine getirilmesinden doğrudan kaynaklanan iş gecikmesinden YÜKLENİCİ sorumlu değildir.
- 1.25. Okulların altyapı kurulumlarında çalışacak personele mutlaka Projenin ve YÜKLENİCİ'nin adını belirten ve sadece çalışan kişinin ismine düzenlenmiş EK-8B de gösterildiği gibi düzenlenmiş kartlar boyunlarına asılı olacaktır. Kimlik kartı olmayan personel çalışmayacaktır. YÜKLENİCİ okullardaki idari kurallar çerçevesinde çalışacaktır.
- 1.26. YÜKLENİCİ, okulda öğrencilere veya okul personeline eşya veya malzeme taşıtmayacaktır. Kargo ile gelen malzemeler keşif esnasında okul idaresi ile YÜKLENİCİ tarafından belirlenmiş noktaya YÜKLENİCİ tarafından taşınacaktır.
- 1.27. Kullanılan malzemelerin veya cihazların herhangi bir yüzeyinde, içerisinde veya dijital boyutunda YÜKLENİCİ'nin reklamı olacak sembol, işaret, arma vs. kullanılmayacaktır.
- 1.28. YÜKLENİCİ, iş bitiminde artan veya okul içerisinde tutulmakta olan ileride ihtiyaç duyulmayacak malzemelerini okuldan ayrılırken beraberinde götürecektir. İDARE, okul içerisinde çalışmaların bütünüyle tamamlanmasından sonra YÜKLENİCİ'ye herhangi bir depolama imkânı sağlamayacaktır.

## 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 CAT6 sınıfından olacaktır.
- 2.2. Okul içi kablolama altyapısında kullanılan malzemeler ve uygulama yöntemleri, yapısal kablolamanın en önemli unsurlarından biridir. Yapısal kablolamanın bileşenleri prensip şema olarak EK-1A'da gösterilmiştir. Okul içi kablolama altyapısı ANSI/TIA-568-C.2, ISO /IE C-11801, EN50173 uluslararası standartlarından birisine uygun olarak CAT6 UTP bakır kablo ve sonlandırma ekipmanlarından oluşacaktır. UTP kablolamada kullanılan tüm kablolama malzemeleri (CAT6 UTP kablo, CAT6 UTP priz konnektörleri ve CAT6 UTP ara kablolar) için ayrı ayrı alınmış test raporu ile ANSI/TIA-568-C.2, ISO / IEC-11801, EN50173 CAT6 standartlarından birini sağlayacaktır. (1.Zeyilname)
- 2.3. ANSI/TIA-568-C.2, ISO / IEC- 11801, EN50173 CAT6 standartlarından birinin sağlandığı bağımsız test laboratuvarlarının (ETL, UL, 3P, GHMT, DELTA veya idarenin uygun göreceği muadil bir sertifika kuruluşu) birinden alınmış olan onaylanmış test raporu ile belgelenecektir. Sertifika tek bir test için alınmış değil, üreticinin düzenli olarak ilgili laboratuvarın gözetiminde olduğunu (en az 1yıl) göstermelidir veya her yıl en az 1 (bir) defa sertifika yenileniyor olmalıdır. Bu durum ilgili laboratuvarın web sitesinden yayınlanan geçerli sertifikalar listesinde de görülecektir. İstekli bağımsız test laboratuvarlarından birinden alınmış geçerli sertifikaları Ekspertiz Muayenesinde sunacaktır.
- 2.4. Özel olarak farklı bir tanımlama yapılmamışsa; Okul içinde kullanılacak veri prizi, 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 değiştirecek ve hiç bir hak talebinde bulunamayacaktır.
- 2.5. Bina dışı tüm kablolama ürünlerinin (veri kablosu, patch panel, patch kablo, keystone jack ve bunların parçaları) çalışma sıcaklığı en az -20°C ile +60°C arasında olacaktır. Bina içi tüm kablolama ürünlerinin (veri kablosu, patch panel, patch kablo, keystone jack ve bunların parçaları) çalışma sıcaklığı en az -10°C ile +60°C arasında olacaktır."
- 2.6. Çekilen her UTP kablolama hattı için ANSI/TIA/EIA 568.B-2.1 CAT6 UTP Permament Channel testi EK-1A 'teki yapıya uygun olarak veri priziyle UTP Patch Panel arasında her iki uca patch kablo takılarak yapılacaktır. Test sonuçları orijinal formatında (lantek, fluke vb.) elektronik ortama aktarılmış şekilde ilgili okula ve İDARE'YE teslim edilecektir. Sadece basılı olarak word, pdf vb. formatlarda verilmiş test raporları kabul edilmeyecektir. CAT6 standartlarını sağlamayan kablolamalar kabul edilmeyecektir. İDARE tarafından kurulum işine ait hata, arıza vb. durumun işin kesin kabulüne kadar tespit edilmesi durumunda, YÜKLENİCİ eksikliklerini gidererek sağlam ve eksiksiz olarak teslim edecektir.
- 2.7. Bakır kablo, patch kablo, keystone jack ve patch panel gibi donanımlara ait her bir parça ayrı ayrı olmak üzere donanımların birer bileşenidir. YÜKLENİCİ bir okulda kullanacağı her bir bileşeni farklı markaya ait ürünler olarak kullanabilir ama aynı okulun içinde sadece bir bileşen için kullanılan ürün tek marka olacaktır.

YÜKLENİCİ sorumluluğundaki tüm okullar bir bütün olarak değerlendirildiğinde ise toplamda her bir bileşen için ayrı ayrı en fazla 5 markaya ait ürünler kullanılabilir.

- 2.8.** YÜKLENİCİ tarafından her okul için kurulumların bitirilmesini müteakip alınacak elektronik test sonuçlarına ilişkin olarak, İDARE için kesin 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. TARAFLAR'ın personelinden oluşan ekip veya ekipler ülke genelinde istenilen sayıda inceleme yapabilecektir. Söz konusu incelemeler sonucunda teknik komisyonca bahsi geçen okullarda teknik şartnameye göre eksiklik tespit edilmesi durumunda bu eksiklikler YÜKLENİCİ tarafından ücretsiz giderilecektir.
- 2.9.** Okul içerisindeki sınıfların bulunduğu koridorlarda sac kablo kanalları EK-2'de gösterildiği gibi kurulacaktır. 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.
- 2.10.** Veri (İnternet/İntranet) iletişimi için daha önce çekilmiş ancak yapısal olarak döşenmemiş, kabinette sonlanmamış ve yeni kurulumu yapılacak kablolama güzergâhlarından geçen CAT5, CAT5e, CAT6 kablolar (uzunluğunun yeterli olması halinde) ve kanallar sökülecektir.
- 2.11.** 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.
- 2.12.** Koridorlardaki ve dersliklerdeki kanal montajları zorunluluk olmadıkça kapatılmayacak şekilde yapılacaktır.
- 2.13.** 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.
- 2.14.** Tüm BT Sınıfları ile sistem odasındaki kabinet arasına 4 (dört) adet UTP CAT6 kablolama yapılacaktır. Bunlardan 2 (iki) adedi, BT Sınıfı'ndaki kabinetin dışında ve hemen altındaki duvara veri prizi olarak montajlanacaktır. Bu işlem EK-1C ve EK-1D de gösterildiği gibi yapılacaktır. BT Sınıfı içindeki kanal uygunsa bu 2 (iki) kablo çekimi için kullanılabilir. Kanal dolu ya da uygun değilse (kırık, yapısal değil, standart olmayan kanal vb.) BT Sınıfı içindeki kabinetin altına belirtilen yere ayrıca kanal döşenecektir. Diğer 2 (iki) adet veri kablosu ise BT-Bağlantı Prizi üzerinde sonlanacaktır.
- 2.15.** 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. Veri prizinin diğer ucu

boşta ve yedek olarak kalacaktır. Bu veri uçlarının kabinet tarafında nasıl montaj edileceği EK-1C ve EK-1D’ de gösterilmiştir.

- 2.16.** YÜKLENİCİ, kablolamada kullanılacak her malzemenin bir numunesini İDARE’YE teslim edecektir. YÜKLENİCİ teknik komisyona üretim bandında, deposunda ve malzemelerin teslim yerinde tüm masrafları Firmaya ait olmak üzere numune kontrolü yapılmasını da sağlayacaktır. İşin gereği olarak yeni marka/model malzeme/ürün eklenmesi halinde de aynı süreç yeniden işleyecektir.
- 2.17.** YÜKLENİCİ, işbu Şartname kapsamında kullanacağı tüm kablolama malzemelerinin numunelerinin fotoğraflarını Sözleşme imzalandıktan sonra İDARE’YE elektronik ortamda verecektir. Fotoğraflar jpeg formatında olacaktır. Bu fotoğraflarda mümkün olduğunca marka/model veya ürünü tanımlayan detaylar yer alacaktır. Bu fotoğraflar ve ilgili ürünlere ait ürün açıklamaları İdarenin Proje Yönetim Bilgi Sistemi’ne YÜKLENİCİ tarafından aktarılacaktır.
- 2.18.** Tüm ürünlerin marka/model varsa seri numaraları, üretim yeri bilgileri YÜKLENİCİ tarafından İDARE’YE sunulacaktır. Ayrıca bütün bu bilgiler yine Proje Yönetim Bilgi Sistemi’ne YÜKLENİCİ tarafından aktarılacaktır.
- 2.19.** ADSL modem veya metro ethernet anahtar tüm bağlantıları ile birlikte okul sistem odasında kabinetin içine yerleştirilecektir. Olası bağlantıların nasıl yapılacağına örneği EK-4A da verilmiştir. Telefon hattı okulda bir odaya (örneğin müdür, öğretmenler odası vb.) gidiyorsa, bu telefon hattı doğrudan sistem odasına çekilecektir. Sistem odasına çekilen bu telefon hattı kabinet içerisinde bulunan splitter’ın “Line” girişine bağlanacaktır. Splitter’ın modem çıkış bağlantısı kabinet içerisindeki modeme yapılacaktır. Splitter’ın “Phone” çıkışına bağlanacak telefon hattı daha önce bağlı bulunduğu odaya ve telefona yapılacaktır.
- 2.20.** Tarihi binalarda kablolama çalışmaları, ilgili mevzuat ve kanunlara göre okul yönetimi tarafından izin işlemleri tamamlandıktan sonra YÜKLENİCİ’ye İDARE tarafından imzalı izin belgesi verildikten sonra yapılacaktır. İDARE tarafından izin işlemlerinin tamamlanamaması dolayısıyla YÜKLENİCİ’nin çalışmalara başlayamamış ve/veya geç başlamış olması durumunda YÜKLENİCİ sorumlu değildir.
- 2.21.** Çelik konstrüksiyon, prefabrik duvarlar, kontrplak, alçıpan, betopan duvar vasıflarına sahip olan duvarların bulunduğu okullarda/sınıflarda yapılacak kablolama işlemlerinde istenilen kalite standartları, istenilen standart malzemelerle sağlanamıyorsa İDARE ile YÜKLENİCİ anlaşarak bir çözüm oluşturacaktır.
- 2.22.** Okul içerisinde koridorlarda ve dersliklerde alçaltılmış tavan kullanılmış ise, öncelikle tavan aralıklarına kanalların döşenmesi sağlanacaktır. Bu aralık alçaltılmış tavan ile normal tavan arasında mesafe ve durumu kanal döşemesine uygun değilse alçaltılmış tavanın altından kanal döşemesi yapılacaktır.
- 2.23.** Okullarda kablolama, kurulum veya arıza giderme çalışmalarında okul yöneticileri YÜKLENİCİ’ye izin ve destek verecektir. Okul yöneticileri, YÜKLENİCİ’ye çalışması için gerekli enerji, izin, çalışma alanı gibi imkânları ve gece ya da hafta sonu çalışmaları için imkân sağlayacaktır. Bu hususların sağlanamamasından kaynaklanan gecikmeler/ifa imkânsızlıkları kurulum süresine eklenecektir. Bu durum YÜKLENİCİ tarafından İDARE’ye gerekçesi ile beraber bildirilecektir.

- 2.24.** 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.
- 2.25.** YÜKLENİCİ, kanal güzergâhı üzerinde yer alan zil, kamera ve ses sistemlerine ait olan kabloları, mümkünse döşeyeceği kanalların içerisine alacaktır. YÜKLENİCİ, kablolama çalışmaları sırasında işin gereği olarak yapılan müdahaleler neticesindeki olağan hasar ve zararlar dışında okula verdiği olağanüstü nitelikteki 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.
- 2.26.** Kablolama bitiminde, YÜKLENİCİ Okul yönetiminden EK-9C'de gösterilen Hasarsızlık Raporunu alacaktır. Hasarsızlık raporu olmayan kurumun muayene ve kabul raporu geçersiz sayılacaktır.
- 2.27.** YÜKLENİCİ, okullarda kablolama ve kanal döşemesi esnasında deldiği veya kırdığı yerleri işin bitiminde EK-3G'de gösterildiği gibi alçı ile kapatacaktır.
- 2.28.** CAT6 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.) YÜKLENİCİ tarafından yüzde yüz tanzim edilecektir.
- 2.29.** Yapılacak kablolamada EK-2B, EK-6A ve EK-6B'de yer alan kablolama fotoğrafları dikkate alınacaktır.
- 2.30.** 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.
- 2.31.** Yüklenici tedarik sürecini tamamladıktan sonra, depolama noktalarında kurulumları yapılacak tüm ürünlerin ön muayene ve onayları, İDARE tarafından oluşturulacak Teknik Komisyon tarafından yapılacaktır. Komisyonun ürünleri içeren olumlu raporunu düzenlemesinden sonra yüklenici sevkiyata başlayacaktır.
- 2.32.** YÜKLENİCİ kurum içinde sökümünü yaptığı kabinet, kanal, kablo, aparat, ethernet anahtar, hub vb. tüm malzemeleri tutanak karşılığında okul müdürüne veya yetkilisine teslim edecektir.
- 2.33.** Yapılacak tüm yapısal kablolama için test raporları EK-8C'de belirtildiği gibi İDARE'NİN belirlediği standart formatta ilgili okulda iş tamamlandıktan sonra elektronik ortama aktarılmış şekilde ilgili okula ve İDARE'YE YÜKLENİCİ tarafından teslim edilecektir.
- 2.34.** 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.

- 2.35.** Proje kapsamında kurulumu yapılacak veri ucu (RJ-45) sayısı İDARE tarafından sağlanacak olan detaylı 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.
- 2.36.** Bir kabinette sonlanan veri uç sayısı en fazla 60(altmış) ise Sistem Odası içerisinde dikeyde ve yatayda kablolar PVC kablo kanalları 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.
- 2.37.** Kabinet içine monte edilecek cihazların arka ucu için toplamda 0,5 cm sarktığı durumda, sarkmaması için kabinet ön ve arka dikey konsollarına civata ile bağlantısı yapılacaktır.
- 2.38.** Öğretmenler odasında 4 (dört) adet veri ucu montajı yapılmalıdır. Odanın durumuna ve mevcutta bulunan bilgisayarların yerlerine göre, yapısal kablolama esasları gözetilerek farklı noktalara olmak üzere 4 (dört) veri ucu uygun noktalara dağılılarak monte edilecektir.
- 2.39.** Bağlantı 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.
- 2.40.** Derslik içerisinde EK-3B deki gibi Bağlantı Prizine inilen plastik kablo kanalı ile Etkileşimli Tahtaya çekilen plastik kablo kanalı “T” ek ile birleştirilmeyecektir. Bağlantı 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.
- 2.41.** L konsol ve tij’ler arası mesafe en fazla 125 cm olacak şekilde olacaktır.
- 2.42.** Sınıf enerji hatlarının sayısı tava güzergahı boyunca (son sınıf hariç) tüm sınıflara girilmeden EK-3G de gösterildiği gibi koridor tarafına konulacaktır. Hatlar üzerinde kullanılacak etiketler arkası yapışkanlı, koruyucu plastiğe sahip ve çıkmayacak şekilde olacaktır. Sınıflardaki bağlantı prizlerinde ve panolarda etiketleri koruyan plastik koruyucular mutlaka kullanılacaktır.
- 2.43.** Uplink veya özel bağlantı gerektiren portlarda farklı renklerde patch kablo kullanılacaktır.
- 2.44.** Sac kablo kanal ile hatlar arasında kullanılacak spiral mesafesi en fazla 30cm olacaktır. Bu mesafeden fazla olan yerlerde sac kablo kanal veya plastik kanal kullanılacaktır.
- 2.45.** Sac kablo kanallarının 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.
- 2.46.** Kanal döşemeden yan odalardan delinerek çekilen veri kabloları orijinal RJ-45 priz kutularında sonlandırılmalıdır. Kanaldan yapma veri priz kutusu kullanılmamalıdır.
- 2.47.** Giriş ile zemin arasındaki mesafe 250cm’den küçük olan koridorlarda orijinal sac kablo kanal aparatları kullanılarak girişler dönülerek tavana yakın mesafede

montajlanacaktır. Kiriş ile zemin arasındaki mesafe 250cm'den fazla olan yerlerde sac tavalar kirişin/tavanın en fazla 10cm altından döşenmelidir. EK-2A 'da gösterildiği şekilde döşeme yapılacaktır.

- 2.48.** Sac kablo kanalların kapakları orijinal kapatma aparatlarıyla kapatılacaktır.
- 2.49.** 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 aparatı ve dönüş kullanılarak ve bağlantı prizine kablolar takıldığında öğretmenin hareket kabiliyetini engellemeyecek şekilde EK- 3B, EK-3F, EK-6A ve EK-6B'deki gibi montajı yapılacaktır.
- 2.50.** 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.
- 2.51.** 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, personelin çalışmadığı, derslik olmayan, güvenliği sağlanabilecek, gerektiğinde klima takılabilecek, eni ve boyu minimum 2mt ve minimum 3 mt olacak şekilde minimum 6m<sup>2</sup> olan bağımsız odalar şeklinde olacaktır. Okul idaresi tarafından belirlenen şartlarda oda ayrılmaması durumunda İDARE'nin merkez teşkilatındaki proje sorumlularına durum bildirilecek ve gerekli onay e-postayla veya proje yönetim bilgi sistemi üstünden ya da yazılı olarak alındıktan sonra sistem odası olarak belirlenebilecektir. Gerekli işlemlerin İDARE tarafından yerine getirilememesinden veya geç yerine getirilmesinden doğrudan kaynaklanan iş gecikmesinden YÜKLENİCİ sorumlu olmayacaktır.
- 2.52.** Patch panele giren veri kabloları patch panellerin kablo düzenleyicisine EK-3H ve EK-3I'deki gibi klipsler ile iş standartlarına uygun şekilde tutturulacaktır.
- 2.53.** Sırt sırta tahtalara sahip iki sınıf için tüm kablolama, tek plastik kablo kanalı içerisinde tek sınıftan yapılabilecektir. Kablosuz erişim cihazı, plastik kablo kanalı tesis edilen sınıfta kapı giriş tarafına, arka taraftaki sınıfta öğretmen tarafına sınıfın tavan hizasına yerleştirilecektir. Kanal montajı yapılan sınıfın öğretmen tarafı tavan hizasından arka sınıfa delik delinerek arka taraftaki sınıfın kablosuz erişim cihazı monte edilecek ve arka taraftaki sınıfın bağlantı priz modülü için aşağıya doğru şartnamede belirtilen boyutta kanal atılarak inilecektir.
- 2.54.** İSTEKLİ teklif ettiği her bir ürünün marka ve modelini bir tablo halinde ihale dokümanı ile birlikte verecektir. Her bir ürüne ait teknik şartname maddelerinde istenilen performans değerlerini, sağlaması gereken standartları ve teknik özellikleri gösteren teknik broşür vb tüm belgeler ihale dokümanı ile birlikte verilecektir.
- 2.55.** Kablolama yapılacak binaların tarihi eser veya farklı mimari tasarımda olması, kablolama işlemine imkan vermemesi veya işbu teknik şartnamede genel kuralları tarif edilen şartlara göre yapılma imkanı olmaması veya yapılması halinde olumsuz görüntü, iş güvenliği vb. durumların oluşması halinde idarenin onayıyla farklı uygulama modelleri geliştirilebilecektir. Gerekli işlemlerin İDARE



tarafından yerine getirilememesinden veya geç yerine getirilmesinden doğrudan kaynaklanan iş gecikmesinden YÜKLENİCİ sorumlu değildir.

### **3. KABLOLAMA ELEMANLARI VE TEKNİK ÖZELLİKLERİ**

#### **3.1. CAT 6 UTP BAKIR KABLO TEKNİK ÖZELLİKLERİ**

- 3.1.1.** Kullanılacak olan CAT6 UTP kablolar ANSI/EIA/TIA 568-C.2, ISO/IEC-11801, EN50173 veya güncellenmiş standartlarında belirtilen 4 (dört) çiftli 100 Ohm CAT6 sınıfında yanmaya karşı etkili LSOH/HFFR özelliğinde dış kılıflı belirtilen performans ve teknik özelliklerine uygun olacaktır. İletişim için en az 250 Mhz frekansını destekleyecektir.
- 3.1.2.** Kablolar, IEC 60332-1 (Fire performance) yanmaya karşı olan dayanımını ölçen testten geçmiş olacaktır. Bu durum ürün kataloğunda gösterilecektir.
- 3.1.3.** CAT6 UTP kablo içerisinde 4 (dört) adet sarmal çiftli (twisted pair) iletken olacaktır ve çiftler arasında sinyal etkileşimini en aza indirmek amacıyla ve sarmal çiftlerin açısının bozulmaması için aralarında bir seperatör veya izolatör bulunacaktır.
- 3.1.4.** CAT6 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.
- 3.1.5.** Kablo 100 (yüz) metre mesafede CAT6 UTP standartlarına uygun iletişimi destekleyecektir.
- 3.1.6.** 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.

#### **3.2. CAT6 UTP 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.
- 3.2.5.** Bağlantı malzemesi en az 100 (yüz) mikro-inç nikel kaplı bakır alaşım üzerine 50 (elli) mikro-inç altın kaplama olacaktır. Bu değerleri gösteren teknik broşür ihale dokümanında İDARE'ye verilecektir.

#### **3.3. CAT6 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 CAT6 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 olacaktır. Patch paneller 1U büyüklüğünde ve 24 portlu olacaktır.
- 3.3.5. Patch panelin gövde kısmı yanmaya karşı etkili, alev almayan özellikte olacaktır.
- 3.3.6. Her kabinde bulunan patch paneller kabinetin 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 ve siyah renkli 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.

#### **3.4. CAT6 UTP PATCH KABLO TEKNİK ÖZELLİKLERİ**

- 3.4.1. CAT6 patch panellerde sonlandırmalar, patch kablolar (ara bağlantı kablosu) ile Ethernet anahtarları arasındaki bağlantının kolay yapılabilmesi için kabinet içerisinde standartlar dâhilinde 1 m veya 2 m uzunluklarda montajı yapılacaktır. Kabinet içi bağlantıda bu uzunluklar dışında patch kablo kullanılmasına izin verilmeyecektir.
- 3.4.2. Patch kablonun iletkeni esnek, 23 AWG (stranded) veya 24 AWG (stranded) kalınlığında olacaktır.
- 3.4.3. Patch kablonun dış kılıfı yüksek kalitede, yanmaya karşı etkili (LSOH/HFFR) özelliğinde olacaktır.
- 3.4.4. 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.
- 3.4.5. Bağlantı Prizi olmayan ancak veri prizi olan odalarda bilgisayar ethernet bağlantıları için her uç sayısı kadar en az 3 (üç) metre uzunluğunda patch kablo

Okul idaresine teslim edilecektir. Etkileşimli tahtanın kurulu olmadığı durumlarda Teknik Şartname 12.2 Maddesi geçerlidir.

- 3.4.6. Patch kabloların kullanım kolaylığı amacıyla, farklı uzunluktaki patch kabloları farklı renkte olacaktır.
- 3.4.7. 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 ve siyah renkli olacaktır.

### 3.6. KABİNETLER

- 3.6.1. Kabinetler içerisinde yer alan cihazlar, sabit/hareketli raf üzerinde yer alacak veya cihaz uzunluğu 30cm'yi geçiyorsa arkadan tutturma aparatları vasıtası ile veya doğrudan montaj dikmelerine dört köşesinden tutturulacaktır.

#### 3.6.2. 42U RACK KABİNET (BÜYÜK BOY)

- 3.6.2.1. Tüm kabinetler 19 (on dokuz) inç genişliğinde olacaktır.
- 3.6.2.2. Kabinetler 800x1000 mm. ebatlarında en az 42U boyutunda 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 61587-1, IEC 60917, IEC60297 standartlarını içeren TSE belgesine sahip olacaktır.
- 3.6.2.5. Kabinetlerde kullanılan ana bileşenler RoHS'a uygun olacaktır. Bu belge Ekspertiz Muayenesinde verilecektir.
- 3.6.2.6. 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. Kabinetlerde montaj dikmelerinin sağ ve sol boşluk kısmında kapaklı ve kanal şeklinde, açılabilir yapıya sahip dikey kablo düzenleyicileri kullanılacaktır.
- 3.6.2.7. Kabinetin ön kapağında kullanılan cam ISO9001, EN12150-1:2000 standartlarında ve en az 4 (dört) milimetre (±%5 toleranslı) kalınlığında darbeye dayanıklı temperli olacaktır.
- 3.6.2.8. Kabinetlerin arka kapakları; açılabilir, sökülebilir, kilitlenebilir bir yapıya sahip olacaktır.
- 3.6.2.9. Kabinetlerin yan kapakları; açılabilir, sökülebilir, tırnaklı sürgü kilit geçmesi ile birlikte ayrıca anahtarlı kilitlenebilir bir yapıya sahip olacaktır.

- 3.6.2.10.**Kabinetin alt şasesi toz girişini engelleyici bir giriş bölümüne sahip olacaktır.
- 3.6.2.11.**Kabinetler içerisinde en az 2 x 6'lı sigortalı(16A) priz grubu olacak ve kabinet içerisine uygun şekilde sabitlenecektir.
- 3.6.2.12.**2 x 6'lı sigortalı priz grubu, kabinet içine konulacak KKGK'nın çıkış voltaj jakı uygun bağlantı malzemesine sahip olacaktır.
- 3.6.2.13.**Her kabinet içerisinde, kabinet üreticisi tarafından üretilmiş 1 (bir) adet orjinal sabit raf olacaktır.
- 3.6.2.14.**Kabinetler içerisinde termostatlı ve bilyeli en az 6 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. (1.Zeyilname)
- 3.6.2.15.**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.
- 3.6.2.16.**Kabinetler darbelere karşı yüksek mukavemetli, elektrostatik toz boya ile boyalı ve boya kaplaması en az 96 saat tuz testinden geçebilecek şekilde olacaktır. Kabinet rengi RAL 9005 olacaktır.
- 3.6.2.17.**Kabinetler topraklama kabloları takılarak topraklanacaktır.
- 3.6.2.18.**Kabinetlerde deprem ayağı olacak ve uygun şekilde montajı yapılacaktır.

### **3.6.3. 26U RACK KABİNET (ORTA BOY)**

- 3.6.3.1.** Tüm kabinetler 19 (on dokuz) inç genişliğinde olacaktır.
- 3.6.3.2.** Kabinetler kullanım yerine göre 600X1000 ebatlarında 26U boyutunda olacaktır. (1.Zeyilname)
- 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.
- 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, EN12150-1:2000 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 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.** KGK çıkış voltaj jakı ile 1 X 6'lı sigortalı priz grubu bağlantısı yapılarak ethernet anahtarların ve diğer cihazların beslemesi bu grup prizlerden yapılacaktır.
- 3.6.3.13.** 600x1000 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. (1.Zeyilname)
- 3.6.3.14.** ~~600x800 26U kabinlerde: Kabinetler içerisinde termostatlı ve bilyeli en az 4 AC fan olacaktır. Fanlar CE' li olacaktır. Bir adet fanın hava debisi en az 1m<sup>3</sup>/dakika, 220-240 VAC, 50/60 Hz, en az 0.11 A durumlarında gürültü şiddeti bir adet fan için en fazla 47 dBA olacaktır. Fan grubu elektrik bağlantıları, yüksük ve soketler ile yapılarak, topraklaması yapılacaktır. (1.Zeyilname, Bu madde kaldırıldı.)~~
- 3.6.3.15.** Kabinetler darbelere karşı yüksek mukavemetli, elektrostatik toz boya ile boyalı ve boya kaplaması en az 96 saat tuz testinden geçebilecek şekilde olacaktır. Kabinet rengi RAL 9005 olacaktır.
- 3.6.3.16.** Topraklama kabloları kabinetlere takılarak, kabinetler topraklanacaktır.
- 3.6.3.17.** Kabinetlerde deprem ayağı olacak ve uygun şekilde montajı yapılacaktır.

#### **3.6.4. 9U DUVAR TİPİ RACK KABİNET (KÜÇÜK BOY)**

- 3.6.4.1.** Tüm kabinetler 19 (on dokuz) inç genişliğinde olacaktır.
- 3.6.4.2.** Kabinetler 600x600 mm. ebatlarında en az 9U boyutunda olacaktır.
- 3.6.4.3.** Kabinetler IEC60529 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.
- 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, EN12150-1:2000 standartlarında ve en az 4 (dört) mm ( $\pm\%5$  toleranslı) kalınlığında darbeye dayanıklı temperli olacaktır.
- 3.6.4.8.** 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.
- 3.6.4.9.** Kabinetin yan kapaklar, sökülebilir, anahtarlı kilitlenebilir bir yapıya sahip olacaktır.
- 3.6.4.10.** Kabinetin alt veya üst şasesinde kızaklı toz girişini engelleyici bir 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.** Bina elektrik şebekesi ile 1 X 6'lı sigortalı priz grubu bağlantısı yapılarak ethernet anahtarların ve diğer cihazların beslemesi bu grup prizlerden yapılacaktır.
- 3.6.4.13.** 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.
- 3.6.4.14.** Kabinetler darbelere karşı yüksek mukavemetli, elektrostatik toz boya ile boyalı ve boya kaplaması en az 96 saat tuz testinden geçebilecek şekilde olacaktır. Kabinet rengi RAL 9005 olacaktır.
- 3.6.4.15.** Topraklama kabloları kabinetlere takılarak, kabinetler topraklanacaktır.

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

- 3.7.1.** Tüm sac kablo kanalları ve aparatlarının TSE belgesi ( TS 822) 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 bransmanlara bağlantı için M8 veya M6 civata 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, kadmiyum kaplı civata, 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 asgari toplam 140 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 1 mm ( $\pm\%5$ ) kalınlığında, yanları 40 mm ( $\pm\%5$ ) derinliğe sahip olacaktır. Bağlantı parçaları tavalarla aynı malzemeden olacaktır. (1.Zeyilname)
- 3.7.10.** Kullanılacak sac kablo kanallarının genişliği en az 120 mm ( $\pm\%3$ ) ve en fazla 300 mm ( $\pm\%3$ ) ölçülerinde olmalıdır. Sac kablo kanalları 1m'lik mesafede en az 50 Kg yük taşıma kapasitesine sahip olacaktır.
- 3.7.11.** Sac kablo kanalları belirtilen tipte, ebatta 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.
- 3.7.15.** YÜKLENİCİ ekleme parçalar dâhil olacak şekilde, kablo tavası 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 tavası 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 en az eskisi gibi olmak üzere düzeltilecektir.
- 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 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 karşılaşılan noktalarda buralar delinmeyecek, uygun şekilde tüm aksesuarlar kullanılarak etraftan dolaşılacaktır.

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

- 3.8.1.** Kullanılacak plastik kablo kanalları en az 100X50 ( $\pm$ % 0,5) mm ölçülerinde olacaktır.
- 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 (ultraviyole) dayanıklı olacaktır.
- 3.8.4.** Kablo kanal kapakları içten kilitlenebilir tırnaklı olacaktır.
- 3.8.5.** Kablo kanalları ve aparatları alev iletmeme 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, (ISO 9001–2000 veya ISO 9001–2008), 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 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 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 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 düzeltilenecektir. 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.
- 3.8.24.** Dersliklerde kullanılacak Kablosuz Erişim Cihazının plastik kablo kanalı üzerindeki uygulaması EK-6A'daki gibi olacaktır. Plastik kablo kanalının sırt sırta olan iki sınıfta aynı duvarın iki farklı yüzünde olmaması için bu durumlarda Kablosuz Erişim Cihazı sınıfta öğretmen masasının üst tarafındaki tavan köşesi üzerinde olabilecektir.

#### 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 CAT6 standardında sonlandırılmış olacaktır.
- 4.3. Dağıtım noktasındaki CAT6 UTP patch panelden derslikteki veri prizine kadar olan CAT6 UTP bakır kablonun boyu en fazla 90 metre olacaktır. Mesafenin 90 metreyi aşması durumunda okul yönetimi ile 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, çiplak olarak duvar geçişi yapılmayacaktır.
- 4.5. CAT6 kabloların çekim sırasında ya da montajında kablo üzerinde sıyrık olmayacak, kuşgözü, dış kılıfının açılması gibi durumlara sebebiyet verilmeyecek, zarar görmüş kablolar bilabedel yenileri ile değiştirilecektir.
- 4.6. Kabinetlerde sonlanacak CAT6 kablolarda yaklaşık 1 (bir) metrelik pay bırakabilmek için kablolar kabinetin arka dikmelerine uygun ve düzgün şekilde montajlanacaktır.
- 4.7. Kablo gerektirdiğinden fazla soyulmayacak ve üzerinde büküm olmayacaktır.
- 4.8. CAT6 UTP kablo montajında PVC kılıfının ve içyapısının 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. 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. Etkileşimli tahta için ethernet anahtardan itibaren çekilen data ucunun sonlandırılacağı keystone jack "veri prizi" olarak kabul edilerek, 1(bir) adet data ucu olarak sayılacaktır. Etkileşimli tahtanın kurulu olmadığı durumlarda Teknik Şartname 12.2 Maddesi geçerlidir.

4.11.2. Derslikler ve derslik olarak kabul edilen EK-5J de belirtildiği gibi; BT sınıflarına, laboratuvarlara (fizik, kimya, biyoloji vb.) ve atölyelere, 1 adet elektrik prizi çekilecektir. Bu yerlerde Etkileşimli Tahta ile Bağlantı Prizi/BT-Bağlantı Prizi arasında 1 (bir) adet HDMI ve 1 (bir) adet USB port bağlantısı bulunacaktır. Yukarıdaki yerlerden BT sınıflarına 2'si BT-bağlantı prizi üzerinde olmak üzere toplam 4 (dört) adet, diğer tüm yerlere ise 1 (bir) adet veri prizi çekilecektir. Etkileşimli tahtanın kurulu olmadığı durumlarda Teknik Şartname 12.2 Maddesi geçerlidir.

- 4.11.3.** Derslikler haricindeki; öğretmen odaları, memur odaları, kütüphaneler, test odaları, rehberlik servisi odaları, özel eğitim hizmet odaları, idari işler odaları, toplantı salonları, çok amaçlı salonlar, konferans salonları, danışma odaları ve arşiv odalarına 2 (iki) adet veri prizi çekilecektir.
- 4.11.4.** Okullarda pansiyon varsa pansiyon binalarında her kata tavana yakın seviyede 30 cm aşağıda olmak üzere, kat uzunluğu 30 metreye kadar olan yere koridor ortasında 1 (bir) adet veri prizi ve 1 (bir) adet elektrik prizi; 30 metreden uzun koridorlarda bir koridor başına bir de sonuna olacak şekilde toplam 2 (iki) adet veri prizi ve 2 (iki) adet elektrik prizi çekilecektir. Bu elektrik priz veya prizleri en yakın priz batından çekilecektir. Veri ve elektrik prizi sıva üstü ve yan yana olacaktır.
- 4.11.5.** Müdür odalarında; makam masalarına yakın ve uygun olarak 2 (iki) adet, çalışma masasının yakınına uygun olarak 1 (bir) adet olmak üzere toplam 3 (üç) adet veri prizi montajlanacaktır.
- 4.11.6.** Müdür yardımcısı odalarına; odada 1 (bir) müdür yardımcısı oturuyorsa 2 (iki) veri prizi montajı, 2 (iki) müdür yardımcısı oturuyorsa 4 (dört) veri prizi montajı ve 3 (üç) müdür yardımcısı oturuyorsa 6 (altı) veri prizi montajı yapılacaktır.
- 4.11.7.** Derslikler haricindeki odalarda; elektrik prizi, HDMI ve USB port bağlantıları olmayacaktır. Yukarıda belirtilen yerlere ilave bağlantı ucu çekilmeyecektir ve bu lokasyonlar dışında kalan yerlere kablolama yapılmayacaktır.

## **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
- 4.12.3.** 1 adet CAT6 veri kablosu geçirilecektir.
- 4.12.4.** Etkileşimli Tahta ile Bağlantı Prizi arasında bağlantıyı sağlayan HDMI ve USB kablosu geçirilecektir. Etkileşimli tahtanın kurulu olmadığı durumlarda Teknik Şartname 12.2 Maddesi geçerlidir.
- 4.12.5.** Etkileşimli Tahtanın elektrik beslemesi yeni kurulacak olan enerji panosundan yapılacak, en az 100X50 ( $\pm$ % 0,5) mm olan plastik kablo taşıyıcı kanal içerisinden ayrıca (seperatör) kullanılarak sağlanacaktır.
- 4.12.6.** EK-6C'de gösterildiği gibi, Bağlantı Prizi üzerinde 1(bir) adet topraklı çocuk korumalı KGK tipi elektrik prizi, 1(bir) adet HDMI çıkışı ve 1(bir) adet USB çıkışı bulunacaktır.

## **4.13. OKUL BİNALARI**

- 4.13.1.** Bina içinde birden fazla kabinet konumlandırılmış ise EK-5B,EK-5C,EK-5D de gösterildiği gibi kabinetler birbirlerine kanallar içinden geçen 4 core (4kıl)

Indoor SM veya MM Fiber kablo ile bağlanacaktır. Fiber kablolar kabinetlerde Fiber Patch panel ile sonlandırılacaktır. Fiber Patch panellerde dört adet LC tipi sonlandırma yapılacaktır. Karşılıklı olarak 2 core (2kıl) fiber patch panel de Ethernet anahtar bağlantısı (1m. SM veya MM Fiber patch kablo) yapılarak diğer 2 adedi yedek olarak LC girişleri toz girmemesi için uygun plastik aparatı ile kapalı tutulacaktır.

- 4.13.2.** YÜKLENİCİ ile beraber okul yönetimi okul binalarını inceleyerek verecekleri ortak karar doğrultusunda mümkün olan en az sayıda kabinet kullanılacaktır.
- 4.13.3.** Okul binaları birbirinden bağımsız ise bina bağlantıları 4 core (4 kıl) SM veya MM Outdoor Fiber ile yapılacaktır. Kabinler arası kullanılan F/O kablolar, kabloları zarar vermeyecek şekilde korumalı olarak çekilecektir.
- 4.13.4.** Birden fazla binası olan ve bağlantıların F/O üzerinden geçmesi planmış olan okullar için F/O kablo çekme sırası aşağıda belirtildiği gibi olacaktır:
- 4.13.5.** Okul yerleşkesindeki binalar arasında uygun logar bağlantısı varsa, bu logar kullanılacaktır.
- 4.13.6.** Uygun logar bağlantısı bulunmayan okullarda F/O kablolar binalar arası gerdirme metoduyla çekilecektir. Gerdirme metodu, binalar arasındaki mesafenin 50 (metreden) kısa olması durumunda kullanılacaktır. Bu gerdirme kablosu en az 5.50 metre yükseklikten geçecektir. Gerdirme halatı çelik olacaktır. Gerdirilecek F/O kablo bir kılıf içerisinde geçecek, açıktan çekilmeyecektir.
- 4.13.7.** 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 olacak şekilde olacaktır. Direkler binalar arasındaki en uygun yer seçilerek dikilecektir. Kullanılacak direklerin yapısına YÜKLENİCİ'nin teklifi ile İDARE karar verecektir.
- 4.13.8.** Okullarda uygun yükseklik ve özellikte direk ve gerdirme halatları varsa gerdirme işleminde bu mevcut direkler ve halatlar kullanılabilir.
- 4.13.9.** 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.
- 4.13.10.** Fiber çekilen tüm binalara kabinet konulacak ve LC tip fiber patch panelde bu 4 core (4 kıl) SM veya MM fiber sonlandırılacaktır. Karşılıklı olarak 2 core (2 kıl) fiber patch panelde ethernet anahtar bağlantısı (1 m. SM veya MM Fiber patch kablo) yapılarak diğer 2 adedi yedek olarak LC girişleri toz girmemesi için uygun plastik aparatı ile kapalı tutulacaktır.
- 4.13.11.** 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.

- 4.13.12.** Tek bina içerisinde 120 ve 96 adetlik veri uçlarının sonlandırıldığı 2 (iki) kabinet için kullanılabilir örnek bağlantı şeması EK-5B’de gösterilmiştir.
- 4.13.13.** İki bina içerisinde 120 ve 72 adetlik veri uçlarının sonlandırıldığı 2 (iki) kabinet için kullanılabilir örnek bağlantı şeması EK-5C’de gösterilmiştir.
- 4.13.14.** Üç bina içerisinde 72, 48 ve 24 adetlik veri uçlarının sonlandırıldığı 3 (üç) kabinet için kullanılabilir örnek bağlantı şeması EK-5D’de gösterilmiştir.

#### **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. Menfez fan yapısına uyumlu dairesel veya kare olabilir.
- 4.14.3.1.** Bu fan kapıda veya pencerede olabilir. Fan cama monte edilirse fan gövdesinden dikeyde ve yatayda “+” şeklinde ikişer adet olmak üzere dört adet 20x20 mm’lik “L” bükümlü en az 2mm kalınlığındaki beyaz boyalı metal ayak ile çerçeveye en az ikişer vida ile irtibatlandırılacaktır.
- 4.14.3.2.** Fanın gürültü şiddeti en fazla (dBA)= 70 olacaktır.
- 4.14.3.3.** Fan elektrik bağlantıları yapılarak çalıştırılacaktır.
- 4.14.3.4.** Fan gücü en az 300 m<sup>3</sup>/h olacaktır.
- 4.14.3.5.** Fanın içeriye bakan kısımları ızgaralı olacaktır.
- 4.14.3.6.** Fan sıcaklığa bağlı termostat kontrollü olacak ve enerji bağlantısı kabin içindeki KGK üzerinden enerji bağlantısı ile sağlanacaktır.
- 4.14.3.7.** Fanın aşırı ısınma koruması olacaktır.
- 4.14.3.8.** Fan Motoru IP40 standartlarında olacaktır.
- 4.14.3.9.** Fan motorunun gücü 50 watt ±%10 olacaktır.
- 4.14.4.** Kabinet içerisinde konumlandırılacak cihaz ve aparatlar için kullanılabilir örnek yapı EK-5A da gösterilmiştir.
- 4.14.5.** Proje kapsamında ağ bağlantıları ADSL ile sağlanacak okullarda modem/modemler ve splitter/splitterlar, fiber ile sağlanacak okullarda

yönlendirici (router) ve sonlandırıcı cihazlar kabinette yer alacaktır. Bu binalarda telefon hattı/hatları kablo kanalı içerisinde çekilecektir.

- 4.14.6. Modemlerin splitter bağlantıları EK-4A'daki gibi olacaktır. Splitterdan çıkacak olan telefon kablosu okuldaki eski bağlantı noktasında sonlandırılacaktır.
- 4.14.7. İki veya daha fazla binada eğitim veren kurumlara ait sistem odası tasarımı EK-5C veya EK-5D'deki şekillerdeki gibi olacaktır.
- 4.14.8. Ana Binada 1 (bir) adet 42U kabinet, çekilecek toplam data ucu sayısı 24'ü geçmeyen ek binalarda 9U kabinet kullanılacaktır. Toplam Uç sayısı 24 ten fazla olan diğer ek binalarda ise birer adet 26U kabinet kullanılacaktır. Kabinet teknik özellikleri kabinetler bölümünde belirtilmiştir.
- 4.14.9. Okuldaki kabinet içindeki cihazlar haricindeki toplam uç sayısı 24 ve 24'den az ise bu durumda Ana Binada 1 (bir) adet 26U (600X1000) kabinet kullanılacaktır.
- 4.14.10. 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 (H052XZ1-F veya H05Z1Z1-F) halojensiz, alev iletmeyen 300/500 V kablo olacaktır.
- 4.14.11. Okuldaki tüm kabinetlerin elektrik beslemesi kabinetin bulunduğu binanın (Ana/Ek bina/Ek binalar) oluşturulacak Enerji panosundan (Ek-7 ve maddeleri gibi) alınacaktır.
- 4.14.12. Kabinet içinde kablolar kablo bağları ile bağlanarak gruplandırılacaktır.
- 4.14.13. Kabinet kabloları bittiğinde kabinet kapakları tam kapanacak şekilde olacaktır.
- 4.14.14. Etkileşimli Tahta bulunmayan ek binalarda kabinet için ek bir pano kurulmadan en yakın kat panosundan 16 A sigorta ile kabinet enerjisi sağlanacaktır.
- 4.14.15. 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 ALTYAPISI, BAĞLANTILARI VE CİHAZ DURUMU**

- 4.15.1. Etkileşimli Tahtanın bulunduğu yer ile Bağlantı Prizi arasındaki tüm kablolar dersliklerde kullanılan en az 100X50 (±% 0,5) mm olan kablo kanalı içinden çekilecektir.
- 4.15.2. Etkileşimli Tahta sistemi içerisinde yapılacak tüm kablolar mümkün olduğunca kullanılabilirlik ve güvenlik açısından yeterli ve doğru şekilde yapılacaktır. Etkileşimli Tahta kablo girişleri, çıkışları, panel giriş ve çıkışları, Etkileşimli Tahta giriş ve çıkışlarının yerleri ve güzergâhlarına YÜKLENİCİ ile İDARE birlikte karar verilecektir.
- 4.15.3. Sınıflara sağlanacak enerji, linye panosundan çekilecek enerji kablosu ile sağlanacaktır. 1 linye ile en fazla 2 sınıf beslenecektir.

#### 4.16. BAĞLANTI PRİZİ

- 4.16.1. Bağlantı Prizleri EK-6C 'de gösterildiği şekilde duvara kanal üstü olarak sabitlenecektir.
- 4.16.2. Bağlantı Prizleri, EK-6A ve EK-6B'de gösterildiği gibi sadece Etkileşimli tahta olan dersliklerde kullanılacaktır.
- 4.16.3. Bağlantı 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. Bağlantı Prizinde 1(bir) adet topraklı çocuk korumalı KGK tipi elektrik prizi, 1(bir) adet HDMI portu, 1(bir) adet USB portu bulunacaktır.
- 4.16.5. BT-Bağlantı Prizinde 1(bir) adet topraklı çocuk korumalı KGK tipi elektrik prizi, 2 (iki) adet veri prizi, 1(bir) adet HDMI portu, 1(bir) adet USB portu bulunacaktır.
- 4.16.6. Bağlantı Priz kapağı kanal üstüne monte edilecek ve 4(dört) kenarı üzerinde dübellenerek duvara yıldız ve düz tornavida ile açılmayacak şekilde monte edilecektir.
- 4.16.7. Bağlantı Priz kapağı EK- 6D 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.
- 4.16.8. Dersliklere çekilen 1 (bir) adet veri prizi, Etkileşimli Tahta ethernet bağlantısı için, ucuna Keystone Jack'ı de çıkılarak PVC kablo kanalının etkileşimli tahtaya girdiği noktada bırakılacaktır. Bu noktadan etkileşimli tahta ile bağlantılar patch kablo ile yapılacaktır. Bu kablo etkileşimli tahtaya ait spirallenmiş kablo yapısına kombine edilecektir.
- 4.16.9. Dersliklere çekilen 1 adet veri kablosu, Kablosuz Erişim Cihazının konulacağı yerde PVC kanal içerisinde, veri kablosunun her 2 ucuna keystone jack çakılacak olup bu uçlar, Kablosuz Erişim Cihazı giriş ve çıkışı için kullanılacaktır. Keystone jacklar en az 30 cm lik iki adet patch kablo ile Kablosuz erişim cihazına bağlanmak üzere PVC kanal içinde irtibatlanacaktır. Patch panel-KEC arası ve KEC-etkileşimli tahta arası kablo ve konnektör dizilişlerinde standartlara uygun ve idarenin uygun göreceği bir çözüm önerilecektir.
- 4.16.10. Bağlantı Prizi ile Etkileşimli Tahta arasına kanal içinden çekilecek USB kablo tek parça, orijinal ve uçları fabrikasyon sonlandırılmış olacaktır. USB kablosunun Bağlantı Prizi tarafı bağlantı prizine uygun ve Etkileşimli Tahta tarafı erkek olacaktır. USB kablonun tümü veya Etkileşimli Tahta tarafı kırmızı olacaktır. Etkileşimli tahtanın kurulu olmadığı durumlarda Teknik Şartname 12.2 Maddesi geçerlidir.
- 4.16.11. Dersliklerdeki Etkileşimli Tahta ile Bağlantı Prizi arasındaki bağlantı kanal içinden çekilmek üzere en az 3(üç) metre olmak üzere tahtanın bağlantı prizine mesafesine göre uygun uzunlukta USB kablosunun montajı yapılacaktır. Etkileşimli tahtanın kurulu olmadığı durumlarda Teknik Şartname 12.2 Maddesi geçerlidir.

**4.16.12.** USB kablonun teknik özellikleri aşağıdaki tabloda belirtilen değerlere eşit veya daha iyi olacaktır.

<b>Teknik Özellik</b>	<b>Teknik Değerler</b>
Versiyon	USB Versiyon 3.0
USB Tipi	High and full speed

**4.16.13.** Bağlantı Prizi ile Etkileşimli Tahta arasına kanal içinden çekilecek HDMI görüntü kablosu tek parça, orijinal ve uçları fabrikasyon sonlandırılmış olacaktır. HDMI görüntü kablosunun Bağlantı Prizi üstü tarafı dişi ve Etkileşimli Tahta tarafı erkek olacaktır. Etkileşimli tahtanın kurulu olmadığı durumlarda Teknik Şartname 12.2 Maddesi geçerlidir.

**4.16.14.** Dersliklerdeki Etkileşimli Tahta ile Bağlantı Prizi arasındaki bağlantı kanal içinden çekilmek üzere en az 3(üç) metre olmak üzere tahtanın bağlantı prizine mesafesine göre uygun uzunlukta HDMI kablosunun montajı yapılacaktır. Etkileşimli tahtanın kurulu olmadığı durumlarda Teknik Şartname 12.2 Maddesi geçerlidir.

**4.16.15.** HDMI kablonun teknik özellikleri aşağıdaki tabloda belirtilen değerlere eşit veya daha iyi olacaktır.

<b>Teknik Özellik</b>	<b>Teknik Değerler</b>
Versiyon	HDMI Versiyon 1.2
Veri Hızı	4.95 Gbps
Bant Genişliği	165 Mhz.
Çözünürlük	1920x1080 (1080p)
Renk Derinliği	24 Bit
Renk Desteği	16.7 Milyon
Ses Örnekleme Frekansı	192 Khz

## **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 Cat-6 standardında EK-1A daki gibi uçtan uca 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.** CAT6 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.
- 4.17.1.5.** CAT6 UTP bakır kablo sınıfı için belirlenmiş üretici onaylı test cihazları (Fluke, Penta, Wavetek gibi) ile testler yapılacaktır.

#### **4.17.2. ETİKETLEME**

- 4.17.3.** 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.
- 4.17.4.** Her kabinete EK-5G deki gibi bir harf verilecektir. Harfler, her kabinete bakıldığında sol üst köşeye gelecek şekilde yapıştırılacaktır.
- 4.17.5.** 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.)
- 4.17.6.** Patch panelde etiketleme sırası, dikeyde aşağıdan yukarıya, yatayda soldan sağa şeklinde olacaktır.
- 4.17.7.** Patch panel etiketlemeleri kabinet ve priz numaralarını belirtilecek şekilde yapılacaktır. (A01: "A" kabinet numarasını, "01" de kaç numaralı veri priz olduğunu belirtir.)
- 4.17.8.** 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.
- 4.17.9.** 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.
- 4.17.10.** 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.

- 4.17.11. Veri kablosunun her iki ucundaki (veri prizi ile patch panel önündeki) etiket aynı olacaktır.
- 4.17.12. Etiketleme, patch panel özel etiketleme yuvalarına etiket yapıştırılarak veya şeffaf etiket kılıfları ile korumaya alınarak yapılacaktır.
- 4.17.13. Etiketler kablolardan/patch panelden/veri prizinden kolayca düşmeyecek, silinmeyecek ve okumada güçlük çekilmeyecek şekilde hazırlanacaktır.
- 4.17.14. Etiketler neme ve ısıya karşı dayanıklı, kendinden yapışkanlı tipte olacaktır.
- 4.17.15. Etiketler bilgisayar ortamında mümkün olduğunca 12 font ve Arial karakterinde yazılacaktır.
- 4.17.16. 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.
- 4.17.17. Fiber patch kablolarında etiketleme EK-5H'daki gibi olabilecektir.
- 4.17.18. YÜKLENİCİ, etiketleme sıralamasına en alt kattan başlayacaktır. Etiketleme kabinet bazlı yapılacaktır. Etiketlin üzerinde kabineti belirten harf ve port numarası bulunacaktır. Etiketleme, EK-5I da belirtildiği gibi yapılacaktır.
- 4.17.19. Veri prizlerinin yedekliliğinin sağlanabilmesi için patchleme yapılırken izlenecek yol; Veri kablolanması yapılacak olan dersliklerdeki veri prizlerinin (var ise) her biri farklı bir anahtarlama cihazında sonlandırılacaktır. Bunun okul anahtarlama planlaması sebebi ile mümkün olmaması durumunda veri uçları aynı anahtarlama cihazında sonlandırılabilir. Bu durumun örneği EK-5F 'de gösterilmiştir.

#### 4.17.20. DOKÜMANTASYON

4.17.20.1. 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 priz etiketleri işaretlenecektir. Bu çizimlerde veri ve enerji prizlerinin yerleri her sınıf için gösterilecektir. Bunun için 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 Proje Yönetim Bilgi Sistemi'ne YÜKLENİCİ tarafından aktarılacaktır.

4.17.20.2. Alt yapı kurulumu sırasında;

4.17.20.2.1. 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 okul yönetimine verecektir.

**4.17.20.2.2.** 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 okul yönetimine verilecektir.

**4.17.20.3.** 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 yapıştırılacaktır.

**4.17.20.4.** EK-8A'da gösterildiği gibi garanti koşulları ile ilgili proje adı, YÜKLENİCİ'nin iletişim bilgileri (telefon, adres, e-posta, faks) garanti başlangıç ve bitiş tarihlerini içeren 7x7 cm'lik form kabinetin ön kapağının sağ üst köşesine yapışkanlı, pvc kaplı etiket ile yapıştırılacaktır.

## 5. KESİNTİSİZ GÜÇ KAYNAĞI

- 5.1. KGK'nın topraklanması sağlanacaktır.
- 5.2. Kabinet içindeki tüm aktif cihazlar KGK ile beslenecektir.
- 5.3. KGK rack tipi olacaktır.
- 5.4. 42U kabinetlerde 3 KVA, 26U kabinetlerde 1 KVA gücünde KGK kullanılacaktır. 9U kabinetlerde KGK kullanılmayacaktır. (3.Zeyilname)
- 5.5. KGK çevrimiçi (online) çalışma prensibine sahip olacaktır.
- 5.6. Cihaz standart akü grubu ile birlikte maksimum 4U yükseklikte olacaktır.
- 5.7. KGK'nın çıkış dalga şekli tam sinüs olacaktır.
- 5.8. Akü grubunu yüksek şarj geriliminden korumak için şarj devresi akım sınırlayıcılı olacaktır.
- 5.9. KGK, akü tamamen deşarj olmadan önce sesli uyarı verecektir.
- 5.10. Akü süresi aşıldığı için KGK kapanmışsa, elektrikler tekrar geldiğinde KGK'ya herhangi bir müdahale olmadan otomatik olarak çalışmaya başlayacak ve aküleri şarj edecektir.
- 5.11. KGK, kendini kısa devre, üzerine fazla cihaz bağlanmasından kaynaklanan aşırı yüklenme ve giriş geriliminin 220V AC +/- %25 dışında bir değerde olması gibi durumlardan koruyabilecek ve ani yük aktarımlarında da koruma tertibatı bulunacaktır.
- 5.12. Giriş gerilimi 220 V AC +/- % 25, giriş frekansı 50 Hz, +/- % 5 olacaktır.
- 5.13. Güç faktörü nominal giriş geriliminde 0,98'den küçük olmayacaktır.
- 5.14. KGK'nın çıkışı bir faz AC 220 V olacaktır.
- 5.15. Çıkış gerilimi tam yükte  $\pm$  %2 ve çıkış frekansı (Aküden çalışma durumunda)  $\pm$  % 0.5 tolerans sınırlarını aşmayacaktır.

- 5.16.** Tam yükte çıkış gerilimi toplam harmonik miktarı Lineer yüklerde % 3'ü geçmeyecektir.
- 5.17.** İnvörtörde evirme işlemini yapan elemanlar IGBT olacaktır.
- 5.18.** İnvörtör PWM (Pulse Width Modulation) bir invörtör olacaktır.
- 5.19.** Çıkış güç faktörü en az 0.9 olacaktır.
- 5.20.** KGK %100 yükte devamlı çalışabilecektir.
- 5.21.** Verim tam yükte en az %85 olacaktır.
- 5.22.** Statik transfer devresi belirtilen şartlarda şebeke veya invörtör seçimini otomatik olarak yapabilecektir.
- 5.23.** KGK'da arıza olması durumunda otomatik bypass ile kesintisiz yardımcı kaynağa ya da şebekeye geçecektir.
- 5.24.** Akü grubu ilk kurulumda, tam yükte 1 KVA lık KGK için en az 900Watt gücünde en az 8 dakika, yine tam yükte 3 KVA lık KGK ise 2700Watt için en az 8 dakika besleme sağlayacaktır.
- 5.25.** KGK'da kullanılacak aküler tamamen kapalı, bakıma gerek duymayan (maintenance-free ) ve gaz çıkartmayan ve şarj edilebilen (sürekli şarj altında kalmaya elverişli) tipte olacaktır.
- 5.26.** KGK ile birlikte bakıma gerek duymayan (maintenance-free ) ve 2 (iki) yıl ömür beklentili akü grubu sağlanacaktır.
- 5.27.** KGK'da kullanılacak aküler EN61000-6-3:2007, EN 61000-6-1:2007 standartlarına uygun olacak veya TSE belgesi veya EUROBAT belgesi olacaktır. Bu durum orijinal ürün broşürlerinde belirtilecektir.
- 5.28.** KGK giriş ve çıkışı kısa devrelere karşı korunmuş olacaktır.
- 5.29.** KGK'ların ön panelinde ışıklı uyarı düğmeleri bulunacaktır.
- 5.30.** KGK'nın, normal çalışıyorsa normal çalıştığını gösteren ışıklı, normal çalışmıyorsa normal çalışmadığını bildiren ışıklı ve sesli ikaz sistemi bulunacaktır.
- 5.31.** KGK'ların 1(bir) metre mesafeden gürültü seviyesi 50 dBA'dan küçük olacaktır. KGK lar çıkış yükündeki artışla orantılı olarak değişen hızda fanlara sahip olacaktır.
- 5.32.** KGK'nın ekonomik modu olacaktır.
- 5.33.** KGK' lar en az 0°C – 40°C derece aralığındaki ortam sıcaklığında çalışabilecektir.
- 5.34.** KGK' ların bağıl nem oranı % 20 ile %85 arasında olacaktır.
- 5.35.** KGK'lara ait giriş/çıkış voltaj, frekans, hata/alarm, yük, sıcaklık, vb. bilgileri SNMP vasıtası ile uzaktan izlenecektir. Bu işlem için herhangi bir lisans veya ek donanım ihtiyaç duyulması halinde teklifde sunulacaktır. Bunun yanı sıra cihaz üzerinde haberleşme için RS 232 veya USB portu da bulunacaktır. SNMP MIB ağacı yüklenici tarafından açıklanmalı olarak İDARE'ye teslim edilecektir.
- 5.36.** KGK'ların TSEK ürün kalite belgesi veya uluslararası geçerliliği olan (FCC, DIN, TÜV, GS, CE, vb.) ürün belgesi olacaktır. Bu belgeler Ekspertiz Muayenesinde verilecektir.

## 6. ENERJİ KABLOLAMASI

- 6.1. Kabinetler, sınıflardaki etkileşimli tahta ve bağlantı prizinin 220 Volt'luk şehir şebekesi elektrik ihtiyacının karşılanması için binanın Okul Ana Panosundan, ana sigorta çıkışından temin edilen 380 Volt enerjinin dağıtımı için Enerji Dağıtım Şeması (EK 7A/7B/7C/7D/7E/7F) kullanılacaktır. 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 EK 7A/7B/7C/7D/7E/7F dikkate alınarak tesis edilecektir.
- 6.2. Sistem Odası Panosu kabinete mümkün olan en yakın konumda olacaktır.
  - 6.2.1. Sistem Odası Panosu ve varsa ilave Linye Grubu Panosu/panoları en az 300x400x150 mm boyutlarında olacaktır.
  - 6.2.2. DKP tipi en az 1,5 mm kalınlığındaki sacdan, akım taşıyan bölümleri kapanacak şekilde göğüs sacı, tüm yüzeylerine fırın boya uygulanmış olacaktır.
  - 6.2.3. Pano sac büküm birleşme noktaları kaynaklı olacaktır.
  - 6.2.4. Göğüs sacı el ile kolay açılıp kapanır vidalama veya benzeri bir model mandal ile kapanacaktır.
  - 6.2.5. Dış kapağın boydan menteşesi olacaktır.
  - 6.2.6. Dış kapak metal kilitli yapıda olacaktır.
  - 6.2.7. Kablo kanalının panoya giriş yapan kısmı kenarlıklarla kaplanacaktır.
  - 6.2.8. Kullanılmayan sigorta yeri boşluklarına "V" otomat örtme parçası kullanılacaktır.
  - 6.2.9. Linye-buat-priz ve tahta etiketlemelerini içeren bir hat şeması (plastik kaplı) panonun iç kapağına yerleştirilecektir.
  - 6.2.10. İzolatörlü, bakır nötr ve topraklama barası olacaktır.
- 6.3. Binanın okul ana panosundaki ana sigortadan alınan enerji N2XH kablo ile okul ana panosuna yakın konumda Enerji Panosu tesis edilecektir. Enerji panosunda bir adet en az 36kA Kesme Kapasiteli Ics=Icu IEC/EN 60947-2:2006 uluslararası sertifikalara sahip 3X80-100 Amper Termik Manyetik ayar sahali şalter bulunacak ve binalardaki pano sayısınca e IEC /EN 60898-1:2003 uluslararası sertifikalara sahip en az 3\*63A Amperlik 6kA C tipi grup sigortası tesis edilecektir.
- 6.4. Enerji panosu bina ana panosuna yakın emniyetli bir konumda olacaktır.
  - 6.4.1. Enerji Panosu en az 300x400x150 mm boyutlarında olacaktır.
  - 6.4.2. DKP tipi en az 1,5 mm kalınlığındaki sactan, akım taşıyan bölümleri kapanacak şekilde göğüs sacı, fırın boya uygulanmış olacaktır.
  - 6.4.3. Göğüs sacı kelebek vidalama ile kapanacaktır.
  - 6.4.4. Pano sac büküm birleşme noktaları kaynaklı olacaktır.
  - 6.4.5. Dış kapağın boydan menteşesi olacaktır.
  - 6.4.6. Dış kapak metal kilitli yapıda olacaktır.
  - 6.4.7. Kablo kanalının panoya giriş yapan kısmı kenarlıklarla kaplanacaktır.

- 6.4.8.** Kullanılmayan sigorta yeri boşluklarına “V” otomat örtme parçası kullanılacaktır.
- 6.4.9.** Kolon hattı etiketlemelerini içeren bir hat şeması (plastik kaplı) panonun iç kapağına yerleştirilecektir.
- 6.4.10.** İzolatörlü, bakır nötr ve topraklama barası olacaktır.
- 6.5.** Enerji Panosundan Sistem Odası Panosuna kadar olan besleme kablosunun kesiti 35 derslikli ve üzeri binalarda en az 5X10mm<sup>2</sup> N2XH kablo, 34 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 35 derslikli ve üzeri binalarda en az 5X10 mm<sup>2</sup> N2XH kablo, 34 derslikli ve altında dersliğe sahip binalarda en az 5X6mm<sup>2</sup> N2XH kablo olacaktır.
- 6.6.** Panolar ve buatlar dışında 300/500 Volt değerlikli enerji kablosu boyunca ek yapılmayacaktır.
- 6.7.** 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, CEE 27 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. (2.Zeyilname)
- 6.8.** Kabinet bağlı olduğu panoda müstakil 1X16 Amper’lik sigorta ile korunacaktır.
- 6.9.** 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.
- 6.10.** Enerji hattı boyunca kablolamada topraklama iletkeni sarı yeşil, nötr ise mavi renk olacaktır.
- 6.11.** Sistem Odası Panosu ve İlave Linye Grubu Panosu iki bölümlü ve tek kapaklı olacaktır.
- 6.12.** 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 arası kablo geçişine alt kısmından müsaade edecek yapıda olacaktır.
- 6.13.** 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.
- 6.14.** Enerji hattı hiçbir şekilde açıktan çekilmeyecektir. Tüm hatların kablolaması kablo kanalı veya tava ile yapılacaktır. Sac tava-buat-kablo kanalı geçişlerinde spiral kullanılacaktır.
- 6.15.** Kablolamada kullanılan spiral borular boydan kesilerek kesinlikle kullanılmayacaktır.
- 6.16.** 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 arası spiral boru, buat tarafında kelepçeli rekor ile sonlandırılacaktır. Enerji panosundan gelen kablolar, koridorlardaki buat sonrası sınıfa/Etkileşimli Tahta'ya/Bağlantı Prizi'ne kablo kanalı ile geçirilecektir.

- 6.17.** Veri Kabloları sac tavadan spiral kullanılarak plastik kablo kanalına aktarılacaktır. Veri kabloları buat içerisinde yer almayacaktır. Buat içerisinde sadece enerji kablo bağlantıları yapılacaktır.
- 6.18.** Kablo kanalları; beyaz renkte spiral borular, kelepçeli rekorlar, buatlar, öncelikle beyaz renkte yoksa uçuk gri renkte ve alev yaymayan ürünler olacaktır.
- 6.19.** Çok telli enerji kablo bağlantılarında, kablo uçlarında yüzük kullanılacaktır.
- 6.20.** Buat bağlantılarında alev yaymayan ısıya dayanıklı, nikel kaplamalı vidalama aparatı mukavemetli en az 3 (üç) numara sıra klemens kullanılacaktır.
- 6.21.** Her bir linye grubu TSE veya TSEK standardına uygun 3 x 2,5 mm<sup>2</sup> (H052XZ1-F veya H05Z1Z1-F) halojensiz, alev iletmeyen 300/500V kablolardan tesis edilecektir.
- 6.22.** 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.
- 6.23.** Panolarda fazlar arasında dengeli güç dağılımı sağlanacaktır.
- 6.24.** Pano işçiliği EK-7G de ki gibi kablo takibini kolaylaştıracak şekilde olmalı ve uygun kablo yüzüğü ve pabuç bağlantıları yapılacaktır.
- 6.25.** Linyelerde kullanılacak sigortalar, akım değeri TS5018-1 EN 60898–1 standardına uygun 1X16 Amperlik C Tipi 6kA kesme kapasiteli olarak tesis edilecektir.
- 6.26.** Okullarda kullanılacak Sistem Odası Panosu, varsa Kabinetli Linye Grubu Panosu, varsa İlave Linye Grubu Panolarında her hangi bir kaçak akım rolesine bağlı 1'er adet bir fazlı 16 A'lik 6 kA kesme kapasiteli linye sigorta yedek olarak bırakılacaktır.
- 6.27.** Çekilecek olan enerji kablosunun pano bağlantılarında kablo pabucu kullanılacaktır.
- 6.28.** Kolon ve linye hatlarına verilen numaralar Panolara etiketlenecektir. Sınıf tarafında bağlı olduğu linye/linyelerin numarası sınıf içindeki ve sınıf girişlerindeki buatın 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.
- 6.29.** Etiketlemede aşağıdaki usul tercih edilecektir. 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.
- 6.30.** Priz linyesi sigortası için; "Linye-01" şeklinde olacaktır.
- 6.31.** Prizler Üzerinde ise "L-01" olacaktır.
- 6.32.** Kabinet linye sigortası için; "KABİNET-01" şeklinde olacaktır.
- 6.33.** Kaçak akım rolesi için; "KAÇAK AKIM-01" şeklinde olacaktır.
- 6.34.** Pano ana sigorta grubu/sigortası için; "PANO ANA SİGORTASI" şeklinde olacaktır.
- 6.35.** Enerji Panosundaki kontrol elemanları için;

- 6.35.1.** Termik Manyetik Şalter için; “TERMİK MANYETİK ŞALTER” şeklinde olacaktır.
- 6.35.2.** Pano sigortaları için; “SİSTEM ODASI PANOSU-01” şeklinde olacaktır.
- 6.35.3.** Kabinetli Linye Grubu panosu için; “KABİNETLİ LİNYE PANOSU” şeklinde olacaktır.
- 6.35.4.** Linye Grubu Panosu için; “LİNYE PANOSU-01” şeklinde olacaktır.
- 6.36.** 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.
- 6.37.** 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.
- 6.38.** Enerji kablolarında kullanılacak tüm panoların dış rengi krem renkte olacaktır. Tüm enerji panolarının dış kapaklarının üzerinde;

“ACIL DURUMLAR HARIÇ  
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.

- 6.39.** 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. EK-6B de olduğu gibi Etkileşimli Tahta Prizine ait metal sonlandırma aparatının bir kenarı Etkileşimli Tahta çerçevesinin altından arkasına geçecek şekilde monte edilecektir. Geçme yapılan kenarın vidalanmasına gerek olmayacağından diğer iki kenarın vidalama işlemi yapılacaktır. Etkileşimli Tahta 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.
- 6.40.** Bağlantı Prizi ve Etkileşimli Tahta Prizine ait metal sonlandırma aparatlarına ilişkin EK-6B de ölçülendirme mevcutsa da yüklenici bu parçada kullanılacak enerji ve data ürünlerine göre EK-6D deki tasarımın aynı kalması kaydı ile ölçülerde çok küçük değişiklikler yapabilecektir. Dolayısı ile yüklenici sonlandırma aparatlarının önce numunesini ürettirecek, İDARE’nin “Olumlu” görüşünü aldıktan sonra sonlandırma aparatını kurulumlarda kullanacaktır.

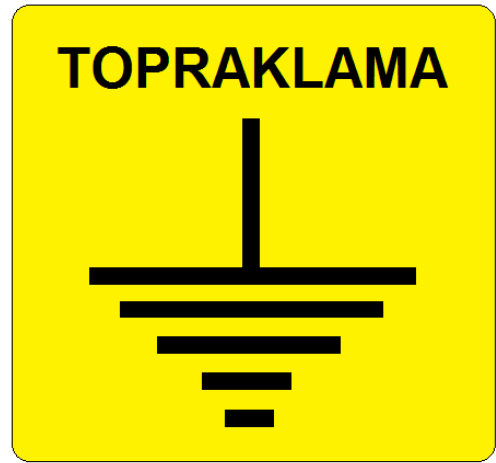


- 6.41.** Kullanılacak tüm malzemelerin TSE veya dengi uluslararası standartlara uygun olması zorunludur. Zorunlu standart kapsamında bulunmayan malzemeler ise TSEK veya uluslararası eşdeğer uygunluğu taşımalıdır.
- 6.42.** Prizler 10/16 A-250V TSE 40 standardına uygun olacaktır.
- 6.43.** Koridordaki buattan sınıf içerisine çekilen enerji kablosu, tavan hizasında uygun bir konuma konumlandırılacak sıva üstü “Sınıf İçi Buata” kadar getirilip buradan etkileşimli tahta ve bağlantı prizine ait enerji kablosu dağıtımı yapılabilecektir. Etkileşimli tahtaları sırt sırta olan sınıflarda bu buattan diğer sınıfa ait enerji geçişleri 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.

## **7. TOPRAKLAMA**

- 7.1.** 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 Muayene Kabul Komisyonuna göstermek için resmi yazı niteliğinde saklanması gerekliliği konusunda YÜKENİCİ tarafından uyarılacaktır. Söz konusu form veya formlar Proje Yönetim Bilgi Sistemi'ne YÜKLENİCİ tarafından aktarılacaktır.
- 7.2.** Yapılacak sistemin topraklaması okulun topraklamasından ayrı olarak yeniden yapılacaktır.
- 7.3.** Yeniden yapılacak olan topraklama yeni kurulacak olan enerji panosundan yapılacaktır.
- 7.4.** Tesis edilecek topraklama hattının topraklama değeri 0 (sıfır) Ohm – 5 (beş) Ohm aralığında sağlanacaktır.
- 7.5.** Topraklamada iç tesisat yönetmeliğine uygun projelendirme ve uygulama yapılacaktır.
- 7.6.** Topraklama bileşeni olarak; En az 20mm çapında 60cm boyunda 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.
- 7.7.** Çubuklar toprağa dik olarak gömülecektir.
- 7.8.** Kabloların çubuklara ve kabloların kabloları bağlantısı mutlak surette uygun klemens ile yapılacaktır. Uygun bağlantı elemanı kullanmadan yapılmış, çubuğun etrafına sarma veya kabloları birbirine burma gibi işlemler kabul edilmeyecektir.
- 7.9.** Topraklayıcılar için olabildiğince nemli yer seçilecektir.
- 7.10.** Toprak içinde yapılacak bağlantılarda korozyona karşı gerekli önlemler alınacaktır.

- 7.11. Yeterli topraklama değerine ulaşınca kadar topraklama elemanları birbirine bağlanacaktır.
- 7.12. Topraklama için 35 derslik ve üzeri okul binalarında 16 mm<sup>2</sup> 'lik, 34 derslik ve altı okul binalarında 10mm<sup>2</sup>'lik H07Z1 kablo kullanılacaktır. Kablonun dış kılıfı Sarı-Yeşil olacaktır.
- 7.13. Topraklama çukurları doldurulurken en az 12 kg gem tozu ile birlikte toprak iyice sıkıştırılmalı, doldurma işi bitirdikten sonra bol su ile sulanacaktır.
- 7.14. Topraklama kablosu topraktan çıktığı noktadan sonra bina boyunca (bina içine girene kadar) en az Q20 PVC rigid boru veya PVC kaplı çelik spiral boru ile korunacaktır. Gerektiğinde bina içinden de uygun kapaklı PVC kablo kanalı ile çekilebilir. Çekilen kablo kanalının kapaklarının açılmaması için her 1 (bir) metrede bir (ortalama) olacak şekilde kliplenecektir. Çekilen boru veya spiral, bina yüzeyine her 1 (bir) metrede bir sac metal kroşe ile sabitlenecektir.
- 7.15. ~~Sınıflardaki bağlantı prizlerde yük yokken, toprak ile nötr arasındaki gerilim 1,5 Voltu geçmeyecektir.—(1.Zeyilname, bu madde kaldırıldı.)~~
- 7.16. 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

#### 8. AKTİF CİHAZLAR İÇİN GENEL HÜKÜMLER

- 8.1. Teklif edilen tüm aktif cihazlar (özel olarak belirtilenler hariç) en az 110 – 220 V AC, 50 Hz  $\pm$ %2 Hz frekanslarında çalışacaktır.
- 8.2. YÜKLENİCİ, teklif ettiği ürünlerin çalışması için varsa gereken yazılım ve lisansların son sürümlerini teklif edecektir.
- 8.3. YÜKLENİCİ, teklif ettiği donanım ve varsa yazılım ürünlerine en son güncelleme paketlerini, güvenlik vb. amaçlı tüm yama versiyonlarını yükleyecektir. Bu desteği garanti süresince verecektir.
- 8.4. YÜKLENİCİ, işbu şartnamede teknik özellikleri belirtilen donanımları ve diğer ekipmanları işbu şartnamenin ekindeki listelerde gösterilen yerde/yerlerde kurarak tüm entegrasyon işlemlerini gerçekleştirdikten sonra çalışır vaziyette teslim edecektir.
- 8.5. YÜKLENİCİ tarafından teklif edilen tüm ürünler için belirtilecek olan teknik özellikler, üretici firmaların kendi web sayfalarında ve teklifle birlikte sağlanacak orijinal teknik dokümanlardaki bilgilerle çelişmeyecektir.

- 8.6.** YÜKLENİCİ teklif ettiği her bir ürünün marka ve modelini bir tablo halinde ihale dokümanı ile birlikte verecektir. Aynı paketdeki tüm okullarda her bir ürün grubu (ethernet anahtar, kablosuz erişim cihaz, yönetimi, vb.) için aynı marka kullanılacak, KGK için 2 ayrı marka kullanılabilir. Toplamda her bir aktif cihaz türü için alternatif olarak en fazla 2 markaya ait ürün teklif edilebilir. Aynı ayrı olmak üzere her bir ürüne ait teknik şartnamede istenilen tüm teknik özellikleri gösteren teknik broşür, kitapçık, manuel vb. dokümanları ihale dokümanı ile birlikte verecektir. Elektrik beslemesi ile çalışan cihazlar aktif, elektrikle beslenmeyen cihazlar pasif olarak değerlendirilecektir.
- 8.7.** YÜKLENİCİ teknik komisyona üretim veya montaj bandında, deposunda ve malzemelerin teslim yerinde numune kontrolü yapılmasını da sağlayacaktır.
- 8.8.** Tüm aktif ve pasif ürünler için istenilen kalite ve standarta ilişkin belgeler Ekspertiz Muayenesinde verilecektir.
- 8.9.** YÜKLENİCİ teklif ettiği Ethernet anahtarların iş bu teknik şartname kapsamında istendiği şekilde çalışmasını sağlamak için gerekli tüm modül, utp kablo, fiber optik kablo, aparat, bağlantı kabloları ve ara bağlantı malzemelerini, donanım ve yazılımlarını ücretsiz olarak sağlayacaktır.
- 8.10.** Anahtarların IPv6 desteği olacaktır. Söz konusu bu destek ek bir lisans ile sağlanıyorsa bunlar cihazla birlikte verilecektir.
- 8.11.** Okullara kurulacak Kablosuz Erişim cihazlarının enerji beslemesi estetik, kolay yönetilebilir, operasyon kolaylığı sağlayacak şekilde PoE (Tip-2 ve Tip-3) switchler üzerinden sağlanacaktır. Kablosuz erişim cihazları için yeterli olacak şekilde; tüm portlarında PoE desteği, bazı portlarında PoE (IEEE 802.3af, IEEE 802.3at) desteği veya PoE desteği olmayan tür de aynı marka Ethernet anahtarların birlikte kullanılabilmesi tasarım tercihi İSTEKLİ tarafından yapılabilecek olup, İSTEKLİ'nin bu konudaki tercihi teklifinde belirtilecektir.
- 8.12.** Teklif edilen tüm aktif cihazların IPv4 ve IPv6 desteği olacak IPv4 ve IPv6 geçiş senaryosuna uygun olacaktır.
- 8.13.** Teklif edilen KGK'lar Türkiye genelindeki okullarda çalıştırılacak olup, sıcaklık değeri gerekçe gösterilerek garanti dışı olma durumu kabul edilmeyecek olup, bu konuda üreticiden alınacak taahhütname sözleşme imzalanana kadar idareye teslim edilecektir. Teklif edilen diğer aktif ürünler en az 5-40 °C sıcaklık aralığında çalışabilir olacaktır.
- 8.14.** Teklif edilen tüm bileşenler, birbirleriyle uyumlu, kesintisiz ve sürekli çalışabilecektir.
- 8.15.** Teklif edilen tüm bileşenler NTP sunucu ile entegre çalışabilecektir.
- 8.16.** Teklif edilen tüm bileşenlerin konfigürasyon yapısı İDARE'nin belirlediği standartlara göre YÜKLENİCİ tarafından eksiksiz tanımlanacaktır.

## **9. ETHERNET ANAHTARLAR**

### **9.1. ETHERNET ANAHTARLARIN ORTAK ÖZELLİKLERİ**

- 9.1.1.** Sağlanacak tüm ethernet anahtarlar ihale tarihi itibarıyla üretici firmanın resmi internet sayfasında ürüne ait ayrıntılı teknik özelliklerini gösterecek şekilde yer almalıdır.

- 9.1.2.** Sağlanacak tüm anahtarlar 10/100/1000 Mbps özelliğinde olacaktır.
- 9.1.3.** Kabinetler ve ethernet anahtarlar arası uplink bağlantılarında kullanılacak SFP modülleri ethernet anahtar ile aynı marka olacaktır.
- 9.1.4.** Sağlanacak ethernet anahtarların kabinet içi yerleşimleri (EK-5E), bağlantıları ve ayarlamaları İDARE tarafından belirlenen standartlarda yapılacak ve çalışır vaziyette teslim edilecektir.
- 9.1.5.** Garanti süresi boyunca gerekecek service pack, patch, update, upgrade, bug, fix, hotfix vs. yazılımları ve cihazların teklif edilen yazılımlarının güncel versiyonları YÜKLENİCİ tarafından ücretsiz olarak verilecektir. Ayrıca YÜKLENİCİ, yazılım update, upgrade ve farklı tipteki cihaz işletim sistemlerini, güvenlik açıkları için gerekli yazılımları uzaktan yükleme yoluyla sürekli güncel tutacaktır.
- 9.1.6.** Kabinet içerisinde ethernet anahtar dizilişine göre yukarıdan aşağıya sırayla yönetim IP adresleri tanımlanacaktır.
- 9.1.7.** Kabinet içinde ethernet anahtar uplinkleri tüm lot için aynı tipte olacak şekilde 1000Base-T veya 1000Base-X portları kullanılarak yapılmalıdır. (EK-5E) Birden fazla kabinet kullanılan kurumlarda uplink bağlantısı EK-5B, EK-5C ve EK-5D 'deki gibi olacaktır.
- 9.1.8.** Ethernet anahtarların üzerindeki uplinkler kabloların nereden geldiği/gittiği anlaşılacak şekilde dış ortamdan etkilenmeyecek malzemelerle etiketlendirilecektir.
- 9.1.9.** Ethernet anahtarların topraklaması kabinet içerisindeki baradan yapılacaktır.
- 9.1.10.** Okullara konulacak olan tüm anahtarlar, ihale tarihinde üretici firmanın web sitesinde duyurusu yapılmış ürünlerden olacak ve ihale tarihinde end of sale/life (satışı ve üretimi bitirilmiş) ürünler olmayacaktır. Belirtilen teknik özelliklere bu siteden 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.
- 9.1.11.** 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. Ayrıca DHCP snooping özelliği olmalıdır.
- 9.1.12.** Teklif edilen ürünler, diğer tedarikçilerin sistemleriyle birlikte çalışabilmesi ve üçüncü parti servisleri verilebilmesi için standart protokolleri destekleyen ara yüz ve açık standartlara sahip olacaktır. Ayrıca desteklenen ara yüzler/protokoller YÜKLENİCİ tarafından ihale dokümanında belirtilecektir.
- 9.1.13.** Teklif edilen ethernet anahtarlar herhangi bir enerji kesintisinden etkilenmeyecek ve kesinti sonrası servis devamlılığını sağlayacaktır.
- 9.1.14.** Anahtarların IPv6 desteği olacaktır. Bu destek IPv6 Ready logosu ile kanıtlanacak olup teklif edilen tüm ürünler en az "IPv6 Ready Phase 2" tamamlama sertifikasına sahip olacaktır. Bu destek ek bir lisans ile sağlanıyorsa bunlar cihazla birlikte süresiz olarak verilecektir.

- 9.1.15.** 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 dosyalarının tutulabilmesi amacıyla yeterli kapasiteye sahip en az 16 MB kapasiteli flash kart bulunacaktır.
- 9.1.16.** Her bir anahtar en az 4000 adet VLAN ID ve en az 250 aktif VLAN destekleyecektir.
- 9.1.17.** Her bir anahtarın port tabanlı ve MAC adresi tabanlı VLAN desteği olacaktır.
- 9.1.18.** Tüm portlar üzerinde IEEE 802.1q VLAN trunking veya muadili protokolü desteklenmelidir.
- 9.1.19.** Cihaz üzerinde IP adresi ve/veya TCP/UDP port numaralarına göre cihaz üzerindeki port ve tanımlanan VLAN için erişim kontrol listeleri yazılabilecektir.
- 9.1.20.** Her bir anahtarın MTBF değeri en az 200,000 (ikiyüzbin) saat olacaktır.
- 9.1.21.** Her bir anahtarın CE veya TÜV veya TSE belgesi olacaktır.
- 9.1.22.** Anahtarlar; güvenli SSL (https) web tabanlı veya grafik ara yüzü ile yönetim desteği olacaktır. Bununla birlikte SNMP v1/v2/v3, telnet, SSHv2 ve konsol erişimlerini destekleyecek ve bu protokollerle yönetilebilecektir. Tüm ethernet anahtarlar aynı CLI (Command Line Interface) setine sahip olmalıdır. Tüm ethernet anahtarların SNMP ile izlenen fonksiyonlarında birbirine göre eksiklik olmayacaktır.
- 9.1.23.** Konsol üzerindeki çok seviyeli güvenlik denetimi ile yetkisiz kişilerin ethernet anahtar konfigürasyonunu değiştirmesi engellenmelidir.
- 9.1.24.** Anahtarlar kayıt (log) ve debug kayıtlarını uzak sunuculara SNMP veya SYSLOG aracılığı ile gönderebilecektir.
- 9.1.25.** Anahtarlar RADIUS yetkilendirme sunucusu ile konuşabilecek ve konuşma esnasında en az EAP protokolünü destekleyecektir.
- 9.1.26.** AAA (Authentication, Authorization ve Accounting) yapısı içinde anahtar yöneticilerinin erişimi kontrol edilebilecektir.
- 9.1.27.** Anahtarlarla beraber anahtarların teknik belgeleri, CD'leri, kitapçıkları, broşürleri, konsol kabloları teslim edilecektir.
- 9.1.28.** Anahtarlar güncel ve en üst firmware yazılımları ile teslim edilecektir. Garanti süresince tüm yazılım güncellemeleri ücretsiz olarak temin edilebilecektir.
- 9.1.29.** 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.
- 9.1.30.** Anahtarlar kabinet tipi (19 inç) olacaktır ve kabinete doğrudan montajı yapılabilecektir. Anahtarlar kabinet montaj elemanları ile birlikte teslim edilecektir. Anahtarlar kabinet içerisinde yerleştirildiğinde kabinetten sarkma olmaması için uzunluğu 30cm'yi geçiyorsa ethernet anahtar arkadan tutturma aparatları ile beraber teklif edilecektir.

- 9.1.31.** Anahtarların; MAC Adres veya web-based authentication desteği bulunacaktır.
- 9.1.32.** Anahtarların RMON desteği olacaktır.
- 9.1.33.** Anahtarlar güvenlik amaçlı olarak Dynamic ARP protection, IP source guard, DHCP protection/spoofing, BPDU guard, root protection ve loop protection özelliklerini destekleyecektir.
- 9.1.34.** IPV4 ve IPV6 için ACL desteği (erişimkontroldesteği) bulunacaktır. Cihaz üzerinde hedef/kaynak IP adresi, TCP ve UDP portu bazında erişim kontrol listeleri yazılabilecektir ve bunun için gerekli olan ilave lisans var ise cihaz ile birlikte ücretsiz sağlanacaktır.
- 9.1.35.** Anahtarların 1000Base-X ve 1000Base-T portları devreye alındığında 10/100/1000 kullanıcı portları çalışmaya devam edebilecektir, port sayısında azalma olmayacaktır. İstenilen port adedi bir ethernet anahtarda sağlanamıyorsa istenilen port adedi aynı marka birden fazla cihaz kullanılarak sağlanacaktır.
- 9.1.36.** Anahtarlar, üzerindeki geçen trafiği analiz edebilmek amacıyla port mirroring desteğine sahip olacaktır.
- 9.1.37.** Ethernet anahtarların portlarında hız sınırlandırma (Rate Limiting) özelliği olacaktır.
- 9.1.38.** Anahtarlar IEEE 802.1p, IEEE 802.3x, IEEE 802.3u, IEEE 802.3z ve IEEE 802.3az (Tip-2 ve Tip-3 anahtarlar) standartlarını destekleyecektir. Ayrıca PoE özellikli Tip-2 ve Tip-3 anahtarlar için tasarruf amaçlı PoE güç sağlanabilecek zaman aralıkları ayarlanabilecek yapıda olacaktır.
- 9.1.39.** Anahtarların IEEE 802.1q, IEEE 802.1d, IEEE 802.3ad, IEEE 802.1s, IEEE 802.1w desteği olacaktır. Ayrıca her bir Vlan için STP kullanabilen PVST+ (Per-VLAN Spanning Tree Plus) veya benzeri protokol desteği olacaktır. (2.Zeyilname)
- 9.1.40.** 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, 802.1x Guest VLAN, 802.1x Web yetkilendirmesi, 802.1x dynamic ACL assignment özellikleri desteklenecektir.
- 9.1.41.** Anahtarın gigabit portları üzerinde jumbo frame desteği olacaktır.
- 9.1.42.** Anahtarların üzerinde güç LED'i ve her porta ait durum bilgisi LED 'i bulunacaktır.
- 9.1.43.** Anahtarların multicast desteği olacaktır. Multicast trafiğin optimizasyonu için ne gibi yöntemler kullanıldığı ihale dokümanında belirtilecektir. Anahtarların IGMP (v1,v2,v3) Snooping desteği bulunacaktır.
- 9.1.44.** Anahtarlar LLDP ve LLDP-MED protokollerini destekleyecektir.
- 9.1.45.** Anahtarlar multicast veri trafiğinin sadece talep edilen sistemlerden alınmasını sağlayarak ağın ve son kullanıcı sistemlerinin performansını koruma özelliği olacaktır.
- 9.1.46.** Anahtarların SNTP (Simple Network Time Protocol) veya NTP (Network Time Protocol) desteği olacaktır.

- 9.1.47.** Anahtarların QoS (Quality of Service) özellikleri olacaktır. Anahtarların en az 4 adet donanım tabanlı kuyruk desteği olacaktır. Trafik öncelikleri belirlenebilecek, bant genişliği yönetimine izin verilebilecektir. Ayrıca network üzerinde trafik sıkışmasının önlenmesi amacıyla SP ile WRR, SRR, DWRR, DRR algoritmalarından en az biri desteklenecektir.
- 9.1.48.** Anahtarların bakır 10/100/1000 portlarının Auto-MDIX özelliği bulunacaktır.
- 9.1.49.** Anahtar üzerindeki 1000Base-X portlara 1000Base-SX, 1000Base-LX veya 1000Base-T SFP'ler destekleyecektir. Anahtarların SM (single mode) ve MM (multi mode) fiber desteği olacaktır.
- 9.1.50.** Anahtarların üzerinde en az 8 (sekiz) adet 10/100/1000 port ayrı ayrı kanal altında toplanıp, tek port gibi çalışabilecektir. En az 6 adet kanal tanımlanabilecektir.
- 9.1.51.** Anahtarlar wirespeed ve nonblocking özelliklerde olacaktır.
- 9.1.52.** Anahtarların 10/100/1000 portları auto-negotiate olarak full veya half duplex çalışacaktır.
- 9.1.53.** Anahtarların (Tip-1, Tip-2, Tip-3) DHCP Relay ve DHCP Server özelliği olacaktır. En az 8 adet VLAN interface (L3) oluşturulabilecek ve bu VLAN'lar arası IP yönlendirme (routing) yapılabilecektir.
- 9.1.54.** Bir kabinetteki toplam uç sayısına bağlı olarak aşağıdaki tablo dikkate alınarak teklif edilecek ethernet anahtar sayısı belirlenecektir. Aşağıdaki tabloyu kapsamak kaydıyla 40 ve üzeri aktif derslik (şube → 44 öğrenci x 40 = 1760 istemci) bulunan okullar için ana binadaki ana kabinete Tip-1 anahtar konuşlandırılacaktır.

Maksimum iki kabinet kullanılan kurumlar için kabinet başı uç sayısına bağlı olarak kullanılacak ethernet anahtar dağıtım tablosu			
Kabinet Başı Uç Sayısı	Tip1*	Tip2 (48 port)	Tip3 (24 port)
1-24	0	0	1
25-48	0	0	2
49-72	0	1	1
73-96	0	2	0
97-120	0	2	1
121-144	0	3	0
145-168	0	3	1

169-192	1	4	0
193-216	1	4	1
217-240	1	5	0

\*Sadece ana binadaki ana kabinette kullanılacak ethernet anahtar tipidir.

**TABLO-1**

Üç veya daha fazla sayıda kabinette kullanılan kurumlar için kabin başı uç sayısına bağlı olarak kullanılacak ethernet anahtar dağıtım tablosu			
Kabin Başı Uç	Tip1 *	Tip2(48 port)	Tip3(24 port)
1-24	1	0	1
25-48	1	0	2
49-72	1	1	1
73-96	1	2	0
97-120	1	2	1
121-144	1	3	0
145-168	1	3	1
169-192	1	4	0
193-216	1	4	1
217-240	1	5	0

\*Sadece ana binadaki ana kabinette kullanılacak ethernet anahtar tipidir.

**TABLO-2**

**9.1.55.** Sonradan eklenecek aktif cihazların ağa bağlanabilmesi için en az 12 (oniki) adet port boş bırakılacaktır. Bu portlar toplam uç sayısına dâhil edilerek yukarıdaki tablolarda belirtilen kurala göre ethernet anahtar hesaplaması yapılacaktır.

**9.1.56.** Kabinler arası mesafe 300 metreye kadar olan yerlerde SFP modüller 1000Base-SX, 300 metreyi geçen yerlerde ise 1000Base-LX olacaktır.



## 9.2. TİP-1 ETHERNET ANAHTAR

- 9.2.1. Anahtarlar teknik olarak ihtiyaç duyulması halinde L3 toplama anahtarı olarak kullanılabilir. Tip1 ethernet anahtar sadece ana binadaki ana kabinette kullanılacaktır.
- 9.2.2. Anahtarlar üçüncü katman (Layer 3) IPV4 ve IPV6 statik yönlendirme (routing) yapabilecektir. Anahtarların OSPF, RIPv1 ve RIPv2 desteği olacaktır. Bu destek için ek bir lisans gerekiyorsa cihazla beraber ücretsiz verilecektir.
- 9.2.3. Anahtarlar üzerinde net en az 8 adet SFP tabanlı 1000Base-X ve net en az 4 adet bağımsız bakır 10/100/1000 veya 1000Base-T portlar bulunacaktır. Toplamda en az 10 adet port aynı anda aktif olarak kullanılabilir. İstenilen port adedi bir anahtarda sağlanamıyorsa istenilen port adedi aynı marka birden fazla cihaz kullanılarak sağlanacaktır.
- 9.2.4. Tip-1 Anahtar üzerinde; SFP tabanlı 1000Base-X portuna sistem odasında bulunan kabinet haricindeki kabinet sayısı kadar 1000Base-X SFP modül ara yüzü takılı olarak sağlanacaktır. Kabinler arası mesafe 300 metreye kadar olan yerlerde SFP modüller 1000Base-SX, 300 metreyi geçen yerlerde ise 1000Base-LX olacaktır.
- 9.2.5. Anahtarların anahtarlama kapasitesi 24 Gbps'tan düşük olmayacaktır.
- 9.2.6. Anahtarların anahtarlama performans değeri en az 17 Mpps olacaktır.
- 9.2.7. Anahtarların desteklediği MAC adresi sayısı en az 16.000 (onaltıbin) adet olacaktır.
- 9.2.8. IGMP v1, v2, v3 ve IGMP Snooping v1, v2, v3 desteklenecektir. Ayrıca multicast trafiği yönlendirebilmek için PIM-SM (PIM Sparse Mode) protokollerini desteklemelidir.
- 9.2.9. Tip-1 Anahtarlar dâhili yedek güç kaynağı desteğine sahip olacak ve teklifler yedek güç kaynağı ile birlikte yapılacaktır.

## 9.3. TİP-2 ETHERNET ANAHTAR

- 9.3.1. Anahtarların üzerinde en az 48 adet 10/100/1000 autosense port, en az 2 adet bağımsız 1000Base-T ve SFP tabanlı en az 2 adet 1000Base-X port olacaktır. Anahtarların en az 1 adet 1000Base-X ve en az 1 adet 1000Base-T portları aynı anda aktif olarak çalışabilecektir.
- 9.3.2. Anahtarların anahtarlama kapasitesi 100 Gbps'tan düşük olmayacaktır.
- 9.3.3. Anahtarların anahtarlama performans değeri en az 70 Mpps olacaktır.
- 9.3.4. Anahtarların desteklediği MAC adresi s ayısı en az 16.000 (onaltıbin) adet olacaktır.

## 9.4. TİP-3 ETHERNET ANAHTAR

- 9.4.1. Anahtarlar üzerinde en az 24 adet 10/100/1000 autosense port, en az 2 adet bağımsız 1000Base-T ve SFP tabanlı en az 2 adet 1000Base-X port olacaktır.

Anahtarın en az 1 adet 1000Base-X ve en az 1 adet 1000Base-T portları aynı anda aktif olarak çalışabilecektir.

- 9.4.2. Anahtarların anahtarlama kapasitesi 52 Gbps'tan düşük olmayacaktır.
- 9.4.3. Anahtarların anahtarlama performans değeri en az 40 Mpps olacaktır.
- 9.4.4. Anahtarların desteklediği MAC adresi sayısı en az 16.000 (onaltıbin) adet olacaktır. (1.Zeyilname Madde eklendi.)

## 10. KABLOSUZ ERİŞİM CİHAZI VE YÖNETİM SİSTEMİ

### 10.1. KABLOSUZ ERİŞİM CİHAZI TEKNİK ÖZELLİKLERİ

10.1.1. Kablosuz erişim noktası cihazları bağımsız olarak veya aynı ağdaki veya uzaktan veya merkezden kontrol cihazı (sunucu ve soft controller veya kutu çözüm) vasıtası ile yönetilerek çalışabilmelidir. Ayrıca TELNET, SSH, CAPWAP, SNMP veya benzeri protokoller üzerinden konuşabilen herhangi bir “yönetim yazılımı” tarafından her koşulda tüm fonksiyonları ile yönetilebilmelidir. Kısıtlayıcı herhangi bir engel olmamalıdır. (2.Zeyilname)

10.1.2. Okul içerisindeki kablosuz erişim cihazlarından birisi (ve yedeği) diğer kablosuz erişim cihazlarını tüm fonksiyonları ile yönetimini (controller) sağlayacaktır. Bu yönetim yazılımı, kablosuz erişim cihazı üzerinde çalışacaktır. Bu çözümün fonksiyon açısından yazılım ve donanımsal (controller) çözümlerinden eksikliği olmayacaktır. Kablosuz erişim cihazının bu özelliği desteklememesi durumunda aşağıda belirtilmiş olan çözümlerden birisi kullanılacaktır. Kablosuz ağ yönetim sistemi (controller, soft controller ile sunucu, kutu çözüm, vb.) ve merkezi kablosuz ağ yönetim sistemi tüm kablosuz erişim noktası ve kullanıcı sayılarının en az %110'unu kapsayacak sistem ve lisanslarıyla birlikte sorunsuz çalışır şekilde sunulacaktır. Fiziksel donanım (controller cihazı) veya sanal controller (yazılım) çözümü okul içerisinde ve ayrıca merkezi olarak tüm kablosuz erişim cihazlarının en az %10'unu yönetebilecek şekilde yedeği ile birlikte teklif edilecektir. Fiziksel donanım (controller cihazı) veya sanal controller (yazılım) çözümü merkezi olarak tüm kablosuz erişim cihazlarını yönetebilecek ve ayrıca merkezi olarak tüm kablosuz erişim cihazlarının en az %10'unu yönetebilecek şekilde yedeği ile birlikte teklif edilecektir. Belirtilen çözümler için, üst yönetim yazılımına bağımlı ve bağımsız kesintisiz olarak hizmet verecektir. (2.Zeyilname)

10.1.3. İstenilen tüm özellikler için herhangi bir lisans, süre sınırlama olmayacaktır. Lisans gerekmesi halinde süresiz ve ücretsiz olarak birlikte sunulacaktır.

10.1.4. Ipv4 ve IPv6 desteği olacak, Ipv4 ve IPv6 adresine sahip kullanıcılara hizmet verebilecektir.

10.1.5. Kablosuz erişim cihazları IEEE 802.3af ve/veya 802.3at standardını desteklemelidir. Ayrıca DC güç adaptörü ile çalışabilmelidir.

10.1.6. Kablosuz erişim cihazları en az 1 (bir) adet 1 Gbps Ethernet portuna ve bir adedi 10/100 veya 10/100/1000 olmak üzere toplamda en az 2 (iki) adet ethernet portuna sahip olmalıdır.

10.1.7. İşlemcisi en az 300 Mhz hızında ve RAM'i en az 128 MB olmalıdır. (1.Zeyilname)

- 10.1.8.** Aynı anda en az 100 kullanıcıya hizmet verebilecek kapasitede olmalıdır.
- 10.1.9.** Üzerinde 1 adet yönetim amaçlı konsol portu bulunacaktır.
- 10.1.10.** 5 Ghz bandı için en az 4 dBi kazanca sahip entegre antenler bulunacaktır. Harici anten kullanılmayacaktır.
- 10.1.11.** 2.4 GHz ve 5 GHz bandında en az 8'er adet SSID yayını yapabilecek kapasitede olmalıdır. (1.Zeyilname)
- 10.1.12.** Tak çalıştır özellikte olacaktır. Gereken ayarlarını belirlenen tanımlamalarla otomatik olarak çekerek hizmet vermeye başlayacaktır.
- 10.1.13.** Kablosuz erişim cihazları üzerinde bulunan 2 adet porttan birincisi ile kenar anahtara bağlanacak, diğer portundan da etkileşimli tahtaya ağ bağlantısı imkânı verecektir. Böylelikle etkileşimli tahta için ayrıca ağ kablosu çekilmeye ihtiyaç duyulmayacaktır.
- 10.1.14.** Çift radyolu olacak ve ETSI standartlarında 2.4 ve 5 GHz frekans bandında çalışacaktır.
- 10.1.15.** Kablosuz erişim cihazı, ETSI standartlarında (5 Ghz'de 16 adet 20 Mhz'lik ve 7 adet 40 Mhz) 16 (on altı) adet birbiri ile örtüşmeyen çalışma kanalını desteklemeli ve aynı ortamda farklı kanallarda frekans örtüşmesi olmaksızın çalışabilmelidir.
- 10.1.16.** Kablosuz erişim cihazları IEEE 802.11a/b/g/n/ac standartlarını tam uyumlu olarak aynı anda desteklemelidir.
- 10.1.17.** Kablosuz erişim cihazı en az 3 spatial streams ve 1300 Mbps fiziksel veri akış hızını desteklemelidir.
- 10.1.18.** Kablosuz erişim cihazı 5 GHz bandında yönetmeliğe uygun bir şekilde çalışabilmek için 802.11 Dynamic frequency selection (DFS) desteklemeli, radar sistemleri ile etkileşim oluşturmamalıdır. Bu sayede U-NII-2 ve U-NII-2-extended bantları kullanılabilir. Bu özellikler en geç ekspertiz muayenesine kadar tamamlanacaktır.
- 10.1.19.** Kablosuz erişim cihazı gerektiğinde yük dengeleme (load balancing) yapabilmek ve ağda arıza nedeniyle oluşabilecek açıkları telafi edebilecek kapsama alanını sağlayabilmesi için uygun teknolojiye sahip olmalıdır. Beamforming veya diversity özelliği ile kanalın yayınlanan üzerindeki etkileri öngörülerek sinyal yayınlanmadan önce bu etkileri bertaraf edecek şekilde işlenecektir.
- 10.1.20.** Auto Channel veya Dinamik kanal seçimi özelliği desteklenecektir. Açılış, çalışma ve veri akışı esnasında enterferans değerleri en temiz ve sorunsuz kanal seçimini ve değişimini yönetim yazılımı (controller) tarafından yönetilirken otomatik yapabilecektir.
- 10.1.21.** Kablosuz erişim cihazı, Wi-Fi Protected Access (WPA) ve WPA2 sertifikasyon yöntemlerini destekleyecektir. WPA için TKIP (temporal key integrity protocol) ve WPA2 için AES (advanced encryption standart) şifreleme desteği bulunacaktır.
- 10.1.22.** IEEE 802.1x desteğine sahip olacaktır. RADIUS ve AAA (authentication, authorization, accounting) desteklenecektir.

- 10.1.23.** IEEE 802.11i güvenlik standardını destekleyecektir.
- 10.1.24.** Kablosuz erişim cihazının duvara, tavana v.s. monte edilmesini sağlayan kitler birlikte sunulacaktır.
- 10.1.25.** Kablosuz erişim cihazı en az 0°C / +40°C ortam ısı aralığında ve en az %10 / %90 nem aralığında çalışacaktır.
- 10.1.26.** Kablosuz erişim cihazının tasarımı dış etkenlerden (su, toz) minimum etkilenecek tasarımda olacaktır.
- 10.1.27.** Elektrik gidip gelmeleri sonrası otomatik olarak açılmalı ve sunduğu servisi aynen devam ettirmelidir.
- 10.1.28.** Kablosuz ağ cihazı 802.11h destekleyecektir, bu sayede kablosuz ağ cihazları yaydıkları toplam güç seviyesini beacon paketleri içinde anons edecektir. Ayrıca kablosuz ağ cihazı yaydığı toplam güç miktarını 4 dBm'e kadar düşürebilecektir.
- 10.1.29.** Ağ trafiğini kablosuz kontrol sistemine göndermeden trafiği kendisi işleyip (şifreleme/şifre açma) ağa yönlendirebilecektir.
- 10.1.30.** Kablosuz erişim cihazları, paketleri otomatik olarak analiz edebilmeli, gecikmeye duyarlı trafik için ileri düzey servis kalitesi, paket sınıflandırma ve otomatik öncelik belirleme özelliklerini kullanarak bunları ilgili kuyruklara atayabilmelidir.
- 10.1.31.** Kanal enterferans değerlerindeki değişimlerde kanal taramaya başlayarak en uygun olanı bulup, bir müddet izleyip sonrasında geçişi sağlamalıdır. Tüm kanalları tarama ve tespit esnasında kullanıcılarla olan iletişimi 15 saniyeden fazla kesmemelidir.
- 10.1.32.** Kablosuz erişim cihazının yayın gücünü dBm veya mW olarak kontrol yazılımı üzerinden belirlemek mümkün olmalıdır.
- 10.1.33.** Kablosuz erişim cihazının çalınmasını engellemek için duvar/tavan montaj aparatından kolayca sökülemeyen tırnaklı veya demontaj için alet gerektiren özel bir kilitleme mekanizması olacaktır.
- 10.1.34.** YÜKLENİCİ, İdari Şartname ekindeki Ek-1/A/B/C deki ve Ek-2/A/B/C okullarda birer adet olmak üzere her ilde 2 adet (Nüfusu 2 Milyonu geçen illerde 6 adet) okulda Kablosuz erişim cihazlarına ait elektromanyetik alan sinyal seviyeleri ölçümlerini yaptıracaktır. Ölçümler Ek-1/A/B/C ve Ek-2/A/B/C listelerdeki okullardaki Kablosuz erişim cihazlarının kurulumunu müteakip gruplar halinde 2 aşamada yapılacaktır. Sinyal ölçüm sonuçlarının; ulusal veya uluslararası kuruluşlar ile dünya sağlık örgütü veya ICNIRP (International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection) tarafından insan sağlığına zararlı kabul edilen eşik değerlerin altına çekilmesi konusunda gerekli ayar ve düzenlemelerin yapılması konusunda gerekli çözümü sağlayacaktır. Bu ölçümler, Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumu tarafından akredite edilmiş kuruluşlar tarafından yapılarak, varsa bu konudaki kurum, kuruluş veya dernekler tarafından raporlanarak onaylanması sağlanacaktır. Okullarda yapılacak ölçümlerin yerleri ve metodolojisi, yüklenicinin teklifi ve idarenin onayı ile netleştirilecektir.

## **10.2. KABLOSUZ AĞ YÖNETİMİ**

- 10.2.1.** Kablosuz Ağ Yönetim Yazılımı, bina içi kablosuz erişim cihazları üzerinde veya okul içerisindeki fiziksel donanım (controller cihazı veya kutu çözüm) veya sanal (sunucu ve yazılımsal controller) mimaride veya merkezi (controller cihazı veya kutu çözüm veya sunucu ile yazılımsal controller) mimaride çalışacaktır. (2.Zeyilname)
- 10.2.2.** Merkezi fiziksel controller cihazı veya okul içi sanal veya fiziksel controller okul içi kablosuz erişim cihazlarını kesintisiz ve sürekli olarak çalışırılığını ve fonksiyonlarını, sağlayacaktır. Ayrıca kullanıcılar için; oturum bazlı (stateful) veya erişim kontrol listeleri kullanımı ile güvenlik sağlanacaktır. (1.Zeyilname)
- 10.2.3.** Okul içi fiziksel veya sanal Kablosuz Ağ Yönetim Yazılımı en az 200 adet 802.11n/ac kablosuz erişim cihazını ve 6.000 kullanıcıya aynı anda hizmet verebilecek kapasiteye sahip olacaktır. 200 adetten fazla kablosuz erişim cihazı olan okullar (en fazla 30 adet) için uygun cihaz sayısı ve kullanıcı kapasitesinde çözüm temin edilecektir. Kablosuz Ağ Yönetim Yazılımı fiziksel olarak merkeze konumlandırılması durumunda, sınıf başına 44 öğrenciyi destekleyecek ve okullardaki tüm kablosuz ağ erişim cihazlarına hizmet verebilecek uygun cihaz sayısı çözüm teklif edilecektir. (1.Zeyilname)
- 10.2.4.** Kablosuz Ağ Yönetimi Yazılımı ve bileşenleri lisans ve süre sınırı olmaksızın sunulacaktır. Gerekli tüm lisanslar teklifte sunulacak ve süresiz olacaktır. Garanti sürecinde tüm yazılım güncelleştirmeler ve sürümleri ücretsiz sunulacaktır.
- 10.2.5.** 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. 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.
- 10.2.6.** Kablosuz Ağ Yönetim Yazılımı aynı kapsama alanına hizmet veren iki kablosuz erişim cihazı arasında kullanıcılara yük paylaşımı yapacaktır. Bu yük paylaşımı, kullanıcı sayısına göre ayarlanabilecektir. RF spektrumunu kullanıcılar arası adil paylaştırmaya yönelik teknolojilere sahip olacaktır. Bu özellikler en geç ekspertiz muayenesine kadar tamamlanacaktır.
- 10.2.7.** Kablosuz Ağ Yönetim Yazılımı AESCCM veya 3DES ile kriptolanmış veriyi geçirebilecektir.
- 10.2.8.** 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 ayıracak, “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. Kablolu ağ üzerinden de mevcut kablosuz erişim cihazlarını sınıflandırmaya yönelik inceleme yapabilecektir.

- 10.2.9.** Kablosuz Ağ Yönetim Yazılımı, ortamdaki cihazları dinleyerek ortamdaki kablosuz ağ cihazlarının cevap vermesine ve varlıklarını anlamaya yönelik çalışma yapabilecektir.
- 10.2.10.** Kablosuz ağdaki bir problemin sebebini inceleme ve problemi çözme amacıyla herhangi bir kablosuz erişim cihazı üzerinden uzaktan havadaki paketleri yakalama (remote packet capturing) ve bir sunucuya gönderebilme özelliğine sahip olacaktır.
- 10.2.11.** Kurulacak sistemde, bir kullanıcının bir kablosuz erişim cihazı kapsama alanından diğer bir kablosuz erişim cihazı kapsama alanına geçerken hissetmeyeceği şekilde bağlantı verecek “mobility” özelliği bulunacaktır. L2 mobility özelliği bulunacaktır.
- 10.2.12.** Sistemde o anda toplam kaç kullanıcının olduğu, hangi kablosuz erişim cihazına kaç kullanıcının bağlandığı, kablosuz erişim cihazının oluşturduğu trafikler, vb. şekilde bilgiler elde edilebilecektir. Bu bilgiler, merkezi donanımlar üzerindeki raporlama araçları kullanılarak elde edilebilecek veya SNMP ile periyodik sorgulamaların harici bir ortamda grafiklenmesi şeklinde olacaktır.
- 10.2.13.** Tüm kablosuz erişim cihazlarının yazılım sürümleri merkezi olarak denetlenebilecek, yeni sürümler otomatik olarak tüm ağ cihazlarına aynı anda veya grup olarak yüklenebilecektir.
- 10.2.14.** SNMP (v2c ve v3), SSH(v2), HTTPS v.b. protokolleri kullanılarak izlenebilecek ve en az ikisi ile yönetilebilecektir.
- 10.2.15.** Donanım/yazılımlarda, Layer 2 multicast veya benzeri desteği ve kullanıcılara belli bir maksimum band genişliğinde data çekimi tahsis edilebileceği bir QoS (Quality of Service) çözümü olacaktır.
- 10.2.16.** IPV4 ve IPV6 desteği olacaktır, Ipv4 ve IPV6 adresine sahip kullanıcılara hizmet verebilecektir. Bu özellik ekspertiz muayenesine kadar tamamlanmış olacaktır.
- 10.2.17.** İstenilen tüm özellikler için herhangi bir lisans, süre sınırlaması olmayacaktır. Lisans gerekmesi halinde süresiz ve ücretsiz olarak birlikte sunulacaktır.
- 10.2.18.** DHCP isteklerini yönlendirme (DHCP relay) yapabilecektir.
- 10.2.19.** 802.11h ve 802.11d protokollerini destekleyecektir.
- 10.2.20.** WPA2Enterprise (802.1x kullanımı için) uyumlu olacaktır. Tüm standart EAP (EAP-TTLS, EAP-TLS vs.) tiplerinin sorunsuz olarak çalışmasını destekleyecektir.
- 10.2.21.** AP sınıflandırma işlemleri sonrası Rogue kablosuz erişim noktası olarak işaretlediği cihazlara otomatik olarak saldırı başlatacak veya tanım ile sistem yöneticisinin onayını bekleyecektir.
- 10.2.22.** Yalancı kablosuz erişim cihazlarının “man in the middle” saldırı yapmasını önleyebilme özelliği olacaktır.
- 10.2.23.** Kablosuz Ağ Yönetimi Yazılımı temel güvenlik çözümü ile birlikte sağlanacaktır.

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

- 11.1.** Merkezi Kablosuz Ağ Yönetim Sistemi, Okullarda veya merkezde konuşlandırılacak tüm Kablosuz Ağ Yönetimi Yazılımlarının çalışmasını geniş alan ağı (WAN) üzerinden organize etmek, yönetmek, raporlamak, izlemek, analiz etmek, vb yönetimsel tüm fonksiyonları yerine getirecektir. (1.Zeyilname)
- 11.2.** MKAYS, Kablosuz Ağ Yönetim Yazılımında istenilen tüm özellikleri merkezi olarak yapabilecektir.
- 11.3.** Merkezi Kablosuz Ağ Yönetimi Sistemi ve bileşenleri lisans ve süre sınırı olmaksızın sunulacaktır. Gerekli tüm lisanslar teklifte sunulacak ve süresiz olacaktır. Garanti sürecinde tüm yazılım güncelleştirmeler ve sürümleri ücretsiz sunulacaktır.
- 11.4.** IPV4 ve IPV6 desteği olacaktır, Ipv4 ve IPv6 adresine sahip kullanıcılara hizmet verebilecektir. Bu özellik ekspertiz muayenesine kadar tamamlanmış olacaktır.
- 11.5.** İstenilen tüm özellikler için herhangi bir lisans, süre, adet vb. sınırlama olmayacaktır. Lisans gerekmesi halinde süresiz ve ücretsiz olarak birlikte sunulacaktır.
- ~~**11.6.** Farklı üreticilerin ürünlerini izlemek mümkün olduğu durumlarda süre, lisans, cihaz ve kullanıcı sınırlaması olmaksızın sunulacaktır. (1.Zeyilname, bu madde kaldırıldı.)~~
- 11.7.** 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.
- 11.8.** Gereken özellikler için birden çok tipte donanım veya yazılım gerekiyorsa, bu yazılımların veya donanımların tümü, tüm lisansları ile birlikte teklif edilecektir.
- 11.9.** Kendisine bağlı kablosuz erişim cihazlarının ve yönetim sistemlerinin konfigürasyonlarını belirli aralıklarla kontrol edecek ve konfigürasyon tutarsızlığı durumlarını raporlayabilecektir. Konfigürasyonları otomatik olarak veya elle müdahale sonucu yapılabilecektir.
- 11.10.** 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 görülebilecektir. Gerekli her türlü yazılım ve donanım ihale teklifine eklenecektir. Harita, AUTOCAD, JPG, JPEG veya GIF dosya biçimlerinden en az birisini destekleyecektir. (1.Zeyilname)
- 11.11.** Kablosuz erişim cihazları ve yönetim sistemlerinin durumlarını izleyebilecek ve minimum 1 yıl geriye dönük olarak kaydedebilecektir.
- 11.12.** Tüm kablosuz erişim cihazlarının RF kanal kullanım oranı, RX/TX kullanım oranı vb genel sistem durum bilgilerini, listeleyebilecektir. İdare tarafından belirlenecek sistem durum bilgilerinin belirli eşik değerlerinin aşılması durumunda alarm üretebilmesi sağlanacaktır.
- 11.13.** Kablosuz erişim cihazları ve yönetim sistemlerinin herhangi bir sebeple devre dışı kalmaları durumunda alarm üretebilmelidir. Bu alarmlar e-posta vb. yöntemlerle ilgili kişilere gönderilebilecektir.

- 11.14. Okul ağına bağlanacak olan kablosuz erişim cihazlarının Ethernet portlarına ait bilgiler ve kablosuz ağ yönetim yazılımının durum bilgileri, okul ağına takıldıktan sonra hangi okul/salon bilgileri ile birlikte sistem üzerinde görünür hale gelmelidir.
- 11.15. Kablosuz erişim noktalarının etraflarında algıladıkları ve sisteme ait olmayan yabancı kablosuz erişim cihazlarının sistem üzerinden görüntülenebilmesi sağlanmalıdır.
- 11.16. Sistem üzerinden izlenen kablosuz erişim noktalarının radyo durum bilgileri, kanal doluluk oranları, kullanıcı sayıları anlık izlenebilecek ve geçmişe dönük olarak görülebilecektir.
- 11.17. Kablosuz Ağ Yönetim Yazılımı master ve yedek cihaz konfigürasyon bilgilerinin, geçmişe dönük izlenebilmesi için belirlenen aralıklarla yedeklerinin alınması sağlanacaktır.
- 11.18. 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 izlenebilmelidir.
- 11.19. İzlenen kullanıcıların anlık veri kullanım miktarları görülebilmeli, en çok veri tüketen kullanıcılar listelenebilmelidir.
- 11.20. Sistem üzerinde, kullanıcıların, kablosuz erişim noktalarının ve Kablosuz Ağ Yönetim Yazılımı'nın geçmişe dönük performanslarının izlenebilmesi amacıyla, geçmiş verilerin taranması ile elde edilen raporların oluşturulabileceği bir raporlama arabirimi bulunmalıdır. Raporları güncellemek veya yeni raporlar hazırlamak için kolay rapor yazım arabirimine sahip olacaktır.
- 11.21. Sistem üzerinden, kablosuz erişim cihazı geçmişleri, kullanıcı geçmişleri veya kablosuz ağ yönetim yazılımı geçmişleri raporlanabilmeli ve raporlar isteğe göre 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.
- 11.22. Sistem üzerindeki zamanlanmış raporlar PDF, HTML, CSV formatlarından herhangi birisinde oluşturulduktan sonra otomatik olarak belirli bir e-posta adresine PDF veya HTML olarak gönderimi sağlanacaktır. (1.Zeyilname)
- 11.23. 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 görüntüleyebilmelidir.
- 11.24. Sistem üzerinde kayıtlı bulunan ve anlık olarak izlenebilen kablosuz erişim cihazları ve okullara konuşlanmış olması durumunda kablosuz ağ yönetim yazılımları, okullara göre veya bölgelere göre gruplandırılabilir, gruplar izlenebilecektir. (1.Zeyilname)
- 11.25. Sistem üzerinde, kablosuz erişim cihazlarının radyo performanslarının izlenmesine yönelik arabirimler de bulunmalıdır. Sistem, kablosuz erişim cihazlarının radyo performanslarını da geçmişe dönüp analiz edebilmeli, radyo yoğunluk durumlarına dair geçmişe dönük raporlar oluşturulabilmelidir.



## IV. BÖLÜM KURULUM, EXPERTİZ, TESİS ENVANTER VE GARANTİ

### 12. KURULUMLAR

- 12.1. Montaj ve işletmeye alma işlemi yüklenici firma tarafından yerine getirilecektir.
- 12.2. Kurulum aşamasında Etkileşimli Tahta'nın kurulmamış olduğu durumda gerekli kablolama işlemleri gerçekleştirilmek üzere kabloların amacına uygun hizmet ettiği, gerekli cihazlar ile (USB, Ethernet ve HDMI portu olan bilgisayar ile HDMI portu olan ekranlar) test edilip tutanak ile okul idaresine teslim edilecektir. İlgili kablo montajı, Etkileşimli Tahta kurulduktan sonra, yüklenici tarafından okul idaresinin belirttiği zaman dilimlerinde yapılacaktır. Bu durum altyapı işinin başlamasına ve geçici muayenenin gerçekleşmesine engel değildir.
- 12.3. YÜKLENİCİ işe başlamadan önce, okul yönetimi eşliğinde ilgili okulda bir keşif çalışması yapacaktır. Okulda Etkileşimli Tahta kurulu değilse, yapılan keşif çalışması etkileşimli tahta yüklenicisinin gerçekleştirdiği keşif ile çelişmemelidir. Okul yönetimi söz konusu keşif çalışmasına katılacak ve çalışma sonucunda elde edilen veriler Proje Yönetim Bilgi Sistemine aktarılacaktır. Bu sistem üzerinden onaylanan okul keşif raporu ayrıca basılarak taraflarca imzalanacaktır. İDARE tüm okulları bu konuda görevlendirecektir. Okul Keşif Raporu'nu imzalamaktan imtina eden okullar YÜKLENİCİ tarafından İDARE'YE bildirilecektir. İDARE söz konusu durum hakkında tedbir alacaktır.
- 12.4. YÜKLENİCİ ile İDARE keşif çalışmalarında kullanılacak okul keşif raporu formatı için beraber çalışacak ve mutabık kalınan formatla keşifler yapılacaktır. Söz konusu bu keşif formatında mutlaka hangi okula hangi sistem odasına hangi kabinete takılacak cihazların yerleri ve adetleri ve hangi tip ethernet anahtarının kurulacağını gösterildiği çizimler olacaktır.
- 12.5. YÜKLENİCİ tarafından onaya sunulacak keşif çalışması sonucuna göre İDARE hangi okula hangi cihazın kurulacağı hususunda son kararı vermede tamamen serbesttir.
- 12.6. YÜKLENİCİ teklif ettiği sistemlerin istendiği şekilde çalışmasını sağlamak için gerekli tüm yazılım, donanım ve doküman ile birlikte bağlantı kabloları ve ara bağlantı malzemelerini ücretsiz olarak sağlayacaktır.
- 12.7. YÜKLENİCİ, kurulacak sistemlerin bir bütün olarak bu şartnamede belirtilen teknik esaslara uyumlu biçimde çalışabilmeleri için gerekli bağlantı, kuruluş ve konfigürasyon işlemlerini yapacaktır. Konfigürasyona ilişkin İDARE tercihlerine ve kararlarına bağlı kalınacaktır.
- 12.8. Ambalajların sökülüp malzemenin kurulmasına başlanılmasından önce İDARE'nin okuldaki temsilcisinin malzeme kontrolü yapmasından sonra sevk edilmiş ürünün kurulumu yapılabilecektir.
- 12.9. YÜKLENİCİ, işbu şartname doğrultusunda teklif ettiği tüm ürünler ve parçaları, orijinal, son teknolojiye uygun, kullanılmamış olacak ve ambalajında teslim edilecektir. Kırık, çatlak, çizik, boya hatası ve deformasyona uğramış hiçbir parçası bulunmayacaktır. Kullanılmış ve yenileştirilmiş olmayacaktır.
- 12.10. Bu ihale kapsamında teklif edilen tüm cihazlar, orijinal kullanım ve kurulum kitapları, garanti belgeleri, kullanıcı lisans sertifikası, gerekli tüm yazılımlar ve CD/DVD'leri ile beraber İngilizce ve/veya Türkçe olarak İDARE'ye teslim edilecektir.

- 12.11. Kurulum işlemleri sonrasında, teslim edilmiş tüm donanımlar, kabine yerleştirilmiş, elektrik bağlantıları yapılmış, kurumun istediği şekilde yapılandırılmış, tam çalışır vaziyette teslim edilecektir.
- 12.12. Yüklenici tedarik sürecini tamamladıktan sonra, depolama noktalarında kurulumları yapılacak tüm ürünlerin ön muayene ve onayları, İDARE tarafından oluşturulacak Teknik Komisyon tarafından yapılacaktır. Komisyonun ürünleri içeren olumlu raporunu düzenlemesinden sonra yüklenici sevkiyata başlayacaktır.

### 13. TESİS ENVANTER ÇALIŞMASI

- 13.1. Bu şartname kapsamında bulunan okullar için EK-10 verilen “Fatih Projesi Tesis Envanteri Kuralları” doğrultusunda tesis envanteri çıkartılarak kayıt altına alınacaktır.
- 13.2. YÜKLENİCİ, Tesis Envanterinin Çıkarılması, Tesislerin / Binaların / Salonların Kodlanması ve Toplanan Bilgilerin Kaydı işlemini gerçekleştirecektir.

### 14. EKSPERTİZ MUAYENESİ

- 14.1. Ekspertiz ile ilgili süreç, Yüklenici tarafından hazırlanan ve İdare tarafından onaylanan Proje Yönetim Planında gösterilir. Bu planda ekspertiz muayenesine konu edilecek her bir parti ürün grubu/grupları da yer alır. Ekspertiz muayenesinin yurt dışında yapılması gereken hallerde ekspertiz çalışmasıyla ilgili takvim İdare ve Yüklenicinin mutabakatıyla belirlenir.
- 14.2. Yüklenici, ekspertiz muayenesi davetini İdareye bildirdikten sonraki, en geç, 15(on beş) gün içerisinde ekspertiz komisyonu Yüklenici'nin deposuna veya fabrikaya giderek ekspertiz çalışmalarına başlar. Ekspertiz esnasında firma temsilcileri de ekspertizde bulunacaktır.
- 14.3. İdare, sunulan numuneler üzerinden gerek gördüğü kontrol ve muayeneleri örnekleme suretiyle yapar veya gerekli gördüğü takdirde incelemeyi bu konuda yetkili kuruluşlara yaptırabilir. Bu muayenelerde fiziki görünüm, teknik şartnamede istenilen ürün sertifikasyonları ve diğer özelliklere uygunluğu kontrol edilir.
- 14.4. Ekspertiz komisyonu tarafından yapılan incelemeler neticesinde olumlu ya da olumsuz ekspertiz raporu 20 (yirmi) gün içerisinde düzenlenir ve 3 (üç) gün içerisinde elden, e-posta yoluyla veya iadeli taahhütlü mektupla Yüklenici'ye bildirilir. Bu süre içerisinde sonucu bildirilmeyen ürünlerin ekspertiz muayenesi olumlu kabul edilir ancak bu durum Yüklenici'nin şartnameye uygun ürün kullanma zorunluluğunu ortadan kaldırmaz.
- 14.5. Ekspertiz komisyonu, incelemenin yapılacağı/yapıldığı adreste o gün içinde ekspertize sunulan ürünlere dair listeyi Yüklenici veya temsilcisi ile birlikte imza altına alır.
- 14.6. Her bir ürün için 3 (üç) kez olumsuz ekspertiz raporu verilmesi halinde, Yüklenici, teknik şartnameye uygun olan başka bir ürünü İdarenin onayına sunacaktır. İdarenin uygun görmesi halinde ürün Yüklenici tarafından herhangi bir ek bedel talep edilmeksizin temin edilecektir.
- 14.7. Olumsuz ekspertiz raporları nedeniyle sözleşme konusu işte gecikme olması halinde, sözleşmenin süresinin uzatımına gidilmez.

## 15. GARANTİ

- 15.1.** Şartname kapsamında yapılacak tüm mal ve hizmet alımları en az 3 yıl tam garantili olacaktır. Bu garanti süresi kesin kabulün yapılmasında sonra başlayacaktır.
- 15.2.** Şartname kapsamında yapılacak tüm mal ve hizmet alımları için herhangi bir lisans, süre sınırlaması olmayacaktır. Lisans gerekmesi halinde süresiz ve ücretsiz olarak birlikte sunulacaktır.

### Komisyon Üyeleri

Tuğrul KARAPINAR	Komisyon Başkanı
Muhammet Eşref ERDİN	Üye
Yunus Emre TIRAŞ	Üye
Ahmet Kemal AYGİN	Üye
İbrahim DAĞDELEN	Üye