

T.C.
ULAŖTIRMA VE ALTYAPI BAKANLIĐI
DEVLET HAVA MEYDANLARI İŞLETMESİ
GENEL MÜDÜRLÜĞÜ



ATC SES KAYIT/DİNLEME SİSTEMLERİ (VRS)
TEMİNİ İŐİ
TEKNİK ŐARTNAMESİ
2022

İÇİNDEKİLER

1. KAPSAM
2. GENEL ŞARTLAR
3. SES KAYIT/DİNLEME SİSTEMİ (VRS)
 - 3.1. Sistem Özellikleri
 - 3.2. Replayer PC Özellikleri
 - 3.3. Anahtar (Switch) Özellikleri
 - 3.4. NTP Zaman Sunucusu (NTP Time Server) Özellikleri
 - 3.5. Kabinet Özellikleri
 - 3.6. Sunucu (Server) Özellikleri
 - 3.7. Masaüstü PC ve Monitör Özellikleri
 - 3.8. Yazıcı (Printer) Özellikleri
 - 3.9. Dizüstü Bilgisayar Özellikleri
4. DİĞER HUSUSLAR
5. YEDEK MALZEME
6. EĞİTİM
7. DOKÜMANTASYON
 - 7.1. Genel Hususlar
 - 7.2. Teknik El Kitabı (Manuel)
 - 7.3. Teknik Dokümanlar
8. KONTROL VE KABUL ŞARTLARI
 - 8.1. Genel Hususlar
 - 8.2. Fabrika Kabul Testleri (Ara Denetim)
 - 8.3. Geçici Kabul
 - 8.4. Geçici Kabul ile Kesin Kabul Arasındaki İşler
 - 8.5. Kesin Kabul
9. GARANTİ
10. GARANTİ SONRASI TEKNİK DESTEK
11. ŞARTNAMEDE GEÇEN TERİMLER VE KISALTMALAR

1. KAPSAM

- 1.1. Kuruluşumuz 2022 Yılı Yatırım Programı kapsamında; ATC üniteleri ile hava araçları arasında VHF/UHF hava/yer ses haberleşmesi ve ATC ünitelerinin diğer ulusal ve uluslararası ATC üniteleri ve çevre ünitelerle (FIC, ADNC, AIS, MET, İtfaiye vs.) yer yer ses haberleşmesini VoIP ve analog (telsiz, LB, CB, MFC-R2, Hotline, vs.) olarak kayıt altına alınması ve dinlenebilmesi amacıyla belirtilen teknik özelliklerde 6 (altı) adet Ses Kayıt/Dinleme Sistemi (VRS) temin edilecektir.
- 1.2. Her bir frekans kanalı için main ve standby olmak üzere en az dört cihaz (iki alıcı ve iki verici) kullanılmakta olup offsetli (ikili, üçlü, dörtlü) çalışma durumlarında bu sayı 16 cihaza (8 alıcı-8 verici) kadar çıkabilmektedir. Hava-yer radyoları, analog ve/veya EUROCAE ED137B ve ITU-T G.711/G.729A codecli VoIP radyolardır. VRS, bu radyoları analog hat ve VoIP olarak kayıt etme özelliğine sahip olacaktır.
- 1.3. VRS, Yer-yer haberleşmesini sağlamak üzere kullanılan telefon hatlarını (VoIP, LB, CB, MFC-R2, PABX, PSTN, FXS, FXO vb.) kayıt etme özelliğine sahip olacaktır.
- 1.4. Yüklenici, ihtiyaç duyulan kanal kapasitesini sağlamak üzere telsiz ve telefonların VRS ile bağlantılarını yapabilmek için gerekli network ekipmanlarını ve kabinetlerini montajlı bir şekilde hazır olarak teslim edecektir.

2. GENEL ŞARTLAR

- 2.1. Sistemlerin fiziksel tasarımı, değiştirme ya da test için bütün donanım modüllerine erişim kolaylığı sağlayacak yapıda olacaktır. İş kapsamında modernize edilecek sistemler/cihazlar, ICAO, ETSI, EUROCONTROL, EUROCAE ve ITU gibi uluslararası kuruluşların ilgili standartlarının/tavsiyelerinin sözleşme tarihindeki güncel sürümlerine uygun olacaktır.
- 2.2. İnceleme yapmak, teklifini hazırlamak ve taahhüde girmek için gerekli olabilecek tüm bilgileri temin etmek firmanın sorumluluğundadır.
- 2.3. Bu alım kapsamında temin edilecek sistemler EUROCAE ED137C standartlarına uygun olacaktır.
- 2.4. Teklif edilen sistemlere/cihazlara ilişkin performans, faaliyetlere, sistemleri kullanacak personele, altyapıya, teçhizat-ekipmanlara yönelik Risk Analizi Raporu hazırlanarak İdareye verilecektir.

- 2.5. Teklif edilen sistemler/cihazlar, siber saldırılara ve virüs, malware, spy vb. istenmeyen, zararlı ve sistemlerin işlevini bozmaya yönelik tehditlere karşı tam korumalı olacaktır.

3. ATC SES KAYIT/DİNLEME SİSTEMİ (VRS)

3.1. Sistem Özellikleri

- 3.1.1. VRS, kayıt ve dinleme yapma özelliğine sahip olacaktır ve ICAO Annex-10 Volume I ve II, Annex-13 “Aircraft Accident and Incident Investigation (Uçak Kaza ve Olay İncelemesi)” ile EUROCAE ED-137C Volume 4 Recording başlığı altında belirtilen esaslara uyumlu olacaktır.
- 3.1.2. VRS, RTSP (IETF RFC2326) protokolüne uyumlu ve SIP tabanlı VoIP kaydını destekleyecektir.
- 3.1.3. Gerektiği takdirde radyoların ses kayıtları ağ üzerindeki bant genişliğini arttırmamak için sadece VCS üzerinden yapılabilecek ve alıcılıkta sadece VCS’in BSS özelliği tarafından seçilen radyo kanalı kaydedilebilme özelliği olacaktır.
- 3.1.4. VRS, yılda 365 gün, 7/24 saat esasına göre çalışacaktır.
- 3.1.5. VRS’nin mekanik yapısı; darbe ve sarsıntılara dayanıklı olacaktır.
- 3.1.6. VRS, sanal kanal oluşturma özelliği olacaktır. Sanal kanal, kullanıcı tarafından atanan spesifik bir ses veya data (CWP, radyo veya frekans ID’sini içeren ED137 metadata) kaynağını spesifik bir kanala kaydetmek üzere kullanılabilir.
- 3.1.7. VRS, yazılım ve donanım olarak tamamen aynı özelliklere sahip sunuculardan oluşacak, kayıt kaybı olmaksızın çalışacak şekilde tamamen yedekli (fully redundant) yapıda tasarlanmış olacaktır. Sistemler, tüm fonksiyonları ile tam kapasitede Sunucu CPU’larının toplam performansın en fazla % 35’ini (yüzde otuz beş) kullanacaktır. Her bir sistemde en az aşağıdaki malzemeler yer alacaktır:

1U Rack Tipi Monitör ve Klavye	2
KVM Switch 4 port	2
Rack Tipi Hoparlör	2
Kulaklık (Headset)	2

- 3.1.8.** Kayıtlar, sunucular tarafından senkronize bir şekilde tutulacaktır. İstenildiğinde diğer sunucu üzerinden de tüm kayıtlara ulaşılabilecektir.
- 3.1.9.** Sunucuların birinde arıza olması durumunda, diğer sunucu kayıt yapmaya devam edecektir. VRS'ye ait herhangi bir bileşen arızası tüm sistemin işleyişini bozmayacak, VRS'nin bağlı olduğu sistem/cihaz/hat (VCS, telefon hattı, arayüz, sunucu, anahtar, yönlendirici, modül, UPS vb.) arızasından ilgili kanal(lar) haricinde VRS etkilenmeyecektir.
- 3.1.10.** Sunucu arızasının giderilmesini müteakip VRS normal işleyişe geçtikten sonra arızalanan sunucu, diğer sunucudan eksik kayıtları tam olarak yükleyecektir.
- 3.1.11.** VRS için bütün kontrol, bakım ve dinleme faaliyetlerinin yürütülebilmesi amacıyla belirli mahallerde kurulmak üzere her bir VRS için bir adet Sistem Yönetim Terminali (SMT) verilecektir. SMT'nin devre dışı kalması veya erişilememesi durumunda VRS görüşmeleri kaydetmeye devam edecek ve tüm kayıtlar bu durumdan etkilenmeyecektir.
- 3.1.12.** VRS, VCS'ye bağlı VCS panel, analog/VoIP radyo, analog/VoIP telefon ve ATCo-ATCo devir/teslim (handover/briefing) esnasındaki ortam konuşmalarını sadece VoIP ED137, VoIP RTP veya analog olarak kaydetme özelliği olacaktır.
- 3.1.13.** İdaremizde kullanılmakta olan VoIP radyoların hem VoIP ED137 çıkışları hem de analog çıkışları mevcuttur.
- 3.1.14.** VRS'de kayıt edilecek her bir aktif kullanılan (BSS üzerinden seçilen alıcı ile seçilen verici radyo) frekans, her bir analog/VoIP radyo çıkışları, analog/VoIP telefon hattı ile VCS panellerin her biri ayrı kanal olarak tanımlanacaktır. Ses Kayıt/Dinleme Sistemlerinin kanal kapasiteleri VoIP radyo/telefon için 250, analog radyo ve analog telefon (LB, CB, PSTN, PABX, MFC-R2, FXS, FXO) için ise 40 kanal olacaktır. Analog telefon kapasitelerinin türleri (LB, CB, PSTN, PABX, vb.) İdarenin belirleyeceği şekilde sağlanacaktır. Analog arayüzler harici bir şasede bulunacak olup, her arayüz kartı en fazla 8 (sekiz) kanal destekleyecektir.
- 3.1.15.** Mevcut analog kanalların VoIP kanala (ED137, RTP, SIP) çevrilebilmesi kullanıcı tarafından basit bir konfigürasyonla ek bir maliyet gerektirmeden gerçekleştirilebilecektir.
- 3.1.16.** Teklif edilen her bir VRS için kanal genişleme kapasitesi hiçbir yazılım, lisans vb. gerektirmeden gerekli donanım ilavesi ve konfigürasyon ayarları yapılarak en az % 100 arttırılabilecek yapıda olacaktır.
- 3.1.17.** VRS'de belirtilen kanal kapasitesinde en az son 100 (yüz) günlük (24 saat esasına göre) görüşmeler kayıt altına alınabilecektir. Gerekli kapasiteyi sağlamak için piyasada yaygın olarak kullanılan (COTS) Enterprise HDD'ler

kullanılacaktır. Disklerin % 80'i dolduğunda en eski görüşmelerden başlanarak kayıt silme işlemi yapılacaktır.

- 3.1.18.** Kayıt sunucuları, OS ortamı için RAID 1, depolama ortamı için RAID 5 veya RAID 6 disk donanım konfigürasyonuna sahip olacaktır.
- 3.1.19.** VRS'nin yetkisiz kişilerce kullanılmasını önlemek için gerekli güvenlik önlemleri (kullanıcı seviyeleri, şifre vb.) bulunacaktır. LDAP Kimlik Doğrulaması (LDAP Authentication) desteklenmelidir.
- 3.1.20.** VRS ile yapılan kayıtların yazılım üzerinden değiştirilmesi ve silinmesi mümkün olmayacaktır. VRS sunucuları, donanımsal müdahale olmadıkça kayıt silme işlemine karşı korumalı olacaktır.
- 3.1.21.** VRS'de, kanal, tarih (gün, ay, yıl) ve zaman (UTC time, saat, dakika, saniye) kaydedilecek, önceden yapılan kaydı dinleme esnasında, o konuşmaya ait tarih ve zaman bilgisi görüntülenecektir.
- 3.1.22.** VRS'de, seçilecek en az 8 (sekiz) kanalı aynı anda ve ayrı ayrı dinleme imkânı bulunacaktır.
- 3.1.23.** VRS'de dinleme esnasında kanal adı, kayıt zamanı veya zaman aralığı sisteme girilerek arama/bulma yapılacak, ses paketlerini seçme imkanı sağlayacak; ileri/geri alma, tekrar, dinleme esnasında loop, hızlı/yavaş (en az 0.5x, 1x, 1.5x, ve 2x hızlarında) dinleme fonksiyonları bulunacaktır.
- 3.1.24.** Bütün kanalların durumu (Aktif ve aktif olmayan kanallar) gösterilecektir. Sistemle ilgili durum (Status) bilgileri görüntülenecektir. (Sistem alarmı, donanım alarmı, kanal alarmı, belli bir zaman içerisinde aktif olmama alarmı, audio alarmı, vb. bilgiler)
- 3.1.25.** VRS'nin kendi kendini test etme özelliği (self-test) bulunacak, alarm ve uyarı mesajları verebilecektir. Hangi tip alarm ve uyarı mesajlarının verildiği konusunda detaylı açıklama yapılacaktır.
- 3.1.26.** VRS'de oluşabilecek hata ve arıza bilgileri ile alarm mesajları da kaydedilecek, istenildiğinde bu bilgiler ekranda görüntülenebilecektir.
- 3.1.27.** Kayıtların yapıldığı disklerde ne kadar kayıt süresinin kaldığı görüntülenecektir.
- 3.1.28.** VRS'nin bakım, ayar ve konfigürasyonlarının yapılmasına imkân verilecektir.
- 3.1.29.** VRS'de kayıtların VRS'nin kendi formatında harici ortamlara depolama cihazlarına (USB bellek, harici HDD/SSD, DVD/CD, network storage vb.) aktarılması imkânı olacaktır. Harici cihazlardan sunucu ve PC'lere virüs, malware, spy, vb. diğer zararlı yazılımların bulaşmasını/geçişini engellemek için gerekli siber güvenlik tedbirleri alınacaktır.

- 3.1.30.** VRS, kayıtları WAV ve MP3 gibi standart ses dosyası formatlarına dönüştürerek harici ortamlarda depolama cihazında (USB bellek, harici HDD/SSD, DVD/CD, network storage vb.) saklanabilmesine olanak sağlayacaktır. Dosya isminde kayda ait kanal bilgisi, tarih ve başlangıç zaman bilgisi ve süresi belirtilecektir. Dönüştürülen dosyanın ses kayıt kalitesi en az 64 kbps seviyesinde olacaktır.
- 3.1.31.** VRS'teki kayıt sunucuları ve VRS SMT için, tüm yazılımların kurulum programları ve image DVD/CD'leri verilecektir. Arızalanan sunucunun/PC'nin yerine yenisi takıldığında veya sunucunun/PC'nin formatlanması gerektiğinde ATSEP; kurulum programlarını ve image DVD/CD'lerini kullanarak yazılımları kurup çalıştırabilmelidir. Söz konusu sistemin tekrar kurulması esnasında gerekli olacak her türlü aktivasyon işlemi ücretsiz olarak sağlanacaktır.
- 3.1.32.** VRS, kayıt yaparken yapılan kaydın kalitesini ve seviyesini kontrol edecek, HDD'deki bozuklukları tespit edecektir. Sistem kayıta iken enerji kesilmesi, resetlenme vb. durumlarda, o ana kadar olan kayıtlar muhafaza edilecektir.
- 3.1.33.** VRS, zaman senkronizasyonu için NTP Zaman Sunucularından alınan zaman bilgisini kullanacaktır. VCS'nin zaman bilgisini GPS bağlantısı üzerinden alabilmesi için her bir sistem için ikişer adet olmak üzere toplam 12 (on iki) NTP Zaman Sunucusu cihazı temin edilecektir. Sistemler/cihazlar arasında zaman farkı olmayacak, senkronizasyon problemi yaşanmayacaktır. Sistem, monte edileceği mahalde ayrıca standart bir NTP Zaman Sunucusunun bulunması halinde söz konusu NTP Zaman Sunucusuna bağlanabilecek ve gerekli zaman bilgisini alabilecektir.
- 3.1.34.** VRS, istenildiğinde radar ve ses kayıtlarının birlikte senkronize bir şekilde dinlenebilmesi için başka sistemlere kayıt aktarmak üzere bağlantı arayüzü sağlayacaktır. Kayıtların belirli bir zamandaki ses kayıtlarını talep etmek üzere gerekli arayüz kontrol dokümanı (ICD) İdare'ye teslim edilecektir.
- 3.1.35.** VRS, gerekli LAN bağlantısını sağlamak üzere kullanılacak anahtarlar 1+1 yedekli yapıda olacak, her biri bir farklı sunucuya bağlı olarak en az 5 portu boş kalacak şekilde seçilecektir.
- 3.1.36.** VRS, Linux veya Windows işletim sisteminde çalışacaktır.
- 3.1.37.** Sisteme ait MTBF (Mean Time Between Failures) ve kullanım ömrüne ait değerler verilecektir.
- 3.1.38.** Sistemin çalışabileceği çevre şartları aşağıdaki gibi olacaktır.
- Çalışma sıcaklığı : + 5'ten + 40 °C'ye kadar
 - Nem : 5 %'ten 95 %'e kadar

3.2. Replayer PC Özellikleri

- 3.2.1.** Replayer PC, ICAO Annex-10 ve EUROCAE ED-137C dokümanlarına uyumlu olacaktır.
- 3.2.2.** Her bir VRS kapsamında kayıt sunucularının haricinde Dinleme Odası olarak tahsis edilecek bir mahale tesis edilmek üzere LAN'a bağlı olacak bir Replayer PC hazır olarak teslim edilecektir.
- 3.2.3.** Replayer PC'nin yetkisiz kişilerce kullanılmasını önlemek için gerekli güvenlik önlemleri (Kullanıcı seviyeleri, şifre vb.) bulunacaktır. LDAP Kimlik Doğrulaması (LDAP Authentication) desteklenmelidir.
- 3.2.4.** Replayer PC, kayıt sunucularına LAN üzerinden bağlanmak suretiyle sunucudaki tüm kayıtlar görüntülenip dinlenebilecektir. Seçilecek en az 8 (sekiz) kanalın aynı anda veya ayrı ayrı dinleme imkânı bulunacaktır. Bu esnada kayıt işlemi hiçbir şekilde kesintiye uğramayacaktır.
- 3.2.5.** Replayer PC üzerinden kayıt sistemi üzerinde bulunan ve dinlenilmek istenilen kayda ait kanal, tarih (gün, ay, yıl) ve zaman (UTC time saat, dakika, saniye) bilgileri görüntülenecektir.
- 3.2.6.** Replayer PC'lerinden LAN üzerindeki diğer sunucu ve PC'lere virüs, malware, spy, vb. diğer zararlı yazılımların bulaşmasını/geçişini engellemek için gerekli siber güvenlik tedbirleri alınacaktır.
- 3.2.7.** Replayer PC üzerinden kayıt sunucularında bulunan kayıtların harici ortamlara depolama cihazlarına (USB bellek, harici HDD/SSD, DVD/CD, network storage vb.) VRS'in kendi formatında aktarılması imkânı olacaktır. Bu kayıtların farklı PC'lerde herhangi bir lisans, ücretli codec vb. gerekmeden dinlenebilmesi amacıyla her ATC ünitesi için Online Replayer yazılımı ile aynı özelliklere sahip bir Offline (Standalone) Replayer yazılımı verilecektir. Online Replayer yazılımı web tabanlı veya ayrı bir program olabilecektir.
- 3.2.8.** Replayer PC üzerinden kayıt sunucularında bulunan kayıtların harici ortamlara depolama cihazlarına WAV ve MP3 formatında aktarılması imkânı olacaktır. İstenildiğinde Replayer PC üzerinden orijinal formatın seçilen formata dönüştürülmesi sağlanacaktır. Dosya isminde kayda ait kanal bilgisi, tarih ve başlangıç zaman bilgisi ve süresi belirtilecektir. Dönüştürülen dosyanın ses kayıt kalitesi en az 64 kbps seviyesinde olacaktır.
- 3.2.9.** Replayer PC üzerinden depolama cihazlarına kaydedilmiş ve arşivlenmiş kayıt tekrar dinlenebilecektir. Bu esnada arşivlenmiş medya üzerinde önceden yapılan kaydın kanal, tarih, zaman bilgisi ve ses grafiği görüntülenecektir.

- 3.2.10.** Replayer PC’de kayıt sunucularından direkt olarak veya arşivlenmiş medya üzerinden dinleme esnasında kanal adı, kayıt zamanı veya zaman aralığı sisteme girilerek arama/bulma yapılacak, ileri/geri alma, tekrar, dinleme esnasında loop, hızlı/yavaş dinleme (en az 0.5x, 1x, 1.5x ve 2x hızlarında), ses seviye kontrolü vb. dinleme fonksiyonları bulunacaktır.
- 3.2.11.** Replayer PC için tüm yazılımların kurulum dosyaları ve image CD/DVD’leri verilecektir. Arızalanan Replayer PC’nin yerine yeni bir PC takıldığında veya Replayer PC’nin formatlanması gerektiğinde ATSEP; kurulum dosyalarını veya image CD/DVD’lerini kullanarak yazılımları kurup çalıştırabilmelidir. Söz konusu sistemin tekrar kurulması esnasında gerekli olacak her türlü aktivasyon işlemi ücretsiz olarak sağlanacaktır.
- 3.2.12.** Replayer PC, zaman senkronizasyonu için NTP Zaman Sunucularından alınan zaman bilgisini kullanacaktır.

3.3. Anahtar (Switch) Özellikleri

- 3.3.1.** VRS için kullanılacak anahtarların port sayıları; VoIP ve analog radyo bağlantıları, gateway/interface bağlantıları, VoIP ve analog telefon bağlantıları, sunucular, NTP Zaman Sunucuları, PC, yazıcı vb. ekipmanların bağlantıları dikkate alınarak 48 portlu anahtarlarda en az 10 port, 24 portlu anahtarlarda ise en az 5 port boş kalacak şekilde hesaplanarak temin edilerek sistemde hazır bir şekilde kurulu olacaktır.
- 3.3.2.** Anahtar üzerinde en az 24 adet 10/100/1000 BaseT portu ve bu portlara ek olarak en az 4 adet SFP tabanlı yuva bulunmalıdır.
- 3.3.3.** Anahtar üzerinde teklif edilen tüm arayüz kartları veya arayüzler anahtar üreticisi tarafından üretilen yeni, kullanılmamış ve orijinal ürünler olmalıdır.
- 3.3.4.** Anahtarın uplink portları modüler olmalı ve en az 4 adet 1GbaseX, 8 adet 10GbaseX, 2 adet 40GbaseX, 2 adet 25GbaseX ve 4 adet MultiGig ara yüzlerini destekleyen uplink modül opsiyonları olmalıdır.
- 3.3.5.** Anahtar IPv4 ve IPv6 protokolleri için tıkanmasız yapıda çalışmalıdır.
- 3.3.6.** Anahtarın modüler güç kaynağı desteği olmalıdır. İkinci bir dahili güç kaynağı takılarak güç kaynağı yedeklemesine sahip olabilmelidir. Anahtarın üzerinde dahili yedek güç kaynağı bulunmalıdır. Harici yedek güç kaynağı kesinlikle teklif edilmeyecektir. Cihaz güç kaynakları arıza durumunda cihaz çalışır durumdayken değiştirilebilmelidir.
- 3.3.7.** Anahtar modüler ve N+1 yedekli çalışan fanlara sahip olmalıdır.

- 3.3.8.** Anahtarın kontrol ve yönetim katmanı için kullandığı işlemci mimarisi çok çekirdekli yapıda olmalıdır.
- 3.3.9.** Anahtar 3. parti uygulamaların çalıştırılabileceği bir container altyapısı bulunmalı ve bu altyapıyı destekleyebilecek CPU ve bellek kapasitesi olmalıdır. Anahtar bu 3. Parti uygulamalar tarafından kullanılacak en az bir adet USB 3.0 SSD hafıza ara yüzüne sahip olmalıdır.
- 3.3.10.** Anahtarın işletim sistemi modern programlama teknolojilerinden NETCONF, RESTCONF ve YANG modellerini ve cihaz üzerinde Python scripting desteklemelidir.
- 3.3.11.** Anahtar en az 8 GB DRAM ve 16 GB Flash belleğe sahip olmalıdır.
- 3.3.12.** Anahtarlama bant genişliği yığınlama kapasitesi hariç en az 208 Gbps olmalıdır. Anahtarın L2 anahtarlama performans değeri en az 154 Mpps olmalıdır.
- 3.3.13.** Anahtar en az 16 MB buffer'a sahip olmalıdır.
- 3.3.14.** Anahtar üzerinde en az bir adet USB 2.0 ara yüz bulunmalıdır. Bu arayüz üzerinden anahtara işletim sistemi yüklemek veya log dosyalarını aktarmak mümkün olmalıdır.
- 3.3.15.** Anahtarın 9100 byte'lık jumbo frame desteği olmalıdır.
- 3.3.16.** Anahtar envanter yönetimi için kullanılacak bir RFID etiketine sahip olmalıdır.
- 3.3.17.** Anahtar üzerinde veri merkezi içinde yerinin kolay bulunabilmesi için açılıp kapatılabilen mavi ışık (Blue Beacon) desteğine sahip olmalıdır.
- 3.3.18.** Anahtar yazılımsal olarak Bluetooth desteğine sahip olmalıdır. Opsiyonel olarak bağlanacak bluetooth aparatı üzerinden anahtarın WEB ve komut arayüzüne erişmek, log ve işletim sistemi transferi yapmak mümkün olmalıdır.
- 3.3.19.** Her anahtar üzerinde 2 adet yığınlama portu olmalıdır. Yığınlama için kullanıcı veya uplink portları kullanılmamalı ve yığınlama çalıştırıldığında hiçbir kullanıcı portu devre dışı kalmamalıdır.
- 3.3.20.** Anahtar sekiz adete kadar yığınlanabilmelidir.
- 3.3.21.** Tüm yığın tek IP adresi ve tek bir konfigürasyon üzerinden yönetilebilmeli ve yığın çalışırken yeni bir anahtarı yığına eklenebilmelidir.
- 3.3.22.** Yığın bant genişliği en az 480 Gbps olmalı, yığındaki tüm anahtarlar bu bant genişliğine tam erişime sahip olmalıdır.

- 3.3.23.** Yığındaki farklı anahtarlar üzerinden Etherchannel yapmak mümkün olmalıdır. (Multi-chassis Etherchannel)
- 3.3.24.** Anahtar, yığın içinde çalışırken istenildiğinde yığındaki diğer anahtarlarla güç kaynağı paylaşımı yapabilmeli, ya da istenildiğinde yığındaki güç havuzundan yararlanarak güç yedekli modda çalışabilmelidir. Güç kaynağı yığınlama olarak adlandırılan bu özellik için gerekli stack kabloları teklife dahil edilmelidir.
- 3.3.25.** Anahtar en az 32.000 adet MAC adresi desteklenmelidir. Anahtar üzerinde bulunan her port için MAC adresi bazında kullanıcı listeleri oluşturulabilmeli ve böylece port güvenliği sağlanabilmelidir.
- 3.3.26.** Anahtar her porttan belirlenen adet kadar MAC adresinin bağlantı kurmasını sağlayabilmelidir. Belirlenen limit dışındaki MAC adresleri isteğe bağlı olarak belirlendiğinde port kapatılabilmeli veya limit dışı MAC adreslerinin bağlanması engellenebilmelidir.
- 3.3.27.** En az 4000 adet VLAN ID ve en az 2000 adet SVI (Switched Virtual Interface) desteği olmalıdır. Aktif VLAN sayısı en az 1000 olmalıdır. Ayrıca her bir port için port bazında VLAN tanımlanabilmelidir.
- 3.3.28.** Anahtar, dinamik VLAN konfigürasyonunu desteklemelidir. Yeni bir VLAN'ın tek bir anahtar üzerinde yaratılması, ağ üzerindeki diğer tüm anahtarlarda da otomatik olarak yaratılmasını sağlamalıdır.
- 3.3.29.** IEEE 802.1d Spanning Tree Protocol (STP), IEEE 802.1w Rapid Spanning Tree ve IEEE 802.1s Multiple Spanning Tree Protocol (MSTP) desteklenmelidir. VLAN'lar arası yük dengelemesi için IEEE 802.1d ve IEEE 802.1w protokolleri her VLAN için ayrı ayrı çalıştırılabilmelidir. (PVST+)
- 3.3.30.** Anahtar L2 loop'ları engelleme konusunda Spanning Tree yardımcı özelliklerinden, BPDU Guard, Root Guard, LoopGuard özelliklerini desteklemelidir.
- 3.3.31.** Anahtar Resilient Ethernet Protokolünü (REP) desteklemelidir.
- 3.3.32.** Fiber optik arayüzlerde, bağlantıların tek yönlü olarak fiber optik kablolama veya port hatalarından dolayı arızalanması durumunda bunu algılayan ve tek yönlü olan linkleri kapatan UniDirectional Link Detection (UDLD) özelliği bulunmalıdır.
- 3.3.33.** Anahtarın iki cihaz arasında otomatik olarak L2 trunk oluşturmak için IEEE 802.1q protokol desteği bulunmalıdır.
- 3.3.34.** Anahtar IEEE 802.3ad – LACP (Port Aggregation) desteklemelidir. Cihaz üzerinde minimum 8 adet aynı tipte kullanıcı veya uplink portu, aynı kanal

altında toplanıp, tek port gibi çalışabilmelidir. Toplamda en az 128 adet port grubu desteklenmelidir.

- 3.3.35.** Anahtar, IEEE 802.1ab protokolünü desteklemelidir. Bu sayede kendisine doğrudan bağlı diğer anahtarları öğrenme (neighbor learning) özelliğine sahip olacaktır. Bu amaçla LLDP, LLDP-MED ve CDP desteklenmelidir.
- 3.3.36.** Anahtar en az 32.000 adet IPv4 veya 16.000 adet IPv6 route bilgisini tutabilecek bir donanım yapısına sahip olmalıdır.
- 3.3.37.** Anahtar üçüncü katman bir yedekleme protokolü olan VRRP ve ileride lisans artırımını ile HSRP desteklemelidir
- 3.3.38.** Anahtar politika tabanlı yönlendirme (PBR) desteklemelidir.
- 3.3.39.** Anahtar örnekleme yapmadan Netflow desteklemelidir. Üzerinde en az 64.000 adet flow bilgisi tutabilmelidir.
- 3.3.40.** Anahtarın IGMP v1, v2 ve v3 desteği olmalıdır.
- 3.3.41.** Anahtarın IGMP Snooping ve MLD Snooping desteği olmalıdır.
- 3.3.42.** Anahtarın, IGMP Filtering özelliği bulunacaktır. Bu sayede multicast grubuna üye olmayan kullanıcıların multicast yetkilendirmesi ve port bazında multicast yayın sınırlandırması yapılabilecektir.
- 3.3.43.** Anahtar en az 5000 adet ACL desteğine sahip olmalıdır. Cihaz, paketleri L2 başlığındaki kaynak/hedef MAC adresi, L3 başlığındaki kaynak/hedef IP adresi, L4 başlığındaki TCP/UDP port numarası bilgilerine göre erişim denetiminden (ACL) geçirebilmelidir. Cihaz üzerinde tanımlanan erişim denetim listeleri zamana bağlı olarak aktif hale getirilebilmelidir.
- 3.3.44.** Erişim kontrol listeleri Port, VLAN ve SVI (Switched virtual interface) seviyesinde uygulanabilmelidir.
- 3.3.45.** Erişim kontrol listeleri donanım tabanlı olarak kullanılmalıdır.
- 3.3.46.** Anahtar, RADIUS ve TACACS+ AAA güvenlik protokollerini desteklemelidir.
- 3.3.47.** Anahtar IEEE 802.1x desteklemeli, bir RADIUS sunucu üzerinden dinamik ACL ve VLAN ataması yapılabilmelidir. Anahtar yetkilendirme değişikliklerinde tekrar kimlik doğrulama işlemi gerektirmemelidir (CoA-Change of Authorization).
- 3.3.48.** Anahtar, TACACS+ desteğiyle ağ güvenliğinin bir TACACS sunucu tarafından yönetimini desteklemelidir.

- 3.3.49.** IEEE 802.1x desteklemeyen cihazlar için bir RADIUS sunucu üzerinden MAC adres tabanlı kimlik doğrulama yapabilmelidir.
- 3.3.50.** IEEE 802.1x desteklemeyen cihazlar için WEB tabanlı kimlik doğrulama işlemi yapılabilmesi ve bir HTTP sunucuya yönlendirme yapılabilmelidir.
- 3.3.51.** Aynı porttan birden fazla istemci bağlandığında her biri için ayrı ayrı IEEE 802.1x kimlik doğrulama yapılabilmelidir.
- 3.3.52.** Anahtarın IEEE 802.1x desteklemeyen istemciler için misafir VLAN desteği bulunmalıdır.
- 3.3.53.** Anahtar IEEE 802.3x standardını desteklemelidir.
- 3.3.54.** Anahtar kontrol katmanını korumak için CoPP (Control Plane Policing) desteklemelidir.
- 3.3.55.** Anahtar hem uplink hem de downlink portlarında IEEE 802.1ae, 128 bit MACSec desteklemelidir. İleride lisans artırımı ile MACSec şifreleme seviyesi 256 bit'e artırılabilir.
- 3.3.56.** Anahtar Voice VLAN yaratılmasını destekleyecektir. Bu sayede IEEE 802.1p class of service (CoS) uyumlu IP telefonların otomatik olarak tanınması ve Voice VLAN'a eklenmesine olanak sağlamalıdır.
- 3.3.57.** Anahtar üzerindeki her portun en az 8 adet çıkış öncelik kuyruğu (Egress Queue) bulunmalı ve kuyruk uzunluklarını kontrol ederek tıkanıklıkları engelleyen otomatik sistemi bulunmalıdır.
- 3.3.58.** Anahtarın "QoS (Quality of Service)" desteği bulunmalıdır. Üçüncü seviyede (L3) DiffServ Code Point (IP ToS/DSCP) ya da ikinci seviyede (L2) IEEE 802.1p CoS (Class of Service) ile sınıflandırılmış paketlerin öncelik değerlerini anlayabilmeli, gerektiğinde bu öncelik değerlerini değiştirebilmelidir.
- 3.3.59.** Anahtar üzerindeki kullanıcı portlarının hızı sınırlandırılabilir (Rate Limiting).
- 3.3.60.** Anahtarın IPV4 ve IPV6 için DHCP istemci ve sunucu desteği olmalıdır. Hem statik hem dinamik olarak istemcilere atamalar yapabilmelidir.
- 3.3.61.** Anahtar uzak lokasyondaki DHCP sunuculara DHCP isteklerini iletmek için DHCP relay desteğine sahip olmalıdır. Bu özellik IPV4 ve IPV6 için desteklenmelidir.
- 3.3.62.** Anahtar DHCP, ARP ve IP ataklarını engellemek için DHCP snooping, Dynamic ARP Inspection (DAI) ve IP Source Guard özelliklerine sahip olmalıdır. Anahtar üzerinden geçen kullanıcı DHCP istekleri, her bir kullanıcı

için anahtar üzerinde IP ve MAC binding tablosunda tutulacaktır. Anahtar, üzerinden geçen tüm ARP istek ve cevaplarını incelemeli ve her ARP paketi, IP-MAC binding tablosu ile eşleştirebilmelidir. Eşleşmeyen paketler drop edilebilmelidir.

- 3.3.63.** Anahtarda detaylı gerçek zamanlı trafik analizi yapabilmek için VLAN ve port bazında port aynalama (port mirroring) desteği bulunmalıdır. Birden fazla kaynak portu, hedef portuna aynalanabilmelidir. Anahtarın aynı anahtar üzerinde (SPAN) ve farklı anahtarlar arasında (RSPAN) uzaktan aynalama yeteneği olmalıdır. (Remote Port Mirroring) Anahtar en az 8 adet SPAN oturumu (session) desteklemelidir.
- 3.3.64.** TFTP, FTP, SCP protokolleri ile işletim sistemi güncellemesi yapılabilirdir.
- 3.3.65.** Anahtar Syslog sunuculara log gönderebilmeli, hata, kaynak kullanımı ve zaman aşımı gibi bilgileri raporlayabilmelidir. Raporlanacak bilgi başlıkları seçilebilir olmalıdır.
- 3.3.66.** Anahtar, saat ve tarih bilgisini ağ üzerindeki diğer tüm anahtarlarla senkron hale getirebilecek NTP protokolünü desteklemelidir.
- 3.3.67.** Anahtar, SNMP v1/v2c/v3, TELNET, Secure Shell (SSH) v2, HTTP, SSL, konsol ve ethernet yönetim portu aracılığı ile yönetilebilmeli veya gözlenebilmelidir. Ancak cihazlar, sadece SSH üzerinden erişilebilecek şekilde konfigüre edilecektir.
- 3.3.68.** Anahtarın RMON I ve II standartları desteği olmalıdır. HTTP yönetim sunucusu hem IPv4 hem IPv6 istemcilere servis sağlayabilmelidir.
- 3.3.69.** Anahtar bakır portlarında TDR (Time Domain Reflector) desteklemelidir. Bu sayede cihaz, bu portlardaki kablolama hatalarını teşhis edebilmeli, kabloda kopukluk olması durumunda ne kadar uzakta olduğunu tespit edebilmelidir.
- 3.3.70.** Anahtar IPv4 ve IPv6 statik yönlendirme, VLAN'ler arası IP yönlendirme ve dinamik yönlendirme protokollerinden RIP, RIPng (IPv6 RIP), OSPF ve EIGRP desteklemelidir.
- 3.3.71.** Anahtar ileride lisans artırımı ile OSPFv3, BGP ve IS-IS desteklemelidir. Bu protokollerden OSPF ve BGP protokolleri için NSF (non-stop forwarding) desteklemelidir.
- 3.3.72.** Anahtar ileride lisans artırımı ile anormallik tespiti yapabilen sistemler tarafından kullanılmak üzere, şifrelenmiş trafiklerle ilgili, Netflow paketlerini analizi yapacak olan sistem ile paylaşabilmelidir.

- 3.3.73.** Anahtar ilderide lisans artırımı ile en az 1400 adet uygulamayı tanıyabilmeli, bu bilgileri QoS tanımlarında kullanabilmeli ve Netflow üzerinden yönetim sistemleriyle paylaşabilmelidir.
- 3.3.74.** Anahtar ilderide lisans artırımı ile Wireshark desteğine sahip olmalıdır. Anahtar üzerindeki herhangi iki port arasındaki trafik yakalanıp yine anahtar üzerinde paket paket incelenebilmeli veya Wireshark uygulaması kurulu bir sisteme gönderilebilmelidir.
- 3.3.75.** Anahtar en az 8000 adet multicast route kapasitesine sahip olmalı ve PIM-stub desteklenmelidir. Anahtar ilderide lisans artırımı ile L3 multicast protokollerinden en az PIM-DM/PIM-SM, PIM-SSM ve Multicast Source Discovery Protocol (MSDP) desteği bulunmalıdır.
- 3.3.76.** Anahtar ilderide lisans artırımı ile VRF/VRF-lite, L3-MPLS-VPN, L2VPN (EoMPLS, VPLS), GRE ve en az 256 adet VRF desteklemelidir.
- 3.3.77.** Anahtar ilderide lisans artırımı ile bir uç noktaya olan erişimin kalitesini (paket kaybı, gecikme, jitter) ölçmek için IP SLA desteğine sahip olmalıdır.
- 3.3.78.** Anahtar, Embedded Event Manager destekleyecektir. Bu sayede anahtar üzerinde bir olay (event) gerçekleştiğinde anahtar otomatik aksiyon alabilecektir. Bu sayede anahtar olaylara gerçek zamanlı olarak akıllı tepkiler verebilecek ve otomasyona izin verebilecektir.

3.4. NTP Zaman Sunucusu (NTP Time Server) Özellikleri

- 3.4.1.** Bütün sistemleri oluşturan üniteler arasında zaman senkronizasyonunu sağlamak üzere her bir VRS için 2’şer adet GPS destekli (GPS Synchronized) NTP Zaman Sunucusu (NTP Time Server) temin ve kabinet içerisine tesis edilecektir.
- 3.4.2.** Dış ortamlara konuşlandırılabilir özellikte harici antene (anten sisteme kablo ile bağlı olacak) sahip olacaktır. Her bir NTP sunucuya ayrı harici anten teslim edilecektir.
- 3.4.3.** Asgari ms (milisaniye) düzeyinde zaman hassasiyetine sahip olacaktır.
- 3.4.4.** Saat dilimi ayarlanabilir olacaktır.
- 3.4.5.** NTP Zaman Sunucusu 19” rack kabinet uyumlu olacaktır.
- 3.4.6.** En az 2 (iki) adet 10/100 Base T Ethernet portuna sahip olacaktır.
- 3.4.7.** RS-232 ve/veya RS-485 seri arayüzüne (serial interface) sahip olacaktır.

3.5. Kabinet Özellikleri

- 3.5.1.** Sistemler için kullanılacak kabinetler ISO 9000 sertifikalı ve IEC60917 ile IEC60297'ye uygunluk belgeleri olacaktır.
- 3.5.2.** Kabinetler dikili ve 19" rack mount tipi olacaktır.
- 3.5.3.** Kabinetlerin iç kullanımı, rack birimi (U) yapısına uygun olmalıdır.
- 3.5.4.** Kabinetler elektrostatik toz boyalı olacaktır.
- 3.5.5.** Kabinetler modüler olacak, ön, yan ve arka kapakları açılabilir, sökülebilir, kilitlenebilir yapıda olacaktır. Ön kapı camları 4 mm temperli cam özellikte, arka kapıları perfore olacaktır.
- 3.5.6.** Üst şasede fan grubu bağlantısı ve hava çıkışı için havalandırma paneli olmalıdır.
- 3.5.7.** Kabinetlerin açık bölümleri var ise tozdan korunmaları için mutlaka toz filtreleri bulunacaktır.
- 3.5.8.** Kabinet içerisindeki tüm metal bileşenler elektriksel olarak birbirleri ile bağlantılı olmalı, standartlara uygun olarak topraklaması yapılmalıdır. Kabinet içerisindeki bileşenlerin bakır bara kullanılarak topraklaması yapılacaktır.
- 3.5.9.** Kabinetlerde gerekli ölçüde fan ünitesi kullanılmalıdır. Kabinet içerisindeki ısıyı kontrol eden termostata sahip olmalıdır.
- 3.5.10.** Her bir kabinette gerekli olacak sayıda priz ve sigorta bulunacaktır.
- 3.5.11.** VCS/CMS üniteleri (modül, sunucu, anahtar, vb.) ile VRS üniteleri (modül, sunucu, anahtar, vb.) ayrı kabinetlerde tesis edilecektir. Kabinetler aynı marka ve seride, birbirlerine monte edilebilir yapıda olacaktır. Kabinetlerin birbirlerine monte edilebilmesi için gerekli aparatlar temin edilecektir.
- 3.5.12.** İstasyonlarda tesis edilecek malzemeler mevcut kabinetlere tesis edilecek olup kabinetlerde yer sıkıntısı olması durumunda gerekli kabinetler İdare tarafından sağlanacaktır.
- 3.5.13.** Kabinetlerde derinlik en az 1000 mm ve genişlik en az 800 mm olacaktır. Alan sıkıntısı olan lokasyonlarda İdarenin onayı ile daha düşük ölçülerde kabinetler kabul edilebilecektir.
- 3.5.14.** Yüklenicinin tesis edeceği ekipmanlar için yeterli sayıda ve kapasitede kabinet tesis edilecektir. Tesis edilecek kabinetlerin kapasitesi, toplam kapasitenin yüzde yirmisi (% 20) boş kalacak şekilde hesaplanacaktır.
- 3.5.15.** Kabinetlerde boş kalacak sıralara düz paneller takılacaktır.

3.5.16. Kabinetlerde kablo düzenini sağlamak üzere yatay ve dikey organizeler kullanılacaktır.

3.6. Sunucu (Server) Özellikleri

3.6.1. Sistemlerde kullanılacak standart COTS sunucular en az aşağıdaki özelliklere sahip olacaktır.

3.6.2. İşlemci (CPU) en az Intel tabanlı olacaktır. Sistemler, tüm fonksiyonları ile tam kapasitede Sunucu CPU'larının en fazla % 35'ini (yüzde otuz beş) kullanacaktır.

3.6.3. RAM; 32 GB veya üzeri (toplamda 64 GB'a kadar arttırılabilecek özellikte) olacaktır.

3.6.4. RAID önbelleği en az 2 GB olacaktır.

3.6.5. SCSI; RAID 0, 1, 5 ve 6 desteği olacaktır.

3.6.6. Dual AC besleme ünitesine (power supply) sahip olacaktır. Besleme ünitesi; en az 2x460 W olacaktır. Elektrik besleme fişi (220 V için), topraklı ve Türkiye'de kullanılan tipte olacaktır.

3.6.7. En az 4 adet Gigabit Ethernet veya fiber SFP portu olacaktır.

3.6.8. Yazılımı active/hot-standby olacaktır.

3.6.9. Minimum 6 adet 600 GB veya üzeri, en az 10.000 RPM sabit disk olacaktır.

3.6.10. En az 4 adet USB olacaktır.

3.6.11. Sunucularda rack yapısına göre uygun 19" TFT LCD monitör, klavye ve mouse bulunacaktır. Birbirinin yedeği olan sunucularda; KVM Switch kullanmak suretiyle yalnızca birer adet monitör, mouse ve klavye bulunacaktır.

3.6.12. Sunucular Linux veya Windows işletim sistemine sahip olacaktır.

3.6.13. Rack tipi 19" genişliğinde olacaktır.

3.7. Masaüstü PC ve Monitör Özellikleri

3.7.1. Replayer PC'ler için toplamda 6 (altı) adet PC temin ve tesis edilecektir. Temin ve tesis edilecek PC'ler aşağıdaki özelliklerde olacaktır.

3.7.2. PC en az Intel Xeon 3.7 Ghz hızında işlemciye sahip olmalı ve işlemcinin turboboost özelliği olmalıdır.

3.7.3. İşlemcinin en az 11 MB önbelleği olmalıdır.

- 3.7.4.** Bellek (RAM) en az 32 GB (1x32 GB veya 2x16 GB) ve 2666 MHz olmalıdır.
- 3.7.5.** Harddisk (HDD) en az 1 TB ve en az 256 GB SSD olmalıdır.
- 3.7.6.** En az 2 GB paylaşımsız bir ekran kartına sahip olmalıdır.
- 3.7.7.** DVD RW sürücüsüne sahip olmalıdır.
- 3.7.8.** Her masaüstü PC için birer adet USB-ethernet çevirici adaptör verilecektir.
- 3.7.9.** En az bir adet Fast/Gigabit Ethernet, 6 (altı) adet USB portuna sahip olmalıdır.
- 3.7.10.** İşletim sistemi Windows 10 Enterprise veya üzeri olmalıdır ve lisanslı işletim sistemi bir DVD’de idareye verilmelidir.
- 3.7.11.** Monitör en az 24 inç olmalıdır. Monitör yatayda ve dikeyde görünürlük açısı 178 derece ve üstü olmalıdır. Monitör Display ve HDMI bağlantı birimlerine sahip olmalıdır.
- 3.7.12.** Teklif edilecek monitör ve PC aynı markaya ait olmalıdır ve monitör ile PC arasındaki bağlantının sağlanması için gerekebilecek her türlü adaptör yüklenici tarafından sağlanacaktır.
- 3.7.13.** USB mouse ve USB klavyeye sahip olmalı ve mouse en az 1000 dpi hassasiyete sahip olmalıdır.
- 3.7.14.** Her bir PC için en az 20 W (RMS) ses çıkış gücünde harici stereo hoparlör seti verilecektir.
- 3.7.15.** Replayer PC’ler için birer adet olmak üzere toplam 6 (altı) adet kulaklık verilecektir. Kulaklıklar; en az 25 ohm empedansında, 20 Hz-20 kHz frekans aralığında, en az 1,2 m kablolu ve kafa bantlı olacaktır.
- 3.8. Yazıcı (Printer) Özellikleri**
- 3.8.1.** Replayer PC’ler ile birlikte kullanılmak üzere aşağıdaki özelliklerde toplam 6 (altı) adet lazer tipi yazıcı temin ve tesis edilecektir.
- 3.8.2.** LAN ve USB bağlantı portuna sahip olacaktır. Yazıcının LAN’a bağlantısı yapılacaktır.
- 3.8.3.** Dakikada en az 18 sayfa baskı hızına sahip olacaktır.
- 3.8.4.** Yazıcı kağıdın her iki yüzüne de otomatik yazdırma yapabilme özelliğine sahip olacaktır (duplex auto özelliği).
- 3.8.5.** En az 600x600 dpi baskı çözünürlüğüne ve 2 MB ön belleğe sahip olacaktır.

- 3.8.6.** Kağıt tipi A4 ve kağıt girişi tepsi tipi olacaktır.
- 3.8.7.** Uyumlu işletim sistemi Windows 8.1, Windows 10 veya üzeri, Linux olacaktır.
- 3.9. Dizüstü Bilgisayar Özellikleri**
- 3.9.1.** ATSEP tarafından kullanılmak üzere aşağıdaki özelliklerde toplam 8 (sekiz) adet dizüstü bilgisayar verilecektir.
- 3.9.2.** İşlemci (CPU) Intel i7 işlemci hızı en az 1.8 GHz olacaktır ve işlemcinin Turboboost özelliği bulunacaktır.
- 3.9.3.** Bellek (RAM) en az 16 GB, disk kapasitesi en az 512 GB SSD olmalıdır.
- 3.9.4.** En az 13,5 en fazla 14,5 inç ve 1920x1080 çözünürlüklü bir ekrana sahip olacaktır.
- 3.9.5.** En az bir adet Ethernet, bir adet HDMI ve 3 (üç) adet USB portuna sahip olmalıdır. Ethernet portu yoksa USB-Ethernet çevirici adaptör yanında verilecektir.
- 3.9.6.** Kablosuz iletişim olarak Wi-Fi ve Bluetooth bağlantılarına imkân vermelidir.
- 3.9.7.** İşletim sistemi Windows 10 veya üzeri olmalıdır.
- 3.9.8.** Türkçe klavyeye sahip olmalıdır.
- 3.9.9.** Dizüstü bilgisayarlar için birer adet taşıma çantası ve kablosuz mouse verilecektir.

4. DİĞER HUSUSLAR

- 4.1.** Sistemler kabinetlerin içerisinde kurulu olarak, sahada kuruluma hazır bir şekilde İdarenin deposuna teslim edilecektir.
- 4.2.** Sistemlerin montajı, İdare personeli tarafından gerçekleştirilecektir. Gerekli takdirde kurulum için yüklenici firmadan ücretsiz olarak destek alınabilecektir. Sistemlerin montajı için gerekli bütün alet ve cihazlar Yüklenici tarafından sağlanacaktır.
- 4.3.** Tesis edilecek bütün sistemler/cihazların enerjisi DC ve/veya AC (220 V – 50 Hz) olarak çalışmaya uygun olacaktır.
- 4.4.** Her bir sistem için biri şebekeye, diğeri merkezi UPS'e bağlı olarak paralel (main/standby) çalışacak şekilde toplam iki adet UPS, sistemleri en az 30 (otuz) dakika besleyecek kapasitede ayrı bir akü grubu temin edilecektir.

- 4.5. Temin ve tesis edilecek UPS'ler en az sistemlerin çektiği yükün üç katı kapasitede olacaktır.
- 4.6. Analog hatlar için ana dağıtım çatısı (MDF) kullanılacaktır. Analog hatların arayüz cihazlarına bağlantısı MDF ve/veya telefon patch paneller üzerinden sağlanacaktır.
- 4.7. Patch paneller üzerinde gerekli etiketlemeler yapılacaktır.
- 4.8. Sistemin bütün giriş/çıkışları kısa ve açık devrelere, yıldırım vb. sebeplerden dolayı hatlarda meydana gelebilecek aşırı gerilimlere, enerji kaçaklarına vb. karşı korunmuş olacaktır.

5. YEDEK MALZEME

- 5.1. Yüklenici, garanti süresinin bitiminden itibaren 10 yıl süreli yedek malzeme garantisini verecek olup, bu hususa ilişkin 10 yıl süreyi içeren sabit fiyatlı (verilen fiyat DPU fiyatı olacaktır) yedek malzeme listesini tekliflerinin ekinde vereceklerdir. 10 yıllık sabit fiyatlı yedek malzeme listesi aşağıdaki tabloda belirtilen formata uygun olarak ve sistemlerde yer alan bütün malzemeleri (cihaz, kart, arayüz, modül vb.) içerecek şekilde hazırlanacaktır.

Sıra No	Malzeme adı	Siparişe esas kod numarası	Kullanım Ömrü	Birim Fiyatı
1				
2				
3				

- 5.2. Bu süre içerisinde yedek malzemeler için alınacak yeni fiyat teklifleri İdarenin menfaatleri doğrultusunda değerlendirilecektir. 10 yıllık sabit fiyatlı yedek malzeme listesi üzerinden yapılacak alımlarda İdare sözleşme yapıp yapmamakta serbesttir.

6. EĞİTİM

6.1. Verilecek eğitimler konu, içerik ve katılımcı olarak aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Eğitim Adı	Birim	Eğitim Yeri	Eğitim Süresi	Katılımcı Sayısı
VRS ve Replayer PC Fabrika Teknik Eğitimi	Teknik	Fabrika	5 İş Günü	16 (Farklı tarihlerde iki grup (8 kişi) halinde)
Replayer PC Kullanıcı Eğitimi	ATCo	ATC ünitesinde	5 İş Günü	12 kişi (Farklı tarihlerde iki grup (6 kişi) halinde)

- 6.2. Eğitimlerin detayı bu teknik şartnamede bahsedilen konuları kapsayacaktır.
- 6.3. Bütün eğitimler, muayene ve kabul işlemlerinden önce tamamlanacaktır.
- 6.4. Fabrika teknik eğitimleri, konusunda uzman elemanlar tarafından sistemin üretim tesislerinde gerçekleştirilecek olup, model ve versiyon bakımından proje kapsamında tesis edilecek tüm cihazlar/sistemler ile aynı olan cihazlar/sistemler üzerinde teorik ve pratik olarak verilecektir.
- 6.5. Fabrika teknik eğitimlerinin başlayacağı tarihten en az 2 ay önce, eğitim konularının ve alt başlıklarının süreleri ile birlikte yer aldığı detaylı eğitim programı, birer set teknik eğitim dokümanları ve eğitimin ne zaman yapılacağına dair eğitim planı, yüklenici firma tarafından yazılı olarak İdarenin onayına sunulacaktır. İdare eğitim programını, teknik eğitim dokümanlarını ve/veya eğitim planını uygun bulmazsa, yüklenici tarafından İdarenin isteği doğrultusunda gerekli düzenlemeler yapılarak İdarenin onayı alınacaktır.
- 6.6. Eğitimlerin başlangıcında eğitim konularının detaylı (alt konu başlıkları dahil) saatlik-günlük ders programı, eğitime katılan personele yazılı olarak verilecektir.
- 6.7. Eğitimlerin sonunda eğitime katılan İdare personeline katılım sertifikası verilecektir.
- 6.8. Eğitimlerin dili, yabancı dilde olduğu takdirde anlatılanları Türkçe'ye çevirmek üzere yüklenici tarafından elektronik ve havacılık bilgisine sahip teknik tercüman temin edilecektir.
- 6.9. Eğitimler ile ilgili eğitim yeri, cihaz, araç-gereç, dokümanlar, kırtasiye, evrak/doküman taşıma çantası vb. tüm masraflar ile tercüman ve öğretim görevlisine ait masraflar yükleniciye ait olacak ve eğitimlerin başlangıcında hepsi de hazır bir şekilde bulundurulacaktır.
- 6.10. Eğitimlerde kullanılacak tüm doküman, sunum, çizim, varsa görsel eğitim vb. materyalleri, USB bellek ortamında kaydedilmiş şekilde, her bir eğitime katılan personele eğitimin başlangıcında yüklenici tarafından verilecektir.

- 6.11.** Fabrika teknik eğitimleri; İdare teknik personelinin hiçbir ilave teknik destek olmaksızın, tüm cihazların/sistemlerin donanım/yazılım olarak konfigürasyonu, parametrelerinin ayarlanması, arıza giderme, tüm yazılım/donanım diagnostiklerinin takip edilmesi, yazılımsal olarak patch'lerin eklenmesi, yeniden yüklenmesi ve üzerinde modifikasyon yapılabilmesi, bakımları ve devreye verilmesi işlemlerini yapabilmelerini sağlayacak şekilde olacaktır.
- 6.12.** Fabrika teknik eğitimlerinin içeriği ve süresi, eğitimin toplam süresi azaltılmaksızın yüklenicinin sistem yapısına göre ayarlanabilecektir. Fabrika teknik eğitimi en az aşağıdaki konuları içerecektir:
- a.** Sistemlerin mimarisi, topolojisi ve blok diyagramlarının fonksiyonel olarak incelenmesi,
 - b.** VRS'e ait HMI özellikleri ve fonksiyonlarının kullanımı,
 - c.** VRS radyo ve telefon kanalları ait özel fonksiyonların kullanımı,
 - d.** Sistemlerin (Sunucu, Anahtar, arayüz vb. network ekipmanları da dahil) detaylı anlatımı, tüm cihazların konfigürasyonlarının anlatılması,
 - e.** CMS/SMT Yazılımı programının kullanımının anlatımı,
 - f.** Sistemlerin montajı ve devreye verilmesi,
 - g.** Sistemlerin idamesi, yönetimi ve acil durum senaryolarının anlatılması,
 - h.** Sistemler tarafından toplanan istatistiksel bilgilerin işlenmesi,
 - i.** Bakım dokümanlarının kullanımı ve cihazların/sistemlerin bakımı için gerekli prosedürler,
 - j.** İşletim sistemi ve yazılımların yüklenmesi/güncellenmesi, aktivasyon işlemleri,
 - k.** Cihazların/sistemlerin konfigürasyonunun oluşturulması ve modifikasyonu,
 - l.** Sistemlerin önleyici ve düzeltici bakım/onarım faaliyetleri,
 - m.** Tüm alarm tiplerinin ayrıntılı olarak açıklanması, yapılacak işlemlerin belirtilmesi,
 - n.** Sistemlerde arıza bulma ve giderme yöntemleri,
 - o.** Donanım ve yazılım arızalarının teşhisi, giderilmesi ve diagnostikler,
- 6.13.** Replayer PC Kullanıcı Eğitimi, Replayer PC'ler için, ATCo'nun kayıt dinleme için gerekli görevlerini yapmasını sağlayacak şekilde olacaktır.
- 6.14.** Kullanıcı eğitimleri en az aşağıdakileri kapsayacaktır:
- a.** VRS ve Replayer yazılımının gözden geçirilmesi
 - b.** Replayer HMI özellikleri ve kullanımı
 - c.** Replayer yazılımı fonksiyonlarının kullanımı
 - d.** Kanal seçimleri, ileri/geri oynatma, vb.
 - e.** Hata yönetimi / Hata durumları ve bu durumların gösterimi
 - f.** Ek donanımlar ve aksesuarların kullanımı
 - g.** Kullanıcı dokümanlarının kullanımı

7. DOKÜMANTASYON

7.1. Genel Hususlar

- 7.1.1. Sistemlerde kullanılan yazılımlar, işletim sistemleri ve konfigürasyona ait güncellenen bilgiler taşınabilir disk, bellek veya DVD/CD'de yedek olarak verilecektir. Yazılımların kurulumlarına ilişkin şifreler ve/veya güvenlik anahtarları sistemlerle birlikte verilecektir.
- 7.1.2. Tüm sistemlerin yazılım backupları verilecektir. Verilecek backuplar en son modifikasyonları da içerecektir.
- 7.1.3. Dokümanlar her sistem için teknik el kitabı (manuel), teknik dokümanlar hazırlanarak verilecektir.
- 7.1.4. Tüm dokümanlardan toplamda 6'şar takım verilecektir. Ayrıca tüm dokümantasyon, 6 adet USB bellekte yüklenmiş olarak verilecektir.
- 7.1.5. Tüm dokümanlar DIN A4 veya DIN A3 kâğıt formatında iyi cins kâğıda renkli olarak basılmış olacak, kalitesiz ve kötü kopyalar kabul edilmeyecektir.
- 7.1.6. Tüm teslim edilen dokümanlar, kabulde muayene ve kabul heyeti tarafından kontrol edilecek, şartnameye göre belirlenen eksiklikler ve dokümanlardaki hatalarla ilgili tüm düzeltmeler ve eklemeler, Yüklenici tarafından bedelsiz olarak yapılacaktır.
- 7.1.7. Yüklenici, teklifi oluşturan cihazlar/sistemler içerisinde, kendi imalatı olmayan başka bir üreticinin ekipman veya cihazlarını teklif ediyor ise, bunlara ait manuel, teknik ve kullanıcı dokümanlarını ilgili firmadan temin ederek İdareye verecektir.
- 7.1.8. Dokümanlarda standartlaşmış teknik terimler ve kavramlar kullanılacaktır.
- 7.1.9. Teknik el kitapları (manueller) dokümanlarının orijinali Türkçe değilse Türkçe ve İngilizce olarak, diğer bütün dokümanlar Türkçe veya İngilizce olarak verilecektir.

7.2. Teknik El Kitabı (Manuel)

- 7.2.1. Her sistem için ATSEP personelinin kolaylıkla kullanabileceği bir Teknik El Kitabı (Manuel) olacaktır.
- 7.2.2. Teknik bölüme uygun bir giriş formatına sahip olacaktır.
- 7.2.3. Sistemin/cihazın tanımı, uygulama alanları, veri performans bilgilerini içerecektir.

- 7.2.4. İşletim ve bakım için gerekli teknik bilgiler sağlanacaktır.
- 7.2.5. Donanım ve yazılım ilişkilerini de içerecek şekilde cihazların ve sistemlerin kurulmasını ve kullanılmasını açıklayacaktır.
- 7.2.6. Sistem yazılımları için teknik kullanım ve konfigürasyon kılavuzlarını içerecektir.
- 7.2.7. Arıza giderme ve bakım çalışması için, uygun temel prensipler sağlanacaktır.
- 7.2.8. Özellikle BITE fonksiyonunun yeterli olmadığı durumlarda, LRU seviyesinde arıza tespiti kolaylaştırılmış olacaktır.
- 7.2.9. Sistem karakteristiklerinin özeti, şema ve resimlerle sistemlerin çalışma teorisini içerecektir.
- 7.2.10. Cihazlar/sistemler kurulması için gerekli enerji dağıtım ve topraklama planları, tüm kablo bağlantı diyagramları, detaylı dokümanlar halinde verilecektir. Gelecekteki modifikasyonları karşılayabilmek için, yeterli derecede detaylandırılacaktır.
- 7.2.11. Açıklayıcı sayfalar; resimler, blok diyagramlar, fonksiyonel diyagramlar, logic ve diğer diyagramlarla desteklenecektir.
- 7.2.12. Fonksiyonel diyagramlar; giriş-çıkış fonksiyonları ile ilgili bilgileri, cihaz bakımı için gerekli test noktalarını içerecektir.
- 7.2.13. Kablo bağlantı diyagramları ve cihaz arabirim özelliklerini içeren tablolar kolayca anlaşılabilir şekilde detaylı olarak verilecektir.
- 7.2.14. Her bir ünitenin işlevi, hem yazılı olarak hem de blok diyagramlarla anlatılacaktır.
- 7.2.15. Her bir üniteye ait MTBF (Mean Time Between Failures) ve MTTR (Mean Time To Repair) değerleri verilecektir.
- 7.3. **Teknik Dokümanlar**
- 7.3.1. Teknik dokümanlar en az donanım, yazılım, bakım ve çizim ana bölümleri olmak üzere aşağıdaki hususları da içerecektir.

- a. Teknik bölüme uygun bir giriş formatına sahip olacaktır.
- b. Sistemin/cihazın tanımı, uygulama alanları, veri performansı bilgilerini içerecektir.
- c. Donanım ve yazılım ilişkilerini de içerecek şekilde cihazların ve sistemlerin kurulmasını ve kullanılmasını açıklayacaktır.

- d.** Bütün dokümanlar ATSEP'in kolaylıkla kullanacağı yapıda hazırlanacaktır.

7.3.2. Donanım dokümanları:

- a.** Sistemlerin çalışma teorisini gösteren blok şemalar ile birlikte sistem fonksiyonları hakkında ilgili açıklamalar yer alacaktır.
- b.** Bütün elektriksel ve mekanik parçaların listesi bulunacaktır. Cihaz ve sistemde kullanılan bütün parçalar şema ve resimlerle gösterilecektir. Detayların gösterilmesi gereken yerlerde büyük boyutlu şematik resimler kullanılacaktır.
- c.** Cihazların/sistemlerin ve bağlı olduğu harici cihazların arayüzleri tanımlanacak olup arayüzlerin giriş-çıkış bağlantı listesi verilecektir.
- d.** Parça kataloğu: Tüm parçalar için üretici ve tasheron firmanın kod ve parça numaraları listelenmelidir. Parçaların muadilleri varsa belirtilmelidir.
- e.** Cihazlar/sistemler kurulduktan sonra, cihazların yerleştirme planları, enerji dağıtım ve topraklama planları, tüm kablo bağlantı diyagramları, detaylı dokümanlar halinde verilecektir.
- f.** Kablo bağlantı diyagramları ve cihaz arabirim özelliklerini içeren tabloları kolayca anlaşılabilir şekilde detaylı olarak verilecektir.
- g.** Aksesuarlar ve yardımcı cihazlar için gerekli referans listeleri verilecektir.

7.3.3. Yazılım Dokümanları:

- a.** Orijinal İşletim Sistemi dokümanları, sistem yazılımlarının teknik kullanım ve konfigürasyon kılavuzları ve sistemde kullanılan sistem yazılımlarını adım adım açıklayan sistem yazılım dokümanlarından oluşacaktır.
- b.** Sistemlerin harici herhangi bir sistemle entegrasyonu amacıyla, sisteme ait birimler arası ve birimlerin kendi içerisindeki modüller arası iletişimin giriş/çıkış parametreleri, data yapıları ve detaylı açıklamalarını içeren gerekli tüm ICD dokümanları kabulden önce İdareye teslim edilecektir. Söz konusu entegrasyon İdare tarafından yapıldığı takdirde bu durum garanti koşullarını etkilemeyecektir.
- c.** Yazılım fonksiyonları detaylı bir şekilde açıklanarak nerelerde ve nasıl kullanılacağı belirtilecektir.
- d.** Komutların ve fonksiyonların açıklanması, başlangıç prosedürleri, test mesajları, durum bilgileri, parametrelerin amacı ve sınırları, hata izolasyon prosedürleri, enerji kesilmesi sonrası iyileştirme prosedürleri vb. yazılımla ilgili açıklamaları içerecektir.

- e. Yazılımlara ait tüm bilgiler, cihaz/sistem ve modül seviyesinde yeterli ölçüde hazırlanacaktır.
- f. Sistem seviyesindeki dokümanlar, sistemin genel yapısını açık ve net olarak aşağıdaki hususları da kapsayacak şekilde olacaktır:
 - i. Sunucu ve PC'ler için işletim sistemleri dahil kullanılan tüm yazılımlara ait re-installation prosedürler
 - ii. Veri tabanı (database) yapısı
 - iii. Birimlerin yazılımları arasındaki bağlantı ve ilişkiler (yazılımlar ve modüller dahil)
 - iv. Sistemdeki kontrol ve bilgi akışlarının hiyerarşik açıklaması
 - v. Sistem içindeki zamanlama (scheduling), sıralama ve hata ikazlarının açıklanması
 - vi. Bakım ve modifikasyonda kolaylık sağlanması yönünden program ve cihaz ilişkilerinin algoritması

7.3.4. Bakım Dokümanları:

- a. Yüklenici tarafından tavsiye edilen periyodik bakım planları, bakım işlemleri, bakım formları, kullanılan eleman ve parçaların tahmini ömrü, tavsiye edilen değiştirme süreleri, cihaz veya sistemin tamir/bakım ve ayarı için gerekebilecek tüm bilgiler, sistem blok diyagramları, bütün parçaların ayar ve test işlemlerini içerecektir.
- b. Teknik dokümanlarda sistemin vereceği alarm ya da hata kodlarını açıklayıcı liste ve bu koda göre onarıma yönelik yapılacak işler adım adım anlatılacaktır.
- c. İşletim ve bakım için gerekli teknik bilgiler sağlanacaktır.
- d. Arıza giderme ve bakım çalışması için, uygun temel prensipler sağlanacaktır.
- e. Fonksiyonel testler ve ölçümler için genel komutları içerecektir.
- f. Cihazların/sistemlerin tüm kısımları için verilmesi gerekli aylık, 6 aylık, yıllık vb. periyodik bakım planları, bakım işlemleri ve detaylı bakım formlarını içerecektir.
- g. Bakım formları; test noktalarının ve parçaların detayını ve her bir parametrenin tipik değerlerini ve toleranslarını içerecektir.
- h. Cihaz veya sistemlerin tamir/bakım ve ayarı için gerekebilecek tüm bilgiler, sistem blok diyagramları, detaylı devre şemaları, elemanların yerleşim çizimleri, bütün parçaların ayar ve test işlemlerini içerecektir.
- i. Kullanılan eleman ve parçaların tahmini ömrü ile önerilen değiştirme sürelerini içerecektir.
- j. Kritik elemanların değiştirilmesi için gerekli talimatları, parametreleri ve bunların ayar işlemlerini içeren özel prosedürleri içerecektir.
- k. Bakımda kullanılacak yardımcı cihazların listesini, kullanılacak çalışma konumlarını ve performanslarının detaylı anlatımını içerecektir.

- l.** Her bir bakım aşamasında yapılacak kontrollerin detaylı açıklamasını içerecektir.
- m.** Tüm cihazlar/sistemler için kullanılan BITE fonksiyonları detaylı olarak açıklanacaktır.
- n.** Test akış şemaları ve blok diyagramları ile desteklenen test metotları ve prensipleri verilecektir.
- o.** Bütün ölçüm noktalarını gösteren test blok diyagramları verilecektir. Önerilen testlerle ilgili akış diyagramları verilecektir.
- p.** Arayüz sinyalleri ve harici uyarıcı sinyaller belirtilecektir.

7.3.5. Çizim Dokümanları:

- a.** Çizim numarası (drawing number)
- b.** Sayfa numarası (number of sheets)
- c.** Revizyon tarihi ve numarası
- d.** Firma Kodu
- e.** Cihazlar/sistemler kurulduktan sonra, cihazların yerleşim planları, enerji dağıtım ve topraklama planları, tüm kablo bağlantı diyagramları, detaylı dokümanlar halinde verilecektir.
- f.** Bütün elektriksel ve mekanik parçaların listesi LRU seviyesine kadar verilecektir.
- g.** Cihazlarda ve sistemlerde kullanılan bütün parçalar, şema ve resimlerle gösterilecektir.
- h.** Detayların gösterilmesi gereken yerlerde 'Exploded view' şeklinde şematik resimler kullanılacaktır.
- i.** Bütün parçalar için üretici firmanın kod ve parça numaraları verilecektir.
- j.** Parça listelerinde bütün parça ve elemanların varsa muadilleri de belirtilecektir.
- k.** Rack Diyagramları: Her bir rack içindeki cihazları (LRU seviyesinde), kablo bağlantılarını, tüm kablo konnektörlerinin bağlantılarını, güç kaynaklarını da gösterecek şekilde olacaktır.
- l.** Inter-connection (Ara bağlantı) Diyagramları: Kabloların yerleşimini, kablo tipini, kablo numarasını vs. açık bir biçimde gösterecektir.

8. KONTROL VE KABUL ŞARTLARI

8.1. Genel Hususlar

- 8.1.1.** Bu ihale kapsamında yapılacak tüm kabul işlemleri 4734 sayılı Kanunun 53 üncü maddesi uyarınca 19/12/2002 tarihli ve 24968 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanan, Mal Alımları Denetim Muayene ve Kabul İşlemlerine Dair Yönetmelik çerçevesinde yapılacaktır. İdare, kabul süreci sırasında tarafsız

üçüncü bir Kuruluştan (Eurocontrol, ICAO, TÜBİTAK vb.) destek ve/veya denetleme hizmetini alma hakkına sahiptir.

8.2. Fabrika Kabul Testleri (Ara Denetim)

8.2.1. Sistemlerin imalatını takiben üretici fabrikasında İdare teknik personelinin iştiraki ile fabrika kabul testleri yapılacaktır. Yüklenici, üretim fabrikasında yapılacak testlerin başlayacağı tarihi ve test prosedürlerini en az 2 ay önceden İdareye yazılı olarak bildirecektir. İdare, fabrika testine katılma hakkını saklı tutar. İdarenin fabrika testine katılmaması durumunda, cihazların sevkiyatından önce tam performans çalışmasının tespiti amacı ile fabrika testleri Yüklenicinin yetkili elemanları tarafından yapılacaktır. Her bir cihazın Yüklenici yetkilileri tarafından onaylanan test sonuçları, cihazlar Türkiye'ye/İdare'ye sevk edilmeden önce İdare'ye gönderilecektir.

8.2.2. Test prosedürleri teknik şartnameye uygun olarak her türlü test edilmesi mümkün unsurları, parametreleri, fonksiyonları ve performans testlerini kapsayacaktır. Her farklı sistem için farklı fabrika kabul test prosedürleri uygulanacaktır.

8.2.3. Fabrika Testine İdarenin belirleyeceği sayıda Kuruluşumuz Teknik Personeli iştirak edecek olup bu personelin gidiş-geliş, yol ve iâşe-ibate masrafları İdare tarafından karşılanacaktır.

8.2.4. Fabrika Testi "Kabul" anlamına gelmeyecek, sadece cihazların ve malzemelerin sevkiyata hazır olduğunu ifade edecektir. İdarece fabrika testlerine katılım sağlanmış ve olumlu netice alınmış olsa dahi, tüm cihazlar geçici kabul esnasında test işlemlerine tabi tutulacaktır.

8.2.5. Fabrika Testine katılan İdare teknik heyetince talep edilecek her türlü test için gerekli tüm ölçü aletleri vb. ihtiyaçlar, Yüklenici tarafından temin edilecektir. Heyet tarafından talep edilecek her türlü test, konfigürasyon değişikliği Yüklenici tarafından yerine getirilecektir.

8.2.6. Fabrika testlerinde heyet, şartnameye aykırı görülen hususların düzeltilmesini ister. Bu düzeltmeler gerçekleşmediği takdirde sevkiyat yapılmaz.

8.2.7. Fabrika Testi için ayrıca bir bedel talep edilmeyecektir.

8.3. Geçici Kabul

8.3.1. Sözleşme konusu işin Muayene ve Kabul işlemlerine hazır olduğunun Yüklenici tarafından İdareye bildirilmesine müteakip ilgili yönetmelik çerçevesinde kabul işlemlerine başlanacaktır. Kabul işlemleri için İdare tarafından bir kabul heyeti görevlendirilecektir. İdare tarafından görevlendirilecek Kabul Heyeti tarafından

sistemlerin geçici kabul işlemleri yapılacaktır. Yüklenici Muayene ve Geçici Kabul süresince en az bir uzman teknik eleman bulunduracaktır.

- 8.3.2. Kabul heyeti tarafından sistem/cihazlar için yapılan testlerin başarılı olması ve sözleşmede yer alan diğer şartların sağlanması durumunda kabul işlemleri tamamlanmış sayılacaktır.
- 8.3.3. Yapılacak muayene ve kabul işlemleri, modernize edilen tüm malzemenin ve sistemlerin fiziki muayenesini, Teknik Şartnameye uygunluk kontrolünü, kabul testlerinin yapılmasını kapsamaktadır.
- 8.3.4. Muayene ve Kabul işlemleri, bütün eğitimler tamamlandıktan sonra yapılacaktır.
- 8.3.5. Muayene ve kabul çalışmaları sırasında sistemlerin muayene ve kabul testlerinin yapılabilmesi için gerekli her türlü eleman ve cihaz temini ile testler sırasında meydana gelebilecek her türlü hasarın tazmini Yükleniciye ait olacaktır.
- 8.3.6. Muayene ve kabul çalışmaları sırasında işin, şartnamesine ve sözleşmesine uygun olarak tamamlanıp tamamlanmadığı oluşturulacak muayene ve kabul heyetince incelenecektir. Sözleşmesine uygun olmayan, eksik ve kusurlu olan işler için Yükleniciye, 10 (on) takvim gününden az olmamak üzere işin niteliğine göre İdarece belirlenecek bir süre verilecektir. İşin süresinden sonraki gecikilen her takvim günü için Sözleşmede belirtilen cezalar uygulanacaktır.

8.4. Geçici Kabul ile Kesin Kabul Arasındaki İşler

- 8.4.1. Geçici kabulden kesin kabule kadar geçecek 12 ay süresince sistemi teşkil eden tüm teçhizatın imalat hatalarından kaynaklanan eksik, kusur ve bu süre zarfında sistemde oluşacak arızaların İdare tarafından verilecek sürelerde giderilmesi ve bakımının yapılması Yükleniciye ait olacaktır. Verilen sürelerde giderilmeyen eksik, kusur ve arızalar kesin kabul tarihinin, gecikilen süre kadar ertelenmesine neden olacaktır.
- 8.4.2. Geçici Kabul ile Kesin Kabul arasında geçen süre içerisinde sistemlerde meydana gelebilecek bütün arızalar Yüklenici tarafından giderilecek, değiştirilmesi gerekli bütün parçalar (sarf malzemeler dâhil) Yüklenici tarafından temin edilecek, bakım-onarım ve malzeme bedeli olarak Yüklenici tarafından idareden bir ücret talep edilmeyecektir. Değiştirilen parça veya elemanların her türlü sigorta, nakliye, gümrükleme gibi diğer bütün işlem ve masrafları Yükleniciye ait olacaktır.
- 8.4.3. Yüklenici, arıza durumunda İdarenin ihbarda bulunabileceği bir faks numarasını ve e-posta adresini İdareye verecektir. Arıza durumlarında İdare söz konusu faks numarasından ve/veya e-posta yoluyla yükleniciye bildirimde bulunacaktır. Bu bildirim yükleniciye tebligat yapılmış olarak kabul edilecektir.

8.4.4. Kesin kabule kadar sistemlerde kullanılan işletim sistemi ve uygulama yazılımlarında upgrade veya yeni versiyonların olması durumunda Yüklenici, mevcut yazılımları yenileriyle ücretsiz olarak değiştirecektir.

8.4.5. Geçici kabulden sonra kesin kabule kadar temin ve tesis edilen sistemlerde meydana gelecek arızaların giderilmesinde İdarenin bilgisi dahilinde yüklenici;

- Arızaya bildirimden itibaren en geç 3 (üç) takvim günü içerisinde müdahale edecek, en geç 15 (on beş) takvim günü içerisinde Yüklenici tarafından arıza giderilecektir.
- Arıza bildirim tarih ve saatinden itibaren en geç 3 (üç) takvim günü içerisinde yüklenici tarafından arızaya müdahale edilmediği takdirde sözleşmenin ilgili ceza maddesi uygulanacaktır.
- Arıza bildirim tarih ve saatinden itibaren en geç 15 (on beş) takvim günü içerisinde arıza giderilmediği takdirde sözleşmenin ilgili ceza maddesi uygulanacaktır.

8.4.6. Geçici kabulden sonra kesin kabule kadar temin ve tesis edilen sistemlerde bir arızanın oluşması durumunda, bildirim tarihinden itibaren söz konusu arızanın giderilmesi için geçecek süre, sözleşmede belirtilen arıza giderme süresini aşarsa, bu süre Kesin Kabul süresine ilave edilecektir.

8.5. Kesin Kabul

8.5.1. Kesin kabul işlemi, Geçici Kabul işleminin tamamlanmasından 12 (on iki) ay sonrasında (ertelenen süreler bu süreye eklenecektir) yapılacaktır.

8.5.2. Kesin kabul tarihi geldiğinde, Yüklenici kesin kabul yapmak için İdareye yazılı başvuruda bulunacak ve İdare tarafından oluşturulacak kabul heyetleri tarafından sistemlerin Kesin Kabul işlemleri yapılacaktır. Yüklenici Kesin Kabul süresince en az 1 (bir) uzman teknik eleman bulunduracaktır.

8.5.3. İşin kesin kabulüne engel bir durum varsa bir tutanakla tespit edilecektir. Tespit edilen aksaklığın giderilmesinden sonra kesin kabul işlemleri yapılabilecektir.

8.5.4. Temin ve tesis edilen sistemlerin muayene ve testleri sonucunda sistemler Teknik Şartnameye uygun bulunur ise kabul işlemleri yapılır. Kabul esnasında eksik ve kusur tespit edilip bunlar giderilmediği takdirde, eksik ve kusurların giderilmesi için Yükleniciye, 10 (on) takvim gününden az olmamak üzere işin niteliğine göre İdarece belirlenecek bir süre verilecektir. Bu sürenin aşılması durumunda gecikilen her takvim günü için Sözleşmede belirtilen cezalar uygulanacaktır.

9. GARANTİ

- 9.1. Garanti süresi, işin kesin kabul tarihinden itibaren 2 (iki) yıldır.
- 9.2. Garanti süresi içerisinde meydana gelebilecek bütün arızalar yüklenici tarafından giderilecek, değiştirilmesi gerekli bütün parçalar yüklenici tarafından temin edilecek, bakım-onarım, işçilik ve malzeme bedeli olarak hiç bir ücret talep edilmeyecektir. Değiştirilen parça veya elemanların her türlü sigorta, nakliye, gümrük gibi diğer bütün işlem ve masrafları yükleniciye ait olacaktır.
- 9.3. Kesin kabulden garanti süresinin sonuna kadar sözleşme kapsamındaki sistemlerde oluşabilecek arızalara, yüklenici tarafından eğitilmiş İdare personeli tarafından müdahale edilebilecektir. Bu husus garanti şartlarını etkilemeyecektir.
- 9.4. Garanti süresi içerisinde meydana gelebilecek arızalar, İdare personeli tarafından giderilemediği takdirde yükleniciye faks ve/veya e-posta yoluyla bildirilir.
- 9.5. Garanti süresi içerisinde sistemlerde meydana gelecek arızaların giderilmesinde İdarenin bilgisi dahilinde yüklenici;
- Arıza bildirim tarih ve saatinden itibaren en geç 3 (üç) takvim günü içerisinde arızaya müdahale edecek, en geç 15 (on beş) takvim günü içerisinde Yüklenici tarafından arıza giderilecektir.
 - Arıza bildirim tarih ve saatinden itibaren en geç 3 (üç) takvim günü içerisinde yüklenici tarafından arızaya müdahale edilmediği takdirde sözleşmenin ilgili ceza maddesi uygulanacaktır.
 - Arıza bildirim tarih ve saatinden itibaren en geç 15 (on beş) takvim günü içerisinde arıza giderilmediği takdirde sözleşmenin ilgili ceza maddesi uygulanacaktır.
- 9.6. Arıza bildirim tarihinden itibaren arıza giderme süresi öngörülen süreyi geçtiği takdirde bütün sistemlerin garanti süresi, gecikilen süre kadar uzatılacaktır.
- 9.7. Yüklenici, arızaların en hızlı şekilde giderilmesi amacıyla stoklarında yedek kart, modül veya cihaz bulunduracak ve arızalarda hasar gören kart, modül veya cihazın onarılmasını beklemeyip İdarenin bilgisi dahilinde yenisini ile değiştirecektir.
- 9.8. Sözleşme kapsamında temin edilen sistemlerin donanımlarında, muayene ve kesin kabul tarihinden itibaren garanti süresinin bitimine kadar, kullanım hataları dışında, bir yıl içerisinde, aynı cihazda/kartta aynı arızanın 3 (üç)'ten fazla tekrarlanması veya aynı cihazda/kartta farklı arızaların 5 (beş)'ten fazla

meydana gelmesi veya belirlenen garanti süresi içerisinde farklı arızaların toplamının 7 (yedi)'den fazla olması ve bu arızaların maldan yararlanamama sonucunu ortaya çıkarması durumunda yüklenici cihazı/kartı İdarenin bildiriminden itibaren 60 (altmış) takvim günü içerisinde ücretsiz olarak yenisi ile değiştirmekle yükümlüdür. İdarenin bildiriminden itibaren 60 (altmış) takvim günü içerisinde ücretsiz olarak yenisi ile değiştirmedeği takdirde sözleşmede yer alan ceza maddeleri uygulanacaktır.

9.9. Garanti süresinin bitiminden önce tespit edilen, ancak garanti süresi içerisinde giderilemeyen arızalar için sistemin garantisi, arıza giderilinceye kadar devam edecektir.

9.10. Garanti süresi dahilinde, sistemlerde yapılması gereken yazılım güncellemeleri (update) yüklenici sorumluluğunda olup, ücretsiz olarak DVD/CD ortamında İdaremize teslim edilecektir.

10. GARANTİ SONRASI TEKNİK DESTEK

10.1. Garanti sonrası teknik destek, yüklenicinin aşağıdakiler için gerekli uzmanlık, ekipman ve tesislere sahip personel sağlayabilmesi anlamına gelmektedir.

10.2. Yüklenici sistemin garanti süresinin sona ermesinden sonra 10 yıl boyunca ücreti mukabilinde;

- a.** Teknik destek, yedek parça garantisi ve danışmanlık hizmeti verecektir.
- b.** Olası ihtiyaçların giderilmesine yönelik her türlü yazılımsal (update, upgrade, modifikasyon) ve donanımsal destek sunacaktır.
- c.** İleride ihtiyaç duyulması halinde, bu iş kapsamında kurulacak olan cihaz/sistemlerle mevcut veya kurulacak olan diğer sistemlerin entegrasyonuna yönelik her türlü teknik destek verecektir.
- d.** İhtiyaç duyulması durumunda İdare teknik personeline gerekli eğitimleri verecektir.

10.3. Yüklenici, garanti süresinin bitiminden sonraki 10 yıl boyunca irtibat bilgilerinin (adres, telefon, irtibata geçilecek kişi ya da kişiler v.b.) değişmesi durumunda en kısa sürede İdareyi bilgilendirecektir.

10.4. Yüklenici, garanti süresi bitiminden sonraki 10 yıl süre içerisinde cihazlar üzerinde yapılan tüm donanım/yazılım güncelleştirmeleri hakkında İdareyi bilgilendirecektir. Uygulanacak güncellemelere bağlı olarak gerekecek her türlü dokümantasyon da verilecektir.

- 10.5.** İstekli, teklif ettiği sistemlerinin her biri ile ilgili olarak garanti süresinin bitiminden itibaren 10 yıllık süreden sonra, üretici firma desteğinin kalkması halinde; bu durumu İdare tarafından kabul edilebilir alternatif çözüm önerileri ile birlikte en az 1 yıl öncesinden İdareye bildirecektir.

11. ŞARTNAMEDE GEÇEN TERİMLER VE KISALTMALAR

AAA	: Doğrulama, Yetkilendirme ve İzleme (Authentication, Authorization and Accounting)
AC	: Alternatif Akım (Alternating Current)
ADNC	: Hava Savunma Bildirim Merkezi (Air Defence Notification Center)
AIS	: Hava Enformasyon Hizmeti (Air Information Service)
ARP	: Adres Çözümleme Protokolü (Address Resolution Protocol)
ATC	: Hava Trafik Kontrol Ünitesi (Air Traffic Control Unit)
ATCo	: Hava Trafik Kontrolörü (Air Traffic Controller)
ATS	: Hava Trafik Hizmetleri (Air Traffic Services)
ATS-R2	: Hava Trafik Hizmetleri R2 Sinyalleşme Protokolü (Air Traffic Services R2 Signaling Protocol)
ATSEP	: Hava Trafik Emniyeti Elektronik Personeli (Air Traffic Safety Electronics Personnel)
BGP	: Sınır Geçit Protokolü (Border Gateway Protocol)
BITE	: Dahili Test Özelliği (Built in Test Equipment)
BPDU	: Köprü Protokolü Veri Birimi (Bridge Protocol Data Unit)
BSS	: En Kaliteli Sinyal Seçimi (Best Signal Selection)
°C	: Santigrat Derece (Celsius)
CB	: Merkez Batarya (Central Battery)
CD	: Kompakt Disk (Compact Disc)
CDP	: Cisco Tanımlama Protokolü (Cisco Discovery Protocol)
CMS	: Kontrol ve Yönetim Sistemi (Control and Management System)
CoA	: Yetkilendirme Değişikliği (Change of Authorization)
CoS	: Hizmet Sınıfı (Class of Service)
COTS	: Kullanıma Hazır Ticari Ürün (Commercial Available Off-The-Shelf)
CPU	: Merkezi İşlem Birimi (Central Processing Unit)
DAI	: Dinamik ARP Denetimi (Dynamic ARP Inspection)
DPU	: Belirlenen Yerde Boşaltılmış Olarak Teslim (Delivered at Place Unloaded)
DC	: Doğru Akım (Direct Current)

DHCP	: Dinamik Makine Yapılandırma Protokolü (Dynamic Host Configuration Protocol)
DHMİ	: Devlet Hava Meydanları İşletmesi Genel Müdürlüğü (General Directorate of State Airports Authority)
DIN	: Alman Standartlar Enstitüsü (Deutsches Institut für Normung e.V.)
dpi	: İnç Başına Nokta Sayısı (Dots per inch)
DRAM	: Dinamik Rastgele Erişimli Bellek (Dynamic Random Access Memory)
DSCP	: Farklılaştırılmış Hizmet Kod Noktası (Differentiated Services Code Point)
DVD	: Dijital Çokyönlü Disk (Digital Versatile Disc)
DVD/RW	: Dijital Çokyönlü Disk-Tekrar Yazılabilir (Digital Versatile Disc-ReWritable)
EIGRP	: Artırılmış Dahili Ağ Geçidi Yönlendirme Protokolü (Enhanced Interior Gateway Routing Protocol)
ETSI	: Avrupa Telekomünikasyon Standartları Enstitüsü (The European Telecommunications Standards Institute)
EUROCAE	: Avrupa Sivil Havacılık Ekipmanları Organizasyonu (The European Organisation for Civil Aviation Equipment)
EUROCONTROL	: Avrupa Hava Seyrüsefer Emniyeti Örgütü (European Organization for the Safety of Air Navigation)
FIC	: Uçuş Bilgi Merkezi (Flight Information Center)
FXO	: Yabancı Santral Ofis Arabirimi (Foreign Exchange Office)
FXS	: Yabancı Santral Abone Arabirimi (Foreign Exchange Station)
GB	: Gigabyte
Gbps	: Saniyedeki Gigabit Sayısı (Gigabit per second)
GHz	: Gigahertz
GPS	: Küresel Konumlandırma Sistemi (Global Positioning System)
HDD	: Hard Disk Sürücüsü (Hard Disk Driver)
HDMI	: Yüksek Çözünürlüklü Çokluortam Arayüzü (High Definition Multimedia Interface)
HMI	: Kullanıcı Arayüzü (Human-Machine Interface)
HTTP	: Hiper-Metin Transfer Protokolü (Hyper-Text Transfer Protocol)
Hz	: Hertz
ICAO	: Uluslararası Sivil Havacılık Örgütü (International Civil Aviation Organization)
ICD	: Arayüz Kontrol Dökümanları (Interface Control Document)
ID	: Kimlik Numarası (Identity Number)

IEEE	: Elektrik ve Elektronik Mühendisleri Enstitüsü (The Institute of Electrical and Electronics Engineers)
IETF	: İnternet Mühendisliği Görev Gücü (Internet Engineering Task Force)
IGMP	: İnternet Grup Yönetim Protokolü (Internet Group Management Protocol)
IP	: İnternet Protokolü (Internet Protocol)
IPv4	: İnternet Protokolü sürüm 4 (Internet Protocol version 4)
IPv6	: İnternet Protokolü sürüm 6 (Internet Protocol version 6)
IS-IS	: Ara Sistemden Ara Sisteme Yönlendirme Protokolü (Intermediate System to Intermediate System Protocol)
ITU	: Uluslararası Telekomünikasyon Birliği (International Telecommunication Union)
ITU-T	: Uluslararası Telekomünikasyon Birliği – Telekomünikasyon Standardizasyon Sektörü (International Telecommunication Union – Telecommunication Standardization Sector)
kbps	: Saniyedeki Kilobit Sayısı (Kilobit per second)
kHz	: KiloHertz
KVM	: Klavye Video Fare (Keyboard Video Mouse)
L2	: İkinci Katman (Layer 2)
L3	: Üçüncü Katman (Layer 3)
L4	: Dördüncü Katman (Layer 4)
LAN	: Yerel Bölge Ağı (Local Area Network)
LB	: Lokal Batarya (Local Battery)
LCD	: Sıvı Kristal Ekran (Liquid Crystal Display)
LDAP	: Basit İndeks Erişim Protokolü (Lightweight Directory Access Protocol)
LRU	: Sahada Değiştirilebilir Ünite (Line Replaceable Unit)
m	: Metre (Meter)
MAC	: Ortam Erişim Kontrolü (Media Access Control)
MB	: Megabyte
MDF	: Ana Dağıtım Çatısı (Main Distribution Frame)
MFC-R2	: Zorunlu Çoklu Frekans R2 Sinyalleşme Protokolü (Multi Frequency Compelled R2 Signaling Protocol)
MHz	: MegaHertz
mm	: Milimetre (Milimeter)
MP3	: Hareketli Görüntü Uzmanlar Grubu Ses Katmanı 3 (MPEG-1 Audio Layer III)

MPLS	: Çoklu Protokol Etiket Anahtarlama (Multi Protocol Label Switching)
ms	: Milisaniye (Milisecond)
MTBF	: Hatalararası Ortalama Süre (Mean Time Between Failures)
MTTR	: Ortalama Tamir Süresi (Mean Time To Repair)
NTP	: Ağ Zaman Protokolü (Network Time Protocol)
OS	: İşletim Sistemi (Operating System)
OSPF	: En Kısa Açık Yola Öncelik (Open Shortest Path First)
OSPFv3	: En Kısa Açık Yola Öncelik sürüm 3 (Open Shortest Path First version 3)
PABX	: Otomatik Özel Santral (Private Automatic Branch Exchange)
PC	: Kişisel Bilgisayar (Personal Computer)
PIM-DM	: Protokolden Bağımsız Çokludağıtım-Yoğun Mod (Protocol Independent Multicast-Dense Mode)
PIM-SM	: Protokolden Bağımsız Çokludağıtım-Seyrek Mod (Protocol Independent Multicast-Sparse Mode)
PIM-SSM	: Protokolden Bağımsız Çokludağıtım-Seyrek Mod (Protocol Independent Multicast-Source Specific Multicast)
PfRv3	: Performans Yönlendirme sürüm 3 (Performance Routing version 3)
PSTN	: Genel Anahtarlı Telefon Şebekesi (Public sered Telephone Network)
PVST+	: VLAN Başına Kapsayan Ağaç Protokolü Artı (Per-VLAN Spanning-Tree Plus)
QoS	: Servis Kalitesi (Quality of Service)
R2 Signaling	: İkinci Bölge Sinyalleşmesi (Region Two Signaling)
RADIUS	: Uzaktan Aramalı Kullanıcı Kimlik Doğrulama Servisi (Remote Authentication Dial-in User Service)
RAID	: Bağımsız Disklerin Artıklıklı Dizisi (Redundant Array of Independent Disks)
RAM	: Rasgele Erişimli Hafıza (Random Access Memory)
RFC	: Açıklama Talebi (Request for Comment)
RIP	: Yönlendirici Bilgi Protokolü (Router Information Protocol)
RIPng	: Yönlendirici Bilgi Protokolü Yeni Nesil (Router Information Protocol Next Generation)
RS-232	: Önerilen Standart-232 (Recommended Standard-232)
RS-485	: Önerilen Standart-485 (Recommended Standard-485)
RMON	: Uzaktan Ağ Görüntüleme (Remote Network Monitoring)
RMS	: Karekök Ortalama (Root Mean Square)
RPM	: Dakiaada Devir Sayısı (Revolutions per Minute)

RTP	: Gerçek Zamanlı Taşıma Protokolü (Real-time Transport Protocol)
RTSP	: Gerçek Zamanlı Akış Protokolü (Real Time Streaming Protocol)
SCP	: Güvenli Kopyalama (Secure Copy)
SCSI	: Küçük Bilgisayar Sistemi Arayüzü (Small Computer System Interface)
SFP	: Takılabilir Küçük Form-Faktör (Small Form-Factor Pluggable)
SIP	: Oturum Başlatma Protokolü (Session Initiation Protocol)
SMT	: Sistem Yönetim Terminali (System Management Terminal)
SNMP	: Basit Ağ Yönetim Protokolü (Simple Network Management Protocol)
SNMPv3	: Basit Ağ Yönetim Protokolü sürüm 3 (Simple Network Management Protocol version 3)
SSD	: Katı Hal Sürücü (Solid State Drive)
SSH	: Güvenli Kabuk (Secure Shell)
SSHv2	: Güvenli Kabuk sürüm 2 (Secure Shell version 2)
TACACS+	: Terminal Erişim Denetleyicisi Erişim Kontrol Sistemi Artı (Terminal Access Controller Access Control System Plus)
TB	: Terabyte
TCP	: İletim Kontrol Protokolü (Transmission Control Protocol)
TELNET	: İletişim Ağı (Telecommunication Network)
TFT	: İnce Film Transistör (Thin-Film-Transistor)
TFTP	: Basit Dosya Aktarımı Protokolü (Trivial File Transfer Protocol)
TÜBİTAK	: Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (The Scientific and Technological Research Council of Turkey)
U	: Rack birimi (Rack Unit)
UDP	: Kullanıcı Veribloğu İletişim Protokolü (User Datagram Protocol)
UHF	: Ultra Yüksek Frekans (Ultra High Frequency)
UPS	: Kesintisiz Güç Kaynağı (Uninterruptible Power Supply)
USB	: Evrensel Seri Veri Yolu (Universal Serial Bus)
UTC	: Eşgüdümlü Evrensel Zaman (Universal Time Coordinated)
V	: Volt
VCS	: IP Tabanlı Ses Haberleşme Sistemi (IP Based Voice Communication System)
VHF	: Çok Yüksek Frekans (Very High Frequency)
VLAN	: Sanal LAN (Virtual LAN)
VoIP	: IP üzerinden Ses Haberleşmesi (Voice over IP)
VPLS	: Sanal Özel Yerel Ağ Hizmeti (Virtual Private LAN Service)

- VPN** : Sanal Özel Ağ (Virtual Private Network)
- VRF** : Sanal Yönlendirme ve İletme (Virtual Routing and Forwarding)
- VRS** : IP Tabanlı Ses Kayıt/Dinleme Sistemi (IP Based Voice Recording and Replayer System)
- Wi-Fi** : Kablosuz Bağlantı Alanı (Wireless Fidelity)