

**T.C.
ÖLÇME, SEÇME VE YERLEŐTİRME MERKEZİ
BAŐKANLIĐI**

ÖSYM

**E-SINAV SİSTEM ALTYAPISINA YÖNELİK
BİLGİSAYAR VE DONANIM MAL ALIMINA İLİŞKİN
TEKNİK ŞARTNAME**

İÇİNDEKİLER

1. AMAÇ.....	3
2. KAPSAM.....	3
3. GENEL HUSUSLAR	3
4. GARANTİ VE TESLİM ŞARTLARI	4
5. KURULUM ÖZELLİKLERİ.....	5
A) 1. KISIM ÜRÜN ÖZELLİKLERİ	5
6. SUNUCU ÖZELLİKLERİ	5
7. VERİ DEPOLAMA SİSTEMİ ÖZELLİKLERİ.....	5
8. GÜVENLİK DUVARI ÖZELLİKLERİ	6
9. AĞ ANAHTARI ÖZELLİKLERİ	8
9.1. OMURGA ANAHTAR	8
9.2. KENAR ANAHTAR TİP-1	10
9.3. KENAR ANAHTAR TİP-2	12
10. KABİN ÖZELLİKLERİ.....	14
11. UPS ÖZELLİKLERİ	15
B) 2. KISIM ÜRÜN ÖZELLİKLERİ	15
12. BİLGİSAYAR ÖZELLİKLERİ.....	15
12.1. BİLGİSAYAR KASASI.....	15
12.2. BİLGİSAYAR EKRANI.....	16
12.3. KLAVYE.....	16
12.4. FARE	16
13. WEB KAMERASI ÖZELLİKLERİ.....	17

E-Snav Sistem Altyapısına Yönelik Bilgisayar ve Donanım Mal Alımı Teknik Şartnamesi

1. AMAÇ

İdare'nin Ankara Esenboğa E-Snav binası için, Elektronik Sınav bilişim hizmetlerine yönelik sistem altyapısı kurulumu gerçekleştirilecektir.

2. KAPSAM

Aşağıdaki tabloda belirtilen ürünler belirtilen adetlerde bu şartnamede tanımlanmış olan özelliklerde temin edilecektir. İhale kısmi teklife açık olmak üzere iki kısımdan oluşmaktadır. Aşağıdaki tabloda her iki kısımda alımı yapılacak olan ürünler ve adetleri verilmiştir.

1. KISIM

Donanım Adı	Adet
Sunucu	4
Veri Depolama Sistemi	1
Güvenlik Duvarı	1
Omurga Anahtar	6
Kenar Anahtar Tip-1	130
Kenar Anahtar Tip-2	40
Kabin	2
UPS	2

2. KISIM

Donanım Adı	Adet
Masaüstü Bilgisayar Takımı	5000
Web Kamerası	5000

3. GENEL HUSUSLAR

- 3.1. Bu bölümdeki maddeler ihalenin birinci ve ikinci kısmı için geçerlidir.
- 3.2. Yüklenici tarafından teslim edilecek tüm donanımları oluşturan tüm parçalar yeni ve orijinal olacaktır. Cihaz ve malzemelerin hiç bir bölümünde kırık, çatlak, deformasyon ve malzeme hataları bulunmayacaktır.
- 3.3. Bu teknik şartname kapsamında kurulacak olan donanımlar ve varsa yazılımlar birbirleri ile uyumlu olacak ve sorunsuz çalışması sağlanacaktır.
- 3.4. Yüklenici, donanımların kurulum ve kullanımı için gerekli tüm yazılım (firmware) ve sürücü gereksinimlerini eksiksiz sağlayacaktır.
- 3.5. Montaj esnasında yüklenici kendi teçhizatı dışında kalan diğer sistem ve teçhizata hasar verdiği takdirde hasardan sorumlu tutulacak ve tüm zararı karşılayacaktır.
- 3.6. Yüklenici sorumluluğundaki teçhizatın sevkiyatı esnasında meydana gelebilecek her türlü hasar, yüklenici tarafından karşılanacaktır.
- 3.7. Tüm sistem ve bağlı donanımlar 220 (iki yüz yirmi) \pm 10 (on) VAC, 50 (elli) Hz frekans elektrik özelliklerinde çalışabilecektir.
- 3.8. Teklif edilecek ürünlerin End of Life duyurusu yapılmamış olması gerekmektedir.
- 3.9. Şartname kapsamında teklif edilen tüm sistemler kendi ürün ailesinin en son jenerasyon ürünü olacaktır.
- 3.10. Donanımların çalışması için gerekli her türlü bağlantı kablosu, güç kablosu, soket, konnektör, adaptör ve buna benzer donanımlar yüklenici tarafından sağlanacaktır.

3.11.Sistemlerin gerekli tüm kablolama ve montaj işlemleri yüklenici tarafından sağlanacaktır.

4. GARANTİ VE TESLİM ŞARTLARI

4.1. Bu bölümdeki maddeler ihalenin birinci ve ikinci kısmı için geçerlidir.

4.2. Yüklenici, sözleşme kapsamında teslim edeceği donanım ve yazılımlar için, kesin kabul tarihinden itibaren yedek parça dâhil şartnamede belirtilen tüm ürünler için 5 yıl üretici firma yerinde mal ve hizmet garantisi verecektir. (Bilgisayar ekranları için 3 yıl üretici 2 yıl yüklenici firma garantisi olmak üzere toplam 5 yıl garanti kapsamında olacaktır.) Yüklenici, tedarikçi/üreticilerinden temin ederek, İdare'ye teslim edeceği donanım ve yazılımlara ait garanti belgelerini idare adına düzenlemek ve orijinal nüshalarını idareye teslim etmekle mükelleftir. Alınan donanım ve yazılımlara ilişkin idare adına garanti belgesi düzenlenmesinin mümkün olmaması durumunda yüklenici garantiye ilişkin taahhütleri içeren bir belgeyi idareye sunmak zorundadır. Garanti kapsamındaki donanım ve yazılımlarda sözleşme süresi içerisinde tespit edilecek hata, ayıp ve eksikliklerin garanti sağlayan kişi veya kuruluş tarafından giderilmesini yüklenici üstelenecektir.

4.3. Donanımlar üzerinde çalışan gömülü yazılımların yeni sürümleri ve yamaları garanti süresi içerisinde ücretsiz olarak yüklenici tarafından sağlanacaktır. Yeni yazılımlar ve yamalar, kullanıma sunulduğu tarihten itibaren en geç 15 (on beş) gün içerisinde yüklenici tarafından idareye teslim edilecek veya idareye yazılımlara internet üzerinden erişim ve indirme ortamı sağlanacaktır.

4.4. Garanti süresince arızalanan diskler hiçbir şekilde yüklenici veya üretici firmaya iade edilmeyecektir.

4.5. Yüklenici; donanım ve yazılımların garanti süresi içinde, gerek malzeme ve işçilik gerekse montaj hatalarından dolayı arızalanması halinde işçilik masrafı, değiştirilen parça bedeli ya da başka herhangi bir ad altında hiçbir ücret talep etmeksizin tamirini yapmak veya yaptırmakla yükümlüdür.

4.6. Donanımlara ilişkin bir arıza ya da sorun idare tarafından yükleniciye bildirildiği andan itibaren en geç 1 (bir) iş günü içerisinde arıza/soruna müdahale edecektir. Bildirilen arıza/sorun en geç 2 (iki) iş günü içerisinde giderilecektir. Arıza/sorunun giderilememesi halinde yüklenici tamir sonuna kadar benzer özelliklere sahip başka bir malı İdare'ye tahsis eder. Yüklenici tarafından sağlanacak her türlü sistem ve orijinal yedek parça en az değişen parçanın teknik/fonksiyon özelliklerine sahip olacaktır.

4.7. Projenin toplam bitiş süresi 150 gündür. Ürünlerin teslimatı 75 gün içerisinde, teslimat sonrası montajı kurulum ve devreye alma işlemleri 75 gün içerisinde tamamlanacaktır.

4.8. Kabul, sevkiyat işlemi tamamlandıktan ve proje ile ilgili ekipmanların aktif olarak devreye alınmasından sonra yapılacaktır.

5. KURULUM ÖZELLİKLERİ

- 5.1.** Bu bölümdeki maddeler ihalenin birinci ve ikinci kısmı için geçerlidir.
- 5.2.** Şartnamede belirtilen bütün cihazlar idarenin belirleyeceği Ankara'daki Esenboğa E-Sınav binasına teslim edilecektir.
- 5.3.** Aktif cihazlar üzerindeki tüm konfigürasyonlar idarenin kontrolünde ve belirlenecek tasarıma göre gerçekleştirilecektir.
- 5.4.** Ürünlerin kurulumu, satış sonrası teknik desteği vermeye yetkili ve firmanın üretici tarafından sertifikalandırılmış olan yetkili kişileri tarafından gerçekleştirilecektir.
- 5.5.** Kurulumda gerekecek tüm kablo, aparat ve parçalar (varsa kabin) yüklenici tarafından sağlanacaktır.
- 5.6.** Sahaya sevk edilecek ekipmanların kurulum sonrası testleri yapılacaktır.
- 5.7.** Konfigürasyonları ve montajları tamamlanan ekipmanların eksiksiz, hatasız çalışır hale getirilmesi yüklenicinin sorumluluğundadır.
- 5.8.** Yüklenici tarafından teslim edilecek tüm donanımları oluşturan tüm parçalar yeni ve orijinal olacaktır. Cihaz ve malzemelerin hiç bir bölümünde kırık, çatlak, deformasyon ve malzeme hataları bulunmayacaktır.
- 5.9.** Sistemin kurulumu ve kullanımı için gerekli tüm yazılım ve sürücüler yüklenici tarafından eksiksiz sağlanacaktır.

A) 1. KISIM ÜRÜN ÖZELLİKLERİ

6. SUNUCU ÖZELLİKLERİ

- 6.1.** Sunucuda, iki soketli her biri en az 12 çekirdekli, en az 2.2 Ghz (baz frekansı) hızında ve en az 24 MB ön belleğe sahip Intel® Core™ veya muadili işlemci bulunacaktır.
- 6.2.** Sunucuda, en az 128 GB 2133 MHz hızında bellek bulunacaktır.
- 6.3.** Sunucuda, yedekli olarak en az 460W gücünde güç kaynağı bulunacaktır.
- 6.4.** Sunucuda en az 8 adet en az 1Gbps ethernet portu bulunacaktır.
- 6.5.** 2 adet 10 Gbps multimode fiber port bulunacaktır.
- 6.6.** Sunucuda, 1 adet dâhili CD/DVD sürücü bulunacaktır.
- 6.7.** Sunucuda, en az 3 adet 15K 300GB SAS disk bulunacaktır.
- 6.8.** Sunucu 1U yüksekliğinde olacaktır.
- 6.9.** Hyper-V, Vmware gibi sanallaştırma yazılımları ile uyumlu ve sorunsuz çalışmalıdır.

7. VERİ DEPOLAMA SİSTEMİ ÖZELLİKLERİ

- 7.1.** Veri depolama sistemi 2 adet aktif-aktif çalışan kontrol ünitesine sahip olacaktır.
- 7.2.** Veri depolama sistemi RAID 5,10 veya RAID 4,6 koruma yöntemlerini destekleyecektir.
- 7.3.** Veri depolama sistemi üzerinde hotspare disk/alan tanımlanabilecektir.
- 7.4.** Veri depolama sistemi en az 6 Gb SAS disk bağlantı hızına sahip olacaktır.
- 7.5.** Veri depolama sistemi en az 8 GB ön belleğe sahip olacaktır.
- 7.6.** Veri depolama sisteminde en az 600 GB kapasiteli 2.5" 10K SAS, 24 adet disk kullanılacaktır.
- 7.7.** Veri depolama sisteminin kapasitesi, ihtiyaç halinde ilave çekmecelerle farklı formattaki (SSD, SATA/NL-SAS) diskler kullanılarak, en az 96 diske kadar artırılabilir.

E-Sınav Sistem Altyapısına Yönelik Bilgisayar ve Donanım Mal Alımı Teknik Şartnamesi

- 7.8. Veri depolama sisteminde, iSCSI bağlantı için en az 8 adet 1Gbps ethernet port bulunacaktır.
- 7.9. Veri depolama sisteminde herhangi bir parçanın arızasında yedek birim, sistemin durmadan çalışmasını sağlayacaktır.
- 7.10. Veri depolama sistemi üzerinde bulunan hatalı sistem parçaları(disk, bellek, I/O üniteleri, güç kaynağı, fanlar vb.) sistem çalışırken ve erişim kesintisine sebep olmadan değiştirilebilecektir.
- 7.11. Veri depolama sistemi rack-mount kitleri ile birlikte verilecek ve teklif edilecek olan kabin içerisinde monte edilecektir.
- 7.12. Veri depolama sisteminin elektrik kesintisinde ön belleğindeki verilerin kaybedilmemesi için pil, akü veya alternatif teknolojiler ile korunması sağlanacaktır.
- 7.13. Veri depolama sistemi Microsoft Windows Server (2008 R2, 2012), Linux(Red Hat) işletim sistemleri, bu işletim sistemlerinin kümeleme yazılımları ve VMware, Hyper-V ve benzeri sanallaştırma sistemleri ile sorunsuz çalışacaktır.
- 7.14. Veri depolama sistemi grafik ara yüze sahip bir yönetim yazılımı ya da cihazın kendi web ara yüzü ile yönetilebilecektir.
- 7.15. Veri depolama sistemine erişecek sunucuların ve bu sunucuların kullanacağı mantıksal alanların sayısı ile ilgili lisans kısıtlaması olmayacak, eğer lisans gerekiyorsa desteklediği en yüksek kapasite teklif edilecektir.
- 7.16. Veri depolama sistemi sunucu bağlantılarının yedekli ve yük dağıtımli olarak çalışabilmesini sağlayacak, eğer lisans gerekiyorsa teklif edilecektir.
- 7.17. Veri depolama sistemi üzerinde bozulan diskler iade edilmeyecektir.

8. GÜVENLİK DUVARI ÖZELLİKLERİ

- 8.1. Teklif edilen güvenlik duvarı birebir donanım yedeğine sahip olup yedek cihaz ile aktif-aktif veya aktif-standby çalışmayı destekleyecektir.
- 8.2. Cihazların üretici tarafından belirtilen performans değerlerine göre güvenlik duvarı performansı en az en az 1,5 Gbps olacaktır.
- 8.3. Cihazlar en az 200.000 adet eş zamanlı oturumu (concurrent session) desteklemelidir.
- 8.4. Cihazlar en az 2500 adet anlık bağlantı isteğini (connection per second) karşılayacaktır.
- 8.5. Cihazlarda en az 2500 adet güvenlik kuralı tanımlanabilmelidir.
- 8.6. Cihazlarda, 8 adet 1G 10/100/1000 Ethernet, 4 adet 1000Base SX SFP portları bulunacaktır. Bağlantılar için gerekli olacak ve en az belirtilen fiber port büyüklükleri kadar SFP modülleri cihaz ile birlikte sağlanacaktır.
- 8.7. Cihazlar 300 Mbps IPSec VPN performans değerlerini sağlayacaktır. Eşzamanlı açılabilir IPSec VPN tünel sayısı en az 1000 olacaktır.
- 8.8. İdare ISP lerden tedarik edilecek MPLS yapısı üzerinden ilgili sahalar arasında Hub-Spoke topolojide ve VPN yapısı kuracaktır.
- 8.9. Hub-Spoke yapısının kolay yönetilebilmesi ve yeni sahaların hızlı eklenip çıkarılabilmesi için merkezi Hub üzerinde yapılacak bir düzenleme ile yeni spoke ların eklenmesi otomatize edilebilecektir. Bu şekilde Spoke saha eklenmesi ve cihazlar arasındaki güvenlik konfigürasyonları daha basitleştirilmiş olacaktır. Cihazın bu şekilde VPN kurulumunu ve yönetimini kolaylaştıran bir özelliği bulunacaktır.
- 8.10. Cihazda kullanıcı sayısı lisans sınırı olmayacaktır.
- 8.11. Cihazlarda kullanıcı sayısı lisans sınırı olmayacaktır.
- 8.12. Cihazlar üzerinde farklı yetkilere sahip yönetici kullanıcıları tanımlamaları yapılabilecektir.

E-Sınav Sistem Altyapısına Yönelik Bilgisayar ve Donanım Mal Alımı Teknik Şartnamesi

- 8.13.Cihazların yönetimi komut satırından, web ara yüzünden(http ve https) ve merkezi yönetim yazılımı üzerinden yapılabilecek olup raporlama, canlı performans, erişilebilirlik ve istatistikî bilgiler grafik ara yüzünden takip edilecektir.
- 8.14.Cihazlarda konsol, telnet, SSHv2 gibi protokoller ile uzaktan yönetilebilecektir.
- 8.15.Cihazlar, SNMP v2c ve v3 destekleyecektir
- 8.16.Sistem yöneticilerinin ve kullanıcıların cihazlara erişim istekleri, Radius, TACACS veya LDAP protokolleri aracılığıyla harici bir veri tabanı üzerinden kimlik doğrulama işlemi yapıldıktan sonra sağlanacaktır.
- 8.17.Cihazların, komut satırından konfigürasyon yedeği alınabilmeli, alınan yedek istemci makinaya direk indirilebilmeli veya harici bir sisteme standart protokoller ile otomatik veya manuel olarak alınabilmelidir.
- 8.18.Cihazlara ait güncellemeler, servis paketleri veya sürümler ara yüz üzerinde otomatik indirilip kurulabilmelidir. Kurulan sürümlerden, daha önce yüklenen sürümlere geri dönülebilme ve gerekmesi durumunda, sürüm silme desteği bulunmalıdır.
- 8.19.Cihazlara gönderilen komutlar ya da yapılandırma ayarlarının, anında veya, belirli bir süreliğine veya ileri bir zamanda devreye girme (Scheduling) seçenekleri olacaktır.
- 8.20.Cihazlar tarafından, lisans bitişi, donanım problemleri gibi sistemle ilgili oluşan hatalar e-mail ya da SNMP yoluyla geri bildirim kayıtları oluşturulabilmelidir.
- 8.21.Cihazların ara yüzünden, CPU, memory, disk kullanımı, ataklarla ilgili özetler, lisans ve firmware durumları izlenebilir olmalıdır.
- 8.22.Cihazların ara yüzünden, ping, tcpdump, traceroute, DNS lookup gibi sorun tespit araçları çalıştırılabilir.
- 8.23.Cihazlar, QoS desteğine sahip olmalı ve servis, servis grupları, kullanıcı, IP ve uygulama temelli QoS policy tanımlamaları yapabilecektir.
- 8.24.Cihazlar, DHCP sunucu ve DHCP Relay Agent olarak yapılandırabilecektir.
- 8.25.Cihazların üzerindeki tüm veri portları için 802.1Q VLAN tagging uygulanabilecektir.
- 8.26. Cihazların üzerindeki portlarda, link aggregation destekleyecektir. İki'den fazla interface aynı aggregate grup altında toplanabilecektir.
- 8.27.Cihazlarda, Jumbo frame destekleyecektir.
- 8.28.Cihazlar statik yönlendirmeyi ve dinamik yönlendirme protokollerinden RIPv1, RIPv2,OSPF ve BGP protokollerini destekleyecektir.
- 8.29.Cihazlar, PIM multicast yönlendirme protokolünü destekleyecektir.
- 8.30.Cihazlar, routing değişikliklerinde session failover yapabilecektir. Böylece routing değişikliklerinde session kaybı önenebilecektir.
- 8.31.Cihazların IPV6 desteği olmalacaktır.
- 8.32.Cihazlar, Layer 2 köprü modunda (transparent) , L3 yönlendirme modunda (routed-mode) da çalışmayı destekleyecektir.
- 8.33.Cihazların güncel uygulamaları tanınması için garanti kapsamında süresince tüm güncellemeler sağlanacaktır.
- 8.34.Cihazların, hedef/kaynak NAT, PAT ve NAT64 desteği bulunacaktır.
- 8.35.Cihazların stealth mode desteği bulunmalıdır.
- 8.36.Cihazlardan, tespit edilen saldırıların full packet capture'ları dâhil olmak üzere forensics amaçlı detaylı kayıt bilgisi alınabilecektir.
- 8.37.Cihazlar canlı trafik üzerinde detaylı analiz yapmaya imkân veren grafiksel araç sağlamalı bu yolla en çok trafik oluşturan kaynaklar, ülkeler, uygulamalar vb.

analizlerin yapılması mümkün olacaktır. İzlenen bu canlı trafik bilgileri uygun formatlarda dışarı alınabilecektir.

8.38.Cihazların ara yüzünden, herhangi bir interface'in, kullanıcıların ve uygulamaların oluşturduğu trafik miktarı anlık olarak gösterilebilecektir.

8.39.Cihazlar kendi üzerinde gerçekleşen tüm yönetim ve trafik olayları için kayıt(log) üretecektir. Bu kayıtlar sistem üzerinden incelenebileceği gibi, cihazlarla entegre çalışabilen, harici ortamda bir kayıt yönetim sunucusuna da gönderilebilecektir.

9. AĞ ANAHTARI ÖZELLİKLERİ

9.1. OMURGA ANAHTAR

9.1.1. Oluşturulacak olan sahada merkez anahtar görevini yapacak 6 adet Omurga anahtar sağlanacaktır.

9.1.2. Teklif edilecek Omurga anahtarlar ile Kenar anahtarlar aynı marka olacaktır.

9.1.3. Anahtarların her biri üzerinde en az 32 adet SFP (1Gbps) fiber port bulunacaktır. Bu portların dışında en az 2 adet SFP+ (10Gbps) fiber Portu bulunacaktır.

9.1.4. Omurga anahtarlar yığın (stack) veya Virtual Chassis yöntemleri kullanılarak tek bir cihazmış gibi yönetilecektir.

9.1.5. Omurga anahtarları için toplamda 140 adet 1Gbps SX SFP transceiver sağlanacaktır.

9.1.6. Omurga anahtarları için toplamda 24 adet 10Gbps SFP+ transceiver sağlanacaktır.

9.1.7. Omurga anahtarlar için toplamda 40 adet 1 Gbps Copper GBIC sağlanacaktır.

9.1.8. Omurga anahtarlarının yığın olarak çalışması için gereken slot, modül, SFP, kablo ürünlerini tamamı teklif edilecektir. Yığın bağlantısının toplam hızı en az 20 Gbit/s olacaktır. Cihazın ayrı yığın port desteği olacaktır. Omurga anahtarlar Virtual Chassis yöntemleri kullanılacaksa bu isterler aranmayacaktır.

9.1.9. Temin edilecek omurga anahtarlar 2'li ve 4'lü olmak üzere iki yığın şeklinde düzenlenecektir.

9.1.10. Yığın için madde 9.1.3 de belirtilen servis portlarının dışında portlar kullanılacaktır.

9.1.11. Yığın yapıda konfigüre edilen anahtarlar tek bir cihaz gibi çalışabilmeli ve tek bir IP üzerinden yönetilebilecektir.

9.1.12. Yığılanmış anahtarlar gelen paketlerin yerel anahtarlama ve yönlendirmesini yapabilecek, herhangi bir şekilde paketleri yığın master anahtarına göndermesi gerekmeyecektir. Master anahtar arızalandığında otomatik olarak backup'daki anahtar devreye girecektir.

9.1.13. Teklif edilecek anahtarlar static IP yönlendirme, RIPv1, RIPv2, dinamik yönlendirme protokollerini destekleyebilmelidir. Ayrıca istenmesi durumunda lisans artırımı ile OSPF ve BGP desteklenmelidir.

9.1.14. Anahtarlar IPv6 management ve Routing desteklemelidir.

9.1.15. Anahtar en az konfigüre edilebilir 1000 adet VLAN desteğine sahip olmalıdır.

9.1.16. Önerilecek cihazın backplane kapasitesi(anahtarlama kapasitesi) en az 96 Gbps, paket iletim kapasitesi en az 90 Mpps (Saniyede milyon paket) olmalıdır.

9.1.17. Anahtar en az 20.000 MAC adresini desteklemelidir.

- 9.1.18.** Teklif edilecek omurga anahtarlar en fazla 1RU yüksekliğinde olacaktır.
- 9.1.19.** Anahtar toplam en az 11.000 adet rota (route) desteklemelidir.
- 9.1.20.** Cihaz istenen tüm fonksiyonları yerine getirmeye uygun bellek konfigürasyonu (En az 1024 MB SDRAM/DRAM, 512 MB FLASH/NVRAM, 3 MB PACKET BUFFER) teklif edilecektir.
- 9.1.21.** Cihazdaki tüm portlarında otomatik olarak full-duplex/half-duplex iletişimi destekleyecektir.
- 9.1.22.** Anahtarlar her kullanıcı portu için rate limiting desteğine sahip olmalıdır.
- 9.1.23.** Anahtarlar IEEE 802.3ad Link Aggregation standardını desteklemeli LAG(Link Aggregation Group) oluşturulabilmeli ve her bir grupta en az 8 adet port bulunabilmelidir.
- 9.1.24.** Teklif edilen ve yığınlanabilir çalışmayı destekleyen ürün yığın içerisindeki farklı anahtarlar üzerindeki portlar bir link grubu içerisinde toplanabilmeli böylece hem yük paylaşımı hem de yedeklilik üst seviyeye çıkarılabilmelidir.
- 9.1.25.** Anahtar, IEEE 802.1d Spanning Tree, IEEE 802.1s Multiple Spanning Tree ve IEEE 802.1w Rapid Reconvergence desteklenmelidir. Anahtar Spanning-tree Root, Loop ve BPDU protection özelliklerine sahip olacaktır.
- 9.1.26.** Anahtarlar ağ güvenliğini sağlamak amacıyla, ağa bağlanan kullanıcıların yetkilendirilmesi için IEEE 802.1X Port Güvenlik standardını desteklemeli ve RADIUS desteğine sahip olmalıdır.
- 9.1.27.** Anahtar 802.1X desteğine sahip olmayan kullanıcıların da ağa bağlanabilmeleri için MAC Adres veya web tabanlı authentication desteklenmelidir.
- 9.1.28.** Anahtar birden fazla kullanıcının aynı port üzerinde kimlik doğrulaması ile çalışabilmesi sağlanabilmelidir.
- 9.1.29.** Anahtara yönetim erişimi için Radius ve TACACS+ ya da HWTACACS protokolleri desteklenecektir.
- 9.1.30.** Teklif edilen ürün IPv4/IPv6 DHCP relay / server desteğine sahip olmalıdır.
- 9.1.31.** Anahtarlar WEB tabanlı veya Graphical User Interface(GUI) tabanlı yazılım ile yönetilebilmelidir. Bu yönetimler için ek ücret talep edilmemelidir.
- 9.1.32.** Anahtarlara Console port, SNMP v1/v2c/v3, SSHv2 (secure shell) ve Telnet üzerinden yönetilebilmelidir. Cihaz CLI (Command Line Interface) özelliğine sahip olacaktır.
- 9.1.33.** Anahtarın erişiminde farklı seviyelerde yetkiler tanımlanabilecektir.
- 9.1.34.** Anahtar konfigürasyonu flash bellekte tutulacaktır. Anahtarlar üzerinde birden fazla konfigürasyon dosyası muhafaza edilebilmelidir.
- 9.1.35.** Anahtarlar Port mirroring desteğine sahip olmalıdır. Birden fazla kaynak port bir porta mirror edilebilmelidir. Anahtar farklı anahtarlardaki kaynak port ve VLAN'ları dinleyebilmek için remote-mirroring destekleyecektir.
- 9.1.36.** Anahtarın log bilgisi harici bir Syslog sunucuya gerçek zamanlı olarak aktarılabilmelidir.
- 9.1.37.** Anahtarın sFlow veya Netflow desteği bulunacak.
- 9.1.38.** Teklif edilecek olan anahtarın kendine direkt bağlı cihazları öğrenme özelliği (neighbor learning) olmalıdır.

- 9.1.39.** Anahtarlar güncel Firmware yazılımı ile teklif edilmelidir.
- 9.1.40.** Anahtarlar IEEE 802.1Q VLAN standartlarını desteklemelidir.
- 9.1.41.** Anahtarlar DHCP Snooping, DAI(Dynamic ARP Inspection) ve IP Source Guard güvenlik özelliklerini desteklemelidir.
- 9.1.42.** Üçüncü seviyede (L3) DiffServ Code Point (DSCP) ya da ikinci seviyede (L2) IEEE 802.1p CoS (Class of Service) ile sınıflandırılmış paketlerin öncelik değerlerini anlayabilmeli, gerektiğinde bu öncelik değerlerini değiştirebilmelidir.
- 9.1.43.** Anahtar, paketleri L2 başlığındaki kaynak/hedef MAC adresi, L3 başlığındaki kaynak/hedef IP adresi, L4 başlığındaki TCP/UDP port numarası bilgilerine göre erişim denetiminden geçirebilmelidir.
- 9.1.44.** Erişim kontrol filtreleri/listeleri zamana bağlı devreye girecek şekilde kullanılabilir.
- 9.1.45.** Anahtar üzerinde bulunan portlar için MAC adresi limiti oluşturulabilmeli ve böylece port güvenliği sağlanabilmelidir.
- 9.1.46.** Anahtarlar IGMP filtering veya IGMP filter, ve IGMP Snooping v1-v2-v3 desteğine sahip olacaktır.
- 9.1.47.** Anahtar istendiğinde yazılım arttırımı ile PIM sparse mode (PIM-SM), PIM dense mode (PIM-DM) ve Source Specific Multicast (SSM) protokollerini destekleyebilmelidir.
- 9.1.48.** Anahtarlar VRRP veya HSRP desteğine sahip olmalıdır.
- 9.1.49.** Anahtarlar en az 9.000 byte jumbo frame desteğine sahip olmalıdır.
- 9.1.50.** Anahtarlar 19 inch standart kabinlere monte edilebilir olmalıdır ve Kabin montaj elemanları ile birlikte verilmelidir.
- 9.1.51.** Teklif edilen cihaz, 220V ve 50Hz şebeke gerilimi ile beslenmelidir. Güç kabloları Türkiye şartlarına uygun olmalıdır.
- 9.1.52.** Teklif edilen cihazlar yedekli güç kaynağına sahip olacaktır.

9.2. KENAR ANAHTAR TİP-1

- 9.2.1.** Oluşturulacak ağda erişim anahtar görevini yapacak 130 adet Tip-1 kenar anahtar sağlanacaktır.
- 9.2.2.** Teklif edilecek anahtarlar ile omurga anahtarlar aynı marka olacaktır.
- 9.2.3.** Teklif edilecek anahtarların üzerinde en az 48 adet 10/100/1000 Mbps RJ-45 port bulunacaktır. Bu portlardan en az 4 tanesine 1000 Base-X fiber bağlanabilmeli ya da bu portların dışında 4 tanesine 1000 Base-X fiber portu bulunmalıdır.
- 9.2.4.** Kenar Anahtarlar için toplamda 100 adet 1000Base-SX SFP transceiver sağlanacaktır.
- 9.2.5.** Teklif edilecek anahtarlar farklı varyasyonlarda yığın yapıda konfigüre edilecektir. Bu kapsamda bütün kenar anahtarlarının yığın olarak çalışması için gereken slot modüle, kablo ürünlerini tamamı teklif edilecektir. Yığın bağlantının toplam hızı en az 8Gbit/s olacaktır.
- 9.2.6.** Yığın yapıda konfigüre edilen anahtarlar tek bir cihaz gibi çalışabilmeli ve tek bir IP üzerinden yönetilebilecektir.
- 9.2.7.** Yığınlanmış anahtarlar gelen paketlerin yerel anahtarlama ve yönlendirmesini yapabilecek, herhangi bir şekilde paketleri yığın master anahtarına göndermesi

E-Sınav Sistem Altyapısına Yönelik Bilgisayar ve Donanım Mal Alımı Teknik Şartnamesi

gerekmeyecektir. Master anahtar arızalandığında otomatik olarak backup'daki anahtar devreye girecektir.

- 9.2.8. Teklif edilecek anahtarlar statik IP yönlendirmeyi destekleyen yazılım ve donanım değerleri ile birlikte teklif edilmelidir.
- 9.2.9. Anahtarlar IPv6 management, Routing yapılarını desteklemelidir.
- 9.2.10. Anahtar en az konfigüre edilebilir 250 adet VLAN desteğine sahip olmalıdır.
- 9.2.11. Teklif edilecek omurga anahtarlar en fazla 1RU yüksekliğinde olacaktır.
- 9.2.12. Önerilecek cihazın backplane kapasitesi(anahtarlama kapasitesi) en az 96 Gbps, paket iletim kapasitesi en az 70 Mpps (Saniyede 70 milyon paket) olmalıdır.
- 9.2.13. Anahtar en az 8.000 MAC adresini desteklemelidir.
- 9.2.14. Anahtar istenen tüm fonksiyonları yerine getirmeye uygun bellek konfigürasyonu (128 MB RAM ve 16 MB Flash) teklif edilecektir.
- 9.2.15. Anahtar Auto MDI/MDI-X özelliklerine sahip olmalıdır.
- 9.2.16. Cihazdaki tüm portlarında otomatik olarak full-duplex/half-duplex iletişimi destekleyecektir.
- 9.2.17. Anahtarlar her kullanıcı portu için rate limiting desteğine sahip olmalıdır.
- 9.2.18. Anahtarlar IEEE 802.3ad Link Aggregation standardını desteklemeli LAG(Link Aggregation Group) oluşturulabilmeli ve her bir grupta en az 8 adet port bulunabilmelidir.
- 9.2.19. Anahtar, IEEE 802.1d Spanning Tree, IEEE 802.1s Multiple Spanning Tree ve IEEE 802.1w Rapid Reconvergence desteklenmelidir. Anahtar Spanning-tree Root, Loop ve BPDU protection özelliklerine sahip olacaktır.
- 9.2.20. Anahtarlar ağ güvenliğini sağlamak amacıyla, ağa bağlanan kullanıcıların yetkilendirilmesi için IEEE 802.1X Port Güvenlik standardını desteklemeli ve RADIUS desteğine sahip olmalıdır.
- 9.2.21. Anahtar 802.1X desteğine sahip olmayan kullanıcıların da ağa bağlanabilmeleri için MAC Adres veya web-based authentication desteklenmelidir.
- 9.2.22. Anahtar birden fazla kullanıcının aynı port üzerinde kimlik doğrulaması ile çalışabilmesi sağlanabilmelidir.
- 9.2.23. Anahtara yönetim erişimi için Radius , TACACS+ yada HWTACACS protokolleri desteklenecektir. AAA yapısı içinde anahtar yöneticilerinin erişimi kontrol edilebilecek, girebilecekleri komutlar sınırlandırılabilir. Ayrıca anahtarlarda DHCP Relay desteği olmalıdır.
- 9.2.24. Anahtarlar WEB tabanlı veya Graphical User Interface(GUI) tabanlı yazılım ile yönetilebilmelidir. Bu yönetimler için ek ücret talep edilmemelidir.
- 9.2.25. Anahtarlara Console port, SNMP v1/v2c/v3, SSHv2 (secure shell) ve Telnet üzerinden yönetilebilmelidir. Cihaz CLI (Command Line Interface) özelliğine sahip olacaktır.
- 9.2.26. Anahtarın erişiminde farklı seviyelerde yetkiler tanımlanabilecektir.
- 9.2.27. Anahtar konfigürasyonu flash bellekte tutulacaktır. Anahtarlar üzerinde birden fazla konfigürasyon dosyası muhafaza edilebilmelidir.
- 9.2.28. Cihaz Traffic Mirroring özelliğine sahip olmalıdır.

E-Sınav Sistem Altyapısına Yönelik Bilgisayar ve Donanım Mal Alımı Teknik Şartnamesi

- 9.2.29.** Anahtarın log bilgisi harici bir Syslog sunucuya gerçek zamanlı olarak aktarılabilirdir.
- 9.2.30.** Anahtarın sFlow veya Netflow veya Netflow-Lite desteği bulunacaktır.
- 9.2.31.** Teklif edilecek olan anahtarın kendine direkt bağlı cihazları öğrenme özelliği (neighbor learning) olmalıdır.
- 9.2.32.** Anahtarlar güncel Firmware yazılımı ile teklif edilmelidir.
- 9.2.33.** Anahtarlar IEEE 802.1Q VLAN standartlarını desteklemelidir.
- 9.2.34.** Anahtarlar DHCP Snooping, DAI(Dynamic ARP Inspection) ve IP Source Guard güvenlik özelliklerini desteklemelidir.
- 9.2.35.** Üçüncü seviyede (L3) DiffServ Code Point (DSCP) ya da ikinci seviyede (L2) IEEE 802.1p CoS (Class of Service) ile sınıflandırılmış paketlerin öncelik değerlerini anlayabilmeli, gerektiğinde bu öncelik değerlerini değiştirebilmelidir.
- 9.2.36.** Anahtar, paketleri L2 başlığındaki kaynak/hedef MAC adresi, L3 başlığındaki kaynak/hedef IP adresi, L4 başlığındaki TCP/UDP port numarası bilgilerine göre erişim denetiminden geçirebilmelidir.
- 9.2.37.** Erişim kontrol filtreleri/listeleri zamana bağlı devreye girecek şekilde kullanılabilir.
- 9.2.38.** Anahtar üzerinde bulunan portlar için MAC adresi limiti oluşturulabilmeli ve böylece port güvenliği sağlanabilmelidir.
- 9.2.39.** Anahtarın multicast desteği olmalı ve Snooping desteklemelidir. Ayrıca anahtar IEEE 802.3x özelliğini desteklemelidir.
- 9.2.40.** Anahtarlar en az 9.000 byte jumbo frame desteğine sahip olmalıdır.
- 9.2.41.** Anahtarlar 19 inch standart kabinlere monte edilebilir olmalıdır ve Kabin montaj elemanları ile birlikte verilmelidir.
- 9.2.42.** Önerilecek cihaz, 220V ve 50Hz şebeke gerilimi ile beslenmelidir. Güç kabloları Türkiye şartlarına uygun olmalıdır.

9.3. KENAR ANAHTAR TİP-2

- 9.3.1.** Oluşturulacak ağda erişim anahtar görevini yapacak 40 adet Tip-2 kenar anahtar sağlanacaktır.
- 9.3.2.** Teklif edilecek anahtarlar ile omurga anahtarlar aynı marka olacaktır.
- 9.3.3.** Teklif edilecek anahtarların üzerinde en az 48 adet 10/100/1000 Mbps RJ-45 port bulunacaktır. Bu portlardan en az 4 tanesine 1000 Base-X fiber bağlanabilmeli ya da bu portların dışında 4 tanesine 1000 Base-X fiber portu bulunmalıdır.
- 9.3.4.** Kenar Anahtarlar için toplamda 40 adet 1000Base-SX SFP transceiver sağlanacaktır.
- 9.3.5.** Teklif edilecek anahtarlar statik IP yönlendirmeyi destekleyen yazılım ve donanım değerleri ile birlikte teklif edilmelidir.
- 9.3.6.** Anahtarlar IPv6 management, Routing yapılarını desteklemelidir.
- 9.3.7.** Anahtar en az konfigüre edilebilir 250 adet VLAN desteğine sahip olmalıdır.
- 9.3.8.** Teklif edilecek omurga anahtarlar en fazla 1RU yüksekliğinde olacaktır.
- 9.3.9.** Önerilecek cihazın backplane kapasitesi(anahtarlama kapasitesi) en az 96 Gbps, paket iletim kapasitesi en az 70 Mpps (Saniyede 70 milyon paket) olmalıdır.

- 9.3.10.** Anahtar en az 8.000 MAC adresini desteklemelidir.
- 9.3.11.** Anahtar istenen tüm fonksiyonları yerine getirmeye uygun bellek konfigürasyonu (128 MB RAM ve 16 MB Flash) teklif edilecektir.
- 9.3.12.** Anahtar Auto MDI/MDI-X özelliklerine sahip olmalıdır.
- 9.3.13.** Cihazdaki tüm portlarında otomatik olarak full-duplex/half-duplex iletişimi destekleyecektir.
- 9.3.14.** Anahtarlar her kullanıcı portu için rate limiting desteğine sahip olmalıdır.
- 9.3.15.** Anahtarlar IEEE 802.3ad Link Aggregation standardını desteklemeli LAG(Link Aggregation Group) oluşturulabilmeli ve her bir grupta en az 8 adet port bulunabilmelidir.
- 9.3.16.** Anahtar, IEEE 802.1d Spanning Tree, IEEE 802.1s Multiple Spanning Tree ve IEEE 802.1w Rapid Reconvergence desteklenmelidir. Anahtar Spanning-tree Root, Loop ve BPDU protection özelliklerine sahip olacaktır.
- 9.3.17.** Anahtarlar ağ güvenliğini sağlamak amacıyla, ağa bağlanan kullanıcıların yetkilendirilmesi için IEEE 802.1X Port Güvenlik standardını desteklemeli ve RADIUS desteğine sahip olmalıdır.
- 9.3.18.** Anahtar 802.1X desteğine sahip olmayan kullanıcıların da ağa bağlanabilmeleri için MAC Adres veya web-based authentication desteklenmelidir.
- 9.3.19.** Anahtar birden fazla kullanıcının aynı port üzerinde kimlik doğrulaması ile çalışabilmesi sağlanabilmelidir.
- 9.3.20.** Anahtara yönetim erişimi için Radius , TACACS+ yada HWTACACS protokolleri desteklenecektir. AAA yapısı içinde anahtar yöneticilerinin erişimi kontrol edilebilecek, girebilecekleri komutlar sınırlandırılacaktır. Ayrıca anahtarlarda DHCP Relay desteği olmalıdır.
- 9.3.21.** Anahtarlar WEB tabanlı veya Graphical User Interface(GUI) tabanlı yazılım ile yönetilebilmelidir. Bu yönetimler için ek ücret talep edilmemelidir.
- 9.3.22.** Anahtarlara Console port, SNMP v1/v2c/v3, SSHv2 (secure shell) ve Telnet üzerinden yönetilebilmelidir. Cihaz CLI (Command Line Interface) özelliğine sahip olacaktır.
- 9.3.23.** Anahtarın erişiminde farklı seviyelerde yetkiler tanımlanabilecektir.
- 9.3.24.** Anahtar konfigürasyonu flash bellekte tutulacaktır. Anahtarlar üzerinde birden fazla konfigürasyon dosyası muhafaza edilebilmelidir.
- 9.3.25.** Cihaz Traffic Mirroring özelliğine sahip olmalıdır.
- 9.3.26.** Anahtarın log bilgisi harici bir Syslog sunucuya gerçek zamanlı olarak aktarılabilir.
- 9.3.27.** Anahtarın sFlow veya Netflow veya Netflow-Lite desteği bulunacaktır.
- 9.3.28.** Teklif edilecek olan anahtarın kendine direkt bağlı cihazları öğrenme özelliği (neighbor learning) olmalıdır.
- 9.3.29.** Anahtarlar güncel Firmware yazılımı ile teklif edilmelidir.
- 9.3.30.** Anahtarlar IEEE 802.1Q VLAN standartlarını desteklemelidir.
- 9.3.31.** Anahtarlar DHCP Snooping, DAI(Dynamic ARP Inspection) ve IP Source Guard güvenlik özelliklerini desteklemelidir.
- 9.3.32.** Üçüncü seviyede (L3) DiffServ Code Point (DSCP) ya da ikinci seviyede (L2)

E-Sınav Sistem Altyapısına Yönelik Bilgisayar ve Donanım Mal Alımı Teknik Şartnamesi

- IEEE 802.1p CoS (Class of Service) ile sınıflandırılmış paketlerin öncelik değerlerini anlayabilmeli, gerektiğinde bu öncelik değerlerini değiştirebilmelidir.
- 9.3.33.** Anahtar, paketleri L2 başlığındaki kaynak/hedef MAC adresi, L3 başlığındaki kaynak/hedef IP adresi, L4 başlığındaki TCP/UDP port numarası bilgilerine göre erişim denetiminden geçirebilmelidir.
- 9.3.34.** Erişim kontrol filtreleri/listeleri zamana bağlı devreye girecek şekilde kullanılabilir.
- 9.3.35.** Anahtar üzerinde bulunan portlar için MAC adresi limiti oluşturulabilmeli ve böylece port güvenliği sağlanabilmelidir.
- 9.3.36.** Anahtarın multicast desteği olmalı ve Snooping desteklemelidir. Ayrıca anahtar IEEE 802.3x özelliğini desteklemelidir.
- 9.3.37.** Anahtarlar en az 9.000 byte jumbo frame desteğine sahip olmalıdır.
- 9.3.38.** Anahtarlar 19 inch standart kabinlere monte edilebilir olmalıdır ve Kabin montaj elemanları ile birlikte verilmelidir.
- 9.3.39.** Önerilecek cihaz, 220V ve 50Hz şebeke gerilimi ile beslenmelidir. Güç kabloları Türkiye şartlarına uygun olmalıdır.
- 9.3.40.** Anahtar üzerindeki ethernet portları üzerinden 802.3af PoE(Power Over Ethernet) standartlarına uygun olarak enerji verilebilmelidir.

10. KABİN ÖZELLİKLERİ

- 10.1.** Kabin uluslararası standartlara veya TSE standartlarına uygun olarak üretilmiş olacaktır.
- 10.2.** Kabin 19 (on dokuz) inç genişliğinde ve hava akımını sağlayacak yapıda olacaktır.
- 10.3.** Kabin en az 42U (otuz sekiz) yüksekliğinde olacaktır. 80x100 cm ölçülerinde olmalıdır.
- 10.4.** Kabin içerisine sunucular, disk ünitesi ve omurga anahtarlar konumlandırılabilir.
- 10.5.** Kabinin ön kapaklarının bulunduğu tarafta, raflarla yan kapaklar arasında, kapaklı dikey kablo kanalları bulunacaktır.
- 10.6.** Kabinin ön ve arka kapısında dört noktadan kilitlenebilir kollu tip kilit mekanizması olmalıdır. Ayrıca menteşe sistemi maksimum güvenliği sağlayabilmek için minimum 3 noktadan çalışmalıdır. Kapılar montaj alanını etkilememesi amacıyla en az 180° açılabilir.
- 10.7.** Kabinin üzerinde kabin içerisindeki hava sirkülasyonunu destekleyen açılıp kapanabilir 4'lü fan bulunacaktır.
- 10.8.** Kabinde, dört adet rack tipi en az 8'li sigortalı PDU bulunacaktır.
- 10.9.** Kabinin yan kapakları, tek parça, deliksiz ve kilitlenebilir olacaktır.
- 10.10.** Kabin 1500 kg kadar yük taşıyabilecektir.
- 10.11.** Kabinin profil yapısı alüminyum olacaktır.
- 10.12.** Kabin frenli ve döner tekerlekli olacaktır. Ayrıca kabinlerin sabitleme özelliği bulunmalıdır.
- 10.13.** Kabin ve tüm parçaları siyah renkte olacaktır.
- 10.14.** Kabin ile birlikte en az 8 adet sunucu bağlanabilecek klavye/monitör/fare anahtarı, TFT monitör ve klavye kiti verilecektir. Bu sunucuların monitör, klavye ve fare bağlantılarını yapmak için gerekli tüm kablolar tedarik edilecektir. Teklif edilen anahtar ağ erişimine uygun IP-KVM tipinde olacaktır. KVM'ler sunucular ile aynı

E-Sınav Sistem Altyapısına Yönelik Bilgisayar ve Donanım Mal Alımı Teknik Şartnamesi

marka olmalıdır. TFT monitör ve klavye kiti 19" rack kabine monte edilebilir özellikte olacak yüksekliği 1U olacaktır. Trackball veya touchpad mouse özelliklerine sahip olacaktır. TFT monitör ve klavye kiti teklif edilen KVM switchlere bağlanabilmelidir. Teklif edilecek TFT monitör ve klavye kiti teklif edilen sunucu ile aynı marka olmalıdır.

10.15. Kabinin ve diğer ek modüllerin kurulum yerine taşınması, kurulumları ve montaj işlemleri yüklenici sorumluluğundadır.

10.16. Kabin içi ısı, nem ve kapı açık sensörleri ile alarm sistemleri olmalıdır.

11. UPS ÖZELLİKLERİ

11.1. Merkezi sistem kabinlerinde cihazların olası elektrik kesintilerinden etkilenmemesi için, şartnamede belirtilen sunuculardan 2 adet, depolama sisteminden 1 adet ve omurga anahtarlardan 2 adet olacak şekilde toplam 5 cihazı 15 dakika ortalama bir güç tüketiminde besleyecek kapasitede olacaktır.

11.2. Yüklenici teklif ettiği ve UPS e bağlanacak cihazların enerji tüketimlerini hesaplayacak ve buna göre bir UPS sağlayacaktır.

11.3. UPS en fazla 3U yüksekliğinde en az 3KVA kapasitesinde ve kabin tipi olacaktır.

11.4. UPS üzerinde çalışma durumunu gösteren ekran olacaktır.

B) 2. KISIM ÜRÜN ÖZELLİKLERİ

12. BİLGİSAYAR ÖZELLİKLERİ

Bilgisayar takımı aşağıda özellikleri belirtilen bileşenlerden oluşacaktır. Bütün bileşenler birbirleri ile uyumlu olmak zorundadır. Bütün bileşenler (kasa, ekran, klavye, fare) aynı marka olmalıdır.

12.1. BİLGİSAYAR KASASI

12.1.1. İşlemci teknolojisi en az Intel® Core™ i5-4590T veya dengi veya üstü bir teknoloji olmak üzere yeni nesil işlemci olmalıdır.

12.1.2. İşlemci hızı en az 2.0 GHz olmalıdır.

12.1.3. Teklif edilen bilgisayarlar en az Q85 veya H81chipsete sahip olmalıdır.

12.1.4. En az 8 GB DDR3-1600 MHz hafıza kapasitesine sahip olmalıdır.

12.1.5. En az 16 GB hafıza desteği olmalıdır.

12.1.6. Hafıza modülleri en az 4 GB kapasiteli olmalıdır ve tüm hafıza modülleri birbirlerinin eşleniği olmalıdır.

12.1.7. Üzerinde en az 7200 rpm hız destekli, en az 250GB kapasiteli SATA mimaride Hard Disk olmalıdır.

12.1.8. Güç kaynağı harici veya dâhili en az %85 verimlilikte ve en az 60 Watt güçte olmalıdır.

12.1.9. Teklif edilecek sistem mini, micro, tiny ya da muadilleri kasa yapısında olmalıdır.

12.1.10. En fazla 2.5 kg ağırlığında olmalıdır.

12.1.11. Kasa rengi siyah ya da siyaha yakın tonda olmalıdır.

12.1.12. Üzerinde dâhili ses kartı olmalıdır.

12.1.13. Üzerinde dâhili hoparlör olmalıdır ya da teklif edilen monitör üzerinde hoparlör bulunmalıdır.

- 12.1.14.** Üzerinde en az 1 adet kulaklık, en az 1 adet mikrofon, en az 1 adet RJ-45 bağlantı noktası olmalıdır.
- 12.1.15.** Ana kart üzerinde tümleşik Intel HD Graphics 4400 veya dengi veya üstü bir teknolojiye sahip grafik kartı olmalıdır.
- 12.1.16.** Sistem en az 1 tane Display veya DVI/DVI-D veya HDMI ve en az 1 tane VGA olacak şekilde toplamda en az 2 çıkışa sahip olmalıdır. Harici adaptör ile sağlanan VGA çıkışı da kabul edilecektir. Çift monitör desteği olmalıdır.
- 12.1.17.** Sistem üzerinde ana kart ile bütünümlük Autosense/Autonegotiation 10/100/1000 Wake on LAN özelliğine sahip Ethernet adaptörü olacaktır.
- 12.1.18.** Kasanın ön panelinde en az 2 adet USB girişi olmalıdır. Arka panelde en az 2 adet USB girişi olmalıdır. Toplamda en az 2 tanesi USB 3.0 olmak üzere en az 4 adet USB girişi olmalıdır.
- 12.1.19.** Teklif edilen bilgisayarlar, “Energy Star” ve “EPEAT Gold” sertifikasına sahip olmalıdır.
- 12.1.20.** Teklif edilen bilgisayar takımlarındaki bütün bileşenler Windows7, Windows 8 ve versiyonları işletim sistemleri ile uyumlu ve sorunsuz çalışır durumda olmalıdır.

12.2. BİLGİSAYAR EKRANI

- 12.2.1.** LED teknolojisine sahip olmalıdır.
- 12.2.2.** 1920x1080 ekran çözünürlüğünü desteklemelidir.
- 12.2.3.** Statik zıtlık oranı en az 1000:1 olmalıdır.
- 12.2.4.** En az 1920x1080 Full HD desteği olmalıdır.
- 12.2.5.** En az 23 inch ekran boyutunda olmalıdır.
- 12.2.6.** Display veya DVI/DVI-D veya HDMI bağlantılarından en az bir bağlantı girişi ve VGA bağlantı girişi olmalıdır.
- 12.2.7.** Tepkime süresi en fazla 5 milisaniye olmalıdır. Eğer teklif edilen ekranda In-plane switching veya Vertical Alignment teknolojisi kullanılıyor ise tepkime süresi en fazla 8 milisaniye olabilir.
- 12.2.8.** Ekran VESA uyumlu olacaktır.
- 12.2.9.** Ekranın ayak aparatı olmalıdır.
- 12.2.10.** Ekranın bağlı olduğu ayak aparatı üzerinde yukarı ve aşağı yönde yükseklik ayarlama özelliği olmalıdır.
- 12.2.11.** Ekranın bağlı olduğu ayak aparatı sayesinde eğim ayarı yapabilme özelliği olmalıdır.
- 12.2.12.** Teklif edilen monitörler, “Energy Star” ve “EPEAT” sertifikasına sahip olmalıdır.

12.3. KLAVYE

- 12.3.1.** Klavye bağlantısı kablolu olmalıdır.
- 12.3.2.** Klavye tuş düzeni QTR olmalıdır.
- 12.3.3.** Bilgisayara USB girişinden bağlantı özelliğine sahip olmalıdır.
- 12.3.4.** Klavye ve kablosunun rengi siyah ya da siyaha yakın tonda olmalıdır.

12.4. FARE

- 12.4.1.** Fare bağlantısı kablolu olmalıdır.
- 12.4.2.** Bilgisayara USB girişinden bağlantı özelliğine sahip olmalıdır.

12.4.3. Fare üzerinde en az 2 tuş ve 1 adet scroll olmalıdır.

12.4.4. Fare ve kablosunun rengi siyah ya da siyaha yakın tonda olmalıdır.

13. WEB KAMERASI ÖZELLİKLERİ

13.1.Cihazın windows 7 ve windows 8 driver desteği olmalıdır.

13.2.USB 2.0 veya USB 3.0 bağlantı noktası olmalıdır.

13.3.En az 2MB piksel optik çözünürlüğünde çekim yapabilmelidir.

13.4.Cihazın mikrofon özelliği olmalıdır.

13.5.Cihazın masaya vidalanacak şekilde bir aparatı olmalıdır.

13.6.Kamera aşağı ve yukarı hareket edebilecek şekilde bir mandala sahip olmalıdır.

13.7.Enerjisini USB portu üzerinden almalıdır.

Bu şartname toplam 17 (on yedi) sayfadır.

