



KAYSERİ BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ

SİBER VATAN YETKİNLİK MERKEZİ

DONANIM TEKNİK ŞARTNAMESİ

İŞİN TANIMI : Kayseri Büyükşehir Belediyesi Sosyal Gelişmeyi Destekleme Programı (SOGEP) kapsamında yürütülen Siber Vatan Yetkinlik Merkezi Projesi için donanım alımı işi.

İDARE : Kayseri Büyükşehir Belediyesi
İSTEKLİ : Teklif verecek olan gerçek veya tüzel kişi
YÜKLENİCİ : İş yüklenilecek olan gerçek veya tüzel kişi

GENEL HÜKÜMLER

1. Teklif edilen tüm ürünler yeni, hiç kullanılmamış ve orijinal ambalajında teslim edilmelidir; teşhir ürünü veya yenilenmiş (refurbished, remanufactured vb. nitelikteki) cihazlar kesinlikle kabul edilmeyecektir.
2. Teklif edilen tüm ürünler (donanım, yazılım, çevre birimleri vb.) teknik özelliklere, montaj süreçlerine, test aşamalarına ve garanti şartlarına tam uyumlu olmalıdır.
3. Ürünler CE, ISO 9001 veya ilgili uluslararası standart belgelerine sahip olmalı; üretici firmanın güncel modellerinden seçilmeli ve üretimden kalkmış (End-of-Life) ürünler teklif edilmemelidir.
4. Ürünlerin kurumun belirlediği adrese nakliyesi yüklenici sorumluluğundadır; nakliye esnasında oluşabilecek her türlü hasar ve kayıptan yüklenici sorumlu tutulacaktır.
5. Ürünlerin kurulumu, kablolması ve çalışır hale getirilmesi yüklenici sorumluluğundadır.
6. Tüm ürünler, işbu şartnamenin özel hükümlerinde daha uzun bir süre öngörülmediği takdirde, muayene ve kabul işlemlerinin tamamlanıp onaylandığı tarihten itibaren en az 2 (iki) yıl süreyle garanti kapsamında olmalıdır.
7. Yüklenici ürünle alakalı arıza bildirimlerine en geç 4 saat içinde müdahale ederek belirlenen yasal süreler dahilinde çözüm sağlamalıdır.
8. Onarımı 30 günü aşan kritik cihazlar için yüklenici, tamir süreci tamamlanana kadar kullanılmak üzere eşdeğer özellikte ikame cihaz sağlamakla yükümlüdür.
9. İstekli teklif etmiş olduğu ürünlerin marka ve model listesini teklifine eklemelidir.
10. Teslim edilen ürünler Muayene ve Kabul Komisyonu tarafından incelenecek, şartnameye uymayan veya fiziksel hasarı bulunan ürünler doğrudan reddedilecektir.
11. Donanım bazlı ürünlerde, kabul onayı verilmeden önce cihazın performansını ve kararlılığını ölçmek amacıyla gerekli görülen testler uygulanacaktır.

12. Teslim edilen her ürünün kendine ait özgün bir seri numarası bulunmalıdır. İdare, teslimat sırasında bu seri numaralarını üretici firmanın resmi web sitesi veya destek hattı üzerinden sorgulama hakkına sahiptir. Sorgulama sonucunda "garantisi başlamış", "ikinci el" veya "kayıt dışı (gray market)" olduğu anlaşılan ürünler kabul edilmeyecektir.
13. Ürünler, üretici tarafından uygulanan orijinal güvenlik mühürleri, hologramlar veya shrink-wrap (vakumlu naylon) ambalajları bozulmamış şekilde teslim edilmelidir. Ambalajı açılmış, yırtılmış veya yeniden paketlenildiği (re-packed) izlenimi veren kutular tutanakla reddedilecektir.
14. Her türlü kurulum yüklenici sorumluluğundadır. Kurulum sonrası idare personeline cihazların kullanımı, konfigürasyonu ve arıza giderme eğitimleri verecektir.

1. Uygulama Bilgisayarı (30 Adet)

- 1.1. Bilgisayar masaüstü (Tower veya SFF) yapıda olmalıdır.
- 1.2. Bilgisayarın işlemcisi en az 14. nesil i7-14700, yonga seti B760 veya muadili olmalıdır.
- 1.3. Bilgisayarda orijinal fabrika çıkışı en az 32 GB DDR5 RAM olmalıdır.
- 1.4. Bilgisayar ile birlikte en az 4 GB belleğe sahip kasa ile uyumlu RX550 veya dengi harici ekran kartı verilmeli ve bu kart idare tarafından onaylanmış olmalıdır.
- 1.5. Bilgisayarın diski en az 512 GB kapasiteli PCIe NVMe M.2 SSD olmalıdır.
- 1.6. Bilgisayarın ön tarafında en az 4 Adet SuperSpeed USB Type-A 5 Gbps, en az 1 adet Ses çıkışı bağlantı noktası bulunmalıdır.
- 1.7. Bilgisayarın arka tarafında en az 4 Adet USB Type-A, en az 1 adet HDMI, en az 1 adet RJ-45, en az 1 adet hat girişi, en az 1 adet hat çıkışı bulunmalıdır.
- 1.8. Bilgisayar ile aynı marka 2 (iki) adet monitör verilmelidir. Monitör en az 23,8 inç IPS LED, 16:9 formatında, yüksekliği ayarlanabilir ve pivot özellikli olmalıdır. Üzerinde en az 1 adet HDMI, en az 1 adet Display Port ve en az 4 adet USB Type-A SuperSpeed (5 Gb/sn) girişi bulunmalıdır. Monitör üzerindeki USB girişleri bilgisayar kasasıyla uyumlu çalışmalıdır. Monitör en az 2 yıl yerinde garantiye sahip olmalıdır.
- 1.9. Bilgisayar ENERGY STAR sertifikalı olmalıdır.
- 1.10. Bilgisayar kasasında en az %25 oranında tüketici sonrası geri dönüştürülmüş plastik kullanılmalı, düşük halojen malzemeler tercih edilmeli, ambalaj bileşenleri %100 sürdürülebilir kaynaklı ve geri dönüştürülebilir olmalıdır.
- 1.11. Bilgisayar üzerindeki güç kaynağı EPA90 veya EPA92 sertifikalı olmalıdır. Güç kaynağı en az 260 W kapasiteye sahip olmalı, üretici tarafından orijinal fabrika çıkışı olarak

sunulmalıdır. Güç kaynağı, 80 PLUS Gold veya eşdeğer uluslararası enerji verimliliği standardına sahip olmalıdır.

- 1.12. Bilgisayarın işletim sistemi Win11Pro Türkçe olmalıdır.
- 1.13. Bilgisayar en az 3 yıl yerinde garantili olmalıdır. Garanti bilgileri teklif edilen ürünün resmi sitesinden sorgulanacaktır.
- 1.14. Bilgisayar ile birlikte bilgisayarla aynı marka kablolu klavye ve mouse verilmelidir.

2. Eğitim Bilgisayarı (30 Adet)

- 2.1. Bilgisayar dizüstü yapıda olmalıdır.
- 2.2. Bilgisayarın işlemcisi en az 12.nesil i5-12450HX olmalıdır.
- 2.3. Bilgisayarda en az 16 GB DDR4 RAM olmalıdır.
- 2.4. Bilgisayarın ekran kartı NVIDIA GeForce RTX 3050 6 GB GDDR6 veya dengi olmalıdır.
- 2.5. Bilgisayar üzerinde en az 512 GB PCI Gen4 NVMe M.2 SSD disk olmalıdır.
- 2.6. Bilgisayarın ekranı en az 15,6 inç, IPS veya eşdeğeri, Full HD (1920 × 1080), ekran yenileme hızı en az 144 Hz olmalıdır.
- 2.7. Bilgisayarın en az 1 Gbps hızında RJ-45 port, Wi-Fi 6 ve üzeri kablosuz ağ, Bluetooth v5.2 veya üzeri Bluetooth bağlantısı, en az 2 adet USB port ve en az 1 adet Type-C (DisplayPort destekli ve en az 5 Gbps veri aktarım hızına sahip) port, en az 1 adet HDMI 2.1 çıkışı olmalıdır.
- 2.8. Bilgisayar CE, RoHS sertifikalarına sahip olmalıdır. Bilgisayar ayrıca MIL-STD-810H sertifikasına sahip olmalı veya üreticinin kurumsal sertifikalı test protokolüne (dayanıklılık ve titreşim testleri) uygunluğu belgelenmelidir.
- 2.9. Bilgisayar aydınlatmalı Türkçe Q klavyeye sahip olmalıdır. Klavye aydınlatması tek renkli (beyaz veya mavi) olmalıdır.
- 2.10. Bilgisayar ses teknolojisi olarak DTS:X Ultra veya Bang & Olufsen (B&O) Audio veya Nahimic veya dengi bir profesyonel ses çözümüne sahip olmalıdır.
- 2.11. Bilgisayarda Win11Pro Türkçe yüklü olmalıdır.
- 2.12. Bilgisayar en az 2 yıl garantiye sahip olmalıdır. Üretici firma Türkiye’de en az 5 ilde yetkili servis noktasına sahip olmalıdır. Garanti bilgileri teklif edilen ürünün resmi sitesinden sorgulanacaktır.
- 2.13. Bilgisayar ile birlikte en az 1 adet darbelere karşı dayanıklı taşıma çantası ve bilgisayarla aynı marka kablosuz mouse verilmelidir.

3. SİBER VATAN YETKİNLİK MERKEZİ EĞİTİM DONANIMLARI ve UYGULAMA PLATFORMU (SVYMEDUP)

3.1. SVYMEDUP Sunucu Upgrade Donanımları (1 Set)

- 3.1.1. İdare tarafından Yükleniciye teslim edilecek olan Cisco UCS C240 M3 sunucu için aşağıdaki upgrade donanımları teklif edilmelidir.
- 3.1.2. En az 2 adet çift portlu HBA teklif edilmelidir.
- 3.1.3. Sunucu üzerindeki RAM'ler ile uyumlu en az 4 adet en az 32GB RAM teklif edilmelidir.
- 3.1.4. Teklif edilecek donanımların tamamı sunucu ile uyumlu ve sorunsuz çalışabilir olmalı ve SVYMEDUP Sanallaştırma Yazılımının desteklediği donanımlar olmalıdır.
- 3.1.5. Sunucunun upgrade donanımlarının takılarak idarenin belirleyeceği konfigürasyonlar ile SVYMEDUP sanallaştırma yazılımının bu donanımlarla sorunsuz bir şekilde çalışır vaziyette idareye teslim edilmesi yüklenici sorumluluğundadır.

3.2. SVYMEDUP Veri Depolama Sistemi (1 Adet)

- 3.2.1. Veri depolama sistemi üreticisi; son 5 yıl içerisinde küresel ölçekli kurumsal segmentte; Kuzey Amerika, EMEA ve APAC pazarlarının en az ikisinde, en yüksek pazar payına sahip ilk 5 veri depolama tedarikçisi arasında yer almış olmalıdır.
- 3.2.2. Veri depolama sistemi Satış Sonu (End Of Sale) duyurusu yapılmamış bir ürün olmalıdır.
- 3.2.3. Veri depolama sistemi SAN mimaride çalışmalıdır. NAS mimarisi ile SAN opsiyonu sağlayan çözümler kabul edilmeyecektir.
- 3.2.4. Veri depolama sistemi modern sanallaştırma ve konteyner ortamlarında depolama kaynaklarını otomatik olarak talep etme, sağlama ve yönetme yeteneğine sahip olmalıdır.
- 3.2.5. Veri depolama sistemi kontrol ünitesi NVMe özellikli Flash/SSD veya Storage Class Memory disklerin kullanımını desteklemelidir.
- 3.2.6. Veri depolama sistemi, NVMe-oF protokolünü desteklemelidir.
- 3.2.7. Veri depolama sistemindeki tüm donanımsal bileşenler (kontrol arabirimleri, fanlar, güç kaynakları vb.) yüksek erişilebilirliği destekleyecek biçimde yedekli olmalıdır. Mevcut denetleme birimleri FC, iSCSI protokollerini desteklemelidir. Gateway ile bu protokollerin desteklenmesi durumunda yedekli olarak ve desteklenen en yüksek konfigürasyon ile gerekli donanımlar sağlanmalıdır.

- 3.2.8. Veri depolama sistemi en az 2 adet kontrol ünitesinden oluşmalıdır. Bu kontrol üniteleri aktif/aktif çalışabilmeli, herhangi bir kontrol ünitesi bozulduğunda diğer kontrol ünitesi üzerinden veri depolama sistemi üzerindeki verilere ulaşım sağlanabilmelidir.
- 3.2.9. Veri depolama sistemi, her bir kontrol ünitesi üzerinde blok erişim için en az 128 GB olmak üzere, toplamda en az 256 GB önbelleğe sahip olmalıdır, flash disklerden oluşturulmuş ve disk tabanlı cache mimarisi kabul edilmeyecektir.
- 3.2.10. Veri depolama sistemi üzerindeki disk yuvalarının tamamı uçtan uca NVME protokolünü desteklemelidir.
- 3.2.11. Veri depolama sistemi flash temelli ve DRAID 6 veya eşdeğer distributed RAID 6 veya daha ileri düzeyde veri koruma sağlayan mimaride olmalı ve Siber Vatan Yetkinlik Merkezi'nde verilmesi planlanan başta yapay zeka olmak üzere her türlü eğitim ve bu eğitimlerin arşivlenmesinde kullanılacak olması nedeniyle veri koruma sonrası en az 300 TiB kullanılabilir (usable) kapasite ile teklif edilmelidir. Bu kapasite, sıkıştırma ve tekilleştirme teknolojileri hesaba katılmadan net kapasite olarak sunulmalıdır.
- 3.2.12. Veri depolama sistemi üzerindeki her kontrol ünitesi üzerinde en az 4 adet, toplamda 8 adet 32Gbps hızında FC arayüz teklif edilmelidir. Veri depolama sistemi üzerindeki bütün sunucu bağlantı noktaları dolu olarak teslim edilmelidir.
- 3.2.13. Veri depolama sistemi yazılan verinin erişebilirliğini sağlayacak koruma teknolojisine sahip olmalıdır. Veri depolama sistemi veriyi dağıtarak (RAID 6 seviyesinde veya RAID-HA gibi daha ileri düzeyde) veri koruma yöntemlerini native olarak desteklemelidir.
- 3.2.14. Veri depolama sistemi üzerinde, belirlenen kurallar çerçevesinde, silinemez ve değiştirilemez snapshotlar alınabilmelidir. Bu özellik sağlanamıyorsa kullanılan disk tipleriyle aynı olmak kaydıyla en az %20 daha fazla ham kapasite sağlamalıdır.
- 3.2.15. Veri depolama sistemi veri çoğaltma (replication veya klon) ve iş sürekliliği yapılan mantıksal alanlar (Lun, Volume) üzerinde anlık kopya (snapshot) alabilmeli ve gerekli durumlarda alınan kopyadan geriye dönebilmelidir.
- 3.2.16. Veri depolama sistemi veri çoğaltma (replication veya klon) ve iş sürekliliği yapılan mantıksal alanlar (Lun, Volume) üzerinde sıkıştırma yapabilmelidir.
- 3.2.17. Veri depolama sistemi, uzak noktada bulunan eş özelliklere sahip olan veri depolama sistemine blok temelli senkron ve asenkron olarak veri replikasyonunu native olarak desteklemelidir.
- 3.2.18. Veri depolama sistemi, donanım arızası durumunda üretici destek merkezine çağrı açabilmelidir.

- 3.2.19. Veri depolama sistemi en az %99.9999 (altı-dokuz) süreklilik sağlayabilir nitelikte olmalıdır.
- 3.2.20. Veri depolama sisteminin/ailesinin VMware VAAI ve VASA desteği olmalıdır.
- 3.2.21. Veri depolama sistemi "Thin Provisioning" özelliğine sahip olmalıdır. Bu işlem için gerekli olan yazılımlar ve lisanslar teklif edilecek net kapasite kadar verilmelidir.
- 3.2.22. Veri depolama sisteminin yönetim yazılımı üzerinde olmalıdır. Yönetim için CLI ve GUI arayüzü bulunmalıdır.
- 3.2.23. Veri depolama sisteminin yönetimi konsol bağlantısı, web ara yüzü veya ayrı bir yönetim yazılımı üzerinden yapılabilmelidir. Bu yönetim yazılımı sistemin performans, kapasite kullanımı, IOPs, Latency vb. bilgilerini geriye dönük saklayabilmelidir.
- 3.2.24. Veri depolama sistemi üzerinde oluşan bir arıza durumunda sistem yöneticisini e-posta ile uyarma özelliğine sahip olmalıdır.
- 3.2.25. Veri depolama sistemi MFA (Multi-Factor Authentication) özelliğine sahip olmalıdır.
- 3.2.26. Tüm sistem en az 5 yıl garantili olmalıdır.
- 3.2.27. Kurulum ve idarenin belirleyeceği konfigürasyonun yapılması yükleniciye aittir.

3.3. SVYMEDUP Omurga Anahtar (1 Adet)

- 3.3.1. Omurga Anahtar, sabit konfigürasyonlu, niyet tabanlı ağ mimarisine (Intent-Based Networking) uyumlu bir erişim katmanı anahtarı olmalıdır.
- 3.3.2. Omurga Anahtar, downlink portları için toplam 48 adet 10/100/1000BaseT RJ-45 Ethernet portu bulunmalıdır.
- 3.3.3. Omurga Anahtar, uplink bağlantıları için en az 4 adet 10 Gigabit Ethernet (10G) SFP+ portuna sahip olmalıdır.
- 3.3.4. Omurga Anahtarda yönetim için hem standart RJ-45 konsol hem de USB-C konsol portları mevcut olmalıdır.
- 3.3.5. Omurga Anahtar, ayrı bir harici yönetim (out-of-band management) Ethernet portuna sahip olmalıdır.
- 3.3.6. Omurga Anahtarın anahtarlama kapasitesi (Switching Capacity) tekil cihazda en az 104 Gbps olmalıdır.
- 3.3.7. Omurga Anahtarın yönlendirme hızı (Forwarding Rate) tekil cihazda en az 77 Mpps olmalıdır.
- 3.3.8. Omurga Anahtar yığınlama (Stacking) teknolojisi ile en az 80 Gbps bant genişliği ve en az 8 üye desteği sunulmalıdır.

- 3.3.9. Omurga Anahtarın MAC adresi tablosu boyutu en az 16.000 girişi desteklemelidir.
- 3.3.10. Omurga Anahtar, en az 9198 bayt boyutunda Jumbo Frame (Büyük Çerçeve) desteği sunmalıdır.
- 3.3.11. Omurga Anahtar, en az 2 GB DRAM ve 4 GB Flash belleğe sahip olmalıdır.
- 3.3.12. Omurga Anahtar en az 1024 adet VLAN ID'sini desteklemelidir.
- 3.3.13. Omurga Anahtar, Temel Katman 3 (Layer 3) yönlendirme yeteneği olarak Statik Yönlendirme ve RIP protokollerini desteklemelidir.
- 3.3.14. Omurga Anahtar güvenlik için IEEE 802.1X ve AES-128 MACsec şifreleme yeteneklerine sahip olmalıdır.
- 3.3.15. Omurga Anahtar gelişmiş ağ izleme için Flexible NetFlow (FNF) özelliğini desteklemelidir.
- 3.3.16. Omurga Anahtar 1U Rack Mount yapıda olmalıdır.
- 3.3.17. Omurga Anahtarın, gerektiğinde değiştirilebilir/yedeklenebilir bir güç kaynağı desteği (FRU - Field-Replaceable Unit) bulunmalıdır.
- 3.3.18. Omurga Anahtar sabit ve yedekli (redundant) fanlara sahip olmalıdır.
- 3.3.19. Kurulum ve idarenin belirleyeceği konfigürasyonun yapılması yükleniciye aittir.

3.4. SVYMEDUP Yardımcı Donanımlar

3.4.1. CLI Eğitim Ağ Anahtarı (30 Adet)

- 3.4.1.1. Anahtar, Yönetilebilir anahtar niteliğinde olmalıdır.
- 3.4.1.2. Anahtar, en az 128 Gbps anahtarlama kapasitesine sahip olmalıdır.
- 3.4.1.3. Anahtar en az 95 Mpps iletim hızına sahip olmalıdır.
- 3.4.1.4. Anahtar en az çift çekirdekli ARM, 1.4 GHz hızında bir işlemciye sahip olmalıdır.
- 3.4.1.5. Anahtar en az 1 GB DDR4 DRAM ve en az 512 MB Flash belleğe sahip olmalıdır.
- 3.4.1.6. Anahtar en az 24 adet 10/100/1000 (Gigabit Ethernet) RJ-45 portuna sahip olmalıdır.
- 3.4.1.7. Anahtar yüksek hızlı bağlantılar için en az 4 adet 10 Gigabit Ethernet SFP+ yuvasına sahip olmalıdır.
- 3.4.1.8. Anahtar enerji ihtiyacı olan cihazlara güç sağlamak amacıyla PoE+ (Power over Ethernet Plus) standardını desteklemelidir.
- 3.4.1.9. Anahtar bağlı cihazlara güç sağlamak için toplamda en az 375W (Watt) PoE gücüne sahip olmalıdır.
- 3.4.1.10. Anahtar CLI desteğine sahip olmalıdır.
- 3.4.1.11. Anahtar rack mount yapıda olmalıdır.

01

3.4.1.12. Anahtar dahili fana sahip olmalıdır.

3.4.1.13. Anahtar CCNA eğitiminde kullanılacak olması sanal ortam deneyimine ek olarak gerçek ortamda CLI kullanım deneyimi sunmak adına CCNA eğitim içeriğinin uygulanmasına uygun olmalıdır.

3.4.2. POE Uygulama Ağ Anahtarı (30 Adet)

3.4.2.1. Anahtar, Hi-PoE (60W) desteği sunan PoE anahtar olmalıdır.

3.4.2.2. Anahtar üzerinde en az 8 adet 10/100/1000 Mbps PoE portu ve 2 adet 1 Gbps SFP uplink yuvası bulunmalıdır.

3.4.2.3. Anahtar; IEEE 802.3af, IEEE 802.3at ve IEEE 802.3bt (Hi-PoE) standartlarıyla tam uyumlu çalışmalıdır.

3.4.2.4. Anahtar, uzun mesafe PoE iletim modu (Extend Mode) desteği ile 250 metreye kadar veri ve güç iletimini desteklemelidir.

3.4.2.5. Anahtar, PoE Watchdog fonksiyonuna sahip olmalı; bağlı olan ve yanıt vermeyen PoE cihazları otomatik olarak tespit edip enerjisini keserek cihazı reboot edebilmelidir.

3.4.2.6. Anahtarın anahtarlama kapasitesi en az 20 Gbps, Paket İletme Hızı en az 14 Mpps ve MAC Adres Tablosu en az 4.000 (4K) olmalıdır.

3.4.2.7. Anahtar; IEEE 802.3, IEEE 802.3u, IEEE 802.3ab (Gigabit Ethernet), IEEE 802.3z ve IEEE 802.3x standartlarıyla uyumlu olmalıdır.

3.4.2.8. Cihaz kurumsal standartlara uygun olarak CE ve FCC sertifikalarına sahip olmalı; endüstriyel kullanıma uygun şekilde en az Common Mode 4KV / Differential Mode 2KV yıldırım koruma desteği sunmalıdır.

3.4.2.9. Üretici firmanın Türkiye’de resmi servis ve yedek parça desteği bulunmalıdır.

3.4.2.10. Anahtar ile birlikte PoE uygulamalarında menzil genişletmek veya güç ayarlamak amacıyla kullanılmak üzere, anahtar ile aynı marka en az 1 adet Hi-PoE destekli PoE Extender (veya Splitter) verilmelidir.

Derviş DEMİRAYAK
Bilgisayar Mühendisi

Ayhan ÇAKICI
Sistem Teknolojileri Şti. V.