



OSTİM TEKNİK  
ÜNİVERSİTESİ  
A N K A R A

**OSTİM TEKNİK ÜNİVERSİTESİ**  
**BİLGİ YÖNETİMİ DAİRE BAŞKANLIĞI**  
**HİPERBÜTÜNLEŞİK YÖNETİM PLATFORMU ALIM**  
**TEKNİK ŞARTNAMESİ**  
**2025**

*[Handwritten signatures in blue ink]*

*M.B.*



## İçindekiler Tablosu

TANIMLAR .....	3
AMAÇ VE KAPSAM.....	5
AMAÇ .....	5
KAPSAM .....	5
GENEL HUSUSLAR .....	6
1. Hiperbütünleşik Yönetim Platformu:.....	7
2. Sanallaştırma Yazılımı: .....	8
3. Yazılım Tabanlı Depolama Sistemi:.....	9
4. Sunucu Donanımı Özellikleri (4 adet): .....	10
5. Anahtarlama Cihazı Özellikleri (2 adet):.....	11
6. Yedekleme Sunucusu Özellikleri (2 adet):.....	13
7. Yedekleme Yazılımı (1 adet) .....	14

## TANIMLAR

**Hiperbütünleşik (Hyper-Converged):** Hesaplama, depolama, ağ ve sanallaştırma kaynaklarını tek bir entegre sistem içinde birleştiren, yazılım tanımlı altyapı çözümüdür. Bu sistemde ayrı sunucu, depolama ve ağ bileşenlerine gerek kalmaz.

**Sanallaştırma (Virtualization):** Fiziksel donanım kaynaklarını mantıksal olarak bölümlere ayırarak, tek bir fiziksel sunucu üzerinde birden fazla sanal makine çalıştırılmasını sağlayan teknolojidir.

**Depolama Sistemi (Storage System):** Verilerin saklandığı, yönetildiği ve erişildiği donanım ve yazılım bileşenlerinin oluşturduğu sistem. Hiperbütünleşik sistemlerde yazılım tanımlı depolama teknolojisi kullanılır.

**Blok Tabanlı Depolama (Block Storage):** Verilerin sabit boyutlu bloklar halinde depolandığı ve her bloğun benzersiz bir adresle tanımlandığı depolama türüdür. iSCSI ve RBD protokolleri ile erişim sağlanır.

**Node (Düğüm):** Hiperbütünleşik sistemde yer alan, hesaplama, depolama ve ağ kaynaklarını bir arada bulunduran her bir fiziksel sunucu birimidir.

**Cluster (Küme):** Birden fazla node'un bir araya gelerek tek bir sistem gibi çalışmasını sağlayan yapıdır. Yüksek kullanılabilirlik ve yük dağılımı için kullanılır.

**KVM (Kernel-based Virtual Machine):** Linux çekirdeği tabanlı açık kaynak sanallaştırma teknolojisidir. Donanım destekli sanallaştırma özelliklerini kullanır.

**High Availability (Yüksek Kullanılabilirlik):** Sistemin %99.9 veya daha yüksek oranda kesintisiz hizmet verebilmesini sağlayan teknoloji ve yöntemlerdir.

**Distributed Resource Scheduler (Dağıtık Kaynak Planlaması):** Küme içindeki kaynaklara göre sanal makineleri otomatik olarak en uygun node'larda çalıştıran ve yük dengelemesi yapan özelliktir.

**Snapshot (Anlık Görüntü):** Bir sanal makinenin belirli bir andaki durumunu (disk ve bellek içeriği) kaydeden ve gerektiğinde o duruma geri dönülmesini sağlayan özelliktir.

**Thin Provisioning:** Depolama alanının fiziksel olarak tahsis edilmeden, mantıksal olarak ayrılmasını sağlayan teknolojidir. Gerçekten kullanılan alan kadar fiziksel depolama tüketilir.

**Thick Provisioning:** Sanal makine oluşturulurken belirlenen tüm disk alanının fiziksel olarak önceden tahsis edildiği depolama yöntemidir.


**P2V (Physical to Virtual):** Fiziksel sunucularda çalışan sistemlerin sanal makine ortamına geçirilmesi işlemidir.

**V2V (Virtual to Virtual):** Bir sanallaştırma platformunda çalışan sanal makinelerin başka bir sanallaştırma platformuna geçirilmesi işlemidir.

**REST API:** Uygulamalar arası iletişim için kullanılan, HTTP protokolü üzerinden çalışan yazılım arayüz standardıdır.

**RAID (Redundant Array of Independent Disks):** Birden fazla fiziksel diski bir araya getirerek performans artışı ve veri güvenliği sağlayan disk yönetim teknolojisidir.

**iSCSI:** IP ağları üzerinden SCSI komutlarının gönderilmesini sağlayan depolama protokolüdür.



**NVMe (Non-Volatile Memory Express):** SSD diskler için özel olarak tasarlanmış, yüksek performanslı depolama arayüz protokolüdür.

**Hot-Swap:** Sistemin çalışır durumda olduğu sırada bileşenlerin (disk, güç kaynağı, fan vb.) değiştirilmesine olanak sağlayan özelliktir.

**SFP28:** 25 Gigabit Ethernet bağlantıları için kullanılan küçük form faktörlü modül standardıdır.

**QSFP28:** 100 Gigabit Ethernet bağlantıları için kullanılan dört kanal modül standardıdır.

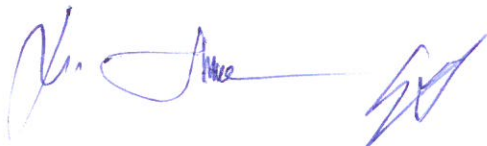
**VLAN (Virtual Local Area Network):** Fiziksel ağ altyapısı üzerinde mantıksal olarak ayrılmış ağ segmentleri oluşturmayı sağlayan teknolojidir.

**LACP (Link Aggregation Control Protocol):** Birden fazla fiziksel ağ bağlantısını tek bir mantıksal bağlantı olarak kullanmayı sağlayan protokoldür.

**CBT (Changed Block Tracking):** Yedekleme işlemlerinde sadece değişen veri bloklarının tespit edilmesini sağlayan teknoloji. Artımlı yedekleme performansını artırır.

**CDP (Continuous Data Protection):** Verilerdeki değişiklikleri sürekli olarak takip eden ve kaydeden veri koruma teknolojisidir.

**Deduplication (Tekilleştirme):** Aynı verilerin tekrarlanması önleyerek depolama alanından tasarruf sağlayan teknoloji.



## AMAÇ VE KAPSAM

### AMAÇ

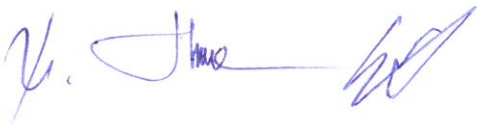
Bu teknik şartname, Ostim Teknik Üniversitesi Bilgi Yönetimi Daire Başkanlığı'nın bilgi teknolojileri altyapısının modernizasyonu ve konsolidasyonu amacıyla temin edilecek hiperbütünleşik yönetim platformu ile ilgili donanım ve yazılım ihtiyaçlarının teknik gereksinimlerini belirlemek üzere hazırlanmıştır.

Bu projenin temel amaçları şunlardır:

- **Altyapı Konsolidasyonu:** Mevcut dağıtık sunucu, depolama ve ağ bileşenlerinin tek bir entegre platform altında birleştirilmesi
- **Yönetim Kolaylığı:** Tüm IT kaynaklarının tek bir noktadan merkezi olarak yönetilmesinin sağlanması
- **Maliyet Optimizasyonu:** Donanım, yazılım lisans ve operasyonel maliyetlerin düşürülmesi
- **Yüksek Kullanılabilirlik:** %99.9 ve üzeri hizmet sürekliliğinin sağlanması
- **Ölçeklenebilirlik:** Gelecekteki ihtiyaçlara göre sistemin kolayca büyütülmesi
- **Veri Güvenliği:** Kritik kurumsal verilerin güvenli bir şekilde korunması
- **Felaket Kurtarma:** Olası felaket senaryolarına karşı süratli kurtarma kabiliyetinin oluşturulması

### KAPSAM

Bu şartname kapsamında temin edilecek sistem bileşenleri ve özellikleri aşağıda belirtilmiştir:



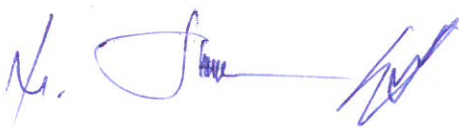
M.B.



## GENEL HUSUSLAR

- Tüm kurulum hizmetleri yüklenicinin daha önce benzer projelerde çalışmış ve konusunda uzman personeli tarafından verilecektir
- Mevcut sistemde yeni sistemlere geçişi ile alakalı teknik destek yüklenici tarafından verilecektir
- Kurumun bilgi işlem personeli talebi üzerine gerekli olan konfigürasyonlar kurulum esnasında yapılacak ve bu iş için ekstra ücret alınmayacaktır
- Kurumun bilgi işlemi onayı olmadan sistem odasına girilemez ve müdahale edilemez.
- Yapılan tüm kurulumlardan sonra Bilgi İşlem personeline yapılan kurulumlar ile alakalı bilgilendirme ve 2 günlük yerinde eğitim verilecektir.
- Teklif edilen ürünler, ilgili üreticinin "End Of Life" listelerinde yer almayacaktır.
- Teklif edilecek (yazılım veya donanım) tümünün kalemlerine ilişkin lisanslar teklife dahil edilmelidir.
- Tüm sistem kurulumları Yüklenici tarafından İdare'nin belirteceği yerde yapılacaktır. Tüm yazılım ve donanımlar anahtar teslim bir şekilde kurulumu yapıp gerekli ayarlamaları tamamlanıp teslim edilecektir.
- Teklif edilen ürün kaleminin teknik dokümanları, uygun yerlerde fosforlu kalemle işaretlemeler yapılarak teklif dosyasına eklenmelidir. Bu işlem, çıktısı çok fazla yer kaplayacak dokümanlarda, dokümanın tamamı üzerinde değil sadece şartnameyi ilgilendiren sayfaların çıktısı üzerinde yapılabilir. Bu yöntem takip edilmişse dokümanın tam halinin nereden indirilebileceği dokümanın ilk sayfalarında not edilmelidir.

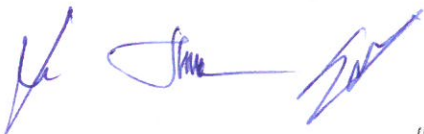
a. Tüm lisanslar kalıcı (perpetual) olacaktır.



M.B.

## 1. Hiperbütünleşik Yönetim Platformu:

- 1.1. Teklif edilen çözüm, veri işleme ve depolama görevlerini tek bir platformda birleştiren ve tek bir noktadan yönetilebilen bütünleşik donanım ve yazılım bileşenlerini içerecektir. Ayrı ayrı sunucu, depolama ağı ve depolama bileşenlerinden oluşan teklifler dikkate alınmayacaktır.
- 1.2. Hiperbütünleşik sistem, yazılım ve donanımın entegre olduğu bir ürün olmalıdır. Yazılım ve donanım aynı üreticiye ait olmalıdır. Yazılım ve donanım en az 3 yıl üretici garantisine sahip olmalıdır.
- 1.3. Hiperbütünleşik sisteme ait yazılımlar üzerinde çalışacağı donanımların özelliklerine göre lisanslanarak teslim edilecektir.
- 1.4. Hiperbütünleşik sistem üzerindeki her düğüm (node), yönetim yazılımıyla birlikte gelmelidir. Cihaz açıldıktan sonra hiperbütünleşik yönetim düğümü (node) olarak görev yapmak için bunlardan herhangi birinde oturum açılabilmelidir.
- 1.5. Hiperbütünleşik sistem üzerindeki sanallaştırma yazılımı fabrikada yüklenmiş olmalıdır.
- 1.6. Hiperbütünleşik sistem üzerindeki işlem (compute) ve depolama (storage) yazılımı doğrudan donanım (bare-metal) üzerinde çalışmalıdır. Sanal sunucu kullanılarak oluşturulan çözümler kabul edilmeyecektir.
- 1.7. Hiperbütünleşik sistemin yönetim platformu aktif yedekliliği desteklemelidir.
- 1.8. Hiperbütünleşik sistemin sağlık durumunu hızlı bir şekilde kontrol etmek için sağlık denetimi (genel sağlık durumu, küme sağlık durumu, depolama sağlık durumu, ağ sağlık durumu, alarm bilgileri durumu kontrolleri) yapılabilmelidir.
- 1.9. Hiperbütünleşik yönetim platformu üzerinden, fiziksel sunucuların güç kaynağı, fan, sıcaklık sensörü, CPU, bellek ve sabit disk bilgileri izlenebilir.
- 1.10. Hiperbütünleşik yönetim platformu, sektörün ana akım işletim sistemlerini, genel bulut platformlarını ve sanallaştırma platformlarını (VMware, Huawei, Sangfor, H3C) destekleyen yerleşik çevrimiçi p2v ve v2v geçiş araçlarına sahip olmalıdır.
- 1.11. Hiperbütünleşik sistem 2 adet düğüm sunucusu ile oluşturulabilmelidir. Düğümleri kontrol edebilmek için 1 adet kontrolcü düğümü bulunabilir. Sistem tek veya çift sayıda düğüm (node) ekleyerek büyümeyi desteklemelidir.
- 1.12. Hiperbütünleşik sistem, planlama ve karar verme için veri desteği sağlayarak, sanal makine ve fiziksel sunucu kaynak kullanım geçmişinin analizini yapabilmelidir.
- 1.13. Hiperbütünleşik sistem, depolama alanındaki faydasız imaj dosyalarının analizini yapabilmelidir. Kaynak kullanımını iyileştirebilmek ve yatırımı korumak için bu dosyaları tek tıkla temizleyebilmeli ve depolama alanı serbest bırakabilmelidir.
- 1.14. Hiperbütünleşik sistem, küme (cluster), fiziksel sunucu ve sanal makine yapılandırmasının ve durum bilgilerinin tek tıkla Excel ve PDF formatlarında dışa aktarılmasını desteklemelidir.
- 1.15. Hiperbütünleşik sistem, sanal makinenin belirtilen geri yükleme noktasına geri yüklenmesini desteklemelidir.
- 1.16. Hiperbütünleşik sistem, dağıtılmış sanal güvenlik duvarlarının oluşturulmasını desteklemeli ve sanal makinelerin sanal ağ kartlarına dayalı olarak güvenlik duvarları oluşturulabilmelidir. Sanal makineler farklı fiziksel düğümler (node) arasında geçiş yaparken güvenlik politikaları da taşınabilmelidir.
- 1.17. Hiperbütünleşik sistem, yönetici sistem işlem loglarının, yönetici kaynak erişim davranışlarının, sunucu ve depolama gibi fiziksel kaynakların yerel konfigürasyon işlemlerinin denetlenmesini desteklemelidir. Denetim kapsamı; olay nesnesi, içerik açıklaması, sonuç, zaman, risk düzeyi, tür, gibi alanları içermelidir.



M.B.



## 2. Sanallaştırma Yazılımı:

Sanallaştırma yazılımı işlemci (CPU) bazlı kalıcı lisanslama modeline sahip olmalıdır. Abonelik veya kiralama modeline sahip lisanslama modelleri kabul edilmeyecektir.

- 2.1. Sanallaştırma yazılımı, KVM mimarisine dayalı olarak geliştirilmiş olmalıdır.
- 2.2. Herhangi bir sanal makinede meydana gelen bir arıza, aynı fiziksel sunucu üzerindeki diğer sanal makinelerin çalışmasını etkilememesi için izole edilebilmedir. Sistem platformunun güvenliğini sağlamak amacıyla her sanal makinedeki kullanıcı hakları sanal makinenin kendisiyle sınırlı kalmalıdır.
- 2.3. Sanallaştırma yazılımı, Windows, RedHat, CentOS, Ubuntu, SUSE, Fedora, FreeBSD, Tongxin, Kylin, Kylin, Puhua, Deepin, Yiming ve Ningos işletim sistemlerini desteklemelidir.
- 2.4. Sanallaştırma yazılımı, sanal makine başlatma, hazırda bekletme, kurtarma, yeniden başlatma, kapatma, geçiş, silme ve anlık görüntü (snapshot) işlemlerini desteklemelidir.
- 2.5. Sanallaştırma yazılımı yüksek kullanılabilirlik (High Availability) ve dağıtık kaynak planlaması (Distributed Resource Scheduler) özelliklerini desteklemelidir.
- 2.6. Sanallaştırma yazılımı, küme (cluster) içerisindeki fiziksel sunucunun CPU kullanımına, bellek kullanımına, disk G/Ç'sine, depolama kullanımına, disk isteklerine, ağ trafiğine ve diğer kaynaklara göre sanal makineleri dinamik olarak planlayabilmeli, otomatik depolama kaynağı tahsis edebilmeli ve yük dengeleme işlevlerini gerçekleştirebilmelidir.
- 2.7. Sanallaştırma yazılımı üzerinden, sanal makinenin gelen, giden ve gelen/giden güvenlik erişim kontrolünü yapılabilmeli ve IP, MAC, bağlantı noktası numarası, zaman aralığı vb. kriterleri temel olarak erişim kuralları ayarlanabilmelidir.
- 2.8. Sanallaştırma yazılımı üzerindeki sanal makineler çevrimiçi şablonlar (template) olarak kopyalanabilmelidir. Şablon oluşturma sürecinin iş operasyonları üzerinde hiçbir etkisi olmamalıdır. Sanal makine şablonları ayrıca, sanal makine şablon dosyalarının tahrif edilmesi olasılığını önlemek ve sanal makine şablonlarının kaynağını ve sanal makine şablonu dağıtımını kayıtlarını izlemek için bütünlük doğrulamayı ve kaynak izlemeyi de desteklemelidir.
- 2.9. Sanallaştırma yazılımı, aşırı bellek kullanımını gerçekleştirebilen ve bellek kaynaklarının tam kullanımını sağlayabilen bir bellek planlama mekanizmasına sahip olmalıdır.
- 2.10. Sanallaştırma yazılımı depolama kaynaklarının efektif kullanımını (thin provisioning) desteklemelidir.
- 2.11. Sanallaştırma yazılımı, -işletim sisteminin desteklemesi durumunda- sanal makine çalışırken sanal kaynakların (işlemci, bellek, disk ve ağ kartı) eklenmesine imkân sağlamalıdır.
- 2.12. Sanallaştırma yazılımı, sanal makine göç yolunun geriye doğru izlenmesini kolaylaştırmak için göç operatörü, göç yöntemi, kaynak fiziksel sunucu, hedef fiziksel sunucu, başlangıç zamanı, geçiş süresi vb. bilgileri içeren sanal makine geçiş geçmişini desteklemelidir.
- 2.13. Sanallaştırma yazılımı, silinen sanal makineleri merkezi olarak yönetmek ve sanal makinelerin kazara silinmesinden kaynaklanan veri kaybını önlemek için sanal makine geri dönüşüm kutusu işlevi sağlamalıdır. Geri dönüşüm kutusunda dosya depolama süresi ayarlanabilmelidir ve süresi dolmuş dosyalar otomatik olarak silinebilmelidir.
- 2.14. Sanallaştırma yazılımı, Windows veya Linux işletim sistemine sahip bir sanal makine arızalandığında, iş sürekliliğini sağlamak için sanal makineyi otomatik olarak yeniden başlatılabilmeli veya taşıyabilmelidir.
- 2.15. Sanallaştırma yazılımı, G/Ç önceliği, başlatma önceliği, otomatik geçiş, CPU planlama önceliği, CPU sayısı, bellek boyutu, otomatik başlatma gibi sanal makine yapılandırma parametrelerinin toplu olarak değiştirilmesini desteklemelidir.




M.B.



- 2.16. Sanallaştırma yazılımı, sanal makinenin anlık görüntüsünü (snapshot) alabilmelidir. Sanal makine disk dosyalarını ve bellek durumu bilgilerini imaj dosyalarına kaydetmek için manuel ve zamanlanmış anlık görüntülerin (snapshot) alınmasını desteklemelidir.
- 2.17. Sanallaştırma yazılımı, yerleşik bir yedekleme modülüne sahip olmalıdır. Ayrıca yedekleme yazılımını yüklemeyen, sanal makinelerin tam (full), artımlı (incremental) ve diferansiyel (differential) yedeklerini alabilmelidir. Otomatik yedekleme politikaları zamana göre (güne, haftaya veya aya göre) ayarlanabilmelidir.
- 2.18. Sanallaştırma yazılımı, ihtiyaç duyulması halinde, esnek olarak kaynakları artırabilmeli veya azaltabilmelidir. İş hacmi büyüdüğünde, iş ihtiyaçlarını karşılamak için sanal makine CPU'su, belleği, bağlantı sayısı, disk GÇ ve diğer parametrelere dayalı olarak sanal makineleri dinamik olarak artırabilmeli ve iş hacmi azaldığında sanal makineleri dinamik olarak silebilmelidir. Bu özellik için bu şartname kapsamında lisans istenmemektedir.
- 2.19. Sanallaştırma yazılımı, sanal makine disklerindeki kalan verilerin güvenli bir şekilde silinmesini desteklemelidir. Sanal makine imhasından sonra kalan fiziksel disklerin neden olduğu hassas veri sızıntısını önleyebilmelidir. Sanal makine belleğindeki kalan verilerin güvenli bir şekilde silebilmelidir.

### 3. Yazılım Tabanlı Depolama Sistemi:

- 3.1. Yazılım tabanlı depolama sistemi, işlemci (CPU) bazlı kalıcı lisanslama modeline sahip olmalıdır. Abonelik veya kiralama modeline sahip lisanslama modelleri kabul edilmeyecektir.
- 3.2. Yazılım tabanlı depolama sistemi, hiperbütünleşik yönetim yazılımı tarafından yönetilen, fiziksel sunucuların sabit disklerini kullanarak oluşturulan dağıtık bir depolama kaynak havuzu mimarisine sahip olmalıdır. Bu sayede sanallaştırma platformunda, klasik denetleyici mimarisine sahip depolama ünitelerinin kullanılmasına gerek kalmamalıdır.
- 3.3. Her bir düğüm (node), sanallaştırmayı ve üç depolama işlevini aynı anda destekleyebilmelidir. En fazla üç düğüm (node) ile sanallaştırma, dağıtılmış blok, nesne ve dosya depolama hizmetlerini sağlanabilmelidir. Nesne ve dosya hizmetleri hiperbütünleşik sistem üreticisi tarafından geliştirilmiş olmalıdır. Sanal makinelerde çalıştırılarak oluşturulan nesne ve dosya hizmetleri kabul edilmeyecektir. Bu şartname kapsamında sadece dağıtılmış blok hizmeti teklif edilecektir.
- 3.4. Disklerin kolay değiştirilebilmesi için disk değiştirme sihirbazı bulunmalıdır. Grafik ve sihirbaz arayüzü sağlanmalı ve sabit disklerin çalışırken değiştirilmesi desteklenmelidir.
- 3.5. Yazılım tabanlı depolama sistemi, veri güvenliğini sağlamak için çoklu kopyalama mekanizması kullanılmalıdır. Depolama düğümlerinde (node) bağımsız etkin yedek disk kullanılmamalıdır. Depolama yazılımı, verileri kaydetmek için fiziksel sabit diski en fazla 4 MB'lık parçalara bölmelidir.
- 3.6. Yazılım tabanlı depolama sistemi, aynı verinin birden fazla kopyasını (2-6 arası kopya) depolama için farklı disklerle/düğümlere dağıtılabilmeli, böylece kopyalar arasında güçlü bir veri tutarlılığı sağlamalı, birden fazla kopya için hata toleransı desteklenmeli ve kopya sayısı, hiyerarşik verileri destekleyerek depolama havuzuna göre esnek bir şekilde ayarlanabilmelidir.
- 3.7. Yazılım tabanlı depolama sistemi, esnek yedeklilik stratejisine gerek olması durumunda, sabit disk havuzu (grupları) için hem 2 kopya hem de 3 kopya stratejilerini aynı anda desteklemelidir.
- 3.8. Yazılım tabanlı depolama sistemi, sistemdeki disk aşınmasını tespit edebilmelidir. Bir disk tasarlanan aşınma derecesine ulaştığında, sistemdeki birden fazla diskin ömrünün sonuna





ulaştıktan sonra aynı anda arızalanmasını önlemek amacıyla diskin GÇ'si, diskin yıpranmasını ve önceden yeniden yapılandırılmasını sağlamak için artırılabilir.

- 3.9. Yazılım tabanlı depolama sistemi, SSD önbelleği işlevi ile depolama performansını artırabilmeli ve yazma önbelleği için düğüm (node) arızası korumasını desteklemelidir. Bir düğüm (node) arızalandığında veya çöktüğünde yazma önbelleğindeki veriler kaybedilmemelidir.
- 3.10. Yazılım tabanlı depolama sistemi, verilerin otomatik yük dengelemesini desteklemelidir.

**3.11. Blok Tabanlı Depolama Özellikleri:**

- 3.11.1. Yazılım tabanlı depolama sistemi, dağıtılmış blok hizmetleri kapsamında ISCSI ve RBD blok depolama protokollerini desteklemelidir.
- 3.11.2. Yazılım tabanlı depolama sistemi thick ve thin provisioning özelliklerini desteklemelidir.
- 3.11.3. Yazılım tabanlı depolama sistemi, dağıtılmış blok hizmetleri kapsamında anlık görüntü (snapshot) ve yazılabilir anlık görüntü (writable snapshot) oluşturulmasını desteklemelidir.
- 3.11.4. Yazılım tabanlı depolama sistemi, hibrit disk bölümlene özelliklerini desteklemelidir. Kümedeki (cluster) tüm SSD diskler, yüksek performanslı uygulama gereksinimlerini karşılamak için düğümler (node) arasında hızlı depolama havuzu olarak kullanılabilir ve tüm SATA diskler, düşük performans ve büyük kapasiteli uygulama gereksinimlerini karşılamak için düğümler (node) arasında yavaş depolama havuzu olarak kullanılabilir.
- 3.11.5. Yazılım tabanlı depolama sistemi, ihtiyaç duyulması halinde, ana veri merkezi ve felaket kurtarma merkezi arasında verileri asenkron olarak kopyalayabilen felaket kurtarma işlevini desteklemelidir. Ana veri merkezi çeşitli kazalar (yangın, sel, deprem, kasıtlı sabotaj vb.) nedeniyle çalışmayı durdurduğunda, yedek veriler kullanılarak felaket kurtarma merkezine yönlendirilebilmeli, böylece iş sürekliliği sağlanabilmelidir. Bu özellik için bu şartname kapsamında lisans istenmemektedir.

**4. Sunucu Donanımı Özellikleri (4 adet):**

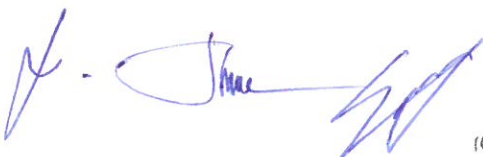
- 4.1. Teklif edilen sunucular, sanallaştırma yazılımı üreticisinin orijinal ürünleri olmalıdır. Sonradan markalandırılmış donanımlar kabul edilmeyecektir.
- 4.2. Sunucu üzerinde en az 2 adet 2.1GHz hızında he sokette 32 çekirdekli işlemci bulunmalıdır.
- 4.3. Sunucu üzerinde en az 1TB DDR5 ECC özellikli RAM bulunmalıdır.
- 4.4. Sunucu üzerinde en az 4 adet 7.68TB RI NVMe disk ve en az 2 adet 480GB SSD disk bulunmalıdır.
- 4.5. Sunucu üzerinde en az 4GB kaşe belleğe sahip ve süperkapasitöre sahip depolama kontrol kartı bulunmalıdır.
- 4.6. Sunucu üzerinde en az 4 adet 25Gbps ethernet ve en az 4 adet 1Gbps ethernet portu bulunmalıdır.
- 4.7. Sunucu üzerinde en az 2 adet en az 1600W gücünde yedekli güç kaynağı bulunmalıdır.
- 4.8. Sunucu üzerinde en az 4 adet fan modülü bulunmalıdır.
- 4.9. Sunucuda en az 4 adet USB 3.0 ve 1 (bir) adet ekran bağlantısı için gerekli port bulunacaktır.
- 4.10. Sunucunun önünde, sistem yükü ve sağlık durumu hakkında ışıklı bilgi verebilen akıllı güvenlik kapağı (bezel) bulunacaktır.
- 4.11. Sunucu kasası raf tipi (Rack-mounted) olacaktır. Sunucu kabinetine sunucuların orijinal parçaları (rack-mount kit) ile monte edilmesi için gerekli aparatlar beraberinde ücretsiz verilecektir.



- 4.12. Sunucunun üzerinde, temel sunucu bilgilerini (seri numarası, yönetim işlemcisi versiyonu ve BIOS versiyonu) gösteren; işlemci, bellek, disk, fan ve güç kaynağı bileşenlerini gerçek zamanlı izleyen ve arıza bilgilerini gösteren; yönetim işlemcisinin ağ bilgilerini yapılandırabilen dokunmatik LCD ekran bulunacaktır.
- 4.13. Sunucunun üzerinde, uzaktan erişimi sağlayan ve sunucunun yönetsel faaliyetlerini gerçekleştirecek yönetim işlemcisi bulunacaktır. Yönetim işlemcisi ile sunucu konfigürasyon yönetimi yapılabilecektir. Sunucu konfigürasyon yönetimi için lisans gerekiyorsa, teklife dahil edilecektir.
- 4.14. Yönetim işlemcisi üzerinden, sunucunun güç kontrolü, güç sınırlandırması, sağlık durumlarının kontrolü, firmware güncellemeleri, sanal medya eklenmesi işlemleri yapılabilecektir. Bu özellikler sunucu yönetim işlemcisinin gömülü kabiliyetleri ile sağlanacak ayrıca bir yönetim yazılımı kurulmasına ihtiyaç duyulmayacaktır.
- 4.15. İdare tarafından talep edilmesi durumunda, yönetim işlemcisi üzerinden, herhangi ek bir yönetim yazılımı kullanmadan aynı marka en az 200 sunucunun güç kontrolü yapılabilecek ve yönetim istemcisine erişilebilecektir.
- 4.16. Sunucu yönetim modülünün HTML5 desteği bulunacaktır ve herhangi bir ajan ya da eklenti yüklenmesine ihtiyaç duymadan sistem yönetilebilecektir.
- 4.17. Sunucu ile tüm sunucuların sağlık durumlarının görüntülenebileceği, uzaktan konfigürasyon değişikliklerinin yapılabileceği ve işletim sistemi kurulumlarının yapılabileceği merkezi bir yönetim yazılımı verilecektir.
- 4.18. Merkezi yönetim yazılımı için lisans gerekiyorsa, teklif edilen sunucu sayısı kadar lisans teklife dahil edilecektir.
- 4.19. Merkezi yönetim yazılımı üzerinden sunucu üreticisine ait anahtarlama cihazları ve blade sunucuların izlenmesi mümkün olacaktır.
- 4.20. Sunucu RESTful API'lara sahip olacaktır. RESTful API'lar kullanılarak sunucu BIOS parametreleri (boot ayarları, CPU ayarları, güç ayarları, güvenlik ayarları vb.) sunucu BIOS ekranına bağlanmaya ihtiyaç duyulmadan uzaktan değiştirilebilecektir.
- 4.21. Sunucu üreticisinin Ankara'da en az 3 yıllık yerleşik ofisi bulunacaktır ve Türkiye ofisi ile ilgili Ticaret Odasından alınacak belge ihale dokümanında sunulacaktır. Üreticinin bu ofiste çalışan en az 2 (iki) teknik destek personeli bulunacaktır.
- 4.22. Sunucu en az 3 yıl ertesi iş günü üretici garantisine sahip olmalıdır.

## 5. Anahtarlama Cihazı Özellikleri (2 adet):

- 5.1. Teklif edilecek anahtar Hiperbütünleşik sistem üreticisi ile aynı marka olmalıdır.
- 5.2. Teklif edilecek anahtar, en fazla 1U yükseklikte olmalıdır.
- 5.3. Teklif edilecek anahtar üzerinde en az 48 adet 25GE SFP28 port yuvası bulunacak ve en az 6 adet 100 GE QSFP28 port bulunacaktır.
- 5.4. Teklif edilecek anahtar üzerinde en az 1 adet bakır ve en az 1 adet fiber management port , ayrıca 1 adet serial console port ve 1 adet mini USB console port bulunacaktır.
- 5.5. Teklif edilecek anahtar dynamic arp inspection, IP source guard güvenlik özelliklerini destekleyecektir.
- 5.6. Teklif edilen anahtar en az 3.6 Tbps anahtarlama kapasitesine ve en az 1000 Mpps paket iletim performansına sahip olacaktır.
- 5.7. Teklif edilecek anahtar en az 288.000 adet mac adres tablosuna sahip olacaktır.
- 5.8. Teklif edilecek anahtar ipv4 için en az 4000 adet, ipv6 için en az 4000 adet I2 ve I3 multicast grup sayısına sahip olacaktır.





- 5.9. Teklif edilecek anahtar en az 4 GB SDRAM ve en az 4 GB flash kapasitesine sahip olacaktır.
- 5.10. Teklif edilecek anahtar en az 9 adet'e kadar yığılanabilmektedir. Yığınlama için IRF, istack veya virtual chassis yığınlama protokollerini destekleyecektir.
- 5.11. Teklif edilecek anahtar en az 270k IPv4 arp tablosuna sahip olacaktır.
- 5.12. Teklif edilecek anahtar üzerinde tam yedekli hotswap yapıda güç besleme ünitesi (powersupply) ve 5 adet fan ünitesi olmalıdır.
- 5.13. Teklif edilecek anahtar, en az 9400 Byte jumboframe desteğine sahip olmalıdır.
- 5.14. Teklif edilecek anahtar, Statik Routing, RIPv1/RIPv2, OSPF, BGP ve IS-IS yönlendirme protokollerinin desteğine sahip olmalıdır. Anahtar bu özellikleri sağlayan gerekli yazılım/lisans ile birlikte teklif edilecektir. Teklif edilecek anahtar ipv4 için en az 320K, ipv6 için en az 160K unicast rota tablosuna sahip olmalıdır.
- 5.15. Teklif edilecek anahtar, ağ üzerinde yedekli bir yapıyı destekleyebilmek amacıyla VRRP (Virtual Router Redundancy Protocol) ya da benzeri bir yedeklilik protokolünü destekleyebilmelidir.
- 5.16. Teklif edilecek anahtar, private vlan özelliği desteklemelidir.
- 5.17. Anahtar IGMP v1/v2/v3 ve IGMP Snooping v1/v2/v3, PIM SM, PIM-DM, PIM-SSM, MSDP desteğine sahip olmalıdır.
- 5.18. Teklif edilecek anahtar, "sflow", openflow özelliği destekleyecektir.
- 5.19. Anahtar konsol portu, Telnet, SSH, HTTPS, SSL, SNMP v1/v2/v3, ile yönetilebilmelidir.
- 5.20. Teklif edilecek anahtar Weighted Round Robin (WRR) kuyruklama mekanizmalarını destekleyecektir.
- 5.21. Teklif edilecek anahtar, IEEE 802.1Q VLAN standartlarını desteklemelidir. Anahtar en az 4094 adet aktif VLAN desteğine sahip olmalıdır. Guest vlan desteği olacaktır.
- 5.22. Anahtarın saat ve tarih bilgisi ağ üzerindeki diğer tüm anahtarlarla senkron hale getirilebilecektir. Bu amaçla SNTP (Simple NetworkTime Protocol) veya NTP (Network Time Protocol) desteklenmelidir.
- 5.23. Teklif edilecek anahtar DLDP, BFD veya benzeri özelliği destekleyecektir.
- 5.24. Teklif edilecek anahtar en az 1024 adet lagg grup desteği olacaktır. LAGG gruplara 256 adet port eklenebilecektir.
- 5.25. Teklif edilecek anahtar 802.1ag, 802.3ah protokollerini destekleyecektir.
- 5.26. Teklif edilecek anahtar Local port mirroring, remote port mirroring, Policy-based Mirroring, Traffic Mirroring, Flow mirroring desteği olacaktır. Aynı anda 4 ayrı mirror grup tanımlanabilecektir.
- 5.27. Teklif edilecek anahtar G.8032 Ethernet ring protection switching (ERPS) ring protokolünü destekleyecektir.
- 5.28. Teklif edilecek anahtar en az ingress yönde 18K ve egress yönde 2000 adet ACL desteği olmalıdır.
- 5.29. Teklif edilecek anahtarın 802.1x radius desteği olacaktır, 802.1x port based, web based, mac based güvenlik doğrulama yöntemlerini destekleyecektir.
- 5.30. Teklif edilecek anahtar port başına en az 8 adet qos kuyruk desteği olacaktır, Weighted Round Robin (WRR) kuyruklama mekanizmalarını destekleyecektir.
- 5.31. Anahtar paketleri Layer 3 başlığındaki kaynak/hedef IP adresi, Layer 4 başlığındaki TCP/UDP port numarası bilgilerine göre erişim denetiminden geçirilebilecektir.
- 5.32. Anahtar konsol portu, Telnet, SSH, SNMP v1/v2/v3, ile yönetilebilmelidir.
- 5.33. Anahtar kendisine bağlı diğer anahtarları öğrenme özelliğine sahip olacaktır.
- 5.34. Anahtar en az 1000 adet BPR Policy destekleyecektir.
- 5.35. Anahtar Vxlan ve BGP-EVPN destekleyecektir.
- 5.36. Anahtar RDMA, ROCE ve FCoE protokollerini destekleyecektir.





- 5.37. Anahtar telemetry özelliklerini destekleyecektir.
- 5.38. Anahtar NETCONF destekleyecektir.
- 5.39. Anahtar AAA, RADIUS ve HWTACACS kimlik doğrulama yöntemlerini destekleyecektir.
- 5.40. Her bir anahtar ile 1 adet 100G QSFP28 to 100G QSFP28 1m Passive Cable teslim edilecektir.
- 5.41. Her bir anahtar ile 10 adet 25G SFP28 teslim edilecektir.
- 5.42. Anahtar en az 3 yıl 5/9 üretici garantisine sahip olmalıdır.

## 6. Yedekleme Sunucusu Özellikleri (1 adet):

- 6.1. Sunucu rack tipinde, en az 2U yüksekliğinde olacaktır. Sonradan raf tipine dönüştürülmüş sunucular kabul edilmeyecektir.
- 6.2. Sunucu üzerinde en az 2 (iki) adet fiziksel işlemci yuvası bulunacaktır.
- 6.3. Sunucu üzerinde en az 2 adet en az 2,4 (iki virgöl dört) Ghz hızında, her bir işlemci en az 12 (on iki) çekirdekli, en az 30 (Otuz) MB ön bellekli işlemci olacaktır.
- 6.4. Sunucuda en az 24 (Yirmi dört) adet DDR5 bellek takılmasına imkan veren bellek yuvası bulunacaktır.
- 6.5. Sunucunun üzerinde en az 128 (Yüz yirmi sekiz) GB bellek olacaktır. En az 64 (Altmış dört) GB ve en az 5600 (Beş bin altı yüz) MT/s hızında DDR5 bellek modülleri kullanılacaktır.
- 6.6. Sunucunun üzerinde en az 12 adet 3,5 (Üç virgöl beş) inch disk yuvası bulunacaktır.
- 6.7. Sunucunun üzerinde en az 2 (iki) adet en az 480 (dört yüz seksen) GB en az 6 (altı) Gbps bağlantı hızına sahip hot-swap SSD disk bulunacaktır.
- 6.8. Sunucunun üzerinde en az 2 (iki) adet en az 1,92 (Bir virgöl doksan iki) TB en az 6 (altı) Gbps bağlantı hızına sahip hot-swap SSD disk bulunacaktır.
- 6.9. Sunucunun üzerinde en az 6 (altı) adet en az 24 (Yirmi dört) TB en az 6 (altı) Gbps bağlantı hızına sahip hot-swap SATA disk bulunacaktır.
- 6.10. Teklif edilecek tüm diskler sunucunun ön tarafına monte edilecektir. Arka tarafa ya da gömülü disk kabul edilmeyecektir.
- 6.11. Sunucu üzerinde RAID denetleyicisi bulunacak ve üzerinde bir adet flash ve / veya kapasitif koruma destekli ön bellek bulunacaktır. Ön bellek kapasitesi en az 4 GB olacaktır. RAID 0/1/5/10/6 seviyelerini destekleyecektir.
- 6.12. Sunucu üzerinde en az 2 (iki) portlu ve en az 1 (bir) 25Gbps kapasiteli Ethernet bağlantılı kart bulunacaktır. Bağlantı noktaları için gerekli kablolar, Small Form Factor Pluggable (SFP), 25Gbps SR SFP28 optik modüller veya DAC kablolar ürün ile birlikte teslim edilecektir.
- 6.13. Sunucu üzerinde en az 4 (dört) portlu her biri 1Gbps kapasiteli Ethernet bağlantılı kart bulunacaktır.
- 6.14. Sunucularda en az 1 adet en az 1Gbps hızına sahip yönetim bağlantı noktası bulunacaktır.
- 6.15. Sunucular üzerinde en az 6 adet PCIe Gen-5 genişleme yuvası olacaktır. Gerekliğinde 10 adet PCIe Gen-5 genişleme yuvasını destekleyecektir.
- 6.16. Sunucu üzerinde en az 2 (iki) adet, birbirini yedekleyen şekilde çalışacak, en az 1300 (bin üç yüz) Watt gücünde, hot-plug güç ünitesi bulunacaktır. Yedekli kablolar yüklenici tarafından temin edilecektir.
- 6.17. Sunucuda en az 4 adet USB 3.0 ve 1 (bir) adet ekran bağlantısı için gerekli port bulunacaktır.
- 6.18. Sunucunun önünde, sistem yükü ve sağlık durumu hakkında ışıklı bilgi verebilen akıllı güvenlik kapağı (bezel) bulunacaktır.
- 6.19. Sunucu kasası raf tipi (Rack-mounted) olacaktır. Sunucu kabinetine sunucuların orijinal parçaları (rack-mount kit) ile monte edilmesi için gerekli aparatlar beraberinde ücretsiz verilecektir.

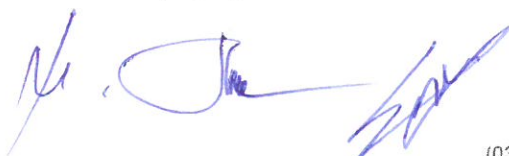




- 6.20. Sunucunun üzerinde, temel sunucu bilgilerini (seri numarası, yönetim işlemcisi versiyonu ve BIOS versiyonu) gösteren; işlemci, bellek, disk, fan ve güç kaynağı bileşenlerini gerçek zamanlı izleyen ve arıza bilgilerini gösteren; yönetim işlemcisinin ağ bilgilerini yapılandırabilen dokunmatik LCD ekran bulunacaktır.
- 6.21. Sunucunun üzerinde, uzaktan erişimi sağlayan ve sunucunun yönetsel faaliyetlerini gerçekleştirecek yönetim işlemcisi bulunacaktır. Yönetim işlemcisi ile sunucu konfigürasyon yönetimi yapılabilecektir. Sunucu konfigürasyon yönetimi için lisans gerekiyorsa, teklife dahil edilecektir.
- 6.22. Yönetim işlemcisi üzerinden, sunucunun güç kontrolü, güç sınırlandırması, sağlık durumlarının kontrolü, firmware güncellemeleri, sanal medya eklenmesi işlemleri yapılabilecektir. Bu özellikler sunucu yönetim işlemcisinin gömülü kabiliyetleri ile sağlanacak ayrıca bir yönetim yazılımı kurulmasına ihtiyaç duyulmayacaktır.
- 6.23. İdare tarafından talep edilmesi durumunda, yönetim işlemcisi üzerinden, herhangi ek bir yönetim yazılımı kullanmadan aynı marka en az 200 sunucunun güç kontrolü yapılabilecek ve yönetim istemcisine erişilebilecektir.
- 6.24. Sunucu yönetim modülünün HTML5 desteği bulunacaktır ve herhangi bir ajan ya da eklenti yüklenmesine ihtiyaç duymadan sistem yönetilebilecektir.
- 6.25. Sunucu ile birlikte tüm sunucuların sağlık durumlarının görüntülenebileceği, uzaktan konfigürasyon değişikliklerinin yapılabileceği ve işletim sistemi kurulumlarının yapılabileceği merkezi bir yönetim yazılımı verilecektir.
- 6.26. Merkezi yönetim yazılımı için lisans gerekiyorsa, teklif edilen sunucu sayısı kadar lisans teklife dahil edilecektir.
- 6.27. Merkezi yönetim yazılımı üzerinden sunucu üreticisine ait anahtarlama cihazları ve blade sunucuların izlenmesi mümkün olacaktır.
- 6.28. Sunucu RESTful API'lara sahip olacaktır. RESTful API'lar kullanılarak sunucu BIOS parametreleri (boot ayarları, CPU ayarları, güç ayarları, güvenlik ayarları vb. ) sunucu BIOS ekranına bağlanmaya ihtiyaç duyulmadan uzaktan değiştirilebilecektir.
- 6.29. Sunucu 5°C - 40°C sıcaklık aralığında çalışabilecektir.
- 6.30. Teklif edilen sunucular Windows Server 2022 ve Red Hat Enterprise Linux 9 uyumlu olacaktır.
- 6.31. Sunucu en az 3 (üç) yıl ertesi iş günü müdahale üretici garanti paketine sahip olacaktır.
- 6.32. Sunucular TUV, GS, RoHS, CE ve UL sertifikalarına sahip olacaktır.
- 6.33. Sunucu üreticisinin Ankara'da en az 3 yıllık yerleşik ofisi bulunacaktır ve Türkiye ofisi ile ilgili Ticaret Odasından alınacak belge ihale dokümanında sunulacaktır. Üreticinin bu ofiste çalışan en az 2 (iki) teknik destek personeli bulunacaktır.

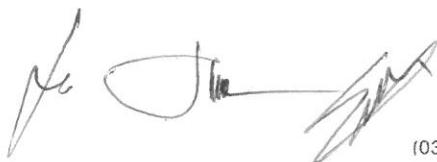
## 7. Yedekleme Yazılımı (1 adet)

- 7.1. Yazılım VMware vSphere (4.x, 5.x, 6.x 7 and 8.0), Microsoft Hyper-V (2012, 2012R2, 2016, 2019,2022), Proxmox VE7.2 8.4 8.0 8.1-2, H3C CAS/UIS (H3C CAS E0730. H3C UIS E0750) sanallaştırma platformlarında çalışan sanal makinelerin yedeklemesini, iş sürekliliğini, proaktif olarak izlenmesini ve raporlanmasını sağlayarak, imaj seviyesinde ve uygulama tutarlı olarak yapabilmelidir.
- 7.2. Yazılım için 3 yıl boyunca destek alınabilmeli ve yeni çıkan sürümler yüklenebilmelidir ve Lisans Kalıcı olarak lisanslanmalıdır.
- 7.3. Felaket kurtarma için gerekli lisansı içinde bulundurulmalıdır.
- 7.4. Yazılım VMware, Hyper-V, Proxmox, Hypervsior arası çapraz olarak geçiş yapabilmelidir.
- 7.5. Yazılım, yedekleri saklamak için Windows, Linux FC-SAN, IP-SAN, NFS, CIFS, LVM dosya paylaşımlarını ve üzerinde dahili tekilleştirme sunan cihazları kullanabilmelidir.





- 7.6. Yazılım tanımlanmış 3 farklı yedekleme deposunu tek bir 'büyütülebilen yedek deposu' olarak kullanarak disk alanı yönetimini basitleştirmelidir.
- 7.7. Yazılım bir yedekleme görevi içindeki her sanal makina için ayrı ayrı tam ve artımlı dosya zincirleri oluşturabilmelidir.
- 7.8. Yazılım herhangi bir ajan kurulumu gerektirmeden kullanıcı tarafından özelleştirilebilen veya devre dışı bırakılabilen dahili sıkıştırma ve tekilleştirme sunmalıdır.
- 7.9. Yazılım artımlı yedekler için hipervizörlerin sunduğu Değişen Blok Takibi (CBT) özelliğini kullanmalıdır.
- 7.10. Yazılım yedeklerin saklandığı diskte bulunan tam ve artımlı yedekleri kullanarak yeni tam yedekler oluşturabilmelidir.
- 7.11. Yazılım ile yedeklenmesi istenmeyen sanal diskler ile NTFS dosya sistemlerindeki dosya ve klasörler seçilerek; geçici dosyalar ve silinmiş öğelere ait disk blokları tespit edilerek yedekleme ve artımlı işlemi dışında bırakılabilmelidir.
- 7.12. Yazılım yedekleme ve artımlı için sanal makina verisini doğrudan Veri Depolama ağı üzerinden, Ağ üzerinden veya Hipervizör I/O platformu üzerinden aktarma seçenekleri sunmalıdır.
- 7.13. Yazılım saklanan yedekleri ve ağ trafiğini uçtan uca (kaynakta, aktarırken ve depolarken) AES256bit şifreleyebilmeli ve kayıp şifre koruması sunmalıdır.
- 7.14. Yazılım görevlerin kullanabileceği network bant genişliğini, eş zamanlı çalışacak görev sayısını, backup diskine aynı anda yazılabilecek kanal sayısı ve veri oranını yöneticinin istediği değerlerde limitleyebilmelidir.
- 7.15. Yazılım kaynak Sanal Makinaların bulunduğu disk alanlarındaki I/O gecikmelerini izleyebilmeli ve kullanıcı tarafından belirtilen değer aşıldığında o disk alanı üzerinde bir yedekleme veya artırım görevi başlatmamalı ve çalışan ortam performansının olumsuz etkilenmesi engellenmelidir.
- 7.16. Yazılım üretici onaylı bir bulut servis sağlayıcı tarafından sunulan Bulut üzerinde disk hizmetini, yedeklerin saklanacağı bir yedek deposu olarak tanımlayabilmeli, yedeklerini veya yedek kopyalarını bu alana gönderebilmelidir.
- 7.17. Yazılım Microsoft SQL, Oracle, Oracle Rack, MySQL, PostgreSQL yedekleme ve geri yükleme özellikleriyle hem fiziksel hem de sanal makinelerde veritabanları desteklemelidir.
- 7.18. Yazılım bir sanal makinayı tam veya artımlı yedek dosyasından orjinal yerine veya başka bir ana sunucu üzerine geri yükleyebilmelidir.
- 7.19. Yazılım bir sanal makinayı yedekten geri yüklerken sadece değişen blokları kullanarak kurtarma yapabilmelidir.
- 7.20. Yazılım bir sanal makinanın sadece ana sunucu üzerindeki dosyalarını geri yükleyebilmelidir.
- 7.21. Yazılım bir sanal makinanın sadece seçilen sanal disklerini geri yükleyebilmelidir.
- 7.22. Yazılım geçerli bulut hizmetleri abonelik bilgileri sağlandığında, bir sanal makinayı doğrudan Microsoft Azure veya AWS, Open Stack, ortamına geri yükleyebilmelidir.
- 7.23. Yazılım, destekleyen Linux işletim sistemleri üzerindeki diskler ile, değişmez (immutable) yedekleme havuzu oluşturabilmeli ve hızlı blok klonlama yeteneği bulunmalıdır.
- 7.24. Yazılım sanal makinaya herhangi bir ajan/servis kurulumu gerektirmeden, sanallaştırma platformunun desteklediği tüm işletim sistemlerinden, sunucunun tamamını geri yüklemeye gerek kalmadan sadece istenilen klasör veya dosyaları arama, bulma, dışa aktarma ve geri yüklemesini yapabilmelidir.
- 7.25. Yazılımın Web uygulaması kullanılarak yedekler içerisinde Sanal Makinaların ve Dosyaların geri yüklemesi yapılabilmelidir.
- 7.26. Yazılım kendi konfigürasyon yedeğini herhangi bir kullanıcı müdahalesi gerekmeden tanımlı disk alanına alabilmeli ve tüm ayarları ve tanımlamaları içerecek şekilde geri yüklenebilmelidir.



- 7.27. Uzak ofislerde ve uç noktalarda yedekleme ve kurtarma işlemleri için uzak nokta etkileşim proksi sunucusu ve yükleme sunucuları kullanılabilir.
- 7.28. Yazılım dahili komut satırı (WebSSH) Desteği sunmalıdır.
- 7.29. Yazılım, geçmişe dönük performans ve alarm verilerinin saklanması için gerekli veritabanını kurulum esnasında otomatik olarak yüklemelidir.
- 7.30. Yazılımın konsol, veritabanı ve web sunucusu bileşenleri aynı sunucu üzerine veya yapının büyüklüğüne göre farklı sunucular üzerine kurulabilmelidir.
- 7.31. Yazılım, Microsoft Windows tabanlı sanal makinaların işletim sistemlerine ayrı bir araç ile ulaşmaya gerek kalmadan yürüttüğü işlemleri görüntülemeli, yönetmeli ve konsol erişim sağlamalıdır.
- 7.32. Yazılım, disk hacmi, disk sorunları, disk alanı kullanımı, veri deposu görüntüleme de dahil tam bir veri depolama görüntülemesi sağlamalıdır.
- 7.33. Yazılım sanallaştırma altyapı bileşenleri ile ilgili önceden tanımlanmış, kategorize edilmiş ve kurulum tamamlandığında kullanıcı müdahalesi gerektirmeden çalışmaya başlanan hazır alarmlar sunmalıdır.
- 7.34. Yazılım, sanallaştırma sunucusu, sanal makineler ve veri depolarında oluşabilecek sorun ve darboğazları tespit edip alarmlar üretmeli, önceden tanımlanmış kişi ve gruplara e-posta olarak iletebilmeli ve tanımlanmış programları çalıştırmalıdır.
- 7.35. Yazılım içerisindeki tüm raporlar istenilen sıklıkta zamanlanarak ilgili kişi veya gruplara, paylaşım ve portallere otomatik olarak gönderilebilmelidir.
- 7.36. Yazılım sanallaştırma sunucusu ve sanal makinaların kaynak kullanımını tanımlanan gruplara göre raporlama ve ücretlendirme yapmalıdır.
- 7.37. Yazılım, Yedekleme altyapısının bileşenleri için gerçek zamanlı izleme sunmalıdır.
- 7.38. Yazılım, Yedekleme altyapısının bileşenleri için kullanım ve kapasite planlama raporları sunmalıdır.
- 7.39. Yazılım, sanal altyapıda bulunan tüm sanal makineler için, bu sunucuların ilk ve son yedeklenme tarihlerini, geri dönüş nokta sayılarını, hangi görev içinde korunduklarını içeren kapsamlı bir korunma raporu sunabilmelidir.
- 7.40. Sanal Altyapı içerisindeki her öge ile ilgili tüm raporlara ayrı bir arayüze gerek olmaksızın doğrudan konsol içerisinden erişim sağlanabilmelidir.
- 7.41. Yazılım sanal altyapı içerisindeki sanal makineleri, sağlıklı yedeklemeyi engelleyecek (disk boyutu, açık snapshot, vmware veya hyperv araçlarının güncelliği vb) faktörleri denetleyerek uygun olmayanları raporlayabilmelidir.
- 7.42. Yazılım, sanal sunucularda günlük değişen veri miktarını hesaplayarak yedekleme alanı hesaplarında kullanılmak üzere raporlayabilmelidir.
- 7.43. Teklif edilen yedekleme yazılımı Fiziksel sunucular ve Sanal Sunucularda CDP (Continuous Data Protection) ve Replikasyon özelliği desteği olmalıdır.
- 7.44. Yazılımın lisanslaması korunmakta (yedeklenmekte ve/veya replike edilmekte) ve izlenip raporlanmakta olan sanal makineleri çalıştıran ana sunucuların fiziksel işlemcisi bazında olmalı, 4 fiziksel sunucu 8 CPU 3 yıl kalıcı lisansa sahip olmalı ve 7x24 en yüksek destek paketini sunulmalıdır.
- 7.45. Yazılım, (V2V) VMware vSphere, Citrix Hypervisor (XenServer), XCP-ng, Red Hat Virtualization, oVirt, OLVM, OpenStack, Sangfor HCI, H3C UIS/CAS and Huawei FusionCompute, platformlar arası aktarım desteği olmalıdır.

*M. H. T. Tuncel*  
*BYDB.*

*Hakan Karaca*  
*BYDB Bşk. Yrd.*  
*Ö.Ü.*

*Metin Balcı*  
*Bilgisayar Müh. B1.*