



T.C.  
ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ  
Proje Yönetim Ofisi Başkanlığı



Sayı : 59712486-934.01.03-E.10343  
Konu : Yaklaşık Maliyet Fiyatı

27/04/2017

İLGİLİ MAKAMA

Üniversitemiz Bilimsel Araştırma Projeleri Yönetimi Komisyon Kararınca desteklenmesi kabul edilen, Tıp Fakültesi Plastik ve Rekonstrüktif Cerrahi Ana Bilim Dalı'na ait projede kullanılmak üzere 1 adet (komple sistem) Veri Depolama Ünitesi satın alınmasına ihtiyaç vardır.

4734 Sayılı Kamu İhale Kanununun 3 üncü maddesinin (f) Bendi ile geçici 4 üncü maddesi hükümlerine dayanılarak yapılacak ihalelere ilişkin, 01.12.2003 tarihli 2003/6554 sayılı Kararnamenin Eki Esasların 20'nci maddesi uyarınca Pazarlık Usulü ile satın alınması planlanan sisteme ait (K.D.V.hariç) **Türk Lirası** yaklaşık maliyet fiyatınızı, **10/05/2017** tarihine kadar Ondokuz Mayıs Üniversitesi Rektörlüğü, Proje Yönetimi Ofisi Başkanlığı Kurupelit-Atakum/SAMSUN adresine faks veya posta yoluyla bildirilmesini rica ederim.

e-İmzalıdır

Prof. Dr. Hüsnü DEMİRSOY  
PYO Başkanı

Ek: Teknik Şartname (1 adet 14 sayfa)

## **1. Veri Depolama Ünitesi ( 1 Adet )**

- 1.1** Harici depolama birimi üzerinde en az 2 (iki) adet denetleme birimi bulunmalıdır. Denetleme birimleri birbirini yedekleme ve aktif - aktif çalışma özelliğine sahip olmalıdır. Her iki denetleme birimi de bir mantıksal alana aynı anda erişebilmelidir. Eğer bu madde desteklenmiyorsa cache miktarı veya disk disk adedi 4 kat olacak şekilde teklif edilmelidir.
- 1.2** Harici depolama birimi üreticisi, 2014 tarihli "Gartner Magic Quadrant for General-Purpose Disk Arrays"de Liderler (Leaders) konumunda olmalıdır.
- 1.3** Harici depolama biriminde tek noktadan oluşabilecek hatalara karşı gereken önlemler alınmış olmalıdır. (No Single Point of Failure)
- 1.4** Teklif edilen ürün üzerinde, CIFS (veya SMB), NFS, FC, ISCSI / FCoE protokolleri desteklenmeli, FC ve İscsi / FcoE protokolleri lisanslı ise desteklenen en yüksek kapasite için teklif edilmelidir.
- 1.5** Harici depolama birimi üzerinde bulunan denetleme birimleri RAID 0, 1, 5, 6 seviyelerini desteklemelidir.
- 1.6** Teklif edilen harici depolama biriminde Thin Provisioning özelliği bulunmalıdır. Bu özellik için gerekli lisanslar sistemin taşıyabileceği maksimum kapasite için teklif edilecektir.
- 1.7** Harici depolama birimi Thin Provisioning kullanılan LUN'larda, silinen verilerden boşalan alanları geri kazanabilme özelliğine (Thin Reclamation vb.) sahip olmalıdır. Bu özellik için gerekli lisanslar sistemin taşıyabileceği maksimum kapasite için teklif edilecektir. Bu özelliğin desteklenmediği durumda şartnamede istenen her bir disk katmanı en az %30 daha fazla net kapasite (tariflenen RAID, spare vb. koşulları sağlanarak) ile teklif edilecektir.
- 1.8** Harici depolama birimi üzerinde net alan kullanım verimliliğinin artırılabilmesi adına; donanımsal sıfır belirleme (zero detection), blok tekilleştirme (deduplication), sıkıştırma (compression) özelliklerinden en az iki adedi desteklenmelidir. Bu özelliklerden en az 2 (iki) adedi için gerekli lisanslar sistemin desteklediği maksimum kapasiteyi kapsayacak şekilde teklif edilecektir. Bu özelliklerden en az 2 adedinin desteklenmediği durumda şartnamede istenen her bir disk katmanı en az %50 daha fazla net kapasite (tariflenen RAID, spare vb. koşulları sağlanarak) ile teklif edilecektir.
- 1.9** Harici depolama birimi üzerinde desteklenen verimliliğin artırılması için kullanılacak bu özellikler, eş zamanlı (inline) olarak kullanılacaktır. İlgili özelliklerin sonradan aktif edilerek (post process) kullanılması durumunda, şartnamede istenen her bir disk katmanı en az %25 daha fazla net kapasite (tariflenen RAID, spare vb. koşulları sağlanarak) ile teklif edilecektir.
- 1.10** Harici depolama birimi üzerinde en az 64GB önbellek bulunacaktır. Önbellekler DIMM modülleri şeklinde denetleme birimleri üzerine takılı olmalıdır. Sistem, desteklenen en yüksek DIMM/DRAM tipi önbellek miktarı ile teklif edilmelidir.
- 1.11** Harici depolama birimi üzerinde istenildiğinde SSD alanının bir kısmının ek önbellek katmanı (okuma ve/veya yazma için) olarak konfigüre edilmesi vasıtası ile toplam önbelleğin genişletilmesi desteklenmelidir. Gerekli lisanslar desteklenen maksimum kapasiteyi kapsayacak şekilde teklife dahil edilecektir. Bu özellik için harici depolama birimi üzerinde teklif edilen SSD'lerden yararlanılmıyor ise, bu özellik için gerekli SSD'ler, sistemin desteklediği en yüksek SSD tabanlı önbellek kapasitesini oluşturabilecek şekilde ayrıca teklife dahil edilecektir. Bu özellikle desteklenmiyor ise cache miktarı istenilenin 2 katı olacak şekilde teklif edilmelidir.
- 1.12** Harici depolama biriminde RAID hesaplamaları, her bir denetleme birimi üzerinde denetleme birimi işlemcilerinden ayrı olarak, en az 1 adet olarak bulunacak özel donanımsal birimler tarafından yapılmalıdır. Teklif edilen harici veri depolama birimi bu özelliği desteklemiyor ise DIMM/DRAM önbellek kapasitesi talep edilen kapasitenin en az %50 daha fazlası olarak teklif edilecektir.
- 1.13** Denetleme birimleri üzerinde bulunan önbellek, elektrik kesintilerinde veri kaybını önlemek adına bir koruma mekanizmasına sahip olmalıdır.
- 1.14** Harici depolama birimi üzerinde en az 4 adet en az 16 Gbit/s hızında FC sunucu bağlantı noktası bulunmalıdır.

- 1.15** Harici depolama birimi, denetleme birimi tabanlı asenkron ve senkron replikasyonu desteklemelidir.
- 1.16** Harici depolama birimi, HP-UX, IBM-AIX, Linux, Microsoft Windows işletim sistemleri ve VMware, Hyper-V sanallaştırma çözümleriyle uyumlu olmalıdır.
- 1.17** Üreticinin sunduğu ücretli bir MPIO yazılımı söz konusu ise, gerekli lisanslar bağlanacak tüm sunucular için teklife dahil edilmelidir.
- 1.18** Harici depolama birimi üzerinde net kapasite hesabı yapılırken, üretici firmanın teknolojisi gereği kullanması gereken sistem alanları var ise (vault, işletim sistemi vb.) bu alanlar net kapasite hesaplaması haricinde tutulacaktır.
- 1.19** Harici depolama birimi üzerinde 72 adet 1200GB kapasiteli en az 10.000 RPM dönüş hızına sahip SAS diskler bulunacaktır.
- 1.20** Harici depolama birimi üzerinde teklif edilen her disk tipi için yedek disk (hot-spare) veya disk alanı, üretici firmanın önerdiği şekilde tanımlanmalıdır.
- 1.21** Harici depolama birimi üzerindeki denetleme birimleri ile disk çekmeceleri arasındaki kullanılabilecek bağlantı protokolü en az 12Gbps SAS olmalıdır. Bu özellik desteklenmiyor ise, DIMM/DRAM önbellek kapasitesi talep edilen kapasitenin en az %50 daha fazlası olarak teklif edilecektir.
- 1.22** Harici depolama birimi, teklif edilen denetleme birimleri ile, 2.5" ve 3.5" diskler birlikte kullanılarak en az 240 adet diske kadar ölçeklendirilebilir özellikte olmalıdır.
- 1.23** Harici depolama birimi üzerinde oluşturulan LUN'ların farklı disk tipleri ve RAID seviyeleri arasında sistem çalışırken ve LUN'lara erişim devam ederken hareket ettirilebilmesi desteklenmelidir.
- 1.24** Harici depolama birimi üzerinde oluşturulan LUN'ların içindeki alt mantıksal (sub-LUN) alanların, belirlenen politikalara göre farklı disk tipleri (katmanlar) arasında sistem çalışırken ve LUN'a erişim devam ederken otomatik olarak taşınması (sub-LUN tiering özelliği), en az 3 disk katmanını kapsayacak şekilde desteklenmelidir..
- 1.25** Harici depolama biriminin, uygulamaların IOPS ve bandwidth (KB/s veya MB/s vb.) parametrelerini sınırlandırabilme ve uygulamaları sistem kaynaklarını kullanım bakımından önceliklendirebilme (QoS özelliği) özelliğini desteklemelidir.
- 1.26** Harici depolama birimi kendi üzerine, mantıksal birimlerin (LUN) tam kopyalarını (clone) alabilmelidir. Bir disk katmanı üzerindeki bir mantıksal disk alanının tam kopyaları (clone), farklı bir disk katmanı üzerine alınabilmelidir. Bu özellik için lisans gerekiyorsa, desteklenen maksimum kapasiteyi kapsayacak şekilde teklife dahil edilmelidir.
- 1.27** Harici depolama birimi kendi üzerine, mantıksal birimlerin (LUN) anlık kopyalarını (snapshot) alabilmeyi desteklemelidir. Bir disk katmanı üzerindeki bir mantıksal disk alanının mantıksal kopyaları(snapshot), farklı bir disk alanı üzerine alınabilmelidir. Alınan mantıksal kopyalardan geri dönülebilmelidir.
- 1.28** Harici depolama biriminin yönetilebilmesi ve performansının anlık ve geçmişe dönük olarak izlenebilmesi için gerekli olan lisanslar sistemin desteklediği maksimum kapasite için teklife dahil edilecektir.
- 1.29** Harici depolama birimine erişecek sunucuların ve bunların kullanacağı mantıksal disk alanlarının sayısı ile ilgili bir lisans kısıtlaması olmamalıdır. Böyle bir kısıtlama varsa bu lisanslar en üst seviyede veya sınırsız olarak teklif edilmelidir.
- 1.30** Harici depolama birimine Windows, Linux, Unix işletim sistemlerinin ve sanallaştırılmış sunucuların eşzamanlı erişimi için ek lisans gerekmemelidir. Böyle bir kısıtlama varsa bu lisanslar en üst seviyede veya sınırsız olarak teklif edilmelidir.
- 1.31** Elimizde bulunan DL380 Sunucu için 2 adet 8gbt fiber hba kart ve 12 adet 16Gb ram teklife dahil edilecektir.
- 1.32** Elimizde bulunan 3 adet BL 490c sunucuların her biri 192 gb ram e cıkartılacaktır.
- 1.33** Veri depolama unitesi garantisi 3 yıl 7x24 olacaktır. Bu garanti üretici garantisi olacaktır.

**1.34** Teklif edilen ürünler kullanılmış, oem vs olmayacaktır. Üreticinin orjinal ürünü olmalıdır. Bu ürünler seri numarası ile birlikte üreticiden kontrol edilecektir. Üreticinin onaylamadığı ürünler kabul edilmeyecektir.

## **2. Yedekleme Yazılımı :**

**2.1** Yazılım Vmware vSphere ve Microsoft Hyper-V sanallaştırma platformlarında çalışan sanal makinaların yedeklemesini ve replikasyonunu herhangi bir ajan kurulumu gerektirmeden, imaj seviyesinde ve uygulama tutarlı olarak yapabilmelidir.

**2.2** 6 Cpu için Lisanslanacaktır.

**2.3** Yazılım, yedekleri saklamak için Windows, Linux, CIFS/SMB dosya paylaşımlarını ve üzerinde dahili tekilleştirme sunan cihazları kullanabilmelidir.

**2.4** Yazılım HP ve EMC tekilleştirme ünitelerinin lisanslı (Boost ve Catalyst) eklentileri ile entegre çalışabilmeli ve tekilleştirmenin bir kısmını kaynakta yaparak ağ üzerinden geçen trafiği ve diskteki yükü azaltmalı ve yedekleme sürelerini kısaltmalıdır.

**2.5** Yazılım tanımlanmış 3 farklı yedekleme deposunu tek bir 'büyütülebilen yedek deposu' olarak kullanarak disk alanı yönetimini basitleştirmelidir.

**2.6** Yazılım bir yedekleme görevi içindeki her sanal makina için ayrı ayrı tam ve artımlı dosya zincirleri oluşturabilmelidir.

**2.7** Yazılım herhangi bir ajan kurulumu gerektirmeden kullanıcı tarafından özelleştirilebilen veya devre dışı bırakılabilen dahili sıkıştırma ve tekilleştirme sunmalıdır.

**2.8** Yazılım artımlı yedekler için hipervizörlerin sunduğu Değişen Blok Takibi (CBT) özelliğini kullanmalıdır.

**2.9** Yazılım yedeklerin saklandığı diskte bulunan tam ve artımlı yedekleri kullanarak yeni tam yedekler oluşturabilmelidir.

**2.10** 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 replikasyon işlemi dışında bırakılabilmelidir.

**2.11** Yazılım yedekleme ve replikasyon için sanal makina verisini doğrudan Veri Depolama ağı üzerinden, Ağ üzerinden veya Hipervizör I/O platformu üzerinden aktarma seçenekleri sunmalıdır.

**2.12** Yazılım NFS disk alanlarına direkt erişerek yedekleme, replikasyon ve kurtarma işlerini hızlandıracak Vmware NFS 3 ve 4.1 destekli bir istemci sunmalıdır.

**2.13** Yazılım saklanan yedekleri ve ağ trafiğini uçtan uca (kaynakta, aktarırken ve depolarken) AES256bit şifreleyebilmeli ve kayıp şifre koruması sunmalıdır.

**2.14** Yazılım diskte bulunan yedekleri replikasyon kaynağı olarak kullanarak geri dönüş noktalarını yedeklerden oluşturabilmelidir.

**2.15** 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.

**2.16** Yazılım kaynak Sanal Makinaların bulunduğu disk alanlarındaki I/O gecikmelerini izleyebilmeli ve kullanıcı tarafından belirtilen değer aşıldığında o disk alanı üzerinde bir yedekleme veya replikasyon görevi başlatmamalı ve çalışan ortam performansının olumsuz etkilenmesi engellenmelidir.

**2.17** Yazılım içerisinde birden fazla Sanal Makina bulunan bir backup görevi içerisinde sadece bir Sanal Makina için hızlı artımlı yedek alabilme seçeneği sunmalıdır.

**2.18** Yazılım bir disk alanına alınmış yedeklerin tamamını veya sadece içerisinde seçilen belirli Sanal Makinaların yedeklerini ikincil bir disk alanına; yedeğin kopyalanması veya uzun dönem arşivlenmesi (GFS) amacı ile otomatik olarak kopyalayabilmeli, periyodik doğrulama ve hata giderme yapabilmelidir.

- 2.19** Yazılım bir disk alanına alınmış yedekleri ve Windows veya Linux sunucular içerisinde dosyaları teyp ünitelerine, teyp kütüphanelerine ve Sanal Teyp Kütüphanelerine arşivleyebilmeli, teyp üzerindeki dosya ve yedek dönüş noktalarının takibini yapabilmelidir.
- 2.20** Yazılım teyp medya havuzlarının birden fazla teyp kütüphanesi üzerinde oluşturulabilmesini, teyp'leri paralel kullanabilmeyi ve teyp havuzları üzerinde GFS arşivlemeyi desteklemelidir.
- 2.21** 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.
- 2.22** Yazılım üretici onaylı bir bulut servis sağlayıcı tarafından sunulan Bulut üzerinde Sanal Ana Sunucu hizmetini, replikasyon hedef ana sunucusu olarak tanımlayabilmeli ve sanal makina replikasyonu yapabilmelidir.
- 2.23** Yazılım daha az ağ bant genişliği kullanarak yedekleri Veeam Cloud Connect yapısındaki ikinci bir disk alanına kopyalamak veya Cloud Connect yapısına replikasyonu yapabilmek için dahili WAN Hızlandırıcı sunmalıdır.
- 2.24** Yazılım Microsoft SQL ve Oracle sunucuların içerisinde ajan kullanmadan belirtilen disk alanına ve yedekleme görevinin zamanlama ayarlarından bağımsız frekanslarda 'Transaction Log' yedeği alabilmelidir.
- 2.25** Yazılım HP 3PAR StoreServ, HP StoreVirtual, HP StoreVirtual VSA, NetApp Data ONTAP tabanlı NetApp FAS, NetApp FlexArray (V-Serisi), NetAppData ONTAP Edge, IBM N Serisi ve EMC VNX, VNX2 ve VNXe Veri Depolama ünitelerinin desteklenen bağlantı ve protokolleri üzerinde oluşturduğu veya daha önce oluşturulmuş Donanımsal Snapshot'lar içerisinde komple Sanal Makina, hipervizör tarafından desteklenen tüm işletim sistemlerinden dosya ve uygulama ögesi (Microsoft Exchange, Active Directory, SharePoint, SQL ögeleri ve Oracle veri tabanları) kurtarabilmelidir.
- 2.26** Yazılım Uygulama tutarlı NetApp Donanımsal Snapshot'larını kullanarak NetApp Data ONTAP tabanlı NetApp FAS, NetApp FlexArray (V-Serisi), NetAppData ONTAP Edge VSA ve IBM N Serisi Veri Depolama ünitelerinin üzerine SnapShot veya SnapMirror ile ikinci bir kopya oluşturabilmelidir.
- 2.27** Yazılım diske alınan her yedeği otomatik olarak doğrudan yedek dosyasından izole bir ortamda çalışır hale getirerek, işletim sistemi, hipervizör servisi ve uygulama seviyesinde test ederek bunu rapor olarak ilgili kullanıcılara gönderebilmelidir.
- 2.28** Yazılım her bir replikasyon kurtarma noktasını otomatik olarak doğrudan replike edilmiş sanal makinayı izole bir ortamda çalışır hale getirerek, işletim sistemi, hipervizör servisi ve uygulama seviyesinde test ederek bunu rapor olarak ilgili kullanıcılara gönderebilmelidir.
- 2.29** Yazılım bir veya birden fazla Sanal Makinayı doğrudan yedek dosyasından veya replikasyon noktasından, izole bir ortamda kullanıcının belirleyeceği sıra ve kaynak ile çalışır hale getirerek test, hata tespiti veya eğitim amaçlı kullanılmasını sağlamalıdır.
- 2.30** Yazılım replike edilmiş bir Sanal Makinayı istenilen geri dönüş noktasından, önceden tanımlanmış Sanal Ağ ayarları ile çalışır duruma getirebilmelidir.
- 2.31** Yazılım replike edilmiş Microsoft Windows işletim sistemine sahip bir Sanal Makinayı istenilen geri dönüş noktasından, önceden tanımlanmış IP ayarları ile çalışır duruma getirebilmelidir.
- 2.32** Yazılım veri kaybı olmadan veri merkezi taşımalarını organize edecek Planlı Taşıma özelliği sunmalıdır.
- 2.33** Yazılım bir veri merkezi kesintisi sırasında tek tuşla tüm sanal makinaları tanımlanan sırayla çalışır hale getirebilecek bir Kurtarma Planı hazırlama özelliği sunmalıdır.
- 2.34** Yazılım bir sanal makinayı doğrudan diskte bulunan tam veya artımlı yedek dosyasından ilave bir kopyalama veya müdahaleye gerek kalmadan çalışır duruma getirebilmelidir.
- 2.35** Yazılım bir sanal makinayı tam veya artımlı yedek dosyasından orjinal yerine veya başka bir ana sunucu üzerine geri yükleyebilmelidir.

- 2.36** Yazılım bir sanal makinayı yedekten geri yüklerken sadece değişen blokları kullanarak kurtarma yapabilmelidir.
- 2.37** Yazılım bir sanal makinanın sadece ana sunucu üzerindeki dosyalarını geri yükleyebilmelidir.
- 2.38** Yazılım bir sanal makinanın sadece seçilen sanal disklerini geri yükleyebilmelidir.
- 2.39** 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.
- 2.40** Yazılım sunucuya bir ajan/servis kurulumu gerektirmeden, Microsoft Active Directory yedekleri içerisinden grupları, grup kuralları objelerini, konfigürasyon bölümlerini, kullanıcıları ve bilgisayar hesaplarını şifreleri ile birlikte orjinal yerine geri yükleyebilmeli veya LDIFDE formatında dışarı aktarabilmelidir.
- 2.41** Yazılım sunucuya bir ajan/servis kurulumu gerektirmeden, Microsoft Exchange 2010 ve 2013 sunucu yedekleri içerisinden kalıcı olarak silinmiş olanlar dahil e-posta, takvim öğesi, kişi veya notları hızlıca arama, bulma, .msg veya .pst uzantılı dosya veya eposta eklentisi olarak dışa aktarma, orjinal yerine veya farklı bir sunucuya geri yükleme olanağı sunmalıdır.
- 2.42** Yazılım sunucuya bir ajan/servis kurulumu gerektirmeden, Microsoft SharePoint 2010 ve 2013 sunucu yedekleri içerisinden öğeleri ve içerikleri hızlıca arama, bulma, dosya veya eposta eklentisi olarak dışarı aktarma ve siteler ve site gruplarını orjinal yerine veya farklı bir sunucuya geri yükleme olanağı sunmalıdır.
- 2.43** Yazılım sunucuya bir ajan/servis kurulumu gerektirmeden, Microsoft SQL Sunucu yedekleri içerisinden veritabanlarını, şema objelerini ve verileri dışarı aktarabilmeli, orjinal veritabanı sunucusuna veya farklı bir sunucuya geri yükleyebilmelidir. Geri yükleme zaman içinde belirli bir noktaya ya da hatalı kayıtların bulunduğu noktaya kadar yapılabilir.
- 2.44** Yazılım sunucuya bir ajan/servis kurulumu gerektirmeden, Windows veya Linux üzerinde çalışan Oracle Sunucu (v11 ve v12) yedekleri içerisinden veritabanlarını orjinal veritabanı sunucusuna veya farklı bir sunucuya geri yükleyebilmelidir. Geri yükleme zaman içinde belirli bir noktaya ya da hatalı kayıtların bulunduğu noktaya kadar yapılabilir.
- 2.45** Yazılım PostgreSQL, MySQL dahil her türlü sanallaştırılmış uygulamadan uygulamaların yönetim araçlarını kullanarak obje bazlı kurtarma yapabilmek için sanal makinayı doğrudan yedek dosyasından veya replikasyon noktasından izole bir ortamda açarak kullanıcı erişimine sunabilmelidir.
- 2.46** Yazılımın Web uygulaması kullanılarak Sanal Makinaların ve Dosyaların geri yüklemesi yapılabilir.
- 2.47** Yazılımın Web uygulaması kullanılarak Microsoft Exchange 2010/2013 ve SQL Veritabanı yedekleri içerisinden uygulama öğeleri (eposta, takvim, kişi, not, sql veritabanı) geri yüklenebilir.
- 2.48** Yazılım vSphere Web Client'a entegre olabilmeli, anlık hızlı yedeklemeler buradan başlatılabilir, yedeklerin ve yedekleme kaynaklarının durumları, yedeklerin saklandığı disklerin boş/dolu alan bilgileri, korunan sanal makinalar gibi bilgilere doğrudan web client içerisinden erişilebilir.
- 2.49** Yazılım VMware vCloud Director yapısı üzerinden Sanal Makina, vApp ve metadata'ları doğrudan yedekleyebilmeli ve aynı bileşenleri orjinal yerlerine ya da farklı bir vCloud Director yapısı üzerine geri yükleyebilmelidir.
- 2.50** Yazılım sanal makinaları ana sunucu ve disk alanları üzerinde taşıma özelliği sunmalıdır. Bu işlemi VMware vMotion, Storage vMotion ve/veya kendi taşıma teknolojisini kullanarak yapabilmelidir.
- 2.51** Yazılım kendi konfigürasyon yedeğini herhangi bir kullanıcı müdahalesi gerekmeden tanımlı disk alanına alabilmeli ve tüm ayarları ve tanımlamaları içerecek şekilde geri yüklenebilir.
- 2.52** Uzak ofislerde ve uç noktalarda yedekleme ve kurtarma işlemleri için uzak nokta etkileşim proksi sunucusu ve yükleme sunucuları kullanılabilir.
- 2.53** Yazılım dahili komut satırı (PowerShell) Desteği sunmalıdır.

**2.54** Yazılımın yönetim konsolu 64 bit bir Microsoft Windows işletim sistemine sahip herhangi bir fiziksel veya sanal, sunucu veya kişisel bilgisayar üzerinde, çoklu kullanıcı ve sunucu/istemci modeli ile çalışmalıdır.

**2.55** Yazılım yeni versiyon ve güncellemeleri yayınlandığında konsolda uyarıda bulunmalı ve yöneticiyi ilgili indirme sayfasına yönlendirmelidir.

**2.56** Yazılımın lisanslaması korunmakta (yedeklenmekte ve/veya replike edilmekte) olan sanal makinaları çalıştıran ana sunucuların fiziksel işlemcisi bazında olmalıdır. Yapısal bileşenlerin sayısı (proksi, konsol, disk vb), işlemci çekirdeği, Sanal Makina sayısı, disk kapasiteleri ve uygulama ajanlarına göre bir lisanslama modeli olmamalıdır.

**2.57** Yazılım ortamdaki 6 fiziksel işlemciden oluşan ana sunucu ortamı için lisanslanmalıdır. İşlemci üzerindeki çekirdek (core) sayısı lisans sayısını etkilememelidir.

**2.58** Teklif edilen çözüme ait lisanslar ile birlikte en az 3 yıl üretici tarafından e-posta, telefon veya uzak bağlantı ile (5x12) destek hizmeti verilmelidir.

### **3. Sanallaştırma Yazılımı: (1 Adet)**

**3.1** Sanallaştırma yazılımı x86 mimarisindeki sunucularla ve veri depolama sistemi ile birlikte çalışabilmelidir.

**3.2** İstenilen CPU (MHz bazında) & memory & disk boyutunda sanal sunucu yaratılabilmelidir.

**3.3** Sanallaştırma yazılımı ile her sanal makineye (VM) 8 vCPU tanımlanabilmelidir.

**3.4** Sanallaştırma yazılımında 6 CPU desteği bulunmalı (core) çekirdek kısıtı ise bulunmamalıdır.

**3.5** Sanal makinalar fiziksel sunucular arasında kesinti olmadan anlık olarak taşınabilmelidir. Aynı anda birden fazla taşıma işlemi gerçekleştirilebilmelidir. Taşıma işlemi farklı Ethernet linkleri üzerinden yük paylaşımı olarak yapılabilir.

**3.6** Sanallaştırma yazılımı sanal makinaların agent kullanmadan yedek alınmasına olanak sağlamalıdır.

**3.7** Sanallaştırma yazılımı 2TB a kadar sanal makina yaratılmasına izin vermelidir.

**3.8** Sanallaştırma yazılımı 64 TB a kadar LUN adresleyebilmelidir.

**3.9** Sanallaştırma yazılımı fiziksel bir sunucuda yaşanacak bir kesinti durumunda çöken sanal makinaların koruma grubunda yer alan bir başka fiziksel sunucuda ayağa kalmasına izin vermelidir. Benzer şekilde sadece çöken bir VM in başka fiziksel sunucuda çalışması sağlanmalıdır.

**3.10** Sanallaştırma yazılımı misafir işletim sistemleri (Guest OS) için USB 3.0 desteği içermelidir.

**3.11** Sanallaştırma yazılımı temel yönetim işlevlerinin (VM yaratma, düzenleme, migration gibi) web üzerinden yapılabilmesine olanak sağlamalıdır.

**3.12** Tüm sistem sunucular bazında yetkilendirme yöntemi belirtilmelidir. Sistemde profil tanımlayarak, belirli operasyonel kişi(ler)in tüm sisteme, belirli kişilerin ise, kendi sistemlerine ait sanal sunuculara, erişim ve yönetim operasyonlarını gerçekleştirebilmelidir.

**3.13** Sistem performansının ve geçmişe yönelik problemlerin & alarmların sanal sunucu, CPU, disk, memory bazlı anlık ya da geçmişe yönelik rapor alınabilmelidir

**3.14** Sanallaştırma yazılı lisansları sunucular arasında taşınabilir olacak ve herhangi bir sunucuya bağımlı olmayacaktır.

**3.15** Herhangi bir aracı firma olmadan doğrudan 3 yıl çağrı açabilmeli ve direkt destek alabilmelidir.

### **4. Bütünleşik Veritabanı Sistemi**

**4.1** Teklif edilecek sistem teklif edilecek veri tabanı yönetim sistemi için üretilmiş olacaktır.

**4.2** Teklif edilecek sistem tamamen yedekli yapıda olacaktır.

**4.3** Teklif edilecek sistem üzerinde işlemci çekirdekleri gerektiğinde devre dışı bırakılabilmelidir.

4.4 Teklif edilecek sistem sadece aktif çekirdeklerin lisanslanmasına olanak sağlayacak yapıda olacaktır. Bu durum teklif aşamasında veritabanı yazılım üreticisinden belgelenecektir.

#### 4.5 Database Sunucu Node Özellikleri

#### 4.6 İşlemci Özellikleri

4.7 Teklif edilen sunucuların her birinin üzerinde en az 2 adet her biri 10 çekirdekli en az 2.2 GHz hızında işlemci bulunacaktır.

4.8 Teklif edilen sunucuların her birinin üzerindeki işlemciler en az 25MB L3 cache sahip olacaktır.

#### 4.9 Bellek Özellikleri

4.10 Teklif edilecek sunucuların her biri üzerinde en az 256 GB DDR4 bellek bulunacaktır.

4.11 Teklif edilecek sunucuların her biri üzerindeki bellek 768 GB DDR4 bellek düzeyine artırılabilir.

#### 4.12 Disk Özellikleri

4.13 Teklif edilecek sunucuların her biri üzerinde en az 2 adet SATA SSD 480 GB kapasiteli disk bulunacaktır.

#### 4.14 I/O Özellikleri

4.15 Teklif edilecek sunucuların her biri üzerinde dahili olarak en az 4 adet 10Gbps hızında entegre ethernet arayüz bulunacaktır.

4.16 Teklif edilecek sunucuların her biri üzerinde en az 4 adet PCIe arayüz bulunacaktır.

#### 4.17 Güç Kaynağı ve Soğutma

4.18 Teklif edilecek sunucuların her biri yedekli güç kaynaklarına sahip olacaktır.

4.19 Teklif edilecek sunucuların her biri içinde kullanılan fanlar yedekli yapıda olacaktır.

#### 4.20 İşletim Sistemi & Yönetim

4.21 Teklif edilen sunucuların her birinin üzerinde donanım üreticisine ait Linux işletim sistemi bulunacaktır.

4.22 Teklif edilen sunucuların her birinin üzerinde sanallaştırma yazılımı desteklenmelidir.

4.23 Teklif edilecek sunucuların her birinin üzerinde en az 1 (bir) adet 10/100Base-T Ethernet ağ bağıdaştırıcısına sahip olacaktır.

4.24 Teklif edilecek sunucular in-band, out-of-band ve side band ağ yönetim özelliklerine sahip olacaktır.

4.25 Teklif edilecek sunucuların her birinin üzerinde en az 1 ( bir ) adet RJ-45 seri yönetim arabirimi bulunacaktır.

4.26 Teklif edilen sunucuların üzerinde tüm donanımın yönetimini sağlayacak (kurulum, konfigrasyon, güncelleme ) bir yönetim yazılımı ( appliance manager ) bulunacaktır.

#### 4.27 Disk Depolama Birimi Özellikleri

4.28 Teklif edilecek sistem 2 kopya veya 3 kopya yedeklilik sağlayacak yapıda olacaktır.

4.29 Teklif edilecek sistem üzerinde her iki sunucu birimi tarafından görülebilecek yapıda en az 10 adet 1.6 TB SSD (performansı artırmak için 1.2 TB bölümlenmiş) disk bulunacaktır.

4.30 Teklif edilecek sistem üzerindeki toplam disk alanı çekmece ilavesi ile iki katına kadar genişleyebilir olacaktır.

4.31 Teklif edilecek sistem üzerinde en az 4 adet her biri 200 GB SAS SSD disk bulunacaktır.

4.32 3yıl üretici desteği olacaktır.

### 5. Omurga Anahtar 1 (1 Adet)

5.1 Modüler şasi yapıda olmalı ve modül takılabilecek en az 12 adet genişleme yuvası (slot) bulunmalıdır.

5.2 En az 96 adet 10 gigabit port SFP+ port , En az 96 adet 10 gigabit multirate (1/2.5/5/10G) port, 24 adet 40G QSFP+ port veya 288 adet 10/100/1000 port veya 288 adet GBIC / SFP port takılabilmelidir.



Teklif edilecek anahtar üzerinde en az 96 port 1000Base-T, 80 port 1000Base-T PoE / 16 port 10Gb sfp+, 24 port 1Gb sfp, 12 port 1000Base-T PoE / 12 port 1Gb sfp, 8 port 1Gb/10Gb sfp+ ve 8 port 1G/10G PoE kartları takılı olacaktır.

**5.3** Omurga anahtar 7 adet 10G SFP+ LC SR transceiver, 2 adet 10G SFP+ LC LR transceiver ve 10 adet 1G SFP LC SX transceiver ile birlikte teklif edilecektir. Transceiver anahtar ile aynı marka olacaktır. OEM veya kullanılmış transceiver kabul edilmeyecektir.

**5.4** Anahtarda da bu bağlantılar anahtar yönetim modülü üzerinde değil ayrı modül ya da modüller üzerinde sağlanmalıdır.

**5.5** Genişleme yuvalarına; 100Base-FX, 100BX, 1000BaseSX, 1000BaseLX, 1000BaseLH, 1000BX GBIC'lerin takılabileceği modüller, 10/100/1000 PoE+ modüller ve 10 Gigabit modüller (10G SR, 10G LR, 10G LRM, 10G ER) takılabilmelidir.

**5.6** Cihaz yönetim/işlemci modülü ve güç kaynaklarında yedekli konfigürasyonu desteklemelidir. Yönetim modülleri ve güç kaynakları (1100W) yedekli teklif edilmelidir.

**5.7** GBIC'ler, güç kaynakları, kullanıcı modülleri Hot-Swappable olmalı, cihaz çalışırken sökölüp takılabilmelidir.

**5.8** Birden fazla Anahtarı tek bir sanal anahtar gibi çalıştırma özelliği IRF (Intelligent Resilient Framework) / Chassis Bounding / VSS (Virtual Chassis System) / Virtual Switching Framework (VSF) özelliklerinden en az biri ile harici bir cihaz kullanılmadan desteklenecektir. Hangi özellik ile teklif edildiği belirtilecektir.

**5.9** GBIC'ler orijinal ve üretici garantisinde olmalı, OEM GBIC teklif edilmemelidir.

**5.10** 10/100/1000BaseT portlar otomatik olarak MDI ve MDIX ayarlamasını yapabilmelidir.

**5.11** Şase IEEE 802.3af ve IEEE 802.3at standartı kartları destekleyebilmelidir.

**5.12** Cihazın anahtarlama fabric hızı en az 2030 Gbps , yönlendirme ve anahtarlama kapasitesi en az 1920 Gbps data iletim kapasitesi ise en az 1142 million pps olmalıdır.

**5.13** Cihaz üreticinin WEB sitesinde duyurduğu performans değerini sağlayacak olan yazılım ve donanım ile teklif edilmelidir.

**5.14** Gigabit portlar için Latency (gecikme) degeri 3 mikrosaniyenin altında, 10 Gigabit portlar için 2 mikrosaniyenin altında olmalıdır.

**5.15** Layer2 anahtarlama, Layer 3 yönlendirme, Layer 4 önceliklendirme yapabilmelidir

**5.16** Disaster recovery veya yüksek performans backup sistemleri için Jumbo Frame desteği olmalıdır.

**5.17** Adres tablosunda en az 64.000 adet MAC adres tutabilmelidir.

**5.18** IEEE 802.1Q (4,094 VLAN ID) VLAN ID'si işaretleme desteği ve en az 2000 adet port bazında VLAN tanımlanabilmelidir. GVRP veya benzeri bir protokol ile otomatik olarak VLAN'ları öğrenebilmeli ve atama yapabilmelidir. MAC-based VLAN desteği olmalıdır. IEEE 802.1v protokolü desteği ile VLAN seçimi Layer 3 protokole göre yapılabilirdir.

**5.19** IEEE 802.3ad link aggregation özelliği ile 8 portu destekleyen bağlantı noktası (Trunk) oluşturulabilmelidir. IEEE 802.3ad link aggregation özelliği ile 144 adet bağlantı noktası (Trunk) oluşturulabilmelidir.

**5.20** IEEE 802.1D STP, IEEE 802.1s MSTP, IEEE 802.1w RSTP ve RPVST+ protokollerini desteklemelidir.

**5.21** VRRP (Virtual Routing Redundancy Protocol) özelliği ile iki adet omurga anahtar birbirini yedekleyerek çalışabilmelidir. Cihaz, bu özelliği destekleyecek donanım ve yazılım ile teklif edilmelidir.

**5.22** IEEE 802.1ad Q-in-Q desteği ile ölçeklendirilebilir ve hiyerarşik bir Ethernet ağ yapısı desteklenmelidir.

**5.23** Port güvenliği özelliği ile kullanıcı listeleri oluşturularak sadece belli MAC adreslerinin ilgili portlara bağlantı kurmasına izin verilebilmelidir. Bu sayede izinsiz kullanıcı ve cihazların ağa girişleri engellenebilmelidir.

**5.24** IEEE 802.1X port based network access control desteği olmalıdır. IEEE 802.1X desteği olmayan kullanıcıların network'e güvenli şekilde bağlanabilmesi için WEB tabanlı yetkilendirme yapılabilirdir.

WEB-based Authentication özelliği olmalıdır. Kullanıcılar gerektiğinde MAC adreslerine göre yetkilendirilebilmelidir, MAC-based Authentication özelliği olmalıdır.

5.25 Port başına aynı anda birden fazla kimlik tanımlama metoduna (802.1x, Web Tabanlı veya Mac Tabanlı) ve port bazında aynı anda birden fazla kullanıcının kimlik doğrulamasına destek vermelidir.

5.26 RADIUS ve TACACS+ tabanlı kimlik doğrulama protokollerini desteklemelidir. Anahtarı yönetmek isteyen kişiler Radius sorgulama protokolü tarafından sorgulanabilmelidirler.

5.27 SSH v2 (Secure Shell) protokolü ile uzaktan güvenli şekilde yönetilebilir olmalıdır.

5.28 IGMPv3 desteği olmalıdır. İstek dışı multicast baskınlarına karşı IP multicast snooping desteği bulunmalıdır.

5.29 Hangi anahtarlama portlarının birbirleriyle görüşeceğini kontrol etmek için kaynak port filtrelemesi veya benzeri bir özelliği bulunmalıdır.

5.30 İstenmeyen DHCP sunucularına karşı güvenlik önlemi olarak DHCP koruması özelliği bulunmalıdır.

5.31 İstenmeyen ARP Broadcast saldırılarına karşı güvenlik önlemi olarak Dinamik ARP koruması özelliği bulunmalıdır. ICMP DoS ataklarına karşı ICMP Throttling veya benzeri bir güvenlik metodunun desteği bulunmalıdır.

5.32 BPDU ataklarına karşı BPDU koruması bulunmalıdır. STP Root olarak seçilmiş anahtarı ataklara ve yapılandırma hatalarına karşı koruma özelliği bulunmalıdır.

5.33 Layer 3 düzeyinde statik yönlendirme ile dinamik yönlendirme protokolleri RIPv1, RIPv2, OSPFv2 ve BGP-4 desteği bulunmalı, cihaz üzerinde hazır teklif edilmelidir. Ayrıca politika bazlı yönlendirme yapabilmelidir.

5.34 IP multicast yönlendirme özelliği olmalıdır. Dinamik IP Multicast PIM Sparse Mode ve PIM Dense Mode protokolleri desteklenmelidir.

5.35 IPv6 desteği bulunmalıdır. IPv4 protokolünden IPv6 protokolüne geçiş için her iki protokolün kullanımına imkan vermelidir.

5.36 IPv6 yönlendirme desteği hazır olmalıdır. Statik ve OSPFv3 protokolü desteklenmeli ve cihaz üzerinde hazır olmalıdır.

5.37 IPv6 multicast trafiğinin gerekli arayüzlere yönlendirilebilmesi ve gereksiz multicast yayının engellenebilmesi için MLD snooping özelliği bulunmalıdır.

5.38 Network trafiğini takip etmek için Port-Mirroring özelliği bulunmalıdır. Birden fazla portun trafiği tek bir porttan takip edilebilecektir. Ağ içerisindeki aynı tip başka bir anahtar üzerindeki bir portun izlenmesi mümkün olmalıdır. Seçilen MAC adreslere göre ve VLAN bazlı trafik izleme mümkün olmalıdır.

5.39 Layer 3 IP kaynak/hedef adreslerine göre, Layer 4 UDP/TCP port numarasına göre Access Control List yazılabilmelidir. IPv6 ağ trafiği için ACL desteği olmalıdır.

5.40 Hız sınırlama (Rate Limiting) özellikleri (port-based rate limiting ve classifier-based rate limiting) olmalıdır.

5.41 IEEE 802.1p trafik önceliklendirme desteği olmalıdır. CoS Class of Service özelliği ile, 802.1p önceliklendirmeler IP adresine, IP Type of Service, Layer 3 protokole, TCP/UDP port numarasına, DiffServ ve kaynak portuna göre yapılabilmelidir.

5.42 SNMPv1/v2c/v3 ve RMON, XRMON protokolleri desteklenmelidir. Herhangi bir tarayıcı ile HTML tabanlı, HTTP ve HTTPS protokolleri ile uzaktan yönetilebilir olmalıdır. Secure Sockets Layer (SSL) protokolü özellikleri bulunmalıdır.

5.43 Teklif edilen ürün serisinde sFlow veya NetFlow gibi veri akışı izleme protokollerinin en az birinin desteği bulunmalıdır.

5.44 Teklif edilen anahtar OpenFlow teknolojisini desteklemeli ve buna uygun firmware versiyonu ile teklif edilebilmelidir.

5.45 Teklif edilen anahtar kablosuz ağ kontrol cihaz modülünü desteklemelidir.

5.46 Cihazın komut satırı (CLI) üzerinden yönetim desteği olmalıdır.

- 5.47 RFC 783 TFTP Protocol (revision 2) dosya transfer protokolü desteği bulunmalıdır. TFTP protokolü ile yazılım (firmware) güncellemesi yapılabilir.
- 5.48 Anahtarlama cihazları arasındaki bağlantıların sağlığının korunması amaçlı Uni-Directional Link Detection (UDLD) desteği bulunmalıdır.
- 5.49 IEEE 802.1AB Link Layer Discovery Protocol (LLDP) keşif protokolü veya benzeri bir protokol desteği bulunmalıdır. Destekli IP Telefon gibi uç cihazların QoS ve Vlan gibi ayarlarının otomatik olarak yapılabilmesi için LLDP-MED protokolü desteği bulunmalıdır.
- 5.50 19 inch rack üzerine monte edilebilir.
- 5.51 Cihazın tüm modülleri takılı iken, cihazı rahatlıkla besleyebilecek yedekli çalışabilen güç kaynakları olmalıdır. PoE/PoE+ destekli yedek güç kaynağıyla birlikte verilmelidir.
- 5.52 Anahtar yazılım güncellemeleri en az 10 (on) yıl boyunca ücretsiz yapılabilecek şekilde teklif verilmelidir.
- 5.53 Ürün en az 10 (on) yıl garantili olmalıdır. Garanti süresince oluşabilecek arızalarda onarım, güç kaynağı, modül, GBIC gibi parça değişim veya ürün değişimi için herhangi bir ücret talep edilmeyecek şekilde teklif verilmelidir.

## 6. Omurga Anahtar 2 (3 Adet)

- 6.1 Modüller şasi yapıda olmalı ve modül takılabilecek en az 12 adet genişleme yuvası (slot) bulunmalıdır.
- 6.2 En az 96 adet 10 gigabit port SFP+ port , En az 96 adet 10 gigabit multirate (1/2.5/5/10G) port, 24 adet 40G QSFP+ port veya 288 adet 10/100/1000 port veya 288 adet GBIC / SFP port takılabilmelidir. Teklif edilecek anahtarın üzerinde en az 20 port 1 Gbit utp ve 4 port 10gbit sfp + , 48 adet 1 gbit utp , 24 adet 1 gbit sfp , 24 adet 1gbit poe+ utp kartlar bulunacaktır.
- 6.3 Her anahtar üzerinde 1 adet 10G SFP+ LC SR Transceiver, 10 adet 1G SFP SX LC transceiver takılı olacaktır. Transceiver anahtar ile aynı marka olacaktır. OEM ya da kullanılmış transceiver kabul edilmeyecektir.
- 6.4 Anahtarda da bu bağlantılar anahtar yönetim modülü üzerinde değil ayrı modül ya da modüller üzerinde sağlanmalıdır.
- 6.5 Genişleme yuvalarına; 100Base-FX, 100BX, 1000BaseSX, 1000BaseLX, 1000BaseLH, 1000BX GBIC'lerin takılabileceği modüller, 10/100/1000 PoE+ modüller ve 10 Gigabit modüller (10G SR, 10G LR, 10G LRM, 10G ER) takılabilmelidir.
- 6.6 Cihaz yönetim/işlemci modülü ve güç kaynaklarında yedekli konfigürasyonu desteklemelidir. Yönetim modülleri yedeksiz , güç kaynakları (1100W) yedekli teklif edilmelidir.
- 6.7 GBIC'ler, güç kaynakları, kullanıcı modülleri Hot-Swappable olmalı, cihaz çalışırken sökölüp takılabilmelidir.
- 6.8 Birden fazla Anahtarı tek bir sanal anahtar gibi çalıştırma özelliği IRF (Intelligent Resilient Framework) / Chassis Bounding / VSS (Virtual Chassis System) / Virtual Switching Framework (VSF) özelliklerinden en az biri ile harici bir cihaz kullanılmadan desteklenecektir. Hangi özellik ile teklif edildiği belirtilecektir.
- 6.9 GBIC'ler orijinal ve üretici garantisinde olmalı, OEM GBIC teklif edilmemelidir.
- 6.10 10/100/1000BaseT portlar otomatik olarak MDI ve MDIX ayarlamasını yapabilmelidir.
- 6.11 Şase IEEE 802.3af ve IEEE 802.3at standartı kartları destekleyebilmelidir.
- 6.12 Cihazın anahtarlama fabric hızı en az 2030 Gbps , yönlendirme ve anahtarlama kapasitesi en az 1920 Gbps data iletim kapasitesi ise en az 1142 million pps olmalıdır.
- 6.13 Cihaz üreticinin WEB sitesinde duyurduğu performans değerini sağlayacak olan yazılım ve donanım ile teklif edilmelidir.
- 6.14 Gigabit portlar için Latency (gecikme) degeri 3 mikrosaniyenin altında, 10 Gigabit portlar için 2 mikrosaniyenin altında olmalıdır.

- 6.15** Layer2 anahtarlama, Layer 3 yönlendirme, Layer 4 önceliklendirme yapabilmelidir
- 6.16** Disaster recovery veya yüksek performans backup sistemleri için Jumbo Frame desteği olmalıdır.
- 6.17** Adres tablosunda en az 64.000 adet MAC adres tutabilmelidir.
- 6.18** IEEE 802.1Q (4,094 VLAN ID) VLAN ID'si işaretleme desteği ve en az 2000 adet port bazında VLAN tanımlanabilmelidir. GVRP veya benzeri bir protokol ile otomatik olarak VLAN'ları öğrenebilmeli ve atama yapabilmelidir. MAC-based VLAN desteği olmalıdır. IEEE 802.1v protokolü desteği ile VLAN seçimi Layer 3 protokole göre yapılabilmelidir.
- 6.19** IEEE 802.3ad link aggregation özelliği ile 8 portu destekleyen bağlantı noktası (Trunk) oluşturulabilmelidir. IEEE 802.3ad link aggregation özelliği ile 144 adet bağlantı noktası (Trunk) oluşturulabilmelidir.
- 6.20** IEEE 802.1D STP, IEEE 802.1s MSTP, IEEE 802.1w RSTP ve RPVST+ protokollerini desteklemelidir.
- 6.21** VRRP (Virtual Routing Redundancy Protocol) özelliği ile iki adet omurga anahtar birbirini yedekleyerek çalışabilmelidir. Cihaz, bu özelliği destekleyecek donanım ve yazılım ile teklif edilmelidir.
- 6.22** IEEE 802.1ad Q-in-Q desteği ile ölçeklendirilebilir ve hiyerarşik bir Ethernet ağ yapısı desteklenmelidir.
- 6.23** Port güvenliği özelliği ile kullanıcı listeleri oluşturularak sadece belli MAC adreslerinin ilgili portlara bağlantı kurmasına izin verilebilmelidir. Bu sayede izinsiz kullanıcı ve cihazların ağa girişleri engellenebilmelidir.
- 6.24** IEEE 802.1X port based network access control desteği olmalıdır. IEEE 802.1X desteği olmayan kullanıcıların network'e güvenli şekilde bağlanabilmesi için WEB tabanlı yetkilendirme yapılabilmelidir. WEB-based Authentication özelliği olmalıdır. Kullanıcılar gerektiğinde MAC adreslerine göre yetkilendirilebilmelidir, MAC-based Authentication özelliği olmalıdır.
- 6.25** Port başına aynı anda birden fazla kimlik tanımlama metoduna (802.1x, Web Tabanlı veya Mac Tabanlı) ve port bazında aynı anda birden fazla kullanıcının kimlik doğrulamasına destek vermelidir.
- 6.26** RADIUS ve TACACS+ tabanlı kimlik doğrulama protokollerini desteklemelidir. Anahtarı yönetmek isteyen kişiler Radius sorgulama protokolü tarafından sorgulanabilmelidirler.
- 6.27** SSH v2 (Secure Shell) protokolü ile uzaktan güvenli şekilde yönetilebilir olmalıdır.
- 6.28** IGMPv3 desteği olmalıdır. İstek dışı multicast baskınlarına karşı IP multicast snooping desteği bulunmalıdır.
- 6.29** Hangi anahtarlama portlarının birbirleriyle görüşeceğini kontrol etmek için kaynak port filtrelemesi veya benzeri bir özelliği bulunmalıdır.
- 6.30** İstenmeyen DHCP sunucularına karşın güvenlik önlemi olarak DHCP koruması özelliği bulunmalıdır.
- 6.31** İstenmeyen ARP Broadcast saldırılarına karşın güvenlik önlemi olarak Dinamik ARP koruması özelliği bulunmalıdır. ICMP DoS ataklarına karşın ICMP Throttling veya benzeri bir güvenlik metodunun desteği bulunmalıdır.
- 6.32** BPDU ataklarına karşın BPDU koruması bulunmalıdır. STP Root olarak seçilmiş anahtarı ataklara ve yapılandırma hatalarına karşı koruma özelliği bulunmalıdır.
- 6.33** Layer 3 düzeyinde statik yönlendirme ile dinamik yönlendirme protokolleri RIPv1, RIPv2, OSPFv2 ve BGP-4 desteği bulunmalı, cihaz üzerinde hazır teklif edilmelidir. Ayrıca politika bazlı yönlendirme yapabilmelidir.
- 6.34** IP multicast yönlendirme özelliği olmalıdır. Dinamik IP Multicast PIM Sparse Mode ve PIM Dense Mode protokolleri desteklenmelidir.
- 6.35** IPv6 desteği bulunmalıdır. IPv4 protokolünden IPv6 protokolüne geçiş için her iki protokolün kullanımına imkan vermelidir.
- 6.36** IPv6 yönlendirme desteği hazır olmalıdır. Statik ve OSPFv3 protokolü desteklenmeli ve cihaz üzerinde hazır olmalıdır.

- 6.37 IPv6 multicast trafiğinin gerekli arayüzlere yönlendirilebilmesi ve gereksiz multicast yayının engellenebilmesi için MLD snooping özelliği bulunmalıdır.
- 6.38 Network trafiğini takip etmek için Port-Mirroring özelliği bulunmalıdır. Birden fazla portun trafiği tek bir porttan takip edilebilecektir. Ağ içerisindeki aynı tip başka bir anahtar üzerindeki bir portun izlenmesi mümkün olmalıdır. Seçilen MAC adreslere göre ve VLAN bazlı trafik izleme mümkün olmalıdır.
- 6.39 Layer 3 IP kaynak/hedef adreslerine göre, Layer 4 UDP/TCP port numarasına göre Access Control List yazılabilmelidir. IPv6 ağ trafiği için ACL desteği olmalıdır.
- 6.40 Hız sınırlama (Rate Limiting) özellikleri (port-based rate limiting ve classifier-based rate limiting) olmalıdır.
- 6.41 IEEE 802.1p trafik önceliklendirme desteği olmalıdır. CoS Class of Service özelliği ile, 802.1p önceliklendirmeler IP adresine, IP Type of Service, Layer 3 protokole, TCP/UDP port numarasına, DiffServ ve kaynak portuna göre yapılabilmelidir.
- 6.42 SNMPv1/v2c/v3 ve RMON, XRMON protokolleri desteklenmelidir. Herhangi bir tarayıcı ile HTML tabanlı, HTTP ve HTTPS protokolleri ile uzaktan yönetilebilir olmalıdır. Secure Sockets Layer (SSL) protokolü özellikleri bulunmalıdır.
- 6.43 Teklif edilen ürün serisinde sFlow veya NetFlow gibi veri akışı izleme protokollerinin en az birinin desteği bulunmalıdır.
- 6.44 Teklif edilen anahtar OpenFlow teknolojisini desteklemeli ve buna uygun firmware versiyonu ile teklif edilebilmelidir.
- 6.45 Teklif edilen anahtar kablosuz ağ kontrol cihaz modülünü desteklemelidir.
- 6.46 Cihazın komut satırı (CLI) üzerinden yönetim desteği olmalıdır.
- 6.47 RFC 783 TFTP Protocol (revision 2) dosya transfer protokolü desteği bulunmalıdır. TFTP protokolü ile yazılım (firmware) güncellemesi yapılabilmelidir.
- 6.48 Anahtarlama cihazları arasındaki bağlantıların sağlığının korunması amaçlı Uni-Directional Link Detection (UDLD) desteği bulunmalıdır.
- 6.49 IEEE 802.1AB Link Layer Discovery Protocol (LLDP) keşif protokolü veya benzeri bir protokol desteği bulunmalıdır. Destekli IP Telefon gibi uç cihazların QoS ve Vlan gibi ayarlarının otomatik olarak yapılabilmesi için LLDP-MED protokolü desteği bulunmalıdır.
- 6.50 19 inch rack üzerine monte edilebilmelidir.
- 6.51 Cihazın tüm modülleri takılı iken, cihazı rahatlıkla besleyebilecek yedekli çalışabilen güç kaynakları olmalıdır. PoE/PoE+ destekli yedek güç kaynağıyla birlikte verilmelidir.
- 6.52 Anahtar yazılım güncellemeleri en az 10 (on) yıl boyunca ücretsiz yapılabilecek şekilde teklif verilmelidir
- 6.53 Ürün en az 10 (on) yıl garantili olmalıdır. Garanti süresince oluşabilecek arızalarda onarım, güç kaynağı, modül, GBIC gibi parça değişim veya ürün değişimi için herhangi bir ücret talep edilmeyecek şekilde teklif verilmelidir.

## 7. Sunucu Teknik Özellikleri

- 7.1 Teklif edilecek sunucular Rack tipinde ve en az 2U yüksekliğinde olmalıdır.
- 7.2 Sunucu aynı kasa içerisinde en az 2 ayrı sokete takılabilen işlemciyi destekleyebilmelidir.
- 7.3 Sunucu üzerinde Intel c600 yonga seti bulunacaktır.
- 7.4 Sunucu üzerinde 64MB onboard ekran kartı bulunacaktır.
- 7.5 Teklif edilen sunucu üzerinde dvd sürücü bulunmalıdır.
- 7.6 Teklif edilecek sunucular üzerinde en az 2 adet Xeon 2,2 GHz hızında en az 30 MB L3 ön belleğe sahip işlemciler bulunacaktır. Her bir işlemcide en az 12 adet çekirdek bulunmalıdır.
- 7.7 Sunucu üzerindeki bellek modüllerinde hata düzeltecek özelliğe (chipkill, Advanced ECC, veya benzer teknolojiler) sahip olacaktır.

- 7.8** Teklif edilecek sunucular üzerinde en az 256 GB DDR4 RDIMM bellek bulunacaktır, sunucu üzerinde en az 24 adet bellek yuvası bulunacak ve en az 1500 GB belleğe kadar genişleyebilir olacaktır.
- 7.9** Sunucuya SAS ve SATA diskler takılabilmelidir.
- 7.10** Sunucuda 2 GB cache içeren 6 Gbps hızında SAS RAID kartı bulunacaktır. RAID kartının battery-backed özelliği bulunmalıdır. RAID kartı ile RAID-0/1/5/fonksiyonları aktif olarak bulunmalıdır.
- 7.11** Sunucu üzerinde 2 adet 1200 GB en az 10000 rpm dönme hızında 2.5 Hot Plug özelliğe sahip 12Gbps SAS sabit disk bulunacaktır..Teklif edilecek sunucu sistemi üzerinde en az 8 adet hot plug disk yuvası bulunacaktır ve gerektiğinde aynı kasa içerisinde disk yuva sayısı 16'ya çıkarılabilecektir.
- 7.12** Sunucunun üzerinde, hot-swap ve redundant (yedekli) yapıda en az 500W Power Supply bulunacaktır.
- 7.13** Sunucunun üzerinde, hot-swap ve redundant yapıda soğutma fan'lar bulunacaktır.
- 7.14** Sunucuda 4 adet 10/100/1000 Mbps Full Duplex çalışabilen entegre veya kart şeklinde ethernet portu bulunacaktır.
- 7.15** Sunucuda 1 adet DVD/RW sürücü bulunacaktır.
- 7.16** Teklif verecek firma ISO 9001 , ISO 20000 ve ISO 27001 belgelerine sahip olmalıdır ve bunu teklif dosyasında belgelemelidir.
- 7.17** Sunucular üzerinde en az 6 (altı) adet ve PCI- Express standardında genişleme yuvası bulunmalıdır.
- 7.18** Sunucular ile birlikte uzakdan yönetim kartı bulunmalıdır. Ve aktif çalışır haledde olmalıdır. Bunun için lisans gerekiyorsa teklife dahil eklenmelidir.
- 7.19** Sunucular ile birlikte üç yıl 7x24 , 24 saat de çözüm paketi ile birlikte teklif edilmelidir.

## **8. Genel Şartlar:**

- 8.1** Tüm kurulumlar , upgradeler , oracle database taşınması, iki depolama biriminde replikasyonları, yazılımların kurulması, anahtar teslim yapılacaktır. Kurumumuzdan Ekstra herhangi bir şey istenmeyecektir.
- 8.2** 2 CPU oracle enterprise asfu ve RAC lisansı verilecektir.
- 8.3** Hastane system odasından çocuk hastanesi sistem odasına, plastik cerrahi polikliniği dağıtım noktasına, servisler 2,5 ve 8. Katlara ve 15 farklı uç noktaya (herbir uç yaklaşık 300 m mesafededir.) mm F/O OM3 kablolar çekilip kabinet içi F/O sonlandırma kutularında sonlandırılacaktır.
- 8.4** Halen çalışır vaziyette olan BladeSystem c7000 şase, üzerindeki modüller ve sunucular ile EVA4400 ve MSA2312fc depolama cihazlarının donanım güncellemeleri yapılacaktır.
- 8.5** Halihazırda hbys veritabanının tutulduğu eva 4400 veri depolama cihazındaki veriler yeni alınacak "bütünleşik veritabanı sistemi" ne aktarılacak. Bu teknik şartnamenin 7. Maddesinde tarif edilen sunucu ile mevcut hp eva4400 veri depolama sistemi 8gbt fiber hba kart ile bağlanmalı, ve "bütünleşik veritabanı sistemi"nin çevrimiçi yedeği olacak şekilde kurulmalıdır.
- 8.6** Elimizde mevcut olan üç adet BL490c G7 üzerinde çalışan Vmware 5.0 yazılımı yeni alınacak sanallaştırma yazılımına terfi ettirilecek ve bu şartnamenin 1. Maddesinde tariff edilen veri depolama ünitesine bağlanacaktır. Tüm sanal sunucular yeni sisteme taşınacaktır.
- 8.7** Bütünleşik veritabanı sistemi, sanallaştırma yazılımı, yedekleme yazılımını içeren bir eğitim teklife dahil edilecektir.
- 8.8** İhale konusu ürünler ve hizmetlerin tamamı için teklif verilecek olup, kısmi teklifler değerlendirilmeyecektir.