

SUNUCU ALTYAPISI TEDARİKİ REHBERİ



TELİF HAKKI KORUMALI BELGE

TÜBİTAK 2017 Copyright (c)

Bu rehberlerin, Fikir ve Sanat Eserleri Kanunu ve diğer ilgili mevzuattan doğan tüm fikri ve sınai hakları tescil edilmesi koşuluna bağlı olmaksızın TÜBİTAK'a aittir. Bu hakların ihlal edilmesi halinde, ihlalden kaynaklanan her türlü idari, hukuki, cezai ve mali sorumluluk ihlal eden tarafa ait olup, TÜBİTAK'ın ihlalden kaynaklı hukuksal bir yaptırımla karşı karşıya kalması durumunda tüm yasal hakları saklıdır.

1. KAPSAM VE AMAÇ

1.1. Sunucu Altyapısı Tedariki nedir?

Sunucu, kabin, kesintisiz güç kaynağı, veri depolama ünitesi vb. sunucu altyapısına ilişkin donanımları kapsamaktadır.

1.2. İhtiyaç analizi çalışması yapıldı mı?

İhtiyaç analizi, kurumun ihtiyaç duyduğu sunucu ve ilgili cihazların tam ve doğru olarak belirlenmesini sağlar. İhtiyaç analizi yapılırken aşağıda belirtilen adımlar göz önünde bulundurulmalıdır:

- Kurum tarafından kullanılmakta olan sunucular ve ilişkili cihazlar (kabin, KGK, vb.) belirlenmelidir. Sunucular ile birlikte, sunucuların temel özelliklerini, mevcut durumlarını, varsa sunucular üzerinde yer alan veya bu sunucuları yönetmek için kullanılan yazılımları, bu yazılımlara ilişkin lisans ve son güncellemelerin bilgilerini içeren bir envanter listesi hazırlanmalıdır.
- Mevcut sunucuların ve yazılımlarının güncelliği, yaşam süreleri konusu araştırılmalıdır. Üretici firma tarafından üretilmeyen veya destek verilmeyen (End of Life ve End of Support) sunucu olup olmadığı kontrol edilmelidir.
- Mevcut sunucuların, yeni sunucular ile beraber kullanılmaya devam edilecekse sistemlerin uyumluluğu kontrol edilmelidir.
- Garantisi (veya lisansı) bitmiş olan sunucular belirlenmelidir.
- Eski, verimsiz veya mevcut teknolojiye uygun olmayan sunucuların değiştirilip değiştirilmeyeceğine yada güncellenip güncellenmeyeceğine karar verilmelidir.
- Sunucuların çalışacağı altyapının (kabin, enerji, ağ, depolama, güvenlik, vb.) uygun olup olmadığı araştırılmalıdır. Altyapının yetersiz olması halinde, iyileştirme/geliştirme için önlem alınmalı ve gerekli planlama yapılmalıdır.
- Sunucuların, kurum ihtiyaçlarına uygun bir biçimde kesintisiz ve performanslı çalışmasına uygun olarak yapılandırılması sağlanmalıdır. Örneğin kurum tarafından, sunucuların ve bazı yazılımların kesintisiz çalışabilmeleri gerekebilir, bu nedenle yedeklilik ihtiyacı doğabilir.
- Kurumun diğer yerleşimlerdeki/bölgelerdeki sunucu ihtiyaçları öğrenilmelidir.
- Mümkünse, kurumun gelecek hedefleri doğrultusunda, önümüzdeki bir yıl içerisinde ihtiyaç duyulabilecek sunucu tipi, miktarı düşünülmeli, büyüme planları dikkate alınarak bir kapasite planı oluşturulmalıdır. Geçmiş verilerden yola çıkarak, güncel ve gelecekteki olası ihtiyaçları belirleyerek, sunucu ve ilgili cihazlara ilişkin ortaya çıkması mümkün darboğazların önceden saptanması ve çözüme yönelik çalışmaların yapılması önemlidir.
- Mevcut sunucuların operasyonel sürekliliği için, alınacak olan bakım ve destek hizmeti maliyeti, ürünleri yenileme maliyetine yaklaşabilir. Bu gibi durumlarda mevcut donanımlar ile devam edilip edilmeyeceği kararlaştırılmalıdır.

Hazırlanan envanter listesi ile birlikte yukarıda belirtilen noktalar göz önünde bulundurularak, sunucuların

mevcut durumları analiz edilmeli, öncelikli olarak tedarik edilecek sunucular ve ilgili cihazlar belirlenmelidir.

1.3. Sunucu tedarik faaliyetleri planlandı mı?

Tamamlanan ihtiyaç analizi sonrasında, kurum ihtiyaçları doğrultusunda gerçekleştirilecek sunucu tedarik faaliyetleri belirlenmeli, bu faaliyetler için gerekli planlama yapılmalıdır.

Sunucu tedarik faaliyetleri arasında:

- Tedarik edilecek sunucu özelliklerinin belirlenmesi,
- Sunucu üretici ve yüklenici firmalara istenen sunucu özelliklerinin iletilmesi, teklif istenmesi,
- Sunucu üretici ve yüklenici firma tekliflerinin değerlendirilmesi,
- Ürün ve tedarikçi seçimi,
- Seçilen ürün ve tedarikçi ile birlikte devreye alım koordinasyonunun sağlanması

gibi faaliyetler yer alır. Bu faaliyetler kurum içi ekipler tarafından gerçekleştirilebileceği gibi, bu amaçla dış kurumlar/firmalar ile birlikte çalışılabilir. Hangi faaliyetlerin kurum içi ekipler ile yürütüleceğine, hangi faaliyetler için farklı bir firmadan yararlanılacağına karar verilmelidir. Farklı bir firmaya devredilecek olan faaliyetlerin belirlenmesi sırasında:

- Faaliyetlerin devrinin kurum üzerindeki yükü azaltıyor olması,
- Faaliyetin (kurumda sahip olunmayan) bilgi birikim gerektiriyor olması,

gibi kıstaslar değerlendirilebilir.

Faaliyetlerin farklı bir firma aracılığı ile gerçekleştirilmesi durumunda, her iki tarafın (kurum ve firma) görev tanımlarının detaylı ve net bir şekilde tanımlanması, ilgili paydaşlara duyurulması büyük önem taşımaktadır. Bu amaçla, birlikte çalışılacak firma ile faaliyetlerinin kapsamını, bu faaliyetler ile ilgili hedefleri ve bu faaliyetler ile ilgili diğer unsurları içeren bir sözleşme yapılması önerilir.

2. YAPILACAK İŞİN TANIMI

2.1. Sunucunun çalışması için gerekli olan altyapı bileşenleri düşünüldü mü?

2.1.1. Fiziksel ortam

Sunucu tedariki sırasında, tedarik edilmesi düşünülen sunucunun fiziksel boyutları sistem odası/ veri merkezi içerisinde yer alan kabinetlerde fiziksel isterlerin (özellikle sunucu yüksekliği) karşılanıp karşılanmadığı değerlendirilmeli, gerekirse yeni kabinetlerin tedariki ve hazırlanması için gerekli planlar gerçekleştirilmelidir.

İşlemci kapasitesi yüksek, güçlü sunucuların enerji tüketiminin yüksek olabileceği, bu nedenle daha fazla soğutmaya ihtiyaç duyulabileceği gözlenmektedir. Bu tür sunucuların ihtiyaç duydukları soğutmayı alabilmeleri için, iklimlendirme sistemlerinin de yerine bağlı olarak uygun bir pozisyonda konumlandırılmaları

sağlanmalıdır. Kabinet içerisinde en üst raflarda yer alan sunucular, genellikle en az soğutmaya maruz kalırlar ve bu durum sabit disk gibi mekanik bileşenlerinin çabuk bozulmasına sebep olabilir. Sunucuların kabinet içerisinde alt – orta yüksekliklerde yer almasına önem verilmelidir.

Yeni eklenecek sunucunun yedekli bir biçimde çalışması isteniyorsa, ilave edilecek ikinci sunucu için kabinetlerde yer planlaması düşünülmelidir.

Sunuculara ilişkin boyut (en, boy, yükseklik), vb. bilgiler, sunuculara ilişkin kullanım kılavuzlarında yer almaktadır.

2.1.2. Enerji altyapısı

Sunucu tedarik edilirken, kullanım kılavuzlarında belirtilen elektrik kablolama gereksinimleri, elektrik bağlantı ara yüzü ve enerji tüketim değerleri dikkate alınmalıdır. Buna göre sistem odası/veri merkezi içerisinde gerekli elektrik kablolama ve güç dağıtım üniteleri (PDU) olup olmadığı kontrol edilmelidir.

Sunucuların birçoğu yedekli enerji bağlantı ara yüzleri ile çalışmaktadır. Sunucu üzerinde yer alan her bir güç kaynağı ünitesinin, elektriği farklı enerji kaynaklarına bağlı ayrı PDU'lar üzerinden alınması sağlanmalıdır. Bu durum enerji yedekliliğini sağlayacak, bir kaynaktan enerji verilememesi durumunda, diğer kaynaktan besleme sağlanarak, sunucu çalışmaya devam edecektir.

Sistem odası/veri merkezi içerisinde bulunan sunucu sayısı ve tipine göre harcanacak toplam enerji yükü farklı olacaktır. Bu nedenle sunucu alımı planlanırken, tedarik edilecek sunuculara ilişkin enerji tüketim değerlerinden yararlanılarak, enerji altyapısının yeterli olup olmadığı kontrol edilmelidir.

Mevcut PDU'lar ile sunucu enerji gereksinimi karşılanamıyorsa, yeni PDU alımına gidilmesi gerekmektedir. Mevcut kesintisiz güç kaynağı (KGK) kapasite değerlendirilmeli, gerekiyorsa kapasite artırımına gidilmelidir. Kurulumu yapılacak sunucular için güvenli bir biçimde topraklamanın yapılması sağlanmalıdır. Bazı altyapı ürünlerinin yurt dışından tedarik edilmesi gerekebilir, uzun tedarik süreleri donanım kurulumlarını geciktirebilir. Bu gibi durumların yaşanmaması için gerekli hazırlıklar önceden tamamlanmalıdır. Kurum içerisinde altyapı kablolama ve enerji işlerinde uzman personel veya dış firmalardan bu konuda danışmanlık hizmeti alınması düşünülmelidir.

2.1.3. Yapısal kablolama ve ağ ara yüz kartları

Tedarik edilecek sunucuların yerleştirileceği kabinetler içerisinde, sunucuların ağ üzerinden veri iletişimi gerçekleştirmeleri için ihtiyaç duyulan uygun yapısal (fiber ve bakır) kablolanın bulunup bulunmadığı araştırılmalıdır. Sunucu gereksinimini karşılayacak şekilde yapısal kablolama olmaması durumunda, sunucu tedariki öncesinde düzgün ekipmanlar ile uygun yapısal kablolanın projelendirilmesi ve gerçekleştirilmesi sağlanmalıdır. Bu konuda altyapı firmalarından destek alınabilir.

Sunucuların ağ erişimi için bulunan ağ ara yüz kartları ile birlikte veri depolama birimlerine erişim için kullanılacak HBA (Host Bus Adaptör), vb. kartların düşünülmesi yararlı olacaktır.

2.2. Sunucu sisteminin üzerinde bulunacak verilerinin depolanması ve yedeklenmesi düşünüldü mü?

Kurum bünyesinde kullanılan uygulamalar, ciddi miktarda veri oluştururlar. Oluşturulan bu verilerin, sağlıklı bir biçimde saklanması, depolanması ve yedeklenmesi gerekir. Sunucular üzerinde yer alan, veri depolama amacı ile kullanılan disk üniteleri, manyetik ortam, elektriksel problemler, düşürme, sarsıntı ve çarpma gibi birçok sebepten dolayı bozulabilmektedir. Tek bir disk ünitesi üzerinde saklanan verinin herhangi bir arıza, hata, hasar durumunda kullanılamaması riskini engellemek için bir takım yöntemlerden yararlanabilir. RAID teknolojisi veri korunumu ve performans amacıyla kullanılan bu tür yöntemlerden bir tanesidir.

RAID yapılandırması ile çeşitli nedenlerle bozulan disk ünitelerindeki kritik veri kayıplarını önlemek veya en aza indirmek mümkündür. RAID yapılması ile disk üniteleri ister daha hızlı bir performans ile istenirse daha korunumlu bir yapıda çalıştırılabilirler. Bu yapının kurum sunucularına uygunluğu ve bu tür bir sunucu kurabilmek için olası maliyetleri öğrenmek için üretici veya yüklenici firmalara başvurulabilir. Bunlara ilave olarak iki adet aynı donanıma sahip sunucular yedekli (cluster) şekilde kullanılabilir. Bu tür sistemlerin uygulanması konusunda da uzman kişi ya da firmalardan destek alınması önerilir.

Verinin depolanması ve yedeklenmesi amacı ile sunucular üzerinde yer alan disk ünitelerinden yararlanmak yerine, depolama üniteleri (storage units) kullanımı düşünülmelidir. Gerek mevcut ağ altyapısı kullanılarak erişilebilen NAS (Network Attached Storage – Ağ Bağlı Depolama) sistemleri, gerekse kendine ait bir fiber ağ üzerinden iletimin sağlandığı SAN (Storage Area Network – Depolama Alan Ağı) sistemleri ile bir çok sunucu tarafından kullanılabilen depolama çözümleri oluşturulabilir.

Yedekleme konusu da kurum tarafından göz önünde bulundurulması gerekli konulardan biridir. Üretici firmalar yedekleme konusunda da farklı yöntemlerden yararlanan çözümler sunmaktadırlar. Farklı yedekleme yöntemleri arasında:

- Tam yedekleme (full backup) – söz konusu sistemin/verinin tamamının yedeklenmesi
- Artan yedekleme (incremental backup) – söz konusu sistem/veri üzerinde son tam yedekleme sonrası değişikliklerin yedeklenmesi
- Farklı yedekleme (differential backup) – söz konusu sistem/veri üzerinde son yedekleme sonrası farkların yedeklenmesi

yer almaktadır. Bu yöntemlerin yedekleme hızı, geri dönüş süresi, yedekleme için harcanan veri alanı, vb. unsurları farklıdır.

Yedekleme için kullanılacak ortam da göz önünde bulundurulmalıdır:

- Manyetik teyp,

- Disk üniteleri,
- CD-RW / DVD / Blu-Ray, vb. optik medya bileşenleri,
- SSD diskler,
- USB diskler,
- Uzaktan yedekleme hizmetleri

bu amaçla kullanılabilir.

Bazı sunucuların çalışır durumdayken yedeklerinin alınması sakıncalı olabilir. Bazı sunucularda yedekleme daha sık aralıklarla yapılırken, bazı sunucular için aralıklar uzayabilir. Yedeklenen verilerin güvenliğinin sağlanması, veri saklama süresinin belirlenmesi, vb. uzmanlık gerektiren konulardır. Bu konularda sağlıklı ve güvenli bir altyapının kurulabilmesi için uzman kişilerin yardımlarından yararlanılabilir.

Kurum veri depolama ve yedekleme ihtiyaçlarının belirlenmesi, bu ihtiyaçlara yönelik depolama ve yedekleme cihaz özelliklerinin belirlenmesi, uygun depolama ve yedekleme cihazlarının seçilmesi, bu cihazlara ilişkin tasarımların gerçekleştirilmesi; kullanılmakta olan mevcut depolama ve yedekleme cihazlarının kurum ihtiyaçlarına uygunluklarının değerlendirilmesi ve gerekli durumlarda modernizasyon önerilerinde bulunulması, mevcut veya yeni depolama ve yedekleme cihazlarının kurulması, yapılandırması ve kullanıma hazır hale getirilmesi için danışmanlık hizmeti alınabilir. Bu konu ile ilgili uzman kişi ya da firmaların görüşlerine başvurulabilir.

2.3. Sunucu üzerinde çalışacak işletim sistemi ve uygulama programlarının ne olacağı planlandı mı?

Tedarik edilecek sunucuların hangi amaç için kullanılacağı belirlenmeli ve amaca uygun işletim sistemleri seçilmelidir. Bu işletim sistemi üzerinde çalışacak diğer uygulama programlarının da hem sunucu hem de işletim sistemi ile uyumlu olmasına dikkat edilmelidir.

İşletim sistemi seçimi sırasında:

- Kurum BT çalışanlarının işletim sistemi konusunda bilgi birikim sahibi olması,
- İşletim sisteminin kurum vizyon ve stratejilerine uygun olması,
- İşletim sisteminin güncel bir sürüm olması,
- Bilinen kritik güvenlik açıkları barındırmaması,
- Kurum tarafından kullanılan sistem yönetim yazılımları ile uyumlu olması

gibi unsurlara dikkat edilmelidir.

İşletim sistemi seçiminde, değerlendirilmekte olan kurum tarafından kullanılan ve kullanılacak olan uygulamaların işletim sistemi desteği ve uygunluğu test edilmelidir.

Gerek işletim sistemi gereksinimlerinin belirlenmesi, uygun işletim sisteminin seçilmesi; gerekse seçilen işletim sisteminin kurulması, yapılandırması ve kullanıma hazır hale getirilmesi için danışmanlık hizmeti

alınabilir. Bu konu ile ilgili uzman kişi ya da firmaların görüşlerine başvurulabilir.

2.4. Sunucu üzerindeki yazılım ve donanımların lisans durumları göz önüne alındı mı?

Kurum tarafından kullanılmakta olan sunucular üzerinde çalışan işletim sistemleri, yazılımlar ve hatta kimi durumlarda sunucuların kendilerine ait lisansları bulunmaktadır. Kurumların ellerinde bulunan lisansların belirlenmesi, kurum ihtiyacı doğrultusunda gereksinim duyulan lisansların belirlenmesi, gerekiyorsa yeni lisansların edinilmesi veya mevcut lisansların yenilenmesi amacı ile ilgili üreticilerden veya yüklenici firmadan destek alınması tavsiye edilmektedir.

2.5. Sunucu üzerinde bulunması gereken bileşenler (işlemci, RAM, HDD vb.) planlandı mı?

Sunucu tedariki yapılırken, güvenlik, hız, performans, ölçeklenebilirlik gibi kriterler düşünülmeli, sunucunun ne tür işlevler için kullanılacağı göz önünde bulundurulmalı, gerektiğinde ne oranda güncelleştirilebileceği öğrenilmelidir. Örneğin bir sunucu üzerinde, artan iş yüküne karşılık işlemci sayısı veya hızı artırılabilir mi, üzerinde çalışacak uygulamaları destekleyecek şekilde bellek miktarı ne oranda arttırılabilir, ek bir ağ ara yüz (bağlantı için) kartına ihtiyaç var mı gibi sorulara cevaplar düşünülmelidir.

Gereksinimler doğrultusunda, sunucular üzerinde ek bileşenlere (bellek (memory), disk, işlemci (CPU), ağ kartı, HBA kartı, vb.) ve yazılımlara ihtiyaç olabilir. Bu nedenle sunucular üzerinde yeterli alan (slot), lisans vb. olmasına dikkat edilmelidir. Bu tür durumlarda ilgili üretici veya yüklenici firmalardan danışmanlık desteği alınabilir.

Kurum tarafından tedarik edilecek sunucuların, özel bir takım bileşenler içermesi gerekebilir (SSL Hızlandırıcı Kart, Akıllı Kart Okuyucu, vb.). Bu bileşenlerin nereden tedarik edilecekleri belirlenmeli, uzun tedarik süreleri (ve dolayısıyla gecikmeler) yaşanmaması için gerekli hazırlıklar önceden tamamlanmalıdır. Gerek tedarik edilecek sunucu özelliklerinin belirlenmesi, uygun sunucuların seçilmesi; gerekse seçilen sunucuların kurulması, yapılandırması ve kullanıma hazır hale getirilmesi için danışmanlık hizmeti alınabilir.

2.6. Sunucunun diğer sistemlerle haberleşmesi ve güvenliği için ağ cihazları düşünüldü mü?

Kurum içerisinde yer alan sunucuların birbirleriyle haberleşebilmeleri için LAN (Local Area Network – Yerel Alan Ağı), farklı kurumlar ile haberleşebilmeleri için WAN (Wide Area Network – Geniş Alan Ağı) ve Internet yapılanmaları gerçekleştirilmelidir. Bu amaçla yönlendirici (router), anahtar (switch) gibi ağ cihazlarından ve güvenlik duvarı (firewall), sızma tespit sistemi (IDS) gibi yararlanılır.

Ağ altyapısı oluşturulurken, ağ cihazlarının birbirleri arasındaki bağlantıların, sunucular ile ağ cihazları arasındaki bağlantıların tipi (fiber/bakır, fiber ise 1/8/10/40 Gbps, bakır ise 10/100/1000 Mbps) belirlenmelidir. Ağ topolojisi seçilmeli, seçilen topoloji doğrultusunda cihazlar yapılandırılmalıdır. Ağ altyapısının güvenli hale getirilmesi için kullanılacak güvenlik cihazlarının belirlenmesi de bu kapsamda ele alınabilecek bir iştir. Kurum ihtiyaçları doğrultusunda kapasite, performans gereksinimleri (hat kapasitesi ve hızı), güvenlik

gereksinimleri, ek özellikler (IP telefon entegrasyonu gibi) etkenler göz önünde bulundurulmalıdır.

Birçok kurumda en önemli ve temel zafiyetler arasında ağ altyapısının düzgün bir şekilde tasarlanmamış olması ve yetkisiz kişilerin kritik sistemlere doğrudan erişebiliyor olması yer alır. Bilişim sistemi güvenliği açısından gerçekleştirilmesi gereken ilk adım güvenli bir mimarinin tasarlanması ve erişim kontrollerinin yeterli ölçüde sağlanmasıdır.

Örneğin kurum içerisinde sunucularda ve istemci bilgisayarlarında ağırlıklı olarak Microsoft Windows işletim sistemleri kullanılıyorsa, bir Aktif Dizin Etki Alan (Active Directory Domain) yapısı oluşturulması düşünülebilir. Sunucu / istemci mimarisinde çalışan bu yapıda kullanıcılar etki alanı denetleyicisi (Domain Controller) olarak çalışan sunucular üzerinden yapılan konfigürasyonlar ve izinler doğrultusunda kaynaklara erişebilirler ve bilgisayarlarını kullanabilirler. Sunucu / İstemci mimarisi ağın güvenliği, yönetimi ve sürekliliği açısından en doğru mimaridir.

Gerek kurum içi kaynaklara dışarıdan erişimi, gerekse kurum içinden dış ortama (İnternet, farklı kurumlar, vb.) erişimi kontrol altına alabilmek için güvenlik duvarları kullanılır. Güvenlik duvarı, yerel ağ ile tüm dış ağlar arasındaki tüm trafiği kontrol altında tutan bir sistemdir. Daha önceden belirlenen ve sistem üzerinde tanımlanan kurallar ve politikalar dâhilinde hangi yöne doğru (içeriden dışarıya veya dışarıdan içeriye), ne tür paketlerin (web, eposta, vb.) geçip geçmeyeceğini belirler. İçerideki/dışarıdaki sistemlere kimlerin girip giremeyeceği, giren kişilerin hangi bilgisayarları ve hangi protokolleri/servisleri kullanabileceği güvenlik duvarları üzerindeki kurallar ile belirlenir.

Erişim kontrolleri omurga anahtar veya kenar anahtarlama cihazları üzerinde tanımlanacak erişim kontrol listeleri ile de sağlanabilmektedir.

Kurum ağ ve güvenlik ihtiyaçlarının belirlenmesi, bu ihtiyaçlara yönelik ağ ve güvenlik cihaz özelliklerinin belirlenmesi, uygun ağ ve güvenlik cihazlarının seçilmesi, bu cihazlara ilişkin ağ ve güvenlik tasarımlarının gerçekleştirilmesi için danışmanlık hizmeti alınabilir. Bu konu ile ilgili uzman kişi ya da firmaların görüşlerine başvurulabilir.

2.7. Sunucunun güvenliği planlandı mı?

Güvenlik duvarı kullanmanın yanı sıra, tedarik edilen sunucunun güvenliğini sağlamak için ek önlemler düşünülebilir. Sunucu üzerine, sunucu üzerinde çalışmakta olan işletim sistemine uygun bir güvenlik duvarı kurarak, DDOS, Botnet, Buffer OverFlow gibi saldırıların engellenmesi için bir güvenlik katmanı daha eklemek mümkündür.

Ayrıca sunucular üzerinde kullanılmayan uygulamaların, servislerin kaldırılması, ağ portlarının kapatılması ve benzeri güvenlik sıkılaştırma çalışmalarının gerçekleştirilmesi önerilir.

2.8. Blade sunucu sistemleri alternatif olarak araştırıldı mı?

Bu tip sunucular, 1U modeli sunucular ile işlevsel benzerlik gösterirler. Ufak bir kasaya sahip sunucuların içerisinde ana kart, işlemci ve bellek (RAM) bulunmaktadır. Bu sunucular, özel bir şase içerisine takılırlar. Enerji, ağ bağlantısı, vb. şase üzerinden blade sunucuya sağlanır. Blade sunucular ATA, SCSI disklerle temin edilebildiği gibi SAN, NAS ya da diğer depolama üniteleri ile uyumludurlar.

Blade sunucular, sağladıkları enerji tasarrufu, az yer kaplamaları ve yüksek süreklilikleri ile avantaj sağlarlar. Şase üzerindeki diğer sunucular çalışır vaziyetteyken takılıp çıkartılan blade sunucular, karmaşası ve karışıklığına (ağ, enerji, fare, klavye, vb.) son derece etkin bir çözüm sunar.

Sanallaştırmaya uyumlu blade sunucular, diğer sunuculara oranla daha pahalı olsalar da diğer tip sunuculara oranla %70'e varan oranlarda enerji tasarrufu sağlayabilir. Bu da fazla sayıda sunucunun bulunduğu kurumlarda senelik maliyet tasarrufu demektir. Bu sunucular üzerlerindeki yönetim yazılımları sayesinde hem sanal makinaların yönetilmesini, hem de oluşacak bir donanımsal sıkıntılardan önceden haberdar olunmasını sağlamaktadır.

2.9. Ürünlerin bakım, destek ve garanti hizmeti planlandı mı?

Sunuculara ilişkin periyodik bakım, destek ve garanti hizmetleri tedarik ile birlikte planlanmalıdır. Bu planlama yapılırken garanti süresi, parça değişim süresi ve koşulları, garanti süresinden sonraki yedek parça taahhüdü ve tedarik süresi gibi kriterler göz önünde bulundurulmalıdır. Sunucuların uzun süre boyunca çalışabilmesi için etkin bir biçimde periyodik bakım önemlidir.

Sunucu ile birlikte kullanılan klavye, fare gibi daha kolay elde edilebilir ürünlerin devamlılığı ve bulunabilirliği önemlidir.

Sunuculara ilişkin arızalarda, donanımı incelemenin ve tamir etmenin uzun süreceği ve/veya pahalı olacağı durumlarda, arızalı donanımı hızlıca değiştirmek gerekebilir. Böyle bir durumda, arızalı donanımı değiştirebileceğimiz bir yedek parçayı hızlı şekilde bulabilmek veya edinebilmek oldukça önemlidir. Bu amaçla, kurum bünyesinde önemli sunucuların belirlenmesi ve bu donanımlara ilişkin yedek parçalarının stokta tutulması önerilir.

Kurum için kritik öneme sahip olan bu tür sunucular için kurum kendi bünyesinde bir stok tutmalı veya bakım/onarım kapsamında, bakımı yapan firmanın gerekli durumlarda, hızlı bir şekilde yedek parça temin etmesi sağlanmalıdır.

3. İŞ MODELİ

3.1. Farklı üretici çözümleri değerlendirildi mi?

Rehbere konu olan sunucu altyapısı ile ilgili ürün sağlayan üreticiler ile temasa geçilip bilgiler alınmalı ve yaklaşık maliyetlendirmesi üreticilerden talep edilmelidir.

İhtiyaç duyulan ürünler farklı üretici ve yükleniciler tarafından farklı özellikler ile sağlanabilir. Bu nedenle aynı kategorideki farklı üreticilerin çözümleri değerlendirilip, avantaj ve dezavantajlarına göre en uygun ürün seçilmelidir. Farklı üreticilerin sunduğu çözümler bir test, pilot veya PoC ortamında gözlemlenerek hangi çözümün neler sağlayabileceği detaylı olarak değerlendirilmelidir. Bu çalışmayla önerilen çözümlerin avantajları ve kurumun ihtiyaçlarını ne düzeyde karşıladığı gibi konular gözlemlenebilir. Böylelikle, ihtiyacı tam olarak karşılamadığı düşünülen noktalar varsa bunlar tedarik öncesinde daha detaylı olarak değerlendirilebilir.

Projelerde farklı kriterlerin ağırlığı hesaplanarak bir teknik değerlendirme tablosu hazırlanabilir. Bu değerlendirme tablosunda fiyat, çözümün teknik yeterliliği, ölçeklenebilirlik, yönetilebilirlik, süreklilik, uyumluluk ve ileride duyulacak ek ihtiyaçlar gibi faktörlerin çözüm içinde hangi önem ağırlığında olduğunun netleştirilmesi daha efektif bir karar verilmesini sağlayacaktır.

Bu tür ürünlerde kullanılan tüm parçaların (işlemci, bellek, disk, ağ kartları, ekran kartı vb.) kullanım ömürleri iyi incelenmeli, bakım masrafları ve sarf malzemelerin (klavye, fare vb.) ücretleri öğrenilerek toplam maliyet hesabı yapılmalıdır.

Çok sayıda çözümün değerlendirilmesi, hem zaman ihtiyacı gerektirdiği, hem de kaynak sayısını arttıracığı için PoC testi yapılacak ürünler, bu ürünleri kullanan diğer kurumların memnuniyet durumlarına göre sayıca kısıtlanabilir. Böylelikle önerilen çözümler tüm özellikleriyle daha detaylı değerlendirilmiş olacaktır.

Seçilecek çözüm içerisinde yer alacak ürünlerin ileride ihtiyaç duyulabilecek bir ölçeklenme çalışması sırasında farklı marka ürünlerle olan uyumluluğu incelenmeli ve mümkün olduğu kadar üretici bağımlılığından kaçınılmalıdır.

Alınması planlanan çözüm (ve içerisinde yer alan sistemler/ürünler) için bağımsız değerlendirme kuruluşlarının veya organizasyonlarının hazırladığı raporlarının incelenmesi düşünülmelidir. Bu kuruluş ve organizasyonlar ilgili ürünleri kendi test ortamlarında eşit şartlarda değerlendirmeye tabi tutarlar ve test sonucu teknik rapor oluştururlar. Buna ek olarak, ürünlerle ilgili farklı karşılaştırmalar da (ürünün geleceği hakkındaki planları, güçlü yönleri, zayıf yönleri ve dikkat edilmesi gerekli noktalar vb.) bu incelemede yer alır. Bu değerlendirmeler dikkatli incelenirse doğru ürünü bulmada yol gösterecektir.

3.2. Bu ürünleri kullanan farklı kamu kurumları ziyaret edildi mi?

Tedarik edilmesi düşünülen sunucuları kullanmakta olan diğer kamu kuruluşları araştırılarak, sunucu fonksiyonları, farklı kullanma biçimleri ve performansları değerlendirilmelidir. İhtiyaç duyulan sunucuları

kullanan diğer kamu kurumlarının bilgi ve tecrübelerinden, doğru ürün/çözümün seçiminde yararlanılmalıdır. Aynı ürünü/çözümü kullanan kamu kurumunun kurulum öncesi, kurulum sonrası ve kullanımda varsa yaşadığı sıkıntılar ve öneriler, ürün seçiminde yol gösterici olacaktır.

3.3. Tedarik edilecek ürünlerin yönetimini yapacak yeterli sayı ve yetkinlikte personel var mı?

Sunucuların tedarik sonrasında verimli olarak yönetilebilmesi, oluşabilecek aksaklıkların hızlı ve kolay çözülebilmesi için tedarik evresinden itibaren kurumun personel ihtiyacı planlanmalıdır. Mevcut personelin tedarik edilen sunucularını yönetmesi düşünülüyorsa, personel yetkinliği değerlendirilmeli, gerekirse personel yetkinliğinin artırılması için eğitimler planlanarak anlaşma kapsamına eklenmelidir. Bu eğitimler, personelin tedarik edilecek sunucularını doğru bir biçimde yönetmesi ve arıza durumunda nasıl bir yönerge izleyeceğini bilmesi açısından fayda sağlayacaktır. Aynı zamanda sorunlara müdahale ve çözüm süresini kısıltacaktır.

Kurumda yeterli sayıda ve yetkinlikte personelin bulunmaması durumunda, tedarik edilen sunucularının bakım ve desteği için dışarıdan bir kaynak alımı planlanması önemli olacaktır.

3.4. Üreticinin veya destek verecek yüklenici firmanın ülke genelindeki kurumsallığı ve itibarı değerlendirildi mi?

Üretici firmaya karar verilirken aşağıdaki maddeler göz önüne alınarak bir değerlendirme formu hazırlanabilir:

- İlgili alandaki pazar payı,
- İlgili teknolojiler konusunda standardizasyon belirlenmesine yapılan katkıları,
- Kurumsal sertifikasyon sahipliği,
- Sektördeki tanınırlığı,
- Arge'ye yaptığı yatırım oranı,
- İlgili alanlardaki patent ve buluşları,
- Ürün geliştirme aşamalarında üniversitelerle olan ortak çalışmaları,
- Ürünlerinin bilinirlik düzeyleri,
- Üretim merkezlerinin yaygınlığı ve lojistik, bayi, distribütör ve kanal yapısının yeterliliği,
- İlgili çözüm ve projeyi stratejik olarak görüp görmedikleri,
- Kalite belgeleri ve hangi standartlarla uyumlu oldukları,
- Sertifikalı personel sayısı ve personelin nitelikleri,
- Yerleşik ofisi bulunup bulunmadığı ve yakın konumda çalıştırdığı personel sayısı,
- Faaliyete başladığı yıl.

Üretici firma ile birlikte, yüklenici firmaya karar verilirken aşağıdaki maddeler göz önüne alınarak bir değerlendirme formu hazırlanabilir:

- Daha önce yapılmış benzer projelerdeki referansları,

- Referans projenin büyüklüğü, karmaşıklığı, hangi noktalarda altyüklenici veya dış kaynak kullandığı/ kullanacağı,
- Referans listesinde yer alan kurumların firma hakkındaki görüşleri,
- Servis ağının yaygınlığı,
- Teknik destek elemanlarının yetkinliği ve uzmanlık sertifikaları,
- Çağrı merkezi, yedek parça ve çağrı takip süreçlerinin bulunması,
- İlgili danışmanlık hizmetleri,
- İlgili alanlardaki kalite belgeleri

Uzun süreli ve detaylı projelerde üretici ve yüklenici firmaların finansal durumunun proje sürecini ve kapsamını belirlenen süre içinde yürütebilecek yeterlikte olup olmadığı değerlendirilmelidir.

Kurum gerekli değerlendirmeleri yaptıktan sonra birden fazla firmadan teklif talep etmelidir. Tekliflerin iletilen şartnameye uygunluğu kontrol edilmeli ve üreticilerin tekliflerinin şartnameyi birebir karşılması sağlanmalıdır. Üretici ya da yüklenici firmaların hizmet sağladıkları ürünlerin önerilen seviyede güncel olmasına dikkat edilmelidir. Aynı ürün ve hizmeti veren firmalar arasında karşılaştırmalar yapılmalı, kaliteli hizmetin ve uygun bedelin sağlandığı firma seçilerek birlikte çalışılma ortamı oluşturulmalıdır.

3.5. Sunucu sistemlerinin satın alım yöntemi belirlendi mi?

Sunucu alımlarının KİK (Kamu İhale Kurumu) mevzuatıyla, DMO alımıyla veya doğrudan alımla mı yapılacağı belirlenmesi gerekmektedir. KİK mevzuatlarında alım süreçlerinin uzun süreceği, DMO alımında hizmetlerin alınamayacağı ve doğrudan alımda ise belli bedellere kadar alımlar yapılacağı dikkate alınmalıdır.

Eğer Kurum hizmet kısmını kendi bünyesindeki personellerle karşılayabiliyor ise DMO alımları hem süreç hem de pazarlık açısından faydalı olacaktır. Kurumda yetkin personel mevcut değil ise ihale yöntemi ile alımlar yapılabilir.

3.6. Tedarik edilen sunucuların kurulumunu kim gerçekleştirecek?

Tedarik edilecek sunuculara ait kurulumların kim tarafından yapılacağı belirlenmelidir. Bu konuda bilgi sahibi kurum personelleri varsa tercih edilebilir. Eğer kurumda yeterli bilgi birikim mevcut değil ise sistemlerin tedarik edildiği üretici veya yüklenici firmalardan destek alınmalıdır.

3.7. Sunucunun kablolamasını kimler yapacak?

Kurulum sırasında gerekli ağ ve enerji kablolama işlerinin hangi parçasının kim tarafından yapılacağı net olarak belirlenmelidir. Sunucu kablolaması, enerji kablolaması ve ağ kablolamasının uzman kişiler tarafından yapılması önerilir.

4. ÇIKTILAR

4.1. Teknik şartname hazırlandı mı?

Kurum ihtiyacı belirlendikten sonra, tedarik edilecek sunuculara ilişkin bir teknik şartname hazırlanmalıdır. Teknik şartnamede net ve anlaşılır bir biçimde istenilen sunucu özellikleri belirtilmelidir. Belirli bir marka, model, patent veya ürün ismi kullanmaktan kaçınılmalı, tarafsız bir şartname oluşturulmalıdır.

Teknik şartnamede yer alacak hükümler ve talep edilecek özellikler; tereddüde, yanlış anlamaya ve bir isteğin diğeri ile çelişmesine imkân bırakmayacak şekilde, açık ve kesin olmalıdır.

Teknik şartname en az iki, mümkünse daha fazla üretici firmanın ürününü kapsayacak ve böylece rekabet ortamı yaratacak şekilde hazırlanmalıdır.

Teknik şartnamesi hazırlanan sunucuda beklenen performans, çalışma şartları, kullanım yeri ve amacı açıkça belirtilerek fonksiyonel istekler yazılmalı; varsa donanımın birlikte kullanılacağı diğer cihazlar/ elemanlar ile uyumlu çalışması isteğine de yer verilmelidir.

Teknik şartnamede sayılar ile ifade edilen teknik kriterlere tolerans verilebilir. Kullanılan ölçü birimleri uluslararası ölçü birimleri sistemine uygun olmalıdır.

Sunucu ile birlikte istenecek yedek parça ve sarf malzemesi, bakım setleri, doküman ile ilgili hususlar teknik şartnameye dâhil edilmeli, bu tür malzeme, cihaz ve dokümanın miktarı belirtilmelidir.

Tedarik edilecek sunucuları yönetecek personele verilmesi gerekli olabilecek teknik içerikli eğitimler ile ilgili hükümler teknik şartnamede belirtilmelidir.

Ürünü sağlayacak firmadan beklenen kalite güvence sistemi belgesi ve ürün kalite belgesi hususları belirtilmelidir.

Donanım ile ilgili garanti şartları ve yedek parça koşulları teknik şartnameye eklenmelidir.

4.2. Sözleşme hazırlandı mı?

Kurum ile sunucuların tedarik edileceği firma arasında, tedarik kapsamının, koşullarının ve tedarik süresi boyunca uyulacak kuralların yer aldığı bir hizmet sözleşmesi yapılmalıdır. Firma tarafından sağlanacak tüm ürünlere ve tedarik sırasında gerçekleştirilecek faaliyetlere ilişkin detaylar bu sözleşmeye eklenmeli ve karşılıklı görev tanımları ve sınırlarını net olarak belirlenmelidir.

Görev ve sorumluluklar belirlenirken, kurum üzerine düşen görevler de değerlendirilmelidir. Örneğin sözleşme maddesinde aşağıdaki gibi bir ekleme olması beklenebilir.

Firma Sorumlulukları:

- Belirlenen özelliklere uygun sunucuların teslim edilmesi,
- Söz konusu sunucuların kullanıma hazır hale getirilmesi,
- Sunucuların kuruma teslim edilmesi

Kurum Sorumlulukları:

- Sunucunun çalışacağı ortamın hazırlanması,
- Bu ortamda gerekli elektrik ve ağ bağlantılarının hazır olarak sağlanması,
- İlgili paydaşlar ile gerekli koordinasyonun gerçekleştirilmesi.

Sözleşme içerisinde servis seviyesi anlaşması (SLA- Service Level Agreement) maddelerinin (ürünün ne kadar sürede sağlanacağı, ne kadar sürede kurulacağı, vb.) sözleşmede olmasına özen gösterilmelidir. SLA sürelerine uyulmaması durumunda gerçekleştirilecek faaliyetler belirlenmeli, sözleşme içerisine cezai madde ekleyip eklememe konusunda karar verilmelidir. Kurumun cezai madde hususunda yüksek oranlar ile şartname hazırlanması önerilmektedir. Bu durum ihaleye girecek hizmet sağlayıcı sayısını azaltacağı gibi fiyat performans dengesini de bozacaktır.

Bu sözleşme içerisinde bir alt başlık (veya bir ek) olarak gizlilik sözleşmesi yer almalıdır. Gizlilik sözleşmesi hem kurumun hem de hizmet sağlayıcının haklarını belirleyen önemli bir sözleşmedir. Gizli bilgi ifşa eden tarafın kendisi, işçileri, şubeleri ya da çalışanlarınca, diğer tarafın işçileri, şubeleri ya da çalışanlarına açıklanan her türlü fikir, buluş, iş, yöntem, ilerleme ve patent, telif hakkı, marka, ticari sır ya da diğer yasal korumaya konu olan ya da olmayan her türlü yenilik; tarafların arasındaki ticari ilişki esnasında öğrenecekleri yazılı veya sözlü tüm ticari, mali, teknik bilgiler, taraflardan herhangi birinin diğerine verdiği tüm teklif ve/veya talepler ve bunların içerikleri, nihai müşteri bilgileri ve konuşma bilgileri sır olarak kabul edilmelidir. Bu gizli bilgileri tarafların koruması ve kesinlikle 3. şahıslar ile paylaşmaması sağlanmalıdır.

4.3. Sunucularının devreye alınması için bir geçiş planı yapıldı mı?

Sunucularının tedariki sırasında, donanımların devreye alınma sürecinin hesaba katılması önemlidir. Gerekli kaynakları ayarlamak ve koordine etmek, ihtiyaç duyulan süre zarfında sunucularını çalışır hale getirebilmek için mevcut yapıdan öngörülen yapıya geçişle ilgili bir Geçiş Planı hazırlanmalıdır. Geçiş Planı aşağıdaki başlıkları içermelidir:

- Hangi ürünlerin/cihazların devreye alınacağı
- Ürünlerin devre alınması sıraları ve prosedürleri
- Devreye alınma sürecini etkileyebilecek riskler ve bu risklere karşı uygulanacak önlemler
- Farklı ekiplerin rolleri ve görevleri (sunucu kurulumu, altyapı hazırlığı, vb.)
- Mevcut ise Değişiklik Yönetimi Prosedürünün takibi

Devreye alınmadan önce, geçiş sırasında ve geçişten sonra aşağıdaki konular göz önünde bulundurulmalıdır:

- Geçişten önce mevcut sistemlerin yedeklerinin alınması ve geri dönüş testlerinin yapılması,
- Geçiş sırasında bir problem olması durumunda sistemin geçişten önceki başlangıç durumuna geri

dönülmesi için izlenecek alternatif prosedürlerin belirlenmesi,

- Sistemler devreye alınmadan önce bir test ortamında yapılan konfigürasyonların öngörülen şekilde çalışıp çalışmadığının test edilmesi.
- Sunucularının mümkünse, önce bir pilot yerleşimde devreye alınması ve belli bir süre kullanımı sağlanarak yaygınlaştırmadan önce gözden kaçmış olabilecek noktaların belirlenmesi.

Geçiş sırasında yukarıdaki konularla ilgili mevcut durum değerlendirilip belirsiz noktalar ve karar verilmesi gereken konular varsa geçiş süresine etkileri göz önünde bulundurulmalıdır.

4.4. Sunucuların teknik dokümanları ve kullanıcı kılavuzları alındı mı?

Sistemler tedarik edildiğinde üretici firma tarafından kutuları içinde bulunan kullanım kılavuzları cd, kullanım kitapları vs. saklanmalıdır. Sunucuyu hazır hale getiren firmadan da kullanıcı kılavuzları ile teknik dokümanlar temin edilebilir.

4.5. Sunucuların garanti belgeleri ve lisans belgeleri alındı mı?

Her sunucunun üreticisi tarafından verilen garanti belgesi mevcuttur. Bu lisanslar üretici veya yüklenici firmadan talep edilmeli, kurum tarafından yetkili kişilerce saklanmalıdır.

