**BEYKENT**

**ÜNİVERSİTESİ **

**SWİTCH**

**TEKNİK ŞARTNAMESİ**

**(HAZİRAN-2019)**

**NETWORK CİHAZLARI ALIMI**

**TEKNİK ŞARTNAMESİ**

**GENEL ŞARTLAR**

1. Tüm donanım birimleri tamamen yeni ve hiç kullanılmamış olmalıdır. Sistemi oluşturan bütün parçalar, son teknolojiye uygun, kullanılmamış olacak ve ambalajında teslim edilecektir. Kırık, çatlak, çizik, boya hatası ve deformasyona uğramış hiçbir parçası bulunmayacaktır. Kullanılmış veya yenileştirilmiş olmayacaktır. Tüm kurulumlar İdare’nin teknik personeli ile birlikte gerçekleştirilecektir.
2. Teklif edilen bütün ürünlerin; güncellemeleri, yazılımların kurulumu ve konfigüre edilmesi işlemleri yüklenici tarafından yapılacaktır. Tüm kurulumlar gerçekleştirildikten sonra testleri yapılarak, çalışır durumda İdare’ye teslimi gerçekleştirilecektir.
3. Yüklenici, kurulum ve yapılandırma işlemlerini idare tercihleri ve kararları doğrultusunda idare personeli ile birlikte İdare Bilgi İşlem Merkezinde yapacaktır.
4. Teklif edilecek tüm cihazlar yeni, üretimi hala devam eden ürünler olmalıdır.
5. Firma teklif ettiği cihazlara ait ürünlerin üreticisinden almış olduğu yetki belgesini teklif dosyasında sunmalıdır.
6. Firma, teklif ettikleri ürünlere ait Marka Model listesini teklif dosyasında sunmalıdır.
7. Firma, teklifine, teklif ettiği marka cihazlarla ilgili orijinal (İngilizce) dilindeki katalogları teklif dosyasına koymalıdır.
8. Teklif edilecek tüm modüller teklif edilen anahtarlarla tam uyumlu olmalıdır.
9. Teklif edilen Omurga, Kenar Anahtar, Kablosuz Ağ Kontrol Cihazı ve Kablosuz Ağ Cihazı aynı marka olmalıdır.
10. Firma teklif ettiği cihazlara ait ürünlerin üreticisinden almış olduğu yetki belgesini teklif dosyasında sunmalıdır.
11. Yüklenici firma teklif etmiş olduğu cihazlar için, üreticisinden eğitimini almış, uluslararası sertifikaya sahip bordrolu en az bir personeli bünyesinde bulundurmalıdır. Bu personele ait sertifikayı sözleşme aşamasında idareye sunmalıdır.
12. Yüklenici firma işin hiçbir aşamasında alt yüklenici kullanamaz.
13. Yerel alan ağında kullanılacak yapısal kablolama sistemi star topoloji yapısına sahip, esnek ve büyümeye elverişli olmalıdır.
14. Yüklenici, garanti süresi içerisinde, gerek duyulabilecek her türlü yedek parça, bakım, onarım ve yapılandırma hizmetini, ayrı bir ücret talep etmeden, sistemin kurulu bulunduğu yerde verecektir (işçilik içinde ayrı bedel talep edilmeyecektir).
15. Yüklenici, arızanın bildirilmesinden itibaren, maksimum 1 saat içerisinde arızaya müdahale edecektir.
16. Şartnamenin ilgili bölümlerinde ayrıca bir hüküm bulunmuyorsa ürünlerin montajının yapılacağı yerler Bilgi İşlem Dairesi Başkanlığı tarafından belirlenir. Ürünlerin, Bilgi İşlem Dairesi Başkanlığının belirlediği yerlerde montajlarının ve ayarlarının yapılması ve çalışır halde teslim edilmesi yüklenici firmanın sorumluluğundadır.
17. İstekli firmalar ihaleden önce montaj yapılacak yerleri görebilir ve gerekli hesaplamaları yapabilirler. Bu ölçümleri yapmak İstekli firmanın sorumluluğundadır. İhale değerlendirilirken tüm İstekli firmaların bu işlemi yaptıkları varsayılacaktır.
18. Yapım aşamasında oluşabilecek zararlar firma tarafından karşılanacaktır.
19. Yüklenici ile İdare arasındaki anlaşmazlık durumunda İdarenin kararları belirleyici olacaktır.
20. Yüklenici firma kullanacak ürünlerin orijinal (İngilizce) dilindeki veya Türkçe teknik dokümanlarını ve marka model listesini üretici kodları ile idareye yer teslimi, sürecinde teslim etmelidir. Kurum istenildiği taktirde numune ürün talep edecektir.
21. Yüklenici, işbu şartnamede teknik özellikleri belirtilen ürünleri idarenin göstereceği yerde/yerlerde kurarak tüm entegrasyon işlemlerini gerçekleştirdikten sonra çalışır vaziyette teslim edecektir. Kurulumlar Bilgi İşlem Dairesi Başkanlığının belirleyeceği 7/24 herhangi bir saatte gerçekleşecektir.
22. İşin kabulü olmadan oluşacak ürün arızaları; tamir ve onarım yolu ile düzeltilmeyecek, aynı ürünün birebir yedeği olan kullanılmamış yeni ürün ile değiştirilecektir.
23. Omurga Kenar Anahtarı, Kenar anahtarı Tip 1,Kenar anahtarı Tip 2, Kablosuz Ağ Erişim Noktası ve Kablosuz Denetleyici ömür boyu garantili olmalıdır.
24. Kısım 1 ve Kısım 2’de belirtilen sistemlerin en az 3 yıl yazılım ve destek garantisi bulunmalıdır. 3 yıl süre ile Yazılım/Firmware güncellemelerini yapacak lisanslar sistemle birlikte verilmelidir.
25. Yüklenici firma kurduğu ve konfigürasyonunu yaptığı cihazlar ile alakalı olarak kurumun bilgi işlem personeline kurulum esnasında kurumlum işle ilgili ve bittikten sonra 3 gün eğitim verecektir.

**KISIM 1: NETWORK CİHAZLARI**

**İHTİYAÇ LİSTESİ**

1. İhale kapsamında tedarik edilecek tüm kalemler İdarenin belirleyeceği adrese teslim edilecektir.
2. Bu şartname kapsamında teklif edilecek tüm ürünler ayrı ayrı tüm şartları asgari düzeyde karşılayacaktır.
3. İstekliler teklif etmiş oldukları ürünlerin fiyatlarını birim malzeme listesine göre vereceklerdir.
4. İş ve işlemlerin yürütülmesi sırasındaki her türlü nakliye, ulaşım, konaklama, montaj ve iletişim gibi giderler yükleniciye ait olacaktır.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **S. No** | **Malzemenin Cinsi** | **Miktarı** | **Birimi** | **Teknik Şartları** |
| 1 | Omurga Kenar Anahtarı | 2 | Adet | Aşağıda açıklanmıştır. |
| 2 | Kenar anahtarı | 70 | Adet | Aşağıda açıklanmıştır. |
| 3 | Ağ Yönetim Yazılımı | 1 | Adet | Teklif edilecek tüm modüller teklif edilen anahtarlarla tam uyumlu olmalıdır. |
| 4 | 10G QSFP+ QSFP+ 0,65m DAC C-Cable | 48 | Adet | Teklif edilecek tüm modüller teklif edilen anahtarlarla tam uyumlu olmalıdır. |
| 5 | 10G QSFP+ QSFP+ 3m DAC C-Cable | 6 | Adet | Teklif edilecek tüm modüller teklif edilen anahtarlarla tam uyumlu olmalıdır. |
| 6 | 10G QSFP+ QSFP+ 1m DAC C-Cable | 16 | Adet | Teklif edilecek tüm modüller teklif edilen anahtarlarla tam uyumlu olmalıdır. |
| 7 | 40G QSFP+ QSFP+ 3m DAC C-Cable | 2 | Adet | Teklif edilecek tüm modüller teklif edilen anahtarlarla tam uyumlu olmalıdır. |
| 8 | 10G SFP+ LC SR Transceiver | 30 | Adet | Teklif edilecek tüm modüller teklif edilen anahtarlarla tam uyumlu olmalıdır. |
| 9 | 1G SFP+ LC SR Transceiver | 4 | Adet | Teklif edilecek tüm modüller teklif edilen anahtarlarla tam uyumlu olmalıdır. |

1. **OMURGA ANAHTAR - 2 ADET** 
   1. Anahtar üzerinde en az 48 adet 1/10G çalışabilen SFP+, ayrıca 6 adet 40G destekli QSFP+ portlar olacaktır.
   2. SFP+ portlara 10G SR, 10G LR, 10G LH, 10G ER, 1000BaseSX, 1000BaseLX, 1000BaseT; 40G portlara QSFP+ LR4, QSFP+ SR4, QSFP+ LR4L, QSFP+ CSR4 QSFP+ ER4, QSFP+ BiDi transceiverlar takılabilmelidir.
   3. Her bir cihaz ile birlikte 12 adet 10G SR ve 2 adet 40G destekli 5m uzunluğunda Direct Attached Cable ile birlikte teklif edilecektir.
   4. Anahtarın flash hafızasında 2 adet firmware (işletim sistemi) dosyası tutulabilmelidir
   5. Cihazın anahtarlama kapasitesi en az 1440 Gbps ve paket iletim performansı 1071 Mpps olmalıdır.
   6. Cihaza 2 adet hot-swap güç ünitesi takılabilmelidir.
   7. Anahtar yedek güç üniteleri ve fanları ile birlikte teklif edilecektir.
   8. Cihaz yönlendirme tablosunda 120000 adet IPv4, 60000 adet IPv6 kayıt tutabilmelidir.
   9. Cihaz mac tablosunda 288000 adet kayıt tutabilmelidir.
   10. 10Gbit hatlarda 64byte veri iletimi için gecikme (latency) 1 mikrosaniyeden düşük olmalıdır.
   11. IEEE 802.1Qbb Priority Flow Control (PFC), Data Center Bridging Exchange (DCBX), IEEE 802.1Qaz Enhanced Transmission Selection (ETS), Explicit Congestion Notification (ECN), FCoE, iSCSI desteği bulunmalıdır.
   12. Cihaz 802.3x flow-control desteklemelidir.
   13. Cihaz Network sanallaştırma teknolojilerini kullanarak birden fazla cihazın tek bir cihaz gibi çalışması için IRF (Intelligent Resilient Fabric) veya benzeri protokolleri desteklemelidir. Dokuz (9) anahtara kadar sanallaştırabilmelidir.
   14. Cihazın syslog desteği olmalıdır.
   15. Cihaz komşu cihazların öğrenilmesi için LLDP özelliğini desteklemelidir.
   16. Cihazın SNTP(Simple Network Time Protcol) veya NTP(Network Time Protocol) desteği olmalıdır.
   17. 10000 byte büyüklüğüne kadar iletim birimi (Jumbo Frame) desteği bulunacaktır.
   18. SNMPv1/v2c/v3 protokolleri ile uzaktan yönetilebilir olacaktır.
   19. 802.1ab protokolünü desteklemelidir.
   20. 802.1D, 802.1w ve 802.1s spanning-tree protokollerini desteklemelidir.
   21. Şebekedeki bağlantılarda yüksek bant genişliği ihtiyacı olması durumunda portlar kendi içinde gruplanarak yüksek hız elde edilebilmelidir. Cihaz üzerinde en az 128 adet Trunk/LAG/Kanal oluşturulabilmeli ve Anahtar üzerindeki en az 16 adet port bir kanalda toplanabilmelidir. Bu amaçla cihaz üzerinde IEEE 802.3ad Link Aggregation Control Protocol desteklenmelidir.
   22. Layer 3 düzeyinde Virtual Router Redundancy Protocol (VRRP) veya Virtual Router Redundancy Protocol Extended (VRRPE) veya benzeri bir yedekleme protokolü bulunacaktır.
   23. Cihaz IPv4 ve IPv6 DHCP-relay özelliğine sahip olmalıdır.
   24. Hardware bazında VXLAN desteği bulunmalıdır, cihaz Layer2 ve Layer3 düzeyinde gateway olarak kullanılabilmelidir ve toplam 4K VXLAN tunel desteği bulunmalıdır.
   25. Ağda kesinti olmadan patch ve servis upgrade yapılabilmelidir.
   26. BFD(Bidirectional failure detection) ile OSPF, BGP, IS-IS, VRRP protokollerinin yakınsama süresini 50ms altına düşürebilmelidir.
   27. 4096 adet port bazında, mac adresi bazında, IPv4 subnet bazında veya protokol bazında VLAN tanımlanabilecektir.
   28. Anahtar yeni nesil IPv6 protokolünü desteklemelidir.
   29. Teklif edilecek anahtarlar IP yönlendirme yapabilmeli ve statik, RIPv1, RIPv2, RIPng, OSPFv1,v2,v3, IS-IS ve IS-IS IPv6, BGP-4 ve BGP+ ve policy based routing yönlendirme protokollerini desteklemelidir.
   30. Hat yedekliliği ve bant genişliği kontrolü yapan ECMP (Equal-cost multipath) ile yük paylaşımı (load-balancing) yapabilmelidir.
   31. Network trafiğini takip etmek için Port-Mirroring özelliği bulunacaktır.
   32. IP kaynak/hedef adreslerine göre, UDP/TCP port numarasına göre Access Control List’ler (ACL) yazılabilmelidir.
   33. RADIUS ve TACACS+ protokolleri ile kimlik tanımlama özelliklerini desteklemelidir.
   34. SSHv2 Secure Shell protokolü ile uzaktan güvenli şekilde yönetilebilir olacaktır.
   35. IEEE 802.1x kimlik tanımlama protolü desteği bulunacaktır.
   36. Port güvenliği özelliği ile izinsiz kullanıcı ve cihazların ağa girişleri engellenebilinecektir.
   37. Destekli IP Telefon gibi uç cihazların QoS ve Vlan gibi ayarlarının otomatik olarak yapılabilmesi için LLDP-MED protokolü desteği bulunacaktır.
   38. Cihaz görüntü ve ses iletiminde kullanılacak olan multicast yönlendirme ve anahtarlama işlemlerini yapabilmelidir. Bu amaçla, IGMP ve IGMP Snooping v1, v2 ve PIM SM, PIM DM protokolleri desteklenmelidir.
   39. IEEE 802.1p trafik önceliklendirme desteği olacaktır.
   40. Cihazın herhangi bir özelliğinin kullanılabilmesi için lisans gerekiyor ise bütün lisanslar ile birlikte teklif edilmelidir.
   41. 802.1p önceliklendirmeler ACL(Access Control List), IP adresi, IP Type of Service, Precedence, TCP/UDP port numarası, DiffServ göre yapılabilmelidir.
   42. TFTP Protocol (revision 2) dosya transfer protokolü desteği bulunacaktır. TFTP protokolü ile anahtar yazılımı (firmware) güncellemesi yapılabilmelidir ve üzerindeki en son en gelişkin özelliklere sahip firmware teklif edilmelidir.
   43. Teklif edilecek anahtarların üreticisi tarafından verilmiş en az 3 (üç) yıllık donanım garantisi olmalıdır. Bu üç yıl süresince tüm yazılım güncellemeleri ücretsiz olarak temin edilebilecektir.
2. **KENAR ANAHTAR (70 Adet)**
   1. Teklif edilecek kenar anahtar, omurga anahtar ile aynı marka olmalı ve aynı komut arayüzüne sahip olmalıdır.
   2. Önerilecek anahtar üzerinde en az 4 adet 10G SFP+ ve 48 adet 10/100/1000 Base-T portu hazır bulunmalıdır. SFP+ portlara 10G SR, 10G LR, 1000BaseSX, 1000BaseLX, 1000BaseBX transceiverlar takılabilecektir.
   3. Önerilecek anahtar 802.3af ve 802.3at desteğine sahip olmalıdır.
   4. Cihaz üzerinde en az 1 adet boş slot bulunacaktır. Bu slota en az 2 adet 10G SFP+ ya da 2 adet 10G bakır port destekli modüller takılabilecektir.
   5. Cihaz ile takılacak SFP/GBIC arayüzler üreticinin orjinal ürünleri olacak OEM ürün takılmayacaktır.
   6. Önerilecek cihazın anahtarlama kapasitesi en az 216 Gbps, paket iletim kapasitesi en az 190 Mpps (Saniyede 190 milyon paket) olmalıdır.
   7. Önerilecek cihazın yönlendirme tablosunda IPv4 için 4000, IPv6 için 2000 kayıt tutulabilmelidir.
   8. En az 32000 adet MAC adres desteklenecektir.
   9. Gecikme değeri 10Gbps için 3 ms.den küçük olmalıdır. 1000Mbps icin gecikme değeri 5 ms.den küçük olmalıdır.
   10. Cihaz dahili yedek güç kaynağı desteğine sahip olmalıdır ve üzerinde en az 2 adet 1100W gücünde güç kaynağı ile teklif edilmelidir.
   11. IEEE 802.1p, IEEE 802.1D, IEEE 802.3u, IEEE 802.3ab, IEEE 802.3z, IEEE 802.3ae ve IEEE 802.1ad QinQ standartlarını desteklemelidir.
   12. Cihaz Network sanallaştırma teknolojilerini kullanarak birden fazla cihazın tek bir cihaz gibi çalışması için IRF (Intelligent Resilient Fabric) veya benzeri protokolleri desteklemelidir. Dokuz (9) anahtara kadar sanallaştırabilmelidir.
   13. Sanallaştırma yapısı için gerekli olan bağlantı kabloları teklife dahil edilmelidir.
   14. Önerilen cihaz tam yedekli bir network altyapısı için gerekli olan Rapid STP (IEEE 802.1w) desteği bulunmalıdır. Bu sayede network converge time minimize edilerek cihaz ve alt yapı problemlerinde networkün uygulamalar etkilemeden çalışmasına olanak sağlanmış olacaktır.
   15. Önerilecek cihaz ikinci katmanda yük paylaşımı ve yedeklilik sağlayabilmek için MSTP (Multiple Spanning Tree Protocol) desteğini verebilmelidir.
   16. Teklif edilen üründe RSTP ve MSTP’nin yanında bunlardan daha hızlı convergence sağlayabilecek ve yedek olarak kullanılan ama atıl kalan bağlantıları (linkleri) da ana bağlantılarla birlikte aktif kullanabilecek bir teknoloji mevcut ise belirtilecektir.
   17. Cihaz istenen tüm fonksiyonları yerine getirmeye uygun bellek konfigürasyonuyla önerilecektir.
   18. Anahtar, IEEE 802.1Q VLAN standartını destekleyecektir. IEEE 802.1Q (4,094 VLAN ID) VLAN ID’si işaretleme desteği olmalıdır.
   19. Anahtarda hangi anahtarlama portlarının birbirleriyle görüşeceğini ve görüşmeyeceğini kontrol etmek için Port Isolation veya Private Vlan özelliği bulunmalıdır.
   20. Önerilecek cihaz gelişen uygulamaları daha performanslı yöneterek, network kritik uygulamaların gecikme süresini minimize edebilmesi icin OSI referans modeline göre Layer 2’de MAC adresi, Layer 3’te IP adresi ve Layer 4 ‘te TCP/UDP port bazında trafik önceliklendirmesi ya da network güvenliğinin üst seviye tutalabilmesi için trafik bloklaması yapabilmelidir.
   21. Cihaz her kullanıcı portu için rate limiting desteğine sahip olmalıdır. Anahtar, 10/100/1000 gigabit portları için en az 8 adet önceliklendirme kuyruğu olacaktır.
   22. Anahtar DHCP relay ve DHCP client özelliklerini destekleyecektir. Anahtar aynı zamanda pingv6, tracertv6, Telnetv6, TFTPv6, DNSv6, syslogv6, FTPv6, SNMPv6, DHCPv6, and RADIUS for IPv6 özelliklerini destekleyecektir.
   23. Önerilecek cihazlar SSHv2 ve web-based HTTPS olarak yönetilebilecektir.
   24. Önerilecek cihazın SSL desteği olacaktır.
   25. Önerilecek cihazın Guest VLAN desteği olacaktır.
   26. Önerilecek cihaz SNMPv3 desteklemeli ve güvenli dosya aktarımı için Secure FTP veya Secure Copy desteğine sahip olmalıdır.
   27. Takılacak olan anahtarın kendine direkt bağlı cihazları öğrenme özelliği (IEEE 802.1ab, LLDP) olmalıdır. LDDP-MED özelliği desteklenmelidir.
   28. Önerilecek cihazın LLDP-CDP uyumluluk desteği olacaktır.
   29. Önerilecek cihazın Voice Vlan desteği olacaktır.
   30. Önerilecek cihazın IP multicast snooping desteği olacaktır. Anahtarın DLDP (Device Link Detection Protocol) veya benzeri protokol desteği bulunacaktır.
   31. Önerilecek Anahtar, Link Aggregation-IEEE 802.3ad teknolojisi aracılığıyla yedekleme ve performans artışı sağlayabilmelidir. Cihazlar üzerinde en az sekiz adet 1000Mbps portu tek bir kanalda toplanarak başka bir anahtarla yüksek bant genişliğine sahip bir bağlantı oluşturabilmelidir.
   32. Oluşabilecek Broadcast, Multicast ve Unicast Storm’ları engelleyebilecek özellikte olacaktır. IPv4 multicast paketleri kontrol edebilecek özellikte olacak, IGMP Snooping protokolü desteklenecektir.
   33. Teklif edilecek anahtar IPv4 ve IPv6 statik IP yönlendirme destekleyecektir. Ayrıca dinamik yönlendirme protokollerinden RIPv1 and RIPv2 desteği olacaktır.
   34. Teklif edilecek anahtar dinamik RIP yönlendirme destekleyecektir.
   35. Anahtar konfigürasyonu flash bellekte tutulacaktır. TFTP aracılığıyla cihazın konfigurasyonu ve flashı yedeklebilmelidir.
   36. Cihaz endustri standardi olan CLI (Command Line Interface) özelliğine sahip olacaktır.
   37. Cihazın RMON desteği aracılığıyla istatistiki bilgiler, alarmlar ve diger bilgiler sorgulanabilmelidir. En az 4 Grup RMON desteği olacaktır.
   38. sFlow veya NetFlow gibi veri akışı izleme protokollerinin en az birinin desteği bulunmalıdır.
   39. Önerilecek cihaz günümüz kurumsal ağlarının en önemli güvenlik ihtiyacı olan port bazında merkezi kimlik sorgulamasına olanak sağlayan IEEE 802.1x desteğine sahip olacaktır. Bu sayede güvenli ağa tanımlanmamış kullanıcıların girişi en uç noktadan itibaren engellenmiş olabilecektir. (Radius Authentication with IEEE 802.1x).
   40. Cihaz üzerinde en son ve en gelişkin özelliklere sahip Firmware ile teklif edilmelidir.
   41. Cihaz Layer 2, Layer3 ve Layer 4 traffic filtering yapabilmeli, global ACL, VLAN ACL, port ACL ve IPv6 ACL desteklemelidir.
   42. STP BPDU port protection, STP root guard, DHCP protection, IP source guard, Dynamic ARP protection özelliklerini desteklemelidir.
   43. Anahtar jumbo frame desteğine sahip olmalıdır.
   44. Cihaz Traffic Mirroring özelliğine sahip olmalıdır. Birden fazla kaynak port bir porta mirror edilebilecektir.
   45. Anahtar, Virtual Cable Test veya TDR (Time Domain Reflector) veya benzeri bir özelliği destekleyebilmelidir.
   46. Anahtarın üzerindeki saat ve tarih bilgileri ağ üzerindeki diğer anahtarların saat ve tarih bilgileri ile senkron olabilmelidir. Bu amaçla anahtar NTPv3(Network Time Protocol) protokolünü desteklemelidir.
   47. 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.
   48. BPDU ataklarına karşın STP BPDU port koruması bulunmalıdır. STP Root olarak seçilmiş anahtarı ataklara ve yapılandırma hatalarına karşı koruma özelliği bulunmalıdır.
   49. Önerilecek cihaz, 220V ve 50Hz şebeke gerilimi ile beslenmelidir. Güç kabloları Türkiye şartlarına uygun olmalıdır.
   50. Takılacak tüm anahtar ürünleri ayni üreticinin ürünleri olacaktır.
   51. Anahtar ethernet portlarında 802.3af ve 802.3at destekli olmalıdır ve en az 1100 watt PoE gücü olmalıdır.
   52. Anahtara dahili yedek güç kaynağı takılabilmeli ve anahtar ile birlikte teklif edilmelidir.
   53. Teklif edilecek anahtarların üreticisi tarafından verilmiş ömür boyu donanım garantisi olmalıdır. Tüm yazılım güncellemeleri ücretsiz olarak temin edilebilecektir.