1. **Kablosuz Ağ Cihazları Teknik Özellikleri**
   1. AP’lerin donanımsal tasarımı, 5Ghz bandında 802.11ac teknolojisini ve 2.4 GHz bandında 802.11n özelliklerini aşağıdaki özelliklerle destekleyebilir olmalıdır. Teklif edilen cihazlar 5 GHz radyosundan tek bir radyo aracılığı ile hem 802.11n hem de 802.11ac cihazları aynı anda kabul edebilmelidir.
   2. Teklif edilen kablosuz erişim cihazı üzerinde en az 2 adet radyo olması gerekmektedir böylece 2.4 ve 5GHz frekans bandların da aynı anda yayın yapabilmelidir.
   3. En az 4x4 MIMO desteği olmalıdır.
   4. MIMO’ yu hem 2,4Ghz, hem de 5Ghz bandında yapabilme desteği olmalıdır.
   5. En az 4 adet “spatial stream” desteği olmalıdır.
   6. 2.4 GHz bandında 40 Mhz yüksek data iletim modu (HT) desteği olmalıdır.
   7. 5 GHz bandında 80 Mhz çok yüksek data iletim modu (VHT) desteği olmalıdır.
   8. Her radyoda Short Guard Interval 400 ns desteği olmalıdır.
   9. Paket birleştirme desteği olmalıdır.
   10. 802.11n için MCS0 – MCS23 arası modülasyon çeşitlerinde hizmet verebilme desteği olmalıdır.
   11. 802.11ac için MCS0 – MCS9 arası data hızlarını desteklemelidir.
   12. Tüm kablosuz ağ cihazları, 802.3af standardında PoE ile veya 802.3at standardında PoE+ ile kablosuz ağ özelliklerinde bu şartnamede tanımlanan kapasitede hizmet verebilmelidir. Cihazlar her iki radyosunu da tam güçte kullanarak a,b,g,n bandlarında aynı anda yayın yaparken, 4 adet “spatial streams”i de kullanırken, şifreleme özellikleri açıkken bu şartnamede istenilen kablosuz ağ yayını özelliklerini aynen sağlamalıdır. Bu özelliklerin tümü 802.3af (PoE) standardında veya 802.3at PoE+ standardında iletilen güç ile sağlanabilmelidir. Cihaz, istenen herhangi bir özelliği gerçekleştirebilmek için herhangi bir şekilde ek güç ihtiyacı duymamalıdır.
   13. Cihazlar el ile kapatılıp açıldığında veya ani elektrik gidip gelmeleri sonrası otomatik olarak servis verebilir hale gelmelidir. Cihazın daha önce yaptığı tüm işleri elektrik kesintisi – geri gelmesi sonrasında da aynen yapmaya devam etmelidir. Elektrik kesintisi sonrası cihazların tekrar el ile kapatılıp açılmaya veya merkezi yönetim donanımı üzerinden müdahaleye ihtiyaç duyması, cihazın “problemli” cihaz olarak değerlendirilmesine sebep olacak, garanti kapsamında değiştirilmesi veya tamir edilmesi talep edilecektir. Firma bu cihazları garanti kapsamında değerlendirecektir ve İdare’nin talebini yerine getirecektir.
   14. Tüm kablosuz ağ cihazları, aynı anda her biri farklı VLAN’ dan hizmet alan, birbirinden bağımsız yetkilendirme mekanizmalarıyla tanımlanabilen, tek radyolu AP’lerde en az 16 (on altı), çift radyolu AP’lerde de radyo başına en az 16 (on altı) adet hepsi görünür ve aynı anda hizmet verebilir SSID yayını yapabilmelidir. SSID yayınlarının şifreleme ve modülasyon özellikleri birbirlerinden bağımsız olarak ayarlanabilmelidir.
   15. Tüm kablosuz ağ cihazlarının en az 1 (bir) adet 100/1000 veya 10/100/1000 Mbps ethernet portu bulunmalı ya da switch yardimiyla port ihtiyaci karsilanmalidir. Gigabit Ethernet portu ile bağlantısı yapılan tüm ağ cihazlarda ethernet üst bağlantısı 1000 Mbps hat hızına oturmuş olacak ve sorunsuz hizmet verecektir. Ozellik tek basina desteklenmiyorsa cihazlar gruplanarak desteklenmesi sağlanacaktır.
   16. Önerilecek erişim noktası, çalıştığı frekans bandında oluşabilecek WiFi veya WiFi olmayan faktörlerden kaynaklanan frekans kirliliğini tespit edebilecek, ayarlanabilecek yüksek kirlilik eşiği geçildiğinde çalışma kanalını değiştirerek frekans kirliliğinden kaçınabilecek ve bu şekilde otomatik hizmet devamlılığı sağlayabilecektir.
   17. Cihazların 2,4 Ghz bandında en az 3.5 dBi, 5 Ghz bandında en az 5.4 dBi kazanım gücüne sahip antenleri olmalıdır. Akıllı anten teknolojisiyle aynı anten hem 2,4 hem de 5 Ghz bandı için kullanılabilmeli, b/g modunda gerektiğinde “diversity” şeklinde hizmet verebilmelidir.
   18. AP’ler birbirleri arasında 802.11n standardına göre Mesh yapabilmelidir.
   19. AP’ler bir radyo üzerinden Mesh teknolojisi ile diğer AP’lere veri iletirken, aynı anda aynı radyo üzerinden kullanıcılara yayın da yapabilmelidir.
   20. Cihazların 1 adet RJ-45 console portu bulunacaktır.
   21. Cihazlarda en az 4 adet entegre ya da harici anten bulunmalıdır.
   22. Teklif edilen kablosuz erişim noktalarının ortamda bulunan RF frekansını tarama özelliğine sahip olması gerekmektedir ve bu işlemi yapmak için ayrı bir radyoya ihtiyaç duymamalıdır. Böylece kablosuz erişim cihazı kendi üzerinde veya merkezi yönetim donanımı aracılığı ile havada oluşan enterferans kirlilik vb durumları tespit edip merkezi yönetim donanımı desteği sayesinde en uygun kanala geçebilmeli ve kullanıcılara RF ile ilgili detaylı raporlar sunabilmelidir.
   23. AP’ler, merkezi kontrol ünitesi ile, arasındaki ethernet anahtarların VLAN özelliklerinden, IP bloklarından ve subnet adreslerinden bağımsız olarak iletişim kurabilmelidir. Herhangi bir VLAN’da bulunan bir AP, merkezi kontrol ünitesi üzerindeki tanımlara göre bu şartnamede tarif edilen tüm işleri yapabilmeli, merkezi kontrol ünitesi üzerinden tüm trafiği geçirerek kullanıcılara kablosuz ağ bağlantısı hizmeti verebilmelidir.
   24. Cihazlar istenirse ortamdaki tüm spektrum bilgilerini kontrol cihazına gönderebilmelidir. İstenirse spectrum analyzer olarak konfigüre edilebilmelidir. Yayın yaptığı kanalın spektrum bilgisini kontrol cihazına iletebilmelidir.
   25. Cihazların hem 2.4 GHz bandında hem de 5 GHz bandında maksimum çıkış gücü en az 24 dBm (200 mW) olmalıdır.
   26. Teklif edilen kablosuz erişim cihazı tüm kurulum aparatları ve Power injetörleri ile birlikte teklif edilmelidir.