

12. ULAŖTIRMA VE HABERLEŖME ŖÛRASI

HABERLEŖME ÇALIŖMA GRUBU

SEKTÖR ÖNGÖRÜ RAPORU

-

GÖREV MATRİSİ BAŖLIKLARI

1.9. Veri Merkezleri

2.9. Veri Merkezleri

4.8. Veri Merkezleri

TELKODER Görüşleri

-

Koordinatör

Mahire Aktaş

1. DÜNYADA MEVCUT DURUM VE TRENDLER

1.9. Veri Merkezleri

Küresel internet trafiği (video yayını, video konferans, çevrimiçi oyun ve sosyal ağlar), özellikle Covid-19 nedeniyle, 2020 Şubat ve Nisan arasında yaklaşık % 40 artmıştır (Sandvine 2020: 1, 19). 2010 yılından bu yana da, dünya çapında internet kullanıcılarının sayısı iki katına çıkarken, küresel internet trafiği 12 kat artmıştır (ITU 2020). Küresel internet trafiği 2016 ile 2019 arasında iki katına çıktı ve 2022'ye kadar tekrar ikiye katlanması beklenmektedir (Cisco 2019b). Kablosuz ve mobil cihazlardan gelen trafiğin 2022'ye kadar toplam trafiğinin % 70'inden fazlasını oluşturması beklenmektedir (Cisco 2019a).

Veri ve dijital hizmetlere olan talebin önümüzdeki yıllarda katlanarak büyümeye devam etmesi ve küresel internet trafiğinin 2022 yılına kadar ikiye katlanarak yılda 4,2 zettabayta (4,2 trilyon gigabayt) çıkması bekleniyor. Mobil internet kullanıcı sayısının 2019'da 3,8 milyardan 2025'e kadar 5 milyara çıkması öngörülürken, Nesnelerin İnterneti (IoT) bağlantı sayısının 12 milyardan 25 milyara çıkması bekleniyor (GSMA 2020). 2019 ve 2022 arasında, internet video trafiğinin iki katından fazla artarak 2,9 ZB'ye çıkacağı, çevrimiçi oyunların ise dört katına çıkarak 180 EB'ye çıkacağı tahmin edilmektedir. Bu hizmetlerinin 2022'de tüketici internet trafiğinin % 87'sini oluşturacağı tahmin edilmektedir (Cisco 2019b). Bu eğilimler, veri merkezi ve ağ hizmetlerine olan talebin katlanarak artmasına neden olmaktadır.

Küresel veri ve bulut hizmetleri pazarında rekabet, Amazon AWS, Microsoft Azure, Google Cloud ve Alibaba Cloud gibi büyük oyuncular arasında yaşanmaktadır. 2022 yılında 350 milyar doları geçmesi beklenen bulut pazarının, 2019 yılı büyüklüğü 250 milyar dolardır. Bu pazarın yaklaşık %63'ü bu 4 şirkete aittir (TELKODER 2020a).

Küresel internet trafiğinin büyük bölümü veri merkezlerinden geçmektedir. Bu nedenle, daha fazla bağlanabilirlik, veri merkezi hizmetleri için gerekli olan enerji (çoğunlukla elektrik) kullanımını artırmaktadır (Cisco 2018). 2019'da küresel veri merkezi elektrik talebi yaklaşık 200 TWh'dır. Bu rakam küresel elektrik talebinin yaklaşık % 0,8'i kadardı. Donanım ve veri merkezi altyapısının verimliliğindeki mevcut eğilimler korunabilirse, küresel veri merkezi enerji talebi, hizmet talebindeki % 60 artışa rağmen 2022'ye kadar sabit kalabileceği düşünülmektedir (IEA 2020). PUE, bir veri merkezinin enerjiyi ne kadar verimli kullandığının bir ölçüsüdür. Dünyada ortalama PUE değerinin 1,59, ülkemizin bulunduğu bölgede ise bu değer 1,62 olduğu hesaplanmaktadır (DCD 2020).

İnternet Değişim Noktaları

İnternet Değişim Noktaları, İnternet Servis Sağlayıcılarının (İSS'ler) ve İçerik Dağıtım Ağlarının (CDN'lerin) kendi ağları (Özerk Sistemler-AS) arasında internet trafiği alışverişinde bulunduğu fiziki bir altyapıdır. Bir işletmeci için bütün işletmecilerin bağlantılı olduğu bir noktaya bağlanmak, her işletmeciye ayrı ayrı bağlanmaktan çok daha avantajlıdır. Maliyetleri düşürür, gecikmeyi ve veri kaybını azaltır, iletişim kalitesini artırır. İDN'ler, İSS'lerin CDN'lere teslim

etmesi gereken trafik miktarını düşürür. İDN üzerinden artan yolların sayısı, yönlendirme (routing) verimini artırır ve veri iletiminde yaşanan hataların/kayıpların azalmasını sağlar.

Bir İDN'nin başlıca amacı, iki ya da daha fazla ağın kendi aralarında bağlantı kurmadan, bir santral aracılığı ile birbirleriyle iletişim kurmasını sağlamaktır. Ağların böyle bir santral aracılığıyla birbirleriyle direkt iletişiminin çok çeşitli avantajları vardır. Başlıca avantajları; maliyetlerin düşmesi, gecikme sürelerinin azalması ve bant genişliğinin artmasıdır.

Telekomünikasyon pazarlarında serbestleşmeyi tam anlamıyla gerçekleştirebilmiş, rekabeti tesis edebilmiş ülkelerde, İDN herhangi bir düzenlemeye tabii değildir. İDN'lerin düzenlenmeye tabi olmasından ziyade daha çok İSS'ler arasında veri alışverişi, trafik değişimi (peering) üzerinden yürüyen ve tarafların menfaatine olacak şekilde düzenlenmiş çeşitli anlaşmalar ile sağlamaktadır. Çünkü karşılıklı bir yarar ve fayda söz konusudur.

İDN faaliyetleri hükümet denetimi olmaksızın tamamen işletmeciler arasında kendiliğinden gerçekleşmektedir. İDN'ler yalnızca trafik alışverişi, değişimi (peering) yapmak isteyen birçok sağlayıcının bulunduğu ülkelerde mevcuttur. Bu nedenle gelişmiş ülkelerde, İDN'lere kamu tarafından herhangi bir müdahale olmadığı görülmektedir. Bu ülkelerde İDN'lere bağlanma, ya ücretsiz ya da çok ucuzdur.

Gelişmekte olan birçok ülkede İDN'lerin eksikliğinin başlıca nedeni, pazarda belirli altyapı veya hakları kullanan tekel yetkisine sahip tek bir oyuncunun varlığıdır. Düşük rekabet seviyelerinin olduğu ülkelerde, İSS'lerin trafiklerini kendi aralarında değil de hâkim olan oyuncu aracılığıyla değiş tokuş etmekten başka çaresi bulunmamaktadır. Bu durumun önlenmesi için devletlerin müdahale ederek bu alanı, ülkenin ve sektörün yararına olacak şekilde düzenlemesi ve yeni piyasa katılımcılarının kısıtlamalarını azaltmak için yardım etmesi gerekmektedir (TELKODER 2017).

2. TÜRKİYE'DE MEVCUT DURUM VE GELECEK ANALİZİ

2.9. Veri Merkezleri

Ülkemizde Veri Merkezlerine ilişkin net, doğru, şeffaf ve açık bilgiler ne yazık ki bulunmamaktadır. Uzman kişilerin tahminlerine göre, Türkiye'de yaklaşık 40.000 m² beyaz alan ve yaklaşık 10 bin kabin olduğunu öngörülmektedir. 40.000 m²'nin yaklaşık 30.000 m²'si 3-4 büyük veri merkezi işletmecisi olduğunu varsayılabilir. 10.000 m²'sinin de yaklaşık 20 veri merkezi işletmecinin olduğu varsayılırsa, işletmeci başına 400-500 m² beyaz alan düştüğü varsayılabilir (TELKODER 2019).

Kabinler yaklaşık 2,5-3 m² alan kaplamaktadır. Bu beyaz alan ve kabinlerin hepsi şu anda faal olmayabilir. Kabin başına aktif güç 4,5-6 kW (kabin + soğutma + mekanik + aydınlatma + vb. bütün harcamalar dâhil ve 4,5 kW gece/kış, 6 kW gündüz/yaz olduğu için). Örnek olarak; Kabin başına saatte harcanan enerji ortalama 5 kWh alınırsa (5 kWx1 saat=5 kWh), 10.000 kabin saatlik 50.000 kWh enerji harcar. Türkiye Veri Merkezi Sektörünün yılda da ortalama 438

milyon kWh enerji harcayacağını tahmin edilmektedir (50.000x24x365= 438.000.000 kWh). Metrekareye düşen kritik IT güç yaklaşık 1,2 kW'tır (TELKODER 2017).

Bu verilerin yaklaşık olarak dile getirilmesinin tek nedeni, veri merkezi işletmeciliğine ilişkin verilere ulaşılamamasıdır. Bu sorun, veri merkezi işletmeciliğine ilişkin verilere BTK Pazar Verileri Çeyrek Raporlarında yer verilmesiyle giderilebilir. Böylelikle hem veri merkezi pazarının gelişiminin ve yöneliminin takibi mümkün olacak, hem de uygulanan politikaların yerindeliliğinin anlaşılması sağlanacaktır. Verilerin toplanmasında, yer sağlayıcılığı lisansına sahip (ticari amaçlı ve kendi bünyesinde hizmet verenler) işletmecilerden bu bilgiler talep edilebilecektir.

BTK çalışmalarında, veri merkezi işletmeciliğine ilişkin yer verilmesi talep edilen bilgiler aşağıda belirtilmektedir;

- Veri Merkezleri Beyaz Alanı - Her il/ilçe için Ayrı Ayrı ve Toplam (m²)
- Doluluk Oranı (%)
- Toplam Kabinet Sayıları
- Mevcut Doluluk Oranları - Boş dahi olsa satılmış olanlar (%)
- Kritik IT Yükleri için Ayrılmış UPS Gücü (kW)
- Son Kullanım Oranı (%)
- Veri Merkezi Kurulu Gücü - IT toplamı + Soğutma + Aydınlatma ve diğer (kW)
- Mevcut Kullanım Oranı (%)
- Veri Merkezi Cirosu - Mümkünse Son 5 yıl (TL)
- Toplam Ciro ve Kırılım Oranları
 - Ortak Yerleşim-Sunucu Barındırma (Co-Location)
 - Sunucu Kiralama (Dedicated Server)
 - Olağanüstü Durum Merkezi (Disaster Recovery)
 - İçerik Dağıtım Ağı (Content Delivery Network)
 - Veri Yedekleme (Data Backup)
 - Veri Depolama (Data Storage)
 - Barındırma-Hosting (DNS, Web, E-posta, Analitik Hesaplama, vb.)
 - Bulut Hizmetleri
 - Altyapı Hizmeti (IaaS - Infrastructure as a Service)
 - Platform Hizmeti (PaaS - Platform as a service)
 - Yazılım Hizmeti (SaaS - Software as a service)

- Veri Merkezi için kullanılan İnternet Band Genişliği Giriş ve Çıkış-In&Out (Gbps)
- Kurumsal ve Bireysel Müşteri sayıları

Yukarıda belirtilen verileri içerecek raporda, pazardaki tüm veri merkezi işletmecileri ile yer sağlayıcı firmalar ve bulut servis sağlayıcı firmalarla ilgili bilgilerin şeffaf ve açık olarak yer almasının pazardaki mevcut hacmi ve büyüme hacmini görmek açısından çok faydalı olacağı değerlendirilmektedir. Bu kapsamda, Amazon AWS, Microsoft Azure, Google ve Alibaba Cloud gibi yurtdışı kaynaklı firmaların verilerinin ve sanal sunucu sağlama, sunucu kiralama, web barındırma gibi hizmetler veren küçük firmaların verilerinin de yer alması büyük önem taşımaktadır.

BTK'nın internet sitesinde "Ticari Amaçlı Hizmet Verenler" ve "Kendi Bünyesinde Hizmet Verenler" şeklinde, iki grup altında bulunan yer sağlayıcı listesi temel alınabilir. Çeşitli veri merkezi işletmecilerinin yaptığı donanım, hizmet ve veri merkezinin birlikte olduğu satışları, yalnızca veri merkezi gibi gösterilmesi ise, pazarın büyüklüğünün şeffaf olarak belirlenememesine neden olabilmektedir. BTK Raporların hazırlanmasında bu hususa dikkat edilmesi gerektiği tarafımızca değerlendirilmektedir. Rapora dâhil edilecek veri merkezi işletmecilerinin ve yer alacak bilgilerin rapora dâhil edilme şartlarının BTK uzmanlarınca belirlenmesi ve gelir bilgilerinin kontrol edilmesi büyük önem taşımaktadır (TELKODER 2020b).

Ulusal Kamu Entegre Veri Merkezi (UKEVM)

Kamuya ait bilgi işleme kaynaklarının kontrol altında tutularak bir ortamda yönetilmesi, verilerin saklanması, işlenmesi ve tek bir noktadan sunulması için oluşturulması planlanan bir ekosistemdir (UABHGM 2021). Kamu Kurum ve Kuruluşlarını doğrudan ilgilendiren, veri merkezi işletmeciliği ve sundukları hizmetler profesyonel olarak ele alınması gerekmektedir. Kamuya ait verilerin, sektörü dışlayıcı bir şekilde, bütün veri merkezi işletmecileri göz ardı edilerek, sadece kamuya ait bir veri merkezinde bulunması; güvenlik, sürdürülebilirlik, veri merkezleri ile ilgili yetişmiş personelin konuya hâkimiyeti gibi açılardan doğru bir karar değildir. Kamunun Veri Merkezlerinden hizmet alım modeline geçmesi dünyada da gündemde olan bir konudur. Bir veri merkezi işletmecisinden hizmet alımı, toplam sahip olma maliyetine göre daha avantajlı olmaktadır.

Hizmet alımına ilişkin ilk örneklerden birisi Güney Kore'dir. Güney Kore Ulusal Bilgi Kaynakları Servisinde verilen kararın sonucuna göre, daha önce kendi kaynaklarından yararlanılarak kullanılmaya çalışılan hizmetlerin, bulut hizmetleriyle dışarıdan alınmasıyla maliyetlerde %50'lik bir tasarruf elde edildiği belirtilmektedir (NIRS 2017). Amerika Birleşik Devletleri'nde kamu bilgi işlem yöneticileri 2011 yılında FDCCI (Federal Data Center Consolidation Initiative) ismiyle bir girişim başlatmış ve bir kamu bulutu şeklinde yapılandırılan proje ile ABD, konuyla ilgili harcamalarında %25 tasarruf sağlanmıştır (CIO 2015).

Birleşik Krallık ise “Government as a Platform” ismiyle bir projeyi başlatmıştır. Bu proje ile kamunun uygulamaları bir bulut mantığı ile tek bir platformdan verilmeye başlanmıştır. Şu ana kadar 250 ayrı iş kolunda 1.700 adet uygulama bu platforma taşınmıştır. Böylece Birleşik Krallık yılda 60 Milyon £ tasarruf sağlamıştır (UK 2011). Dünyadaki bu örneklere bakıldığında, kamu bulutu çerçevesinde çalışmalar yapılmış, erişim, tasarım, işletme ve sürdürülebilirlik profesyonel bir çerçevede yürütülmüştür. Kamu Kurumlarımızın, kendi verilerini sınıflandırılması/derecelendirmesi ve saklanma önceliğine göre bu verileri kendi bünyesinde ve/veya veri merkezi işletmecilerinde barındırmasına olanak tanınmalıdır. Böylelikle veriler, hem daha güvenli ve düşük maliyetli olarak saklanmış, hem de sektör oyuncuları dışarı itilmemiş ve sektörü büyütücü bir adım atılmış olacaktır (TELKODER 2017).

Kamu Sanal Ağı (KamuNet)

Kamu kurum ve kuruluşları tarafından içerik güvenliği sağlanan veri iletişiminin, kurumlar arası internete kapalı olan daha güvenli sanal bir ağ üzerinden yapılarak siber güvenlik risklerinin minimize edilmesi, mevcut ve kurulacak olan güvenli kapalı devre çözümlere standart sağlanması, ortak uygulamalar için uygun alt yapının tesis edilmesi ve oluşturulması, planlanan ortak veri merkezi/merkezlerinin dâhil edilmesi amacıyla oluşturulmuştur (UAB 2021).

KamuNet’in kurulmasına ilişkin KamuNet İşbirliği Protokolü UAB Haberleşme Genel Müdürlüğü ile Türk Telekomünikasyon A.Ş. arasında imzalanmıştır. İmzalanan protokol çerçevesinde yürütülecek çalışmalarda ihtiyaç duyulacak her türlü destek ve yardımın bütün kamu kurum ve kuruluşlarınca titizlikle sağlanması ve ulusal siber güvenliğin sağlanması adına önem verilen bu projenin en kısa süre içerisinde tamamlanması amacıyla kamu kurum ve kuruluşları tarafından gerekli hassasiyetin gösterilerek KamuNet ağına dâhil olunması ile ilgili 2016/28 Sayılı Başbakanlık Genelgesi 3 Aralık 2016 tarihli Resmi Gazetede yayımlanmıştır.

Özetlemek gerekirse, KamuNet (veri merkezlerini de ilgilendiren) bir VPN hizmetidir. Pek tabii ki, yukarıda istenen bu hizmetleri, diğer telekomünikasyon işletmecileri de sunabilir. Bu haliyle KamuNet, korunması istenen yazışmaları/verileri gerçekten koruyabilecek midir? “Kırmızı ve Mavi” Kuvvetler yöntemine uygun olarak tesis edilirse korunacağı yönündedir. Bunun için öncelikle, KamuNet’le ilgili Başbakanlık Genelgesinin güncellenmesi ve buna göre yeni bir güvenli altyapı kurulması sağlanmalıdır. Yeni güvenli altyapı şöyle kurulabilir;

- Tüm işletmecilere açık bir ihale yapılır.
- İhale, “Kırmızı ve Mavi” Kuvvetleri temsil edecek iki işletmeciyi belirlemek içindir. Birincisi mevcut yapıyı alıp kendince en güvenli hale getirmeye, diğeri ise sistemi delmeye çalışacaktır. Güvenlik delindiğinde, yer değiştireceklerdir. Ancak bu yöntem ile KamuNet için istenen güvenlik ve hizmet kalitesi sağlanmış olacaktır. Aksi halde diğer işletmeciler dışarıda bırakılıp sadece bir işletmeciye bu işin devredilmesi, istenmeyen birçok durumun yaşanmasına yol açabilecektir.

4. TÜRKİYE VİZYONU

4.8. Veri Merkezleri

Teknolojide yaşanan gelişmeler hayatlarımıza doğrudan etki ederek yaşamın bildiğimiz seyrini her geçen gün değiştirmektedir. Üretilen veri miktarının önümüzdeki yıllarda logaritmik (üstel) olarak artması beklenmektedir. Bu doğrultuda, ülkemiz açısından en önemli ve en dikkat edilmesi gereken hususlar şunlardır;

- I. Türkiye olarak Büyük Verinin ne kadarını üretebileceğiz?
- II. Türkiye olarak Büyük Verinin ne kadarını barındırabileceğiz?
- III. Dünyada oluşacak Büyük Veri trafiğinin ne kadarını Türkiye'den geçirebileceğiz?

Bu üç sorunun cevabının da, ülkemiz adına istenen yönde olabilmesi için, ihtiyaç duyulan adımların bir an önce planlanması gerekmektedir (TELKODER 2017).

Yeni nesil bulut sistemleri dinamik yapılardır. Verilerimiz dün Türkiye'de durmuş, bugün Almanya'da duruyor, yarın da Yunanistan'da duracak olabilir. Ülke olarak hem fiber altyapımızı hem de yazılım yeteneklerimizi geliştirmek zorundayız. Ancak, verinin ne kadar önemli olduğunu bir benzetme ile örnek vermek gerekirse, gerçek anlamda bir millî arama motoru, en az *Altay Tankı* veya *Millî Muharip Uçak projesi* kadar önemli bir konudur.

Sadece birkaç işletmecinin içinde bulunduğu rekabet, gerek bölgesel gerekse küresel veri ve bulut hizmetleri pazarını şekillendirmekte, bilişim dünyasında köklü dönüşümlere neden olmaktadır. Her türlü verinin büyük bölümü 3-4 büyük işletmeciye ait devasa veri merkezlerinde toplanmakta ve bu işletmeciler, kendileri dışında herhangi boyutta bir oyuncunun var olmasına veya bir ekosistemin oluşmasına imkân vermemektedirler.

Yurttaşlarımız, üniversitelerimiz, kamu kurumlarımız ve şirketlerimiz, bu büyük işletmecilerin yurtdışında bulunan veri merkezlerine veri tabanlarını yükleyerek, sanal sunucu, e-posta, veri depolama gibi birçok hizmeti kullanmak durumunda kalmaktadırlar. Bu durum ülkemiz için başta veri güvenliği olmak üzere birçok tehlike ve riskler doğurmaktadır. Bu nedenle, konuyu her yönüyle ele alan (Veri Güvenliği, Kişisel Verilerin Korunması, Ticari Verilerin Korunması, Siber Güvenlik, vb.) ve bazı uluslararası şirketlerin tekel davranışlarının önüne geçmek adına acilen *Ulusal Veri Stratejimizi* oluşturmamız gerekmektedir.

Bu noktada en önemli hususların başında gelen konu; Microsoft Azure, Amazon AWS, Google ve Alibaba Cloud gibi büyük işletmeciler Türkiye'de bulunan veri merkezi işletmecileri ile işbirliği yapmalarıdır. Ancak bu sayede, kendi ekosistemimizi oluşturmuş, yurttaşlarımıza, üniversitelerimize, kamu kurumlarımıza ve şirketlerimize kendi topraklarımızda istedikleri hizmeti vermiş, vergisini devletimize ödeyen veri merkezi işletmecilerimizi büyütmüş ve en önemlisi de verilerimizi güven altına almış olabiliriz (TELKODER 2020a).

Bu doğrultuda, Türkiye Vizyonu için Önerilerimiz:

- A. **Mevzuatın Düzenlenmesi ve Uygulanması:** Doğru politikaların oluşturulması, oluşturulan politikaların doğru şekilde uygulanması

1. Veri Merkezlerimizin, dünya standartlarında hizmet verebilmeleri, yaşamakta oldukları ve onlar ile doğrudan ilişkilendirilemeyecek hukuka aykırılıkların önlenmesi için “**Veri Merkezi İşletmecisi**” tanımı en kısa sürede mevzuatımızda yerini almalıdır (TELKODER 2017).
 2. Veri Merkezleri, İnternet Servis Sağlayıcı ve Altyapı Hizmet Sağlayıcı Olarak Kabul Edilmemelidir: Veri Merkezlerinin hukuki statüsünün belirlenmemiş olması nedeni ile faaliyetlerini sürdürebilmeleri için hâlihazırda BTK Yetkilendirme Yönetmeliği kapsamında İnternet Servis Sağlayıcılığı (İSS) ve Altyapı İşletmeciliği Hizmeti (AİH) yetkilendirmeleri almaları gerekmektedir. İSS ve AİH yetkilendirmeleri veri merkezleri için hem tüm faaliyet kapasitesi üzerinden hesaplanan ücretleri ödemek zorunda kalmaları, hem de ilgili işletmecilerin mevzuatına tabi olmak zorunda kalmaları ve bunların yanı sıra BTK nezdinde yapılması gereken raporlamalar bakımından pek çok zorluk yaratmaktadır. Veri Merkezleri için ayrı bir düzenlemeye gidilmesi bu sorunların ortadan kalkmasına yardımcı olacaktır.
 3. Veri Merkezleri özelinde pazar çalışması yapılmalıdır: Veri merkezlerinin ayrı bir endüstri olarak ele alınacağı özel bir Pazar çalışması için özel bir grup kurulmalıdır. Arazi, beyaz alan, enerji kapasitelerini tespiti yönelik olarak mevcut kapasite, kurulu kapasite, genişleme kapasitesi, fiber erişim imkânları gibi bilgileri içeren düzenli raporların üretilmesi sektörün mevcut durumunu ve geleceğini anlayabilmek açısından önemli görülmektedir. BTK tarafından yayımlanan, “Üç Aylık Pazar Verileri” raporlarında veri merkezi işletmeciliğine ilişkin bilgilere yer verilmelidir.
- B. Maliyet Azaltıcı Önlemler:** Veri Merkezi İşletmecileri üzerindeki vergi ve fonlara katkı yükünün azaltılması, Elektrik fiyatlarının düşürülmesi veya konuya ilişkin devlet desteğinin sağlanması, Veri Merkezi İşletmecilerinin yurt dışı kökenli firmaların lisans vb. maliyetlerine/tekellerine yönelik korunması
1. Veri Merkezlerine, “Cazibe Merkezleri Programı” kapsamında sağlanan destek ve teşvikler kullanılamamaktadır. Bu teşviklerin kullanılabilmesi için 24 il sınırı ülke geneline yaygınlaştırılmalı ve beyaz alan sınırı (5000 m²) kaldırılmalıdır.
 2. Veri Merkezi İşletmecilerine özel elektrik tarifesi hazırlanmalıdır. Bu tarife en fazla sanayi elektriği tarifesinin yarısı kadar olmalıdır.
 3. Veri Merkezi İşletmecilerine özel indirimli fiber tarifeler oluşturulmalıdır. Veri merkezlerine fiber hizmet sunan işletmeci sayısı arttırılmalı, bağlantı hızları yükseltilmelidir.
 4. Tüm Erişim Sağlayıcıların katılımının zorunlu olacağı birden fazla İnternet Değişim Noktasının kurulması biran önce gerçekleştirilmelidir. İDN’ye bağlanma maliyeti, internet kapasitesi almaktan daha az maliyetli olmalıdır.
 5. İDN’lere, Türk Telekom, Turkcell, Vodafone ve Türksat gibi şirketlerin bağlantı yapması ve tarifelerin tek tarife olması sağlanmalıdır. Tarifeler, tüm şirketlerin görüşleri alınarak BTK hakemliğinde belirlenmelidir.

6. Şirketleri kendi yerleşimlerinde standart dışı Sistem odası vb. gibi bir odada sakladıkları sunucularını/depolama ünitelerini Veri Merkezlerinde daha güvenilir ortamlarda saklamalarının cazibesini arttırabilmek adına, bir ucu herhangi bir Veri Merkezinde sonlanan kiralık devre ücretleri normal ücretin ¼'ünden fazla olmamalıdır.
 7. Veri Merkezleri için Dijital Serbest Bölgeler Oluşturulmalıdır. Dijital hizmet ihraç edebilmemiz açısından "Dijital Serbest Bölgeler" kavramının çalışılması ve hayata geçirilmesi ihtiyacı mevcuttur.
- C. İnsan Kaynağı:** Kalifiye İnsan Kaynağının yetiştirilmesi ve Yetişmiş İnsan Kaynağının ülkede kalması amacıyla teşvik edici politikalar oluşturulmalıdır.
1. 5 yıl süre ile veri merkezi personelinin gelir vergisinden %100 muafiyeti,
 2. Sıfır maliyetli, uygun fiziksel şartlara sahip bina/kampüs imkânı,
 3. Türkiye dışına satacağı servislerin gelirlerinde %100, Türkiye içerisine satacağı servislerin gelirlerinde %50 oranında vergi muafiyeti,
 4. Anlaşmalı üniversiteler ve kurumlardan gerekli teknik personelin yetiştirilmesi şartı ile bu personelin maaşlarında %50 oranında devlet desteği sağlanmalıdır (Komşumuz Bulgaristan örneğinde olduğu gibi).
- D. Hizmet Kalitesinin Garantilenmesi:** Hizmet kalitesine yönelik sertifikasyonların alınması
1. Yeni yapılacak Veri Merkezleri, en az Uptime Institute, ANSI/TIA veya BICSI Tier III isteklerini karşılayacak nitelikte olmalıdır. Bu konuda Türk Standartları Enstitüsü (TSE), ülkemizin kendine ait Veri Merkezi Standartlarını oluşturmalıdır.
 2. Veri merkezi işletmecilerinin sundukları hizmetler, diğer ülkelerden rahatlıkla satın alınabilmektedir. Yurt içi ve yurt dışı arasında bulunan rekabet sıkıntıları, veri merkezi hizmetlerinin yurt dışından satın alınması sonucunu doğurmaktadır. Yurt içi veri merkezi hizmetlerinden alınan ve yurt dışında sunulan hizmetler karşısında haksız rekabet yaratan yüksek vergiler kaldırılmalıdır. Bu sorunların çözülmesi için başlangıç olarak, BTK'nın, veri merkezi işletmeciliğinin ve bu işletmecilerin sundukları tüm hizmetlerin yetkilendirmeye tabi hizmetler olmadığı yönünde bir Kurul Kararı alması ve bu kararı Gelir İdaresi Başkanlığına göndermesi yeterli olacaktır.
 3. Özel şirketlerimizin, veri merkezi hizmetlerini yabancı ülkelere satın almaları veya kendi verilerini kendi veri merkezlerinde barındırmalarından ziyade, bu işte uzmanlaşmış, hizmet kalitesi yüksek, ülkemizde bulunan veri merkezi işletmecilerinden almaları beklenmektedir. Böylelikle özel şirketlerimiz hem daha güvenli, hem de daha düşük maliyetli bir şekilde bu hizmetleri almış olacaklardır. En önemli husus da, ekonomik, ticari ve endüstriyel verilerimizin yurt içinde kalması sağlanmış olacaktır.
 4. Kamuya ait verilerin, sektörü dışlayıcı bir şekilde, yerli veri merkezleri göz ardı edilerek, sadece kamuya ait bir veri merkezinde bulunması; güvenlik, sürdürülebilirlik, veri merkezleri ile ilgili yetişmiş personelin konuya hâkimiyeti

gibi açılardan doğru bir karar değildir. Kamu Kurumlarımızın, kendi verilerini sınıflandırılması/derecelendirmesi ve saklanma önceliğine göre bu verileri kendi bünyesinde ve/veya yerli veri merkezlerinde barındırmalarına olanak tanınmalıdır. Bu yöntem ile veriler, hem daha güvenli ve düşük maliyetli olarak saklanmış, hem de sektör oyuncularını dışarı itilmemiş ve sektörü büyütücü bir adım atılmış olacaktır.

E. Siber Güvenlik Hizmetlerinin Bütünleşik Olarak Sağlanması: Yerli ürün hizmet üretilmesi/kullanılması, Güvenlik izleme hizmetlerinin teşvik edilmesi, Kritik iş kolları için DDoS koruma, Fraud önleme, Güvenlik Operasyon Merkezi gibi hizmetlerinin teşvik edilmesi

1. Microsoft Hizmet Sağlayıcı Lisans Sözleşmesinin (SPLA-Service Provider License Agreement) çerçevesi, öncelikle müzakereye açık hale getirilmeli, sonrasında karşılıklı diyalog ortamında, veri merkezi işletmecilerinin kamuya ilgili yükümlülükleri ve hizmet sunum yöntemleri ile uyumlulaştırılmalıdır. Microsoft'un, ülkemiz koşullarını, sözleşmelerin rekabete uygunluğunu ve sektörün sürdürülebilirliği açısından elverişliliğini gözeten bir yaklaşım içinde olması beklenmektedir.
2. Sosyal Medya uygulamaları için talep edilen yurt içinde veri tutma zorunluluğu, belirli bir yol haritası ile kritik tüm sektörlerde uygulanmalıdır.
3. KVKK'nın gereğini yerine getirmek üzere tedbir ve denetimler arttırılmalıdır.

Veri Merkezleri Türkiye Vizyonu ile ilgili unutulmaması ve çok önemli olan bir diğer başlıkta İnternet Değişim Noktaları'dır. Ülkemizde, tüm erişim sağlayıcıların bağlandığı herhangi bir İDN bulunmamaktadır. Dolayısıyla, tüm erişim sağlayıcılarının katılımının zorunlu olacağı birden fazla İnternet Değişim Noktası kurulmalıdır. İDN'nin bir ülkenin güvenliği için çok önemlidir. Bu nedenle, mümkün mertebe yerli olanaklar ile hayata geçirilmelidir. Bu kapsamda, TNAP desteklenmelidir (<http://tnap.net.tr/>). Aynı zamanda başka yerli/yabancı girişimlerin oluşmasına imkân sağlayan ortam sağlanmalıdır.

Veri merkezleri için olmazsa olmaz bir ihtiyaç olan İDN'ler ile ilgili sorunların aşılabilmesi durumunda ülkemiz, birçok konuda dışa bağımlı hale gelecektir. Türkiye'de depolanması gereken verilerin yurt dışındaki veri merkezlerine kayması, Türkiye'nin üzerinden geçmekte olan internet trafiğinin artması yerine azalması hatta kaybedilmesi vb. gibi sayısız ekonomik ve teknik tehlikeler ile karşı karşıya olacağımızın bilinmesi ve farkına varılması gerekmektedir. Söz konusu risklere ilişkin farkındalığımızın arttırılması gerektiği düşünülmektedir.

Bu şartlar altında internet trafiği konusunda Türkiye'nin bölgesel bir merkez olması için tüm erişim sağlayıcıların katılımının zorunlu olacağı birden fazla İDN kurulması şarttır. Fiber altyapı yaygınlaştırılmalı, veri merkezleri güçlendirilmeli ve İnternet Değişim Noktaları kurulmalıdır. İnternet Değişim Noktaları sayesinde veriye çok daha hızlı ve ucuza erişilebilecektir. İDN tek başına düşünülmemesi gereken bir bütünün parçasıdır.

Kurulması planlanan İDN'lerin istenilen amaca hizmet edebilmesi için öncelikle atılması gereken adımlar bulunmaktadır. Aksi durumda kurulacak İDN'ler, hedeflenen amaçlara hizmet edemeyecektir. İnternet Değişim Noktasına bağlantı fiyatları düşük olmalıdır. İDN'ye bağlanma maliyetinin, internet kapasitesi almaktan daha az maliyetli olması gerekmektedir. Aksi durumda, İDN'ye bağlanmanın işletmeciler açısından rasyonel olması mümkün değildir.

Mevcut durumda, ülkemizde internet kapasite fiyatları çok yüksektir. Gecikme (Latency) süreleri düşürülmelidir. Türkiye'de gecikme süreleri 100-150 milisaniye iken bu rakam Avrupa'da 20-30 ms, hatta Londra gibi bazı finans merkezlerinin olduğu yerlerde ise 2-3 ms'ler seviyesindedir. Ülkemizde kurulacak olan İDN'ye, başta CDN'ler (Content Delivery Networks - İçerik Dağıtım Ağları) olmak üzere, işletmecilerin bağlanma tercihinde bulunabilmesi için söz konusu gecikme hızlarının düşmesi gerektiği değerlendirilmektedir (TELKODER 2017).

KAYNAKÇA

- Sandvine (2020). The Global Internet Phenomena Report. https://www.sandvine.com/hubfs/Sandvine_Redesign_2019/Downloads/2020/Phenomena/COVID%20Internet%20Phenomena%20Report%2020200507.pdf.
- CBDDO (2019). 2019/12 Sayılı Cumhurbaşkanlığı Bilgi ve İletişim Güvenliği Tedbirleri Genelgesi - <https://cbddo.gov.tr/mevzuat/2019-12-sayili-bilgi-guvenligi-tedbirleri-cumhurbaskanligi-genelgesi/>
- Cisco (2015). The History and Future of Internet Traffic, <https://blogs.cisco.com/sp/the-history-and-future-of-internet-traffic>.
- Cisco (2018). Cisco Global Cloud Index: Forecast and Methodology, 2016-2021, <https://www.cisco.com/c/en/us/solutions/collateral/service-provider/global-cloud-index-gci/white-paper-c11-738085.pdf>.
- Cisco (2019a). Cisco Visual Networking Index : Global Mobile Data Traffic Forecast Update, 2017-2022, <https://www.cisco.com/c/en/us/solutions/collateral/service-provider/visual-networking-index-vni/white-paper-c11-738429.pdf>.
- Cisco (2019b). Cisco Visual Networking Index: Forecast and Trends, 2017-2022 White Paper, Cisco Forecast and Methodology, http://www.cisco.com/en/US/solutions/collateral/ns341/ns525/ns537/ns705/ns827/white_paper_c11-481360_ns827_Networking_Solutions_White_Paper.html.
- CIO (2015). Federal Chief Information Officer of the United States, Data Center Consolidation and Optimization
- GSMA (2020). The Mobile Economy, https://www.gsma.com/mobileeconomy/wp-content/uploads/2020/03/GSMA_MobileEconomy2020_Global.pdf
- IEA (2020). *IEA analysis based on Masanet, E. et al. Recalibrating global data center energy-use estimates, Science, 367(6481), 984-986* - <https://doi.org/10.1126/science.aba3758>.

- ITU (2020). *International Telecommunications Union ICT Statistics* - <https://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Pages/stat/default.aspx>.
- DCD (2020). *Which regions have the most energy efficient data centers?* - <https://www.datacenterdynamics.com/en/opinions/which-regions-have-most-energy-efficient-data-centers/>
- NIRS (2017). *Ministry of the Interior and Safety, National Information Resources Service, Achievements, G-Cloud*
- UK (2011). *UK Government Cloud Strategy*
- UAB (2021). *KamuNet* - <https://www.uab.gov.tr/uploads/pages/siber-guvenlik/kamunetweb.pdf>
- UABHGM (2021). *Kamu Entegre Veri Merkezi Projesi* - <https://hgm.uab.gov.tr/kamu-entegre-veri-merkezi-projesi>
- TELKODER (2020a). *Ulusal Veri Stratejisinin Oluşturulmasına Yönelik Önerilerimiz* - <https://telkoder.org.tr/wp-content/uploads/2020/11/20-051.pdf>
- TELKODER (2020b). *BTK 2021 Yılı İş Planı Görüşleri* - <https://telkoder.org.tr/wp-content/uploads/2020/11/BTK-2021-İş-Planı.pdf>
- TELKODER (2019). *Bilgi Notu - Veri Merkezleri İçin Uygun Enerji Fiyatları* - 17 Haziran 2019 - <https://telkoder.org.tr/wp-content/uploads/2021/02/Bilgi-Notu-Veri-Merkezleri-İçin-Uygun-Enerji-Fiyatları.pdf>
- TELKODER (2017). *Veri Merkezi İşletmeciliği - Önemi Anlaşılabilir mi?* <https://telkoder.org.tr/wp-content/uploads/2017/12/TELKODER-Veri-Merkezi-Raporu-Aralık2017.pdf>