



VERİ MERKEZİ YATIRIMLARI AÇISINDAN TRA1 BÖLGESİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

T.C.
KUZEYDOĞU ANADOLU KALKINMA AJANSI



**VERİ MERKEZİ YATIRIMLARI AÇISINDAN
TRA1 BÖLGESİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ**

Emine Bilgen EYMİRLİ
Cihat ÇİFTÇİ

TRA1
2016

İÇİNDEKİLER

1. GİRİŞ	3
2. VERİ MERKEZLERİNE GENEL BAKIŞ.....	5
2.1. VERİ MERKEZİ NEDİR?	5
2.2. VERİ MERKEZİ ÇEŞİTLERİ.....	6
2.3. VERİ MERKEZLERİNDE SUNULAN HİZMETLER	7
2.4. VERİ MERKEZLERİNİN STANDARTLARI.....	8
2.5. VERİ MERKEZLERİNİN FİZİKİ YAPISI	10
2.6. VERİ MERKEZLERİNİN YER SEÇİM KRİTERLERİ	12
3. DÜNYADA VERİ MERKEZLERİ.....	14
4. TÜRKİYEDE VERİ MERKEZLERİ	16
5. TRA1 BÖLGESİNİN VERİ MERKEZİ YATIRIMLARI AÇISINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ	18
5.1. Veri Merkezlerinin Ulusal ve Bölgesel Ekonomi İçin Önemi	18
5.2. TRA1 Bölgesinin Veri Merkezi Yatırımları İçin Potansiyeli.....	20
5.3. TRA1 Bölgesine Veri Merkezi Yatırımlarının Çekilmesine Yönelik Atılması Gereken Adımlar ..	26
KAYNAKÇA.....	28

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1. Ünlü bir sosyal medya sitesinin İsveç'te yer alan veri merkezi	5
Şekil 2. Veri merkezinde iklimlendirme sistemi	10
Şekil 3. Veri merkezinde ağ donanımları	11
Şekil 4. Dünya genelinde veri merkezlerinin durumu (Talent Neuron Research and Analysis)	14
Şekil 5. Dünyadaki sunucu barındırma (colocation) veri merkezleri	15
Şekil 6. Türkiye’de yıllık ortalama nem dağılımı (MGM, 2015)	23
Şekil 7. Bölgesel teşvik kapsamındaki iller ve bölgeleri	26

TABLolar LİSTESİ

Tablo 1. Türkiye’de bulunan veri merkezleri (Telkoder, 2015)	16
Tablo 2. Erzurum, Erzinan ve Bayburt'un iklim verileri (MGM, 2016)	22

1. GİRİŞ

İnternet uygulamalarının ticaretten, eğitime, bankacılıktan sağlık hizmetlerine kadar yaygınlaşması, sosyal paylaşım ağlarının günlük hayatta çok fazla kişi tarafından kullanılması ve buna bağlı olarak fotoğraf ve video paylaşımlarının artması büyük veri yığınlarının yönetilmesini ve bu sayısal bilginin anlık iletim isteğini en iyi şekilde gerçekleştirmek için büyük sunucuları ve ağ donanımlarını zorunlu kılmıştır. Çok büyük boyutlardaki bu verilerin toplanması, depolanması, işlenmesi ve dağıtılması amacıyla, çok sayıda bilgisayar ve ağ donanımlarının bir merkezde toplandığı veri merkezleri kurulmaya başlanmıştır. Bugün dünyada çeşitli büyüklüklerde yaklaşık 500 bin veri merkezi bulunduğu düşünülmektedir.

Veri merkezleri dünyada olduğu gibi Türkiye’de de gün geçtikçe artış gösteren bir sektör haline gelmiştir. Dünyada veri hizmetleri pazarı 2012 ve 2013 yılları sonunda sırasıyla %19 ve %40’lık büyüme gösterirken, ülkemizde 2012-2013 yılları arasında veri merkezi yatırımlarında %27, veri merkezi kapasitelerinde ise %31 oranında artış gözlenmiştir. Türkiye, 2011 yılında, sunucuların bulunduğu beyaz alan bazında %60’lık büyüme hızıyla dünyada ilk sırayı almıştır. Bu veriler sektöre yapılan yatırımların gelecekte de hızla devam edeceğini göstermektedir.

Veri merkezi işletmeciliğini de içeren bilgi iletişim teknolojileri sektörü katma değeri yüksek ve nitelikli istihdam oluşturmada özelliği ile bölgesel kalkınmaya ciddi katkılar sağlamaktadır. Yapılan araştırmalarda bilgi iletişim teknolojisi yatırımlarının GSYH’deki payında %1’lik artışın kişi başı geliri %1,6-1,8 civarında artırdığını belirtilmektedir.

Dünyada veri merkezi yatırımlarının yerel ekonominin gelişmesine sağladığı katkıların görüldüğü çarpıcı örnekler bulunmaktadır. Veri merkezi yatırımları, yapım aşamasından işletme aşamasına kadar yerel hizmetleri kullanmakta, yerelde farklılaşmış hizmet alanlarının gelişmesini desteklemekte, istihdam oluşturmakta ve nitelikli uzmanlaşmış işgücü yetiştirilmesini sağlamaktadır. Bu etkiler göz önüne alındığında veri merkezi yatırımlarının kısıtlı yerel ekonominin canlanması, nitelikli ve uzmanlaşmış insan kaynağının yetiştirilmesi, bölge dışına göçün önlenmesi açısından bir fırsat olarak algılanmalıdır.

Türkiye’de veri merkezi yatırımları için uygun yatırım alanının tespitine yönelik yapılan bir çalışmada; iklim verilerinin analizi sonucunda oluşturulan endekse göre veri merkezi kurulumu için en uygun üç il **Bayburt, Erzurum ve Ardahan** olarak belirlenmiştir.

TRA1 Bölgesinin veri merkezi yatırımları açısından potansiyelinin incelendiği bu raporda veri merkezi yatırımlarının temel bileşenleri ve veri merkezi işletmeciliğinin dünyada ve Türkiye’de mevcut durumu incelenmiştir. Bölgemizin veri merkezi yatırımları için taşıdığı iklim, güvenlik, iş gücü vb. avantajların araştırıldığı bu çalışma veri merkezi yatırımlarının bölgeye çekilmesi için atılması gerekli stratejik adımlara da yer vermektedir.

2. VERİ MERKEZLERİNE GENEL BAKIŞ

2.1. VERİ MERKEZİ NEDİR?

Veri merkezleri büyük boyuttaki dijital bilginin toplanması, saklanması, işlenmesi ve iletilmesi amacıyla hizmet eden güçlü bilgisayar ve ağ donanımlarını barındıran tesisler olarak tanımlanmaktadır.

Veri merkezleri verilerin saklanması, işlenmesi ve bu verilere insanların uzaktan erişimlerinin sağlanması için kullanılan kümelenmiş sunucuların ve ilgili donanımların yer aldığı pek çok odadan oluşan devasa yapılardır. Sürekli çalışan bu merkezlerde çok güçlü ve çok küçük sunucuların binlercesi bir araya gelmektedir.

Veri merkezi bünyesindeki bilgiler standart boyutlardaki elektronik raf veya kabinler içerisinde yer alan bu sunucularda ve donanımlarda depolanmaktadır. Beyaz alan diye adlandırılan bu bölümün dışında tesiste yönetim, işletme ve destek hizmetleri altyapısına yönelik bölümler yer almaktadır. Bu birimlerde; tesisin yedek güç ihtiyacını sağlayan enerji kaynakları, haberleşme ve yedek donanım için gerekli kablolama sistemleri, tesis içinde uygun ısı ve nem koşulları sağlayan iklimlendirme ekipmanları, yangın söndürme ve fiziksel güvenlik cihazları bulunmaktadır.



Şekil 1. Ünlü bir sosyal medya sitesinin İsveç'te yer alan veri merkezi

Bir veri merkezinde temel olarak bulunması gerekli sistemler şunlardır:

- Sunucuların saklanabileceği alan
- Gelişmiş güvenlik sistemleri
- Uygun ısı ve nem sağlayan iklimlendirme sistemleri
- Yedek güç sistemleri
- İletişim ve haberleşme için ağ donanımları

2.2. VERİ MERKEZİ ÇEŞİTLERİ

İnternet uygulamalarının ticaretten, eğitime, bankacılıktan sağlık hizmetlerine kadar yaygınlaşması, sosyal paylaşım ağlarının günlük hayatta çok fazla kişi tarafından kullanılması ve buna bağlı olarak fotoğraf ve video paylaşımlarının artması büyük veri yığınlarının yönetilmesini gerekli kılmaktadır.

Günümüzde her işletme, her kurum ürettiği verileri yönetmek üzere veri merkezlerine ihtiyaç duymaktadır. Bunların başında devlet kurumları, eğitim kurumları, telekomünikasyon şirketleri, finans kurumları, sağlık kurumları, perakendeciler, Google ve Facebook gibi bilgi ve sosyal ağ hizmetleri sunan şirketler yer almaktadır.

Bu kurumlardan bazıları veri merkezlerini kendi bünyelerinde oluştururken bazıları da farklı bir organizasyon dahilinde yapılandırılan ve sunucu barındırma ve kiralama hizmeti veren özel veri merkezlerinden ve umuma açık bulut bilişim hizmetlerinden yararlanmaktadırlar.

Veri merkezleri verdikleri hizmete ve hedef kullanıcılarına göre dört ayrı kategoride değerlendirilebilir:

- Halka açık bulut sistemleri (İş tanımları gereği kamuya hizmet verenler; Yahoo, Google vb.)
- Bilimsel hesaplama merkezleri (Ulusal laboratuvarlar, araştırma merkezleri vb. kurumların bünyesinde yer alanlar)
- Ortak yerleşim veri merkezleri (Veri merkezi sahibi olmayan diğer kullanıcılara ve kuruluşlara hizmet sunanlar; SAP-HANA, Amazon vb.)
- Kurum içi veri merkezleri (Kurum tarafından kurulan, yönetilen ve kendi içinde hizmet sunanlar)

Son yıllarda uzaktan erişim ve saklama kolaylığı sağlamasından ve yatırım maliyetlerini azaltması bakımından kuruluşlar verilerini sunucu veya bulut hizmetleri veren merkezlere taşımayı tercih etmektedirler. Bu tip veri merkezleri özellikle firmalara sağladıkları saklama alanı, ekipman, donanım ve sunucu kiralama hizmeti ile orta ölçekte bilişim teknolojisi kullanan firmalar arasında yaygınlaşmaya başlamıştır.

2.3. VERİ MERKEZLERİNDE SUNULAN HİZMETLER

Veri merkezleri genel olarak veri depolama, yedekleme, kurtarma, veri ve ağ yönetimi gibi hizmetler sunmaktadır. Web sitelerinin yayınlanması, e-posta ve anlık mesaj gönderme, e-ticaret işlemleri, çevrimiçi oyunlar, internet bankacılığı gibi pek çok işlemde veri merkezlerinin sunduğu hizmetlere ihtiyaç duyulmaktadır.

Veri merkezlerinin sundukları hizmetlerden bireysel müşteriler, internet hizmet sağlayıcıları, bankalar, borsalar, şirketler, eğitim kurumları, hükümet kuruluşları ve araştırma laboratuvarları olmak üzere farklı kullanıcılar yararlanmaktadır. Kullanıcıların ve veri merkezi sahiplerinin farklılığına göre veri merkezlerinde sunulan hizmetler de çeşitlilik göstermektedir. Bu hizmetler aşağıdaki gibi sıralanabilir:

- Barındırma (hosting); veri merkezi hizmeti sunan kuruluşun sunucu ve veri depolama birimlerinin kullanılması
- Sunucu barındırma (co-location); firmanın bilgi teknoloji sistemlerinin veri merkezine kurulması ve veri merkezinin fiziksel altyapısını ve ağ altyapısını kullanılması
- Sunucu kiralama (dedicated-hosting); internet veri merkezinde bulunan bir sunucunun tamamen müşteri tarafından kiralanması
- Olağanüstü durum planlaması ve yönetimi (disaster recovery); kurumun bilgi teknolojilerinin olağanüstü durumlarda çalışır hale getirilmesine yönelik uygulamalar
- İçerik dağıtım ağı (content delivery network)
- Veri yedekleme (data backup)
- Veri depolama (data storage)
- Ofis uygulamaları
- E-Posta sunucuları
- Web hizmetleri

- Analitik hesaplama sunucuları

2.4. VERİ MERKEZLERİNİN STANDARTLARI

Farklı ihtiyaçları karşılamak üzere farklı altyapılara sahip veri merkezlerinin oluşması, veri merkezlerinin büyümesi ve sayıca artış göstermesi veri merkezleri için bazı standartların belirlenmesini zorunlu kılmıştır. Veri merkezleri fonksiyon, kapasite, performans ve işletme devamlılığı açısından değerlendirilerek ve diğer veri merkezleri ile altyapıları kıyaslanarak sınıflandırılıp sertifikalandırılmaktadırlar.

Uluslararası standartlara sahip güvenli ve güvenilir bir veri merkezinde olması gereken özellikleri 8 ana başlıkta toplamak mümkündür:

- Güvenlik politikaları
- Organizasyonel güvenlik
- Veri yönetimi
- Erişim kontrolü
- Fiziksel ve çevresel güvenlik
- Altyapı güvenliği
- Sistem geliştirme ve bakımı
- İş sürekliliği ve felaket kurtarma

Uluslararası ölçekte veri merkezi standartlarını belirleyen ve sertifika veren üç kuruluş bulunmaktadır.

1. Veri Merkezleri Telekomünikasyon Altyapı Standardı (ANSI/TIA-942):

Amerikan Uluslararası Standartlar Enstitüsü tarafından akredite edilen TIA (Telecommunication Industry Association) tarafından yayınlanan ve denetlenen standarttır. TIA-942 standardı en son 2013 yılı Nisan ayında güncellenmiş olup bu kapsamda veri merkezleri için dört farklı sınıfa göre sertifika verilmektedir:

- **Tier 1 Seviyesi:** Küçük işletmelere hizmet veren veri merkezleridir. Bilgisayar sistemlerinin, elektrik ve mekanik tesisatın yedeği yoktur. Güç kaynakları 10 dakikadan fazla enerji kesintisine dayanıklı değildir. Kullanılabilirlik oranı %99,67'dir.

- **Tier 2 Seviyesi:** Enerji ve soğutma sistemlerinde yedek kapasite mevcuttur. Güç kaynakları 24 saatlik enerji kesintisine dayanabilmektedir. Kullanılabilirlik oranı % 99.74'dür.
- **Tier 3 Seviyesi:** Yedek enerji ve soğutma sistemleri içerir. Donanımların yenileme ve bakımı için sistemin kapatılmasını gerektirmez. Güç kaynakları 72 saatlik bir kesintiye karşı dayanabilir. Kullanılabilirlik oranı %99,98'dir.
- **Tier 4 seviyesi:** Tier 3'de verilen kriterlere ek olarak 96 saatlik kesintiye dayanabilecek güç kaynakları mevcuttur. 7/24 çalışan bir personeli mevcuttur. Yer seçiminde katı kuralları bulunmaktadır, güvenlik önlemleri yüksek seviyededir. Kullanılabilirlik oranı % 99.99'dur.

2. Uptime Enstitüsü Tier Sertifikası

Veri merkezi sektöründe eğitim, danışmanlık, sertifikalandırma, konferanslar ve seminer hizmetleri veren Uptime Enstitüsü tarafından verilen sertifikadır. Sektörde güvenilirliği yüksek bir kurum olan Uptime Enstitüsü tarafından verilen veri merkezi sertifikalarının geçerliliği dünyaca tanınmaktadır.

Uptime Institute, veri merkezlerinin yetkinlik ve yeterlilik seviyesine göre iki çeşit sertifika vermektedir:

- **Tasarım Sertifikası:** Veri merkezi projesinin TIER sınıflandırmalarından herhangi birine uyduğunun kabul edildiğini gösterir.
- **Tesis Sertifikası:** Veri merkezlerinin TIER sınıflandırmalarından birine göre işletildiğinin kabul edildiğini gösterir.

3. Veri Merkezi Yıldız Denetim Standardı (Datacenter Star Audit)

Veri merkezlerini beş farklı kategoride değerlendiren bir denetim süreci uygulanmaktadır.

2.5. VERİ MERKEZLERİNİN FİZİKİ YAPISI

Veri merkezlerinin mimarileri ve gereklilikleri internet ve şirket içi veri merkezi olmalarına göre farklılık göstermektedir. Ortak yerleşim veri merkezlerinin, bulut sistemi hizmeti veren ya da özel bir amaç ya da kurum için kurulan merkezlere göre tasarımı, altyapı ihtiyacı, güvenlik düzeyi ve sunduğu hizmetler değişecektir.

Veri merkezleri hem tesise hem de ekipmana yatırım yapılmasını gerektiren büyük ölçekli yatırımlardır. Bu merkezlerin tasarımında ve inşasında uygulanan standartlar ve modüler yapılaşma veri merkezlerinin kademeli inşa edilmesini, kolay büyütülebilmesini sağlaması açısından önemlidir. Veri merkezlerinin fiziksel özellikleri beş ayrı başlık altından incelenebilir:

- **Tesis:** Ağ donanımlarının, sunucuların ve diğer donanımların yer alacağı geniş koridorlar bulunmalıdır. Ağ işletim merkezi veri merkezini görecektir şekilde konumlandırılmalıdır. Soğutma maliyetlerini azaltmak için yalıtım yapılmalı, yakında su tesisatı olmamalı, topraklama sistemi tesis edilmelidir.
- **İklimlendirme:** Sunucular ve ağ donanımlarının yer aldığı kapalı ortamın cihazların kesintisiz ve verimli çalışması için uygun sıcaklık, nem ve temizlikte olması gerekmektedir. Sunucular çalışırken sürekli ısı ürettikleri için sıcaklığın 10°C-30°C arasında olması için soğutma sistemlerine ihtiyaç duyulmaktadır. Elektronik cihazların nemden dolayı oksitlenmesini engellemek için de ortamın %10-%15 nem oranında tutulması gerekir.



Şekil 2. Veri merkezinde iklimlendirme sistemi

- **Enerji:** İşletme maliyetlerinin ve çevreye verilen zararın azaltılması için veri merkezlerinde enerji verimliliği sağlanmalıdır. Toplam tesis enerjisinin, IT donanımlarının enerjisine bölünmesiyle bulunan uluslararası bir verimlilik değerlendirme birimi olan PUE değerinin 1'e yakın olması istenir. Bu durum tesisin enerji kaybının az olduğu anlamına gelir.
- **Güvenlik:** Veri merkezlerinde fiziksel güvenliğin sağlanmasına yönelik kamera sistemleri kullanılmalı, kapı güvenlik önlemleri alınmalıdır. Ayrıca veri merkezlerinin deprem, yangın, su basması vb. olaylara karşı güvenliği sağlanmalıdır.
- **Yedek Sistemler:** Veri merkezinde bulunan her türlü sistemin arıza yapması olasılığı gözönünde bulundurarak kesintisiz çalışmayı sağlamak amacıyla jeneratör, soğutma sistemleri, sunucular, ağ donanımları vb. ekipmanların yedeklerinin bulunması gerekmektedir.



Şekil 3. Veri merkezinde ağ donanımları

2.6. VERİ MERKEZLERİNİN YER SEÇİM KRİTERLERİ

Tesisin faaliyetlerini sorunsuz olarak sürdürmesi için zorunlu olan tüm gereklilikleri karşılaması ve düşük maliyet ile yüksek karlılık sağlaması için tesis yerinin seçiminde birçok faktör incelenerek karar verilmelidir. Veri merkezleri çok büyük yapılar olduğundan tesis tamamlandıktan sonra yer değişimine bağlı taşınma mümkün değildir. Bu nedenle veri merkezlerinin yer seçiminde, seçilecek alanın veri merkezlerinin işletilmesine etkileri araştırılmalıdır.

Mevcut enerji kanallarına, telekomünikasyon altyapısına, ağ hizmetlerine, ulaşım hatlarına ve acil durum hizmetlerine yakınlık, veri merkezi kurulumu ve işletilmesinde ortaya çıkacak maliyet, risk, güvenlik, verimlilik gibi faktörleri doğrudan etkileyecektir. Bu sebeple veri merkezleri doğal afet riski az, ulaşımı kolay, enerji ve Telekom altyapısı gelişmiş yerlerde kurulmalıdır (Toprak, 2013).

Veri merkezi yer seçimi için dikkate alınması gerekli faktörler altı ana başlık altında incelenebilir:

1. Doğal afetler: Veri merkezlerinin kesintisiz hizmet vereceği düşünülerek yer seçiminde doğal afet riski değerlendirilmeli ve bu konuda etütlerin yapıldığı uygun bölgeler tercih edilmelidir.

2. İklim: Sıcaklık ve nem işletme maliyetlerini ve tesisin kullanılabilirliğini doğrudan etkileyen parametrelerdir. Tesisin verimli ve kesintisiz işletilmesi amacıyla aşırı sıcaklık ve nemin istenilen düzeyde tutulması işletme için ek maliyetler oluşturmaktadır. Veri merkezlerinin yer seçiminde iklimlendirme sistemlerinde ek maliyet oluşturmayacak iklim değerlerine sahip alanların seçilmesi önemlidir..

3. Enerji: Veri merkezinin işletilmesinde enerjinin sürekliliği önemlidir. Tesisin sürekli çalışır halde kalabilmesi için elektrik kullanım kapasitesinin yeterli ve sürekli olması gerekmektedir. Tesis yeri seçiminde alanın elektrik kullanım altyapısı, enerjinin sürekliliği, güvenilir ve ucuz elektrik kullanımı gözönünde bulundurulmalıdır.

4. Ulaşım ve iletişim altyapısı: Veri merkezlerinin hızlı, kesintisiz, güvenli ve seçenekli hizmet sunmalarını sağlamaları için güçlü bir ulaşım ve iletişim altyapısına sahip olmaları

gerekmektedir. Veri merkezinin yer seçiminde mevcut fiber hatların yaygınlığı, geniş bant erişimi, ara bağlantı gereksinimleri, ülkedeki fiber ve aydınlatılmamış fiber (yer altında atıl olarak kullanılmadan duran fiber) hizmet veren şirketlerin sayısı, gecikme süreleri ve hızları göz önünde bulundurulmalıdır. Ayrıca tesisin şehir merkezine ve havaalanına yakınlığı, alanın ulaşım imkanları da dikkate alınmalıdır. Yer seçiminde ucuz arsa temin edebilme imkânı ve bölgenin suç açısından durumu da irdelenmelidir.

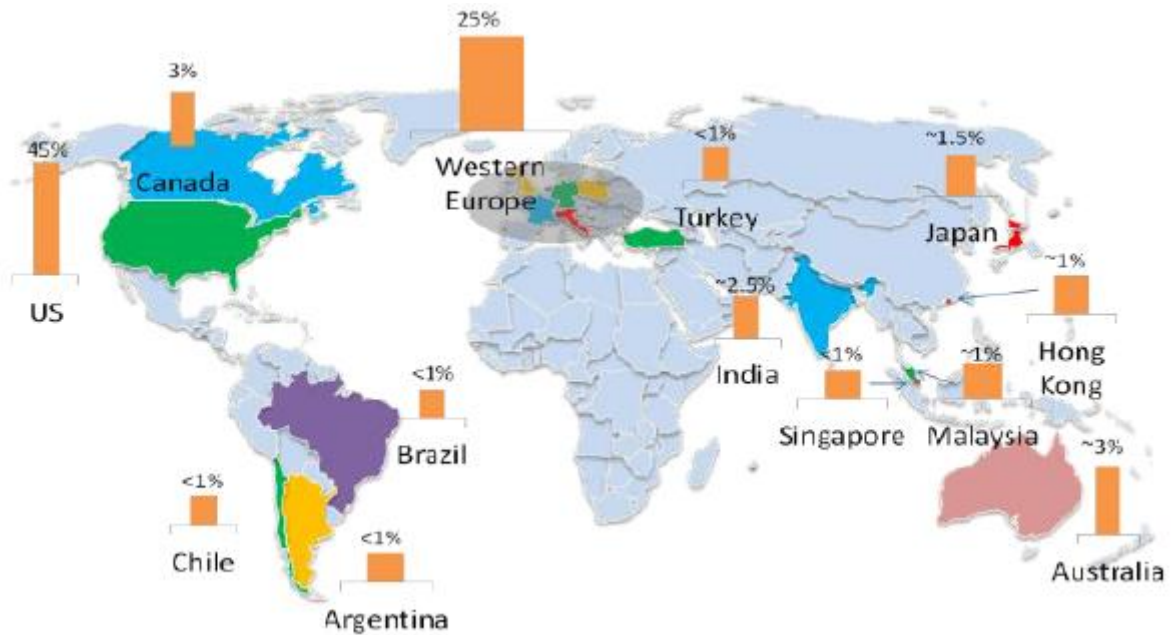
5. Beşeri sermaye: Tesisin kurulması ve işletilmesi aşamasında gerekli insan gücünün temini yer seçiminde belirleyici kriterler arasındadır. Alandaki kalifiye işgücü ve bilgi teknolojisi düzeyi dikkate alınmalıdır.

6. Teşvikler: Veri merkezi kurulmasına yönelik finansal teşvikler, uygulanan düşük vergilendirme politikaları, ithalat ve ihracatta KDV'den muaf tutulma imkânları da yer seçiminde değerlendirilmelidir. Hukuki açıdan veri merkezlerinin durumunun düzenlenmiş olması ve veri koruma mevzuatının bulunması da önem arz etmektedir.

3. DÜNYADA VERİ MERKEZLERİ

Dünyaca ünlü teknoloji firması Emerson'nun 2011 yılında yaptığı bir araştırmada, dünya üzerinde bulunan Tier 2 ve Tier 3 kalite standardına sahip veri merkezi sayısı 509 bin 147 olarak belirtilmiştir. 2011 yılında bu veri merkezlerinin sahip olduğu toplam alanın ise 26 milyon 554 bin 619 m² olduğu açıklanmıştır.

IDC (International Data Corporation) tarafından yapılan başka bir araştırmada ise 2017 yılında dünya genelinde irili ufaklı toplam 8,6 milyon veri merkezinin olacağını tahmin edilmektedir. Aynı çalışma 2013 yılında 1.58 milyar m² olan toplam veri merkezi alanının 2018 yılında 1.94 milyar m²'ye genişleyeceğini öngörmektedir. Tüm veri merkezi türlerinde yaşanan bu büyüme içinde hizmet sağlayıcı veri merkezlerinin daha hızlı büyüdüğü belirtilmiştir. Bu gelişmeler doğrultusunda global veri merkezi pazarının 2014-2019 yılları arasında %15 artış göstereceği tahmin edilmektedir.



Şekil 4. Dünya genelinde veri merkezlerinin durumu (Talent Neuron Research and Analysis)

Dünyadaki veri merkezleri incelendiğinde veri merkezlerinin iklim özellikleri bakımından uygun, gelişmiş teknolojiye sahip ve güvenli bölgelerde yoğunlaştığı görülmektedir. Şekil 2’de görüldüğü gibi Avrupa ve Kuzey Amerika kıtaları en fazla veri merkezinin bulunduğu bölgelerdir.

Kuzey Amerika veri merkezi pazarının %38.76'sını elinde bulundurarak sektörde ilk sırada yer almakta, ardından Avrupa ülkeleri gelmektedir. 2014-2019 yılları arasında Asya-Pasifik ülkelerinde ise sektörün %18.73'lük büyüme göstereceği tahmin edilmektedir.



Şekil 5. Dünyadaki sunucu barındırma (colocation) veri merkezleri¹

Kuzey Amerika ve Avrupa, veri merkezi sektöründe yeşil girişimcilik, yüksek teknoloji gelişimi, bulut bilişim ve sunucu barındırma hizmetlerinin yaygınlaştırılmasına öncülük etmektedir. Sunucu barındırma ve bulut hizmeti veren mega veri merkezleri dünya genelinde son yıllarda önemli bir büyüme göstermiştir. 2018'de bu mega veri merkezlerinin tüm veri merkezlerinin %72.6'sini oluşturacağı tahmin edilmektedir. Yüksek teknolojiye sahip veri merkezlerinin de 2013 yılında %19,3'ünü oluşturan sunucu barındırma ve bulut bilişim veri merkezlerinin oranı 2018 yılında %44.6'ya ulaşacaktır.

¹ <http://www.datacentermap.com/>

4. TÜRKİYEDE VERİ MERKEZLERİ

Veri merkezleri dünyada olduğu gibi Türkiye’de de gün geçtikçe artış gösteren bir sektör haline gelmiştir. Dünyada veri hizmetleri pazarı 2012 ve 2013 yılları sonunda sırasıyla %19 ve %40’lık büyüme gösterirken, ülkemizde 2012-2013 yılları arasında veri merkezi yatırımlarında %27, veri merkezi kapasitelerinde ise %31 oranında artış gözlenmiştir. Türkiye, 2011 yılında, sunucuların bulunduğu beyaz alan bazında %60’lık büyüme hızıyla dünyada ilk sırayı almıştır. 2012 yılında söz konusu alanın %22’nin üzerinde büyüdüğü görülmektedir. Bu veriler doğrultusunda sektöre yapılan yatırımların gelecekte de hızla devam edeceği görülmektedir.

Ülkemizde 8 farklı alanda hizmet veren yaklaşık 70.000 m² beyaz alana sahip 50-60 veri merkezi hizmet sağlayıcısı olduğu tahmin edilmektedir. 1.000 m² beyaz alanı geçen veri merkezine sahip hizmet sağlayıcı sayısı ise 10’dur. Mevcut veri merkezleri arasında Tier 2 ve Tier 3 kalite standardına sahip 25 tane veri merkezi bulunmaktadır. Mevcut tesislerin doluluk oranları İstanbul’da %80 ve Ankara’da ise %85’in üzerindedir. Türkiye’de yer alan bu veri merkezleri aşağıda verilmiştir.

Veri merkezi işletmecilerinin sahip olduğu toplam beyaz alan 12,000 m², Bankalar için 10,000 m², şirketlerin kendilerine ait sistem odaları için 25,000 m² ve kamu kurumları içinse yaklaşık olarak 20,000 m²’dir.

Tablo 1. Türkiye’de bulunan veri merkezleri (Telkoder, 2015)

BULUNDUĞU İL	SAYISI	VERİ MERKEZİNİN ADI
İSTANBUL	17	Grid Telekom, Çizgi Telekom, Sadecehosting, Radore Hosting, Turknet, MedNautilus, VodafoneNet, İş Net, Superonline, Doruk Net, Net Pozitif, Dora Telekom, Anadolu Bilişim, Teknotel Telekom, Koç Sistem, IBM, Türk Telekom
ANKARA	4	Grid Telekom, Türk Telekom, Superonline, Koç Sistem
BURSA	3	DGN Teknoloji, 7ve7, Medyabilim
ANTALYA	1	DorukNet, Teknet
DENİZLİ	1	Netinternet
KAYSERİ	1	Arseva
TRABZON	1	Bplus

Bunun yanında planlanan yatırımlar ve devam eden projeler de bulunmaktadır. Turkcell Superonline tarafından Gebze'ye Tier 3 seviyesinde 10000 m2 alana sahip yeşil veri merkezi kurulması planlanmaktadır.

Türkiye'nin ilk kamu ortak veri merkezi olacak Tier 3 sertifikasına sahip Konya Kozağaç Ulusal Veri Merkezi'nin de yapımı Ulaştırma, Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı sorumluluğunda devam ettirilmekte olup tesisin fizibilite çalışması tamamlanmıştır.

Mevcut ve planlanan yatırımlar ile önemli bir gelişme potansiyeli bulunan veri merkezi işletmecisi bünyesinde bazı sorunları da barındırmaktadır. Coğrafi ve konjonktürel bant maliyetlerinin yüksek olması ve fiber bağlantı altyapısının yetersizliği ülkemize yatırım yapabilecek veri merkezi firmaları açısından maliyeti ciddi oranda artıran ve yatırım kararlarını etkileyen engeller olarak durmaktadır.

Ayrıca Türkiye'de veri merkezlerine doğrudan tanınan ekonomik bir teşvik bulunmaması ve dünyanın pek çok ülkesine göre daha fazla vergi uygulanması da diğer bir sorundur. Ülkemiz ICT ürün ve hizmetlerine uyguladığı %26,1'lik vergi ile OECD verilerine göre dünyada bu sektörde en fazla vergi uygulayan ülkelerden birisidir. Veri merkezi ve diğer teknoloji şirketlerinin tanımlamalarının eksiksiz ve doğru bir şekilde yapıldığı yasal düzenlemelerin eksik olması, veri merkezi işletmecilerinin hukuki ve yasal yaptırımlar yaşaması da sektörün önemli sıkıntılarından. Yasal düzenlemeler, teşvikler ve sanayi elektriği kullanımına yönelik yatırımcılara makul imkanlar sunan ülkelerin yanında Türkiye'nin küresel ölçekli bu pazarda rekabet etmesi zorlaşmaktadır. Veri merkezi sektöründe Türkiye'nin rekabet ettiği Bulgaristan'da 21, Estonya'da 7, Finlandiya'da 16, Hollanda'da 83, Lüksemburg'da 14 veri merkezi yer almaktadır.

Veri merkezi sektöründe bu olumsuz şartlara rağmen yaşanan büyümenin en önemli nedeni Bankacılık Denetleme ve Düzenleme Kurulu'nun (BDDK) bankalara ait veri merkezlerinin ülkemizde inşa edilmesi zorunluluğunu getirmesine yönelik düzenleme olarak verilebilir.

5. TRA1 BÖLGESİNİN VERİ MERKEZİ YATIRIMLARI AÇISINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ

5.1. Veri Merkezlerinin Ulusal ve Bölgesel Ekonomi İçin Önemi

Bilgi iletişim teknolojileri sektörü katma değeri yüksek ve nitelikli istihdam oluşturan bir sektördür. TÜBİSAD tarafından 2012 yılında yaptırılan araştırmada bilgi iletişim teknolojisi yatırımlarının GSYH'deki payında %1'lik artışın kişi başı geliri %1,6-1,8 civarında artırdığını belirtilmektedir. Bilgi iletişim sektörü diğer sektörler için yeni sistemlerin gelişimi, yeni ürün ve hizmet oluşumu, verimli ve uygun maliyetli üretim, yenilikçi satış ve pazara erişim olanaklarını sağlamaktadır.

Kalkınma Bakanlığı tarafından hazırlanan 2015-2018 Bilgi Toplumu Stratejisi ve Eylem Planı hazırlıkları kapsamında bilgi iletişim sektörünün ekonomik büyüme ve istihdama olan katkısının incelendiği analiz çalışmasında geliştirilen 5 senaryodan birisi de "Türkiye'nin bölgesel veri merkezi olması ve bulut bilişimin yaygınlaştırılması" olarak belirlenmiştir. Analiz sonucunda bu senaryolar dâhilinde yapılacak 1 TL'lik yatırımın 2,2-3,6 TL'lik GSYH artışı sağlayacağı öngörülmektedir.

Veri merkezi yatırımlarının bölgesel gelişmeye ciddi katkılar sağladığını gösteren en iyi örneklerden birisi 2011 yılında Facebook'un Kuzey İsveç'in Lulea şehrine ilk data merkezini yapmasıyla yerel ekonomideki hızlı gelişmedir. Tesisin inşaat süresi 18 ay sürmüştür ve toplam 450 milyon \$ maliyet ile hayata geçirilmiştir. Sunucu ekipmanlarının büyük bir bölümünün dışarıdan getirildiği tesiste sunucu dışındaki ekipmanların temini, inşaat işleri, mekanik ve elektrik işleri, lojistik hizmetler yerli pazardan temin edilmiştir. Bunun yanında yapım aşamasında yerel işgücü kullanılmış, çalışanların yemek, konaklama vb. ihtiyaçları yerelden sağlanmıştır. İlk yatırımın ardından Facebook'un 100 milyon \$'lık ikinci veri merkezinin de Lulea da yapılması yerel ekonomide önemli bir gelişme sağlamıştır.

Her iki data merkezinin tüm birimleriyle çalışmaya başlayacağı 2018 yılında yıllık 37 milyon \$ işletme maliyeti beklenmektedir. İşletme maliyetinin %65'lik bölümünün enerji kullanımına, geri kalan %30'luk bölüm ise yönetim faaliyetlerine ait olduğu düşünüldüğünde işletme giderlerinin Lulea'ya 27 milyon \$'lık bir katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Lunea’da yapılan her iki veri merkezinin inşaat ve işletme aşaması dahil olmak üzere 10 yıllık dönemde 2,200 kişiye istihdam sağlanmış olacaktır. Doğrudan istihdamın yanında veri merkezlerinin gelişmiş destek hizmetleri ihtiyacının yerelden karşılanması için bölgede yerel hizmet firmaları kurulmaya başlanmış, ilk 10 ay sonunda kurulan şirket sayısı %25 artmış ve bilgi teknoloji şirketlerinin faaliyet gösterecekleri 3000 kişi kapasiteli digital sanayi bölgesi ve teknoloji park kurulmuştur. Veri merkezlerinin yapımına başladıktan sonra şehrin fiber bağlantı altyapısı güçlendirilmiş, bilgi ve iletişim teknolojileri konusunda kalifiye işgücü yetiştirmek amacıyla özel sektör üniversite işbirliği ile üniversitede yeni bölümler açılmıştır. Sonuç olarak 2013 yılında gelirinin %89’luk bölümünü global reklamlardan edinen Facebook’un veri merkezleri yatırımı ile İsveç’e ilk 10 yılda 473 milyon \$ doğrudan kazanç sağlanmıştır.

Benzer şekilde Finlandiya’nın Hamina kentinde 2007 yılında Google tarafından kurulan veri merkezi de kağıt üretim merkezi olan kentin ve bölgenin kaderini değiştirmiştir. İlk veri merkezinin ardından Finlandiya bugün veri merkezleri için bir çekim merkezi haline gelmiştir. Önümüzdeki on yılda 32,000 – 50,000 kişilik istihdam sağlayacak 7-11 milyar Euro’luk ekonomik güçte bir pazara sahip olması beklenmektedir. Google tarafından gerçekleştirilen bu büyük yatırım ekonomik durgunluk yaşayan bölgelerin yeniden yapılandırılması için örnek niteliğindedir.

Bir bölgede bir tane veri merkezinin kurulması o bölgede veri merkezi kümelenmesini ve yeni hizmet türlerinin gelişmesini sağlamaktadır. Belçika’da Mons şehri yakınlarındaki Google’a ait üç veri merkezinin de yerel ekonomik gelişmeye benzer katkısı olmuştur. Google bu üç veri merkezi için 775 milyon Euro harcamış, işletme ve yapım süreçlerinde toplam 1500 tam zamanlı istihdam sağlamıştır. Veri merkezi inşaat ve işletme aşamasında sağladığı doğrudan ekonomik etkinin yanı sıra farklı sektörlerin gelişimini de desteklemiştir.

Görüldüğü üzere veri merkezi yatırımları yapım aşamasından işletme aşamasına kadar yerel hizmetleri kullanmakta, yerelde farklılaşmış hizmet alanlarının gelişmesini desteklemekte, istihdam oluşturmakta ve nitelikli uzmanlaşmış işgücü yetiştirilmesini sağlamaktadır. Bu etkiler göz önüne alındığında veri merkezi yatırımlarının kısıtlı yerel ekonominin canlanması, nitelikli

ve uzmanlaşmış insan kaynağının yetiştirilmesi, bölge dışına göçün önlenmesi açısından bir fırsat olarak algılanmalıdır.

5.2. TRA1 Bölgesinin Veri Merkezi Yatırımları İçin Potansiyeli

Veri merkezi yatırımlarının kurulacağı alanların tespiti sanayi yatırımı için yapılan yer seçimi değerlendirmesinden kapsamlı ve ayrıntılı bir süreci gerektirmektedir. Veri merkezlerinin yer seçiminde en düşük maliyetle en yüksek karı sağlayabilmenin yanı sıra doğal afetler, iklim koşulları, enerji, bilgi iletişim altyapısı, beşeri sermaye ve devlet desteği gibi faktörler dikkate alınmaktadır.

Dünyadaki veri merkezlerine baktığımızda; tesislerin kurulduğu yerler, genelde iklim, teknoloji merkezi olma ve güvenlik faktörlerinden etkilenmektedir. Veri merkezlerinin büyük bir bölümünün Avrupa ve Kuzey Amerika kıtalarında yoğunlaştığı görülmektedir. Bu alanların teknolojik anlamda gelişmiş ve ılıman iklim özelliklerine sahip olmalarının bu yoğunlaşmada etkin rol oynamaktadır.

Raporun bu bölümünde TRA1 Bölgesi illerinin, veri merkezi yer seçiminde etkili olan faktörler göz önünde bulundurularak, veri yatırımları açısından potansiyeli değerlendirilecektir:

- **Uygun İklim Özellikleri**

Veri merkezlerinde sunulan hizmetlerin en önemlileri güvenlik, soğutma ve yönetim hizmetleridir. Bunlardan yatırımın yerini belirleyecek en önemli faktörlerden biri iklimlendirme maliyetleri olarak göze çarpmaktadır. İklimlendirme veri merkezlerinden harcanan enerjinin çok büyük bir bölümünü oluşturmakta ve bu da maliyetleri çok ciddi bir şekilde artırmaktadır. Amerikan Çevre Koruma Ajansı verilerine göre Amerika’da veri merkezlerinin yılda 7.4 milyar dolarlık enerji tükettiği, tüketilen toplam enerjinin %30’u soğutma sistemleri için kullanılmaktadır. Bu sebepten dolayı yatırımın yapılacağı bölgenin iklim şartları çok önemli bir hale gelmektedir. Veri merkezlerinin kesintisiz çalışması için gerekli optimum ortam şartlarının sağlanmasında kullanılan iklimlendirme sistemlerinde ek maliyet oluşturmayacak iklim değerlerine sahip alanların seçilmelidir.

Örneğin Facebook’un İsveç’in Lulea kentine kurduğu veri merkezi için burayı seçme sebeplerinden birisi kentin sıcaklığının 1961’den beri 30 derecenin üzerine çıkmaması ve

ortalama yıllık sıcaklığın 2 derece olmasıdır. Benzer şekilde Facebook'un diğer bir veri merkezinin bulunduğu Prineville'de ise 20 °C' yi geçmeyen ortalama sıcaklık değerleri soğutma maliyetleri ciddi anlamda düşürmektedir. Son olarak Microsoft'un en büyük veri merkezi yılın altı ayında ortalama sıcaklık değerlerinin 10 °C'nin altında görüldüğü Chicago'da yapılmıştır.

Tüm bu örneklerden görüldüğü üzere veri merkezi yatırım alanlarının belirlenmesinde iklim özellikleri öncelikli olarak ele alınmaktadır. Bu doğrultuda TRA1 Düzey 2 Bölgesinin iklim özellikleri incelendiğinde; yüksek ve engebeli bir topoğrafik bağlı olarak bölge genelinde kışların uzun, sert, kar yağışlı; yazların ise kısa ve ılıman geçtiği görülmektedir.

Bölge illerinin son 65 yıllık ortalama sıcaklık verileri incelendiğinde Erzurum ve Bayburt'ta yıl içinde en yüksek ortalama sıcaklık 20°C'nin altında, Temmuz ve Ağustos aylarında görülmüştür. Yine aynı dönem içinde en yüksek sıcaklık değeri ise Erzurum ve Bayburt'ta 28°C'nin altında kalmıştır.

Tablo 2. Erzurum, Erzincan ve Bayburt'un iklim verileri (MGM, 2016)

Uzun Yıllar İçinde Gerçekleşen Ortalama Değerler (1950 - 2015)												
	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık
ERZURUM												
Ortalama Sıcaklık (°C)	-9.3	-7.9	-2.3	5.5	10.6	14.9	19.3	19.4	14.6	8.0	0.7	-6.1
Ortalama En Yüksek Sıcaklık (°C)	-4.0	-2.4	2.9	11.2	16.9	21.9	26.7	27.3	22.7	15.3	6.7	-1.0
ERZİNCAN												
Ortalama Sıcaklık (°C)	-3.0	-1.2	4.3	10.9	15.6	20.1	24.1	24.0	19.1	12.2	5.4	-0.1
Ortalama En Yüksek Sıcaklık (°C)	1.6	3.8	9.7	16.8	22.1	27.0	31.5	31.9	27.4	19.9	11.5	4.4
BAYBURT												
Ortalama Sıcaklık (°C)	-6.4	-5.0	0.2	7.0	11.8	15.5	19.1	18.9	14.8	9.2	2.6	-3.2
Ortalama En Yüksek Sıcaklık (°C)	-1.1	0.3	5.6	12.9	18.2	22.6	27.0	27.4	23.4	16.6	8.6	1.7

Veri merkezlerinin verimli çalışması için sıcaklık yanında ortamın nemi de optimum şartlarda tutulmalıdır. Tesislerdeki sunucu ve bilgi işlem ekipmanlarının fazla nemden oksitlenmesinin veya düşük nemden dolayı statik elektrik oluşumunun engellenmesi için ortamda %40-%60 aralığında nem olmalıdır. Veri merkezi yatırım alanının seçiminde sıcaklık yanında nem açısından da ilave iklimlendirme maliyeti yaratmayacak bölgeler tercih edilmektedir. Bu açıdan TRA1 Bölgesi incelendiğinde Erzurum ve Bayburt'ta son 45 yıllık dönemde ortalama nemin %58,9-%62,7 aralığında olduğu görülmektedir.



Şekil 6. Türkiye’de yıllık ortalama nem dağılımı² (MGM, 2015)

Ortalama sıcaklık ve nem verileri değerlendirildiğinde; Erzurum ve Bayburt’un veri merkezleri için gerekli soğutma maliyetlerini azaltacak iklim şartlarına sahip olduğu görülmektedir. Ülkemizde kurulması planlanan **ulusal kamu entegre veri merkezinin** en uygun maliyetle, çevreye duyarlı, verimli, güvenli ve yönetilebilir olarak hangi ilimizde kurulacağını tespitine yönelik 2013 yılında gerçekleştirilen çalışmada da benzer sonuçlar görülmektedir. Veri merkezinde yer seçimini etkileyen faktörlerin araştırıldığı ve elde edilen verilerin objektif olarak analiz edildiği çalışma sonucunda sıcaklık, nem ve su varlığı verilerinin puanlama tekniği kullanılarak hesaplanan iklim endeksine göre; veri merkezi kurulumu için **en uygun üç il Bayburt, Erzurum ve Ardahan olarak belirlenmiştir.**

- **Enerji ve Yenilenebilir Enerji Kaynakları**

TRA1 Bölgesi, Türkiye’nin doğusu ile batısını bağlayan ana kara ve demiryolu güzergâhlarının ve doğu – batı ana enerji aksının üzerinde yer almaktadır. Aynı zamanda Orta Asya ve Kafkasya coğrafyasında bulunan zengin enerji kaynaklarının uluslararası pazarlara taşınmasında geçiş konumuna sahip bölgede son yıllarda enerji yatırımları ön plana çıkmaktadır. İl bazında teşvik

² <http://www.mgm.gov.tr/FILES/resmi-istatistikler/turkiye-ortalama-nem-3.pdf>

belgesine bağlanan sabit yatırım tutarları arasında enerji sektörü Erzurum'da (%43,7); Erzincan'da (%48,6) ve Bayburt'ta (%60,4) paya sahiptir.

Mevcut konumu ve artan enerji yatırımları ile bölgenin enerji altyapısı güçlenmektedir. Veri merkezi işletmeciliğinde enerji sürekliliği ve güçlü elektrik altyapısının önemi göz önüne alındığında bölgenin avantajlı olduğu görülmektedir.

Enerji maliyetini azaltmak ve çevreye verilen zararı en aza indirmek için veri merkezleri altyapı tasarımlarında bulut bilişim, sanallaştırma ve yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı yaygınlaşmaktadır. Yenilenebilir enerji kaynaklarının veri merkezlerine entegre edilmesine yönelik araştırmalar yapılmakta; güneş, rüzgar ve jeotermal gibi enerji kaynaklarının kullanıldığı yeni nesil veri merkezlerinin sayısı ise son yıllarda giderek artmaktadır. Bu durum alternatif enerji kaynaklarının varlığının da veri merkezi yer seçiminde önem kazanacağını göstermektedir. Bölge illerinden özellikle Erzurum'un güneş enerjisi potansiyeli oldukça yüksektir. Erzurum'da yılda metrekareye ortalama 1500 Kwh güneş ışını düşmekte olup bu potansiyel dünyada güneş enerjisi kullanımında lider olan Almanya'nın potansiyelinin yaklaşık bir buçuk katıdır.

- **Erişilebilirlik**

Veri merkezi yatırımlarının yapılacağı bölgelerin şehir merkezine ve havaalanına erişimlerinin kolay olması ve ulaşım altyapısının gelişmiş olması önemlidir. Tesisler suç oranı düşük, ucuz arsa temin edebilme imkanı olan güvenli yerlerde kurulmaktadır.

Doğu-batı ana ulaşım aksı üzerinde yer alan bölgede hava, kara ve demir yolu ulaşım imkanlarının gelişmiştir. Ayrıca yapımı devam eden ve planlanan hızlı tren, tünel vb. yatırımlarla da ulaşım altyapısı gelişmektedir.

Engelibeli topoğrafyaya sahip bölgede yerleşim merkezleri dağlar arasındaki yüksek ve geniş ovalar üzerinde kurulmuştur. Bu özellikleri dolayısıyla kent merkezlerinde yatırımlara yönelik arsa temini sorunu yaşanmamaktadır.

Aynı zaman da Erzurum, Erzincan ve Bayburt illeri ülke genelinde yapılan suç sıralamasında suç oranının düşük olduğu güvenli iller arasında yer almaktadırlar.

- **Ucuz İşgücü**

Veri merkezi yatırımının yapılacağı alanın belirlenmesinde kalifiye işgücü temini ve bilgi teknolojisi düzeyi de belirleyicidir. Önemli bir istihdam yaratan çağrı merkezi yatırımları için TRA1 Bölgesinin tercih edilmesindeki en önemli etkenlerin başında işgücü piyasasının ucuz ve büyük olması gelmektedir.

Bölgede eğitim seviyesi bakımından en yüksek oranın lise ve dengi okul mezunlarında olduğu, istihdamın da %61,8'ini lise altı eğitilmişlerin oluşturduğu görülmektedir. Bu tablonun arkasındaki neden bölge illerinden üniversite mezunu, kalifiye, uzmanlaşmış genç nüfusun göç etmesidir. Bölge illerinden Erzurum, güçlü üniversite altyapısıyla bölgenin yakın çevresi için eğitim merkezi konumundadır. Aynı zamanda üniversitelerin, kamu kurumlarının ve özel sektör kuruluşlarının bölge idarelerinin neden olduğu öğrenci, memur ve asker yoğunluğu bölgede Erzurum kent merkezini en önemli hizmet sunum merkezi haline getirmiştir.

Sahip olduğu genç ve kalifiye işgücü potansiyeli, önemli bir ticaret ve hizmet sunum merkezi olması bölgeyi veri merkezi yatırımları için öne çıkarmaktadır.

- **Bölgesel Teşvikler**

Dünyada veri merkezi yatırımlarının kurulması aşamasında devletlerin sağladığı finansal teşvikler, uygulanan düşük vergilendirme politikaları, ithalat ve ihracatta KDV'den muaf tutulma imkânları oldukça yönlendirici olmaktadır. Ancak Türkiye genelinde bilgi iletişim teknolojilerine ve veri merkezi işletmeciliğine özel bir devlet desteği bulunmamaktadır.

Gelecekte yapılacak mevzuat düzenlemelerinde veri merkezi yatırımlarının da sanayi yatırımları gibi değerlendirilmesi durumunda bölgesel teşviklerin önemi artacaktır. Bölgesel düzeyde belirlenen yatırım teşvik bölgeleri sınıflamasına göre bölge illerinden Erzurum ve Bayburt 5. Bölge, Erzincan ise 4. Bölge kapsamında yer almaktadır. Bu teşvik bölgelerinde yatırımcılara diğer bölgelerden daha avantajlı olacak şekilde yer tahsisi, KDV istisnası, faiz desteği, vergi muafiyeti, yatırım yeri tahsisi gibi imkanlar sunulmaktadır.



Şekil 7. Bölgesel teşvik kapsamındaki iller ve bölgeleri³

5.3. TRA1 Bölgesine Veri Merkezi Yatırımlarının Çekilmesine Yönelik Atılması Gereken Adımlar

Kalkınma Bakanlığı tarafından hazırlanan 2015-2018 Bilgi Toplumu Stratejisi ve Eylem Planı kapsamında veri merkezlerinin geliştirilmesi ve Türkiye'nin uluslararası bir veri iletim merkezi kurulması yönünde bazı tedbirler tanımlanmıştır. Eylem planında internet değişim noktalarının oluşturulmasına yönelik ihtiyaç duyulan mevzuat çalışmalarının tamamlanacağı, uluslararası yatırımı çekmek için vergi muafiyeti, yer tahsisi ve enerji desteği gibi teşvikler verileceği belirtilmektedir.

TELKODER (Serbest Telekomünikasyon İşletmecileri Derneği)'in 2015 yılında hazırlamış olduğu rapora göre; Türkiye'nin veri merkezi yatırımları için çekim noktası olabilmesi, aynı zamanda mevcut altyapı ve yetişmiş insan gücünü kaybetmemesi için alınması gerekli tedbirler dört başlık altında belirlenmiştir:

- 1) Ekonomik düzenlemeler: Veri merkezlerinin sanayi kuruluşlarının tabii olduğu elektrik ücretlerinden yararlanılması için gerekli adımların atılması gereklidir. Yapı malzemeleri, mekanik ve elektrik donanım ve yazılım alımlarına yönelik vergi indirimleri yapılmalıdır.

³http://www.ekonomi.gov.tr/portal/content/conn/UCM/path/Contribution%20Folders/web/Yat%C4%B1r%C4%B1m/Yat%C4%B1r%C4%B1m%20Te%C5%9Fvik%20Sistemi/Tesvik_Haritasi.html

- 2) Yasal düzenlemeler: 5651 sayılı kanunda “veri merkezi işletmecisi” tanımının hukuki sorunları ortadan kaldıracak biçimde açık ve net olarak yapılması gerekmektedir.
- 3) Ağ altyapısı ile ilgili düzenlemeler: Fiber ağ yatırımlarının artırılması, bu konuda yapılacak girişimlerin devlet tarafından desteklenmesi gerekmektedir.
- 4) İnternet değişim noktası ile ilgili düzenlemeler: Ülkemizde en az bir tane İnternet Değişim Noktası kurulması veri merkezi sektörünün gelişmesi açısından hayati önem taşımaktadır.

Ülke genelinde yapılacak bu düzenlemelere ek olarak TRA1 Bölgesinin veri merkezi yatırımları açısından cazip hale gelmesi için gerekli düzenlemeler de bulunmaktadır. İklim şartları, güvenlik ve erişilebilirlik bakımından oldukça avantajlı olan bölgenin insan kaynakları kapasitesinin ve bilgi teknoloji düzeyinin geliştirilmesi önem arz etmektedir. Veri merkezleri altyapılarını yönetebilecek profesyonellerin yetişmesine yönelik veri ve ağ güvenliği, ağ mühendisliği, operasyon ve süreç yönetimi, proje yönetimi, elektrik ve makine mühendisliği alanlarında eğitim verecek bölümlerin kurulması ve geliştirilmesi gerekmektedir. Bu doğrultuda kamu, üniversite, özel sektör işbirliğinin sağlanarak özel eğitim programları açılmalı ve uygulanmalıdır.

KAYNAKÇA

- TELKODER 2015. Veri Merkezi İşletmeciliği Raporu, Serbest Telekomünikasyon İşletmecileri Derneği, Ankara.
- Gültekin, Ö., 2015. Yeni Nesil Veri Merkezi Altyapısından Güncel Yaklaşımlar Işığında Kamu Ortak Veri Merkezi İçin Öneriler. Teknik Uzmanlık Tezi, Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumu, Ankara.
- Toprak, A., 2013. Ulusal Kamu Entegre Veri Merkezi Kurulumu İçin Yer Seçimi. Yüksek Lisans Tezi, Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Sakarya.
- K.B. 2014. Bilgi Toplumu Stratejisi ve Eylem Planı 2015-2018, Kalkınma Bakanlığı, Ankara.
- KUDAKA 2014a. TRA1 Düzey 2 Bölgesi Mevcut Durum Analizi (2014-2023), Kuzeydoğu Anadolu Kalkınma Ajansı, Erzurum.
- KUDAKA 2014b. TRA1 Düzey 2 Bölge Planı (2014-2023), Kuzeydoğu Anadolu Kalkınma Ajansı, Erzurum.
- Clipp, C., Larby H., Lind F., Lundmar A. ve Morin M., 2014. Digital Infrastructure and Economic Development An Impact Assessment of Facebook's Data Center In Northern Sweden. Boston Consulting Group.
- Çavdar, D. ve Alagöz F., 2013. Yeşil Veri Merkezlerinde Enerji Verimliliği. Akademik Bilişim 2013 Konferansı, Antalya.
- Seçkin, E. ve Ökten A.N., 2009. Az Gelişmiş Bölgelerin Gelişmesinde Bir Fırsat Olarak Çağrı Merkezleri. Megaron Dergisi, 4(3), 191-202.
- Bruno, B., Fredslund N.C., Jeppesen T., Przybyszewski J., Sunesen E.R. and Thelle M.H., 2015. The Economic Impact of Google's Data Centre In Belgium; A Study Prepared For Google.
- Talent Neuron 2013. Global Data Center Location Insights. Global Talent Planning and Management.
- Nissilä, J., Eho J. And Kokkonen V., 2014. Finland's Giant Data Center Opportunity From the Industrial Heartland to Digital Age. Oxford Reserch Company, Finland.
- MGM 2015. İstatistikler. <http://www.mgm.gov.tr/FILES/resmi-istatistikler/turkiye-ortalama-nem-3.pdf>
- Datacenter 2016. Türkiye'de Bulunan Veri Merkezleri. <http://www.datacentermap.com/turkey/>
- Statistica 2016a. Data Center Spending Forecast. <http://www.statista.com/statistics/314596/total-data-center-systems-worldwide-spending-forecast/>
- Statistica 2016b. Data Center Traffic Growth. <http://www.statista.com/statistics/227268/global-data-center-ip-traffic-growth-by-data-center-type/>
- Lesser, A., 2012. Types of Data Centers. <https://gigaom.com/2012/10/15/4-types-of-data-centers> (15.10.2012).
- Mataracioğlu, T., 2013. Veri Merkezlerinin Sahip Olması Gereken Özellikler. TÜBİTAK Bilgi Güvenliği Kapısı, <http://www.bilgiguvenciligi.gov.tr/kurumsal-guvenlik/veri-merkezlerinin-sahip-olmasi-gereken-ozellikler.html> (19.08.2013)
- Smolaks, M., 2014. Number of data centers to decrease after 2017. Data Center Dynamics, <http://www.datacenterdynamics.com/colo-cloud-/number-of-data-centers-to-decrease-after-2017/91495.fullarticle> (11.11.2014)
- http://www.researchandmarkets.com/research/7t2668/service_market
- <http://www.datacenterknowledge.com/archives/2015/04/17/colocation-data-center-market-to-reach-36b-by-2017/>