

Türkiye’de Wi-Max Kullanımının Değerlendirilmesi

Hüseyin Akman¹, Gül Fatma Türker², Hatice Akman³

¹ Türk Telekom, Isparta

^{2,3} Süleyman Demirel Üniversitesi, Elektronik ve Haberleşme Mühendisliği Bölümü, Isparta

huseyin.akman@turktelekom.com.tr, gulturker@sdu.edu.tr, haticeakman@mehmetakif.edu.tr

Özet: IEEE 802.16 standartlarını temel alan Wi-Max(Worldwide Interoperability for Microwave Access) kablosuz geniş bant erişim teknolojisidir. Wi-Max Kullanıcılara yüksek hızlarda kablosuz internet erişim imkânı sağlar. İp tabanlı iletişim teknolojilerinden biri olan Wi-Max sabit ve mobil olmak üzere iki tip istasyon kullanır. Wi-Max teknolojisinin ilk standardı 2004 yılında tamamlanmıştır. Çalışmamızda Wi-Max teknolojisinin Türkiye içinde gelişim süreci ve bu teknolojinin kullanımının hangi bölgelerde gerçekleştirildiği araştırılmıştır. Ayrıca Türkiye’de Wi-Max üzerine yapılan altyapı çalışmaları incelenerek, teknolojinin son durumu hakkında bilgi verilmiştir.

Anahtar Sözcükler: Wi-Max, IEEE 802.16, İnternet Teknolojisi, Kablosuz İnternet.

Abstract: Wi-Max (Worldwide Interoperability for Microwave Access) is wireless broadband access technology based on IEEE 802.16 standards. Wi-Max, provides users with high-speed wireless internet access. Wi-Max is the one of the IP-based communications technologies and uses two types of stations which are immobile and mobil. First standart of Wi-Max was completed in 2004. In our study, Wi-Max technologies development process in turkey and the at which regions, this technology isp used have been researched., also information have been given about infrastructure work on Wi-Max technology and latest form of this technology in Turkey.

Keywords: Wi-Max, IEEE 802.16, İnternet Technology, Wireless internet.

1.Giriş

İnsanlık olarak haberleşme vazgeçilmezlerimiz arasındadır. Teknolojik olarak ilk köklü adımlarda telefon uzun zaman insanlığa hizmet etmiştir. İnternetin hayatımıza girmesinden sonra iletişim olarak kapasite artışımızın gerekliliği ile araştırmalar bu yönde hızlanmıştır. Her geçen gün bu iletişim imkanlarından faydalanan insanların sayısının artışı, beraberinde bu iletişimi sağlayan altyapının sorgulanması ve geliştirilmesini de zorunlu kılmıştır. Bant genişliği, IPTV ve IP-üzerinde-ses (VOIP) gibi multimedya ve gerçek-zamanlı iletişim servisleri, günümüz IP telekomünikasyon dünyasının gelişen yüzüdür. Tüketici açısından, IP üzerinden yapılan telefon görüşmelerinde (VOIP) herhangi bir bağlantı maliyeti bulunmazken, PSTN altyapılarda her bağlantı ücretlendirilmektedir. Giderek kullanım yoğunluğu artan VOIP uygulamalarında, maliyet sıfır noktasına yaklaşırken, PSTN ağlarda durum tersine gelişmektedir [1].

Wi-Max

Worldwide Interoperability for Microwave Access (Dünya Çapında Birlikte İşleyen Mikrodalga Erişimi) olan Wi-Max, MAN (Metropolitan Area Network-Metropol Alan Ağı) gibi geniş kapsamlı ağlar için geliştirilen teknolojilerin uygunluğunu belirleyen standartlar topluluğudur. Sabit kablosuz adımda bir teknoloji kullanan Wi-Max; üzerinde verici antenin bulunduğu uzun bir direktan, bir sinyalin minik alıcılarla alınmasına dayalı bir sistemdir. Sinyal, 35 mil (yaklaşık 50 km) gibi inanılması güç büyüklükte

bir alanda yüksek hızda (75 Mbps indirme hızı) ve gelişmiş güvenlikte kablosuz internet bağlantısı sağlamaktadır. Wi-Max teknolojisi, 4-5 km'lik alanlarda bilgisayara takılan aparatlarla kablosuz internete ulaşmayı mümkün kılarken; modem ve kabloya ihtiyaç duymadığı için ADSL ve kablolu internet erişimini de gölgede bırakacaktır. Ayrıca modem ve kablo ihtiyacını da ortadan kaldırdığı için büyük bir ucuzluk sağladığı düşünülebilir. Wi-Max, Wi-Max forumu adı verilen, IEEE 802.16 standardına uygun üretilen donanımların; bu standarda uygunluğunu “Wi-Max Forumu onaylıdır.” ibaresi ile onaylayan bir kurum tarafından desteklenmektedir.

Wi-Max’ın kullanım nedenleri:

- Kablosuz internete ve haberleşmeye duyulan ihtiyacın gün geçtikçe artması.
- Kablosuz internet hızının (Wi-Fi) zaman zaman yetersiz kalması.
- Wi-Fi teknolojisi ile uzak mesafelere erişim için ekstra donanım masraflarının ortaya çıkması ve servis sağlayıcıya bağımlılık.
- Daha güvenli bir kablosuz ağ teknolojisine ihtiyaç duyulması.
- DSL teknolojisinin her noktaya aynı kalite ile ulaştırılmaması[3].

Wi-Max bir şehirde, cep telefonu baz istasyonları, telefon şebekeleri ve geniş bant internet ağları gibi pek çok ağ bulunmaktadır. Wi-Max, Geniş Alan Ağı (Wide Area Network- WAN) 'ndan daha geniş bir alanı, genellikle bir şehri, kapsayan büyüklükte bir ağ yapısı olan Metropol Alan Ağı (Metropolitan Area Network- MAN)'ni kullanan bir teknoloji olduğu için yukarıda bahsedilen tüm ağları tek bir hat üzerinden

verebilir. Bu ise gelişmekte olan ülkelerde alt yapı çalışmalarını hızlandırabilir. Şöyle ki; telefon, internet ve televizyon için ayrı ayrı alt yapı kurmak yerine sadece Wi-Max’ı kullanarak tüm bu hizmetler tek bir alt yapıyla verilebilirler. Mevcut DSL (sayısal abone hattı), kablo ve Wi-Fi teknolojilerine alternatif olarak kırsal alanlarda kapsamanın oluşturulmadığı ve/veya zayıf olduğu bölgeler ile gelişmekte olan bölgelere yüksek hızlarda telsiz haberleşme imkânı sağlanacaktır[4].

Wi-Max az gelişmiş ülkelerde daha ucuz yoldan tüm hizmetleri sunabilirken, gelişmiş ülkelerde de fayda sağlamaktadır. Wi-Max, gelişmiş ülkelerde kablolardan kurtulmak için vazgeçilmez bir alternatiftir. Ayrıca sağladığı geniş bant özelliği ile yeni nesil cep telefonları ve internet uygulamaları için de az maliyetle hizmet vermeyi amaç edinmiştir.

Bir Wi-Max anteni, Wi-Max’ın kullandığı frekansın cep telefonlarının kullandıkları frekanstan farklı olmasından dolayı, cep telefonları için yerleştirilmiş istasyonlarda da rahatlıkla kullanılabilir. Kullanılmakta olan cep telefonları ile son derece uyumlu olan Wi-Max’ın, cep telefonu şebekelerinin sundukları normal hizmetlerin yanında ek hizmet olarak yer alabileceği ise muhtemeldir.

Wi-Max da Wi-fi de ağ için kablolama gereksinimine ihtiyaç duymaz. Böylelikle kablolu ağ kullanılmayan yerlerde kolaylık sağlar. Wifi 2.4 Ghz veya 5 Ghz radyo frekansını kullanırken, Wi-Max 10-66 Ghz frekans aralığını kullanır. Wi-Max, Wifi’nin aksine geniş bant aralığı için etkili kılınmıştır. Yani Wi-Max’ın asıl fonksiyonu geniş bant internet erişimine olanak sağlamaktır. Wifi’nin tipik bant genişliği 2 Mbps iken Wi-Max’ın bant genişliği 75 Mbps’ye kadar çıkabilmektedir. Wifi kısa mesafelerde kablosuz internete erişim imkânı sunarken, Wi-Max baz istasyonları aracılığı ile daha geniş menzillerde (50km) etkili olmayı hedeflemektedir.

Wi-Max, hem zaman bölmeli çiftleme (TDD) hem de frekans bölmeli çiftleme (FDD) tekniklerini kullanabilirken, 802.16d versiyonunda dikey frekans bölmeli çoklama (OFDM), 802.16e versiyonunda ise ölçeklenebilir dikey frekans bölmeli çoklama (SOFD) tekniği kullanılmaktadır.

Wan (wide area network) yani geniş ağlar için tasarlanmış Wi-Max, sunduğu yüksek hız ve gelişmiş güvenlikle Wifi’nin geniş ölçekli ağlardaki bir benzeri olarak tanımlanabilir.

IP tabanlı bir teknoloji olması sayesinde de hem fiber optik bağlantılar, kablolu modemler kullanan koaksiyel sistemler ve DSL bağlantılar gibi kablolu şebekelere, hem de 3G şebekelere entegre olabildiğinden çeşitli şekillerdeki hizmet ve şebekelerin yakınsamasını da desteklemektedir. Bu da her zaman her yerde uygun erişimle, kullanıcıların bilgi, eğlence ve multimedya iletişim taleplerinin karşılanması anlamına gelmektedir[5].

Wi-Max Standartları ve Özellikleri

Wi-Max teknolojisinde amaçlanan hem sabit hem de mobil uygulamalar için servis kalitesinin yükseltilmesi

ve aynı zamanda güvenliğin sağlanması amaçlanmıştır.

Wi-Max’ı diğer telsiz teknolojilerinden ayıran özellikler olarak; tamamı ile IP temelli mevcut ürün, cihaz ve servisleri taşıyabilmesi, hücresel ağlardan daha basit ve daha az ağ bileşenine gereksinim duyması, daha ucuz ve esnek olması şeklinde sıralanabilir[6].

802.16 a: 2-11GHz frekans aralığını kullanan, sabit bilgisayarlar arasında telsiz internet erişimini sağlayan standart olarak geliştirilmiştir. Kablo NET ve DSL’in ulaşamadığı noktalar için uygulanma alanı bulmuştur. Haberleşme için alıcı-verici sistemler arasında doğrudan görüş (LOS) koşullarına gerek duymaz. Söz konusu standart 2.5GHz, 3.5GHz ve 5.8GHz frekanslarının kullanılması ile 50km uzaklıklarda bile 70Mb/s bant genişliğinde internet erişimine olanak tanımaktadır.

802.16 b: Kullanılan spektrum artırılarak 5-6GHz frekans bandına çıkarılmıştır. QoS desteği sağlanmıştır. Böylece Wi-Max’ın gerçek zamanlı ses ve video uygulamalarında yüksek performansla çalışması mümkün olmaktadır.

802.16 c: 10-66GHz frekans aralığında çalışan Wi-Max standardıdır. Farklı üreticilere ait sistemlerin bir arada çalışmasına olanak tanır.

802.16 d: Omurga şebeke olarak kullanılmanın yanı sıra, bakır kablunun olmadığı ya da kablo döşemenin ekonomik olmadığı yerlerde ses ve geniş bant hizmetleri sağlamak veya mevcut DSL ve Kablo Modem gibi geniş bant teknolojilerle rekabet etmek amacıyla geliştirilmiş sabit ve göçebe uygulamaları sağlayabilen bir kablosuz geniş bant standardıdır.

802.16d standardı ile lisanslı ve lisanssız 2-11 GHz bantlarında IP tabanlı şebekeler üzerinden noktadan noktaya ve noktadan çok noktaya LOS (Line of Sight) ve/veya kapsama alanı içerisinde herhangi bir noktaya LOS ses, veri ve görüntünün iletimini yapmak mümkündür. Teorik olarak 50 km’ye kadar 70 Mbps’lik iletim hızını mümkün kılmaktadır.

LOS: Görüş hattının gerekli olduğu (line of sight) hizmet şeklidir. Burada bir çatıdan ya da direkt olarak doğrudan Wi-Max kulesini gören sabit bir anten bulunmaktadır. Görüş hattı içindeki bağlantı daha güçlü ve daha dayanıklıdır.

NLOS: Görüş hattının zaruri olmadığı (non-line of sight) hizmet şeklidir. Bilgisayar üzerindeki küçük bir antenin kule ile bağlantı kurduğu Wi-Fi türü bir hizmettir. Bu modda, Wi-Max daha düşük bir frekans alanı (2 GHz - 11GHz) kullanır. Daha düşük 10 bant genişliğindeki iletimler fiziksel engeller tarafından kolayca aksatılmamaktadır.

Bu bant genişliklerindeki iletimler engellerin etrafından kırılarak ya da eğilerek yayılabilmektedir (multipath özelliği)[4].

802.16 e: Ses ve geniş bant hizmetleri sağlamak amacıyla 802.16d standardının temel özellikleri arasında bulunmayan taşınabilirlik ve nihayetinde tam mobiliteyi amaçlayan bir mobil kablosuz geniş bant standardıdır[7].

Önümüzdeki birkaç yıl içinde hazır olması ve ticari olarak kullanıma sunulması planlanan bu standartla, sabit ve hareketli sistemler arasında haberleşme mümkün olacaktır. Hareketli sistemler arasında haberleşmenin sürekliliğinin sağlanabilmesi için hızlı aktarma teknikleri bu standartla sağlanmış olacaktır. Söz konusu standartta belirlenen çalışma aralığı 2.3GHz ve 2.5GHz'dir. Diğer taraftan bu standartla hareket halinde otobüs, tren vb. koşullarda dizüstü bilgisayarlar ve PDA (kişisel asistanlar) ile internet erişimi hedeflenmektedir[8].

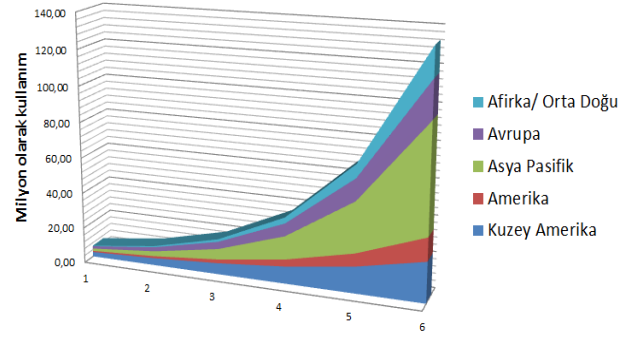
Wi-Max ve 3N şebekeleri farklı uygulamalarla değişik müşterilere hizmet eden ve birbirini tamamlar konumdaki teknolojilerdir. Mobil Wi-Max, mobil veri şebekeleri ile rekabet edebilecek bir teknolojidir. Bu şebekeler, hüresel şebekeler tarafından sağlanan kablosuz geniş bant erişimi tamamlayacak ya da yerini alabilecek potansiyele sahip bir teknoloji olarak ortaya çıkmaktadır. Intel, yeni mobil bilgisayarlar talep arttığı için Wi-Max'ı, özellikle de mobil sürümünü desteklemeye devam etmektedir. Ayrıca Nokia sadece HSPA uyumlu değil, Wi-Max destekli cihazlar da üretmektedir. Wi-Max teknolojisi 3N'ye sadece rakip değil, aynı zamanda pazarda tamamlayıcı bir teknoloji olarak da görülmektedir[9].

Türkiye'de Wi-Max

Wi-Max Mobil, bazıları tarafından 4G teknolojisi olarak adlandırılrsa da bu doğru değildir. Wi-Max uygulamaları, özellikle Asya ülkelerinde ilgi görmüştür. (Güney Kore, Tayvan) Şu an 150 ülkede kullanımı başlamıştır. [10]

Tablo 1: Milyon olarak dağılımlı bölgesel Wi-Max dağılımı [11].

Bölge	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Kuzey Amerika	2.61	4.03	6.25	9.59	14.79	22.62
Amerika	0.66	1.18	2.14	3.92	7.17	12.97
Asya Pasifik	1.39	2.84	5.99	12.96	28.17	60.45
Avrupa	1.35	2.34	4.07	7.08	12.23	21.01
Afirka/Orta Doğu	0.30	0.65	1.46	3.32	7.50	16.60
Toplam	6.32	11.04	19.91	36.88	69.87	133.66



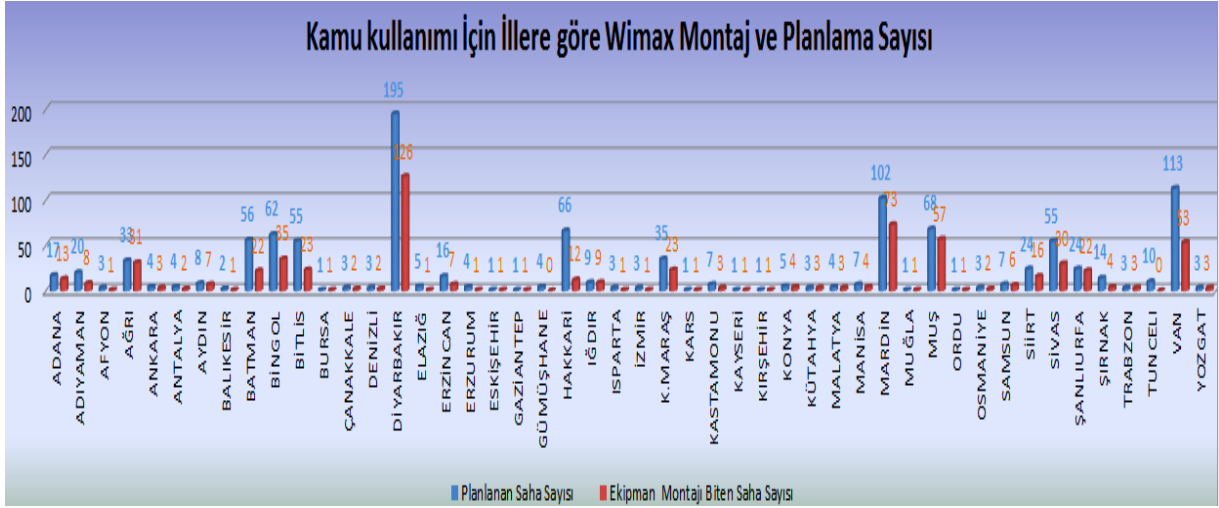
Şekil 1: Dünya da Wi-Max kullanımı

Türkiye'de Wi-Max ilk olarak ADSL altyapısı bulunmayan Yozgat Boğazlıyan köyünde test edilmiştir. Kurulan Wi-Max vericisi sayesinde 50kmlik bir alanda internet erişimi sağlanmıştır. Ancak, Wi-Max teknolojisi ülkemizde 3G'nin uygulamadaki gecikmesi dolayısıyla henüz lisanslandırılmamıştır. Şu an sadece Emniyet Genel Müdürlüğü'ne MOBESE'de kullanılması için özel izin verilmiş durumdadır. Wi-Max üniversitelerimizden Hacettepe Üniversitesi ve ODTÜ tarafından kurularak denenmiştir[12-14]. ODTÜ de 2008 yılı başında başlayan Wi-Max deneme kuruluşu çalışmaları, tamamlanarak, geçici alınan lisans süresinin bitimine kadar çeşitli denemeler yapılmıştır. Bu kapsamda bilgi işlem bina çatısı merkez olmak üzere, 6. yurt ve ODTÜ MEMS tesislerine 2 adet anten kurularak kapsama alanı ve sinyal testleri yapılmıştır. Ayrıca bir gezici anten ile ODTÜ'nün çeşitli noktalarından datalar alınmıştır[13].

ZTE ve Intel ODTÜ'ye (Ortadoğu Teknik Üniversitesi) bağışlanan Wi-Max Uzmanlık Merkezi açılmıştır. Kullanılan ağ, 2.5 ve 3.6 GHz'i desteklemektedir[14].

Belediye olarak Fatih belediyesinde ise, Telekomünikasyon Kurumu'nun Emniyet Genel Müdürlüğü'ne tahsis ettiği frekanstan deneme amacıyla Wi-Max ile çeşitli belediyecilik işlemlerinin de gerçekleştirilmek için amacıyla test ve deneme çalışmalarını yapmışlardır. Bu teknoloji sayesinde vatandaşın ayağına kadar gidilerek tüm belediyecilik hizmetleri verilmektedir[15].

Türkiye için asıl önemli bir proje ile Ulaştırma bakanlığınca, şu an da uygulanan, erişimi kısıtlı alanlar için planlama ve planlama sonrası montajı biten alanlar il il olarak Şekil 2. de verilmiştir. Toplam 1070 adet Wi-Max planlaması yapılmış ve 625 adedinin montajı bitmiştir[16].



Şekil 2: Kamu kullanımı için illere göre Wi-Max Montaj ve Planlama Sayısı[Telekom]

Türkiye de henüz Dünya da olduğu gibi Wi-Max dönemlerde baz istasyonları gibi Wi-Max istasyonları kullanımı aktif olarak kullanılmasa da, ileri da görebileceğimizi düşünülmektedir.

Tablo 2: Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumu (BTK) Wimax için verilmiş olan deneme izinleri listesi[17]

Şirket	İzin Konusu	İzin Süresi
Netaş Telekomünikasyon AŞ	Gösterim Amaçlı OFDM/WiMAX/LTE Temelli Mobil Genişband İletim Sistemi (Cisco Expo 2012)	09-10/10/2012
Netaş Telekomünikasyon AŞ	OFDM/WiMAX/LTE Temelli Mobil Genişband İletim Sistemi	04/06/2012 tarihinden itibaren 1 (bir) yıl
Fideltus İleri Teknoloji Ürünleri San. ve Tic. AŞ	WiMAX (IEEE 802.16-2004) (Gösterim amaçlı)	21/3/2011 tarihinden itibaren 1 (bir) yıl
Net İletişim Hizmetleri Elektronik San. ve Tic. Ltd. Şti.	WiMAX (Gösterim amaçlı-CeBİT)	5-10/10/2010 tarihleri arasında
Tellcom İletişim Hizmetleri AŞ	WiMAX (IEEE 802.16e-2005)	15/06/2009 tarihinden itibaren 6 (altı) ay süre uzatımı
Motorola Komünikasyon Ticaret ve Servis Ltd Şti	IMT 2000 OFDM TDD standardı altında WiMAX ve LTE (Gösterim amaçlı)	5-12/06/2009 tarihleri arası
Alcatel Teletaş Telekomünikasyon AŞ	WiMAX (IEEE802.16e-2005) izni kapsamında .Telekomünikasyon Arenasında Gösterim izni	5-6/03/2009 tarihleri arasında 2 gün
Alcatel Teletaş Telekomünikasyon Endüstri Tic. AŞ	WiMAX (Gösterim amaçlı)	8-9 Mayıs 2008
Türk Telekomünikasyon AŞ	WiMAX (IEEE 802.16e-2005)	15/05/2009 tarihinden itibaren 6 (altı) ay süre uzatımı
Terra Dış Ticaret AŞ	WiMAX (IEEE 802.16e-2005)	30/04/2009 tarihinden itibaren 6 (altı) ay süre uzatımı
ElkoteK Mühendislik ve Danışmanlık Hizmetleri A.Ş.	WiMAX (IEEE 802.16e-2005)	01/04/2009 tarihinden itibaren 6 (altı) ay
Alcatel Teletaş Telekomünikasyon Endüstri Tic. A.Ş.	WiMAX (IEEE802.16e-2005)	09/02/2009 tarihinden itibaren 6 (altı) ay
Türk Telekomünikasyon A.Ş.	WiMAX (IEEE802.16e-2005)	06/10/2008 tarihinden itibaren 6(altı) ay
Tellcom İletişim Hizmetleri A.Ş.	WiMAX (IEEE 802.16e-2005)	25/08/2008 tarihinden itibaren 6 (altı) ay

Şirket	İzin Konusu	İzin Süresi
Terra Dış Ticaret A.Ş.	WiMAX (IEEE 802.16e-2005)	25/08/2008 tarihinden itibaren 6 (altı) ay
Elkotek Mühendislik ve Danışmanlık Hizmetleri A.Ş.	WiMAX (IEEE 802.16e-2005)	28/07/2008 tarihinden itibaren 6 (altı) ay
Bntpro Bilgi ve İletişim Hizmetleri Ltd. Şti.	WiMAX	01/07/2008 tarihinden itibaren 6 (altı) ay
Huawei Telekomünikasyon Dış Tic. Ltd. Şti.	WiMAX (demo)	26/06/2008 tarihinden itibaren 1 (bir) ay
Alcatel Teletaş Telekomünikasyon Endüstri Tic. A.Ş.	WiMAX	15/05/2008 tarihinden itibaren 6 (altı) ay süre uzatımı
Orta Doğu Yazılım Hizmetleri A.Ş.	WiMAX	18/03/2008 tarihinden itibaren 6 (altı) ay süre uzatımı
Alcatel Teletaş Telekomünikasyon Endüstri Tic. A.Ş.	WiMAX	15/11/2007 tarihinden itibaren 6 (altı) ay
Ericsson Telekomünikasyon A.Ş.	WiMAX	01/10/2007 tarihinden itibaren 6 (altı) ay süre uzatımı
İki Numara Radyo ve Televizyon Yayınları A.Ş.	WiMAX	15/08/2007 tarihinden itibaren 6 (altı) ay
Tellcom İletişim Hizmetleri A.Ş.	WiMAX	15/10/2007 tarihinden itibaren 6 (altı) ay süre uzatımı
Aselsan A.Ş.	WiMAX	01/08/2007 tarihinden itibaren 6 (altı) ay
Teknotel Telekomünikasyon Sanayi ve Ticaret A.Ş.	WiMAX	30/07/2007 tarihinden itibaren 6 (altı) ay süre uzatımı
Hacettepe Üniversitesi	WiMAX	02/07/2007 tarihinden itibaren 6 (altı) ay
Orta Doğu Yazılım Hizmetleri A.Ş.	WiMAX	02/07/2007 tarihinden itibaren 6 (altı) ay
Apaz İletişim Sistemleri ve Bilgi Hizmetleri Dağıtım ve Ticaret A.Ş.	WiMAX	01/06/2007 tarihinden itibaren 6 (altı) ay
Turbonet İletişim Hizmetleri A.Ş.	WiMAX	30/05/2007 tarihinden itibaren 6 (altı) ay
Nokia Siemens Networks İletişim A.Ş.	WiMAX	30/04/2007 tarihinden itibaren 6 (altı) ay
Mikom Mikrodalga Komünikasyon Sistemleri A.Ş.	WiMAX	01/05/2007 tarihinden itibaren 6 (altı) ay
Teknotel Telekomünikasyon Sanayi ve Ticaret A.Ş.	WiMAX	02/04/2007 tarihinden itibaren 6 (altı) ay süre uzatımı
Tellcom İletişim Hizmetleri A.Ş.	WiMAX	01/02/2007 tarihinden itibaren 6 (altı) ay
Bir Numara Telekomünikasyon Paz. ve Servis Hiz. A.Ş.	WiMAX	01/01/2007 tarihinden itibaren 6 (altı) ay süre uzatımı
Bir Numara Telekomünikasyon Paz. ve Servis Hiz. A.Ş.	WiMAX	01/01/2007 tarihinden itibaren 6 (altı) ay süre uzatımı
Koçnet Haberleşme Teknolojileri ve İletişim Hizmetleri A.Ş.	WiMAX	01/01/2007 tarihinden itibaren 6 (altı) ay süre uzatımı
Vipnet İletişim Hizmetleri A.Ş.	WiMAX	01/01/2007 tarihinden itibaren 6 (altı) ay süre

Şirket	İzin Konusu	İzin Süresi
		uzatımı
Ericsson Telekomünikasyon A.Ş.	WiMAX	15/01/2007 tarihinden itibaren 6 (altı) ay
Teknotel Telekomünikasyon Sanayi ve Ticaret A.Ş.	WiMAX	01/11/2006 tarihinden itibaren 6 (altı) ay
Türk Telekomünikasyon A.Ş.	WiMAX	01/11/2006 tarihinden itibaren 6 (altı) ay süre uzatımı
Turbonet İletişim Hizmetleri A.Ş.	WiMAX	01/10/2006 tarihinden itibaren 6 (altı) ay uzatma
Teknotel Telekomünikasyon Sanayi ve Ticaret A.Ş.	WiMAX	02/10/2006 tarihinden itibaren 6 (altı) ay
Siemens Sanayi ve Ticaret A.Ş.	WiMAX	15/10/2006 tarihinden itibaren 6 (altı) ay
Superonline Uluslararası Elektronik Bilgilendirme Telekomünikasyon ve Haberleşme Hizmetleri A.Ş.	WiMAX	15/09/2006 tarihinden itibaren 6 (altı) ay süre uzatımı
Borusan Telekom ve İletişim Hizmetleri A.Ş.	WiMAX	15/08/2006 tarihinden itibaren 6 (altı) ay
Bir Numara Telekomünikasyon Pazarlama ve Servis Hizmetleri A.Ş.	WiMAX	01/07/2006 tarihinden itibaren 6 (altı) ay
Bir Numara Telekomünikasyon Pazarlama ve Servis Hizmetleri A.Ş.	WiMAX	15/06/2006 tarihinden itibaren 6 (altı) ay
Türksat Uydu Haberleşme Kablo TV ve İşletme A.Ş.	WiMAX	15/05/2006 tarihinden itibaren 6 (altı) ay
Vipnet İletişim Hizmetleri A.Ş.	WiMAX	01/07/2006 tarihinden itibaren 6 (altı) ay
Koç.Net Haberleşme Teknolojileri ve İletişim Hizmetleri A.Ş.	WiMAX	01/06/2006 tarihinden itibaren 6 (altı) ay
Atlas On-Line İletişim Sistemleri Tic. A.Ş.	WiMAX	15/05/2006 tarihinden itibaren 6 (altı) ay
Borusan Telekom ve İletişim Hizmetleri A.Ş.	WiMAX	24/04/2006 tarihinden itibaren 6 (altı) ay
Arıkanlı Holding A.Ş.	WiMAX	15/05/2006 tarihinden itibaren 6 (altı) ay
Türk Telekomünikasyon A.Ş.	WiMAX	01/05/2006 tarihinden itibaren 6 (altı) ay
Turbonet Bilişim Teknolojileri San. ve Tic. A.Ş.	WiMAX	31/03/2006 tarihinden itibaren 6 (altı) ay
Doğan İletişim Elektronik Servis Hizmetleri ve Yayıncılık A.Ş.	WiMAX	01/03/2006 tarihinden itibaren 6 (altı) ay
Superonline Uluslararası Elektronik Bilgilendirme Telekomünikasyon ve Haberleşme Hizmetleri A.Ş.	WiMAX	01/02/2006 tarihinden itibaren 6 (altı) ay
Doğan İletişim Elektronik Servis Hizmetleri ve Yayıncılık A.Ş.	WiMAX	27/07/2005 tarihinden itibaren 6 (altı) ay
Türk Telekomünikasyon AŞ	WiMAX	01/06/2005 tarihinden itibaren 1 (bir) yıl

Sonuç ve Öneriler

Dünya da Wi-Max ileri bir teknolojidir. Bu teknolojinin en kısa sürede Türkiye’de belirli bir noktada devreye alınmasında fayda görülmektedir. Wi-Max’ın kamusal anlamda da faydası olacağı düşünülmektedir. Türkiye bir deprem bölgesi ve devamlı bu tehditle yaşayan bir ülke olması sebebi ile bu kadar tehlikeli olan bir alanda tek iletişim ağının olması ve bunun toprağın altında olmasının çeşitli sıkıntıları vardır.

5. Kaynaklar

[1]Yüksel M.E., Zaim H.A., “ RFID’nin Kablosuz İletişim Teknolojileri ile Etkileşimi ”, Akademik Bilişim 2009 Harran Üniversitesi, Şanlıurfa, 11 - 13 Şubat 2009.

[2]www.bidb.itu.edu.tr/?d=876, 2011 Erişim Tarihi:31.12.2012.

[3]en.wikipedia.org/wiki/Wi-Max Erişim Tarihi:31.12.2012.

[4]Geniş Bantta Telsiz Erişim: Wi-Max, Kavas,A., Elektrik Mühendisliği Dergisi,2005)

[5]Kablosuz Haberleşme Teknolojisi Wi-Max’de Dünyadaki Durum, Küçükünsal, J., Baysal, Y.,2005.

[6] Türkiye Bilişim Derneği Kamu Bilgi İşlem Merkezleri Yöneticileri Birliği Kamu Bilişim Platformu X1 Mobil Uygulamalarda Güvenlik Sürüm 1.0 2. Belge Grubu, 2009.

[7] http://tk.gov.tr/kutuphane_ve_veribankasi/raporlar/arama_stirma_raporlari/dosyalar/wr.pdf Erişim Tarihi:31.12.2012.

[8] Geniş Bantta Telsiz Erişim: Wi-Max, Kavas,A., Elektrik Mühendisliği Dergisi,2005) Erişim Tarihi:31.12.2012.

[9]Cantekinler, M.K.; Çetin, T.; Daşdemir, Ö.; Wi-Max/3N Karşılaştırma Raporu, Mart 2008, BTK, SAS Raporları, Ankara)

[10] http://www.mindcommerce.com/Publications/Wi-Max_SvcProvidersCountry2012.php Erişim Tarihi:31.12.2012.

[11]Wi-Max ForumWi-Max Technology Forecast (2007-2012)

[12] Hacettepe Üniversitesi Sıhhiye Yerleşkesi Wimax Kablosuz Ağ Erişim Sistemi, www.bidb.hacettepe.edu.tr,Erişim Tarihi:31.12.2012.

Wi-Max’te bu durum hem dezavantaj hem avantaj olarak karşımıza çıkabilir. Büyük dağların ve tepelerin oluşu belki ilk transmisyon anlamında sıkıntı yaratsa da diğer geçiş aktarımlarında çok büyük fayda da sağlayan bir durum halinde görülebilir. Wi-Max’ın kısa zamanda Türkiye de yaygınlaşmasının büyük fayda sağlayacağı öngörülmektedir[18].

[13] cism.odtu.edu.tr/2009-16/Wi-Max.php Erişim Tarihi:31.12.2012.

[14] <http://www.telepati.com.tr/ocak09/haber20.htm> Erişim Tarihi:31.12.2012.

[15] <http://www.fatih.bel.tr/bpi.asp?caid=40&cid=344> Erişim Tarihi:31.12.2012.

[16] Turk Telekom A.Ş.

[17] www.tk.gov.tr Erişim Tarihi:31.12.2012.

[18] www.turk.internet.com/portal/yazigoster.php?yaziid=27696 Yayın tarihi:21 Mayıs 2010