

YENİLENEBİLİR ENERJİ KAYNAKLARININ KUZEY KIBRIS TÜRK CUMHURİYETİNDEKİ KULLANILABİLİRLİĞİ ve TÜRKİYE'DEN DENİZALTI KABLOSU İLE ENERJİ NAKLİNİN İRDELENMESİ

ÖZGÜR CEMAL ÖZERDEM

*Yakın Doğu Üniversitesi, Elektrik ve Elektronik Müh. Bölümü, KKTC
oozerdem@neu.edu.tr*

ÖZET

Gelişmekte olan ülkeler çoğalan nüfusları ve geliştirmekte olan ekonomileri nedeniyle artan elektrik enerji gereksimine ihtiyaç duymaktadırlar. Çevre bilincinin gelişmesi ile daha temiz enerji kaynakları ile üretim yapma eğilimi artmış ve bu üretimlerin maliyet açısından daha uygun olması, geliştirmekte olan ülkelerin yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelmesine neden olmuştur. İstatiklere göre dünyada halen iki milyara yakın insan elektrik enerjisinden yoksun yaşıyor ve bu da yenilenebilir enerji kaynaklarının elektrik enerjisi üretimindeki önemini yakıt alımı gerektirmediği ve lokal üretim yapılabilmesi nedeniyle artırmaktadır. Yenilenebilir enerji kaynaklarının yaygın ve bireysel üretime yakın olması nedeniyle kısmi özelleştirme gerçekleşmektedir[1]. Yapılan çalışmalar göstermiştir ki Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti'nin elektrik enerjisi talebi yıllık ortalama %7 oranında artmaktadır[2]. Bu durumda şu anda mevcut üretim sistemlerinin sorunları da göz önüne alındığında KKTC'de yeni bir elektrik santralı kurulması kaçınılmazdı ve 30 MW'lık bir santral hizmete alındı. KKTC yenilenebilir enerji kaynakları (güneş, rüzgar, denizaltı akıntıları,vb) açısından zengin bir ülke olmasına karşın henüz üretim yeterli aşamada değildir ve gereken önem de verilmemektedir. KKTC enerji problemini ancak Türkiye'den denizaltı kablosu ile temelli

bir çözüme ulaştırabilir. Böyle bir bağlantı Kıbrıs konusunun çözümünde etkin bir rol oynayabilir çünkü Kıbrıs Rum Kesimi de enerji açısından cazip alternatifler arayışındadır. Bu bağlantının HVDC ile gerçekleştirilmesi en akılcı çözüm olacaktır.

1. GİRİŞ

Dünyada genel olarak enerji politikalarını öncelikle öz kaynakları daha sonra ise ucuz enerji kaynakları belirlemektedir. Yenilenebilir enerji kaynaklarının ucuz olması özellikle son yıllarda birçok ülkenin enerji politikalarını belirlemelerinde etkin bir rol oynamaktadır. Özellikle gelişmekte olan ülkeler ucuz üretimi tercih etme konumunda olan ülkelerdir ve yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelme durumunda olmaları gerekir. KKTC yenilenebilir enerji kaynakları açısından (özellikle güneş) çok zengin bir ülkedir fakat enerji politikaları henüz bu yönde gelişme göstermemiştir.

2. KIB-TEK'İN YAPISI

20 Temmuz 1974 tarihli Kıbrıs Türk Barış Harekatı ile birlikte Kıbrıs resmen iki ayrı kesime ayrılmış oldu. Bu tarihten itibaren Kıbrıs Türk kesimi hemen hemen tüm elektrik ihtiyacını Rum kesimindeki elektrik santrallerinden sağlamıştır. Kıbrıs Türk kesimindeki yeni enerji hatlarını hazırlamak ve iletim hatlarındaki arızaları gidermek amacı ile Kıbrıs Türk Elektrik Kurumu (KIB-TEK) 1975 yılında Bakanlar Kurulu kararıyla kurulmuştur.

KIB-TEK bir kurumdur ve kendi giderlerini kendisi karşılamakla yükümlüdür. Kurum yedi kişiden oluşan bir yönetim kurulu tarafından yönetiliyor. Kurumun 40 mühendis ve 192 teknisyenden oluşan teknik kadrosu ve 351 idari kadrosu vardır.

3. MEVCUT KURULU GÜÇ

1974'den 1996'ya kadar 22 yıl boyunca tüketiciden alınan elektrik ücretleri üretim gideri olarak Rum kesimine verilmedi. Bu gelirler ağırlıklı olarak personel gideri ve belli oranda arıza giderleri olarak kullanıldı. Güney Kıbrıs verilen enerjiyi giderek çeşitli mazeretlerle kılmaya başlamış ve en sonunda 18 Mart 1996 tarihinde verilen elektriği tamamen kesmiştir.

KKTC'de elektrik santralleri KIB-TEK e bağlı olarak kurulu güçleri kuruluş yılları ve şu andaki üretim kapasiteleri Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. Kurulu güç

TG20 Dikmen	30 MW Gaz Türbini	1974 yılında kuruldu
TG20 Teknecik	30 MW Gaz Türbini	1974 yılında kuruldu
TG16 Teknecik	15 MW Gaz Türbini	1983 yılında kuruldu
Termik Santral	2X60 MW	Mart 1995. Mart 1996

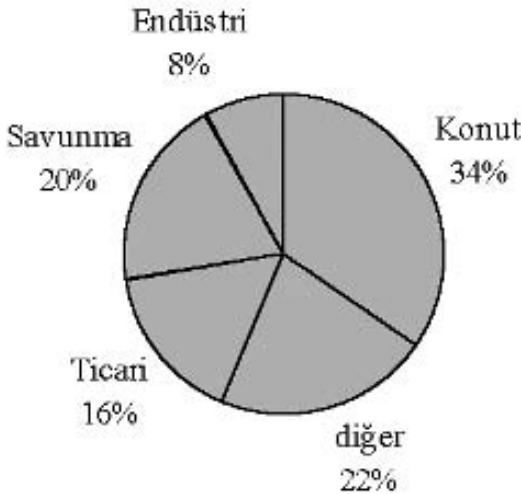
İlk üç santral kuruluş tarihlerinde yeni santraller değildi, Türkiye’den sökülerek ikinci el olarak kurulmuştur. Şu anda ekonomik ömürlerini tamamlamış olup soğutma problemleri nedeniyle tam yük verememekte ancak 22 MW üretim yapabilmektedirler.

Toplam kurulu güç 195 MW’tır ancak TG20 Gaz türbinlerindeki arızalar nedeniyle emre amade sunulabilecek elektrik gücü 175 MW’tır. Bu güç talep karşısında belli dönemlerde yetersiz kalmaktadır.

Son olarak Kalecik’de yap-işlet modeliyle 30 MW lık bir istasyon inşa edilmiş ve Eylül 2003’de devreye alınmıştır. Bu geçici bir rahatlama getirmiştir.

4. ENERJİ KULLANIMI

Tüketilen Enerjinin Sektörlere göre dağılımı Şekil 1 de görüldüğü gibidir.



Şekil 1. Tüketilen enerjinin sektörlere göre dağılımı

5. YAPILMASI PLANLANAN YENİ YATIRIMLAR

Uzun vadede 1X60 MW termik santralin yapılması veya T.C.'den denizaltı kablosuyla enerji iletimi düşünülmektedir. Kablo taşıma kapasitesi 100 MW yük taşıyacak şekilde planlanmıştır. Bu bağlantının yapılması durumunda HVDC teknolojisiyle gerçekleştirilmesi en doğru çözüm olacaktır.

6. YENİLENEBİLİR ENERJİ KAYNAKLARINDAKİ DURUM

Sistemdeki enerji kaynaklarının çeşitliliğini artırmak ve bir tek kaynağa bağlı kalmamak düşüncesiyle alternatif enerji kaynaklarından yararlanmak amacıyla birtakım araştırmalar yapılmıştır. Ağırlıklı olarak rüzgar enerjisinden yararlanma projeleri üzerinde durulmuştur. Bu maksatla Türkiye'den gelen firmalar Sadrazamköy civarlarında 30 MW gücünde rüzgar çiftliği kurulabileceği yönünde görüş vermişlerdir.

Mevcut veriler ise şöyledir.

a) Güneş enerjisi

Güneş enerjisi KKTC'deki en önemli kaynaklardan biridir. Şekil 2 aylık ortalama güneşli saatleri vermektedir. Bu saatler 5.5 ile 12 saat arasında değişmektedir ve çok yüksek bir ortalama gösterir. Bu verilere rağmen KKTC'de şu anda muhtelif çok küçük uygulamaların dışında güneş enerjisinden elektrik üretilmemektedir. Devlet enerji politikalarının arasında güneş enerjisinden elektrik üretimini teşvik etmeyi ön plana çıkarmalıdır.

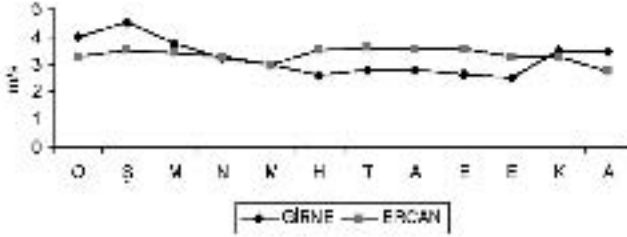


Şekil 2. Aylık güneşli saat ortalamaları[3]

b) Rüzgar enerjisi

Şekil 3 aylık ortalama rüzgar enerjisini iki değişik merkez bazlı vermektedir. Bu merkezler Girne ve Ercan'dır. Bu veriler belirli ölçüde rüzgar enerjisini elektrik

enerjisine çevirmenin mümkün olduğunu göstermektedir.



Şekil 3. Aylık ortalama rüzgar enerjisi

c) Denizaltı su akıntılarından faydalanma

Dünyada çeşitli örnekleri olan bu tip uygulamalar özellikle Karpaz bölgesindeki güçlü akıntılarda uygulanabilir. Uygulamaların devlet tekeline çok yap işlet veya yap işlet devret modelleri ile olmasında fayda vardır. Böylece devletin yükü hafifliyeceği gibi rekabet ortamı yaratılıp maliyetler düşme eğilimine girebilir. Hatta kişi bazında uygulamalar teşvik edilerek üretime katkı sağlanmış olur.

7. DENİZALTI KABLOSU İLE ENERJİ AKTARIMI

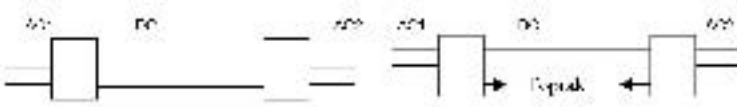
Uzun yıllardan beri denizaltından elektrik enerjisi nakli irdelenmektedir. Bu bağlantının HVDC ile gerçekleştirilmesi en akılcı çözümdür. DC yüksek gerilim teknikleri dünyada geniş uygulama alanlarıyla kendisini kabul ettirmiştir. Bilindiği gibi bir güç hattında HVDC kullanmak çoğu zaman en iyi ve ekonomik alternatif olmanın yanında çevre açısından da çok fayda sağlar. HVDC sistemi ile güç akışı hızlı ve hassas olarak hem güç seviyesi hem de yön olarak kontrol edilebilir.

HVDC sistemler aşağıdaki sebeplerden dolayı daha cazip konuma gelmişlerdir

- 1.Çevre açısından avantajlar
- 2.Daha ekonomik çözüm
- 3.Asenkron bağlantı avantajı
- 4.Güç kontrolü
- 5.Güvenirlilik, stabilite, güç kalitesi
6. Denizaltı uygulamalarında 100 kilometreye kadar mesafelerde dah ucuza malolması (Doğrultucu-invertör istasyonları dahil)

7.1 HVDC Sistemin Yapısı

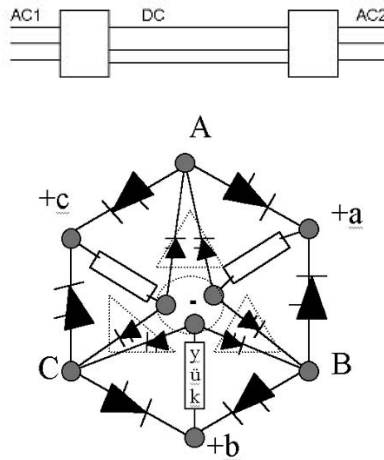
HVDC Sistem yapı itibarı ile iki uçta Doğrultucu ve İnverter gerektiren bir sistemdir.



Inverter ve Doğrultucu istasyonları HVDC iletimin maliyetini artırır fakat TC-KKTC arası deniz mesafesi yaklaşık 90 km dir ve yapılan uygulamalar ve araştırmalar bu istasyonları kurulması dahil maliyet açısından karşılaştırıldığında HVDC iletimin 40-100 km arasındaki denizaltı mesafelerde daha avantajlı olduğu ispatlanmıştır. Bunun dışında uzun vadede istasyonların maliyeti uzun vadede fazlasıyla amortedilmektedir çünkü bu sistemde kayıplar azdır.

7.2 Esnek Ac İletim Teknikleri (Facts) Ve Hvdn Kullanarak Yapılabilecek Bağlantı

Bağlantının esnekliği açısından FACTS teknikleri kullanılabilir. Açmak gerekirse bağlantı HVDC olarak iki istasyon fakat üç hat çekilerek yapılır ve istasyon Doğrultucu ve İnverter tasarımları yıldız üçgen olarak şekil 4. de verildiği gibi yapılarak senkronizasyon sorunları ortadan kalktığında veya istendiği takdirde AC istendiği takdirde DC olarak yapılabilir [4].



Şekil 4. Üç tek faz Köprü'nün yıldız üçgen köprüye dönüşümü (hexagon tasarım)

8. DÜNYADAKİ UYGULAMALAR

Dünyadaki HVDC uygulamaları her geçen gün artmaktadır ve özellikle denizaltı bağlantıları eğer 40-100km sınırları arasındaysa HVDC tercih sebebi oluyor. Küçük ada ile anakara arasındaki elektrik enerjisi nakillerinde ‘ISLANDING’ ise küçük ölçekli DC bağlantısı HVDC LIGHT [4] ile yapılmaktadır.

Bazı proje örnekleri:[5]

- Shoreham-New haven, ABD, 330 MW, AC voltaj 345 kV New Haven, 138 kV Shoreham, DC voltaj +/- 150 kV, DC akım 1175 A mesafe 40 km.
- İsveç anakarasından Almanyadaki Gotland adasına. 600 MW Baltık denizindeki kablo uzunluğu 235 km, 130 mm, 55 kg per metre, deniz tabanında yatıyor, tek hat.
- Manila adaları Güç: 440 MW DC Voltaj: 350 kVHavai Hat: 430 km Deniz altı kablo: 21
- İtalya- Yunanistan arasındaki bağlantı Monopol Gücü 500 MW DC voltaj AC 400 kV, DC 400 kV Kablo uzunluğu 160 km

9. SONUÇ

Alternatif enerji kaynakları kullanımı teşvik edilmeli ve bu konuyla ilgili tüm gümrük ve fonlar kaldırılmalıdır. Özellikle güneş enerjisi açısından çok büyük potansiyele sahip olan KKTC bu potansiyeli olumlu yönde kullanmasını bilmelidir. KKTC Elektrik Enerjisi probleminin çözümü açısından büyük önem taşıyan deniz altı enerji nakil hattı projesi değerlendirilirken, mümkün olan tüm uygulamalar gözönüne alınıp avantaj ve dezavantajlar değerlendirildiğinde ve dünyadaki gerek mevcut gerekse proje aşamasındaki uygulamalar dikkate alınırsa, bu projenin HVDC ile gerçekleşmesinin en doğru yöntem olacağı görülüyor. DC iletimin hem Türkiye hem de KKTC’ye yabancı olması bu iletim tekniğinin ülkemizde uygulanamaz olduğu anlamına gelmez. Bizim için en sorunsuz sistem olacak olan HVDC’nin uygulanması projenin uzun vadeli ve verimli çalışması yönünden çok büyük önem arzeder. Yetkililerin fizibilite çalışmalarını yaparken dünyadaki bu konuda deneyimli tüm firmalardan teklifler alıp üniversitelerimizde konuyla ilgili bilim adamlarından da fikir almaları bu projenin en sağlıklı şekilde gerçekleşmesine ışık tutacaktır. KKTC’ye kablo ile elektrik enerjisi gelmesi Kıbrıs sorununun çözümüne de katkı koyacaktır çünkü benzer problemleri yaşayan Rum tarafı da bu güvenilir ve muhtemelen ucuz enerjiden yararlanmak isteyecektir. Uzlaşma açısından bu istek elimizi güçlendirip adil bir çözümü kolaylaştırabilir.

KAYNAKÇA

1. K.Kozloff 'Electricity Sector Reform in Developing Countries: Implication of Renewable Energy' March 1998.
2. Özerdem Ö. C, Canselen K., Bürüncük K., Dırel K., 'Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti'nin Enerji Sorunlarına Genel Bir Bakış ve Optimal Çözüm Yolunun İrdelenmesi' TMMOB III. Enerji Kongresi, 5-7 Aralık 2001, Ankara
3. E. G. Erdil, KKTC'de Güneş Enerjisinden Elektrik Üretimi. Yenilenebilir Enerji Kaynakları Kongresi 25-26 Şubat 2000, Mağusa
4. P. Ali-Zada,,Ö C. Özerdem, E. İmal, M. Bagriyanik, K. Alı-Zada, A FACTS TECHNIQUE FOR Converting existing AC transmission into HVDC (and back), ELECO 2001, 7-11 November 2001, Bursa
5. <http://www.abb.com>