

TÜRKİYE'DE ELEKTRİK ENERJİSİ SEKTÖRÜNÜN PLANLANMASI

argun ceyhan

1. ELEKTRİK ENERJİSİ SEKTÖRÜ PLANLAMASINDA SİSTEM YAKLAŞIMI ve ENTERKONNEKTE SİSTEM:

Elektrik enerjisi talebinin ani (spontane) olması, elektrikte planlamayı diğer sektörlerdeki planlamalardan farklı kılmaktadır. Elektrik tesisleri planlamasında ana amaç, sürekli artış gösteren ve ani olan talebin karşılanması için, yeterince üretim-iletim-dağıtım kapasitesinin ne fazla yatırım ve israfı yol açacak şekilde zamandan önce, ne de talebin karşılanmasında dar boğazlara girme sonucu doğuracak şekilde geç kalmaksızın tam gereken zamanda "talebi karşılamaya hazır" bulundurulmasının sağlanmasıdır. Ülkenin kit yatırım kaynaklarının kullanılmasında özellikle erken yatırımlara gitmek ne kadar önemliyse, talebin karşılanmasında geç kalmamak da kalkınma hamlesini desteklememek yönünden o kadar önemlidir.

Elektrik üretim-iletim-dağıtım tesisleri programlaması, öncelikle bu amacı gerçekleştirecek şekilde yapılır. Burada özellikle belirtmekte yarar vardır ki, 15, 20, hatta 25 yıllık dönemleri kapsamına rağmen planlama çalışmalarının ana amaçları en uygun "bir sonraki adımın" saptanmasıdır. Hazırlanan uzun erimli (vadeli) programlar, değişen koşullar gözönüne alınarak sürekli izlenmesi ve revizyonlarının yapılmasıdır. *Argun Ceyhan, Elk.Y.Müh., TEK*

ze edilmesi gereken, bir anlamda yaşayan, canlı programlardır. Zaman geçtikçe bu programlar ortaya çıkan yeni termik, ekonomik ve politik etkenlere göre gözden geçirilmektedir. Kısa ve orta erimde kurulacak tesisler, programlardan daha kesin çizgilerle seçilmektedir, daha uzun erim için, kullanılması uygun birincil kaynaklar üzerinde fikir edinmek ve bu çeşit birincil kaynakların yapılabirlik etütlerine öncelikle eğilmeyi sağlamak şeklinde yararlanılabilir.

Büyük bir sermaye yatırımı gerektiren, buna karşılık altyapı tesislerinin kurulmasını sağlayan elektrikleştirme ana amaçlar, mümkün olduğu kadar az sermaye ile mümkün olduğu kadar geniş hizmet ve bol, devamlı ve o ülkenin ekonomik düzeyi ile uyumlu bir fiyata enerji sağlamaktır. Teknik ve ekonomik koşullar, bu amaçlara üretim kaynaklarının ve tüketim bölgelerinin birbirine çeşitli karakterde ve gerilimde hatlar ve bu gerilim kademeleri arasında da transformatör merkezleri olmak üzere çeşitli şebeke tesisleri ile bağlanarak ulaşılacağı sonuçlarını ortaya çıkarmıştır.

Böylece elektrik enerjisi, üretim kaynaklarında tüketicilerin aygıtlarına kadar, ülke ve hatta ülkeler çapında ve talebi olduğu anda karşılayabilecek kapasitede işletmede bulunan ü-

retim + iletim + dağıtım tesislerinden oluşan ve enterkonnekte sistem adı verilen bir tesisler topluluğu aracılığı ile götürülebilmektedir.

Yukardaki kısa açıklamaların ışığında, elektrik enerjisi sektöründe, gerek yatırımlar, gerekse işletme açısından, ilk etütlerden başlamak üzere, planlama, programlama, proje, tesis ve işletme evresini de kapsayan her türlü işlemlerin "sistem analizi ve sentezi" şeklinde ele alınması gerektiği sonucuna varılmaktadır.

Türkiye'nin elektrik enerjisi talebini karşılamak üzere yenden kurulması ya da tevsii gereken üretim, iletim ve dağıtım tesislerine ilişkin program tasarımları, işte bu adı geçen "sistem" açısından (a) uzun erimli ve (b) yıllık, yatırım ve finansman programları şeklinde ve kalkınma planları hedefleri uyarınca TEK tarafından hazırlanarak ilgili bakanlık olan Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığının onayıyla, karara bağlanmak üzere Devlet Planlama Teşkilatına gönderilir. TEK, Türkiye'nin gelecekteki elektrik enerjisi taleplerini saptayarak talebin en uygun şekilde karşılanma alternatiflerini ortaya koymak ve değişen olanak ve koşulları dikkate alarak bu çalışmalarını sürekli izlemek ve yenilemekle yükümlü tek elektrik enerjisi kesimi organıdır.

25 Ekim 1970 günü çalışmaya başlayan TEK'in, 1312 sayılı kuruluş kanununda görevleri sayılırken en başta "Devlet Planlama Teşkilatı ile ilgili 91 sayılı kanunun hükümleri saklı kalmak üzere Türkiye'nin genel elektrikleştirme plan ve programlarının hazırlanması" hükmüne yer verilmiş olması da, kanun koyucunun, elektrik enerjisi sektöründeki planlama ve programlarının önemini ve bu işlemlerin ülkenin tümü için tek bir kuruluş tarafından yürütülmesinin gereğini kabul ettiğinin açık bir delilidir.

Büyük yatırımları gerektiren elektrik sektörünün üretim + iletim + dağıtım bölümünü kapsayan enterkonnekte sistemin planlaması, birincil enerji kaynaklarından başlayıp, elektrik enerjisinin tüketicilere teslimi ile biten alanda yapılıp ve amacı, belirlenmiş işletme güvencesini minimum giderlerle sağlayan optimum bir genel üretim + iletim + dağıtım tesisleri demetinin belirlenmesidir.

2. ENTERKONNEKTE SİSTEM PLANLAMASI SORUNUNUN AMAÇLARI VE ÇÖZÜM AŞAMALARI:

Enterkonnekte sistem planlaması sorununda ana amaç, sistemin yeni elemanlarının; (a) hangi tip ve büyüklükte, (b) nerede ve ne zaman, kurulacağına saptanmasıdır.

Bu planlama sorununun çözümüne şekilvie görüldüğü gibi üç mantık aşamasında varılır:

Birinci aşamada yeni üretim kaynaklarının kuruluş tarihleri ve sisteme bağlantılarının türü ve büyüklükleri saptanır (üretim tesisleri planlaması).

İkinci aşamada, mevcut sisteme ek olarak gereken yeni hatlar ve trafo merkezleri adları ve karakteristikleri ile belirlenir (iletim sistemi ve dağıtım şebekelerinin planlaması).

Üçüncü aşamada ise, böylece belirlenmiş bir planın gerçekleştirilmesi için gerekli masrafların belirli bir tarihe, belirli bir faiz haddi ile indirgenmiş değerleri hesaplanır (planlamanın ekonomik ve mali yönden değerlendirilmesi).

Üç aşamalı yöntemin uygulanmasında, belirli hizmet şartları ile çeşitli üretim ve yük tahminleri için birçok alternatif

plan hazırlanır; sonra her alternatif plan indirgenmiş değerleri yardımıyla ekonomik olarak değerlendirilir ve en elverişlisine varılır. Böyle bir çalışmada kuşkusuz her türlü tüketim tahmini kullanılabilir. Fakat, hem zamandan kazanmak, hem de gerçekçi sonuçlara varmak için, yalnız "realist" talep tahminleri gözönüne alınmaktadır.

Ancak, özellikle iletim şebekesindeki kayıpların ortaya çıktığı karmaşıklıklar nedeniyle, böyle bir genel üretim-iletim tesisleri demetinin araştırılması son derece büyük zorluklar göstermektedir. Üretim tesisleri için gerekli olan yatırımlar iletim için gerekli masrafların yanında çok daha büyük olduğu için, ilerdeki yatırım programları, esas olarak üretim tesisleri planlamasının sonuçlarına dayandırılmaktadır. Üretim tesislerinin gerçekleştirilme programı saptandıktan sonra en uygun iletim sisteminin kurulması için ayrıntılı çalışmalar yapılmaktadır.

4. ÜRETİM TESİSLERİ PLANLAMASI:

4.1. Üretim Tesisleri Planlamasının Amacı ve Tanımı:

Gelecekteki üretim tesisleri planlamasında ana amaç, bir termik ünitenin bir hidrolik üniteye ya da başka yakıtlı bir santrale tercih edilip edilmeyeceğinin incelenmesinden çok, ülke koşulları, genel ilkeler ve birincil enerji politikası altında en uygun tesis programının saptanmasıdır.

En uygun üretim tesisleri programı d.erken, programda gözönüne alınan şantralların ilk yatırım giderleri ve belirli bir süre için üretim giderlerinin, belirli ve gerçekçi faiz hadleri ile belirli bir tarihe indirgenmiş nakit akışlarının minimum olduğu tesis programı anlaşılmalıdır.

Daha ileri gitmeden burada üzerinde önemle durulacak husus şudur: Eldeki yapılabirliği kanıtlanmış projelere birbirlerinin rakipleri olarak bakmak yanlıştır. Bu projelere, ülkenin elektrik enerjisi ihtiyacının karşılanmasında birbirlerini tamamlayıcı görevler verilmelidir. Tartışmalar ve irdemeler

mutlaka bu sonucu açıdan ele alınmalıdır.

4.2. Üretim Tesisleri Planlamasının Dayandığı Kalkınma Planı İlkeleri:

Üretim kaynaklarının türlerine göre alacakları öncelikler plan ilkeleri ile belirlenmiştir. Bilindiği gibi, elektrik enerjisi sektörü için İkinci Beş Yıllık Plan'da üç ilke yer almaktadır.

1. Üretimde dar boğazların önlenmesi.
2. Enterkonnekte sistemin geliştirilmesinin esas olması.
3. Elektrik enerjisi ihtiyaçlarının karşılanmasında önceliğin su kaynaklarına verilmesi.

Enterkonnekte sistem üretim ve iletim tesislerinden oluştuğuna göre, planın ikincil ilkesi şu şekilde anlaşılmaktadır:

- a. Üretim alanında bölgesel büyük santraller kurulacaktır.
- b. İletim alanında ise enterkonnekte şebeke geliştirilecektir.

Bu suretle ilke, üretim tesisleri planlamasında gözönüne alınacak kaynakların kapsamını belirlemektedir.

Bölgesel büyük santrallerin kurulmasını sağlayacak böyle üretim kaynaklarının seçiminde uygulanacak tercihleri ise planın üçüncü ilkesi belirlemektedir. Öncelik su kaynaklarına verilecektir.

Üçüncü Beş Yıllık Kalkınma Planı ise, İkinci Plandaki ilkelere tamamlayıcı nitelikte ve perspektif dönemde öncelikle geliştirilecek havzaları ve birincil enerji türlerini de ismen belirleyerek daha sınırlı ilkeler getirmektedir.

4.3. Kullanılan Yöntemler:

Üretim tesisleri planlama çalışmalarında üç yöntem kullanılır:

1. Marjinal analiz yöntemi,
2. Benzetim (simülasyon) yoluyla marjinal analiz yöntemi,
3. Global yöntem.

Marjinal analiz yönteminde, önceden "uygun ve gerçekleştirilebilir" olarak saptanan bir "referans programı"nın maliyeti, marjinal değişikliklerle azaltılmaya çalışılır.

Benzetim yoluyla marjinal analiz yönteminde, referans program ve değişikliklerine ait sistem işletmesi bilgisayarlar da modellenir ve her alternatif plan için maliyet, ayrıntıları ile hesaplanır.

Global analiz yönteminde ise, bilgisayar programlarına gerçekleştirilebilecek bütün kaynaklara ait bilgiler verilir ve Model-Program bu kaynaklar arasında optimum üretim tesislerinin programını kendisi saptar. Global analiz yönteminin çözümünde ise doğrusal programlama, doğrusal olmayan programlama ve dinamik programlama yöntemlerinden yararlanılmaktadır.

4.4. İnceleme Dönemleri:

Bir üretim tesisi projesinin gerçekleştirilmesi en az 4 yıl aldığı için, üretim tesisleri planlamasında, 1978 yılından sayılarak işletmeye girmesi gereken santraller araştırılmaktadır. 1978-2040 dönemiyle ilgili üretim tesisleri planlama çalışmalarına en modern inceleme yolu olan global analiz yöntemiyle başlanmakta ve yöntemin çözümü için doğrusal programlama işlemleri kullanılmaktadır. Global analizde beşer yıllık dönemlerde kurulacak tesisler toplu olarak elde edilmektedir. Sonra, bu sonuçlarda 1978-1987 dönemi için elde edilen kaynaklar, benzetim yoluyla marjinal analiz yönteminin biraz değişik bir şekliyle alternatif programlar oluşturularak ayrıntılı olarak incelenmektedir. 1987 yılı Beşinci Beş Yıllık Kalkınma Planı döneminin sonuna olduğuna göre, 1978-1987 döneminde iki tane beş yıllık plan dönemi için ayrıntılara inilmektedir. 1988-2040 dönemi için elde edilen sonuçlardan birincil enerji kaynaklarının kullanımı yönünden yararlanılmaktadır.

Uzun erimli planlama yapılırken kısa ve orta erimdeki dönemler de ihmal edilmemektedir. Bu dönemde işletmeye açılmak üzere inşa edilmekte olan tesislerin inşaatları büyük bir dikkatle izlenmekte, ortaya çıkabilecek gecikme durumları ve sonuçları olasılık hesaplarıyla incelenerek ve yeni bir üretim ünitesinin kurulması ya da bir başkasının öne alınmasının gerekeceği anlaşıldığında, karar mercilerine hemen bildirilmektedir.

4.5. İnceleme Alternatifleri:

Gerçekleştirilebileceği kanıtlanmış projeler arasında alternatifler kurulurken yer verilecek üretim kaynaklarının seçiminde şu iki ana ilke temel kabul edilmektedir:

1. Özkaynaklarımız öncelikle gerçekleştirilmektedir.
2. Enterkonnekte sistemlerin işletme özelliğine uygun olarak termik/hidrolik dengesine azami özen gösterilmektedir.

İncelenen alternatifler şu şekilde kurulmaktadır:

Önce hidrolik kaynaklar, bitirilebilecekleri en erken fakat gerçekçi yıllara yerleştirilirler. Sonra o yıllarda geriye kalan açıkların karşılanması için linyit kaynakları gözönüne alınır ve bu tür ünitelere de yine tesis edilebilecekleri en erken fakat yine gerçekçi tarihlerden sayılarak yer verilir.

Alternatiflerdeki santraller böylece belirlendikten sonra bunların kesin zamanlamaları, şu üç ana teknik ölçütün yerine getirilmesini sağlayacak şekilde belirlenir:

1. Yıllık güvenilir enerji miktarı, o yıla ait enerji tüketimini karşılamalıdır.
2. 0 yıl hizmete girmesi öngörülen santrallerin en büyüğünün bir yıl gecikmesi halinde, mevcut santrallerin yıllık ortalama enerjileri toplamı o yıla ait enerji tüketimini karşılayabilmelidir.
3. Güç yedeği, en büyük kapasiteli iki ünitenin kurulu güçleri toplamından daha büyük olmalıdır.

Alternatifler bu üç ana teknik ölçüte göre düzenlendikten sonra, yer verilen santrallerin yatırım maliyetleri ile bu santrallerin yıllık üretim giderleri, gerektikleri yıllara yerleştirilerek, belirli bir tarihe indirgenmiş nakit akışları saptanmaktadır. Bu hesaplarda kullanılan faiz haddinin günün ekonomik koşullarını yansıtan bir değerde olması gereklidir. 1974 yılındaki çalışmalarda bu faiz haddi % 11 olarak alınmaktadır. Ancak alternatifler ayrıca çeşitli faiz hadleri, çeşitli eskalasyon kademeleri, çeşitli vergi düzeyleri için ayrı ayrı incelenerek bir tür duyarlılık analizi yapılmaktadır.

Alternatiflerin karşılaştırılması ile bir sonuca varılmadan önce bunların sırasını değiştirebilecek bütün ekonomik etkenlerin özellikle gözönüne alınmasına özen gösterilmektedir.

4.6. Çalışma Sonuçlarının Ana Hatları:

Yapılan ekonomik karşılaştırma incelemeleri sonunda bugünkü santral keşifleri ve yakıt fiyatlarıyla hidrolik tesislerin ekonomik olarak da doğrulandığı görülmektedir. Ancak hidrolik kaynakların ağırlık almaları, daha önce belirtilen üç teknik ölçütten enerji talebi konusundaki ilk ikisinin karşılanması sonucunda, gerekli güç yedeğinin de rahatlıkla sağlandığını göstermektedir. Bunun sonucu olarak, programlarda tepe yük (puant) özellikli ünitelere, örneğin yeni gaz türbini üniteleri ile pompajlı hidroelektrik santrallerine gerek duyulmamaktadır.

Türkiye enterkonnekte sisteminin kabul edebileceği maksimum ünite güçleri aşağıdadır:

1977'ye kadar 160 MW, 1978'de 300 MW, 1984'de 600-750 MW.

Kurulu ünite güçlerinin bu maksimum değerleri toplam kurulu gücün % 7'sini aşmamaktadır.

4.7. Santrallerin Yer Seçimi İlkeleri:

Santrallerin kuruluş yerleri açısından, hidrolik santraller ve linyit santralleri için yer seçimi olanağı yoktur. Yer seçimi olanağı ancak yakıt yağ (fuel-oil) ve nükleer yakıtlı santraller ile gaz türbini üniteleri için söz konusu olabilir ve bu seçim daha ileri incelemelerde ayrıntıları ile araştırılmaktadır. Bu konuda hesapların gösterdiği en genel sonuç, yer seçiminde serbest bulunan santrallerin mümkün olduğu kadar yük merkezlerinin yanında kurulmasıdır. Ancak üretim kaynaklarında aşırı birikime meydan verilmeyecek bir dağılım da gözden uzak tutulmamaktadır.

5. İLETİM TESİSLERİ PLANLAMASI:

Üretim tesisleri programlaması böylece belirlendikten sonra en uygun iletim sisteminin kurulması için ayrıntılı çalışmalar yapılmaktadır.

5.1. Enterkonnekte Sistemin Geliştirilmesi:

Enterkonnekte sistemlerin en büyük özelliği sürekli olarak gelişip yayılmalarıdır. Gelişmiş ülkelerde bile sistemler henüz doyma noktalarına varmış değildir ve ülkelerin yüzeylerine yayılmış olmalarına rağmen sürekli tevsi edilmektedirler.

Bu nedenlerle enterkonnekte sistem ülke çapında bir projedir ve böyle büyük bir projenin gerçekleştirilmesi doğal olarak uzun zaman gerektirmektedir. Sistemin ilk tesisleri, gereken bölgelerde kurulmakta, bunların dolayında alt sistemler oluşturulmakta ve daha sonra ülke sistemini kurmak üzere bu alt sistemler birbirlerine bağlanmakta ya da en büyüklerinin etrafında bağlanmaktadır.

Türkiye'de durum aynı şekilde gelişmiştir. Enterkonnekte sistemin ilk üretim elemanı 1948 yılında hizmete giren Çatalağzı santrali olmuş, ilk iletim hattı da 1952'de işletmeye alınmıştır.

5.2. Ülkeler Arasında Elektrik Enerjisi Alışverişi:

Son yıllarda, elektrik enerjisi ülkeler arasında alınıp verilen önemli maddelerden biri olmuştur ve Türkiye enterkonnekte sistemi de artık komşu ülkelerle bağlantılar yapılmasını gerektirecek bir düzeye ulaşmıştır. Bulgaristan ile bir bağlantı hattının tesisine başlanmış olup, Yunanistan ile de böyle bir bağlantının gerçekleştirilmesi incelenmektedir. Ülkeler arası bağlantıların ülkelerin sistemlerindeki tepe yük saatleri ve tatil günlerinin farklı ve feyzan zamanlarının değişik oluşunu taraflar lehine değerlendirmesi, arıza hallerinde yardımlaşmayı sağlaması ve yedek kapasite ihtiyacını minimuma indirmesi önemli yararlarıdır. Hernekadar Üçüncü Beş Yıllık Planda "birçok ülkede uygulanan şekilde, Türkiye'nin de komşu ülkelerle, işletme kolaylığı sağlamak üzere 'karşılıklı yararlanma ilkesi esas alınarak elektrik enerjisi bağlantıları yapılması olanakları araştırılacaktır" ilkesi getirilmiş ise de, uzun erimli

planlama çalışmalarında komşu ülkelerle böyle bağlantılar göz önüne alınmamaktadır. Burada "elektrik enerjisi ithali"nin Türkiye'de 1973-74 kışında karışılmış olan elektrik enerjisi sıkıntısını giderecek köklü bir tedbir olamayacağını bir kez daha belirtmekte yarar vardır.

5.3. Güvenirlik Ölçütleri:

Üretim tesisleri planlamasında gözönüne alınan "yedek ölçütlerine" eşdeğer şekilde iletim tesisleri planlamasında da "güvenirlik ölçütleri" saptanmıştır. Türkiye enterkonnekte şebekesinin planlamasında kullanılan güvenirlik ölçütü, klasik ölçütlerin ülke koşulları altında basitleştirilmiş şeklidir, tike olarak, şebekenin gelişmesiyle birlikte "ceryan kesilmesi riskleri" de gittikçe daha az kabul edilmektedir. Arızaları önleyecek ya da sınırlayacak bütün tesislerin birden kurulması olanaksızdır, ancak paralel hatlar arttıkça böyle tesislerin masraflarının azalacağı da bilinmektedir.

İletim tesisleri planlaması ölçütlerinde iki tür arızayla karşılaşılacağı öngörülmekte ve şebekenin bu arızalar ve kabul olunan sonuçlarına cevap verecek şekilde geliştirilmesi planlanmaktadır:

Birinci tür arızalar, örneğin bir hattın 3 faz kısa devre sonucu işletmeden çıkması gibi sık sık olabilecek arızalardır. Böyle durumlarda herhangi bir yük atmaya gerek kalmadan sistem kararlılığı bozulmamalı ve sistemde bölünmeler olmamalıdır. Generatörlerin otomatik olarak devreden çıkmasına ise izin verilmektedir.

Aynı anda iki kısa devre gibi daha seyrek ortaya çıkabilecek arızalar ise, ikinci tür adı altında toplanmıştır. Böyle durumlarda arıza ile ilgili olmayan generatörler ve hatların devreden çıkmamalarını ve ceryanın en kısa zamanda tekrar verilmesini sağlamak için gerektiği kadar otomatik yük atma ve sistemin bölgelere göre bölünmesi kabul edilmektedir.

Bazı müşterilerin ceryanlarının bir süre için kesilmesi anlamına gelen yük atma işlemlerinin, yalnız sistemin devrilmesini önleyici en son başvurulacak bir

tedbir olarak değil de, aynı zamanda bir planlama aracı olarak kullanılması da üzerinde durulabilecek ve eleştirilebilecek bir noktadır. Fakat enterkonnekte sistem paralel hatlar aracılığıyla güçlendikçe, böyle arızaların ortaya çıkış olasılıkları da azalacaktır.

5.4. Sistem Geliştirme Etütleri:

Sistemin geliştirilmesi çalışmaları Şekil'de gösterilen şekle geri dönülerek aşağıdaki gibi özetlenebilir:

Kurulacak santraller belirlendikten sonra bu santrallerin ön projelerine başlanır. Bu sırada ayrıntılı yük akışları ve kararlılık incelemeleri ile iletim sistemine gerekecek eklerin karakteristikleri saptanır. Yük akışları ve kararlılık incelemelerinde, öngörülen ayrıntılı enerji üretim ve iletim sisteminin ve maksimum ünite güçlerinin yine öngörülen çeşitli çalışma durumlarında, aşırı yükler, aşırı gerilimler ve frekans değişimleri açısından isabetli olup olmadığı incelenir.

Aygıtların karakteristiklerinin ve özellikle güçlerinin saptanmasından önce yapılacak ayrıntılı ve duyarlı kararlılık çalışmaları, kararlılık sağlamak için mümkün olacak çeşitli iletim şebekesi alternatiflerini gösterir. Böylece en ekonomik olanının zamanında seçilebilmesi olanağı doğmaktadır.

Santral projelerinin, özellikle generatör ve uyarma sistemlerinin kararlılık ve sistemin dinamik etütlerinin sonuçlarına göre değişmeleri gerekebilir. Bu çalışmalar sistemin o yıllarda ve o yük durumları için kabul edebileceği azami ünite büyüklüklerini de belirlemektedir.

Ayrıca, kararlılık koşullarına ek olarak, generatörlerin ve uyarma devrelerinin karakteristikleri de, ani yük kalkmalarının ardından meydana gelen aşırı yük sorunlarının çözümünde en önemli bilgileri verirler, üretim tesislerinin Aşağı Fırat Havzası ve Elbistan'da zorunlu toplanmaları nedeniyle kararlılık, sistemimizde çok büyük önem kazanmaktadır. Kararlılık sorununun Batı Avrupa'da İsveç'ten sonra çok önemli olduğu ikinci bir ülke, Türkiye olmaktadır.

Açma ve kapamalardan doğan aşırı gerilimler, hatların ve aygıtların yalıtım düzeylerini ilgilendirdikleri için, ayrıca araştırılır. Planlanan bir hattın optimum yalıtım düzeyini bulmak için, yalıtımı etkileyen etkenlerle birlikte hattın yıldırımlara karşı korunma performanslarına ve meteorolojik koşulların etkisine de bakılır. Korona ve radyo enterferans olayı incelemeleri hatlarda iletkenlerin en ekonomik şekilde seçilmesini ve yerleştirilmesini sağlar. Kısa devre incelemeleri ise rölelerin uygun şekilde seçilmeleri için zorunludur. Daha önceki işletme koşullarına uygun olan bir rölenin ve bir kesicinin, sistemin gelişmesi sonucu ortaya çıkacak durumlarda da görevini yapacağından emin olmak için, kısa devre incelemeleri sistemin gelişme aşamalarının herbiri için yapılmaktadır.

Ayrıca, harmoniklerin etkileri de ihmal edilmemekte ve her aşamada araştırılmaktadır. Araştırılan bir başka husus da önemli yüklerin, bu tür yüklerdeki redresörlerin, senkron makinelerin sisteme yaptıkları etkilerdir.

Burada daha çok gözönüne alınan genel noktalardan sözedilmiştir. Uygulamada yanlışlardan arınmış ve en ekonomik planın yapılabilmesi için buraya kadar sayılan hususlar en ince ayrıntılarıyla incelenmektedir.

AyBintılara inme olanağı ise son yıllarda geliştirilen modern çözümsel yöntemler sayesinde ortaya çıkmıştır. Bilgisayarlar kullanılarak yapılan çalışmalarda, modern çözümsel yöntemlerin, enerji sistemlerinin planlaması ve tasarımı sırasında sorunlara yeni bir bakış açısı sağladıkları rahatlıkla söylenebilir. Bu yöntemler, elektrik mühendisliğinin bu bölümünde, optimum üretim-iletim sisteminin belirlenerek planlanmasından başlayıp, aygıt karakteristiklerinin ayrıntılarıyla saptanması gibi tasarımı çalışmaları da kapsayarak, sistemlerin ekonomik işletmeleri ve yük dağıtım sorunlarının çözümlerine kadar çok geniş bir alanı içermektedir.

Bilgi işlemi kullanan böyle yöntemlerle yapılan çalışmalar pahalıdır, ancak enerji iletim sistemlerinin geliştirilmesi incelemelerinin geniş bir proje

şeklinde ele alınmasını zorunlu kılan, bu sistemlerin santralleriyle, hatlarıyla milyarlarca malolmasıdır.

5.5. Planlanmış Olan Enterkonnekte Şebeke ve 380 kV'dan Daha Yüksek Gerilimin Gerekliliğinin Araştırılması:

Böylece yapılan çalışmalar sonunda ortaya çıkarılan enterkonnekte şebekenin önemli bir özelliği, en erken 1990 yılına kadar ülkenin doğusunda üretilen enerjinin Batı ve Kuzeybatı bölgelerine kadar taşınmasının sağlanması gereksinimidir. Ancak bu gereksinim daha sonraki yıllarda gittikçe azalacaktır.

1985-90 yılları için, Aşağı Fırat-Elbistan havzasında, 2400 MW'ı termik olmak üzere 6430 MW toplam gücünde santrallerin işletmede olacağı ve bunların yıllık üretim kapasitelerinin ise 36,3 milyar kWh'a ulaşacağı öngörülmektedir. Bu yıllarda, adı geçen havzadan 5200 MW (ortalama olarak 26 milyar kWh/yıl) dolaylarındaki gücün önemli bölümünün 850-1000 km mesafe üzerinden yurdun Kuzeybatı ve Batı bölgelerine, geri kalanın ise 400-600 km uzaklığa Orta Anadolu bölgesine iletilmesi gerekecektir. Orta ve uzun mesafelere taşınacak güçler, o yıllardaki toplam talebin % 35'i ile % 55'i düzeyinde olacaktır. Bu yüzde oldukça önemlidir ve kullanılacak "güvenirlilik ölçütü"nü çok etkilemektedir.

Diğer taraftan üretilip iletilecek güç ve enerjiler, TEK planlama mühendislerini 380 kV'luk çok yüksek gerilim enerji iletim şebekesinin o tarihlerde yeterli olup olmayacağı, 750-1000 kV gibi daha yüksek bir gerilim kademesine geçmenin olurluğunun araştırılması sorunuyla karşı karşıya bırakmıştır.

1973 yılında başlanan ve halen sonuna yaklaşılacak, ana iletim sisteminin geliştirilmesi çalışmalarında üç alternatif düşünülmüştür. Bunlardan biri 380 kV'luk sistemin geliştirilmesi, ikincisi halen planlanmış 380 kV'luk tesislere ek olarak 750 kV'luk şebekenin kurulması, üçüncüsü ise yine programlanmış 380 kV'luk tesislere ek olarak Aşağı Fırat-Elbistan havzasından İstanbul-Izmit yük bölgesi-

ne "çok yüksek gerilimde doğru akım" ile enerji iletimidir.

Böylece;

- a. 1948'lerdeki yüksek gerilim ne olsun?
- İncelenen alan : 110-225 kV
 - seçilen ve uygulanan gerilim: 154 kV
- b. 1955-1960'daki "çok yüksek gerilim ne olsun?"
- incelenen alan:225-500 kV
 - seçilen ve uygulanan gerilim: 380 kV

sorularından sonra halen "380 kV'dan daha yüksek gerilime gerek var mı ve varsa bu gerilimin değeri ne olsun?" sorusuyla karşılaşılmıştır.

Ancak Aşağı Fırat-Elbistan havzasında bugün için bilinen kaynakların tümünün geliştirilmesinden sonra, 1990'lardan sayılarak, Doğu ve Güneydoğu Anadolu ve Çukurova bölgelerindeki yüklerin sürekli artması sonucu, Orta ve Kuzeybatı Anadolu bölgelerine iletilecek güç ve enerjinin yıldan yıla azalacağı öngörülmektedir. Seçilerek uygulanacak yeni gerilime 154 kV düzeyinin de etkisi olmaktadır. Bu etki şöyle açıklanabilir: Talep olunacak yüklerin bütün yurttaki artmasıyla 154 kV'luk şebeke yavaş yavaş iletim karakterini kaybederek, dağıtım gerilimi düzeyine geçmektedir. Bu durumda enterkonnekte sistemin çok yüksek geriliminden 154 kV'a yapılacak transformasyonların kolaylıkla ve ekonomik olarak gerçekleştirilmesi gerekmektedir.

Yurdumuzda öngörülen elektrik enerjisi üretiminin noktadan noktaya değil de, ara bölgeleri de besleyecek şekilde olması gereği "çok yüksek gerilimde doğru akımla enerji iletimi" alternatifini ekonomik olmaktan uzaklaştırmaktadır. Diğer taraftan 750 kV seçildiği takdirde 750/154 kV doğrudan transformasyonun yanında 750/380 kV'luk trafo merkezleri de kurulacaktır. Ayrıca 750 kV kademesi dünyada da yeni olup, işletme sonuçlarından derlenmiş güvenilir istatistikler ve bilgiler yoktur.

1973 yılında başlanılan ve halen raporu yazılmakta olan çalışmaların sonunda 1973 yılı fiyatları ile yapılan ayrıntılı ekonomik karşılaştırmalarda her iki geliştirme düzeninin ("Yalnız 380 kV" ya da "380+750 kV"

tesisleri) ekonomik olarak yaklaşıklık değerler verdikleri görülmüştür. Bu nedenle, yalnız 380 kV'luk sistemin geliştirilmesinin diğer alternatiflere göre daha kolay işletilebilir, herhangi bir arızada sistemin diğer bölümlerini daha az rahatsız edici, daha esnek ve dolayısıyla daha uygun olacağı sonucuna varılmıştır.

6. KURULACAK ELEKTRİK ENERJİSİ ÜRETİM TESİSLERİ İÇİN YATIRIM VE BİRİNCİL KAYNAKLAR POLİTİKASI

Elektrik enerjisi çağdaş üygarlığın vazgeçilmez bir unsuru olduğuna göre, daha önce açıklanan gereksinimlerin karşılanması için çok büyük yatırımları gerektiren üretim kaynakları ile enerji iletim hatlarının tesisi tek çözüm olarak kalmaktadır.

Ancak, bütün bu üretim tesislerinin ulusal çıkarılara uygun bir şekilde gerçekleştirilebilmesi için ulusal enerji politikasının doğru olarak saptanması ve bu işin yapılabilmesi için de hidrolik, kömür, sıvı yakıt, jeotermal ve nükleer enerji kaynaklarına ait envanterin en gerçekçi şekilde çıkarılması gerekmektedir.

Enerji üretimimizin ulusal kaynaklarımıza ve özellikle linyit ve su santrallerine bağlı olması gerekir. Maden kömürü kimya sanayiinin en önemli ham maddelerinden biri olduğu için, bu birincil kaynağın santrallerde yakıt olarak kullanılması söz konusu olamaz.

Kömür kaynaklarımızın kesin envanterinin hazırlanmasının, yürürlükteki maden kanununa göre çeşitli zorluklar çıkardığı son yıllarda yapılan çeşitli çalışmalar sonunda ortaya çıkarılmıştır. Özel şahısların mülkiyetindeki rezervlerin saptanması ve ülke gereksinimlerine cevap verecek şekilde işletilmelerini de içine alan, yurt ölçüsünde bir katı yakıt politikasının bir an önce belirlenmesinde zorunluluk vardır. Bu tür rezervler özellikle Soma, Çan, Kangal, Orhaneli, Yatağan dolayında ve Trakya'da, yani yüklerle yakınlık bakımından uygun yerlerde bulunmaktadır.

Katı yakıt rezervlerimizin envanteri ve kullanılabilme durumu bilinemediğinden, en ekonomik üretim programını yapma o-

lanağı bulunmamaktadır. Bugün bilebildiğimiz en büyük linyit olanağı, Elbistan rezervleridir.

Petrol ve petrol rezervleri ile yakıtıyağ talep ve olanaklarının da aynı şekilde çok iyi saptanması ve bilinmesi zorunludur.

Halen inceleme evresinde bulunan jeotermal enerjinin santraller için uygun olacağı ortaya çıkarsa, bu enerji türüne doğal olarak yakıt politika ve programlarında yer verilecektir. Aydın ve Afyon'da bulunan sıcak buhardan yararlanmak için MTA Enstitüsü ile TEK sıkı bir işbirliği yapmaktadır.

Şimdiye kadar yapılan incelemeler yeni büyük linyit rezervleri bulunmadığı takdirde 1980'lerin ilk yıllarından sayılarak nükleer enerji ile çalışan santrallara gerek olabileceğini ortaya koymuştur. Halen uzun erimli bir nükleer enerji programı yapılabilmesi için hazırlıklar sürmekte olup, yurdumuzda kurulacak ilk nükleer santrale ilişkin çalışmalar da hızla sürdürülmektedir.

Hernekadar plan ilkelerine, TEK Kanununa ve hükümet programına göre enerji gereksiniminin karşılanmasında su ve yerli linyit kaynaklarına öncelik verileceği belirtilmiş ise de, hidrolik kaynakların geliştirilmesi DSİ'nin, linyit yataklarının kullanılmasına ise TKİ'nin tekelinde bulunduğu için, TEK, programlarını bu kurumlardan aldığı bilgilere göre, ikinci elden hazırlamak zorunda kalmaktadır.

Türkiye'de ekonomik bir üretim programlamasının saptanabilmesi için, TEK Kanununun, yalnızca elektrik enerjisi üretimine uygun tek amaçlı su ve kömür kaynaklarının enerji üretimi bakımından geliştirilmesinde Kurumu serbest bırakacak şekilde değiştirilmesi gerektiği sonucuna, Kurumun çalışmaya başlamasından bu yana geçen kısa, fakat Üçüncü Beş Yıllık Kalkınma Planının hazırlıklarının yapıldığı ve birinci uygulama yılının geçirdiği dönem olduğu için yoğun çalışmalı üç yıllık süre içinde varılmıştır.

Sağlam enerji politikası için, gerek bölgesel gereksinimleri, gerekse enterkonnekte sistemin gereksinimlerini, kısa dönemli planlamalar ile "acil tedbirler" şeklinde ve "çabuk kurulabilen

sıvı yakıtlı" üretim tesislerinden karşılamak yerine, bölgesel, ekonomik, özkaynaklarımızı kullanacak üretim bitimlerine ağırlık verilmesi, özellikle linyit ve hidrolik kaynaklarının değerlendirilerek bütün enerji taleplerinin bu özkaynaklarımızdan dengeli olarak karşılanması ve işletme güvenliğini sağlayacak derecede yeterli yedek kapasite bulundurulmasının gerekliliği kuşku götürmez şekilde herkes tarafından bilinmekte ve bu ilkelerin uygulanması için büyük çabalar sarfedilmektedir.

Ancak, birincil enerji kaynakları envanterinin ve sıralamasının tam olarak bilinmemesi, gerek hidrolik, gerekse linyit kaynaklarının geliştirilmesinde jeolojik yapının ortaya çıkarıldığı sorunlar ve finansman ve transfer zorlukları şimdiye kadar, uygulamada aksaklıklar ve gecikmelere neden olmuş ve bu gecikmelerin kabulünde çok geç kalınması üzerine, "talebin hiç karşılanmaması" ile, "olanak bulunan kaynaktan karşılanması" arasında bir seçme yapma ve "çabuk kurulan sıvı yakıtlı" tesislere (Ambarlı Santralının tevsi ve Alüminyum Tesisleri imdat beslemesi için kurulan gaz türbinlerinin bir yıl önce getirtilerek bir bölümünün İzmir'e, bir bölümünün Seydişehir'e tesis edilmesi, 1973 yılında 195 MW toplam kurulu gücündeki yeni gaz türbinlerinin acele olarak kurulmasına karar verilmesi) gitme zorunluluğu doğurmuştur.

Ulusal ekonomiyi dar boğazlara sokabilecek böyle durumların bundan sonra da meydana gelmesinin önlenmesi için;

a. Birincil enerji kaynaklarının envanterinin en teknik ve gerçekçi görüşle hemen hazırlanması, geliştirilebilecek bütün kaynakların yapılabirlik etütlerinin en kısa zamanda bitirilmesi ve etütler için masraflardan kaçınılmamasının,

b. Proje terminle'-inin doğru ve gerçekçi olarak saptanmasının,

c. Yatırımların aksmadan yürütülebilmesi için, ödeneklerin zamanında ve yeterli olarak verilmesinin sağlanması ve gümrük mevzuatı, transfer usulleri, istilak ve irtifak sorunları, v.b. zaman alıcı her türlü mevzuatın çabuklaştırılması gerektiği görüşündeyiz.