

57591

YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**KONUT BÖLGELERİNDE
YÜK KARAKTERİSTİKLERİ
VE
EŞZAMANLILIK FAKTÖRÜ İLE
İLGİLİ YENİ BİR YAKLAŞIM**

Elek. Müh. Ersan ŞENTÜRK

**F.B.E. Elektrik Mühendisliği Anabilim Dalında
hazırlanan**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Tez Danışmanı : Doç.Dr. F.Okan PEKİNER

57591

İSTANBUL, 1996

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

İÇİNDEKİLER	i
TEŞEKKÜR	iii
ÖZET	iv
ABSTRACT	vi
BÖLÜM 1 GİRİŞ	1
1.1.Enerji Dağıtım Şebekeleri	1
1.2.Yük Karakteristikleri	3
1.3.Yüklerin Genel Tanımı.....	4
1.4. Yüklerin Sınıflandırılması.....	5
1.4.1.Çevreye veya Coğrafik Durumlara Göre	6
1.4.2.Kullanılan Cihazların Tiplerine Göre.....	7
1.4.3.Kullanıcı Tipine Göre	7
BÖLÜM 2 YÜK KARAKTERİSTİKLERİNİN GENEL TANIMLARI.....	8
2.1.Talep.....	8
2.2.Yük Faktörü.....	9
2.3.Maksimum Talep.....	9
2.4.Eşzamanlı Talep.....	11
2.5.Maksimum Eşzamanlı Talep.....	11
2.6.Kurulu Yük.....	13
2.7.Talep Faktörü.....	13
2.8.Kullanım Faktörü.....	14
2.9.Diversite Faktörü.....	14
2.10.Eşzamanlılık Faktörü.....	14
2.11.Yük Diversitesi.....	17
2.12.Katkı Faktörü.....	18
2.13.Kayıp Faktörü.....	19
BÖLÜM 3 YÜK KARAKTERİSTİKLERİNİN DAĞITIM PROBLEMLERİNE UYGULANMASI	22

3.1.Dağıtım Problemlerinin Tanıtılması.....	22
3.2.Genel Olarak Yük Karakteristiklerinin Elektrik Sistemlerine Uygulanması.....	23
3.3.Kayıp Kestirimi	25
BÖLÜM 4 YÜK KARAKTERİSTİKLERİNİN BELİRLENMESİ	28
4.1.Yük Karakteristiklerinin Belirlenmesi Esnasında Karşılaşılan Problemler	28
4.2. Yük Karakteristiklerinin Belirlenmesi İçin İhtiyaç Duyulan Nicelikler	29
4.3.Alan Ölçümü Yapmak İçin Gerekli Olan Metotlar.....	30
4.3.1.Spot-Check	30
4.3.2.Maksimum Talep Ölçümü	31
4.3.3.Maksimum Talebin Kaydedilmesi	31
4.4.Yük Karakteristiklerinin Tahmini	32
4.5.Eşzamanlı Talep Metodu.....	32
4.6.Maksimum Talep ve kWh Tüketimi Arasındaki İlişki	33
4.7.Eşzamanlılık veya Diversite Faktörü İle Ferdi Yüklerin Sayısı Arasındaki İlişki.....	35
BÖLÜM 5 OPTİMAL SİSTEM PLANLAMASI İÇİN TEMEL OLARAK GÜÇ İHTİYACININ BELİRLENMESİ.....	38
5.1.Konutların Yük İhtiyacı.....	38
5.2.Mevcut Besleme Sistemlerindeki Yük Artışı.....	40
5.3.Özel Tüketicilerin Yük İhtiyaçları.....	41
5.4.Binalardaki Besleme Sistemleri.....	41
BÖLÜM 6 YÜK KARAKTERİSTİKLERİ İLE İLGİLİ SAYISAL UYGULAMALAR.....	44
6.1.Sayısal Uygulama I.....	44
6.2.Sayısal Uygulama II.....	45
BÖLÜM 7 SONUÇLAR.....	47
KAYNAKLAR.....	49
EKLER.....	51
ÖZGEÇMİŞ	

TEŞEKKÜR

Tez konusunun belirlenmesinde ve onu izleyen tez yönetiminde, çalışmalarım boyunca değerli ilgi ve katkılarını gördüğüm sayın hocam **Doç.Dr. F.Okan PEKİNER**' e teşekkürlerimi sunmayı bir borç bilirim.



ÖZET

Bu tezde, enerji dağıtım sistemlerinin optimal bir şekilde dizayn edilebilmesi ve işletilebilmesinde çok önemli bir yer tutan yük karakteristikleri ve bu karakteristiklerin sistem dizaynına uygulanması ele alınmıştır.

Yük karakteristiklerinin bir dağıtım sistemine veya bu tezde olduğu gibi dağıtım sistemlerinin konut bölgelerine ait kısımlarına uygulanabilmesi için sistemde yer alan yük tiplerinin kesin olarak bilinmesi gereklidir. Eğer sistemdeki yüklerin tipleri genel olarak aynı yapıya sahip ise, yükler bir grup olarak dikkate alınabilir. Yük tiplerinin ve yük tiplerine göre yük sınıflandırılmasının sistem dizaynında çok önemli bir yere sahip olması sebebi ile, bu konular tezde ayrı birer bölüm olarak dikkate alınmıştır.

En önemli yük karakteristiklerinden olan eşzamanlılık faktörü, diversite faktörü, yük faktörü ve talep faktörlerinin hesaplanabilmesi için sistemin kurulu yükü ve ancak anketler veya ölçümler sonucu elde edilebilen talep, maksimum talep, eşzamanlı talep gibi verilerin elde edilmiş olması gereklidir. Bu amaçla tezde her faktör veya ifadenin tarifleri verilmiş olup, yapılacak olan sayısal uygulamalara bir temel oluşturulmasına çalışılmıştır.

Yük karakteristiklerinin sistem dizaynı yapılırken nasıl belirlendikleri ve dizayn esnasında ne şekilde kullanıldıkları ayrı bir bölüm altında incelenmiştir. Ayrıca bu bölüme karakteristiklerin belirlenmesi için yapılan ölçümlerin tipleri de eklenmiştir.

Tez sonunda verilen birinci uygulamada gelir düzeyi yüksek konut bölgeleri için yapılan anketler sonucu konutlarda kullanılan elektrikli cihazlar belirlenmiş ve klima ile elektrikli pişirmenin birlikte olduğu, klimanın olduğu elektrikli pişirmenin olmadığı, elektrikli pişirmenin olduğu klimanın olmadığı, klima ve elektrikli pişirmenin her ikisinin de olmadığı durumlar ayrı ayrı dikkate alınarak 4 ayrı model geliştirilmiştir. Gerekli hesaplamalar yapılmış ve ortalama eşzamanlı talep karakteristikleri bölgede yer alan tüketicilerin sayısına bağlı olarak Microsoft Windows altında çalışan "Mathcad 4.0" programı kullanılarak çizdirilmiştir.

İkinci uygulamada “Karaman Trafo Merkezi” nin 1995 yılı Mayıs ayına ait günlük işletme raporlarından yararlanılarak, yük karakteristikleri çıkartılmış ve yük eğrileri verilmiştir. Bu uygulamanın yapılabilmesi için ise Microsoft Windows altında çalışan “Excel 5.0” programı kullanılmıştır.



ABSTRACT

At this thesis, load characteristics which are very important at the design and running of energy distribution systems and application of these characteristics to system design are investigated.

For load characteristics to be applied at distribution systems or residence areas of distribution systems like at this thesis, load types in the system should be known certainly. If load types in the system have the some structure, loads can be taken into consideration as a group. Since load types are load classification according to load types are very important at system design, this subject are investigated in a different unit at the thesis.

For the calculation of the most important load characteristics as coincidence factor, diversity factor, load factor and demand factor data such as demand, maximum demand, maximum diversified demand which can only be obtained by polls or measurements, should be in hand. For this reason, by giving explanations of all factors and concepts at the thesis, a basis for the numerical application that will be made, was tried to build.

How load characteristics are determined at the system design and how they are used during the design are investigated under an other unit. Besides at this unit, types of measurements to determine the load characteristics are also included.

At the first application at the end of the thesis, electrical devices uses at houses are identified with the help of the polls taken at high income residential areas. 4 different models have been built for situations where climate and range exist together, where only range exists, where only climate exist and finally where neither climate nor range exist. Necessary calculations have been made and average coincide demand characteristics have been formed using “Mathcad 4.0” program that runs under Microsoft Windows.

At the second application, using daily working reports of Karaman Transformer Station on may 1995 load characteristics are identified and load curves are given. For this application “Excel 5.0” program that runs under Microsoft Windows has been used.



1. GİRİŞ

1.1. Enerji Dağıtım Şebekeleri

Elektrik enerjisinin elde edilmesinden tüketicilere sunulmasına kadar yapılması gereken tesisler, üretim, iletim ve dağıtım tesisleri olmak üzere üçe ayrılır.

Üretim tesisleri elektrik santralleridir.

İletim tesisleri, elektrik enerjisini, elektrik santrallerinden tüketim bölgelerine ileten tesislerdir.

Dağıtım tesisleri ise, bir tüketim bölgesi içerisinde, elektrik enerjisini üretim veya iletim tesislerinden alıp, tüketicilere kadar ulaştırmak için yapılan tesislerdir. Burada sözü geçen tüketim bölgesi, bir şehir, kasaba, köy, sanayi tesisi, fabrika ya da konutlardan meydana gelen bir site olabilir.

Dağıtım şebekeleri açık ve kapalı tipte olabilir. Açık şebekelere dalbudak şebekeler de denir ve bunlar bir taraflı beslenen şebekelerdir. Bir tarafından beslenen ve öbür ucunda veya üzerindeki çeşitli noktalarda alıcı veya alıcılar bulunan bir hat, bu tip şebekelerin en basit şeklidir.

Kapalı şebekelerde her alıcı iki taraftan beslenebilir. Bunlara ağ şebekeler veya gözlü şebekeler denir. Bu tip şebekelerin en basit şekli halka (loop) şebekelerdir. İki taraftan beslenen ve üzerindeki çeşitli noktalarda alıcılar bulunan bir hat da bu tip şebekelerin en basit şekillerinden biridir.

Açık şebekeler daha basit olmakla beraber tek taraflı besleme dolayısıyla işletme emniyetleri kapalı şebekelere nazaran daha azdır. Özellikle besleme noktasına yakın ana hatlardaki arızalarda çok sayıda alıcının beslenmesi kesilmiş olur. Bu tip alçak gerilim şebekelerinde birbirlerinden ayrılan kollar baş taraflarına konulan sigortalar ile korunur ve selektivite sigortaların anma akımlarının besleme noktasından itibaren gittikçe küçültülmesi ile sağlanır.

Alçak gerilim ağ şebekelerinde her kol iki ucuna konulan sigortalarla korunur. Selektivite bu sigortaların hepsinin aynı anma akımında seçilmeleri ile sağlanır. Bir ağ şebekede bütün kolların aynı kesitte, hiç olmazsa birbirine yakın kesitlerde olmaları

gerektiğinden, bu mümkündür. Herhangi bir kolda kısa devre olduğu takdirde, bu kolun iki ucunda bulunan sigortalardan en büyük kısa devre akımları geçer. Çünkü bu kolun iki ucundaki düğüm noktalarında kısa devre akımları iki ya da daha fazla kol arasında bölüneceğinden, diğer kollardan geçen kısa devre akımları daha az olur. Bu sebeple yalnız arızalı kolun iki ucundaki sigortalar yanarlar ve sadece bu kol devre harici edilmiş olur. Şebekenin diğer kısımlarında alıcıların beslemesi kesilmez bundan dolayı ağ şebekelerde işletme emniyeti daha fazladır.

Ağ şebekelerde belirli bir alıcının çektiği akımın birçok besleme yerlerinden ve yollarından gelme olasılığı vardır. Akım bu çeşitli kaynak ve yollara bölünerek gelir. Bu bölünme şebekedeki yük değişimine göre değişir. Fakat her defasında gerilim düşümü, dolayısıyla güç kaybı minimum olacak şekildedir. Bu suretle mevcut şebeke iletkenlerinden otomatik olarak en iyi şekilde yararlanılmış olur. Halbuki dalbudak şebekelerde belirli bir alıcının çektiği akım, her zaman tek ve belirli bir yoldan gelmek zorundadır. Bu sebeple, benzer koşullar altında ağ şebekelerde gerilim düşümleri ve güç kayıpları daha az olur.

Kısa devre akımları bakımından dalbudak şebekeler daha elverişlidir. Bunlarda tek taraflı besleme dolayısıyla kısa devre akımları ağ şebekelerdekine nazaran küçüktür.

Ağ şebekeyi besleyen transformatörlerden birinin yüksek gerilim tarafında veya doğrudan doğruya kendisinde bir kısa devre olursa, diğer transformatörler ağ şebeke üzerinden bu arızayı beslerler. Buna engel olmak için ağ şebekeyi besleyen transformatörlerin alçak gerilim taraflarında otomatik şalterler bulundurmak ve bunu enerji yönü değiştiği zaman faaliyete geçip şalteri açtıran yönlü rölelerle donatmak gereklidir. Gerek bu gibi donanımlar gerekse şebekede daha fazla iletken malzemesi ve sigorta kullanma zorunluluğundan dolayı ağ şebekelerde tesis giderleri dalbudak şebekelerden fazladır. Bu nedenle ve işletilmesindeki zorluklardan dolayı ülkemizde alçak gerilim şebekelerinde ağ şebekeler hemen hemen hiç kullanılmamaktadır (Alperöz, 1987).

1.2. Yük Karakteristikleri

Elektrik dağıtım sistemlerinin genel amacı ana transformatör merkezinden veya şehir içinde yer alan dağıtım transformatör postalarından yüklere güç sağlamaktır. Dağıtım sistemlerinin planlanması ve projelendirilmesinde en önemli kriter, mevcut yük yoğunluğu ve yük karakteristiklerinin hesaplanması ve yüklerin gelecekte göstereceği değişimlerin belirlenmesidir.

Sistemlerin ekonomik bir şekilde dizayn edilebilmesi için, yük karakteristiklerinin bazı verilerine sahip olunması gereklidir. Bölüm 2’ de ayrı ayrı ifade edilen eşzamanlılık faktörü, diversite faktörü, yük faktörü ve diğer faktörlerin hesaplanabilmesi için sistemin, kurulu yükü ve ancak anketler veya ölçümler sonucu elde edilebilen talep, maksimum talep, maksimum eşzamanlı talep gibi verilerin elde edilmiş olması gereklidir. Yapılan anketler ve ölçümlerin güvenilir bir şekilde kullanılabilmesi için, yük taleplerinin ölçüldüğü talep aralıklarının zaman açısından kısa tutulması dizayn açısından dikkat edilmesi gereken bir durumdur. Tez çalışmasının sonunda günlük yük eğrilerinin çizdirilmesi ve yük karakteristiklerinin hesaplanabilmesi için verilen “Karaman Trafo Merkezi Günlük İşletme Raporları” içerisinde yer alan her bir fidere ait ölçümlerde göz önüne alınan talep aralığı 1 saattir. Ölçümler 1995 yılı Mayıs ayı içerisindeki her gün için 24 saat üzerinden yapılmış olup ölçüm sonuçları MW cinsinden verilmiştir.

Sistem dizaynı esnasında en çok dikkat edilmesi gereken konu, ekonomik bir dizayn olduğu kadar yüklere sağlanan servisin de kaliteli olmasıdır. Servis kalitesi denince ilk akla gelen durum gerilim regülasyonunun sağlıklı bir şekilde temin edilmesidir ki bu durum ancak dizayn sırasında ortaya konulan standartlara tam olarak uyulması ile sağlanabilir. Servisin istenilen kalitede olmaması durumunda ise, sistemde projelendirilmiş olan yüklerin başarılı bir şekilde işletilmesi söz konusu olamayacağı gibi, ekonomik açıdan da arzu edilen durum sağlanamamış olur.

Yük karakteristiklerinin kesin olarak hesaplanabilmesi, sistemin etkili bir şekilde işletilmesinin devamlılığı için çok gereklidir. Yük karakteristiklerinin belirlenmesi sırasında ortaya çıkabilecek problemler genellikle yüklerin tiplerine bağlıdır. Özel bazı bölgelerde (şehir içerisinde bir semt, bir site, bir kasaba) projelendirme yapılırken,

sistemin bir bölümünde veya sistemin tamamında ferdi yüklerden transformatör istasyonuna kadar olan yüklerin gruplar halinde veya ferdi olmasının etkisi hesaplanmalıdır. Ayrıca sistemde ticari binalar, endüstriyel merkezler, konutlar veya tarım çiftlikleri gibi tüketiciler de olabilir. Sistemin gerilimi ve termik yüklenmenin analizi için de yük karakteristiklerinin kesin olarak bilinmesine ihtiyaç duyulur. Eğer sistem analizi için gerekli yük karakteristikleri hesaplanamıyor ise, tahmini yaklaşımlar kullanılmalıdır. Tahmini yaklaşımların kullanılması sonucu, yapılan analiz çok güvenilir olmayabilir, güvenilir bir analiz için yük karakteristiklerinin kesin olarak hesaplanması gereklidir (Weedy, 1979).

1.3. Yüklerin Genel Tanımı

Elektriksel olarak yük; bir elektrik sisteminde elektrik enerjisi kullanan bir tüketici olarak tanımlanabilir.

Yükler genel olarak literatürde, ikamete ait yükler veya başka bir ifade ile konut yükleri, endüstriyel yükler ve ticari yükler olarak ifade edilir. Yüklerin böyle ifade edilmesinin sebebi, kullandıkları enerji miktarı ile olduğu kadar, ihtiva ettikleri cihazlarla da ilgilidir.

İkamete ait yükler, bilinen konut yükleridir (televizyon, buzdolabı, çamaşır makinesi, ütü, radyo-teyp, müzik seti...v.b.). Genellikle bir konutun kurulu yükü 15 kW' ı geçmediğinden, yükler arasında en az enerji kullanan kısım olarak görülsede, konutların sayısının çok fazla olması sebebiyle aslında bir elektrik güç sisteminin hesapları yapılırken en çok dikkate alınması gereken kısımdır.

Endüstriyel yükler; endüstriyel tesisler, fabrikalar, atelyeler...v.b. pek çok yükü bünyesinde bulunduran, elektrik enerjisinin büyük bir kısmını harcayan elektriksel yüklerdir. Endüstriyel yükler denince hemen akla gelen elektriksel cihazlar, elektrik motorları olmaktadır. Çünkü bir fabrika veya atelyede elektrik enerjisi kullanan yükler genellikle aydınlatma yükleri hariç elektrik motorlarıdır. Motorlar pek çok mekanik kısımla akuple edilmiştir ve üretimin gerçekleştirilmesi için belki de çift vardiya usulü 24 saat çalışmaktadırlar. Gelişmekte olan ülkemizde endüstriyel tesislerin gün geçtikçe artma

eğilimi göstermesi, elektrik enerji sisteminin planlanması yapılırken endüstriyel yüklerin dikkate alınması gerekliliğinin en büyük işaretidir.

Ticari yükler ise iş merkezleri, alışveriş merkezleri, büyük marketler ve hipermarketler gibi genellikle aydınlatma ve yiyecek türü maddelerin bozulmaması için kullanılan, yüksek güç çeken soğutucu yüklerini ihtiva eder. Şehir merkezlerinde çokça bulunan ticari yükler de sistem planlanmasında dikkate alınmalıdır.

Bu tez çalışmasında genelde konut bölgeleri ile ilgili uygulamalar dikkate alınmış ve konunun daha iyi anlaşılması için iki ayrı uygulama yapılmıştır. Birinci uygulamada gelir düzeyi yüksek bölgeler için yapılan anketler sonucu konutlarda kullanılan elektrikli cihazlar çıkarılmış ve klima ile elektrikli pişirmenin birlikte olduğu, klimanın olduğu elektrikli pişirmenin olmadığı, klimanın olmadığı elektrikli pişirmenin olduğu, klimanın ve elektrikli pişirmenin olmadığı durumlar ayrı ayrı dikkate alınarak gerekli hesaplamalar yapılmış ve ortalama eşzamanlı talep karakteristikleri Microsoft Windows altında çalışan Mathcad 4.0 bilgisayar programı yardımı ile çizdirilmiştir.

İkinci uygulamada Karaman Transformatör Merkezinin 1995 Mayıs ayına ait günlük işletme raporlarından yararlanarak, yük karakteristikleri çıkarılmıştır ve yük eğrileri verilmiştir. Bu uygulamadaki fiderlerden Fider 1 endüstriyel yüklere, diğer fiderler ise konut bölgelerine aittir. İlgilenilen kısımlar konut bölgeleri olduğundan Fider 1 olmadan yapılmış bir çalışmada ikinci uygulamada bir alt bölüm olarak verilmiştir. Uygulama sonunda elde edilen yük eğrilerinin daha iyi anlaşılabilmesi için, üç boyutlu olarak çizdirilmesi uygun görülmüştür. Karaman Trafo Merkezinden elde edilen verilerin bilgisayara girilerek kütüklenmesi ve günlük yük eğrilerinin çizdirilmesi için Microsoft Windows altında çalışan Excel 5.0 paket programı kullanılmıştır.

1.4. Yüklerin Sınıflandırılması

Yükler genellikle bir özel amaç için sınıflandırılmıştır. Bunun yanında yükler elektrik dağıtım sisteminin üzerindeki tüketicilere bağlı olarak çevreye veya coğrafik durumlara ve tüketicilerin tiplerine göre sınıflandırılabilir. Genel olarak sisteme, sistemde yer alan yüklerin etkisi ve yüklerin de ayrı ayrı birbirleri üzerindeki etkileri, dizayn öncesi

hazırlanan dağıtım sistemi projesinin uygulanabilirliği ve bazı özel yaklaşımlarla belirlenebilir. Sınıflandırma bir bölgedeki dağıtım sistemine veya dağıtım sistemlerinin değişik tiplerinin birarada bulunması sonucu meydana gelen karışık gruplara uygulanabilir.

1.4.1. Çevreye veya Coğrafi Durumlara Göre

Çevreye veya coğrafi durumlara göre yük sınıflandırması yaparken en çok dikkat edilen kısım, o çevreye ait iklim tipidir. Eğer bölgenin iklim tipi çok sıcak ise, o konutlarda hayatı daha iyi koşullarda devam ettirmek için klima kullanılması daha uygun olacaktır. Eğer bölgenin iklimi çok soğuk ise, (Kutuplardaki gibi) bu seferde ısınma için elektrikten yararlanılması kaçınılmaz olacaktır. Türkiye gibi dört mevsimi birden yaşayan bir ülkede ise yazın serinlemek, kışın ısınmak için elektrik enerjisinden faydalanmak söz konusu olacaktır. Hayat standartlarının artması ile konutlarda klimaların kullanılması da artacaktır. Ancak son yıllarda çokça kullanılmaya başlayan doğalgaz nedeniyle elektrik enerjisi kullanımının yıllık yük büyümesine ne oranda etki edeceği şu an için ayrı bir tartışma konusudur.

Bilindiği gibi klimalar, konut yüklerinde kullanılabilen ve çok fazla elektrik enerjisi harcayan yüklerdir (yaklaşık olarak 2500 W). Ayrıca klimaların birbiriyle aynı anda çalışabilme olasılıkları, yani eşzamanlı çalışma yüzdeleri de oldukça fazladır. Çünkü klimalar kısa süreli çalıştıklarında amaçlarını tam olarak yerine getiremezler. Klimalar yaklaşık olarak günün üçte ikisinde çalışarak amaçlarını tam olarak yerine getirebilirler.

Ayrıca yerleşim merkezlerine göre de yükler sınıflandırılmaktadırlar. Yani şehir dışı, şehir yerleşim merkezi, kasabalar ve kırsal kesimlerde kullanılan yüklerin birbirleriyle aynı olmaması, ihtiyaçların ve hayat standartlarının farklı olması da çevreye göre yük sınıflandırılması yapılırken dikkat edilmesi gereken bir unsurdur. Herkes tarafından bilinen bir gerçektir ki, şehir dışı veya kırsal merkezlerdeki yük yoğunlukları ile şehir merkezlerindeki yük yoğunlukları birbirinden farklıdır. Bu da sistem planlanması esnasında göz önünde tutulması gereken bir durumdur.

1.4.2. Kullanılan Cihazların Tiplerine Göre

Tüketici iş tiplerine göre sınıflandırmada daha önceki kısımda bahsedilen ikamete ait, ticari ve endüstriyel yükler ayrı ayrı düşünülebilir. İkamete ait yükler televizyon, buzdolabı, çamaşır makinası, ütü, bulaşık makinası...v.b. gibi yüklerdir. Fakat sistem dizaynı için önemli olan bu yükler değil, bu yüklerin toplu olarak meydana getirdikleri yük gruplarıdır. Ticari ve endüstriyel yükler ise ihtiva ettikleri cihazlar sebebi ile çok fazla elektrik enerjisi harcarlar.

Tüketicilerin işleri itibarıyla sınıflandırılmasının daha iyi anlaşılması için bir süpermarket dikkate alındığında, burada kullanılan elektrik enerjisinin büyük bir kısmının aydınlatma ve buzdolabı yüklerine ait olduğu açıktır. Süpermarketle aynı büyüklükteki bir alan üzerine kurulmuş diğer bir endüstriyel tesiste ise aydınlatma yükleri haricinde elektrik motorları, ısıtma haddeleri v.b. pek çok yüksek enerji tüketen elektrik yüklerinin bulunması mümkündür. Dolayısıyla farklı işlere sahip tüketicilerin elektrik enerjisi ihtiyacının da farklı olacağı aşikardır.

1.4.3. Kullanıcı Tipine Göre

Elektrik dağıtım sistemi farklı yük gruplarına sahip yükleri beslemektedir. İkamete ait yükler günlük ev hayatında kullanılan yüklerdir. Ticari ve endüstriyel yükler ise yine insanların ihtiyaçlarını karşılamak için enerji sistemine bağlı yüklerdir. Bunun yanında hayati önemi olan kritik yükler de vardır. Bunlar acil durumlara hazır olmak gayesiyle elektrik kesintisinin hiç olmaması gereken hastane v.b. gibi yüklerdir. Hastanelerde meydana gelebilecek herhangi bir elektrik kesintisi pek çok hayati fonksiyonun kesilmesine sebep olacağından, kesintinin olmaması için kesintisiz güç kaynaklarının kullanılması kaçınılmazdır. Netice olarak sistem planlanması yapılırken hayati önem taşıyan yerlerde elektrik kesintisinin olmamasının göz önünde tutulması gerekir.

BÖLÜM 2

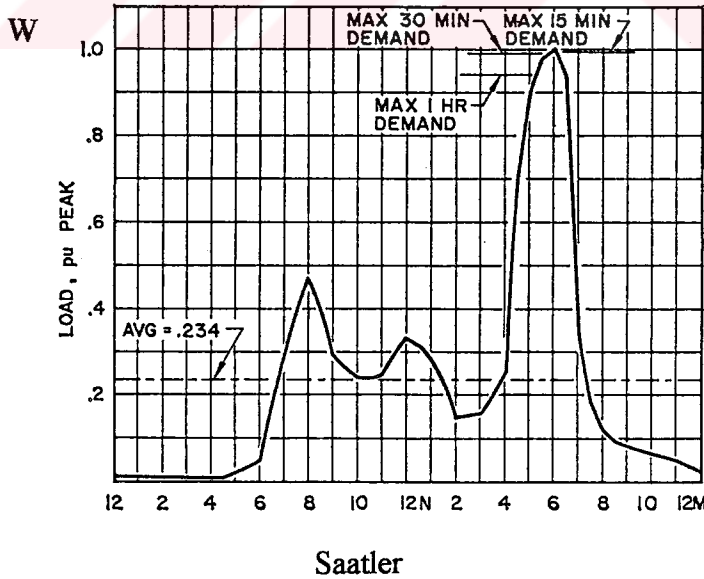
YÜK KARAKTERİSTİKLERİNİN GENEL TARİFLERİ

Yüklerin kesin karakteristik özelliklerini belirlemek ve uygulanacak elektriksel niteliklerin birbirleriyle olan ilişkilerini göstermek için enerji dağıtım sistemleri ile ilgili hesaplamalarda yükler ile ilgili çeşitli terimler kullanılır. Bu başlık altında bazı yük karakteristiklerinin tanımları verilmiştir.

2.1. Talep

Talep (T) belirli bir zaman aralığında şebekeden çekilen ortalama yüküdür. Aktif güç, reaktif güç, görünen güç, veya akım olabilir ve A, kW, kVAr veya kVA olarak ifade edilir. Yükün ortalamasının alındığı zaman aralığı "Talep Aralığı (TA)" olarak adlandırılır. Talep aralığı, yüklenme süresi ile yükü tüketen sistemin termik zaman sabiti gibi hususlar dikkate alınarak 15, 30, 60 dakikalık veya daha büyük olarak seçilir.

Verilen bir yük için talep aralığı ile talepteki değişimler Şekil-2.1' de gösterilmiştir.



Şekil-2.1. Talep aralığı ve talepteki değişimler

2.2. Yük Faktörü

Yük faktörü (YF) bir sistemin, belirli bir T zaman periyodu boyunca ortalama yükünün (OY), aynı periyottaki maksimum pik yüküne oranını (MPY) gösterir.

$$YF = \frac{OY}{MPY} \quad (2.2.1)$$

veya

$$YF = \frac{OY.T}{MPY.T} \quad (2.2.2)$$

Burada “T” gün, hafta, ay, yıl olarak seçilen zaman periyoduna karşılık gelir. Ayrıca güç yerine enerjiden gidilerek (2.2.2) formülünde T yerine saat cinsinden karşılığı yazılacak olursa, yıllık yük faktörü

$$YF = \frac{TYE}{MPY.8760} \quad (2.2.3)$$

ile belirlenir. Burada

TYE: Toplam Yıllık Enerji

8760= 24 saat (Birgün)* 365 (Bir Yıllık Gün Sayısı)

olarak kullanılmıştır (Manning, 1965).

2.3. Maksimum Talep

Maksimum Talep (MT) sistemden belirli bir zaman aralığında çekilen bütün taleplerin en büyüğüdür ve A, kW, kVAr veya kVA olarak ifade edilir. Sistem açısından

gerilim düşümü ve termik yükleme hesaplarında en riskli durumun belirlenmesinde dikkate alınan değer olduğundan, talebe oranla daha çok kullanılır. Maksimum talebin belirlendiği zaman aralığı maksimum talep aralığı (MTA) olarak adlandırılır ve günlük, haftalık, aylık, mevsimlik veya yıllık olarak ifade edilir.

Yük karakteristikleri uygulamalarında, yük karakteristiklerinden biri olan maksimum talep çok sık kullanılır. Diğer karakteristiklerin de kullanılmasıyla yüklere ait tahminler çok iyi bir yaklaşımla hesaplanabilir. Bilindiği gibi diğer karakteristiklerin bir çoğu maksimum talebin fonksiyonları değil, tam tersine maksimum talep diğer karakteristiklerin bir fonksiyonudur. Maksimum talep; talep faktörü, yük faktörü, diversite veya eşzamanlılık faktörlerinin hesaplanmasında direkt olarak kullanılır, bu yüzden, maksimum talebin bu faktörlerin bir fonksiyonu olduğu söylenebilir. Eğer adı geçen bu faktörler tam olarak hesaplanabiliyor veya yeterli doğrulukta tahmin edilebiliyor ise, maksimum talep de aynı doğrulukla hesaplanabilir.

Maksimum talep, diğer karakteristiklerin temel ifadelerindeki formüllerden de anlaşılır bir şekilde hesaplanabilir. Maksimum talebin hesaplanması için kullanılan temel ifadeler aşağıda verilmiştir.

$$MT = \frac{T_{ort}}{YF} \quad (2.3.1)$$

$$MT = TF \times BY \quad (2.3.2)$$

Burada

- T_{ort} : Belirli bir talep aralığında meydana gelen farklı taleplerin ortalaması
- YF : Yük faktörü
- TF : Talep faktörü
- BY : Hesapları yapılan sisteme bağlı yükler

olarak ifade edilmiştir.

2.4. Eşzamanlı Talep

Eşzamanlı Talep (ET); birbirinden farklı karma yüklerin, belirli bir zaman periyodu boyunca bir bütün olarak meydana getirdikleri talepler toplamıdır.

2.5. Maksimum Eşzamanlı Talep

Eşzaman taleplerinin maksimumu maksimum eşzaman talebi (MET) olarak ifade edilir. Bazen grup talebi, maksimum grup talebi veya maksimum diversiteli talep olarak da adlandırılır. (2.5.1) ve (2.5.2) eşitliklerinde yük sayısı olan N ’ e bölünerek yük başına maksimum eşzamanlı talep elde edilmiştir.

$$\frac{MT}{N} = \frac{\text{Ortalama.Ferdi.Maksimum.Talep}}{DF_N} \quad (2.5.1)$$

$$\frac{MT}{N} = EF_N \times \text{Ortalama.Ferdi.Maksimum.Talep} \quad (2.5.2)$$

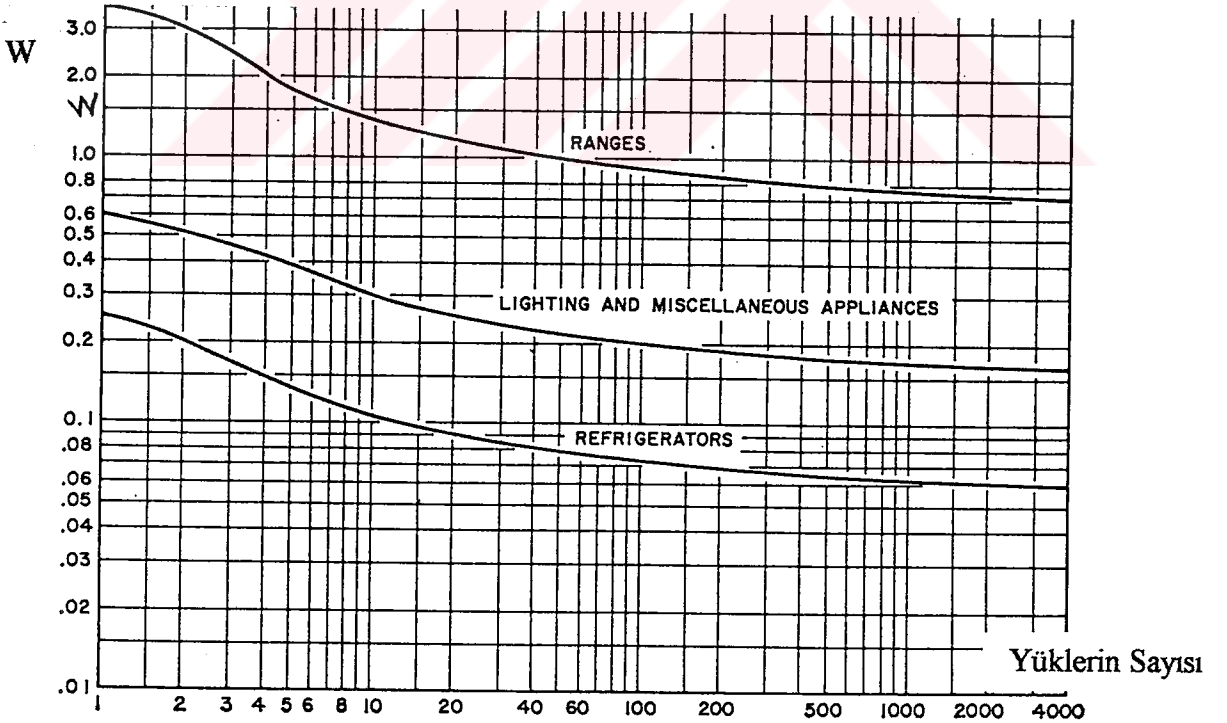
Maksimum eşzamanlı talep, en fazla ikamete ait yüklerin bulunduğu yerleşim yörelerinde uygulama sahası bulmuştur. Fakat ikamete ait servislere bağlı yükler benzer olabildiği gibi, servislere bağlı yükleri kullanan kişilerin hayat standartlarına göre servislerin maksimum talep değerleri değişiklikler de gösterebilir. Yani birbiriyle aynı yükleri içeren bir konut bölgesindeki konutların herbiri ayrı ayrı maksimum taleplere sahip olabilirler.

Eşzamanlı olamayan yüklerin farklı tiplerinin pikleri arasındaki diversite “ Saatlik Değişim Faktörü” olarak tanımlanır. Bu metodla ilgili eğriler Şekil-2.2.’ de gösterilmiştir. Bu eğriler tüketici başına ortalama maksimum eşzamanlı taleplerin eğrileridir ve değişik yükler için tüketicilerin sayısına bağlı olarak elde edilmişlerdir. Şekildeki her bir özel yükün eğrisi için saturasyon % 100’ dür. Saturasyon en basit manada, konut yüklerinin

bulunduğu bir bölge ele alınacak olursa, herhangi bir özel yükün her bir konutta bulunma yüzdesi olarak tariflenebilir. Saturasyonun % 100 veya 1 olması demek saturasyonundan bahsedilen yükün her konutta olması demektir. Belirli bir saturasyon için yapılan genel uygulamadan elde edilen eşzamanlı maksimum talep

1. Uygulamada ele alınan yükün sayısı, per unit cinsinden ifade edilen saturasyon faktörü ile tüketicilerin toplam sayısı çarpılır.
2. Yükün sayısı için, eğriden tüketici başına eşzamanlı talep okunur.
3. Yüklerin özel tipleri için maksimum talebi elde etmek üzere eşzamanlı talebe karşılık gelen tüketicilerin sayısı ile eğriden okunan eşzamanlı talep çarpılır.
4. Grup maksimum talebine, yükün değişik tiplerinin katkısını hesaplamak için 3. şıkta elde edilen değer ile "Saatlik Değişim Faktörü" çarpılır.

Aynı şekilde yüklerin diğer tiplerinin katkısıda hesaplanır. Birbirine benzemeyen bağlı yük gruplarının maksimum eşzamanlı talebi ise, yüklerin her birinin maksimum eşzamanlı talebe katkısının toplamıdır.



Şekil-2.2. Temel diversite edilmiş talep karakteristikleri

Yüklerin değişik tipleri için tüketici başına ortalama maksimum eşzamanlı talep karakteristikleri Şekil-2.3’ de gösterilmiştir. Bu şekilde coğrafi yer veya evlerin sınıfı (gelir düzeyi yüksek, orta seviyede, düşük) dikkate alınmamıştır. Bağlı yükler coğrafi yer, iklim koşulları ve tüketicilere ait evlerin boyutlarına göre değişiklik gösterirler.

Havalandırma yüklerinde eşzamanlılık faktörünün değişiminin oranı, yüklerin sayısı ile ilgilidir. Coğrafi yer dikkate alınmadan havalandırma yükleri arasında küçük bir diversite olduğu görülebilir. Şekil-2.3’ de merkezi havalandırma yükü ile ilgili bir karakteristik de gösterilmiştir.

Merkezi ev ısıtma karakteristiklerinde ise, eşzamanlılık faktörü yüklerin sayısı ile değişim gösterir. Merkezi ev ısıtma yükleri evin konstrüksiyonu, boyutu ve iklim koşullarına bağlıdır. Şekil-2.3’ deki karakteristikler, altı odalı ve ısı yalıtımı iyi derecede yapılmış bir konuta ait elektrikli cihazların karakteristikleridir (Manning, 1965).

2.6. Kurulu Yük

Kurulu yük (KY) bir sisteme ait tüketicilerin nominal yani etiket değerlerinin toplamı veya maksimum yük talebini üretmek üzere aynı anda devrede olma ihtimali bulunan bütün yüklerin maksimum değerlerinin toplamı olarak ifade edilir ve W (Watt), kW (kilowatt), HP, BG(Beygir gücü) gibi birimlerle gösterilir (Pekiner, 1993).

2.7. Talep Faktörü

Talep Faktörü (TF) bir sistemin maksimum talebinin, kurulu yüküne oranı olup boyutsuzdur ve yüzde olarak ifade edilir. Şebekedeki bütün tüketicilerin aynı anda kendi etiket değerlerinde yük çekmeleri halinde 1’ e ulaşır. Bazen talep faktör değeri 1’ den büyük olabilir, bu duruma “aşırı yüklenme” denir. Ancak talep faktörü değeri genelde 1’ den küçüktür.

$$TF = \frac{MT}{KY} \quad (2.7.1)$$

2.8. Kullanım Faktörü

Kullanım faktörü (KU) sistemin maksimum talebinin sistemin kapasitesine oranıdır. Zaten maksimum talep sistemin kapasitesiyle direkt ilişkilidir. Sistem kapasitesinin üzerinde bir maksimum talebin meydana gelemeyeceği açıktır.

2.9.Diversite Faktörü

Diversite faktörü (DF) bir sistemi meydana getiren yüklerin ayrı ayrı maksimum taleplerinin, toplamalarının sistemin maksimum eşzamanlı veya maksimum diversiteli talebine yada başka bir ifade ile grup maksimum talebine oranıdır.

$$DF = \frac{\sum_{n=1}^N MT_n}{MET} \quad (2.9.1)$$

şeklinde yazılır. DF daima

$$DF \geq 1$$

olarak bulunur.

Ferdi yüklerin bir grubunun maksimum talebi, diversite veya eşzamanlılık faktörünün bir fonksiyonudur ve grubu meydana getiren ferdi yüklerin ayrı ayrı maksimum taleplerini içerir. Grup maksimum talebi veya diversite edilmiş talep diversite faktörü veya eşzamanlılık faktörünün bir fonksiyonudur ve daha önce verilen (2.3.1), (2.3.2) eşitliklerinde bu durum net bir şekilde görülmektedir.

2.10.Eşzamanlılık Faktörü

Eşzamanlılık faktörü (EF) sistemi meydana getiren yüklerin grup maksimum

talebinin veya maksimum eşzamanlı talebinin, o yüklerin ayrı ayrı maksimum taleplerinin toplamına oranıdır.

$$EF = \frac{MET}{\sum_{n=1}^N MT_n} \quad (2.10.1)$$

Eşzamanlılık faktörü, diversite faktörünün tersidir.

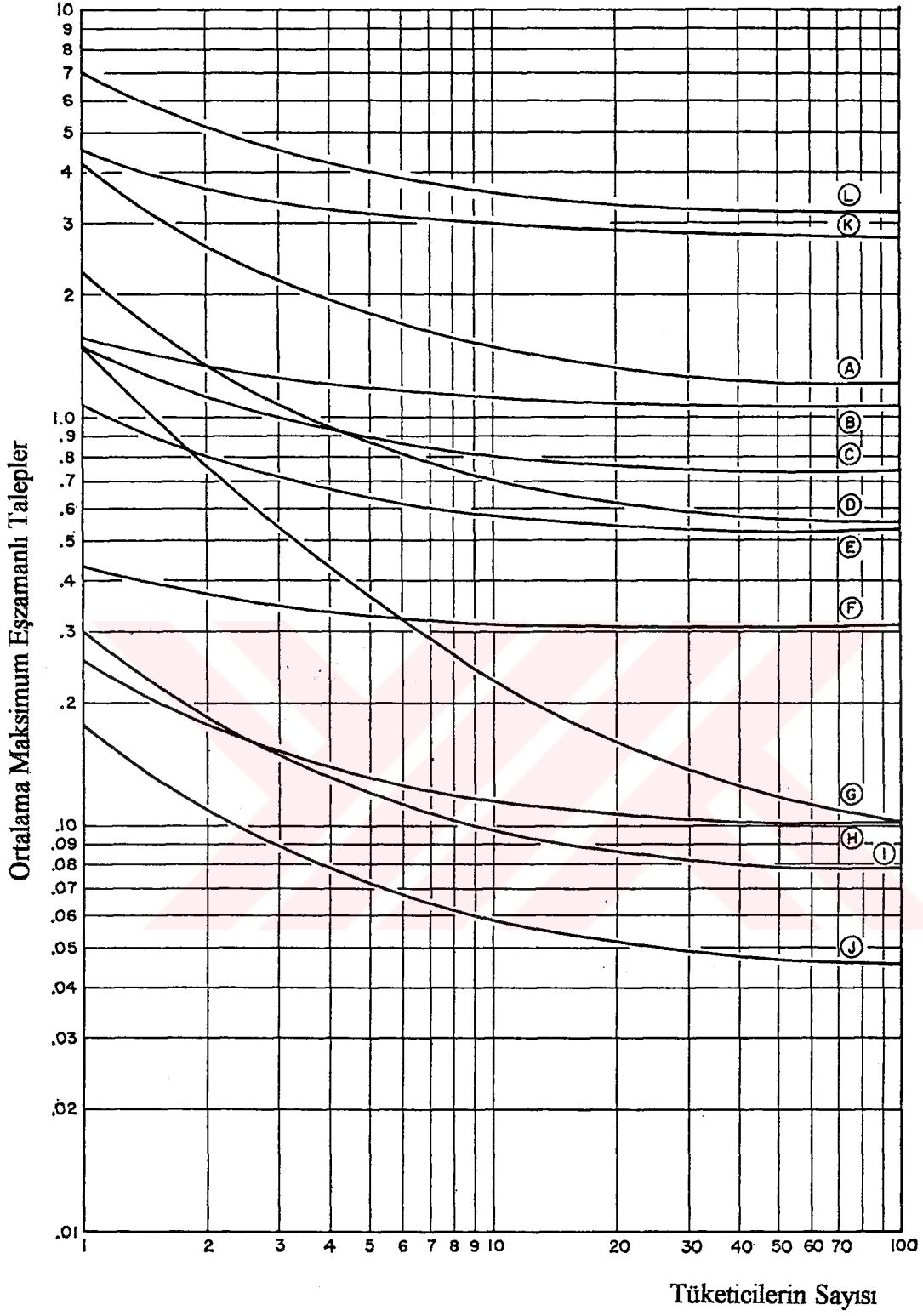
$$EF = \frac{1}{DF} \quad (2.10.2)$$

ve daima

$$EF \leq 1$$

olarak bulunur.

Eşzamanlılık faktörü özellikle grup maksimum talebinin hesaplanması için kullanılır. Sistem analizi çalışmalarında şartlar sabit değildir, genellikle değişken bir yapıya sahiptir (Coğrafik koşullar, iklim şartları...v.b.). Grup maksimum talebinin belirlenmesi için, ferdi maksimum taleplere, eşzamanlılık faktörünün uygulanması sonucu elde edilmiş ortalama maksimum diversite edilmiş bir karakteristiğin uygulanması daha pratik olur. Eşzamanlılık faktörünün uygulanmasında dikkat edilmesi gereken en önemli şey eşzamanlılığı ile ilgilenilen yüklerin homojen bir dağılıma sahip olması durumudur. Örnek olarak eşzamanlılığı ile ilgilenilen yük buzdolabı ise, bütün konutlardaki buzdolaplarının aşağı yukarı aynı güçte olması gerekir. Eğer yükler heterojen ise, yani yüklerin güçleri arasında büyük farklılıklar söz konusu ise eşzamanlılık faktörünün uygulanması çok ciddi hatalara sebep olabilir. Böyle heterojen yükleri içeren bir sistemde eşzamanlılık faktörünün uygulanması sonucu yapılan sistem dizaynı, ekonomik olmayan bir dizayndır.



Şekil-2.3. Değişik Modern konut yüklerinin, ortalama maksimum eşzamanlı talep karakteristikleri

2.11.Yük Diversitesi

Yük diversitesi (YD) bir sistemi meydana getiren yüklerin ayrı ayrı maksimum taleplerinin toplamından, sistemi meydana getiren yüklerin grup maksimum talebinin çıkartılması ile bulunur. Diversite Faktörü aşağıdaki şekilde hesaplanır;

$$DF = \frac{T_1 + T_2 + T_3 + \dots + T_n}{T_{1+2+3+\dots+n}} \quad (2.11.1)$$

$$DF = \frac{\sum_{n=1}^N T_n}{T_{1+2+3+\dots+n}} \quad (2.11.2)$$

$$DF = \frac{1}{EF} \quad (2.11.3)$$

Eşzamanlılık Faktörü ise şu şekilde hesaplanır;

$$EF = \frac{T_{1+2+3+\dots+n}}{T_1 + T_2 + T_3 + \dots + T_n} \quad (2.11.4)$$

$$EF = \frac{T_{1+2+3+\dots+n}}{\sum_{n=1}^N T_n} \quad (2.11.5)$$

$$EF = \frac{1}{DF} \quad (2.11.6)$$

Bu durumda Yük Diversitesi;

$$YD = (T_1 + T_2 + T_3 + \dots + T_n) - (T_{1+2+3+\dots+n}) \quad (2.11.7)$$

$$YD = \sum_{n=1}^N MT - MET \quad (2.11.8)$$

şeklinde hesaplanır.

Burada

$T_1, T_2, T_3, \dots, T_n$ = Yüklerin Maksimum Talepleri

$T_{1+2+3+\dots+n}$ = Yük grubunun maksimum talebi veya maksimum eşzamanlı talebi

olarak ifade edilmiştir.

2.12.Katkı Faktörü

Katkı Faktörü (KT) n yükten meydana gelen bir sistemde grup maksimum talebine n. yükün katkısı olarak tanımlanabilir.

$$T_{1+2+3+\dots+n} = KT_1 T_1 + KT_2 T_2 + KT_3 T_3 + \dots + KT_n T_n \quad (2.12.1)$$

Buradan

$$EF = \frac{KT_1 T_1 + KT_2 T_2 + KT_3 T_3 + \dots + KT_n T_n}{T_1 + T_2 + T_3 + \dots + T_n} \quad (2.12.2)$$

Bu eşzamanlılık faktörünün hesabında eğer talepler birbirine eşitse eşitlik

$$EF = \frac{T_1 (KT_1 + KT_2 + KT_3 + \dots + KT_n)}{n \cdot T_1} \quad (2.12.3)$$

$$EF = \frac{KT_1 + KT_2 + KT_3 + \dots + KT_n}{n} \quad (2.12.4)$$

şeklini alır. Eğer katkı faktörleri eşit ise

$$EF = \frac{KT_1(T_1 + T_2 + T_3 + \dots + T_n)}{(T_1 + T_2 + T_3 + \dots + T_n)} \quad (2.12.5)$$

$$EF = KT_1 \quad (2.12.6)$$

şeklini alacaktır.

2.13. Kayıp Faktörü

Kayıp faktörü (KF) periyot başından sonuna kadar süren pik yük boyunca cihazlardaki yük kaybının olduğu yerdeki yük kaybı derecesini gösterir.

x: t süresi boyunca pik yük

y: (T-t) süresi boyunca minimum yük

olmak üzere

$$Ort. yük = \frac{x.t + y(T-t)}{T} \quad (2.13.1)$$

$$Yük. faktörü = YF = \frac{x.t + y(T-t)}{T.x} = \frac{Ort. Yük}{Pik. Yük} \quad (2.13.2)$$

ile ifade edilir. $y = 0$ ise, $YF = \frac{t}{T}$ olacaktır. Elektrikteki I^2R kayıplarına benzetilerek

$$\begin{aligned} \text{Pik Kayıp} &= x^2 R \text{ (t süresi boyunca)} \\ \text{Minimum Kayıp} &= y^2 R \text{ ((T-t) süresi boyunca)} \end{aligned}$$

ile gösterilirse

$$\text{Ort. Kayıp} = \frac{x^2 R t + y^2 R (T - t)}{T} \quad (2.13.3)$$

$$\begin{aligned} \text{Kayıp. Faktörü} &= \frac{x^2 R t + y^2 R (T - t)}{x^2 R T} = \frac{x^2 t + y^2 (T - t)}{x^2 T} \\ &= \frac{t}{T} + \left(\frac{y}{x}\right)^2 \frac{(T - t)}{T} \end{aligned} \quad (2.13.4)$$

olarak belirlenir. $y = 0$ ve $x \neq 0$ ise $KF = YF$ olacağı açıkça görülür.

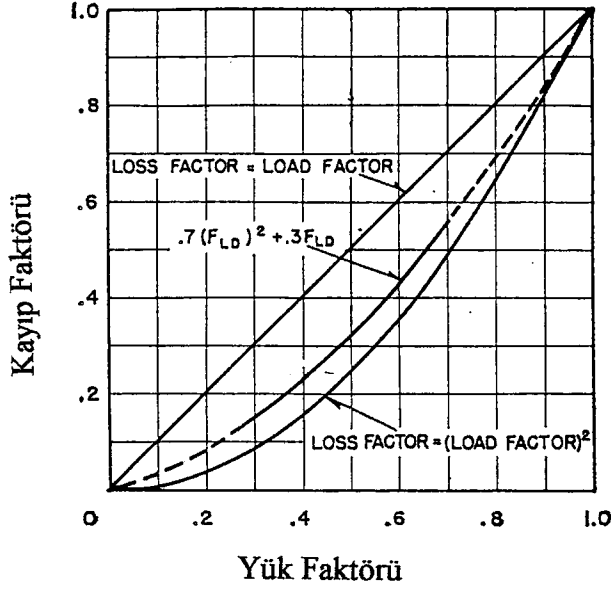
$$\frac{T - t}{T} \rightarrow 1 \text{ ve } \frac{t}{T} \rightarrow 0$$

için $KF \rightarrow (YF)^2$ olacaktır. Böylece kayıp faktörü, kaybın yük faktörü olarak düşünülebilir. Yük faktörünün bir fonksiyonu olan kayıp faktör eğrilerinin gösterildiği Şekil-2.4' de, kayıp faktörü ekstramumlar arasında olmalıdır. Kayıp faktörünün eğrisi şekildeki ekstramum değerlerin dışında olamaz. Bu ekstramumlar Kayıp Faktörü = Yük Faktörü ve Kayıp Faktörü = (Yük Faktörü)² dir.

Aşağıda verilen kayıp faktörü ifadesi ve eğrisi her ülkeye veya bölgeye göre değişen bir ifadedir:

$$KF = 0.3YF + 0.7(YF)^2 \quad (2.13.5)$$

Yük faktörünün bir fonksiyonu olan kayıp faktörü eğrileri Şekil- 2' de verilmiştir. Bu eğriler sırası ile



Şekil- 2.4. Yük faktörünün birer fonksiyonu olan kayıp faktör eğrileri

Yük faktörünün bir fonksiyonu olan kayıp faktörü eğrileri Şekil- 2.4' de verilmiştir. Bu eğriler sırası ile

$$KF = YF$$

$$KF = (YF)^2 \quad (2.13.6)$$

$$KF = 0.3YF + 0.7(YF)^2$$

olarak gösterilmişlerdir. Kayıp faktörü kayıp kestirimi çalışmalarında özel olarak kullanılan bir faktördür.

BÖLÜM 3

YÜK KARAKTERİSTİKLERİNİN DAĞITIM PROBLEMLERİNE UYGULANMASI

3.1. Dağıtım Problemlerinin Tanıtılması

Yük karakteristiklerinin elektrik dağıtım sistemlerine prensip olarak uygulanmasının 3 ayrı genel tipi vardır. Bunlar;

- Gerilim kontrolü çalışmaları
- Sistem kayıp kestirimi
- Termik yüklenme şartlarıdır.

Dağıtım sistemlerine bağlı yükler çeşitli sebeplerle, özellikle de ülkemiz gibi gelişmekte olan yerlerde hızlı nüfus artışına bağlı olarak artmaktadır. Literatürde bu yük artışına “Yük Büyümesi” adı verilir. Fakat yüklerin artışı sadece nüfus artışına değil teknolojik gelişmelere de bağlıdır. Bilindiği gibi teknolojik gelişmeler sayesinde insanlar ev içi pek çok ihtiyaçlarını elektrikli ev aletleri kullanarak karşılamaktadırlar. Bunlara örnek olarak buzdolabı, televizyon, çamaşır makinası, elektrik süpürgesi, ütü...v.b. gösterilebilir.

Yük karakteristikleri yük büyümesi durumlarında kullanılmaya çok elverişli bir yapıya sahiptir. Sistem dizaynı esnasında önemli olan; yük karakteristiklerini daha uygun bir şekilde elde etmek için ileride meydana gelebilecek yük büyümesi durumlarını tahmin edebilmek amacı ile yük eğrilerini çizdirmektir.

Dağıtım sistemlerinde yükleri de ihtiva eden komple bir analizde, aktif ve reaktif güç verilerine ihtiyaç duyulur. Aktif güç bileşenlerinden biri olan elektrik akımının tam değerinin bilinmesi ile kayıplar veya termik yüklenme hesaplanabilir. Aktif ve reaktif güç ihtiyacı, güçlerin bileşenleri olan akım ve gerilimlerin bilinmesiyle yapılan analizler sonucu ortaya çıkar. Aktif güç ihtiyacı üretim istasyonundan sağlanır. Aktif güç, bugünkü tüketim seyri içinde tüketicilerin enerji ihtiyacını karşılayan güçtür. Reaktif güç ise, ya

üretim merkezinde tahrik edilen senkron makina üzerinden ya da statik kapasitörlerden sağlanır. Projelendirme esnasında meydana gelebilecek gerilim düşümü ve termik yüklenmeyi ve de kayıp kestirimini hesaplamayı gerektiren bir problemin çözümü ile, istenmeyen durumların azaltılması için uygun bir çare ortaya konulmuş olacaktır. Böylece mevcut olan ve yeni eklenen yüklere servis yapabilmek ve optimum çalışmayı temin etmek için uygun bir ortam hazırlanmış olacaktır. Bu da ancak güç bileşenlerinden olan akım ve gerilimin bilinmesi ile mümkündür (Manning, 1965).

3.2. Genel Olarak Yük Karakteristiklerinin Elektrik Sistemlerine Uygulanması

Özel mühendislik problemlerine yük karakteristiklerinin uygulanabilirliği, problemlerin tipine bağlıdır. Özellikle gerilim kontrolü çalışmalarında, aktif ve reaktif güçler ve onların bileşenleri olan akım ve gerilim yük karakteristiklerinin hesaplanabilmesi için önemli faktörlerdir. Çünkü gerilim düşümü hesapları için gerekli olan bileşenler yükün bileşenleri olan aktif ve reaktif güçle orantılıdır. Gerilim düşümü hesaplarını yapabilmek için akım ve gerilimin bilinmesi gereklidir. Bu tip analiz çalışmaları yapılırken, tüketicilerin talepleri aktif ve reaktif güçler olarak ele alınır. Yükler değişken bir yapıya sahip olduğu için aktif ve reaktif güç taleplerini kullanmak daha elverişli ve pratiktir. Cihazların kayıpları ve termik yüklenmelerinin hesaplanması için yük bileşenlerinin, özellikle de akımın bilinmesi gereklidir. Çünkü iletken kayıpları yük akımının karesi ile orantılıdır. Kayıpların talepleri göz önünde bulundurulduğunda kayıp yük faktörü, ortalama kayıp talebinin pik kayıp talebine oranıdır. Yük karakteristiklerinde, bu orana kayıp faktörü adı verildiği daha önce de ifade edilmişti.

Sistem analizi çalışmalarında talep miktarının uygulanmasında görünen güç talebinin genel olarak aktif ve reaktif güç taleplerin karelerinin toplamalarının kareköküne eşit olmadığına dikkat edilmelidir. Eğer güç faktörü talep aralığının her yerinde sabit ise güç faktörü açısı

$$\alpha = \tan^{-1} \frac{kVAr}{kW} \quad (3.2.1)$$

olacaktır. Yükün g faktörü, talep aralığının yarısında bir ve diğer yarısında sıfır değerlerinde iken

$$S = \sqrt{P^2 + Q^2} \quad (3.2.2)$$

ilişkisinde bir hatanın ortaya çıkma olasılığı çok yüksektir. Yine bir ve sıfır g faktörlü yüklerin birbirine eşit olduğu bir talep aralığında, yukarıda bahsi geçen (3.2.2) eşitliğinde bir hatanın ortaya çıkma olasılığı gözle görülebilir hale gelir. Diğer bir ifade ile, eğer ölçüm yapılan talep aralığında bir yük grubunun meydana getirdiği talep ölçülüyor ise, bu grup içerisinde yer alan yüklerin hepsi aynı güç faktöründe çalışmayabilir. Bu durumda talep aralığının bir kısmındaki g faktörü, diğer kısmındaki g faktöründen farklı olacaktır. Hatta talep aralığında sadece bir yük için ölçüm yapılıyor ise, bu aralığın her yerinde g faktörü aynı değere sahip olmayabilir. Böyle bir durumda talep aralığının her yerinde g faktörü sabit bir değere sahipmiş gibi (3.2.2) eşitliğinin kullanılması çok ciddi hatalara sebep olabilir. O zaman yapılacak tek bir şey vardır; farklı g faktörlerine sahip her aralık için (3.2.2) eşitliği ayrı ayrı uygulanacaktır.

Görünen güç talebi ya da başka bir deyişle kVA talebi normalde aktif güç ve reaktif güç taleplerinin karelerinin toplamalarının kareköküne eşittir. Pratik durumlarda (3.2.2) eşitliği uygulanabilir. Eğer sistem analizi çalışmalarında (3.2.2) eşitliği direkt olarak uygulanacak olursa, yapılacak tahmin ciddi bir hatayla sonuçlanabilir. Bu yüzden yapılan tahmin çalışmalarında kVA talebi, kW talebi ve kVAr talebi ayrı ayrı dikkate alınmalıdır. Gerilim kontrolü çalışmalarında ise, talep aralığında yer alan yüklerin gerilim düşümleri ayrı ayrı dikkate alınmalıdır. Burada bahsedilen talep maksimum taleptir, özel bazı problemlerde dikkate alınan talep, ortalama talep veya minimum talep de olabilir. Maksimum talepte meydana gelen kayıp, maksimum yük talebinde veya pik yükte meydana gelen kayıp olarak bilinir. Sistem analizi çalışmalarında, yüklerin taleplerinin tahmin edilebilmesi için genellikle yk karakteristikleri uygulanır. Kayıpların hesaplanmasında ise, kayıpların ölçülmesinden ziyade kayıp faktörü kullanılması yoluna gidilir.

3.3. Kayıp Kestirimi

Ekonomik prensiplerin uygulanmasında kayıp kestiriminin metodları farklıdır. Pik yük ve ortalama yük kaybı çalışmalarında genellikle bu metodlar uygulanır. Kayıp kestirimi çalışmalarında genellikle talep masrafları (demand costs) ve enerji masrafları dikkate alınır.

Talep masrafı, ilave kayıpları beslemek için gereken ilave sistem kapasitesi maliyetini göz önüne almak için kullanılır ve maksimum talep kayıplarında göz önüne alınır, enerji masrafı ise ortalama kayıplarda dikkate alınır.

Enerji dağıtım sistemlerinde kayıplar akımın karesi ile orantılı olduğu gibi, maksimum talep de meydana gelen kayıp, maksimum yük talebinin karesine orantılı olarak ele alınır. Maksimum talep kaybı ile kayıp maksimum talebi aynı olmak zorunda değildir. Maksimum talep kaybının, genellikle maksimum talebin karesiyle orantılı olduğu düşünülür. Kayıp maksimum talebi, zamanın fonksiyonu olan yüklerin karelerinin ortalamasıyla orantılıdır. Eğer kesin olarak belirlenmiş bir aralıkta t_1 zamanı için yükün a , t_2 zamanı için b ve t_3 zamanı için c olduğu varsayılırsa talep aşağıdaki ifade ile bulunur.

$$T = \frac{a.t_1 + b.t_2 + c.t_3}{t_1 + t_2 + t_3} \quad (3.3.1)$$

Talep kaybı talebin karesi ile orantılıdır ve aşağıdaki ifade ile hesaplanır:

$$T_k = T^2 R = \left(\frac{a.t_1 + b.t_2 + c.t_3}{t_1 + t_2 + t_3} \right)^2 . R \quad (3.3.2)$$

Bu ifadedeki R orantı sabitidir.

Dikkate alınan periyot boyunca kayıp talebi yükün ortalama karesine oranıdır ve K_T ile ifade edilmiştir.

$$K_T = \left(\frac{a^2 \cdot t_1 + b^2 \cdot t_2 + c^2 \cdot t_3}{t_1 + t_2 + t_3} \right) \cdot R \quad (3.3.3)$$

(3.3.2) ve (3.3.3) eşitliklerinin karşılaştırılması ile T_K ve K_T 'nin birbirine eşit olmadığı açıkça görülebilir. Kayıpsız yük bütün aralık boyunca sabit olduğu zaman a, b ve c birbirine eşittir ve dolayısı ile T_K ile K_T birbirine eşit olacaktır. Bahsedilen talep, maksimum talep olarak düşünülebilir. Her ne kadar (3.3.2) eşitliği pik kayıp talebi kabul edilse de bu kabul genellenemez. Çünkü yük genel olarak talebe göre ifade edildiğinden, talep kaybı ifadesinin kayıp kestirimi hesaplarında kullanılması, kayıp talebine göre daha uygun olacaktır.

Bazı pratik durumlarda yük sabit olarak kabul edilebilir. Bu ihmal edilebilecek derecede küçük bir hataya sebep olur. Pik kayıp ve kayıp faktörünün bir fonksiyonu olan ortalama kayıp aşağıda verilmiştir.

$$K_{ort} = KF \cdot PYK \quad (3.3.4)$$

Burada

KF = Kayıp faktörü

PYK = Pik yük kaybı, kW

olarak ele alınmıştır.

Pik yük kaybı, genellikle aylık, 30 dakikalık maksimum talebin karesiyle orantılı olarak ele alınabilir.

Eğer 30 dakika talep aralıklı, aylık kW yük faktörü biliniyorsa aşağıdaki eşitlik uygulanabilir ve böylece 30 dakika talep aralıklı, aylık kW kayıp faktörü elde edilebilir.

$$KF = A \cdot YF + (1 - A) \cdot (YF)^2 \quad (3.3.5)$$

Burada

A = Sabit, bazı yük periyotlarına yeterli doğrulukta uygulanabilen 0.2, 0.3 veya bu değerler arasında bir değer olabilir.

YF = Yük faktörü

olarak ele alınmıştır.



BÖLÜM 4

YÜK KARAKTERİSTİKLERİNİN BELİRLENMESİ

4.1. Yük Karakteristiklerinin Belirlenmesi Esnasında Karşılaşılan Problemler

Dağıtım problemlerine yük karakteristiklerini başarılı bir şekilde uygulayabilmek için, yük karakteristiklerinin belirlenmesi gereklidir. Önemli olan yük karakteristiklerinin yeterli doğrulukla elde edilebilmesinin sağlanmasıdır. Doğruluğun derecesi ise ilgilenilen problemin tipine bağlıdır.

Temel olarak yüklerin dağıtım sistemlerinin dizayn edilmesindeki öneminin belirlenmesi gerekli olduğunda problemlerin iki genel tipi ortaya çıkar.

1. Mevcut olan sistemlerin dizaynı
2. Yeni sistemlerin dizaynı

Yük karakteristikleri alan ölçümlerinden elde edilen istatistiklere dayanarak tahmin edilir (kestirilir) veya direkt olarak alan ölçümünden yararlanılarak hesaplanabilir.

Mevcut sistem dizaynı sırasında yük karakteristikleri ya ölçümlerden ya da istatistiklerden (anketlerden yararlanarak) elde edilebilir. Yüklerin çok sayıda olması durumunda ise, alan ölçümlerinden yük karakteristiklerinin belirlenmesi elverişsizdir. Ancak yük sayısının az olması durumunda yük karakteristikleri alan ölçümünden belirlenir. Alan ölçümü kısaca şöyle açıklanabilir: İlk olarak ölçüm yapılacak bölge üzerinde seçilen pilot bölge için ölçüm yapılır, sonuçlar daha sonra bölgenin tamamına uygulanır. Fakat böyle bir uygulamanın yapılması için bölgenin her yerinde sistem aynı karakterde olmalıdır. Yük sayısının az olduğu yerlerde alan ölçümünün uygulanmasının sebebi de budur. Yük sayısı az olduğu için sistemin her yerde aynı karakterli olması ihtimali fazladır.

Yeni sistemlerin dizaynında, yeni sistemlerle mevcut sistemleri karşılaştırmak için istatistiki prensiplerin uygulanması zorunludur. Temel olarak, yük karakteristiklerinin belirlenmesi hususu iki aktiviteyi içerir:

1. Gerekli alan ölçümlerinin yapılması için gerekli olan metodlar,
2. Dağıtım sistemlerine uygulamak üzere uygun doğruluklarla karakteristikleri tahmin edebilmek için istatistiki prensiplerin uygulanmasıyla ölçüm metodları geliştirmek.

4.2. Yük Karakteristiklerinin Belirlenmesi İçin İhtiyaç Duyulan Nicelikler

Karakteristiklerin temel ifadeleri gözden geçirilecek olursa kolayca görülebilir ki, özel bazı yük karakteristiklerinin elde edilebilmesi için bazı nicelikler gereklidir. Elde edilecek bu karakteristikler sistem dizaynı esnasında ilgilenilen cihazların her birine uygulanabilir. Temel karakteristiklerin çoğu ölçümlerle belirlenir, diğer karakteristikler ise, temel karakteristiklerin birer fonksiyonu olduğu için onlardan yararlanılarak hesaplanır. Temel karakteristik olarak nitelendirilen karakteristikler, talep, maksimum talep, maksimum eşzamanlı talep ve ortalama yüküdür. Ferdi yüklerin meydana getirdiği bir grubun yük karakteristikleri, bu grubun temel yük karakteristiklerinin birer fonksiyonudur.

Ferdi yüklerin meydana getirdiği grupların yük karakteristiklerinin belirlenmesi uygun şartlar altında bile çok zordur ve pratik olmayabilir. Dağıtım sistemleri genellikle karmaşık bir yapıya sahip olduğu için temel karakteristiklerin belirlenmesi büyük bir problem teşkil etmektedir. Bu karmaşık yapı dolayısıyla, veri elde etmek için yapılan ölçüm maliyeti yük karakteristiklerinin belirlenmesi sonucu yapılan dizaynın ekonomikliği ile elde edilecek kar değerini aşabilir. Böylece yük karakteristiklerini hesaplamamanın mantığı da ortadan kalkmış olur.

Grup yük karakteristiklerinin kullanılmasıyla yapılan dizaynın en çok fayda sağladığı yerler konut yüklerinin bulunduğu yerlerdir. Genellikle en çok kullanılan temel

karakteristikler talep, maksimum talep, maksimum eşzamanlı talep, eşzamanlılık faktörü, grup maksimum talebi ve yük faktörüdür.

Endüstriyel ve ticari yüklerin bulunduğu bölgelerin dizaynında genelde ölçüm metodu uygulanır. Bu yüklerin bulunduğu sistemlerde yük karakteristiklerinin belirlenmesi, ferdi yüklerin meydana getirdiği grupların yük karakteristiklerinin belirlenmesi için yapılan uygulamaları içine alır. Eğer ölçüm metodu yeterli olmazsa bu uygulamalar kullanılarak yük karakteristiklerinin belirlenmesine çalışılır.

4.3. Yük Karakteristiklerinin Belirlenmesinde Alan Ölçümü Yapmak İçin Gerekli Olan Metodlar

Cihazların çektiği yüklerin ölçülmesi için değişik cihazlar ve ölçü aletleri mevcuttur. Ölçü aletinin tipi, yapılacak ölçümün gayesine göre seçilir. Genellikle yapılacak ölçümün maliyeti, ölçüm sonucu yapılan dizayndan elde edilecek kar değerine eşittir. Ölçüm esnasında karşılaşılan en büyük problem, yapılan ölçüm sonucunun kaydedilmesidir. Fakat teknolojinin gelişmesi sonucu bu problem de ortadan kalkmış ve mikroişlemcili ölçü aletleri ile istenilen ölçümler en iyi şekilde yapılmaya başlanmıştır.

Yapılacak ölçüm şöyle sınıflandırılabilir:

1. Spot- check
2. Maksimum talep ölçümü
3. Maksimum talebin kaydedilmesi

4.3.1. Spot-Check

Yük karakteristiklerinin belirlenmesi için yapılan ölçümlerin en önemlilerinden biri olan spot- check sadece yüklerin çektiği akımların ölçülmesi olarak ifade edilebilir.

Spot- check (akım ölçümü) diğer ölçülen büyüklüklere göre en düşük maliyetli ölçümdür. Ölçüm sonucu elde edilen veri akımın tam değeridir. Aktif ve reaktif güçlerin

bileşenlerinden olan akım, spot- check ölçümü sonucu elde edilen akım değildir. Ölçüm belirli bir periyotta ve özellikle pik yük periyodunda yapılır. Ölçüm için ise ampermetre kullanılır. Ölçüm yapılacak yerdeki akımın yüksek olması durumunda, ölçü aletinden önce bir akım transformatörü kullanmak gereklidir. Böylece ölçü aletinin zarar görmesi engellenmiş olacaktır.

4.3.2. Maksimum Talep Ölçümü

Maksimum talep testi yapılırken, genellikle test edilen nicelik akımın maksimum talebidir. Ölçüm yapılan aralıklarda meydana gelen maksimum talepler cihazda bulunan kaydediciye kaydedilir. Çünkü yük karakteristiklerini belirlemek için maksimum talep en temel veriyi teşkil etmektedir.

Sistem dizaynı yapılırken en fazla kullanılan yük karakteristikleri, diversite veya eşzamanlılık faktörleridir. Bu faktörlerin hesaplanması için ise, ferdi maksimum taleplerin veya grup maksimum taleplerinin bilinmesi gereklidir. Maksimum eşzamanlılık talebi, ferdi talep ölçümlerinden hesaplanabilir.

Ferdi talepler ölçülürken, ölçüm sürekli olduğundan ölçülen talepler devamlı olarak kaydedilir. Ölçüm yapılan aralıklar ise 15, 30, 60 dakika olabildiği gibi, hassas sonuç alınmak isteniyorsa daha da kısa süreli olabilir. Her aralıkta meydana gelen maksimum talep kaydediciye kaydedilir (Tübitak, 1992).

4.3.3. Maksimum Talebin Kaydedilmesi

Kullanılan ölçü aletinin tipine göre, ölçü yapılan aralıklarda meydana gelen maksimum talepler ölçü aletinin hafızasına kaydedilir. Ölçüm yapılan aralıklar, ölçü aletinin hafızasının kapasitesine göre kısa veya uzun tutulabilir. Günümüzde bilgisayar ve mikroişlemci teknolojisinin gelişmesine paralel olarak kullanılan ölçü aletlerinin çok gelişmiş olması sebebiyle yük karakteristiklerinin belirlenmesi için çok hassas ölçümler yapılabilmektedir. Örnek olarak TÜBİTAK ve O.D.T.Ü. Elektrik Elektronik Fakültesi'nin 1992 senesinde hazırlamış olduğu "Tüketicilerin Elektrik Enerjisi Kullanma

Alışkanlıkları ve Tüketici Faktörleri” adlı raporda Ankara’ nın Çankaya, Bahçelievler ve Çukurambar semtlerinde tüketicilerin maksimum talepleri ölçülmüş ve ölçüm için mikroişlemcili optik okuyucu kullanılmış ve ölçüm aralığı 2 dakika olarak dikkate alınmıştır. Ölçüm bir hafta sürmüş ve ölçüm sonucu elde edilen 2’ şer dakikalık veriler, bir bilgisayar yardımı ile toplanmıştır. Bu bilgisayarda veri kontrol programları ve geniş kapasiteli bir hafıza mevcuttur. Ayrıca geliştirilen bu optik okuyucu tek fazlı sayaçlara bağlanabildiği gibi, üç fazlı sayaçlar için geliştirilmiş bir modeli de mevcuttur.

4.4. Yük Karakteristiklerinin Tahmini

Alan ölçümü ile yük karakteristiklerini belirlemek için gerekli verileri elde etmek mümkün olsada ekonomik olmayabilir. Bir tek yük için maksimum talep ölçümünün maliyeti çok fazla olabilir. Yüklerin bir grubu dikkate alındığında, yapılan ölçümlerle yük karakteristiklerinin tahmini için pratik olmasa da bir sonuç elde edilebilir. Eğer elde yeterli veri yoksa bu tercih edilebilen bir yoldur.

Ekonomik bir sistemin dizaynı için yük karakteristiklerinin yeterli doğrulukla tahmin edilmesi gereklidir. Ekonomik olarak sistem dizaynı yapabilmek için en çok kullanılan yük karakteristikleri maksimum talep ve eşzamanlılık faktörüdür.

4.5. Eşzamanlı Talep Metodu

Bu metodun bugünkü yüklere uygulanabilmesi için orjinal verilerde bir çok değişiklikler gereklidir. Çünkü sistem devamlı yeni yüklerin ilavesi ile genişlemektedir. Eşzamanlı talep metodu aslında kısa vadeli tahminlerde en iyi sonucu veren metod olarak bilinmektedir. Yani yapılan ölçümler sonunda belirlenen eşzamanlılık faktörü, bölgeye sonradan yeni yüklerin ilavesi ile azalacağından ve yeni veri elde etmenin maliyetinin çok fazla olması dolayısı ile çok uzun ömürlü bir metod değildir. Eşzamanlı talep metodunun sağlıklı bir şekilde uygulanabilmesi için şehir yerleşim bölgelerinin seçilmesi en uygun çözüm olacaktır. Çünkü şehir yerleşim bölgelerine sonradan yeni yüklerin ilavesi belirli bir plan dahilinde olacaktır. Büyüme oranı sayısal olarak ifade edilebileceği için şehir

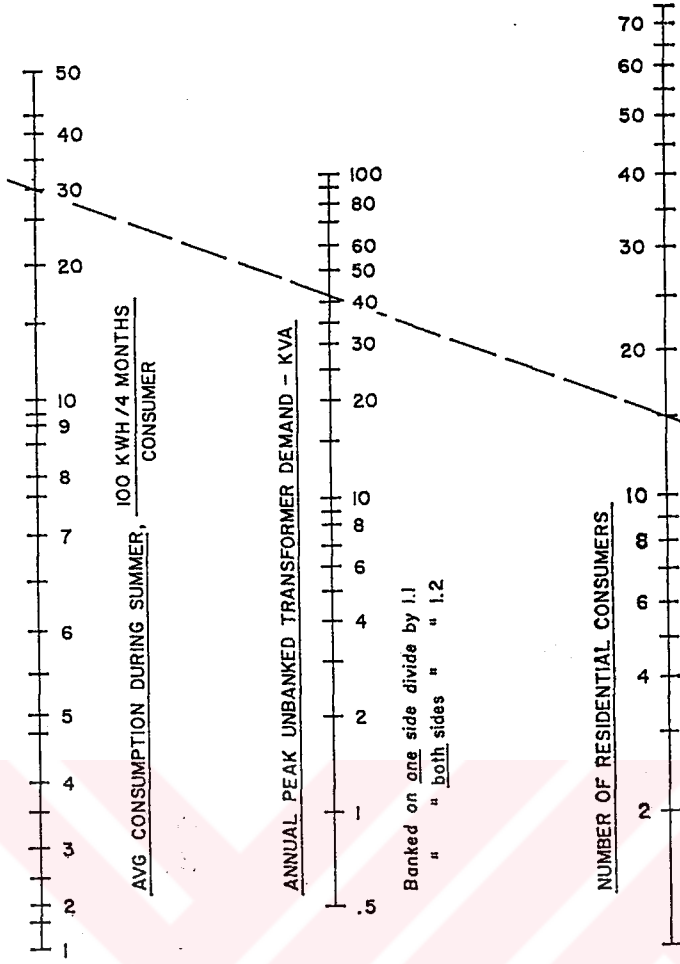
yerleşim bölgeleri için eşzamanlı talep metodunun kullanılması herhangi bir problem meydana getirmeyecektir. Fakat dizayn çalışması yapılan bölge şehir yerleşim bölgesi değil ise gelecekteki yük artışının ne oranda olacağı kesin olarak belirlenemeyecektir. Bu sebeple, sadece bir metoda bağlı kalmayıp diğer metodları da göz önünde bulundurarak yapılacak sistem dizaynı en iyi sonucu verecektir.

4.6. Maksimum Talep ve kWh Tüketimi Arasındaki İlişki

Maksimum talep ve kWh tüketimi arasındaki ilişki sistem dizaynı yapan mühendisler arasında yakın yıllara kadar çok ilgi çekmekteydi. Konut yüklerinin bulunduğu yerlerde sistem dizaynı yapılırken kullanılacak verilerin yetersizliği ile ve daha önce yapıp başarı elde edilen uygulamalar dolayısıyla ilgi daha da artmıştır. Özellikle Amerika Birleşik Devletlerinin güney batı kesiminde yapılan uygulamalarda en doğru tahminler elde edilmiştir. kWh tüketiminin uygulamasının değişik metodları aşağıda verilmiştir.

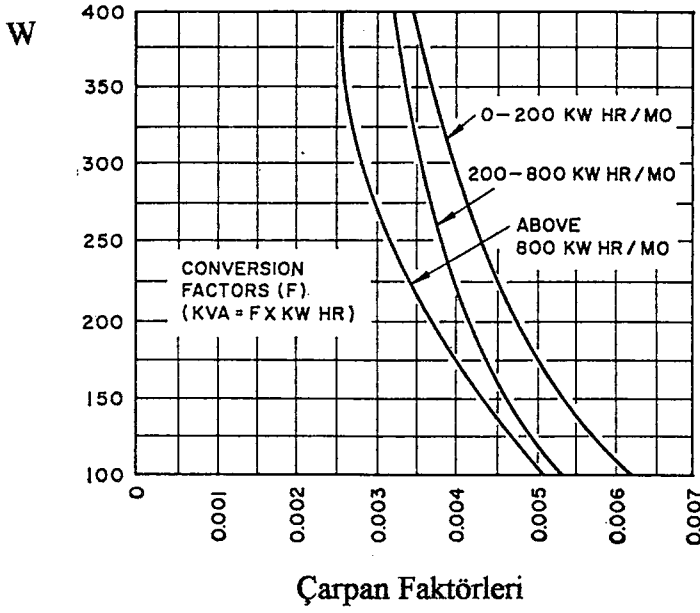
İlk metotta 4 aylık bir periyot boyunca tüketici başına harcanan ortalama kWh tüketiminin bir fonksiyonu olan maksimum eşzamanlı talep ile ilgilenilmiştir. Bu 4 aylık periyotta 75 tüketici için maksimum diversite edilmiş talep tahmini yapılmıştır. Şekil 3.1' de gösterilen nomogram ile bu durum kısaca özetlenmiştir. Bu nomogramda yapılan, 75 tüketiciye ait dağıtım transformatörünün yıllık maksimum eşzamanlı talebinin tahminidir.

İkinci metotta ise, her bir tüketicinin maksimum talebinin tahmini için herbir tüketicide tüketilen kWh' in miktarına değişik çarpan faktörleri uygulanmıştır. Bu metotta yükler arası bir diversite olmadığı düşünülür. Uygulanan çarpan faktörleri kWh tüketimine bağlıdır ve her yıl yapılan çeşitli testlerle belirlenir. 0- 500 kWh arasında bir tüketim için çarpan olarak 0.0039 değeri, 500- 1500 kWh arasında bir tüketim için 0.0035 değeri ve 1500 kWh' ten büyük tüketimler için ise 0.0030 değeri kullanılır. Tahmin edilecek toplam grup talebi, ferdi tüketici taleplerinin toplamıdır (Manning, 1965).



Şekil-4.1. Tüketicilerin ortalama enerji tüketimlerinden dağıtım transformatörlerinin tahmini için Amerika Birleşik Devletleri'nde kullanılan nomogram

Üçüncü metotta da; ikinci metoda benzerdir, ancak çarpan faktörü bir ayda 90°F üzerinde sıcaklığa sahip günlerin bir fonksiyonu olarak tariflenmiştir. Bu metotta 90°F den daha büyük ısı derecelerinde havalandırma yüklerinin arttığı kabul edilir. Çarpan faktörleri ise Şekil 3.2' den belirlenir. Tüketicilerin az olduğu yörelerde diğer metodlara göre bu metod daha fazla kullanılır. Ancak yüklerin homojenlik derecelerinin farklı olması yüzünden bu metodun uygulanabilirliği şüphelidir. Tüketicilerin az olduğu yerlerde bu metodun uygulama alanı bulmasının sebebi, bütün tüketicilerin sahip olduğu yüklerin homojenliğinin belirlenebilmesidir.



Şekil-4.2. kWh tüketimi sonucu belirlenen dağıtım transformatörlerinin maksimum taleplerinin tahmini için kullanılan çarpan faktörleri

4.7. Eşzamanlılık veya Diversite Faktörü İle Ferdi Yüklerin Sayısı Arasındaki İlişki

Ferdi yüklerle ait bir grubunun diversite faktörü grubun maksimum talebinin, ferdi maksimum talepler toplamına oranıdır. Eşzamanlılık faktörü ise diversite faktörünün tersidir. Teorik olarak, ferdi olmayan yüklerin, diğer yüklerle veya grup yükü ile eşzamanlı olması mümkündür.

Temel olarak eşzamanlılık faktörünün prensip uygulaması, bilinen ferdi maksimum taleplerden, grup maksimum taleplerini belirlemek içindir. Eşzamanlılık faktörü ferdi yüklerin sayısı ile orantılı olarak değişim gösterir. Eşzamanlılık faktörü ile ferdi yüklerin sayısı arasındaki ilişki (4.7.1) eşitliğinde verilmiştir (Heinhold, 1990).

$$EF_n = EF_\infty + \left(\frac{1 - EF_\infty}{n} \right) \quad (4.7.1)$$

Burada

EF_n = “n” adet yük için eşzamanlılık faktörü

EF_∞ = Tüketici yüklerinin sınırsız sayıda bir grubu için eşzamanlılık faktörü

olarak kullanılmıştır.

(4.7.1) eşitliği olarak verilen ifadeden eşzamanlılık faktörü karakteristiğinin geliştirmek için EF_∞ ’ un bilinmesi gereklidir. Eğer ortalama ferdi maksimum talep ve diversite edilmiş talep, yüklerin belirli bir “n” sayısı için biliniyorsa EF_∞ belirlenebilir. “n” sayıda yükün eşzamanlılık faktörü EF_n (4.7.2) eşitliğinde verilmiştir.

$$EF_n = \frac{T_n}{T_1} \quad (4.7.2)$$

Burada

T_n : Yük başına diversite edilmiş talep

T_1 : Ortalama ferdi maksimum talep

olarak ele alınmıştır.

“n” yük için elde edilen eşzamanlılık faktörü, çok fazla sayıdaki yükün eşzamanlılık faktörü EF_∞ (4.7.1) ve (4.7.2) eşitliğinde verilmiştir.

$$EF_\infty = \frac{n.EF_n - 1}{n - 1} \quad (4.7.3)$$

$$T_n = T_1 . EF_n \quad (4.7.4)$$

(4.7.2) eşitliğindeki, yük başına maksimum diversite edilmiş talep T_n ’ in nasıl hesaplanacağı, (4.7.4) eşitliğinde verilmiştir. Bu tarzda meydana getirilen karakteristikler

Şekil 2.3’ de gösterilmiştir. Belirli bir karakteristiğin güvenilirliği sistemi oluşturan grup yüklerinin homojen bir dağılıma sahip olmasına bağlıdır.



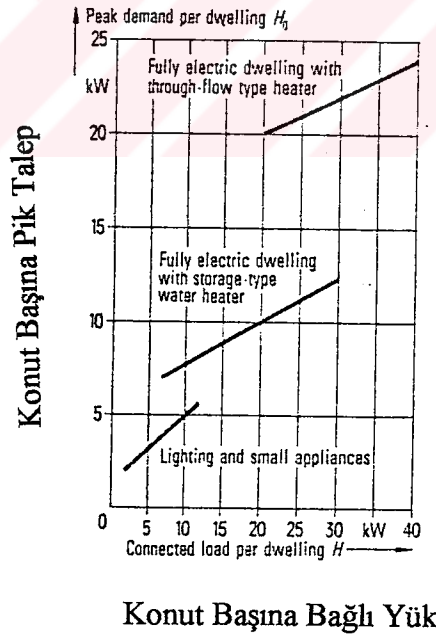
BÖLÜM 5

OPTİMAL SİSTEM PLANLAMASI İÇİN TEMEL OLARAK GÜÇ İHTİYACININ BELİRLENMESİ

Dağıtım sistemleri tüketicilerle yakından ilişkilidir. Bileşen bölümlerinin seçilmesi ve onların düzenlenmesi tüketicilerin güç ihtiyacı ve lokal şartlarla yakından alakalıdır.

5.1. Konutların Yük İhtiyacı

Konut bölgelerine ait alçak gerilim sistemlerinde, yükün büyük bir oranı konutlarda bulunan yüklerde harcanır. Bir konut içindeki bütün elektrikli cihaz güçlerinin toplamı 20 kW' ın üzerinde hatta daha da fazla olabilir. Bir konut için gerçek pik talep bu değerden az olacaktır, çünkü bütün cihazlar aynı anda çalışmamaktadır. Bir konut için pik talep H_0 Şekil 5.1.' de gösterilmiştir.



Şekil-5.1. Bir konut için çeşitli yüklere ait pik telepler.

Sistemin bir bölümünden beslenen konutların sayısı arttıkça (Ana kablolar, alt istasyonlar, orta gerilim kabloları) bu artışla orantılı olarak, sistemin bu bölümünde toplam yüke göre konut başına pik talep azalır (Eşzamanlılık faktörü).

Sistemde yer aln bir tüketiciye ait yük parçası P, bir konutun pik talebi H_o ve eşzamanlılık faktörü EF_n ' nin çarpılması ile elde edilir (Heinhold, 1990).

$$P = EF_n \cdot H_o \quad (5.1.1)$$

$$EF_n = EF_\infty + \frac{1 - EF_\infty}{n} \quad (5.1.2)$$

Daha sonra Amerika Birleşik Devletleri' nde yapılan araştırmalardan, özellikle büyük şehirler için transformatör merkezlerine direkt olarak bağlanmış büyük site veya lojmanlar gibi yerleşim bölgelerinde, aşağıdaki formül ile bulunur:

$$EF_n = EF_\infty + \frac{1 - EF_\infty}{n^{(3/4)}} \quad (5.1.3)$$

Bu formülün kullanılması sonucu gerçek bir yerleşim bölgesine uygulanarak hazırlanmış olan eğriler Şekil-5.2.' de gösterilmiştir. Tüketicilerin sonsuz yani çok fazla sayıda olmasına ilişkin eşzamanlılık faktörü EF_∞ her bir eğri için verilmiştir. Benzer nitelikteki yerleşim bölgelerinde bu EF_∞ değerleri kullanılarak aynı şekilde ortalama eşzamanlı talep eğrileri çizdirilebilir. Benzer bir uygulama Bölüm 6' da verilmiştir. Eğriler konut başına ortalama eşzamanlı taleplerin belirlenmesi için bir temel teşkil etmektedir. Örneğin 50 konutluk bir yerde 29 kW' lık ortalama eşzamanlı talebe sahip konutlar için mevcut sistem yük parçası konut başına 2 kW olabilir. Daha az sayıda konut için tam pik talebi meydana gelebilir. Yani az sayıda yük arasında eşzamanlılık faktörü 1' e yakın bir değerdedir. Bu durumda yükler aynı anda çalışarak tam pik talebini meydana getirebilirler.

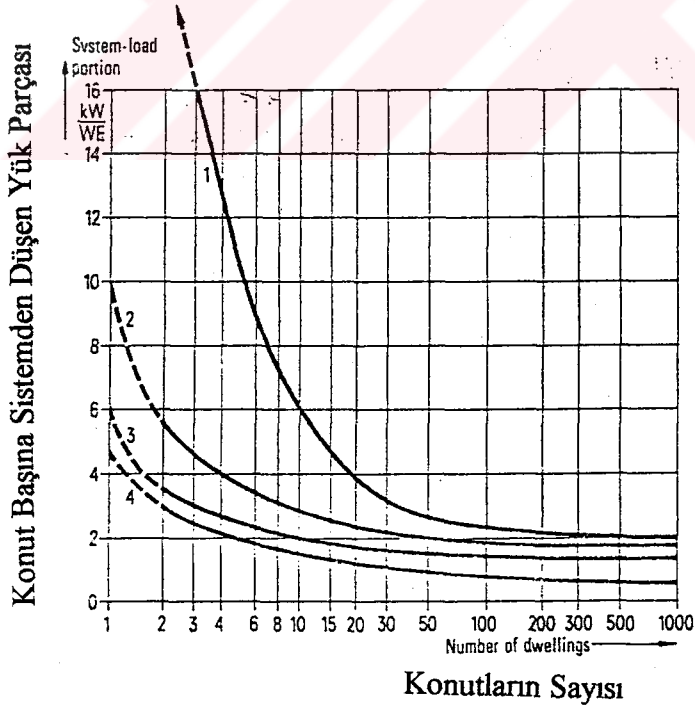
Yaklaşık olarak 50 veya daha fazla konutu besleyecek sistemlerin planlanması için yapılacak olan kaba hesaplamalar için Şekil- 5.2' den elde edilecek değerler kullanılacaktır.

5.2. Mevcut Besleme Sistemlerindeki Yük Artışı

Mevcut sistemlerde ticari binalar veya konutların modernizasyonu ve genişlemesine bağlı olarak yük artışı görülebilir.

İleride nüfus artışı, kişi başına düşen tüketiminin artması, nüfus yoğunluğunun şehir bölgelerinde toplanması, yeni teknolojilerin kullanılması ve refah düzeyinin artması ile yük büyümesi sonucu meydana gelebilecek yük artışı, başlangıç yükü ve yıllık büyüme oranına bağlı olarak hesaplanır (Pekiner, Şentürk, 1996). Yıllık büyüme oranı besleme bölgesindeki binaların gelişme tipine ve boş arazilerin dolması ihtimaline dayanarak %2 ile %10 arasında değişir.

Bunun yanında sistem dizaynı yapılırken, dizaynı yapılan yerleşim bölgesine ileride eklenebilecek blok yüklerin de olabileceği göz önünde bulundurulmalıdır.



Şekil-5.2. Tüketici sayısına bağlı olarak değişen ortalama eşzamanlı talep değerleri

5.3. Özel Tüketicilerin Yük İhtiyaçları

Bir bölge için ileride yük büyümesi sonucu meydana gelebilecek yük tahmini yapılırken orta gerilim sistemine bağlı özel tüketicilerin talepleri de göz önünde bulundurulmalıdır (Hastaneler, ticari merkezler, ofis binaları, endüstriyel yapılar). Bir bölgenin gelişim yapısındaki değişikliklerin tüketici tipi ve boyutları ve buna orantılı olarak güç ihtiyacı üzerinde etkisi vardır. Yük ihtiyacı tahminleri alçak gerilim ve orta gerilim tüketicilerinin ihtiyaçları için ayrı ayrı düşünülmelidir.

Projelendirilmesi yapılan bölgede bulunan ve yüklerin enerji ihtiyacını karşılayan kaynağın daha geniş bölgeleri beslediği göz önüne alınacak olursa yıllık artış oranları ve genel tahminlerin, örneğin yük ihtiyacının tahmini için normal olarak yeterli olmayacağı görülecektir. Büyük enerji ihtiyacı olan tüketicilere ait özel besleme sisteminin planlaması için (Hastaneye veya otellere ait trafolar gibi) veya yerel besleme ünitelerinin yük ihtiyaçlarının daha hassas tahmini için özel bir yük analizi gereklidir. Bunun için temel olarak pratik deneyimlerden kazanılan değerler veya benzer projelerde ölçülmüş değerler kullanılabilir (Adkins et.al, 1965).

5.4. Binalardaki Besleme Sistemleri

Kompleks ve fiziksel amaçlı büyük binalar için yüklerin tahmininde, yük merkezi dağıtım için binanın içinde düşünülmelidir (Seip, 1987).

Yoğun yüklerin başında aydınlatma ve küçük elektrikli cihazlar gelir. Tüketici cihazları için birim alan başına değerler Watt/ m² cinsinden kullanılır. Bazı gerçek uygulamalara ait değerler aşağıda verilmiştir (Heinhold, 1990).

Tablo-5.1. Bazı özel yüklerle ait m² başına ihtiyaç duyulan güç değerleri

Aydınlatma	10-25 W/m ²
Havalandırma	1-3 kW/m ²
Ofis Binaları	100W/m ²
Asansörler	10-50 kVA/Asansör
Oteller	3-4 kVA/Oda

Eşzamanlılık faktörü için ise;

Tablo-5.2. Bazı özel yükler için elde edilmiş eşzamanlılık faktörleri

Vantilasyon ve Havalandırma	EF= 0,9-1
Aydınlatma	EF= 0,7-0,95
Bilgi İşlemleri	EF=1

5.5. Endüstriyel Binalar ve Alışveriş Binaları

Endüstriyel ve alışveriş merkezinde kurulmuş olan makinaların tipi ve üretimin metodları sayesinde eşzamanlılık faktörleri belirlenmelidir.

Özel olarak ağır endüstride geniş ferdi yüklerin bağlı olduğu düşünülmelidir.

Tablo-5.3. Bazı endüstriyel yüklerle ait m² başına ihtiyaç duyulan güç değerleri

Tamirci Dükkanları Otomatik Tornalar Zikzaklı ve Dönen Miller	50-100 kW/m ²
Üretim Makinaları Kaynak Merkezleri	70-300 kW/m ²
Basın Merkezleri Sertleştirme Çelik Haddeleri	200-500 kW/m ²

Eşzamanlılık Faktörü bağlı cihazların tipine göre farklı farklıdır. Aydınlatma için eşzamanlılık faktörü $EF= 1$ kullanılır. Güç faktörü $\cos \varphi = 0,5$ ile 0.9 arasında değişir (Willis et.al, 1987).



BÖLÜM 6

YÜK KARAKTERİSTİKLERİ İLE İLGİLİ

SAYISAL UYGULAMALAR

6.1. Gelir Düzeyi Yüksek Bölgeler İçin Eşzamanlılık Faktörü İle İlgili Bir Uygulama

Bu uygulamada şehir yerleşim merkezinde bulunan ve gelir düzeyi yüksek tüketicilerin yaşadığı konut bölgesi (şehir yerleşim bölgelerinde çokça rastlanan siteler gibi) dikkate alınmıştır.

Konut bölgesinde yer alan her konutun kullandıkları elektrikli cihazlar belirlenmiş ve bu elektrikli cihazların her birinin ortalama talep eğrilerinin çizdirilmesi için, tüketicilerin çok fazla sayıda olmasına ilişkin eşzamanlılık faktörü EF_{∞} lar (veya EF_n ler) 1992 yılında O.D.T.Ü. Elektrik-Elektronik Fakültesi ile TÜBİTAK tarafından ortak bir çalışma sonucu hazırlanan “Tüketicilerin Elektrik Enerjisi Kullanma Alışkanlıkları ve Tüketici Faktörleri” adlı rapordan alınmıştır. Eşzamanlılık faktörleri (EF_n) bilinmeyen yükler için, benzer güce ve kullanım oranına sahip yüklerden faydalanılarak tahmin edilmiş sonra da uygulamaya dahil edilmiştir (Manning, 1965).

Elektrikli cihazların eşzamanlılık faktörleri, cihazların isimlerinin baş harfleri alt indis olarak kullanılması koşulu ile Ek 1 bölümünde sıra ile verilmiştir. Örnek olarak televizyonun eşzamanlılık faktörü uygulama esnasında “eft” olarak, çok sayıda tüketiciye ait eşzamanlılık faktörü ise, örnek olarak televizyon için eft_n olarak ele alınmıştır. Uygulama için geliştirilen 4 ayrı modelde farklı farklı durumlar dikkate alınmış olup, Bahsedilen elektrikli cihazların istisnasız her konutta bulunduğu kabul edilmiştir. Bu cihazlar sırası ile; televizyon, buzdolabı, çamaşır makinası, elektrik süpürgesi, ütü, radyo-teyp, müzik seti, bulaşık makinası, derin dondurucu, saç kurutma makinası, bilgisayar ve aydınlatma yükleridir.

Uygulamada tüketicilerin sayısı ile eşzamanlılık faktörü arasındaki ilişkinin hesaplanabilmesi için (5.1.2) eşitliği kullanılmıştır. Tüketici sayısı olarak $n = 100$ konut dikkate alınmış ve her konutun 100 m^2 lik bir alana sahip olduğu kabul edilmiştir

(Pekiner, 1987). Cihazların her birinin sahip oldukları güçler Watt cinsinden ele alınmıştır. Cihazların güç değerleri piyasada bulunan birçok elektrikli cihaz satıcısından öğrenilmiş ve elde edilen değerler karşılaştırılarak, ortalama değerler dikkate alınmıştır. Yalnız aydınlatma yüklerinin sahip oldukları güç değerleri Tablo-5.1' de verilen m² başına güç değerleri ile konutların sahip oldukları alanların çarpılması sonucu elde edilmiştir. 100 m² lik alanlara sahip olan konutların aydınlatma yükü Tablo- 5.1' den alınan aydınlatma yükü için m² başına düşen gücün Watt değeri olan 25Watt/m² ile çarpılarak;

$$\begin{aligned}\text{Aydınlatma Yüğü} &= 100\text{m}^2 * 25 \text{ Watt/m}^2 \\ &= 2500 \text{ Watt}\end{aligned}$$

olarak bulunur.

Her bir konut aynı alana sahip olduğuna göre hepsinin aydınlatma yükü aynı olacaktır. Dolayısı ile her bir konutun aydınlatma yükü 2500 Watt olarak kabul edilmiştir.

Ele alınan 4 ayrı modelden Model 1' de elektrikli pişirme ve klimanın olmadığı, Model 2' de elektrikli pişirmenin olduğu, klimanın olmadığı, Model 3' te elektrikli pişirmenin olmadığı, klimanın olduğu, Model 4' te elektrikli pişirmenin ve klimanın olmadığı durum dikkate alınmış ve bu durumlar için ayrı ayrı ortalama eşzamanlı talep eğrileri Microsoft Windows altında çalışan Mathcad 4.0 bilgisayar programı kullanılarak elde edilmiş ve sonuç eğriler tam logaritmik kağıda çizdirilmiştir. Bu uygulamada yapılan hesaplamalar ve sonuç eğriler, her bir model için ayrı ayrı olmak koşulu ile Ek 1 bölümünde verilmiştir.

6.2. Karaman Transformatör Merkezine Ait Günlük İşletme Raporlarından Yararlanarak Yük Karakteristiklerinin ve Yük Eğrilerinin Elde Edilmesi İçin Yapılan Sayısal Uygulama

Bu uygulamada Karaman Trafo Merkezinin 1995 yılı Mayıs ayına ait günlük işletme raporlarından yararlanılarak, Trafo merkezinin yük karakteristiklerinin ve günlük,

haftalık ve aylık yük eğrilerinin elde edilmesi ile sistemi meydana getiren fiderler arasında ve sistemin tamamında eşzamanlılık faktörünün hesaplanması amaçlanmıştır.

Şekil 6.1' de tek hat diyagramı gösterilen Karaman Trafo Merkezi 154 kV' luk bir ana baraya sahiptir. Bu baradan yakın çevrede bulunan Çumra, Ereğli ve Gezende ilçeleri enerji almaktadır. Trafo merkezinde bulunan trafo 154/ 31,5 kV' luk indirici tip trafodur ve 8 ayrı fideri beslemektedir. Bu fiderlerden Fider 1 endüstriyel yüklere ait bir fider olduğu için en fazla güç harcayan kısımdır.

İlk olarak Karaman Trafo Merkezine ait günlük işletme raporları her bir gün için ayrı ayrı olmak üzere Microsoft Windows altında çalışan Excel 5.0 bilgisayar programı kullanılarak bilgisayara yüklenmiştir. Bilgisayara yüklenen bu raporlardan Excel 5.0' ın grafik çizdirme alt programı kullanılarak günlük yük eğrileri elde edilmiştir. Daha sonra bütün sistemde yer alan fiderlerin toplu olarak çektikleri güçlerden yararlanılarak elde edilen aylık yük eğrisi vasıtası ile sisteme ait yük karakteristikleri hesaplanmıştır.

Yapılan uygulamada sadece konut bölgelerine ait fiderlerin incelenmesi amacı ile Fider 1' in olmadığı diğer bir durum dikkate alınmış ve bu durum için yük karakteristikleri özellikle de eşzamanlılık faktörü hesaplanmıştır. Bu durum için de ayrıca aylık yük eğrileri de verilmiştir.

Aylık yük eğrileri çizdirilirken sadece sistemin tamamı dikkate alınmamış, her bir fiderin aylık yük ihtiyaçları ayrı ayrı Excel 5.0' ın otomatik toplama toolbox' ı kullanılarak hesaplanmış ve bu hesaplar döküm halinde verilmiştir. Daha sonra fiderlerin ayrı ayrı aylık yük ihtiyaçları ikişerli ve üçerli gruplar halinde dikkate alınmış ve fiderler arası eşzamanlılık faktörleri hesaplanmıştır. İkinci uygulamada yapılan tüm hesaplar ve çizdirilen bütün eğriler Ek 2 bölümünde döküm halinde verilmiştir.

BÖLÜM 7

SONUÇLAR

Şehir konut bölgelerinde dağıtım sistemlerinin dizaynı ve işletilmesi için çıkartılan ifadeler ve bulunan sonuçların, hassas ölçüm ve anketlerin yapılamadığı durumlarda kullanılmasının uygun olduğu açıktır.

Bölüm 6’ da verilen birinci sayısal uygulamada, gelir düzeyi yüksek konut bölgeleri için çıkartılan eşzamanlılık faktörü ve ortalama eşzamanlı talep eğrilerinin tüketici sayısına bağlı olarak elde edilmiş olması, bu konut bölgesine ait dağıtım sisteminin dizaynı ve işletilmesinde büyük bir avantaj sağlayacaktır. Tüketici sayısına bağlı olarak değişen eşzamanlı talep eğrileri Microsoft Windows altında çalışan “Mathcad 4.0” paket programı kullanılarak çok kolay bir şekilde elde edilebilir.

Mathcad 4.0 programı kullanılarak elde edilen bu eğriler ve hesaplamalar konut bölgelerine ait fider ve transformatör postalarının etiket değerlerinin belirlenmesi ve birden fazla alternatif dizayn arasından optimum olanının belirlenmesinde önemli bir rol oynayacaktır (Pekiner, 1993).

İkinci sayısal uygulamada, “Karaman Transformatör Merkezi” gibi gerçek bir sistemin ele alınmış olması yapılan sayısal uygulamanın optimal sistem dizaynındaki önemini ortaya koymaktadır. Uygulamada ele alınan sistemdeki 8 ayrı fiderin günlük saatlere ait MW cinsinden ölçülen yükleri Microsoft Windows altında çalışan “Excel 5.0” programı kullanılarak bilgisayara yüklenmiştir. Bu programın grafik çizdirme alt programından yararlanılarak günlük, haftalık ve aylık yük eğrileri çizdirilmiştir. Daha sonra bu eğriler yardımı ile sistemin tamamının ve ayrı ayrı her fiderin yük karakteristikleri hesaplanmıştır. En son olarak fiderlerin kendi aralarındaki eşzamanlılığın hesaplanması için yine “Excel 5.0” programı kullanılmıştır.

Uygulamada ikiyarı kısım dikkate alınmıştır. İlk olarak ele alınan Günlük, haftalık ve aylık yük verilerinden elde edilen yük karakteristikleri birbirleriyle karşılaştırılmış ve günlük, haftalık veya aylık periyot için karakteristiklerin değişimleri Excel 5.0 programı kullanılarak çizdirilmiştir. Beklenen değerler ile bulunan değerler karşılaştırılmıştır.

Buna göre sitemde dikkate alınan zaman periyodu büyüyünce sistemde yer alan eşzamanlılık, yük diversitesi ve talep faktörü artmaktadır. Yük faktörü ise beklenen şekilde hesaplanamamış ve inişli çıkışlı değerler elde edilmiştir. Sonuç olarak dikkate alınan zaman periyodu arttıkça sistemin farklı periyotları arasındaki eşzamanlılık faktörü değeri daha da azalacaktır.

İkinci kısımda ise, Karaman Trafo Merkezinde bulunan fiderlerden Endüstriyel tesisleri besleyen Fider 1 devre dışında tutulmuştur. Sonra diğer konut fiderleri arasındaki eşzamanlılıklar hesaplanmıştır. Böylece fiderler arası diversiteler hesaplanmış olacaktır.

Bu uygulama sonunda elde edilen, yük karakteristiklerinin ve özellikle de eşzamanlılık faktörünün sistem dizaynında kullanılması, transformatör merkezinde yer alan 8 ayrı fiderin ve bu fiderleri besleyen transformatörün etiket değerlerinin belirlenmesinde optimal bir yol olarak göze çarpar.



KAYNAKLAR

1. Adkins, E.M., Benson, F.S., Michelson, E.L.,1965. "Electric Transmission and Distribution", McGraw- Hill Book Company, New York.
2. Alperöz, N.,1987. "Elektrik Enerjisi Dağıtımı",İstanbul.
3. Pekiner, F.O., Eylül 1987. "Yerleşim Yoğunluğu Yüksek Bölgelerde Transformatör Postalarının Yerlerinin Tayini ve Optimizasyonu", Yöneylem Araştırması XI. Ulusal Kongresi: s.1-10.
4. Pekiner, F.O., 1993. "Şehirlerdeki Konut Yüklemlerine Ait Yük Karakteristiklerinin Kullanılması İçin Yeni Bir Yaklaşım", Elektromek, Bursa, s.87- 94.
5. Pekiner, F.O., Şentürk, E.,1996. "Yük Büyümesinin Optimum Alçak Gerilim Yeraltı Kablo Kesiti Seçimine Etkisi", Yıldız Teknik Üniversitesi Dergisi: s.2.
6. Seip, G.G.,1987. "Electrical Installations Handbook Part 1.", Siemens Aktiengesellschaft, Berlin.
7. Seip, G.G.,1987. "Electrical Installations Handbook Part 2.", Siemens Aktiengesellschaft, Berlin.
8. Seip, G.G.,1987. "Electrical Installations Handbook Part 3.", Siemens Aktiengesellschaft, Berlin.
9. Tübitak- AEAGE, Eylül 1992. "Tüketicilerin Elektrik Enerjisi Kullanma Alışkanlıkları ve Tüketici Faktörleri",Ankara.

10. Türkiye Elektrik Kurumu, 1995. "Karaman Transformatör Merkezi Günlük İşletme Raporları", Konya.
11. Weedy, B.M., 1979. "Electric Power Systems", Wiley, Southampton.
12. Westinghouse Electric Corporation, 1965. "Electric Utility Engineering Reference Book, Distribution Systems", Vol.3, East Pittsburgh, Pennsylvania.
13. Willis, H.L., Powell, R.W., Tram, H.N., Oct. 1987. "Computerized Methods For Analysis of Demand Side Management on Distribution Systems", IEEE- Transactions on Power Delivery, Vol.PWRD- 2, No.4: p.p. 1236- 1243.



EK 1: GELİR DÜZEYİ YÜKSEK KONUT BÖLGELERİ İÇİN GELİŞTİRİLEN MODELLER

GELİR DÜZEYİ YÜKSEK KONUT BÖLGELERİ İÇİN GELİŞTİRİLEN MODEL-1 (KLİMA YOK, ELK. PİŞİRME YOK)

$$n := 1..100$$

$$eft := 0.3$$

$$efb := 0.25$$

$$efç := 0.22$$

$$efes := 0.22$$

$$eftü := 0.23$$

$$efrt := 0.22$$

$$efms := 0.22$$

$$efbm := 0.22$$

$$efdd := 0.22$$

$$efskm := 0.1$$

$$efbg := 0.2$$

$$efa := 0.8$$

$$efb_n := efb + \frac{1 - efb}{n}$$

$$efç_n := efç + \frac{1 - efç}{n}$$

$$efes_n := efes + \frac{1 - efes}{n}$$

$$eftü_n := eftü + \frac{1 - eftü}{n}$$

$$efrt_n := efrt + \frac{1 - efrt}{n}$$

$$efms_n := efms + \frac{1 - efms}{n}$$

$$efbm_n := efbm + \frac{1 - efbm}{n}$$

$$efdd_n := efdd + \frac{1 - efdd}{n}$$

$$\text{efskm}_n := \text{efskm} + \frac{1 - \text{efskm}}{n}$$

$$\text{efbg}_n := \text{efbg} + \frac{1 - \text{efbg}}{n}$$

$$\text{efa}_n := \text{efa} + \frac{1 - \text{efa}}{n}$$

$$\text{eft}_n := \text{eft} + \frac{1 - \text{eft}}{n}$$

$$\text{pt}_n := 200 \cdot \text{eft}_n$$

$$\text{pb}_n := 180 \cdot \text{efb}_n$$

$$\text{pç}_n := 2200 \cdot \text{efç}_n$$

$$\text{pes}_n := 1100 \cdot \text{efes}_n$$

$$\text{pü}_n := 1000 \cdot \text{efü}_n$$

$$\text{prt}_n := 50 \cdot \text{eft}_n$$

$$\text{pms}_n := 150 \cdot \text{efms}_n$$

$$\text{pbm}_n := 1800 \cdot \text{efbm}_n$$

$$\text{pdd}_n := 300 \cdot \text{efdd}_n$$

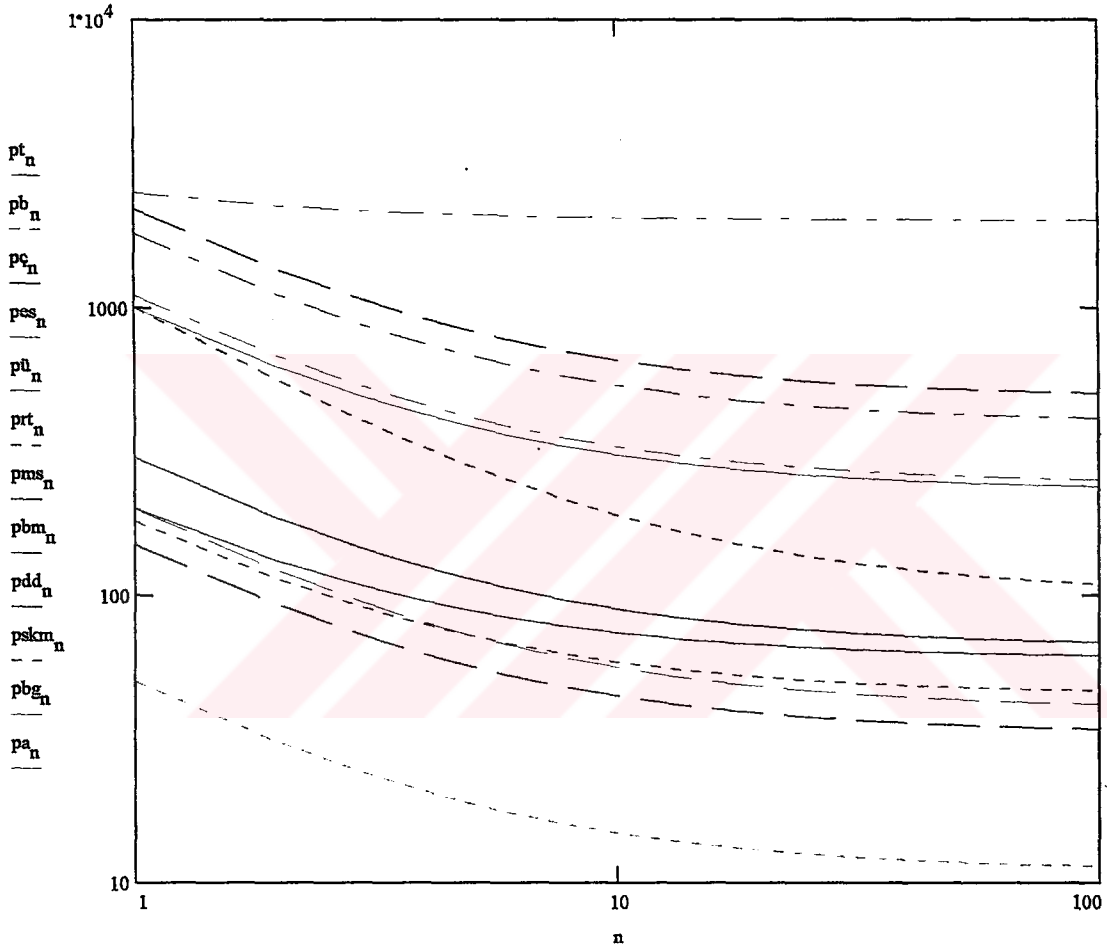
$$\text{pskm}_n := 1000 \cdot \text{efskm}_n$$

$$\text{pbg}_n := 200 \cdot \text{efbg}_n$$

$$\text{pa}_n := 2500 \cdot \text{efa}_n$$

$$\text{ptop}_n := \text{pt}_n + \text{pb}_n + \text{pç}_n + \text{pes}_n + \text{pü}_n + \text{prt}_n + \text{pms}_n + \text{pbm}_n + \text{pdd}_n + \text{pskm}_n + \text{pbg}_n + \text{pa}_n$$

$$\text{stop}_n := \frac{\text{ptop}_n}{0.9}$$



Şekil-E.1.Klima ve elektrikli pişirmenin olmadığı durumda ortalama eşzamanlı talep eğrileri

**GELİR DÜZEYİ YÜKSEK KONUT BÖLGELERİ İÇİN
GELİŞTİRİLEN MODEL-2
(KLİMA YOK, ELEKTRİKLİ PİŞİRME VAR)**

$$n := 1..100$$

$$eft := 0.3$$

$$efb := 0.25$$

$$efç := 0.22$$

$$efes := 0.22$$

$$efü := 0.23$$

$$efrt := 0.22$$

$$efms := 0.22$$

$$efbm := 0.22$$

$$efdd := 0.22$$

$$efskm := 0.1$$

$$efbg := 0.2$$

$$efa := 0.8$$

$$efef := 0.23$$

$$efb_n := efb + \frac{1 - efb}{n}$$

$$efç_n := efç + \frac{1 - efç}{n}$$

$$efes_n := efes + \frac{1 - efes}{n}$$

$$efü_n := efü + \frac{1 - efü}{n}$$

$$efrt_n := efrt + \frac{1 - efrt}{n}$$

$$efms_n := efms + \frac{1 - efms}{n}$$

$$efbm_n := efbm + \frac{1 - efbm}{n}$$

$$efdd_n := efdd + \frac{1 - efdd}{n}$$

$$efskm_n := efskm + \frac{1 - efskm}{n}$$

$$\text{efbg}_n := \text{efbg} + \frac{1 - \text{efbg}}{n}$$

$$\text{efa}_n := \text{efa} + \frac{1 - \text{efa}}{n}$$

$$\text{efef}_n := \text{efef} + \frac{1 - \text{efef}}{n}$$

$$\text{eft}_n := \text{eft} + \frac{1 - \text{eft}}{n}$$

$$\text{pt}_n := 200 \cdot \text{eft}_n$$

$$\text{pb}_n := 180 \cdot \text{efb}_n$$

$$\text{pç}_n := 2200 \cdot \text{efç}_n$$

$$\text{pes}_n := 1100 \cdot \text{efes}_n$$

$$\text{pü}_n := 1000 \cdot \text{efü}_n$$

$$\text{prt}_n := 50 \cdot \text{efrt}_n$$

$$\text{pms}_n := 150 \cdot \text{efms}_n$$

$$\text{pbm}_n := 1800 \cdot \text{efbm}_n$$

$$\text{pdd}_n := 300 \cdot \text{efdd}_n$$

$$\text{pskm}_n := 1000 \cdot \text{efskm}_n$$

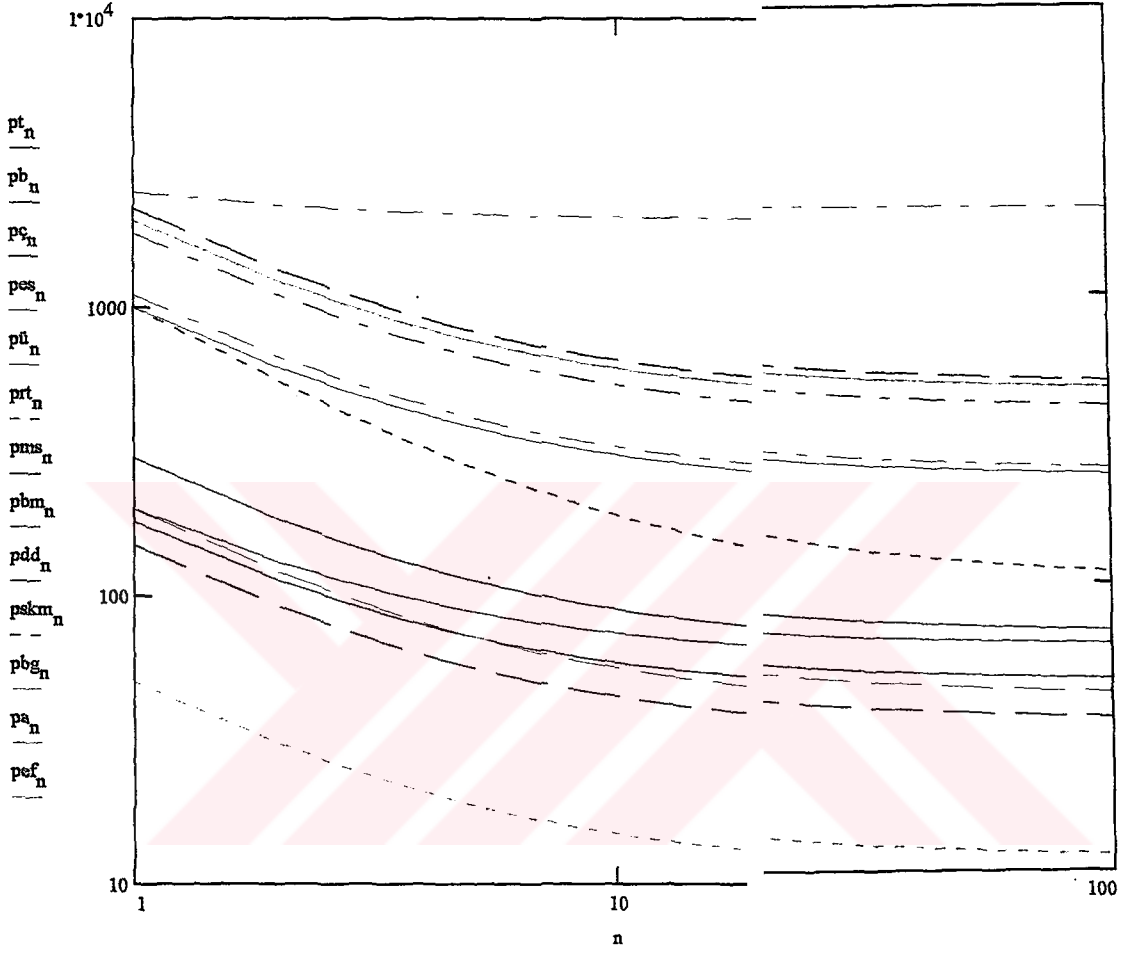
$$\text{pbg}_n := 200 \cdot \text{efbg}_n$$

$$\text{pa}_n := 2500 \cdot \text{efa}_n$$

$$\text{pef}_n := 2000 \cdot \text{efef}_n$$

$$\text{ptop}_n := \text{pt}_n + \text{pb}_n + \text{pç}_n + \text{pes}_n + \text{pü}_n + \text{prt}_n + \text{pms}_n + \text{pbm}_n + \text{pdd}_n + \text{pskm}_n + \text{pbg}_n + \text{pa}_n + \text{pef}_n$$

$$\text{stop}_n := \frac{\text{ptop}_n}{0.9}$$



Şekil E.2. Klimanın olmadığı, elektrikli pişirmenin olduğu durumda ortalama eşzamanlı talep eğrileri

**GELİR DÜZEYİ YÜKSEK KONUT BÖLGELERİ İÇİN
GELİŞTİRİLEN MODEL-3
(KLİMA VAR, ELK. PIŞIRME YOK)**

$n := 1..100$

$eft := 0.3$

$efb := 0.25$

$efç := 0.22$

$efes := 0.22$

$efü := 0.23$

$efrt := 0.22$

$efms := 0.22$

$efbm := 0.22$

$efdd := 0.22$

$efskm := 0.1$

$efbg := 0.2$

$efa := 0.8$

$efk := 0.9$

$$efb_n := efb + \frac{1 - efb}{n}$$

$$efç_n := efç + \frac{1 - efç}{n}$$

$$efes_n := efes + \frac{1 - efes}{n}$$

$$efü_n := efü + \frac{1 - efü}{n}$$

$$efrt_n := efrt + \frac{1 - efrt}{n}$$

$$efms_n := efms + \frac{1 - efms}{n}$$

$$efbm_n := efbm + \frac{1 - efbm}{n}$$

$$efdd_n := efdd + \frac{1 - efdd}{n}$$

$$efskm_n := efskm + \frac{1 - efskm}{n}$$

$$\text{efbg}_n := \text{efbg} + \frac{1 - \text{efbg}}{n}$$

$$\text{efa}_n := \text{efa} + \frac{1 - \text{efa}}{n}$$

$$\text{efk}_n := \text{efk} + \frac{1 - \text{efk}}{n}$$

$$\text{eft}_n := \text{eft} + \frac{1 - \text{eft}}{n}$$

$$\text{pt}_n := 200 \cdot \text{eft}_n$$

$$\text{pb}_n := 180 \cdot \text{efb}_n$$

$$\text{pç}_n := 2200 \cdot \text{efç}_n$$

$$\text{pes}_n := 1100 \cdot \text{efes}_n$$

$$\text{pü}_n := 1000 \cdot \text{efü}_n$$

$$\text{prt}_n := 50 \cdot \text{eft}_n$$

$$\text{pms}_n := 150 \cdot \text{efms}_n$$

$$\text{pbm}_n := 1800 \cdot \text{efbm}_n$$

$$\text{pdd}_n := 300 \cdot \text{efdd}_n$$

$$\text{pskm}_n := 1000 \cdot \text{efskm}_n$$

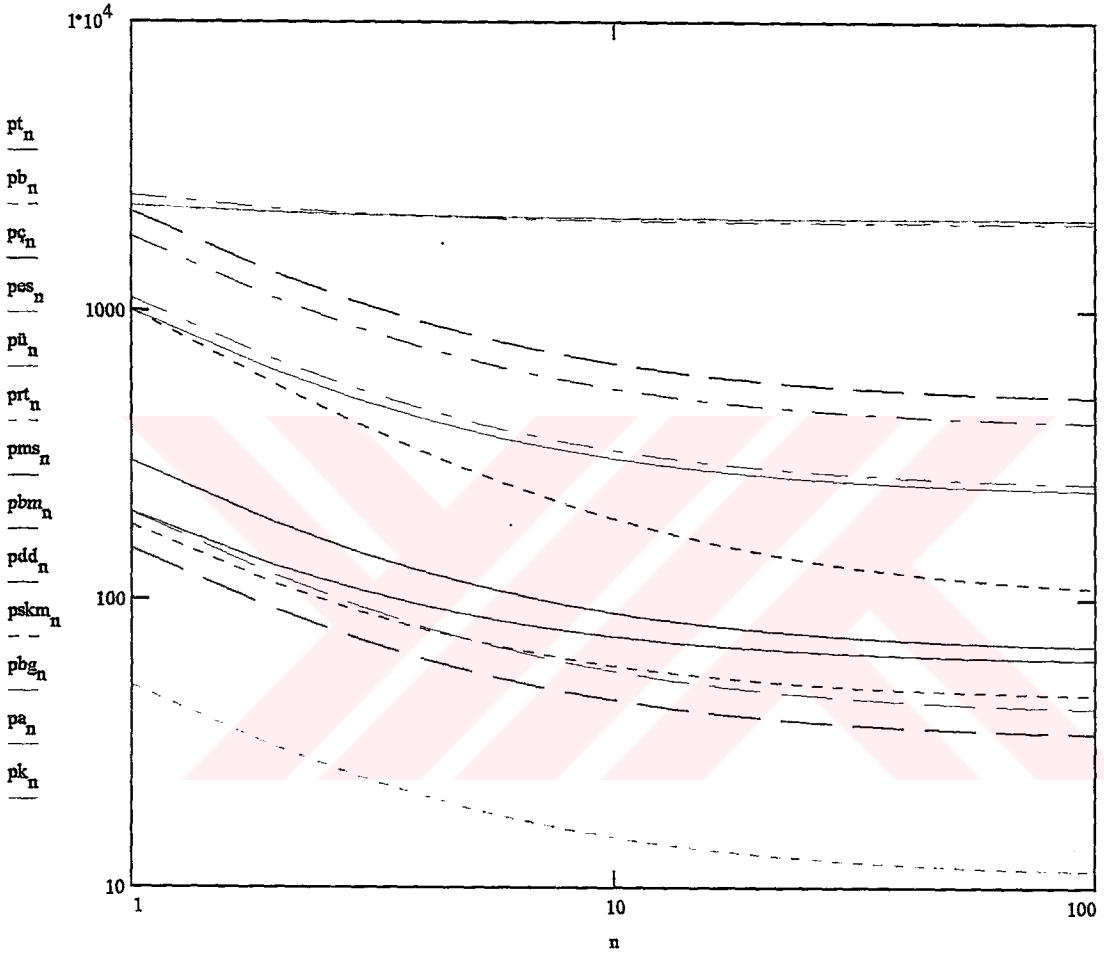
$$\text{pbg}_n := 200 \cdot \text{efbg}_n$$

$$\text{pa}_n := 2500 \cdot \text{efa}_n$$

$$\text{pk}_n := 2300 \cdot \text{efk}_n$$

$$\text{ptop}_n := \text{pt}_n + \text{pb}_n + \text{pç}_n + \text{pes}_n + \text{pü}_n + \text{prt}_n + \text{pms}_n + \text{pbm}_n + \text{pdd}_n + \text{pskm}_n + \text{pbg}_n + \text{pa}_n + \text{pk}_n$$

$$\text{stop}_n := \frac{\text{ptop}_n}{0.9}$$



Şekil.E.3. Klimanın olduğu, elektrikli pişirmenin olmadığı durumda ortalama eşzamanlı talep eğrileri

**GELİR DÜZEYİ YÜKSEK KONUT BÖLGELERİ İÇİN
GELİŞTİRİLEN MODEL-4
(KLİMA VAR, ELK. PIŞİRME VAR)**

$$n := 1..100$$

$$eft := 0.3$$

$$efb := 0.25$$

$$efç := 0.22$$

$$efes := 0.22$$

$$efü := 0.23$$

$$efrt := 0.22$$

$$efms := 0.22$$

$$efbm := 0.22$$

$$efdd := 0.22$$

$$efskm := 0.1$$

$$efbg := 0.2$$

$$efa := 0.8$$

$$efk := 0.9$$

$$efef := 0.23$$

$$efb_n := efb + \frac{1 - efb}{n}$$

$$efç_n := efç + \frac{1 - efç}{n}$$

$$efes_n := efes + \frac{1 - efes}{n}$$

$$efü_n := efü + \frac{1 - efü}{n}$$

$$efrt_n := efrt + \frac{1 - efrt}{n}$$

$$efms_n := efms + \frac{1 - efms}{n}$$

$$efbm_n := efbm + \frac{1 - efbm}{n}$$

$$efdd_n := efdd + \frac{1 - efdd}{n}$$

$$efskm_n := efskm + \frac{1 - efskm}{n}$$

$$efbg_n := efbg + \frac{1 - efbg}{n}$$

$$efa_n := efa + \frac{1 - efa}{n}$$

$$efk_n := efk + \frac{1 - efk}{n}$$

$$eft_n := eft + \frac{1 - eft}{n}$$

$$efef_n := efef + \frac{1 - efef}{n}$$

$$pt_n := 200 \cdot eft_n$$

$$pb_n := 180 \cdot efb_n$$

$$pc_n := 2200 \cdot efq_n$$

$$pes_n := 1100 \cdot efes_n$$

$$pu_n := 1000 \cdot efu_n$$

$$prt_n := 50 \cdot eft_n$$

$$pms_n := 150 \cdot efms_n$$

$$pbm_n := 1800 \cdot efbm_n$$

$$pdd_n := 300 \cdot efdd_n$$

$$pskm_n := 1000 \cdot efskm_n$$

$$pbg_n := 200 \cdot efbg_n$$

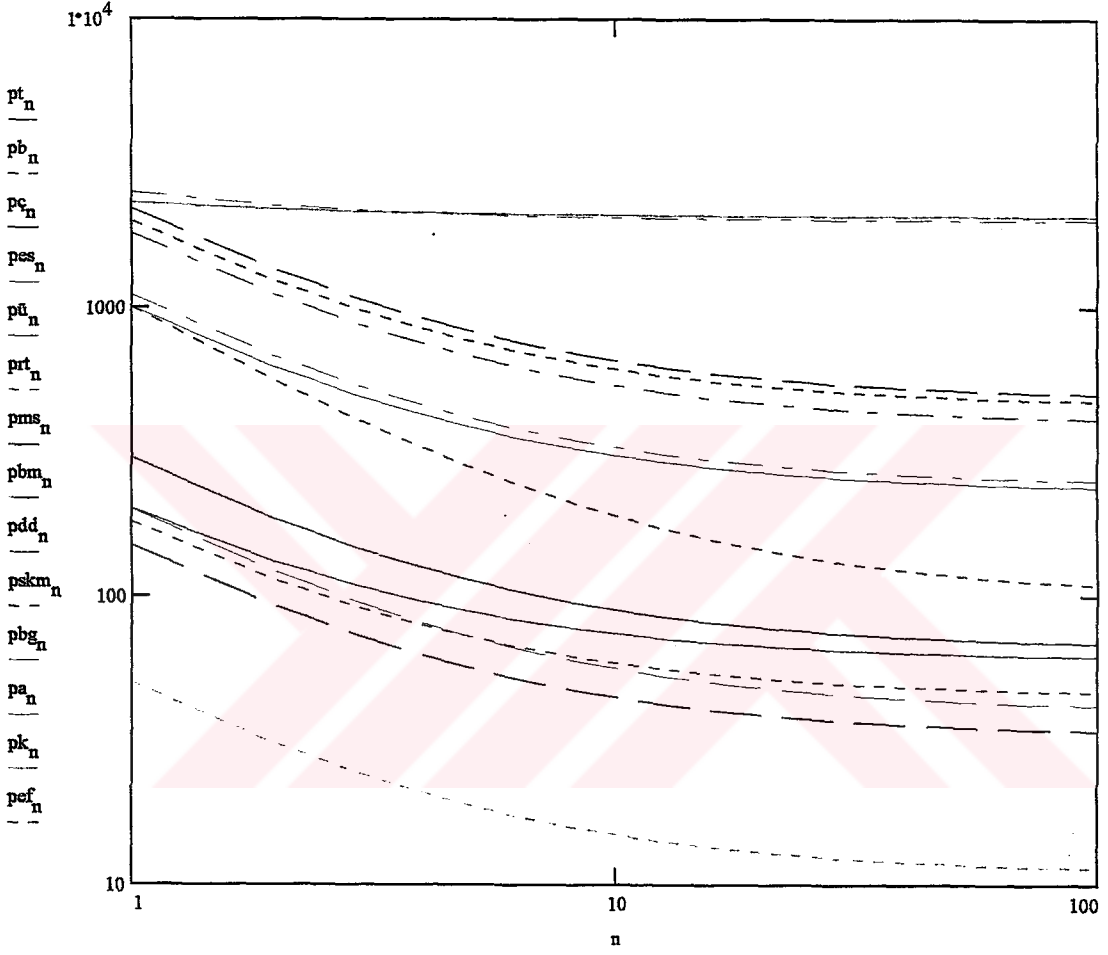
$$pa_n := 2500 \cdot efa_n$$

$$pk_n := 2300 \cdot efk_n$$

$$pef_n := 2000 \cdot efef_n$$

$$ptop_n := pt_n + pb_n + pc_n + pes_n + pu_n + prt_n + pms_n + pbm_n + pdd_n + pskm_n + pbg_n + pa_n + pk_n + pef_n$$

$$stop_n := \frac{ptop_n}{0.9}$$

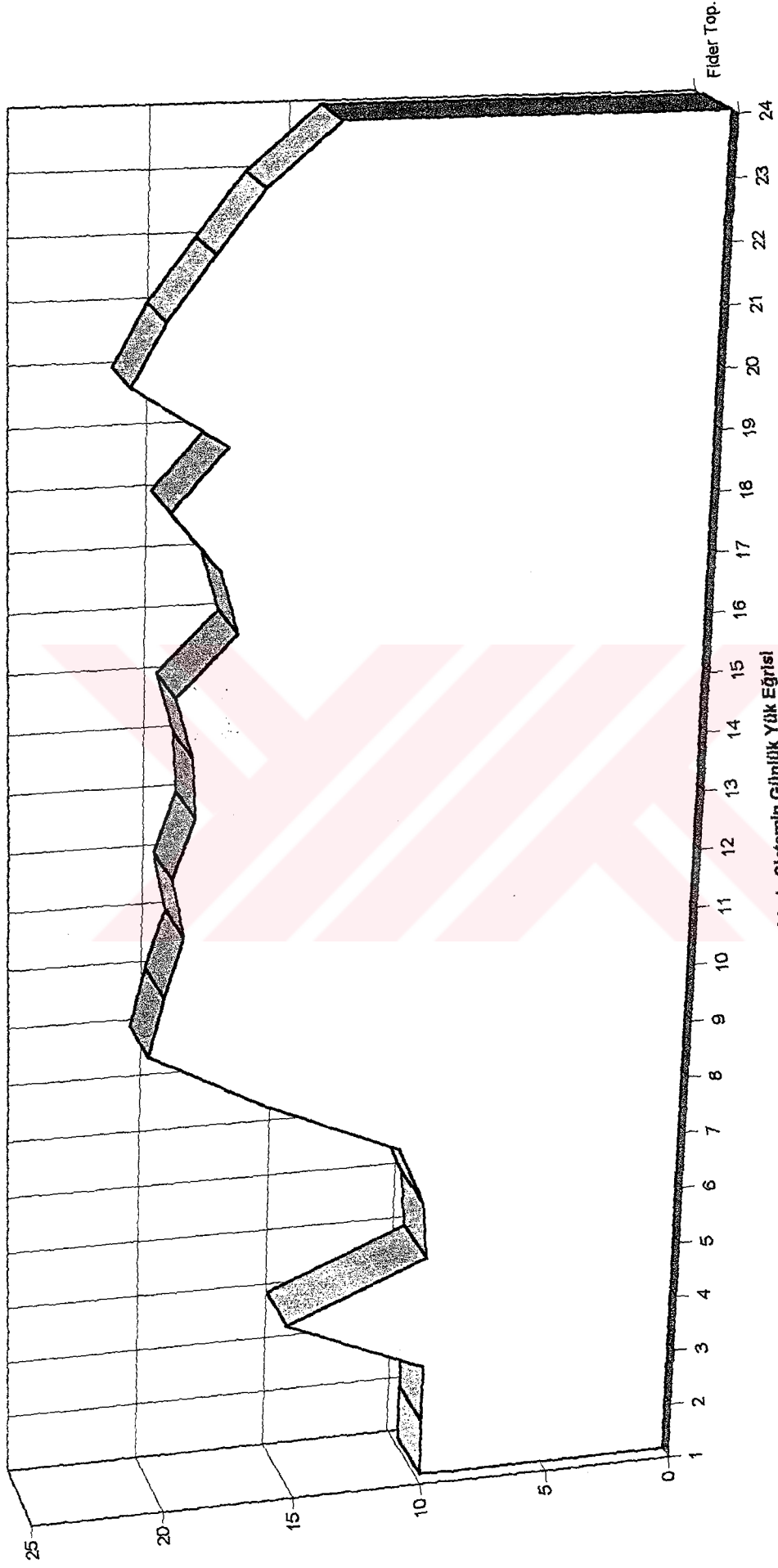


Şekil.E.4.Klima ve elektrikli pişirmenin olduğu durumda ortalama eşzamanlı talep eğrileri

EK 2: KARAMAN TRANSFORMATÖR MERKEZİNİN 1995 MAYIS AYINA AIT GÜNLÜK İŞLETME RAPORLARI KULLANILARAK HAZIRLANAN YÜK KARAKTERİSTİKLERİNE İLİŞKİN BİR SAYISAL UYGULAMA

1 Mayıs 1995 Tarihine Ait MW Cinsinden Günlük İşletme Raporları								
Fider 1	Fider 3	Fider 4	Fider 5	Fider 6	Fider 7	Fider 9	Fider 10	Fider Top.
6	0,8	0,2	0,3	0,7	0,2	0,6	1	9,8
6	0,8	0,2	0,3	0,7	0,2	0,6	1	9,8
6	0,8	0,2	0,3	0,7	0,2	0,6	1	9,8
6	0,8	0,2	0,3	0,7	0,2	6	1	15,2
6	0,8	0,2	0,3	0,7	0,2	0,6	1	9,8
6	0,8	0,2	0,3	0,7	0,2	0,8	1	10
6	1,2	0,2	0,3	0,7	0,2	0,8	1,6	11
9,5	2,5	0,2	0,3	0,7	0,2	0,8	2,1	16,3
12,5	3,2	0,25	0,3	0,7	0,15	1	2,5	20,6
13	2	0,2	0,3	0,7	0,15	0,9	2,8	20,05
12,3	2	0,2	0,3	0,7	0,15	0,9	2,8	19,35
12,7	2	0,15	0,3	0,7	0,25	0,9	2,8	19,8
12,2	2	0,15	0,3	0,7	0,15	0,8	2,7	19
12,2	2	0,15	0,3	0,7	0,15	0,9	2,7	19,1
11,5	3,2	0,2	0,3	0,7	0,25	0,9	2,7	19,75
11	1,9	0,1	0,3	0,7	0,2	0,9	2,4	17,5
12	1,35	0,15	0,25	0,7	0,2	0,9	2,6	18,15
11,8	3,4	0,15	0,3	0,7	0,25	0,9	2,5	20
10,8	2,7	0,15	0,45	0,7	0,25	0,8	2,1	17,95
14	2,8	0,35	0,7	0,7	0,3	0,85	1,75	21,45
13,5	2,4	0,3	0,6	0,7	0,3	0,8	1,6	20,2
13	1,8	0,3	0,5	0,7	0,3	0,7	1,2	18,5
12,1	1,6	0,2	0,4	0,7	0,25	0,6	0,9	16,75
10	1,4	0,2	0,3	0,6	0,2	0,6	0,8	14,1

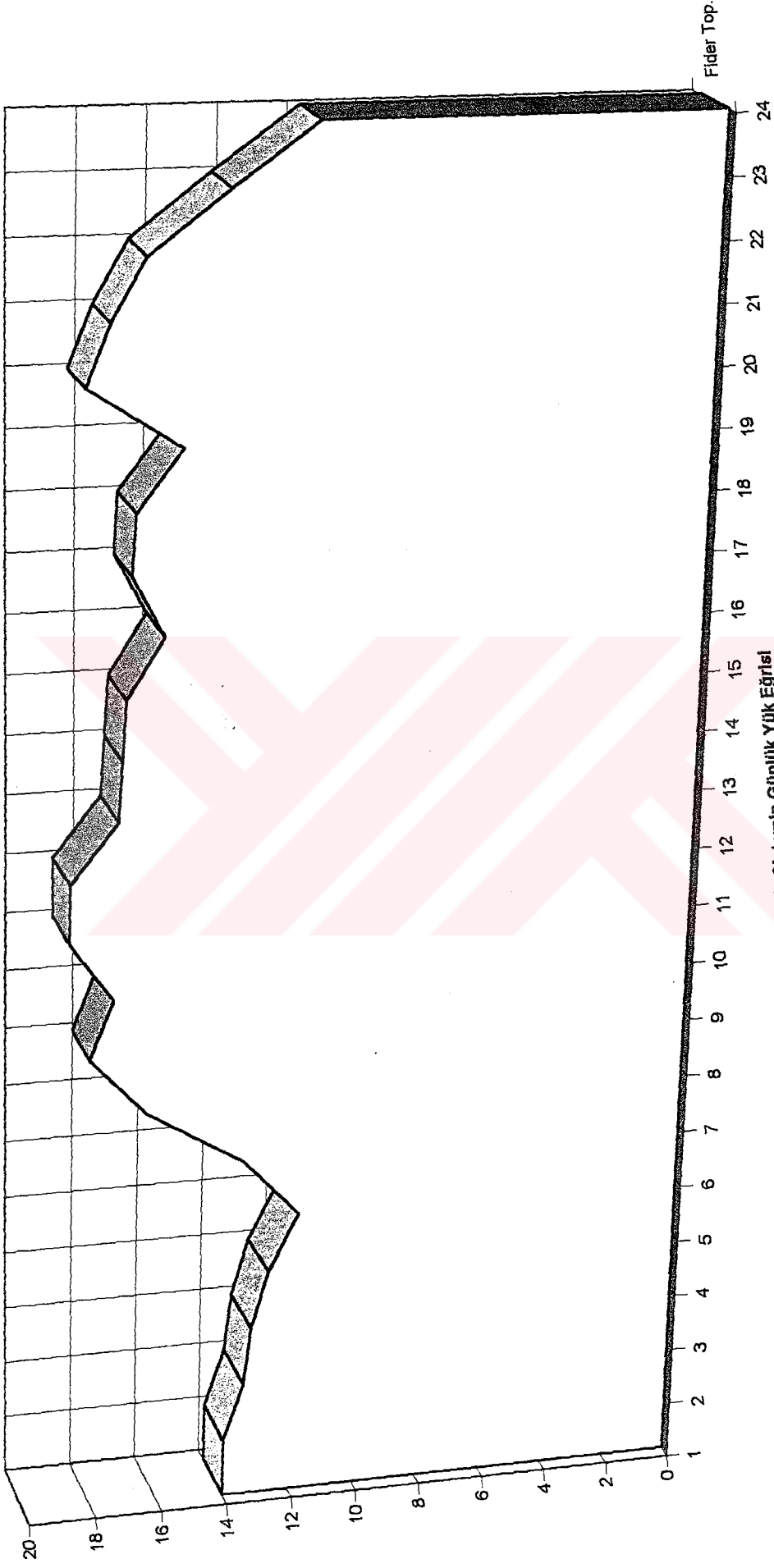
Fider Top.



Şekil E.5. 1 Mayıs 1996 Tarihinde Sistemin Günlük Yük Eğrisi

2 Mayıs 1995 Tarihine Ait MW Cinsinden Günlük İşletme Raporları								
Fider 1	Fider 3	Fider 4	Fider 5	Fider 6	Fider 7	Fider 9	Fider 10	Fider Top.
10	1,2	0,2	0,3	0,7	0,2	0,6	0,8	14
10	1,2	0,2	0,3	0,7	0,2	0,6	0,8	14
9,5	1,2	0,2	0,3	0,6	0,2	0,6	0,8	13,4
9,5	1,2	0,2	0,3	0,6	0,2	0,6	0,6	13,2
9	1,2	0,2	0,3	0,6	0,2	0,6	0,6	12,7
8,5	1	0,2	0,3	0,6	0,2	0,4	0,6	11,8
9	1,6	0,2	0,3	0,6	0,2	0,4	1,2	13,5
10	2,1	0,15	1	0,7	0,2	0,6	1,7	16,45
10	3,3	0,15	1,2	0,7	0,2	0,6	2	18,15
10,5	2,4	0,15	1,2	0,7	0,2	0,5	1,8	17,45
10,8	3,3	0,15	1,2	0,7	0,2	0,5	1,9	18,75
10,8	3,3	0,15	1,2	0,7	0,2	0,5	1,9	18,75
10	3	0,15	0,6	0,7	0,3	0,4	2,2	17,35
10	2,8	0,15	0,7	0,7	0,3	0,4	2,2	17,25
10	2,8	0,15	0,7	0,7	0,2	0,4	2,2	17,15
9,4	2,3	0,2	0,4	0,7	0,25	0,6	2,2	16,05
9,3	3,2	0,15	0,4	0,7	0,25	0,7	2,3	17
9,4	3,2	0,15	0,4	0,7	0,25	0,65	2,15	16,9
9,4	2,1	0,15	0,4	0,7	0,2	0,6	2	15,55
12,2	2,1	0,3	0,6	0,7	0,35	0,8	1,3	18,35
12	1,9	0,35	0,6	0,7	0,35	0,65	1,1	17,65
11,4	1,8	0,35	0,5	0,7	0,3	0,6	1	16,65
10,2	1,6	0,3	0,4	0,7	0,2	0,4	0,5	14,3
8	1,4	0,2	0,3	0,7	0,2	0,6	0,4	11,8

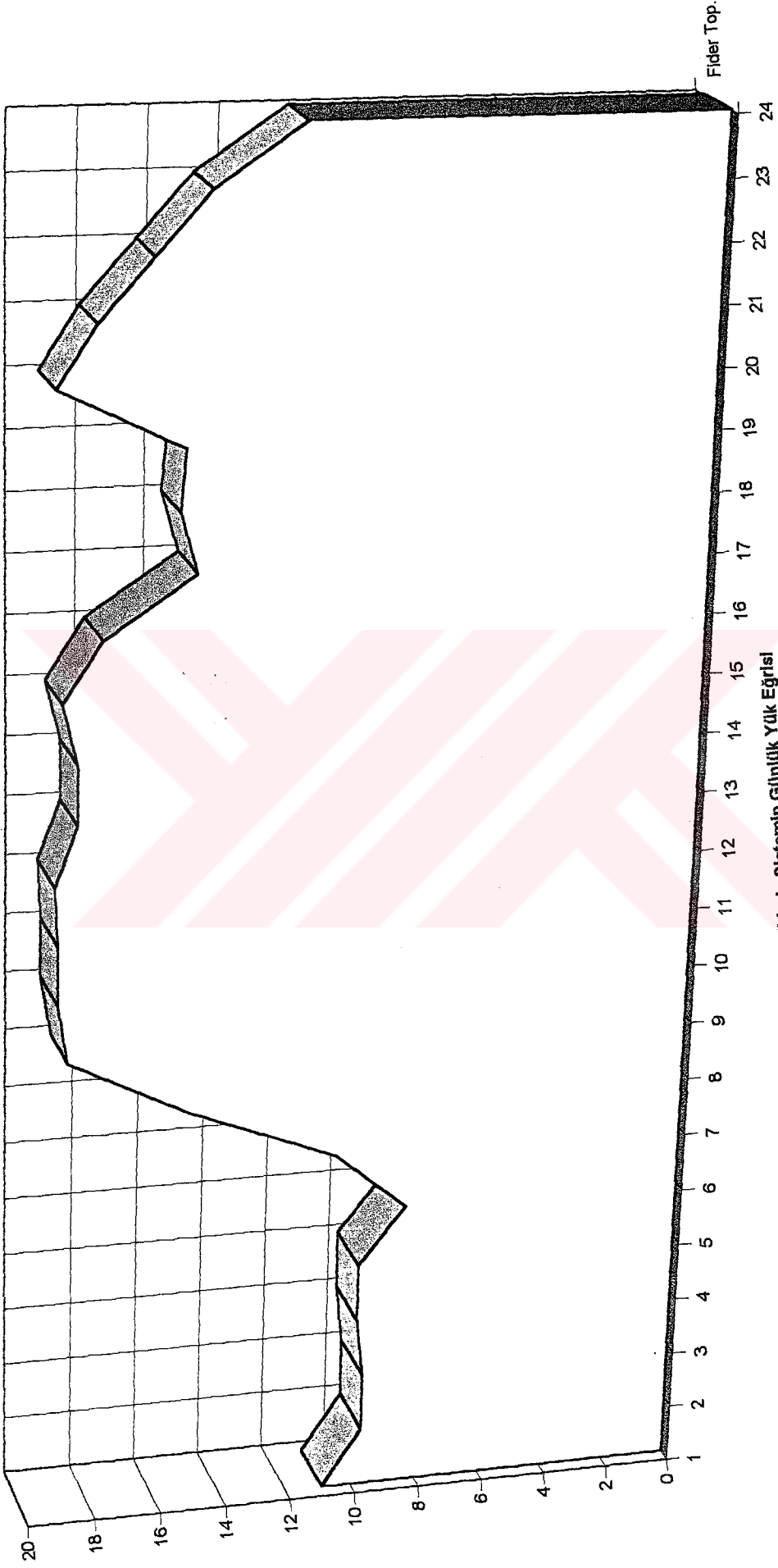
Fider Top.



Şekil E.6.2 Mayıs 1995 Tarihinde Sistemin Günlük Yük Eğrisi

3 Mayıs 1995 Tarihine Ait MW Cinsinden Günlük İşletme Raporları								
Fider 1	Fider 3	Fider 4	Fider 5	Fider 6	Fider 7	Fider 9	Fider 10	Fider Top.
8	1,2	0,2	0,3	0,2	0,2	0,4	0,4	10,9
7	1	0,2	0,3	0,2	0,2	0,4	0,4	9,7
7	1	0,2	0,3	0,2	0,2	0,4	0,4	9,7
7	1,2	0,2	0,3	0,2	0,2	0,4	0,4	9,9
7	1	0,2	0,3	0,2	0,2	0,6	0,4	9,9
6	0,8	0,2	0,3	0,2	0,2	0,4	0,4	8,5
7	1,6	0,2	0,3	0,2	0,2	0,4	0,8	10,7
9	3	0,2	0,75	0,6	0,2	0,5	1	15,25
11,3	3,6	0,2	0,9	0,7	0,2	0,6	1,3	18,8
11,5	3,7	0,2	0,9	0,7	0,2	0,7	1,2	19,1
11,5	3,7	0,2	0,9	0,7	0,2	0,7	1,2	19,1
11,5	3,7	0,3	0,9	0,7	0,2	0,7	1,2	19,2
11	3,7	0,15	0,9	0,7	0,2	0,7	1,2	18,55
11	3,7	0,15	0,9	0,7	0,2	0,7	1,2	18,55
11	3,7	0,2	1	0,7	0,2	0,7	1,5	19
10,3	3,6	0,15	1	0,55	0,15	0,7	1,4	17,85
9,7	1,8	0,25	0,6	0,6	0,15	0,65	1,4	15,15
9,7	2,2	0,2	0,8	0,6	0,15	0,6	1,4	15,65
9,3	2,5	0,15	1	0,55	0,2	0,6	1,2	15,5
12,3	2,65	0,35	1,1	0,6	0,3	0,8	1,1	19,2
12	2,2	0,3	1	0,6	0,35	0,75	0,85	18,05
11,1	1,9	0,3	0,8	0,6	0,3	0,7	0,75	16,45
10	1,8	0,25	0,7	0,6	0,25	0,65	0,6	14,85
8	1,6	0,2	0,6	0,6	0,2	0,6	0,4	12,2

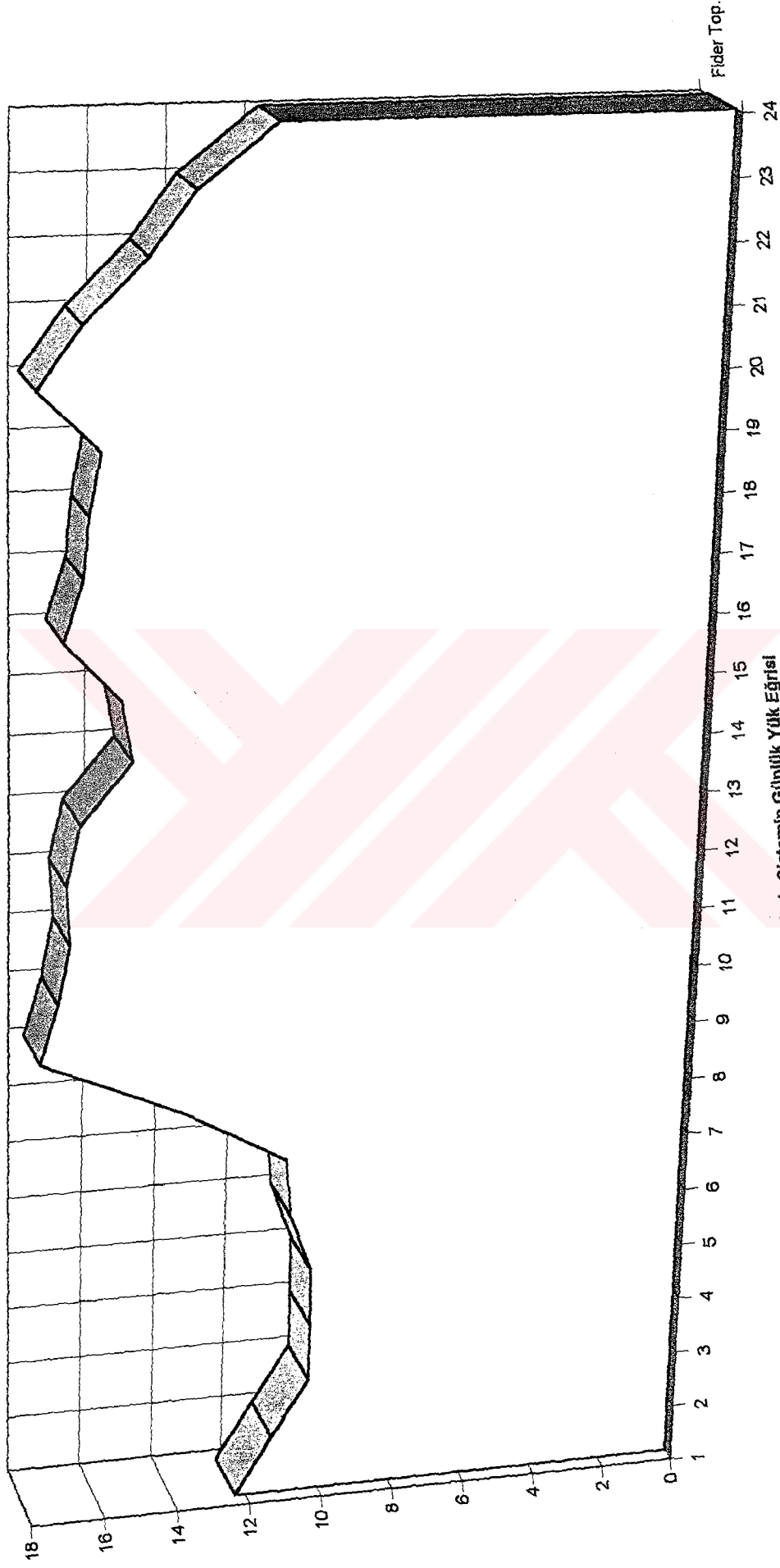
Fider Top.



Şekil.E.7. 3 Mayıs 1996 Tarihinde Sistemin Günlük Yük Eğrisi

4 Mayıs 1995 Tarihine Ait MW Cinsinden Günlük İşletme Raporları								
Fider 1	Fider 3	Fider 4	Fider 5	Fider 6	Fider 7	Fider 9	Fider 10	Fider Top.
9	1,2	0,2	0,3	0,6	0,2	0,4	0,4	12,3
8	1,2	0,2	0,3	0,6	0,2	0,4	0,4	11,3
7	1,2	0,2	0,3	0,6	0,2	0,4	0,4	10,3
7	1,2	0,2	0,3	0,6	0,2	0,4	0,4	10,3
7	1,2	0,2	0,3	0,6	0,2	0,4	0,4	10,3
7	1,8	0,2	0,3	0,6	0,2	0,4	0,4	10,9
7	1,8	0,15	0,3	0,2	0,2	0,4	1	11,05
8,8	2,4	0,2	0,6	0,1	0,15	0,5	1,2	13,95
11,5	3,2	0,15	0,7	0,11	0,15	0,5	1,4	17,71
11	3,4	0,15	0,6	0,1	0,15	0,45	1,4	17,25
11,1	3,4	0,15	0,5	0,1	0,15	0,45	1,1	16,95
10,6	3,4	0,15	0,6	0,1	0,15	0,4	1,65	17,05
10	3,4	0,1	0,6	0,1	0,25	0,35	1,9	16,7
9,8	2,2	0,1	0,6	0,1	0,25	0,3	2	15,35
9,8	2,7	0,15	0,4	0,1	0,15	0,35	2	15,65
9,7	3,2	0,2	0,7	0,5	0,15	0,4	2,3	17,15
9,4	3,2	0,15	0,6	0,5	0,15	0,4	2,25	16,65
9,2	3,2	0,15	0,65	0,5	0,2	0,4	2,2	16,5
10,2	1,9	0,2	0,9	0,5	0,25	0,45	1,8	16,2
11,7	2	0,4	0,9	0,6	0,35	0,5	1,4	17,85
11,2	1,7	0,35	0,9	0,5	0,35	0,5	1,2	16,7
10,6	1,1	0,35	0,7	0,5	0,3	0,5	1	15,05
9,7	1,15	0,25	0,6	0,45	0,25	0,45	1	13,85
8	1	0,2	0,5	0,5	0,2	0,4	1	11,8

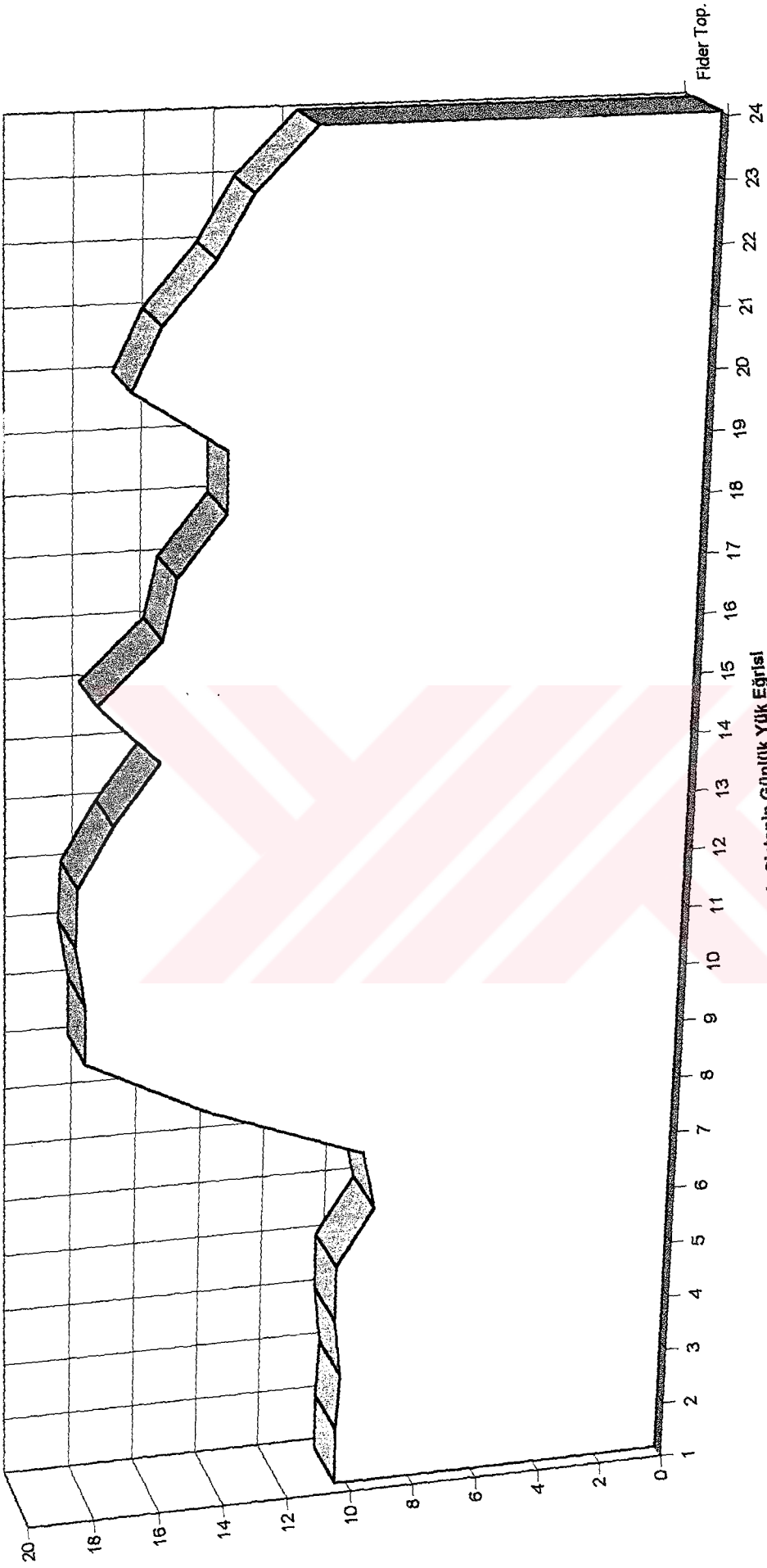
Fider Top.



Şekil E.8. 4 Mayıs 1995 Tarihinde Sistemin Günlük Yük Eğrisi

5 Mayıs 1995 Tarihine Ait MW Cinsinden Günlük İşletme Raporları

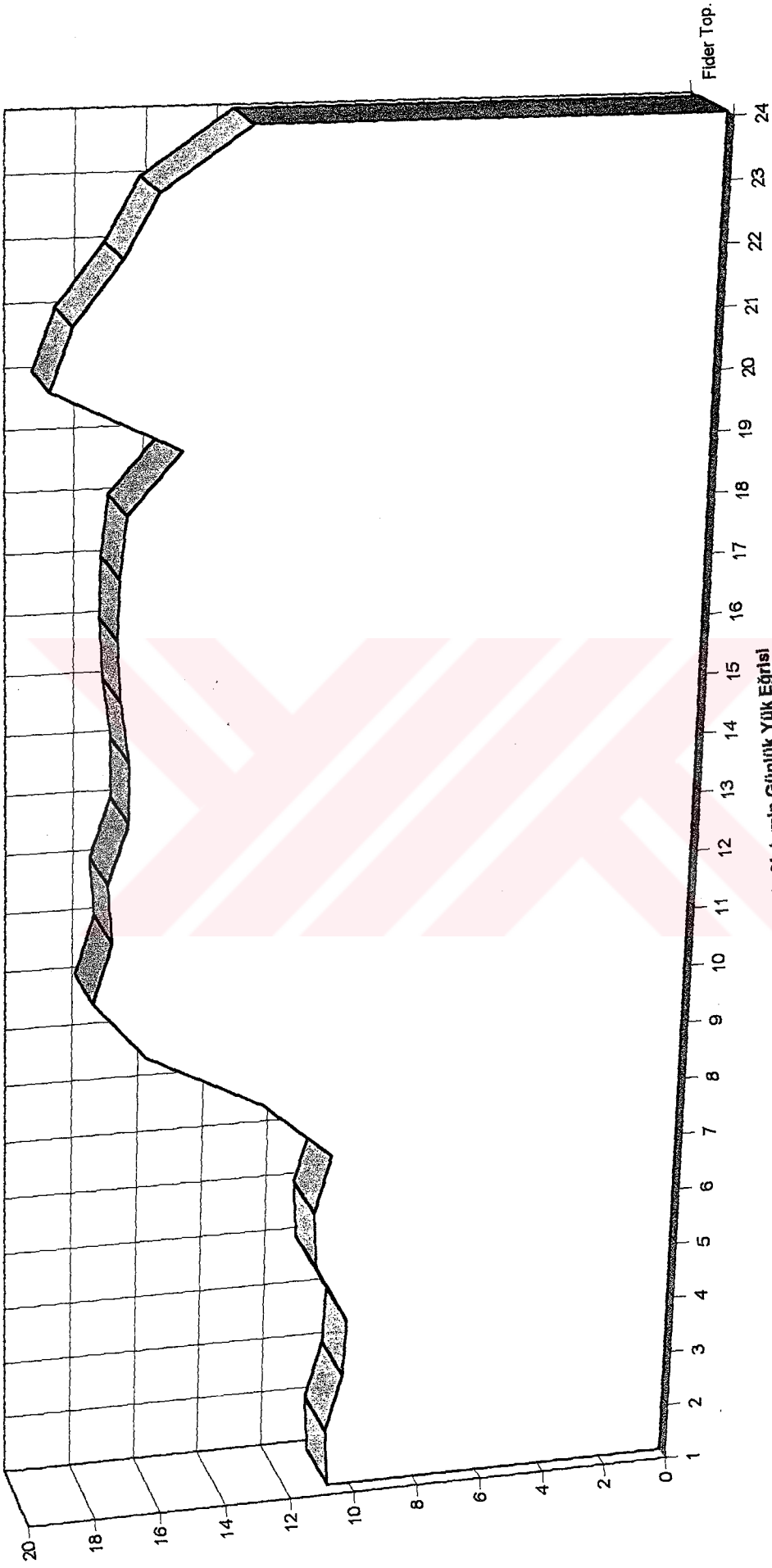
Fider 1	Fider 3	Fider 4	Fider 5	Fider 6	Fider 7	Fider 9	Fider 10	Fider Top.
7	0,9	0,15	0,4	0,5	0,2	0,3	0,9	10,35
7	0,9	0,25	0,3	0,5	0,2	0,3	0,9	10,35
7	0,9	0,25	0,3	0,5	0,2	0,3	0,8	10,25
7	0,9	0,25	0,4	0,5	0,2	0,4	0,8	10,45
7	0,9	0,25	0,4	0,5	0,2	0,4	0,8	10,45
6	1	0,1	0,4	0,5	0,2	0,3	0,8	9,3
6,3	1,2	0,1	0,3	0,4	0,2	0,2	1	9,7
9	2	0,25	0,4	0,6	0,2	0,5	1,65	14,6
10,9	3,4	0,2	0,4	0,7	0,15	0,4	2,1	18,25
11	3,2	0,2	0,4	0,6	0,2	0,35	2,3	18,25
11,1	3,3	0,2	0,45	0,6	0,2	0,4	2,3	18,55
10,9	3,4	0,2	0,4	0,6	0,2	0,4	2,4	18,5
9,5	3,3	0,1	0,4	0,6	0,15	0,3	3,1	17,45
10	2,3	0,2	0,4	0,6	0,15	0,35	2,1	16,1
10,5	3,4	0,15	0,4	0,6	0,4	0,4	2,1	17,95
10	2,3	0,15	0,4	0,6	0,2	0,4	2	16,05
9,5	2,6	0,15	0,5	0,6	0,15	0,4	1,75	15,65
9	1,9	0,15	0,5	0,4	0,15	0,4	1,7	14,2
9	1,9	0,2	0,5	0,5	0,2	0,4	1,5	14,2
11,3	1,8	0,4	0,8	0,65	0,35	0,6	1,1	17
11	1,5	0,3	0,8	0,6	0,35	0,5	1,1	16,15
10	1,4	0,3	0,6	0,6	0,3	0,5	0,9	14,6
9,3	1,1	0,3	0,6	0,6	0,35	0,4	0,9	13,55
8	1	0,2	0,5	0,6	0,25	0,3	0,9	11,75



Şekil.E.9. 5 Mayıs 1995 Tarihinde Sistemin Günlük Yük Eğrisi

6 Mayıs 1995 Tarihine Ait MW Cinsinden Günlük İşletme Raporları								
Fider 1	Fider 3	Fider 4	Fider 5	Fider 6	Fider 7	Fider 9	Fider 10	Fider Top.
7,5	0,8	0,2	0,4	0,6	0,2	0,3	0,7	10,7
7,5	0,8	0,2	0,4	0,6	0,3	0,3	0,7	10,8
7,5	0,7	0,2	0,4	0,4	0,2	0,3	0,6	10,3
7,5	0,7	0,2	0,4	0,4	0,2	0,2	0,6	10,2
8,5	0,6	0,2	0,4	0,4	0,2	0,3	0,6	11,2
8,5	0,6	0,2	0,4	0,5	0,2	0,3	0,6	11,3
8	0,7	0,2	0,4	0,5	0,2	0,2	0,6	10,8
9,9	1,1	0,15	0,3	0,55	0,3	0,2	0,45	12,95
11,6	2,45	0,15	0,4	0,6	0,15	0,3	0,8	16,45
12,2	3	0,15	0,5	0,55	0,15	0,4	1,1	18,05
11,5	3,1	0,15	0,5	0,6	0,15	0,4	1,1	17,5
11,8	3	0,1	0,5	0,6	0,15	0,35	1,15	17,65
11,1	2,9	0,15	0,45	0,6	0,15	0,3	1,4	17,05
11,1	2,9	0,15	0,45	0,6	0,15	0,3	1,4	17,05
11	3	0,15	0,4	0,6	0,15	0,4	1,6	17,3
11	3,1	0,15	0,4	0,55	0,15	0,5	1,55	17,4
11,2	3,1	0,15	0,4	0,5	0,15	0,35	1,5	17,35
11	2,6	0,15	0,8	0,6	0,2	0,4	1,4	17,15
10	2	0,2	0,8	0,6	0,2	0,4	1,4	15,6
13	1,8	0,45	1,2	0,6	0,3	0,6	1,4	19,35
13	1,2	0,4	1,2	0,6	0,3	0,6	1,4	18,7
12	1,2	0,4	0,8	0,6	0,3	0,6	1,4	17,3
11	1,2	0,4	0,8	0,6	0,3	0,6	1,4	16,3
10	1,2	0,2	0,5	0,5	0,2	0,3	0,8	13,7

Fider Top.

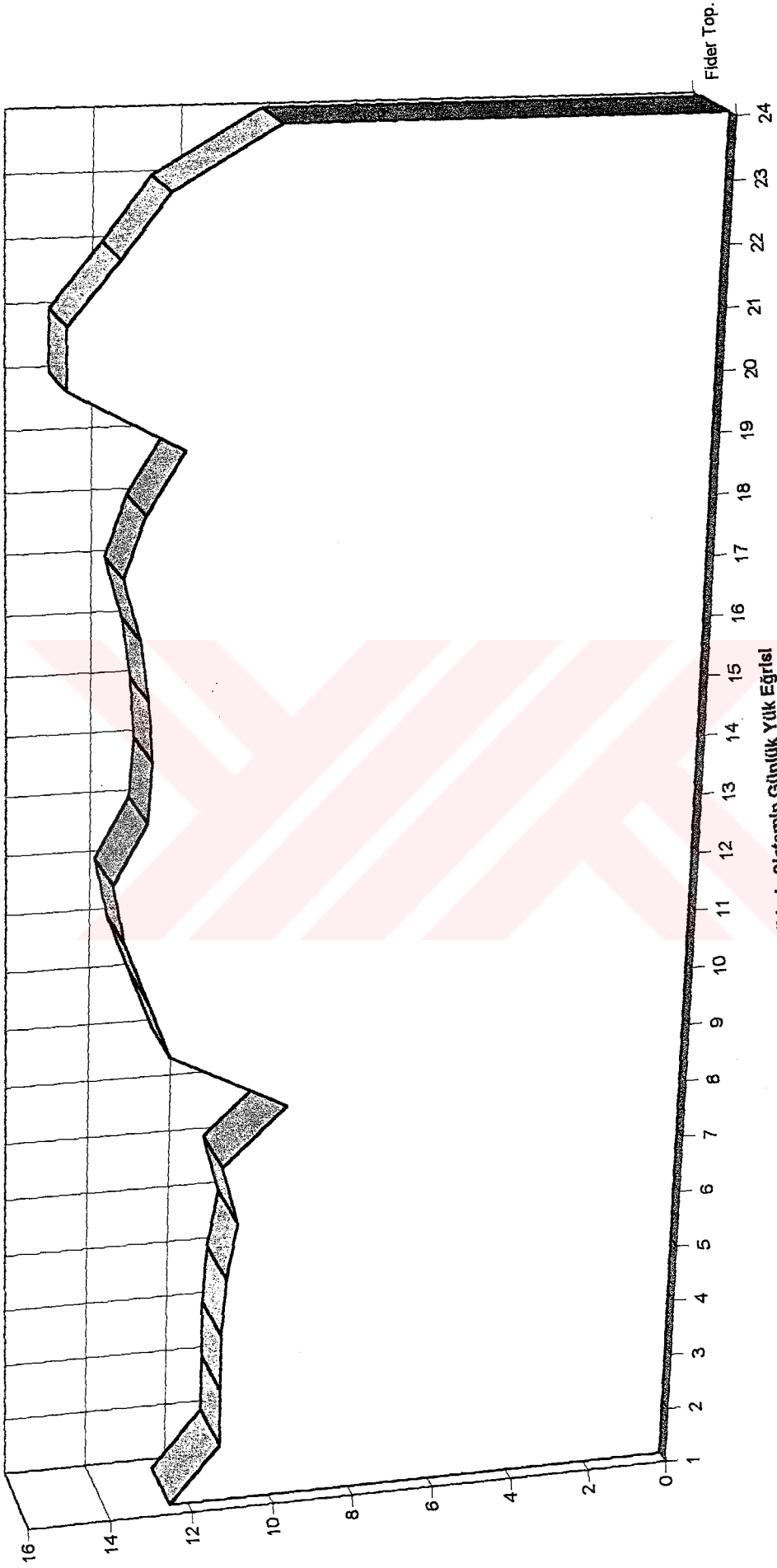


Fider Top.

Şekil.E.10. 6 Mayıs 1996 Tarihinde Sistemin Günlük Yük Eğrisi

7 Mayıs 1995 Tarihine Ait MW Cinsinden Günlük İşletme Raporları								
Fider 1	Fider 3	Fider 4	Fider 5	Fider 6	Fider 7	Fider 9	Fider 10	Fider Top.
9	1,2	0,15	0,4	0,5	0,2	0,3	0,7	12,45
8	1	0,15	0,4	0,5	0,2	0,3	0,7	11,25
8	1	0,15	0,4	0,5	0,2	0,3	0,7	11,25
8	1	0,15	0,4	0,5	0,2	0,3	0,7	11,25
8	0,9	0,15	0,4	0,5	0,2	0,3	0,7	11,15
7,5	1	0,15	0,3	0,5	0,15	0,3	1	10,9
7,5	1	0,15	0,3	0,5	0,15	0,7	1	11,3
5,5	1,4	0,2	0,3	0,5	0,15	0,3	1,4	9,75
6,6	2,6	0,2	0,4	0,5	0,2	0,4	1,7	12,6
6,7	2,7	0,15	0,5	0,6	0,2	0,4	1,9	13,15
7	2,8	0,25	0,5	0,6	0,25	0,3	2	13,7
7,5	2,75	0,1	0,5	0,6	0,25	0,35	1,95	14
7	2,7	0,1	0,5	0,6	0,2	0,3	1,8	13,2
7	2,7	0,15	0,5	0,6	0,15	0,3	1,7	13,1
7	2,7	0,15	0,5	0,6	0,25	0,3	1,7	13,2
7	2,8	0,2	0,5	0,6	0,25	0,35	1,7	13,4
7	2,8	0,2	0,8	0,6	0,2	0,4	1,8	13,8
7	2,3	0,2	0,8	0,6	0,2	0,4	1,8	13,3
7	1,6	0,2	0,8	0,6	0,2	0,4	1,6	12,4
9	1,6	0,3	1,5	0,6	0,3	0,6	1,2	15,1
9	1,8	0,4	1,2	0,6	0,3	0,6	1,2	15,1
8	1,6	0,4	1,2	0,6	0,3	0,6	1,2	13,9
8	1,2	0,3	0,8	0,6	0,3	0,6	1	12,8
6,5	1,3	0,2	0,5	0,5	0,2	0,3	0,8	10,3

Fider Top.

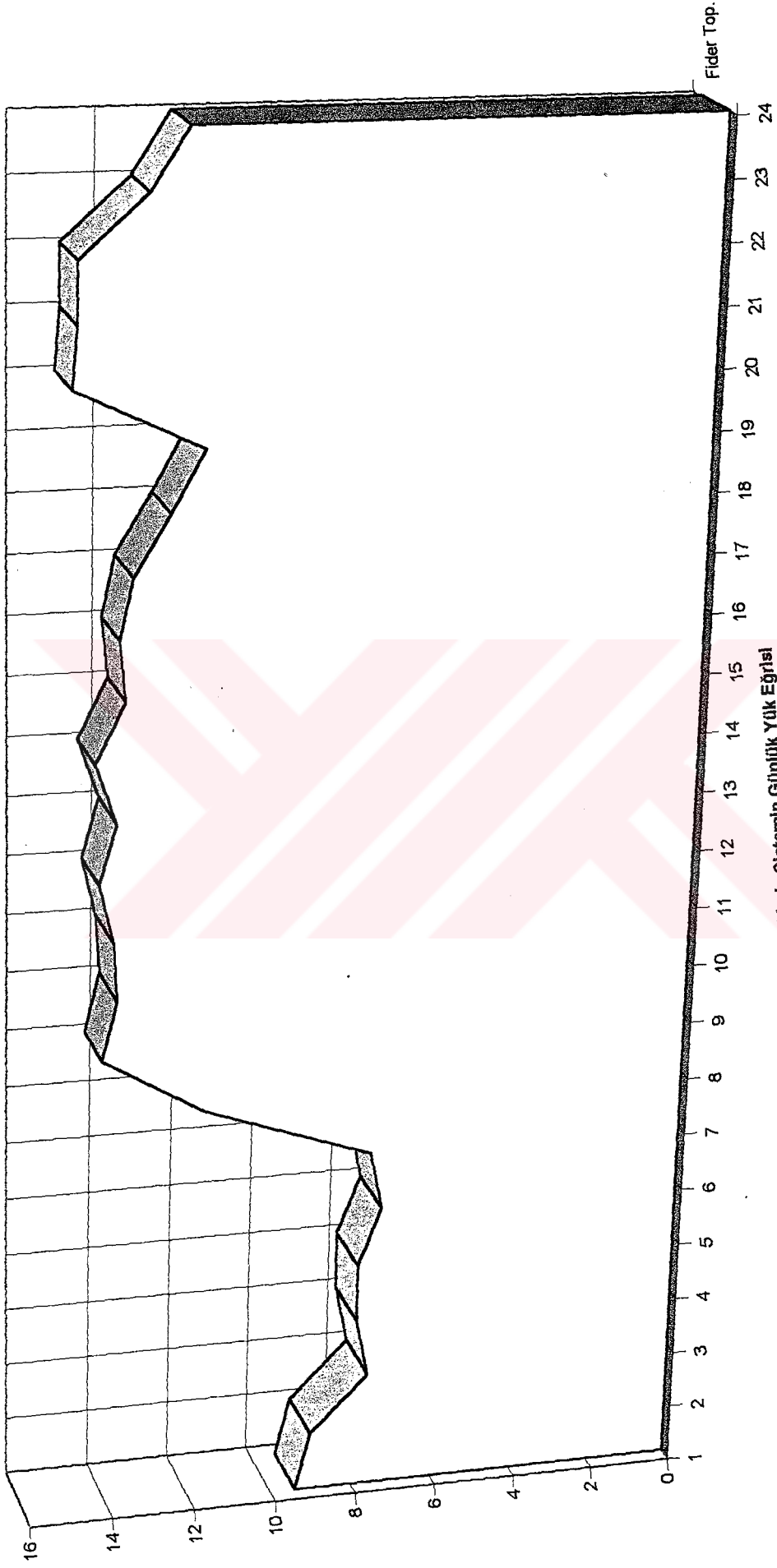


Fider Top.

Şekil.E.11. 7 Mayıs 1995 Tarihinde Sistemin Günlük Yük Eğrisi

8 Mayıs 1995 Tarihine Ait MW Cinsinden Günlük İşletme Raporları								
Fider 1	Fider 3	Fider 4	Fider 5	Fider 6	Fider 7	Fider 9	Fider 10	Fider Top.
6	1,1	0,15	0,45	0,4	0,2	0,3	0,8	9,4
6	1	0,15	0,4	0,4	0,2	0,2	0,7	9,05
5	0,6	0,15	0,4	0,4	0,2	0,2	0,7	7,65
5	0,8	0,15	0,4	0,4	0,2	0,2	0,8	7,95
5	0,8	0,15	0,4	0,4	0,2	0,2	0,8	7,95
4,3	0,8	0,2	0,4	0,4	0,2	0,2	0,9	7,4
4,3	1,2	0,1	0,4	0,4	0,2	0,2	0,9	7,7
6	2	0,75	0,7	0,4	0,15	0,3	1,5	11,8
9,2	1,85	0,2	0,3	0,6	0,15	0,35	1,6	14,25
7,6	2,9	0,2	0,35	0,5	0,15	0,5	1,7	13,9
7,1	3,1	0,2	0,7	0,5	0,15	0,45	1,8	14
7,4	3,1	0,1	0,7	0,5	0,15	0,5	1,9	14,35
7	3	0,2	0,7	0,5	0,15	0,5	1,9	13,95
7	3	0,5	0,7	0,7	0,2	0,5	1,85	14,45
7	3	0,1	0,6	0,7	0,15	0,5	1,7	13,75
7	3,1	0,1	1	0,5	0,2	0,5	1,5	13,9
7	3	0,1	0,9	0,6	0,2	0,6	1,2	13,6
6,5	2,3	0,15	0,7	0,7	0,2	0,6	1,6	12,75
7	1,8	0,16	0,7	0,2	0,3	0,6	1,2	11,96
9	1,8	0,3	1,2	0,7	0,2	0,6	1,2	15
9	1,6	0,3	1,2	0,7	0,3	0,6	1,2	14,9
9	1,6	0,3	1,2	0,7	0,3	0,6	1,2	14,9
8	1,6	0,3	0,9	0,6	0,3	0,6	1	13,3
7	1,7	0,25	0,9	0,4	0,75	0,7	0,7	12,4

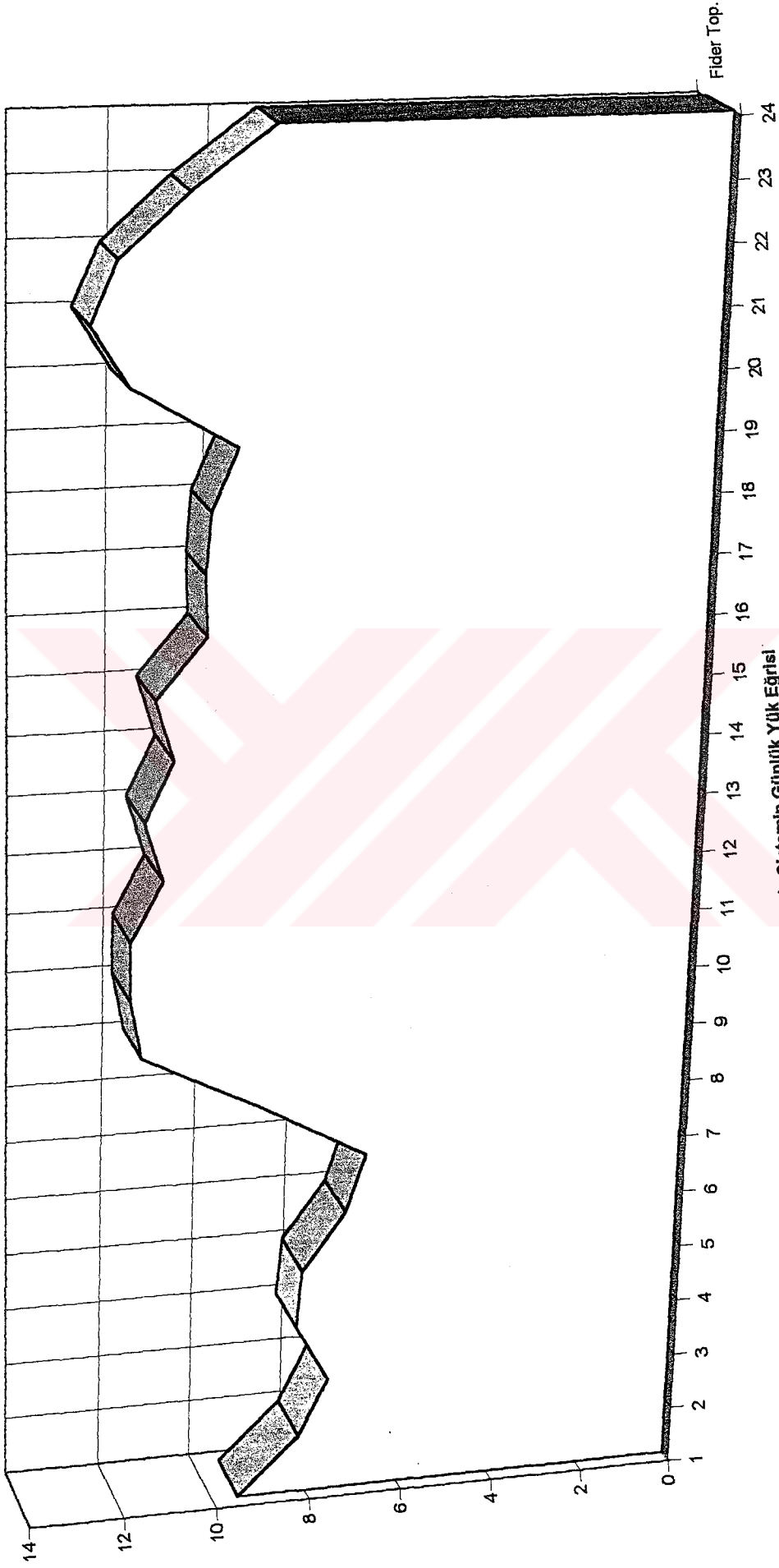
Fider Top.



Şekil.E.12. 8 Mayıs 1996 Tarihinde Sistemin Günlük Yük Eğrisi

9 Mayıs 1995 Tarihine Ait MW Cinsinden Günlük İşletme Raporları								
Fider 1	Fider 3	Fider 4	Fider 5	Fider 6	Fider 7	Fider 9	Fider 10	Fider Top.
6	1,2	0,15	0,7	0,4	0,2	0,3	0,5	9,45
5	1	0,15	0,6	0,4	0,2	0,3	0,5	8,15
5	1	0,15	0,6	0,4	0,2	0,1	0,1	7,55
5	1	0,3	0,6	0,4	0,25	0,3	0,4	8,25
5	1	0,2	0,6	0,4	0,25	0,3	0,4	8,15
4,5	1	0,1	0,5	0,4	0,15	0,2	0,4	7,25
4	1	0,1	0,5	0,5	0,15	0,2	0,4	6,85
5	1,5	0,1	0,5	0,5	0,15	0,3	1,1	9,15
6,4	2,1	0,15	0,7	0,5	0,15	0,4	1,25	11,65
7	1,6	0,15	0,8	0,5	0,15	0,5	1,2	11,9
7	1,6	0,15	0,8	0,5	0,15	0,55	1,15	11,9
6,1	1,9	0,1	0,8	0,5	0,15	0,5	1,2	11,25
6,3	2	0,1	0,75	0,5	0,15	0,5	1,35	11,65
6	2,1	0,15	0,8	0,3	0,15	0,25	1,3	11,05
6	2	0,1	0,7	0,6	0,25	0,5	1,3	11,45
5,4	2	0,15	0,7	0,3	0,15	0,5	1,2	10,4
5	1,9	0,15	0,9	0,6	0,2	0,5	1,2	10,45
5	1,8	0,15	0,9	0,6	0,2	0,5	1,2	10,35
5	1,4	0,2	0,9	0,6	0,2	0,5	1	9,8
8	1,4	0,3	0,2	0,6	0,3	0,6	0,6	12
8	1,2	0,3	1,2	0,6	0,3	0,6	0,6	12,8
8	1	0,25	0,9	0,6	0,3	0,6	0,6	12,25
7	1	0,25	0,8	0,5	0,3	0,5	0,5	10,85
6	0,8	0,15	0,6	0,4	0,2	0,5	0,5	9,15

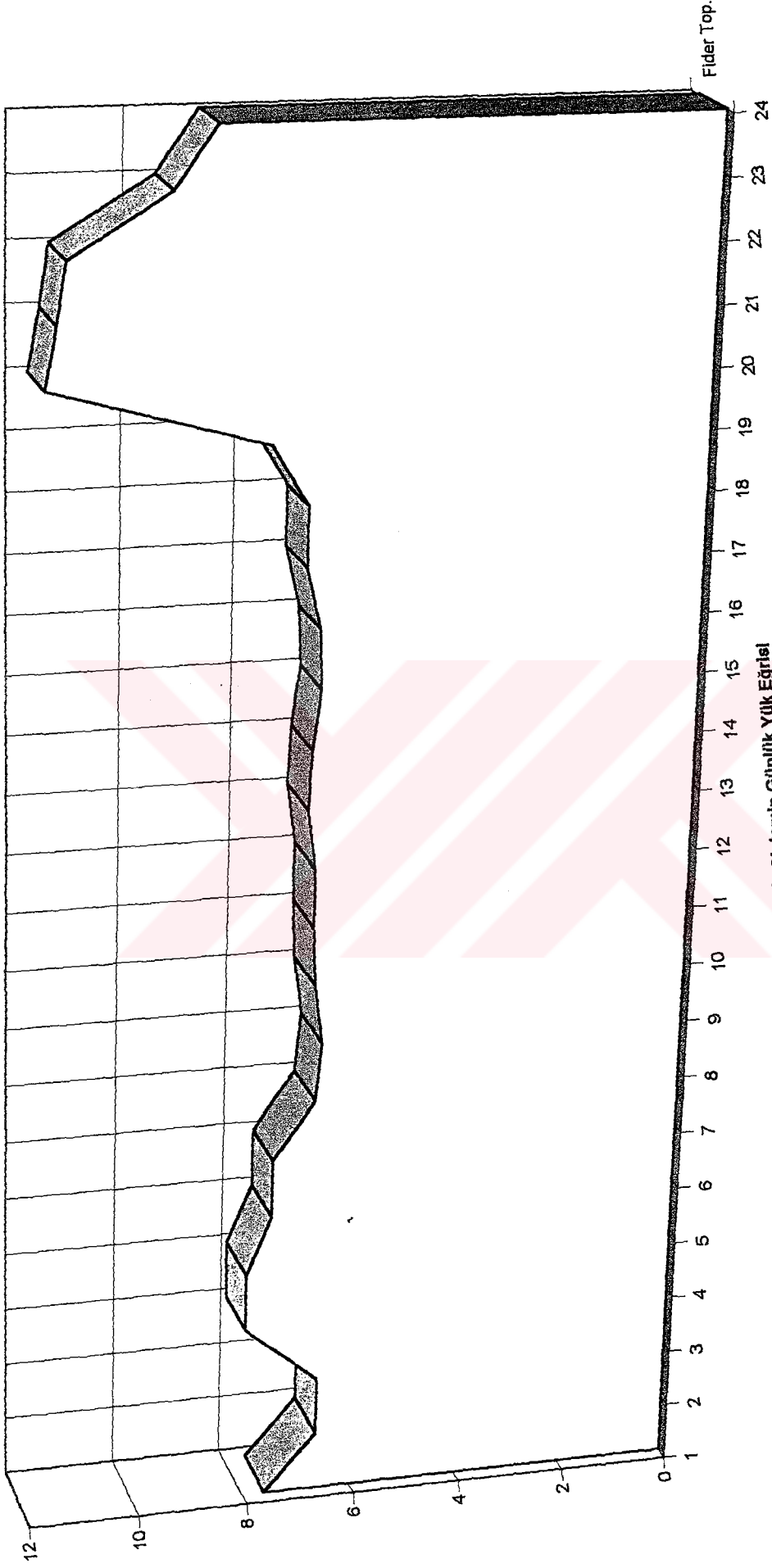
Fider Top.



Şekil.E.13. 9 Mayıs 1995 Tarihinde Sistemin Günlük Yük Eğrisi

10 Mayıs 1995 Tarihine Ait MW Cinsinden Günlük İşletme Raporları								
Fider 1	Fider 3	Fider 4	Fider 5	Fider 6	Fider 7	Fider 9	Fider 10	Fider Top.
4,8	0,8	0,2	0,4	0,4	0,2	0,4	0,4	7,6
4,2	0,6	0,15	0,4	0,4	0,2	0,4	0,3	6,65
4,2	0,6	0,15	0,4	0,4	0,2	0,4	0,3	6,65
5	0,6	0,2	0,6	0,4	0,3	0,5	0,4	8
5	0,6	0,2	0,6	0,4	0,3	0,5	0,4	8
4,8	0,7	0,2	0,45	0,4	0,3	0,3	0,4	7,55
4,8	0,7	0,2	0,45	0,4	0,3	0,3	0,4	7,55
4	0,7	0,15	0,5	0,4	0,4	0,3	0,35	6,8
4	0,7	0,15	0,5	0,5	0,2	0,3	0,35	6,7
4	0,7	0,15	0,5	0,5	0,3	0,3	0,4	6,85
4	0,7	0,1	0,6	0,5	0,2	0,3	0,5	6,9
4	0,7	0,1	0,6	0,5	0,2	0,3	0,5	6,9
4,4	0,8	0,15	0,7	0,1	0,2	0,25	0,45	7,05
4,3	0,8	0,15	0,7	0,2	0,2	0,25	0,4	7
4,2	0,8	0,15	0,6	0,2	0,2	0,3	0,4	6,85
4,2	0,9	0,15	0,6	0,25	0,15	0,3	0,35	6,9
4,5	1	0,15	0,6	0,3	0,2	0,2	0,2	7,15
4,5	1	0,15	0,6	0,3	0,2	0,2	0,2	7,15
5	1	0,2	0,6	0,3	0,3	0,2	0,2	7,8
7	1,2	0,3	1,2	0,6	0,4	0,6	0,4	11,7
7	1	0,3	1,2	0,6	0,4	0,6	0,4	11,5
7	1	0,3	1,2	0,6	0,35	0,5	0,4	11,35
6	1	0,25	0,6	0,6	0,3	0,4	0,4	9,55
5,5	1	0,2	0,4	0,6	0,4	0,4	0,3	8,8

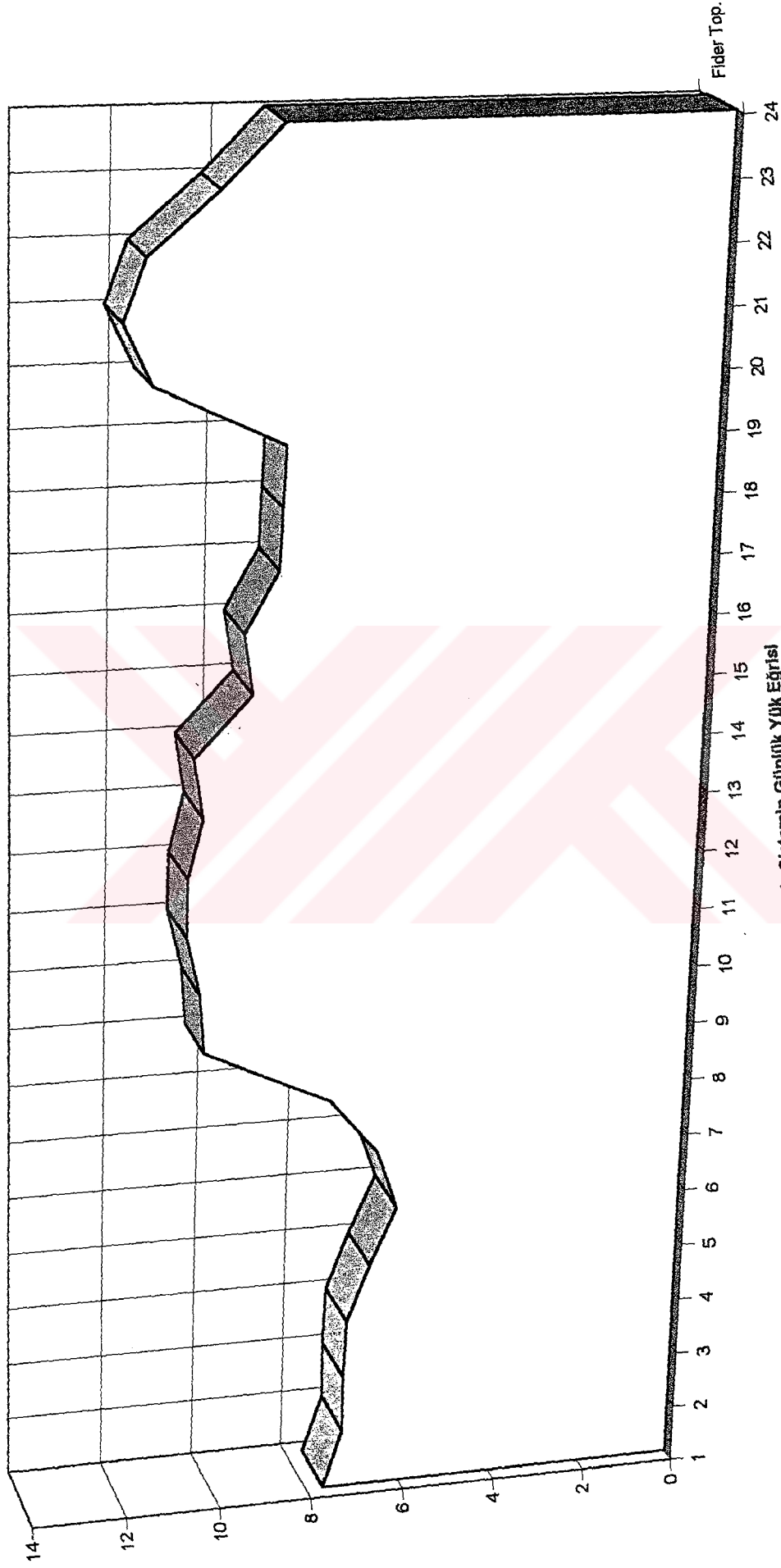
Fider Top.



Şekil.E.14. 10 Mayıs 1995 Tarihinde Sistemin Günlük Yük Eğrisi

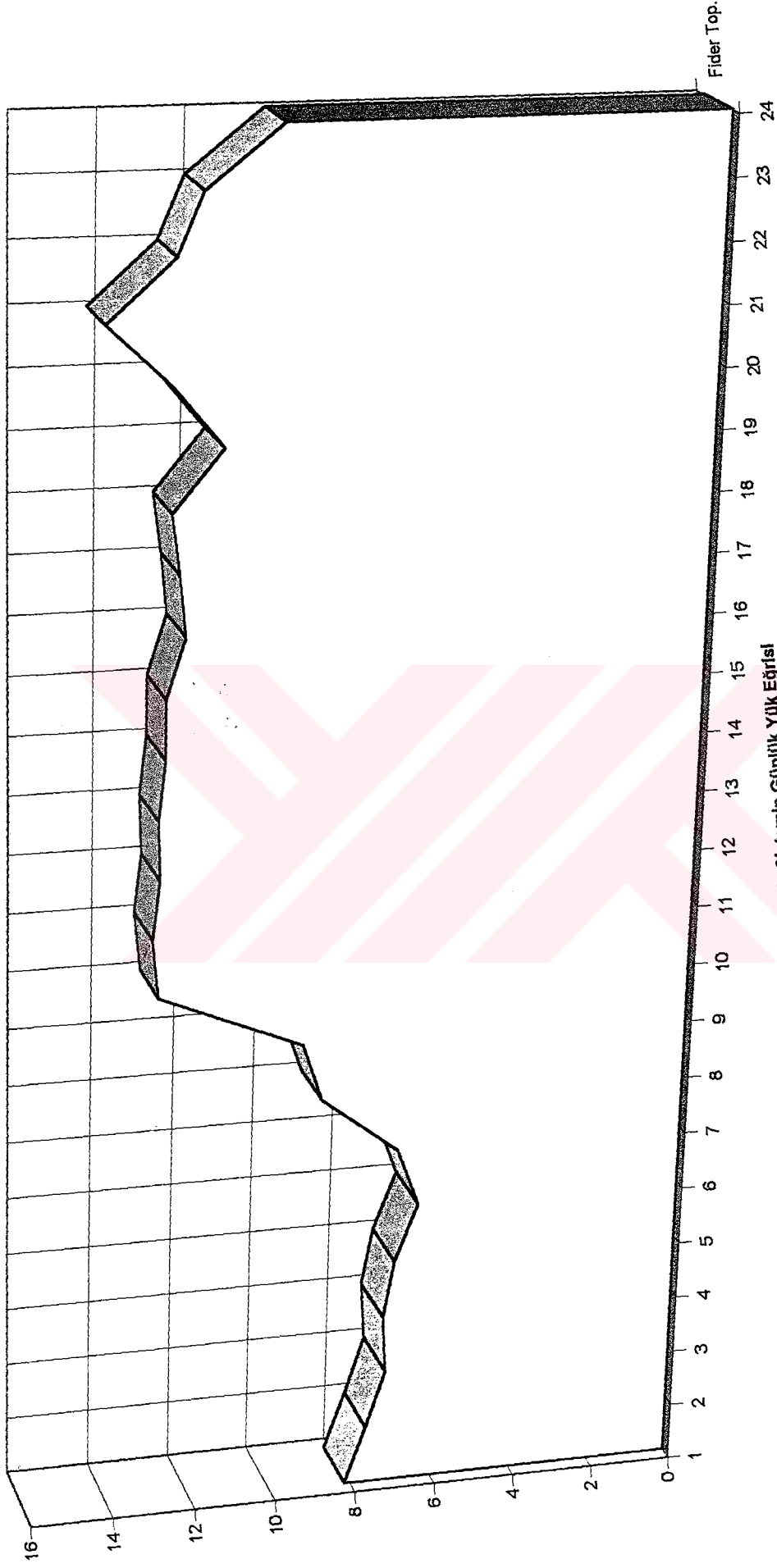
11 Mayıs 1995 Tarihine Ait MW Cinsinden Günlük İşletme Raporları								
Fider 1	Fider 3	Fider 4	Fider 5	Fider 6	Fider 7	Fider 9	Fider 10	Fider Top.
4,6	0,8	0,2	0,4	0,55	0,45	0,35	0,3	7,65
4,3	0,8	0,15	0,4	0,5	0,45	0,35	0,3	7,25
4,3	0,8	0,16	0,4	0,5	0,45	0,35	0,3	7,26
4,3	0,8	0,16	0,4	0,5	0,45	0,3	0,3	7,21
4,2	0,7	0,15	0,3	0,4	0,4	0,3	0,3	6,75
3,6	0,8	0,1	0,2	0,5	0,4	0,3	0,3	6,2
3,8	0,8	0,1	0,3	0,5	0,4	0,35	0,4	6,65
4	1	0,1	0,7	0,5	0,4	0,3	0,7	7,7
5	1,2	0,2	1,5	0,5	0,4	0,4	1,2	10,4
5	1,2	0,2	1,5	0,6	0,4	0,4	1,2	10,5
5	1,4	0,3	1,5	0,6	0,4	0,4	1,2	10,8
5	1,2	0,3	1,5	0,6	0,4	0,4	1,4	10,8
4,5	1,4	0,3	1,5	0,6	0,4	0,4	1,4	10,5
5	1,4	0,3	1,2	0,6	0,4	0,4	1,4	10,7
4	1,2	0,3	1,2	0,6	0,4	0,4	1,4	9,5
4	1,4	0,3	1,2	0,6	0,4	0,4	1,4	9,7
4,2	1,4	0,15	0,8	0,4	0,2	0,45	1,4	9
4,2	1,5	0,15	0,8	0,4	0,2	0,4	1,3	8,95
4,2	1,4	0,15	0,9	0,4	0,2	0,45	1,2	8,9
6,1	1,7	0,2	1,2	0,5	0,35	0,55	1	11,6
7	1,4	0,3	1	0,5	0,4	0,6	1	12,2
6,7	1,4	0,25	1	0,5	0,35	0,55	1	11,75
6	1,25	0,25	0,7	0,45	0,3	0,55	0,8	10,3
5,3	1	0,2	0,7	0,45	0,3	0,45	0,65	9,05

Fider Top.



Şekil.E.16. 11 Mayıs 1996 Tarihinde Sistemin Günlük Yük Eğrisi

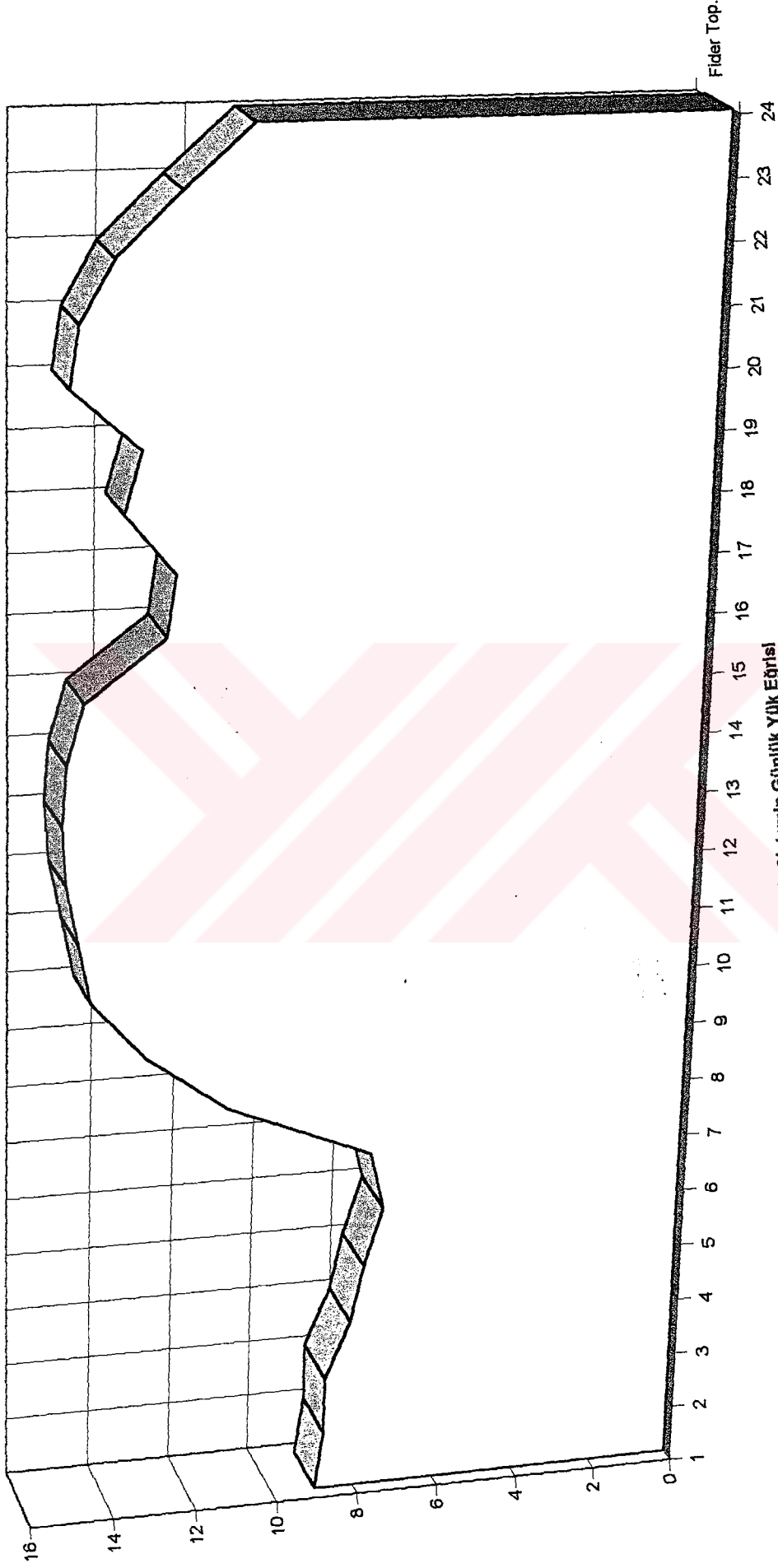
12 Mayıs 1995 Tarihine Ait MW Cinsinden Günlük İşletme Raporları								
Fider 1	Fider 3	Fider 4	Fider 5	Fider 6	Fider 7	Fider 9	Fider 10	Fider Top.
4,6	1	0,15	0,4	0,5	0,4	0,5	0,6	8,15
4,1	1	0,15	0,4	0,5	0,4	0,5	0,6	7,65
4,1	0,8	0,15	0,4	0,4	0,4	0,4	0,55	7,2
4,1	0,8	0,15	0,4	0,5	0,4	0,4	0,55	7,3
4	0,8	0,15	0,4	0,4	0,4	0,4	0,5	7,05
3,6	0,8	0,1	0,3	0,4	0,4	0,35	0,55	6,5
3,7	1	0,15	0,4	0,4	0,4	0,4	0,6	7,05
3,8	1,9	0,15	0,7	0,4	0,4	0,5	1,1	8,95
4	2	0,15	0,8	0,4	0,3	0,6	1,2	9,45
5	2,9	0,15	1,5	0,4	0,2	0,7	2,1	12,95
4,9	3	0,15	1,5	0,45	0,2	0,7	2,2	13,1
4,7	3	0,15	1,5	0,5	0,3	0,7	2,1	12,95
4,6	3	0,15	1,5	0,6	0,4	0,65	2,1	13
4,5	3	0,15	1,5	0,6	0,4	0,6	2,1	12,85
4,3	3,2	0,15	1,5	0,4	0,45	0,6	2,25	12,85
4,2	3,15	0,15	1,4	0,4	0,2	0,6	2,3	12,4
4,5	3,2	0,15	1,4	0,4	0,2	0,6	2,1	12,55
4,5	3,2	0,15	1,4	0,4	0,1	0,6	2,4	12,75
4,5	2,2	0,15	1,2	0,4	0,2	0,6	2,3	11,55
5,8	2,3	0,25	1,2	0,4	0,3	0,6	1,9	12,75
7	2,3	0,3	1,5	0,4	0,4	0,8	1,6	14,3
6,5	2	0,25	1,2	0,4	0,25	0,6	1,5	12,7
6,5	2	0,2	1	0,4	0,2	0,6	1,2	12,1
5,5	1,8	0,15	0,5	0,4	0,25	0,5	1,2	10,3



Şekil.E.16. 12 Mayıs 1995 Tarihinde Sistemin Günlük Yük Eğrisi

13 Mayıs 1995 Tarihine Ait MW Cinsinden Günlük İşletme Raporları								
Fider 1	Fider 3	Fider 4	Fider 5	Fider 6	Fider 7	Fider 9	Fider 10	Fider Top.
4,6	1,7	0,15	0,4	0,4	0,2	0,4	1,1	8,95
4,5	1,6	0,15	0,5	0,4	0,2	0,4	1	8,75
4,5	1,6	0,15	0,5	0,4	0,2	0,4	1	8,75
4,3	1,1	0,15	0,5	0,6	0,2	0,4	0,9	8,15
4,1	1,1	0,15	0,4	0,6	0,2	0,4	0,9	7,85
3,6	1,6	0,15	0,3	0,35	0,2	0,3	0,9	7,4
3,7	1,8	0,1	0,1	0,35	0,2	0,35	1,15	7,75
4,2	2,8	0,15	1,2	0,4	0,2	0,5	1,8	11,25
5	3,2	0,15	1,3	0,4	0,2	0,8	2,2	13,25
5,5	3,3	0,15	1,5	0,4	0,2	1	2,5	14,55
5,5	3,5	0,15	1,5	0,4	0,2	1	2,6	14,85
6	3,4	0,15	1,5	0,4	0,2	1	2,5	15,15
5,8	3,6	0,15	1,5	0,4	0,2	1	2,6	15,25
6	3,6	0,15	1,5	0,4	0,2	1	2,3	15,15
5,5	3,6	0,15	1,5	0,4	0,2	1	2,4	14,75
5,5	1,6	0,15	1,5	0,4	0,2	1	2,5	12,85
5	2	0,15	1,5	0,4	0,2	1	2,4	12,65
5	3,2	0,15	1,5	0,4	0,2	1	2,4	13,85
5	2,8	0,15	1,5	0,4	0,2	1	2,4	13,45
7	3	0,2	1,5	0,4	0,2	0,8	2	15,1
8	2	0,3	1,2	0,4	0,2	0,8	2	14,9
7	2,2	0,3	1,2	0,4	0,2	0,8	2	14,1
7	2,2	0,3	0,9	0,4	0,2	0,6	1	12,6
6	2,2	0,2	0,6	0,4	0,2	0,4	1	11

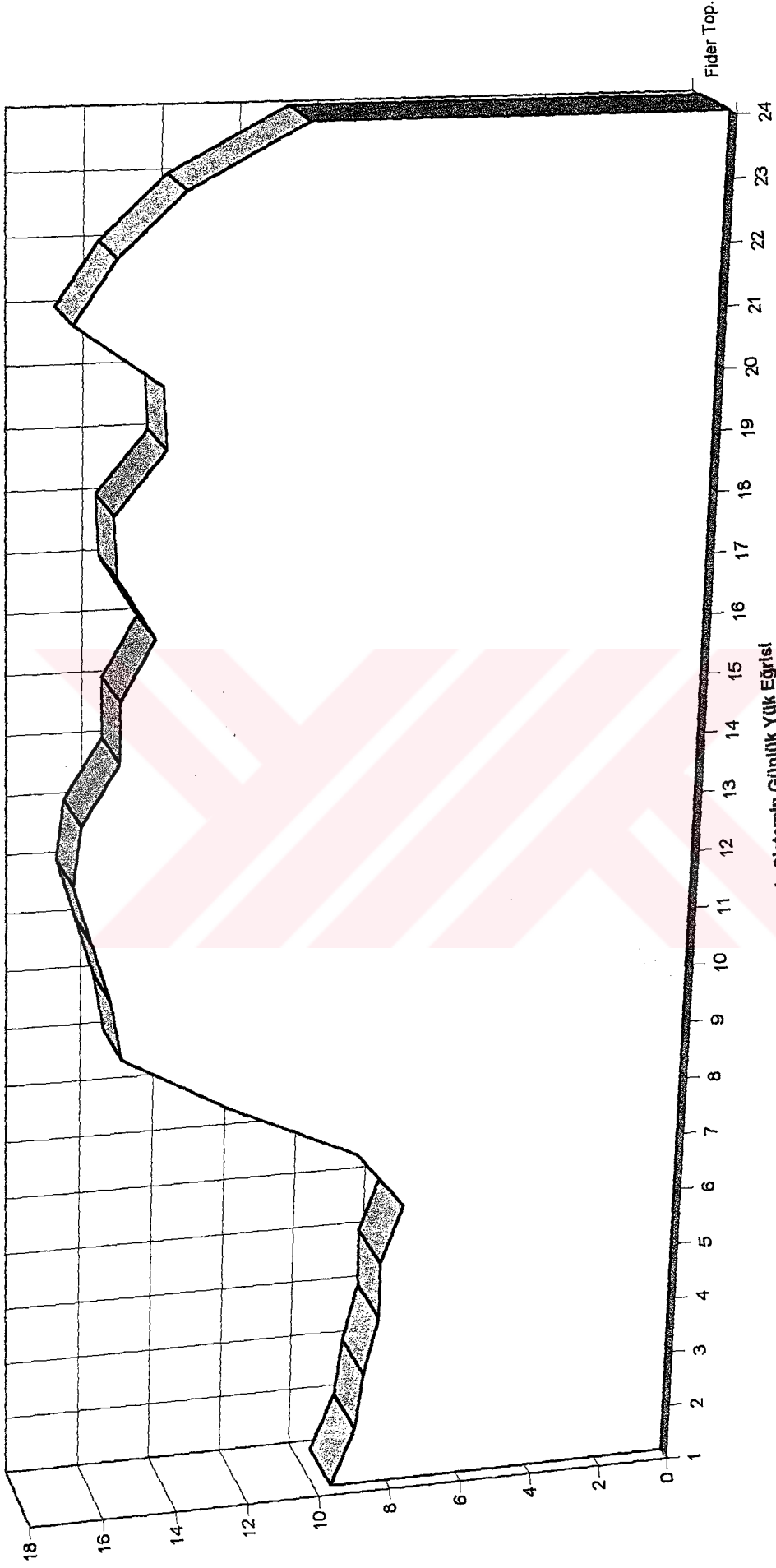
Fider Top.



Şekil.E.17. 13 Mayıs 1995 Tarihinde Sistemin Günlük Yük Eğrisi

14 Mayıs 1995 Tarihine Ait MW Cinsinden Günlük İşletme Raporları								
Fider 1	Fider 3	Fider 4	Fider 5	Fider 6	Fider 7	Fider 9	Fider 10	Fider Top.
5,2	2	0,15	0,4	0,4	0,2	0,4	0,8	9,55
4,6	2	0,15	0,35	0,4	0,2	0,4	0,8	8,9
4,6	1,8	0,15	0,35	0,4	0,2	0,4	0,8	8,7
4,4	1,8	0,15	0,3	0,4	0,2	0,4	0,65	8,3
4,4	1,8	0,15	0,3	0,4	0,2	0,4	0,65	8,3
3,8	2	0,1	0,3	0,35	0,2	0,3	0,65	7,7
3,9	2,7	0,15	0,4	0,4	0,2	0,3	1	9,05
4,5	3,4	0,15	0,9	0,5	0,2	0,85	2,1	12,6
6	3,2	0,2	1,8	0,6	0,3	1	2,4	15,5
6	3,4	0,2	1,8	0,5	0,3	1	2,6	15,8
6,5	3,4	0,2	1,8	0,5	0,3	1	2,6	16,3
7	3,4	0,2	1,8	0,5	0,3	1	2,6	16,8
7	3,4	0,2	1,5	0,6	0,3	1	2,6	16,6
6	3,4	0,2	1,5	0,6	0,3	1	2,6	15,6
6	3,4	0,2	1,5	0,6	0,3	1	2,6	15,6
6,2	2,3	0,15	1,7	0,5	0,25	1	2,6	14,7
6,2	3,3	0,15	1,7	0,5	0,25	1	2,6	15,7
6,3	3,3	0,15	1,7	0,5	0,25	1	2,6	15,8
6,3	3	0,15	1,2	0,5	0,3	0,7	2,3	14,45
7	2,7	0,15	1,2	0,5	0,3	0,7	2	14,55
9	2,8	0,35	1,5	0,5	0,4	0,7	1,6	16,85
9	2,4	0,3	1,2	0,4	0,35	0,7	1,4	15,75
8	2,4	0,25	0,9	0,4	0,25	0,6	1,2	14
5,6	2,2	0,2	0,5	0,4	0,2	0,6	1,2	10,9

Fider Top.

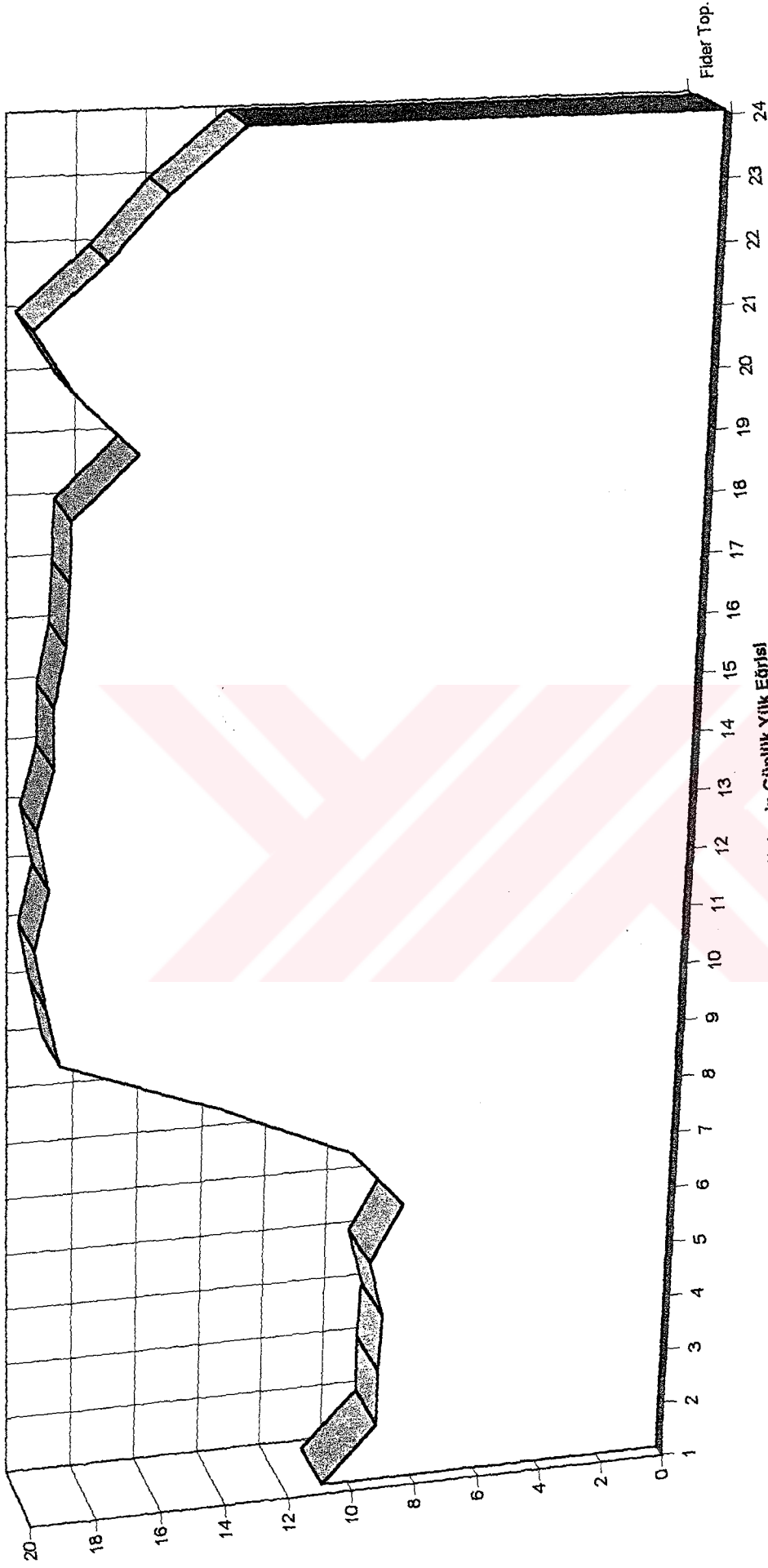


Şekli E.18. 14 Mayıs 1996 Tarihinde Sistemin Günlük Yük Eğrisi

15 Mayıs 1995 Tarihine Ait MW Cinsinden Günlük İşletme Raporları

Fider 1	Fider 3	Fider 4	Fider 5	Fider 6	Fider 7	Fider 9	Fider 10	Fider Top.
6	2	0,15	0,45	0,4	0,2	0,6	1	10,8
4,9	1,8	0,15	0,4	0,4	0,2	0,45	0,8	9,1
4,9	1,8	0,15	0,4	0,4	0,2	0,45	0,8	9,1
4,8	1,8	0,15	0,4	0,4	0,2	0,55	0,7	9
5	1,8	0,2	0,4	0,4	0,25	0,6	0,8	9,45
4,3	1,8	0,15	0,3	0,4	0,2	0,5	0,8	8,45
5,2	2,1	0,1	0,5	0,4	0,2	0,6	1	10,1
7,1	2,9	0,15	1,2	0,4	0,2	0,75	1,5	14,2
10	3,4	0,15	1,5	0,4	0,2	1	2,4	19,05
10	3,4	0,15	1,5	0,6	0,2	1	2,6	19,45
10,1	3,4	0,15	1,6	0,6	0,25	0,85	2,85	19,8
10	3,3	0,1	1,6	0,55	0,25	0,8	2,8	19,4
10	3,4	0,15	1,8	0,6	0,2	0,8	2,8	19,75
10	3,2	0,15	1,5	0,6	0,2	0,8	2,8	19,25
10	3,2	0,15	1,5	0,6	0,2	0,8	2,8	19,25
9,5	3,2	0,15	1,5	0,6	0,25	0,8	2,9	18,9
9,5	3,1	0,15	1,5	0,6	0,25	0,8	2,9	18,8
9,5	3,2	0,15	1,5	0,6	0,2	0,8	2,8	18,75
9	2,4	0,15	1,2	0,6	0,2	0,7	2,6	16,85
10,5	2,4	0,2	1,6	0,6	0,3	0,7	2,4	18,7
12	2,4	0,35	1,3	0,6	0,4	0,8	2	19,85
11	2,2	0,25	1,1	0,6	0,3	0,7	1,6	17,75
10	2	0,2	0,9	0,5	0,25	0,7	1,5	16,05
8,8	1,8	0,15	0,5	0,5	0,2	0,6	1,3	13,85

Fider Top.

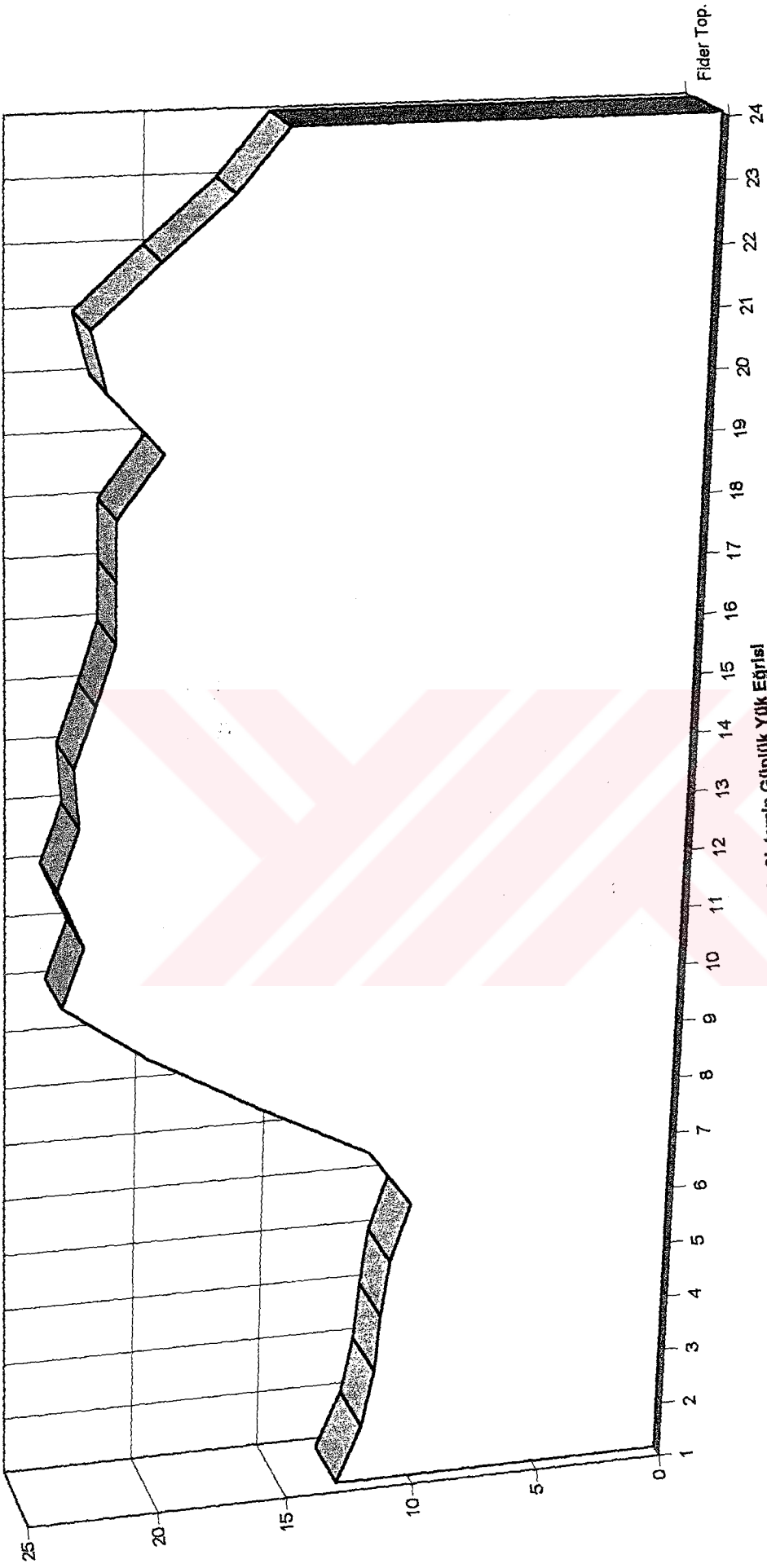


Fider Top.

Şekil.E.19. 15 Mayıs 1995 Tarihinde Sistemin Günlük Yük Eğrisi

16 Mayıs 1995 Tarihine Ait MW Cinsinden Günlük İşletme Raporları								
Fider 1	Fider 3	Fider 4	Fider 5	Fider 6	Fider 7	Fider 9	Fider 10	Fider Top.
8	1,8	0,15	0,5	0,5	0,2	0,6	1,1	12,85
7,2	1,7	0,15	0,45	0,5	0,2	0,6	1,1	11,9
7	1,5	0,15	0,45	0,5	0,15	0,6	1,1	11,45
7	1,5	0,15	0,4	0,5	0,2	0,5	1	11,25
6,6	1,5	0,15	0,4	0,5	0,2	0,5	1,1	10,95
6	1,4	0,1	0,4	0,5	0,2	0,5	1,1	10,2
6,9	1,6	0,1	0,6	0,5	0,2	0,6	1,4	11,9
8	2,6	0,15	1,9	0,5	0,2	0,7	2,3	16,35
11	3,2	0,15	1,5	0,6	0,2	1	2,8	20,45
14	3,2	0,15	1,5	0,6	0,2	1	3	23,65
13	3,4	0,15	1,5	0,6	0,2	1	3	22,85
14	3,4	0,15	1,5	0,6	0,2	1	3	23,85
13	3,4	0,15	1,5	0,6	0,2	1	3,2	23,05
13	3,6	0,15	1,5	0,6	0,2	1	3,2	23,25
13	3,4	0,15	1,5	0,6	0,2	1	2,6	22,45
12	3,6	0,15	1,5	0,6	0,2	1	2,7	21,75
12	3,6	0,15	1,5	0,6	0,2	1	2,7	21,75
12	3,6	0,15	1,5	0,6	0,2	1	2,7	21,75
11	3	0,15	1,5	0,5	0,2	1	2,7	20,05
13	2,8	0,3	1,6	0,6	0,3	0,8	2,7	22,1
13,8	2,6	0,3	1,5	0,6	0,4	0,8	2,7	22,7
12,8	2,3	0,25	1,4	0,6	0,35	0,8	1,7	20,2
11,5	2,1	0,25	1	0,6	0,25	0,7	1,2	17,6
10,3	2	0,2	0,9	0,5	0,2	0,6	1	15,7

Fider Top.

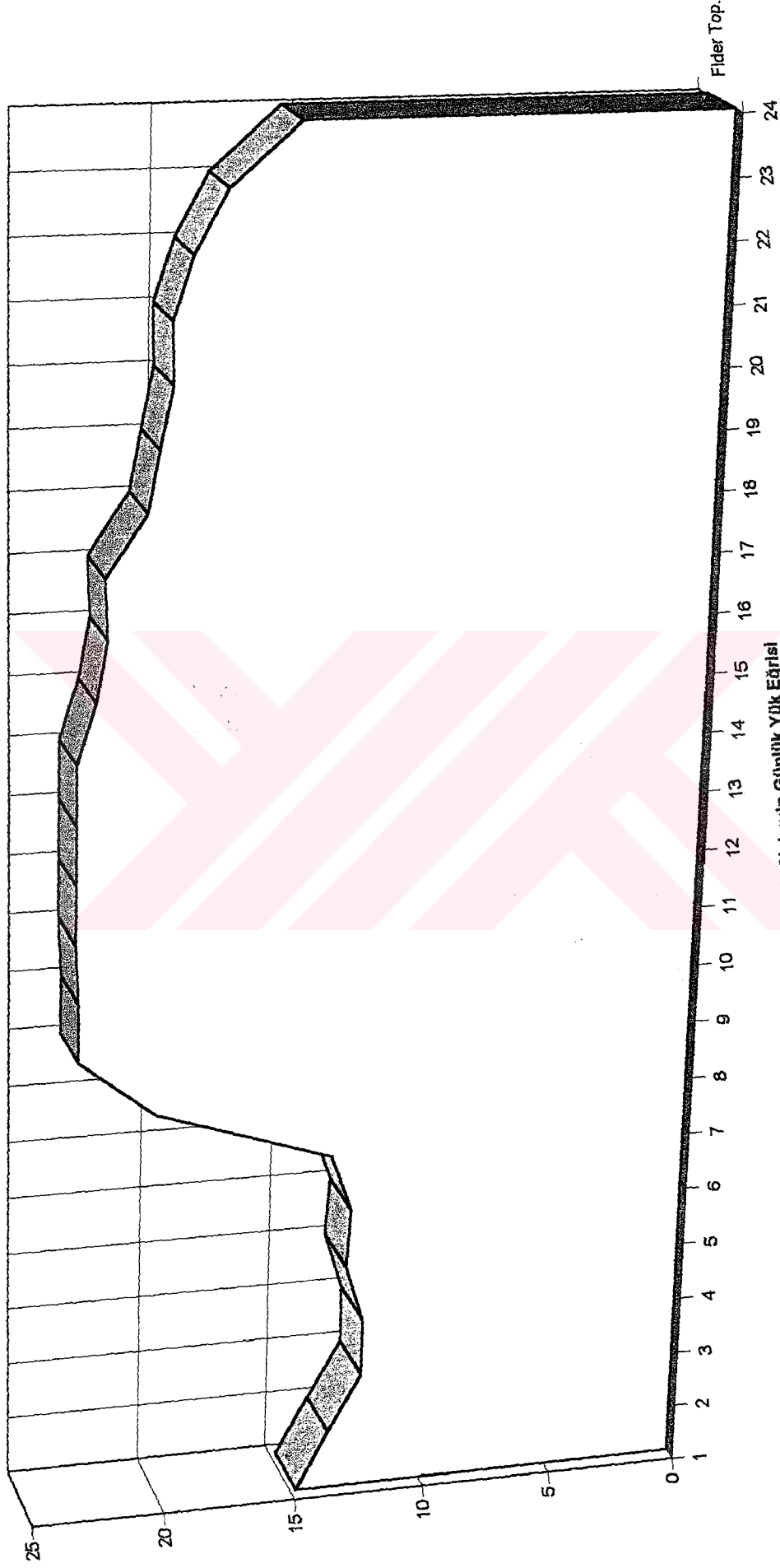


Fider Top.

Şekil.E.20. 16 Mayıs 1995 Tarihinde Sistemin Günlük Yük Eğrisi

17 Mayıs 1995 Tarihine Ait MW Cinsinden Günlük İşletme Raporları								
Fider 1	Fider 3	Fider 4	Fider 5	Fider 6	Fider 7	Fider 9	Fider 10	Fider Top.
9,7	1,9	0,2	0,8	0,5	0,2	0,55	0,95	14,8
9	1,6	0,15	0,8	0,5	0,2	0,5	0,85	13,6
8	1,5	0,15	0,7	0,5	0,2	0,5	0,8	12,35
8	1,5	0,15	0,7	0,5	0,2	0,5	0,8	12,35
9,2	1,2	0,2	0,5	0,4	0,2	0,55	0,8	13,05
9	1,2	0,2	0,5	0,5	0,2	0,5	0,8	12,9
8,8	1,5	0,15	0,8	0,5	0,15	0,6	1,2	13,7
11,3	3,3	0,15	1,5	0,5	0,15	0,9	2,55	20,35
13	3,6	0,15	1,5	0,6	0,2	1,2	3	23,25
13	3,6	0,15	1,5	0,6	0,2	1,2	3	23,25
12,5	3,8	0,15	1,5	0,6	0,2	1,2	3,4	23,35
12,5	3,8	0,15	1,5	0,6	0,2	1,2	3,4	23,35
12,5	3,8	0,15	1,5	0,6	0,2	1,2	3,4	23,35
12,5	3,8	0,15	1,5	0,6	0,2	1,2	3,4	23,35
12	3,6	0,15	1,5	0,6	0,2	1,2	3,4	22,65
12	3,4	0,15	1,5	0,6	0,2	1,2	3,2	22,25
12	3,5	0,15	1,5	0,6	0,2	1,2	3,2	22,35
11,5	2,5	0,15	1,5	0,6	0,2	1,2	3,2	20,85
11,3	2,4	0,15	1,5	0,6	0,2	1,5	2,8	20,45
12	2,3	0,2	1,5	0,6	0,2	0,7	2,5	20
13,3	2,2	0,3	1,5	0,6	0,35	0,8	1	20,05
13	2	0,25	1,2	0,6	0,3	0,8	1,2	19,35
12	2	0,25	1	0,6	0,3	0,8	1,2	18,15
10,5	1,7	0,2	0,7	0,6	0,2	0,6	1,1	15,6

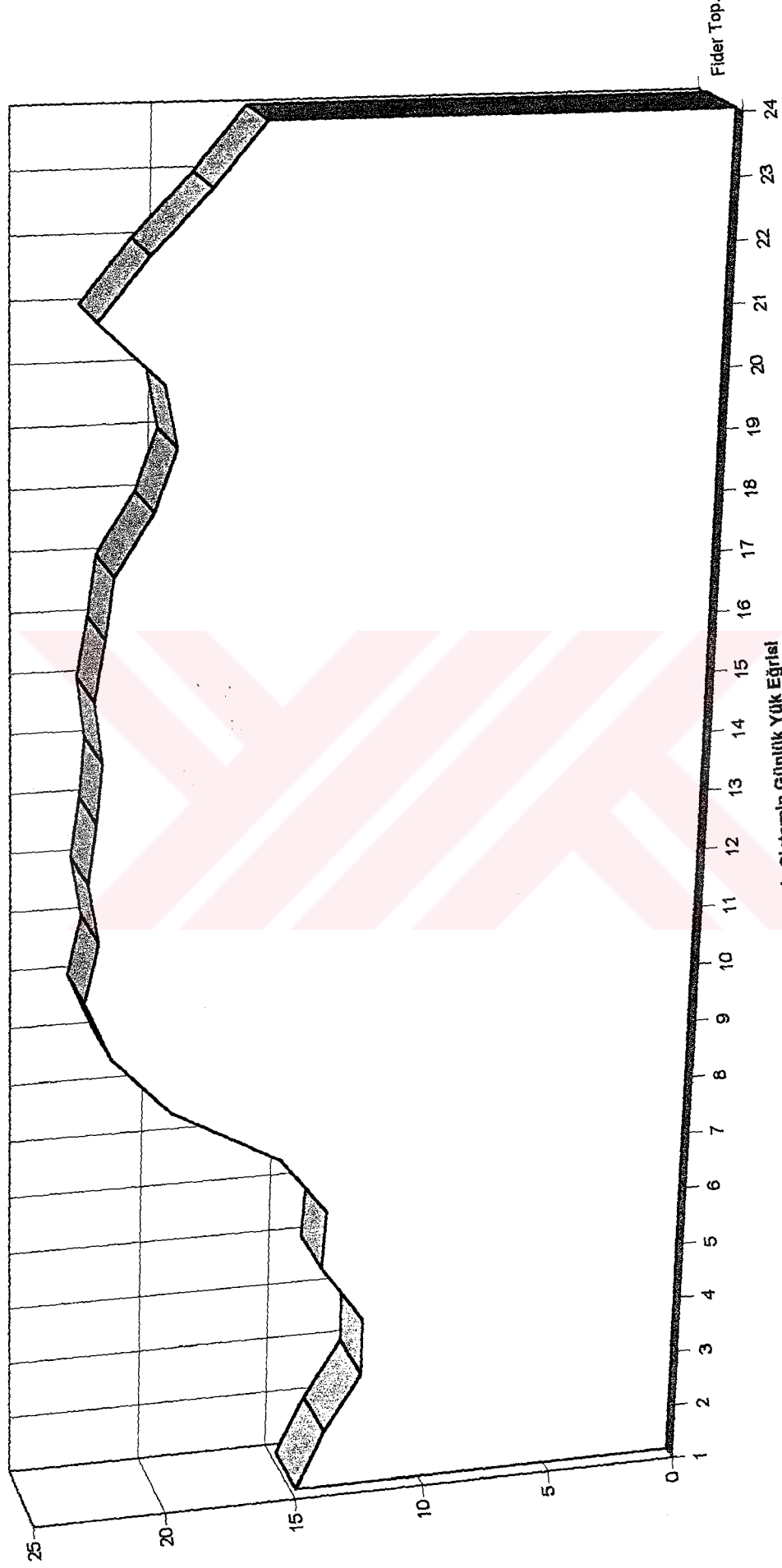
Fider Top.



Şekil.E.21. 17 Mayıs 1995 Tarihinde Sistemin Günlük Yük Eğrisi

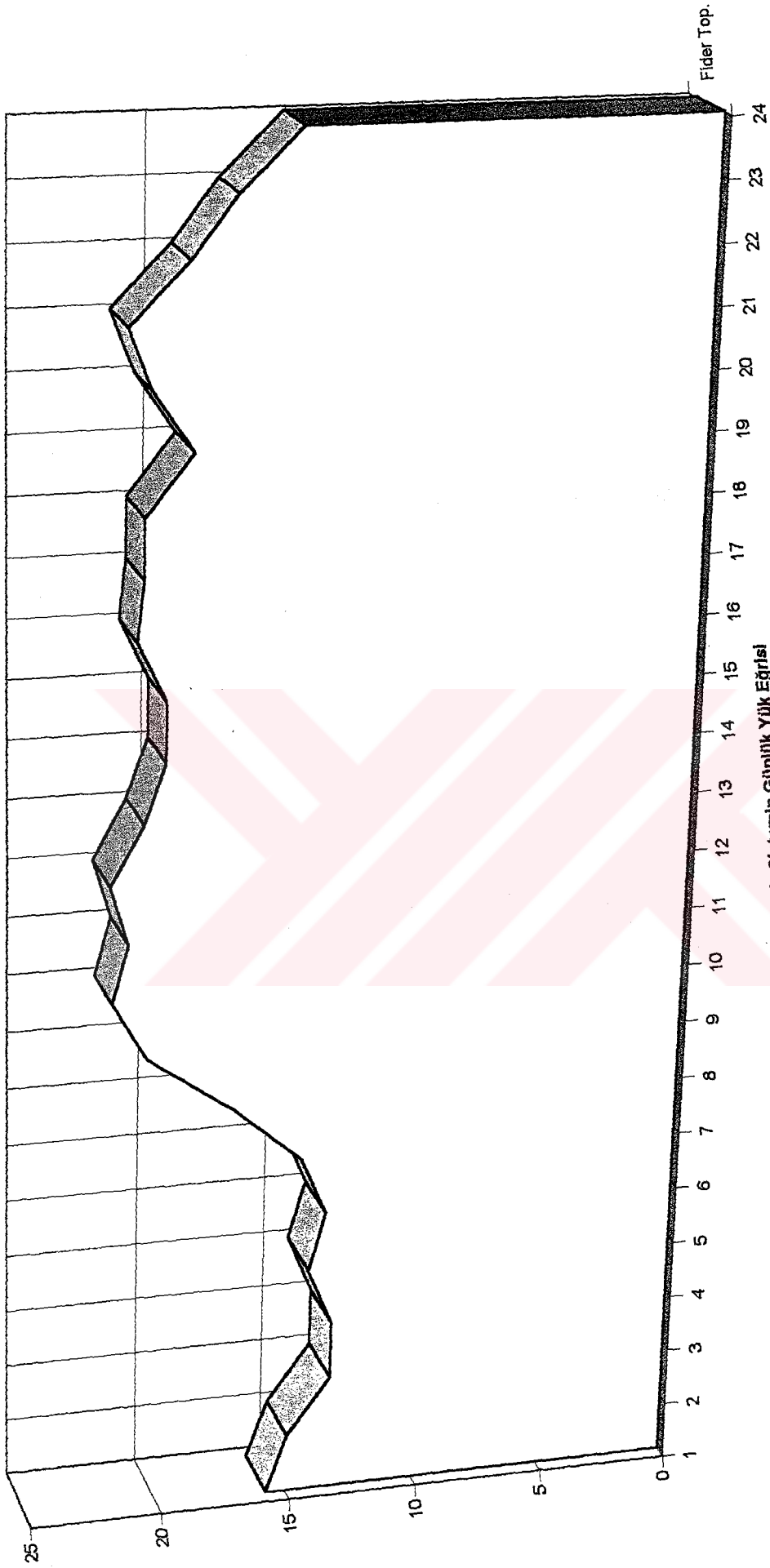
18 Mayıs 1995 Tarihine Ait MW Cinsinden Günlük İşletme Raporları								
Fider 1	Fider 3	Fider 4	Fider 5	Fider 6	Fider 7	Fider 9	Fider 10	Fider Top.
11	0,6	0,2	0,7	0,6	0,2	0,55	0,95	14,8
9,3	1,5	0,15	0,6	0,6	0,2	0,5	0,9	13,75
8	1,4	0,15	0,6	0,6	0,2	0,5	0,9	12,35
8	1,4	0,15	0,6	0,6	0,2	0,5	0,9	12,35
9,5	1,5	0,2	0,6	0,6	0,25	0,5	0,85	14
9,3	1,6	0,2	0,7	0,6	0,15	0,5	0,8	13,85
9	2,1	0,15	0,9	0,55	0,15	0,8	2	15,65
11,1	3	0,15	1,1	0,6	0,15	1	2,7	19,8
12	3,2	0,15	1,5	0,6	0,2	1,2	3,2	22,05
13	3,2	0,15	1,5	0,6	0,2	1,2	3,2	23,05
12,5	3,2	0,15	1,5	0,6	0,2	1,2	3,2	22,55
13	3,6	0,15	1,2	0,6	0,2	1,2	3	22,95
12,5	3,6	0,15	1,2	0,6	0,2	1,2	3,2	22,65
12,5	3,4	0,15	1,2	0,6	0,2	1,2	3,2	22,45
12,5	3,4	0,15	1,5	0,6	0,2	1,2	3,2	22,75
12	3,5	0,15	1,5	0,6	0,2	1,2	3,2	22,35
11,9	3,5	0,15	1,5	0,6	0,2	1,1	3,1	22,05
11,4	2,6	0,2	1,4	0,7	0,15	1	3,2	20,65
10,7	2,4	0,35	1,4	0,65	0,15	1	3,2	19,85
11,6	2,35	0,25	1,4	0,7	0,25	0,85	2,9	20,3
13,8	2,6	0,35	1,5	0,7	0,35	1	2,4	22,7
13,2	2,35	0,2	1,2	0,7	0,2	0,9	2,1	20,85
11,6	2,2	0,25	1,3	0,7	0,25	0,8	1,6	18,7
10,4	2	0,2	1,2	0,6	0,2	0,7	1,5	16,8

Fider Top.



Şekil.E.22. 18 Mayıs 1996 Tarihinde Sistemin Günlük Yük Eğrisi

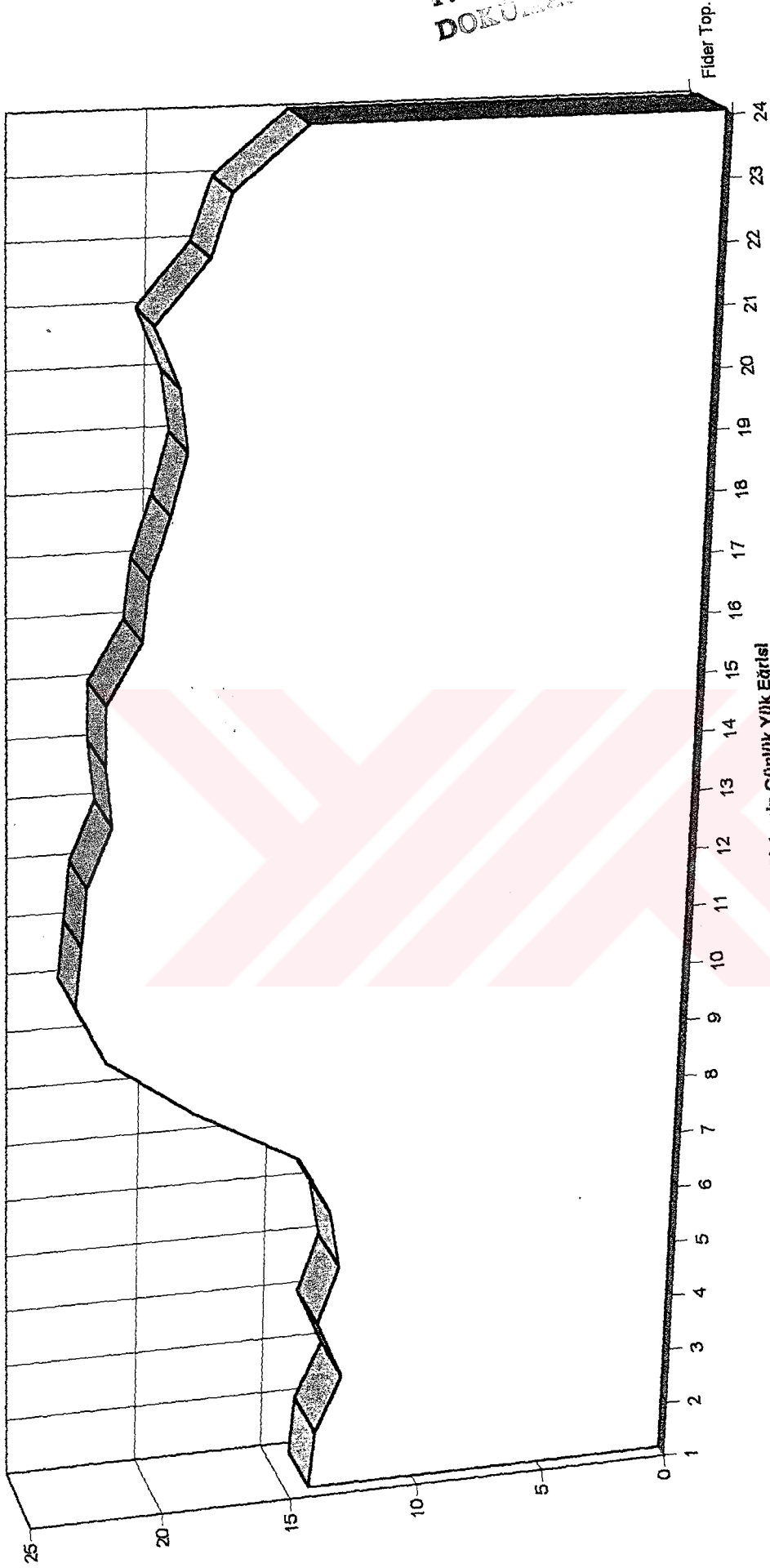
19 Mayıs 1995 Tarihine Ait MW Cinsinden Günlük İşletme Raporları								
Fider 1	Fider 3	Fider 4	Fider 5	Fider 6	Fider 7	Fider 9	Fider 10	Fider Top.
10	1,9	0,2	0,8	0,6	0,4	0,65	1,2	15,75
9,2	1,9	0,25	0,8	0,6	0,4	0,6	1,2	14,95
8	1,8	0,2	0,7	0,6	0,2	0,6	1,2	13,3
8	1,8	0,2	0,7	0,6	0,2	0,6	1,2	13,3
9,1	1,8	0,2	0,7	0,6	0,2	0,65	1	14,25
8	1,8	0,2	0,8	0,6	0,2	0,7	1,3	13,6
7,8	2,1	0,15	1	0,6	0,15	0,8	2	14,6
8	3,1	0,15	1,5	0,6	0,2	1	2,7	17,25
10,5	3,3	0,25	1,5	0,6	0,2	1,2	3	20,55
11	3,5	0,3	1,6	0,7	0,2	1,4	3,2	21,9
10,5	3,5	0,2	1,6	0,7	0,2	1,3	3,3	21,3
11	3,6	0,2	1,6	0,7	0,2	1,3	3,4	22
10	3,6	0,15	1,6	0,7	0,3	1,3	3,1	20,75
10,3	3,6	0,15	1,6	0,7	0,2	0,2	3,2	19,95
10	3,5	0,15	1,6	0,7	0,2	0,2	3,6	19,95
9,7	3,7	0,15	1,5	0,7	0,2	1,3	3,8	21,05
9,5	3,7	0,2	1,5	0,7	0,2	1,2	3,8	20,8
9,7	3,5	0,1	1,6	0,7	0,2	1,3	3,7	20,8
9,2	2,5	0,2	1,5	0,7	0,2	1,3	3,4	19
10,5	2,4	0,3	1,8	0,75	0,3	1	3,5	20,55
11	2,4	0,35	1,8	0,75	0,35	1	3,8	21,45
10,4	2,3	0,35	1,5	0,75	0,35	1	2,6	19,25
9,5	2,2	0,25	1,3	0,7	0,25	1	2,35	17,55
8	2,2	0,25	1,2	0,6	0,2	0,8	2	15,25



Şekil.E.23. 19 Mayıs 1996 Tarihinde Sistemin Günlük Yük Eğrisi

20 Mayıs 1995 Tarihine Ait MW Cinsinden Günlük İşletme Raporları								
Fider 1	Fider 3	Fider 4	Fider 5	Fider 6	Fider 7	Fider 9	Fider 10	Fider Top.
7,5	2	0,2	1,2	0,6	0,2	0,8	1,6	14,1
7,5	1,8	0,2	1,2	0,6	0,2	0,8	1,6	13,9
7	1,6	0,2	0,9	0,6	0,2	0,8	1,6	12,9
7	1,6	0,2	1,9	0,6	0,2	0,8	1,6	13,9
7	1,8	0,2	0,9	0,6	0,2	0,8	1,6	13,1
7	2	0,2	0,9	0,6	0,2	0,8	1,8	13,5
7	2,6	0,15	1,2	0,6	0,2	1	2	14,75
8,5	2,9	0,15	1,9	0,7	0,2	1,3	3,2	18,85
10,5	3	0,15	2,4	0,7	0,15	1,4	3,8	22,1
11,3	3,3	0,2	2,4	0,7	0,15	1,3	3,9	23,25
11	3,3	0,2	2,4	0,7	0,25	1,4	3,8	23,05
11	3,2	0,2	2,4	0,7	0,15	1,4	3,8	22,85
10	3,2	0,2	2,4	0,7	0,25	1,4	3,8	21,95
10,3	3,2	0,2	2,4	0,7	0,2	1,4	3,8	22,2
10,3	3,2	0,2	2,4	0,7	0,2	1,4	3,8	22,2
9,3	3,3	0,15	1,9	0,7	0,25	1,5	3,8	20,9
9,5	3,2	0,2	1,9	0,7	0,2	1,15	3,8	20,65
9,1	2,85	0,15	1,8	0,7	0,25	1,5	3,55	19,9
9,1	2,4	0,2	1,8	0,75	0,25	1,4	3,4	19,3
10	2,4	0,25	1,8	0,7	0,25	1,3	2,9	19,6
11	2,4	0,4	2	0,7	0,35	1,1	2,6	20,55
10	2,3	0,3	1,8	0,7	0,3	0,9	2,3	18,6
9,7	2,2	0,3	1,7	0,7	0,25	0,9	2,1	17,85
8	2	0,25	1,5	0,65	0,2	0,8	1,75	15,15

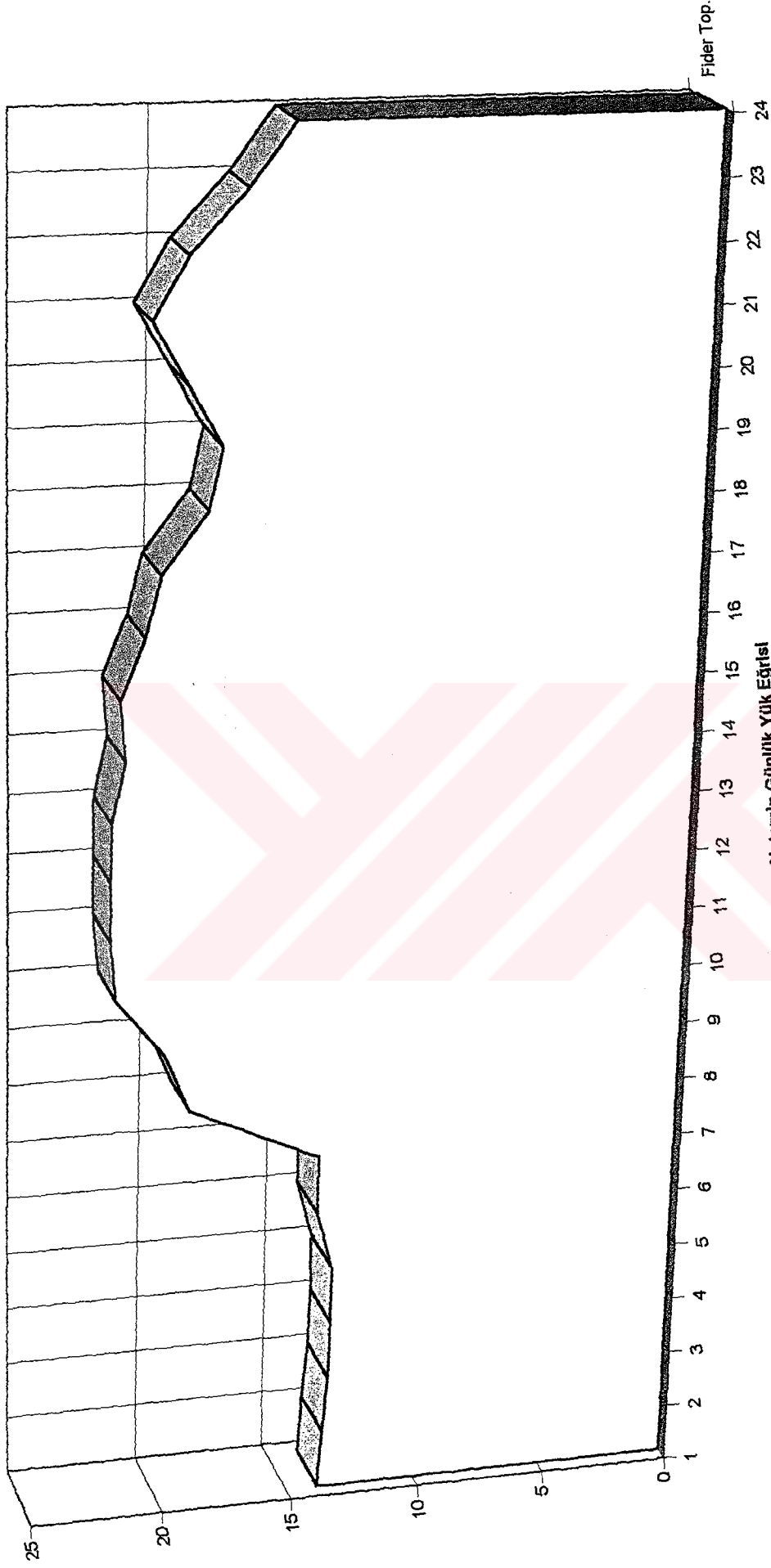
Fider Top.



Fider Top.

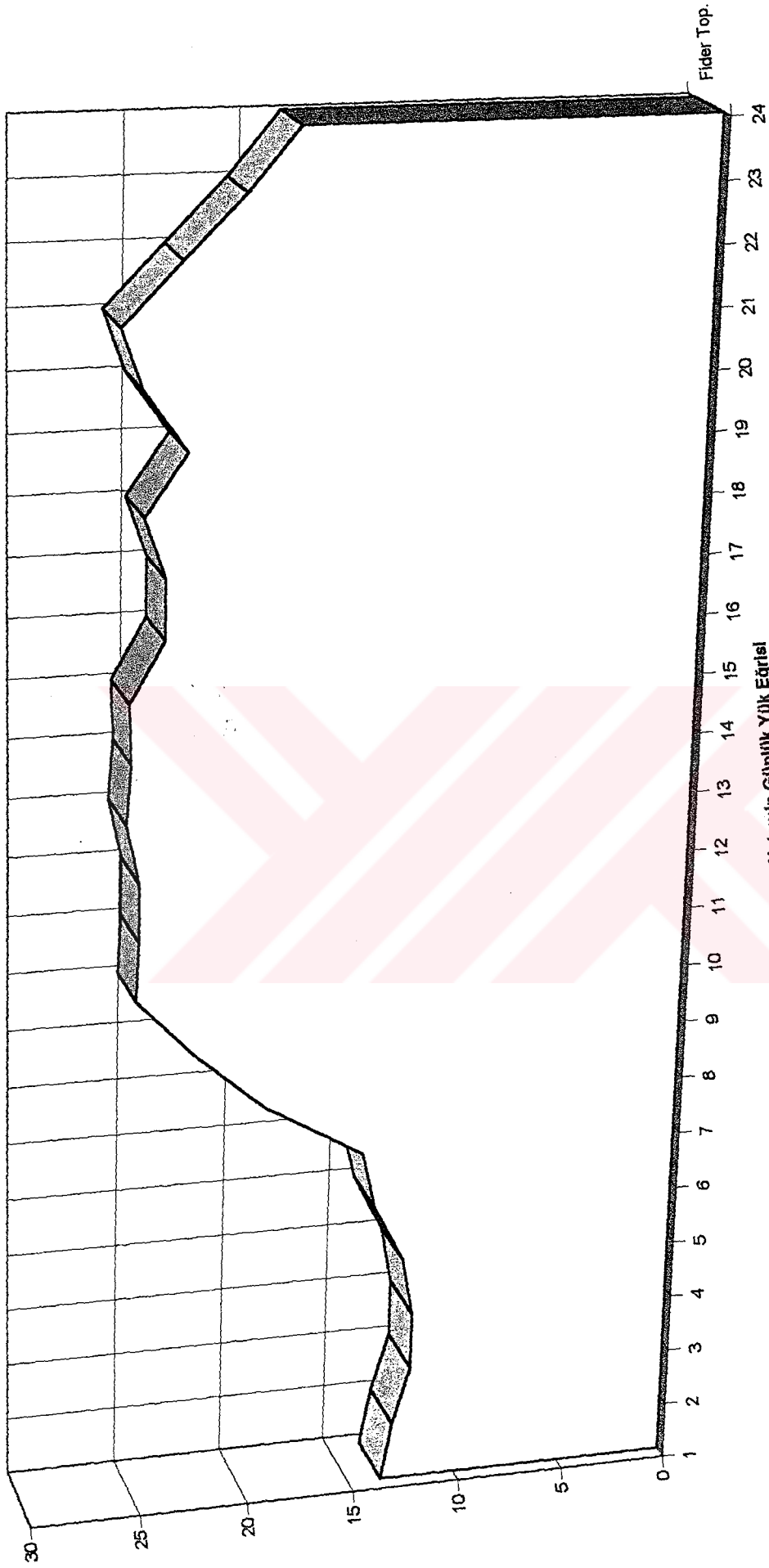
Şekil E.24. 20 Mayıs 1995 Tarihinde Sistemin Günlük Yük Eğrisi

21 Mayıs 1995 Tarihine Ait MW Cinsinden Günlük İşletme Raporları								
Fider 1	Fider 3	Fider 4	Fider 5	Fider 6	Fider 7	Fider 9	Fider 10	Fider Top.
7	2	0,2	1,2	0,6	0,2	0,8	1,8	13,8
7	2	0,25	1,2	0,6	0,2	0,8	1,6	13,65
7	1,8	0,25	1,2	0,6	0,2	0,8	1,6	13,45
7	1,8	0,2	1,2	0,6	0,2	0,8	1,6	13,4
7	1,8	0,2	1,2	0,6	0,2	0,8	1,6	13,4
7	1,8	0,2	1,2	0,6	0,2	1	2	14
6	2	0,2	1,2	0,6	0,2	1,2	2,6	14
8	3	0,2	2,3	0,6	0,2	1,5	3,2	19
8,5	3,3	0,25	2,4	0,6	0,2	1,5	3,2	19,95
10	3,4	0,2	2,4	0,6	0,2	1,5	3,5	21,8
10	3,6	0,2	2,4	0,6	0,2	1,5	3,5	22
10	3,6	0,2	2,4	0,6	0,2	1,5	3,5	22
10	3,6	0,2	2,4	0,6	0,2	1,5	3,5	22
9,5	3,6	0,2	2,4	0,6	0,2	1,6	3,4	21,5
9,8	3,6	0,2	2,4	0,6	0,2	1,5	3,4	21,7
8,5	3,6	0,15	2,7	0,7	0,25	1,4	3,5	20,8
8,3	3,5	0,15	2,4	0,7	0,25	1,55	3,4	20,25
8,1	2,6	0,15	2,2	0,7	0,2	1,15	3,45	18,55
8,3	2,25	0,1	2,2	0,7	0,2	1	3,3	18,05
9,4	2,25	0,1	2,3	0,7	0,25	1,5	2,85	19,35
10,8	2,3	0,35	2,1	0,75	0,35	1,3	2,7	20,65
10,2	2,2	0,3	2,1	0,75	0,3	1	2,5	19,35
9	2	0,25	1,9	0,7	0,3	1	2,1	17,25
8	1,8	0,2	1,8	0,7	0,3	1	1,8	15,6



22 Mayıs 1995 Tarihine Ait MW Cinsinden Günlük İşletme Raporları

Fider 1	Fider 3	Fider 4	Fider 5	Fider 6	Fider 7	Fider 9	Fider 10	Fider Top.
7	1,6	0,2	1,5	0,6	0,2	0,8	1,6	13,5
6,5	1,6	0,2	1,5	0,6	0,2	0,8	1,6	13
6	1,2	0,2	1,5	0,7	0,2	0,8	1,6	12,2
6	1,2	0,2	1,5	0,7	0,2	0,8	1,6	12,2
6,5	1,2	0,2	1,5	0,7	0,2	0,8	1,6	12,7
7	1,6	0,2	1,5	0,8	0,2	0,8	2	14,1
7	1,8	0,15	1,8	0,8	0,2	0,8	2,2	14,75
10	2,2	0,2	1,8	0,8	0,2	1,2	3	19,4
12	3	0,2	2	0,8	0,2	1,2	3,2	22,6
14	3,2	0,15	2,1	0,7	0,25	1,3	3,55	25,25
13,2	3,5	0,15	2,3	0,7	0,2	1,5	3,6	25,15
13,2	3,5	0,15	2,3	0,7	0,2	1,5	3,6	25,15
13,5	3,8	0,15	2,2	0,7	0,2	1,4	3,8	25,75
13,5	3,6	0,15	2,2	0,7	0,2	1,4	3,8	25,55
13,5	3,7	0,15	2,2	0,7	0,2	1,5	3,7	25,65
12,8	2,8	0,15	2,1	0,75	0,2	1,5	3,8	24,1
12,8	3,6	0,15	2,1	0,75	0,2	0,8	3,7	24,1
12,8	3,5	0,2	2,1	0,75	0,35	1,55	3,8	25,05
11,8	3	0,15	2,1	0,75	0,25	1,6	3,5	23,15
13,7	3,1	0,2	2,1	0,8	0,3	1,8	3,1	25,1
14,8	3	0,35	2,7	0,75	0,35	1,4	2,75	26,1
14	2,7	0,3	1,9	0,7	0,3	1,2	2,35	23,45
12,6	2,2	0,25	1,8	0,7	0,3	1,1	1,8	20,75
11	2,2	0,2	1,5	0,7	0,3	1	1,6	18,5

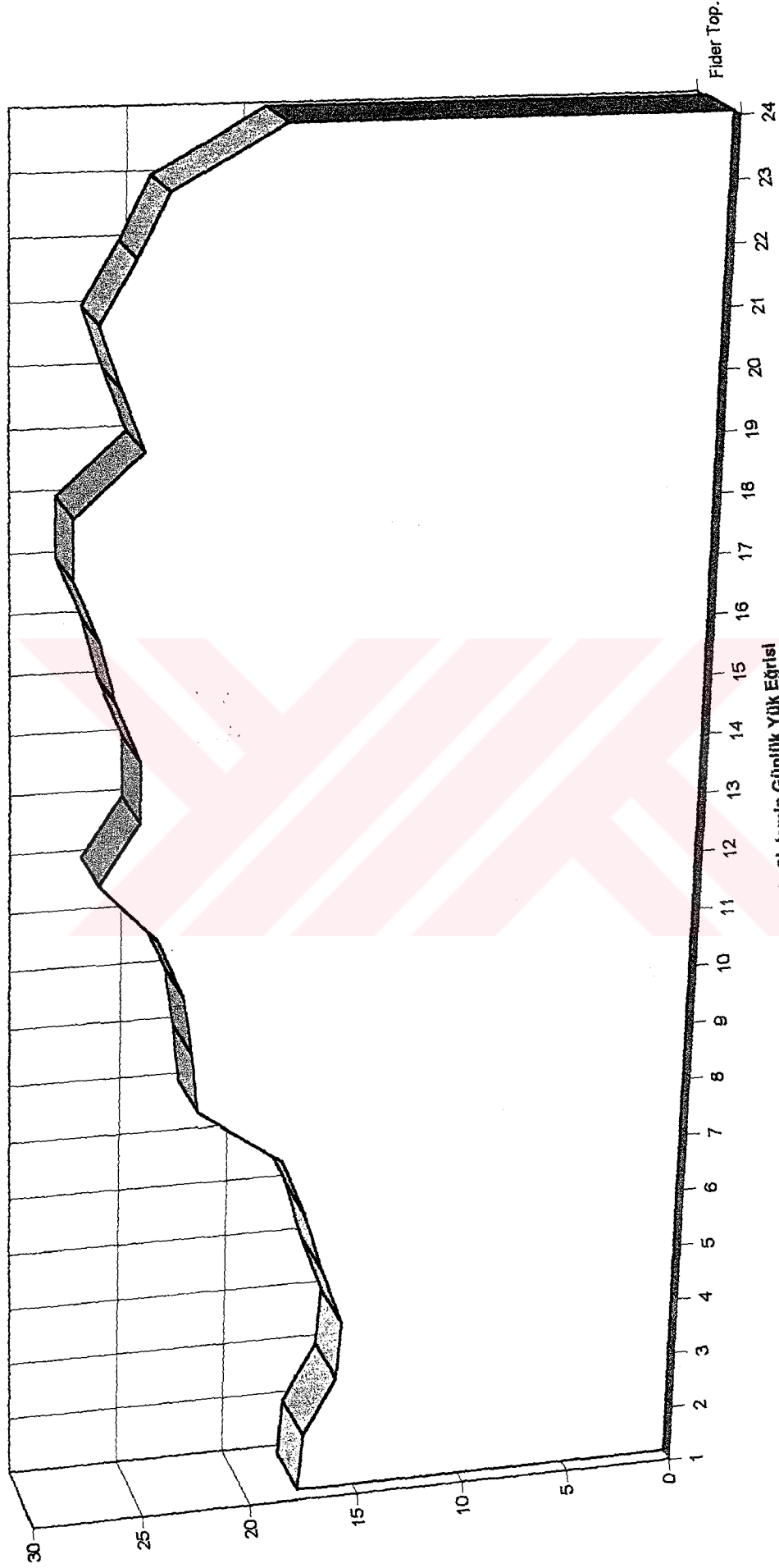


Şekil.E.26. 22 Mayıs 1996 Tarihinde Sistemin Günlük Yük Eğrisi

23 Mayıs 1995 Tarihine Ait MW Cinsinden Günlük İşletme Raporları

Fider 1	Fider 3	Fider 4	Fider 5	Fider 6	Fider 7	Fider 9	Fider 10	Fider Top.
10,5	2	0,2	1,5	0,6	0,2	1	1,6	17,6
10,5	2	0,2	1,5	0,6	0,2	0,8	1,6	17,4
9	2	0,2	1,5	0,6	0,2	0,8	1,6	15,9
9	2	0,2	1,5	0,6	0,2	0,8	1,4	15,7
10	2	0,2	1,5	0,6	0,2	0,8	1,4	16,7
10	2	0,2	1,5	0,6	0,2	1	2	17,5
10	2,2	0,15	1,5	0,6	0,2	1,2	2,8	18,65
11,5	3	0,15	2,1	0,7	0,2	1,4	3,5	22,55
11	3,3	0,15	2,3	0,7	0,2	1,5	3,7	22,85
11,5	3,3	0,15	2,3	0,7	0,2	1,4	3,7	23,25
12,5	3,4	0,15	2,3	0,7	0,2	1,4	3,8	24,45
15	3,4	0,15	2,3	0,7	0,2	1,5	3,8	27,05
14	3,3	0,15	2,3	0,7	0,2	1	3,6	25,25
14	3,3	0,15	2,3	0,7	0,2	1	3,6	25,25
14,5	3,4	0,15	2,3	0,7	0,2	1,3	3,8	26,35
14,2	3,3	0,2	3,2	0,7	0,25	1,4	3,8	27,05
15	3,3	0,15	3,2	0,75	0,2	1,8	3,8	28,2
15	3,3	0,15	3,2	0,75	0,2	1,8	3,8	28,2
13	2,8	0,15	3	0,7	0,2	1,6	3,7	25,15
14,3	2,8	0,2	3,05	0,75	0,2	1,6	3,3	26,2
14,6	2,9	0,35	3,1	0,8	0,2	1,5	3,7	27,15
14,5	2,7	0,3	2,8	0,75	0,35	1,4	2,75	25,55
14,2	2,5	0,3	2,8	0,75	0,35	1,3	2	24,2
11	2,2	0,2	2,1	0,7	0,3	1,2	1,6	19,3

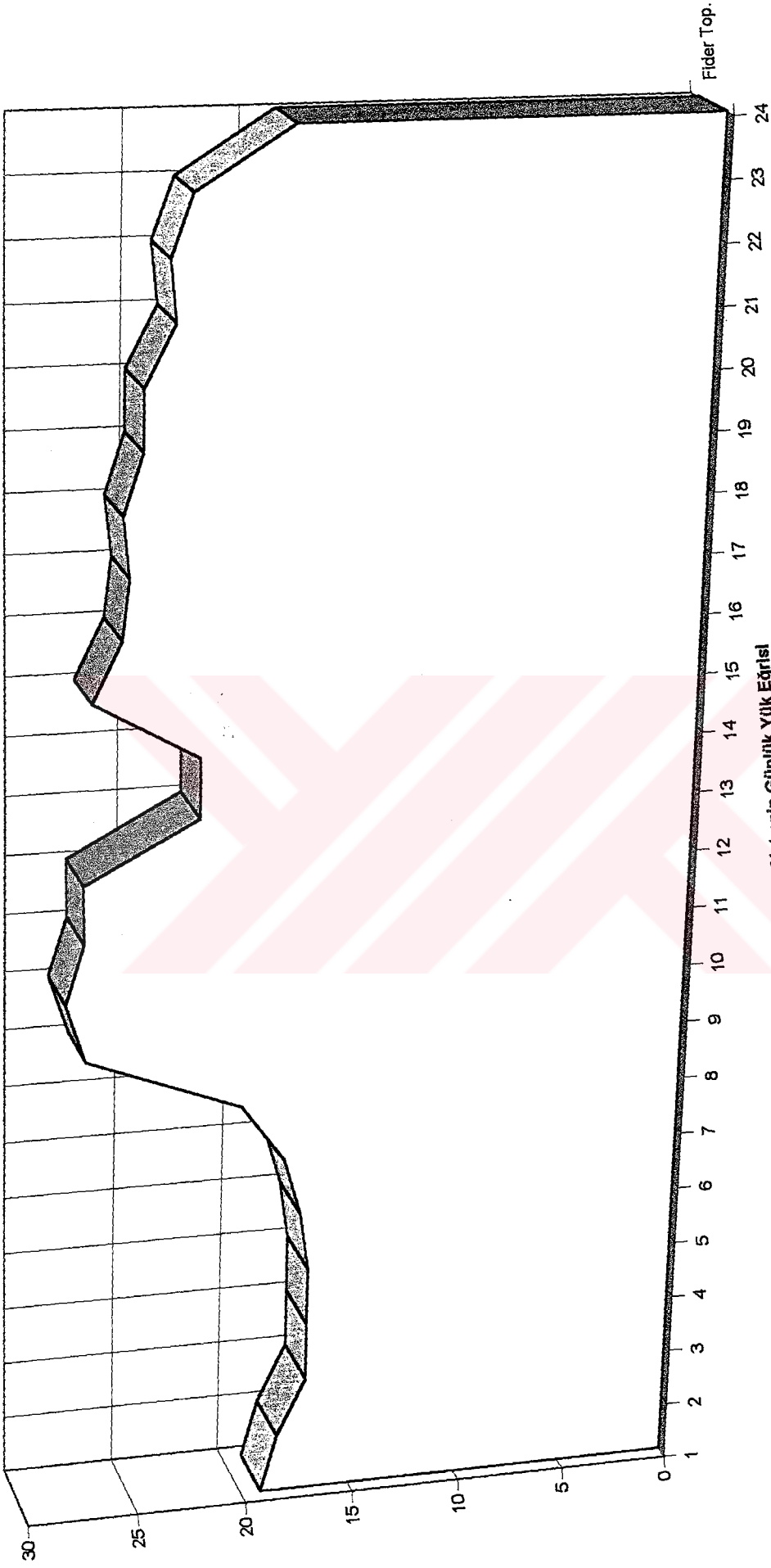
Fider Top.



Şekil E.27. 23 Mayıs 1996 Tarihinde Sistemin Günlük Yük Eğrisi

24 Mayıs 1995 Tarihine Ait MW Cinsinden Günlük İşletme Raporları								
Fider 1	Fider 3	Fider 4	Fider 5	Fider 6	Fider 7	Fider 9	Fider 10	Fider Top.
11	2,2	0,2	2,1	0,6	0,2	1,2	1,6	19,1
10,5	2	0,2	2,1	0,6	0,2	1,2	1,6	18,4
9,5	2	0,2	2,1	0,7	0,2	1	1,4	17,1
10	2	0,2	1,8	0,7	0,2	1	1,2	17,1
10	2	0,2	1,8	0,7	0,2	1	1,2	17,1
10	2	0,2	1,8	0,7	0,2	0,8	1,8	17,5
10	2	0,2	2,4	0,7	0,2	0,6	2,2	18,3
9	3	0,2	3,2	0,7	0,2	1,6	2,4	20,3
14,5	3,1	0,15	3,4	0,7	0,2	1,5	3,8	27,35
15	3,5	0,15	3,4	0,7	0,2	1,5	3,8	28,25
14,5	3,5	0,15	3,4	0,4	0,2	1,5	3,8	27,45
14,5	3,5	0,2	3,4	0,4	0,2	1,5	3,8	27,5
11	3,6	0,2	3	0,4	0,2	1,2	2,8	22,4
11	3,6	0,2	3	0,4	0,2	1,2	2,8	22,4
15,5	3,3	0,25	2,5	0,5	0,2	1,4	3,5	27,15
14,2	3,4	0,2	2,3	0,7	0,2	1,4	3,45	25,85
14	3,35	0,2	2,1	0,7	0,2	1,35	3,65	25,55
14,5	3,25	0,2	2,1	0,7	0,2	1,15	3,75	25,85
14	3	0,2	2	0,7	0,2	1,4	3,5	25
14,5	2,6	0,25	2,1	0,7	0,25	1,4	3,2	25
13,2	2,5	0,4	2,5	0,75	0,35	1,35	2,6	23,65
14,7	2,3	0,35	2,1	0,7	0,3	1,3	2,2	23,95
14,5	2,2	0,3	1,8	0,7	0,3	1,2	2	23
12	1	0,3	1,8	0,7	0,3	1	1,6	18,7

Fider Top.

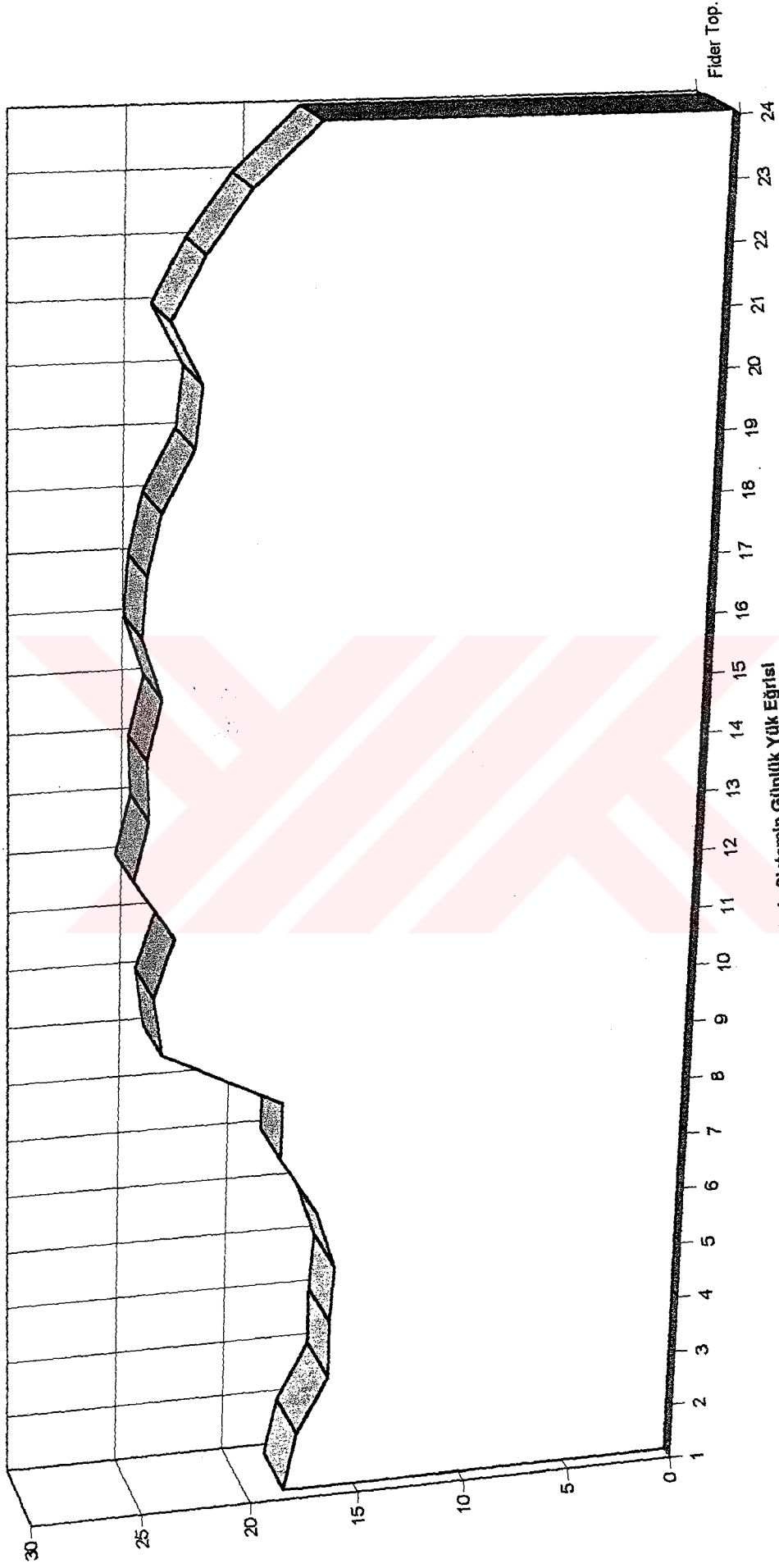


Fider Top.

Şekil.E.28. 24 Mayıs 1995 Tarihinde Sistemin Günlük Yük Eğrisi

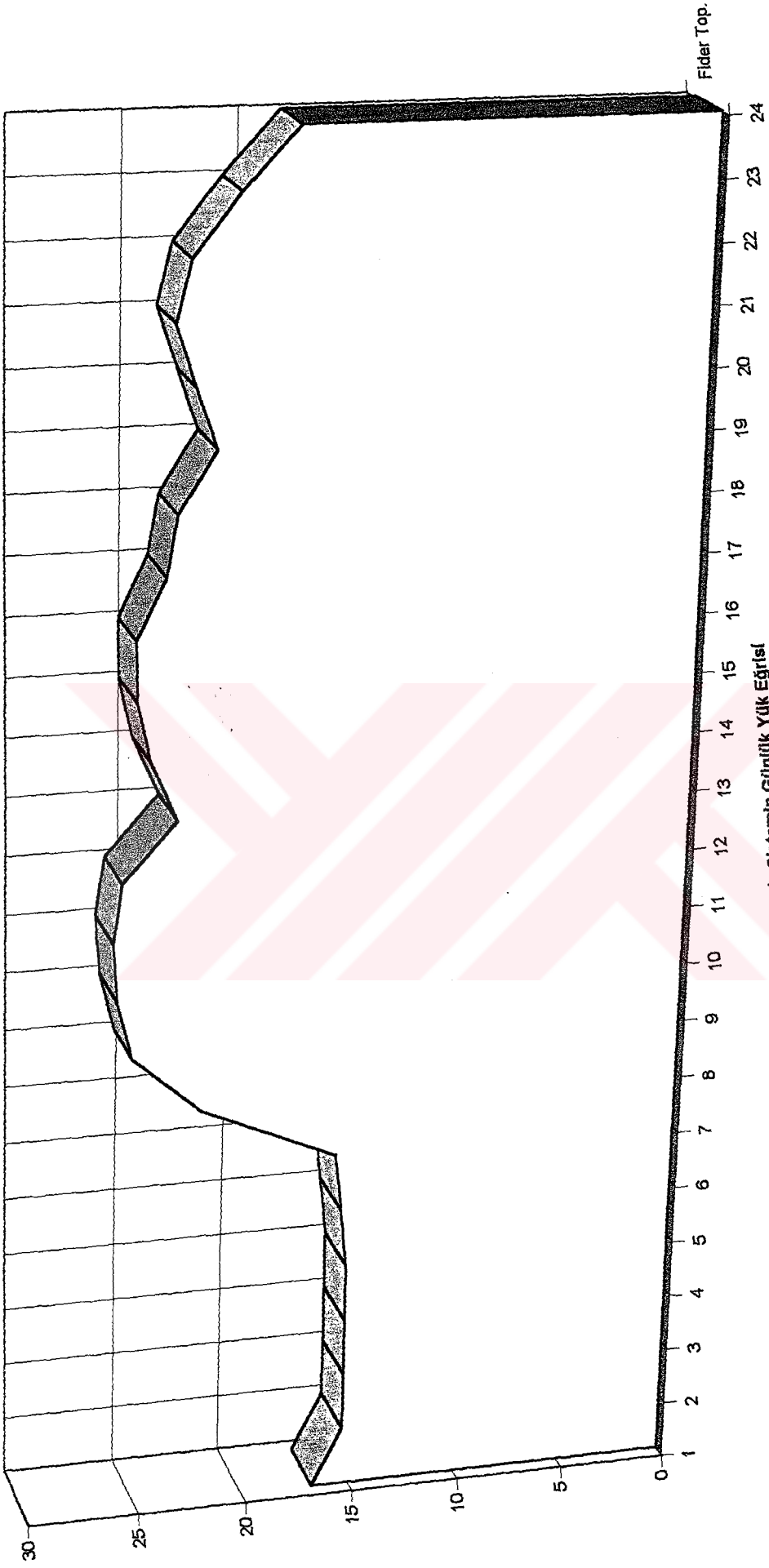
25 Mayıs 1995 Tarihine Ait MW Cinsinden Günlük İşletme Raporları								
Fider 1	Fider 3	Fider 4	Fider 5	Fider 6	Fider 7	Fider 9	Fider 10	Fider Top.
11,5	1,6	0,25	1,5	0,6	0,2	1	1,6	18,25
11	1,6	0,2	1,5	0,6	0,2	1	1,6	17,7
10	1,4	0,2	1,5	0,6	0,2	1	1,4	16,3
10	1,4	0,2	1,5	0,6	0,2	1	1,4	16,3
10	1,2	0,2	1,5	0,6	0,2	1	1,4	16,1
10	1,6	0,2	1,8	0,6	0,2	1	1,6	17
10	1,8	0,2	1,8	0,6	0,2	1,2	2,9	18,7
10	3	0,25	2,1	0,6	0,2	0,12	2,4	18,67
12,6	2,7	0,2	2,8	0,7	0,15	1,3	3,7	24,15
13,1	2,5	0,2	2,6	0,7	0,25	1,5	3,7	24,55
13,2	2,5	0,15	2,7	0,7	0,2	0,4	3,8	23,65
13,2	3,3	0,15	2,8	0,7	0,25	1,4	3,7	25,5
12,5	3,4	0,15	2,7	0,7	0,2	1,5	3,7	24,85
12,5	3,4	0,2	2,7	0,7	0,15	1,5	3,8	24,95
12,4	3,4	0,2	2,2	0,7	0,2	1,5	3,7	24,3
13	3,4	0,25	2,6	0,65	0,2	1,5	3,6	25,2
12,8	3,45	0,25	2,6	0,7	0,2	1,5	3,5	25
12,2	3,6	0,2	2,4	0,7	0,2	1,55	3,55	24,4
12	2,4	0,2	2,4	0,7	0,2	1,5	3,6	23
12,3	2,4	0,25	2,3	0,7	0,25	1,4	3,1	22,7
13,8	2,35	0,4	2,4	0,7	0,4	1,5	2,55	24,1
13,1	2,2	0,3	2,2	0,75	0,35	1,35	2,4	22,65
12	2,2	0,25	2,1	0,7	0,25	1,2	2	20,7
10,3	2	0,2	1,5	0,7	0,2	1,1	1,8	17,8

Fider Top.



Şekil.E.29. 26 Mayıs Tarihinde Sistemin Günlük Yük Eğrisi

26 Mayıs 1995 Tarihine Ait MW Cinsinden Günlük İşletme Raporları								
Fider 1	Fider 3	Fider 4	Fider 5	Fider 6	Fider 7	Fider 9	Fider 10	Fider Top.
9,5	1,8	0,2	1,5	0,7	0,2	1	1,8	16,7
8,5	1,6	0,15	1,5	0,7	0,25	1	1,6	15,3
8,5	1,6	0,15	1,5	0,7	0,25	1	1,6	15,3
8,5	1,6	0,15	1,5	0,7	0,25	1	1,6	15,3
8,5	1,6	0,15	1,5	0,7	0,25	1	1,6	15,3
8	1,7	0,15	1,5	0,7	0,25	1,3	2	15,6
8	1,8	0,15	1,6	0,7	0,25	1,2	2,2	15,9
11	3,25	0,25	2,1	0,7	0,15	1,4	3,3	22,15
13	3,6	0,15	2,7	0,7	0,15	1,4	3,6	25,3
13,5	3,6	0,25	2,7	0,7	0,15	1,4	3,7	26
13,5	3,7	0,15	2,7	0,7	0,25	1,5	3,7	26,2
13,6	3,5	0,2	2,5	0,7	0,25	1,35	3,7	25,8
12,6	2,7	0,15	2,1	0,7	0,2	1,25	3,7	23,4
13	3,4	0,2	2	0,7	0,2	1,3	3,8	24,6
13,2	3,7	0,25	1,9	0,7	0,25	1,4	3,8	25,2
13	3,65	0,25	2,4	0,7	0,2	1,45	3,6	25,25
12	3,5	0,25	2,3	0,7	0,3	1,3	3,6	23,95
11,9	3,1	0,2	2,1	0,7	0,25	1,5	3,75	23,5
11,2	2,25	0,2	2,1	0,7	0,2	1,45	3,7	21,8
12	2,5	0,3	2,2	0,7	0,25	1,5	3,3	22,75
13,2	2,4	0,4	2,4	0,7	0,35	1,4	2,8	23,65
13	2,3	0,35	2,3	0,7	0,35	1,3	2,7	23
12	2,1	0,3	2	0,7	0,3	1,2	2,3	20,9
10,7	1,9	0,25	1,5	0,65	0,25	1,15	2	18,4

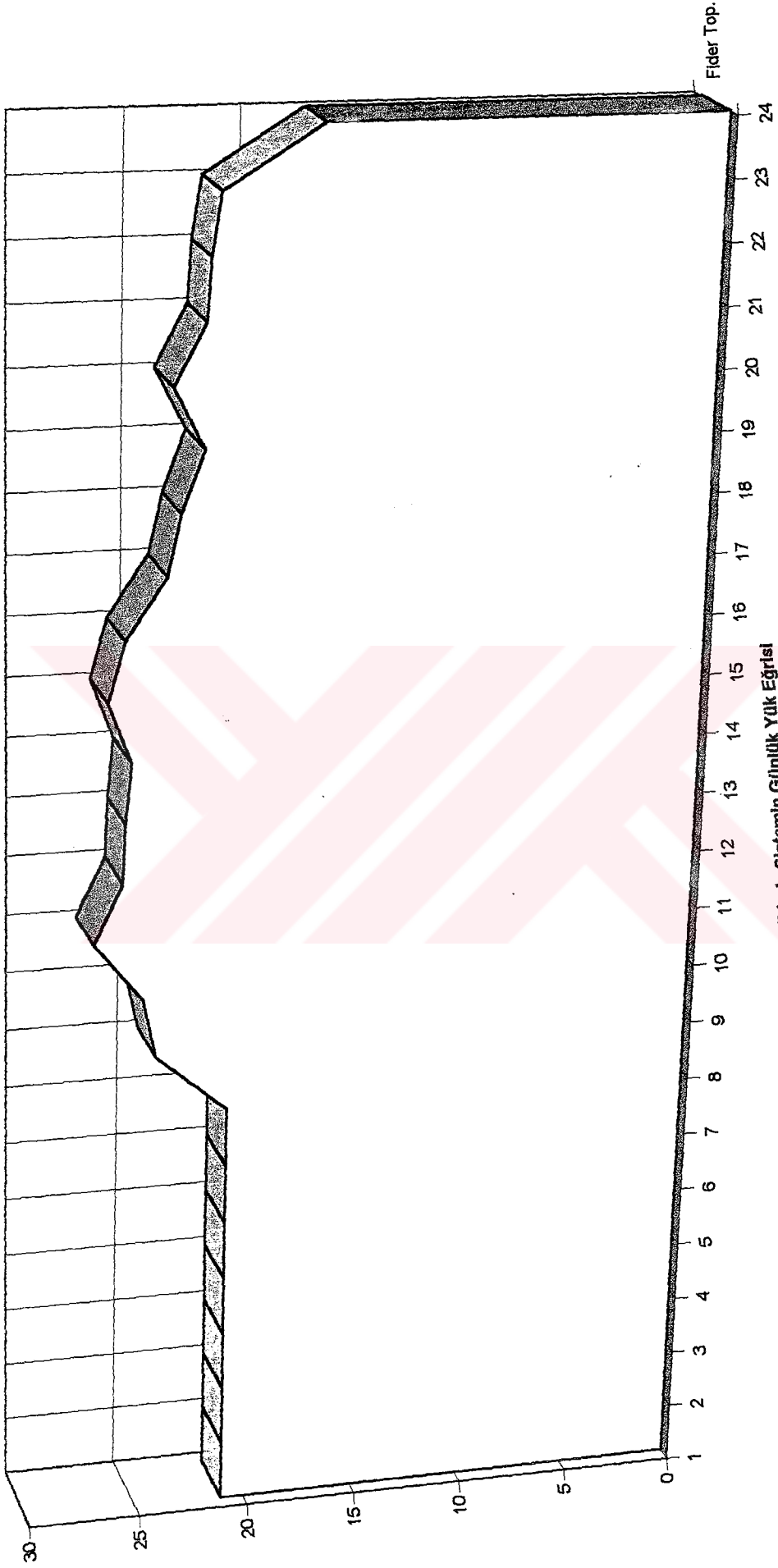


Şekil.E.30. 26 Mayıs 1996 Tarihinde Sistemin Gündüklük Yük Eğrisi

27 Mayıs 1995 Tarihine Ait MW Cinsinden Günlük İşletme Raporları

Fider 1	Fider 3	Fider 4	Fider 5	Fider 6	Fider 7	Fider 9	Fider 10	Fider Top.
9,8	2,4	0,25	2,7	0,7	0,2	1,5	3,5	21,05
9,8	2,4	0,25	2,7	0,7	0,2	1,5	3,5	21,05
9,8	2,4	0,25	2,7	0,7	0,2	1,5	3,5	21,05
9,8	2,4	0,25	2,7	0,7	0,2	1,5	3,5	21,05
9,8	2,4	0,25	2,7	0,7	0,2	1,5	3,5	21,05
9,8	2,4	0,25	2,7	0,7	0,2	1,5	3,5	21,05
9,8	2,4	0,25	2,7	0,7	0,2	1,5	3,5	21,05
9,8	2,4	0,25	2,7	0,7	0,2	1,5	3,5	21,05
9,8	2,4	0,25	2,7	0,7	0,2	1,5	3,5	21,05
12,1	3,2	0,15	2,7	0,65	0,25	1,45	3,8	24,3
13,3	2,2	0,2	2,7	0,7	0,3	1,6	3,9	24,9
14	3,7	0,15	2,7	0,7	0,3	1,65	3,9	27,1
14	2,8	0,15	2,6	0,7	0,2	1,5	3,9	25,85
13,7	3	0,15	2,6	0,7	0,2	1,5	3,9	25,75
13	3,5	0,2	2,6	0,7	0,25	1,4	3,85	25,5
14	3,65	0,2	2,4	0,7	0,3	1,5	3,8	26,55
13,2	3,7	0,15	2,5	0,7	0,25	1,5	3,8	25,8
12	3,6	0,2	2,1	0,8	0,2	1,5	3,6	24
12	3	0,2	2,1	0,8	0,2	1,5	3,6	23,4
11,5	2,6	0,2	2,1	0,8	0,2	1,4	3,6	22,4
13	2,6	0,2	2,4	1	0,2	1,4	3	23,8
12	2,4	0,4	2,4	1	0,4	1	2,8	22,4
13	2	0,3	2,4	0,8	0,35	1	2,4	22,25
12	2,8	0,25	2,1	0,8	0,3	1	2,6	21,85
11	1,4	0,2	1,8	0,7	0,2	0,8	1,4	17,5

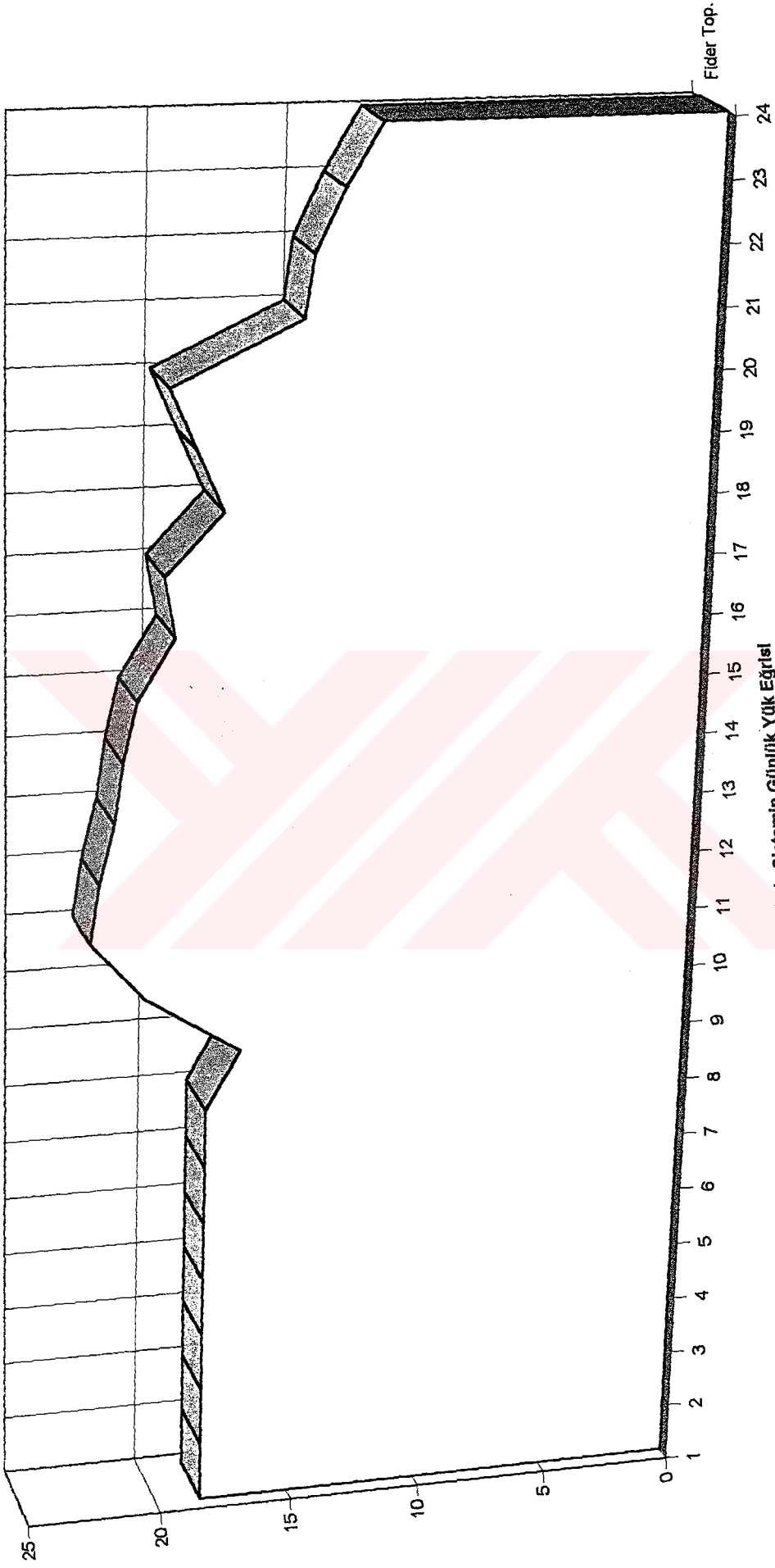
Fider Top.



Şekil.E.31. 27 Mayıs 1996 Tarihinde Sistemin Günlük Yük Eğrisi

28 Mayıs 1995 Tarihine Ait MW Cinsinden Günlük İşletme Raporları								
Fider 1	Fider 3	Fider 4	Fider 5	Fider 6	Fider 7	Fider 9	Fider 10	Fider Top.
7,9	2,8	0,2	2,1	0,7	0,25	1,2	3,2	18,35
7,9	2,8	0,2	2,1	0,7	0,25	1,2	3,2	18,35
7,9	2,8	0,2	2,1	0,7	0,25	1,2	3,2	18,35
7,9	2,8	0,2	2,1	0,7	0,25	1,2	3,2	18,35
7,9	2,8	0,2	2,1	0,7	0,25	1,2	3,2	18,35
7,9	2,8	0,2	2,1	0,7	0,25	1,2	3,2	18,35
7,9	2,8	0,2	2,1	0,7	0,25	1,2	3,2	18,35
7,9	2,8	0,2	2,1	0,7	0,25	1,2	3,2	18,35
7,9	2,8	0,2	2,1	0,7	0,25	1,2	3,2	18,35
6,2	3,2	0,2	2,8	0,7	0,2	1,3	2,5	17,1
8,8	3,4	0,15	2,8	0,7	0,2	1,35	3,25	20,65
10,6	3,3	0,15	2,5	0,7	0,25	1,4	3,8	22,7
10,6	3,3	0,15	2,5	0,7	0,25	1,4	3,5	22,4
10	3,2	0,15	2,7	0,6	0,2	1,4	3,6	21,85
9,4	3,2	0,15	2,8	0,7	0,2	1,4	3,7	21,55
9,4	2,9	0,15	2,7	0,7	0,2	1,5	3,5	21,05
9	3	0,15	2,1	0,7	0,15	1,45	3,15	19,7
9	3	0,2	2,1	0,8	0,2	1,4	3,4	20,1
8	2,2	0,2	1,8	0,8	0,2	1,4	3,4	18
9	2,2	0,2	1,8	0,8	0,2	1,4	3,4	19
10	2	0,2	2,1	0,8	0,3	1,4	3,2	20
10	0,2	0,3	1,8	0,8	0,3	0,6	1,2	15,2
10	0,2	0,3	1,5	0,8	0,3	0,6	1,2	14,9
9	0,2	0,25	1,5	0,8	0,3	0,6	1,2	13,85
8	0,2	0,2	1,5	0,8	0,25	0,6	1	12,55

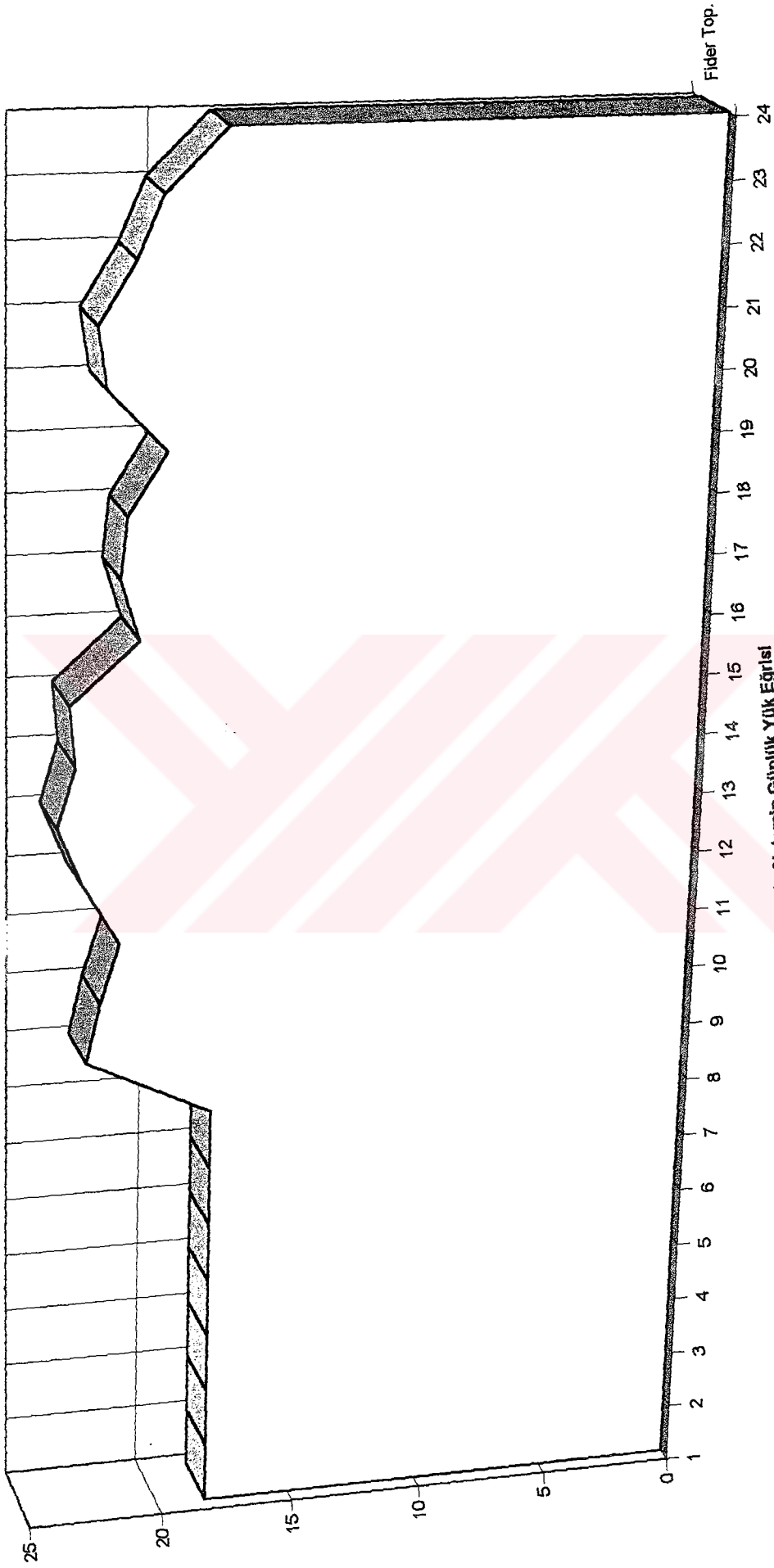
Fider Top.



Şekil E.32. 28 Mayıs 1995 Tarihinde Sistemin Günlük Yük Eğrisi

29 Mayıs 1995 Tarihine Ait MW Cinsinden Günlük İşletme Raporları								
Fider 1	Fider 3	Fider 4	Fider 5	Fider 6	Fider 7	Fider 9	Fider 10	Fider Top.
10,1	2,2	0,15	2,1	0,7	0,15	0,8	2	18,2
10,1	2,2	0,15	2,1	0,7	0,15	0,8	2	18,2
10,1	2,2	0,15	2,1	0,7	0,15	0,8	2	18,2
10,1	2,2	0,15	2,1	0,7	0,15	0,8	2	18,2
10,1	2,2	0,15	2,1	0,7	0,15	0,8	2	18,2
10,1	2,2	0,15	2,1	0,7	0,15	0,8	2	18,2
10,1	2,2	0,15	2,1	0,7	0,15	0,8	2	18,2
10,1	2,2	0,15	2,1	0,7	0,15	0,8	2	18,2
10,1	2,2	0,15	2,1	0,7	0,15	0,8	2	18,2
14	2,2	0,15	2,7	0,7	0,15	0,8	2,15	22,85
14,5	2,2	0,2	1,5	0,7	0,15	0,8	2,3	22,35
14,5	2,2	0,15	1,4	0,75	0,15	0,1	2,4	21,65
14,4	2,2	0,2	2,1	0,7	0,2	0,8	2,4	23
14,4	2,45	0,15	2,75	0,75	0,25	0,8	2,4	23,95
14	2,8	0,15	2,1	0,7	0,25	0,8	2,5	23,3
14,4	2,7	0,15	2,1	0,75	0,2	0,9	2,3	23,5
13,6	1,2	0,15	2,1	0,7	0,25	0,8	2,2	21
13,5	2,2	0,2	1,8	0,8	0,2	1	2	21,7
13	2,5	0,25	1,7	0,8	0,2	1	2	21,45
12	2,2	0,25	1,8	0,8	0,2	0,8	2	20,05
14	2,2	0,3	1,8	0,8	0,3	0,8	2	22,2
14	2,2	0,3	2,1	0,8	0,35	0,8	2	22,55
13	2	0,3	2	0,8	0,3	0,8	2	21,2
13	1,8	0,25	1,5	0,8	0,3	0,8	1,8	20,25
12	1,6	0,2	1,5	0,7	0,2	0,6	1,2	18

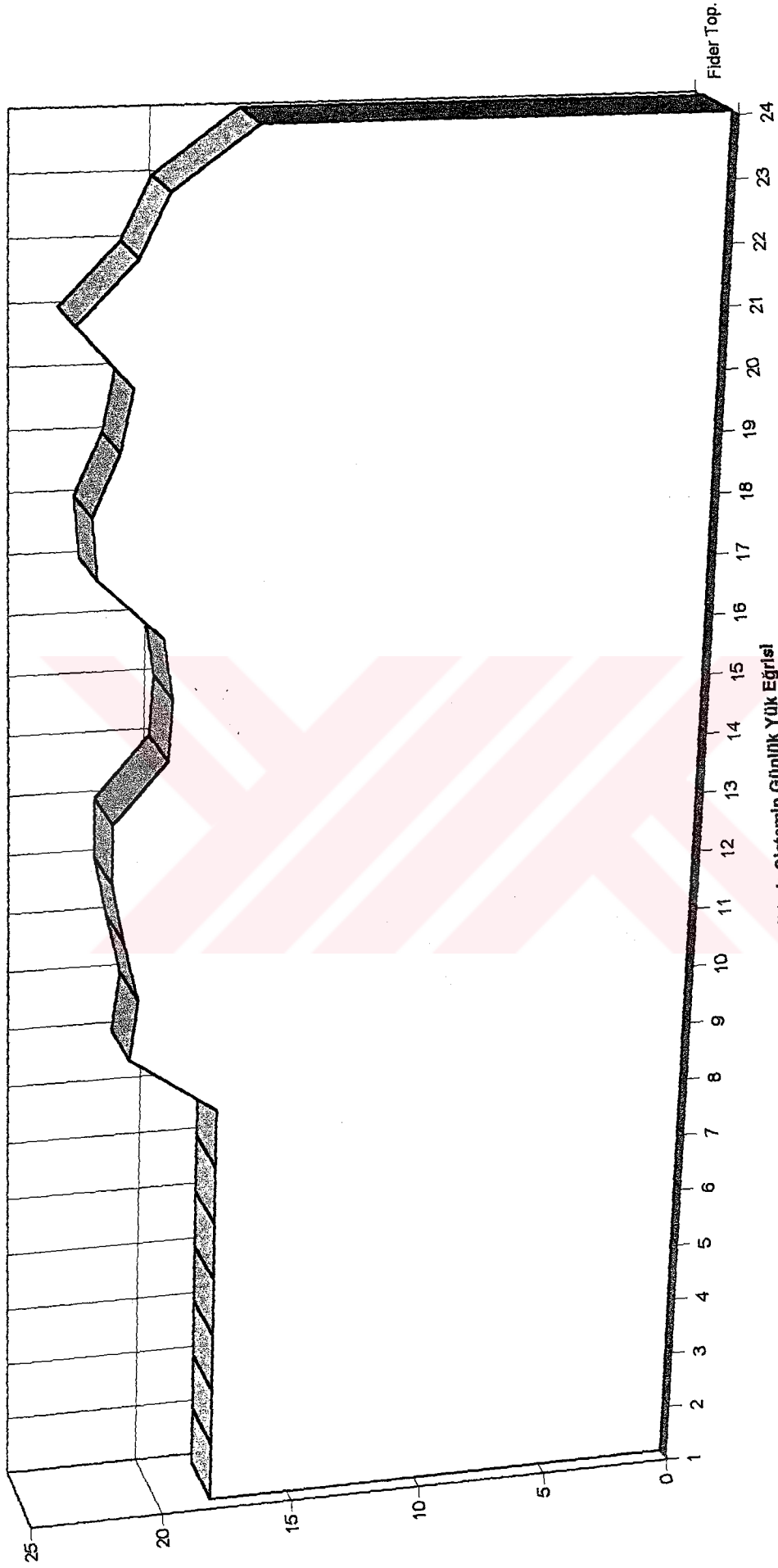
Fider Top.



Şekil.E.33. 29 Mayıs 1995 Tarihinde Sistemin Günlük Yük Eğrisi

30 Mayıs 1995 Tarihine Ait MW Cinsinden Günlük İşletme Raporları								
Fider 1	Fider 3	Fider 4	Fider 5	Fider 6	Fider 7	Fider 9	Fider 10	Fider Top.
10,1	2,3	0,15	1,5	0,6	0,2	0,75	2,4	18
10,1	2,3	0,15	1,5	0,6	0,2	0,75	2,4	18
10,1	2,3	0,15	1,5	0,6	0,2	0,75	2,4	18
10,1	2,3	0,15	1,5	0,6	0,2	0,75	2,4	18
10,1	2,3	0,15	1,5	0,6	0,2	0,75	2,4	18
10,1	2,3	0,15	1,5	0,6	0,2	0,75	2,4	18
10,1	2,3	0,15	1,5	0,6	0,2	0,75	2,4	18
10,1	2,3	0,15	1,5	0,6	0,2	0,75	2,4	18
12,2	2,5	0,15	2,2	0,7	0,15	0,7	2,7	21,3
12	2,6	0,2	1,5	0,8	0,2	0,8	2,9	21
12,2	2,6	0,15	1,9	0,7	0,2	0,8	3	21,55
12	2,5	0,15	2,4	0,8	0,25	0,8	3,1	22
11,5	2,7	0,15	2,7	0,75	0,2	0,9	3,1	22
11,5	2,6	0,15	2,2	0,75	0,2	1	1,6	20
11,5	2,5	0,15	1,5	0,75	0,25	1	2,2	19,85
11,2	2,45	0,15	1,7	0,75	0,15	1	2,8	20,2
11	2,5	0,2	4	0,7	0,2	1	3	22,6
11	2,6	0,2	4	0,8	0,2	1	3	22,8
11	2,2	0,2	3,6	0,8	0,2	1	2,8	21,8
11	2,2	0,2	3,5	0,8	0,25	0,8	2,6	21,35
13	2,2	0,2	3,5	1	0,3	1	2,2	23,4
11	2,2	0,2	3,5	0,8	0,3	1	2,2	21,2
11	1,8	0,2	3	0,8	0,3	1	2	20,1
9	1,8	0,2	2,7	0,8	0,3	0,6	1,6	17

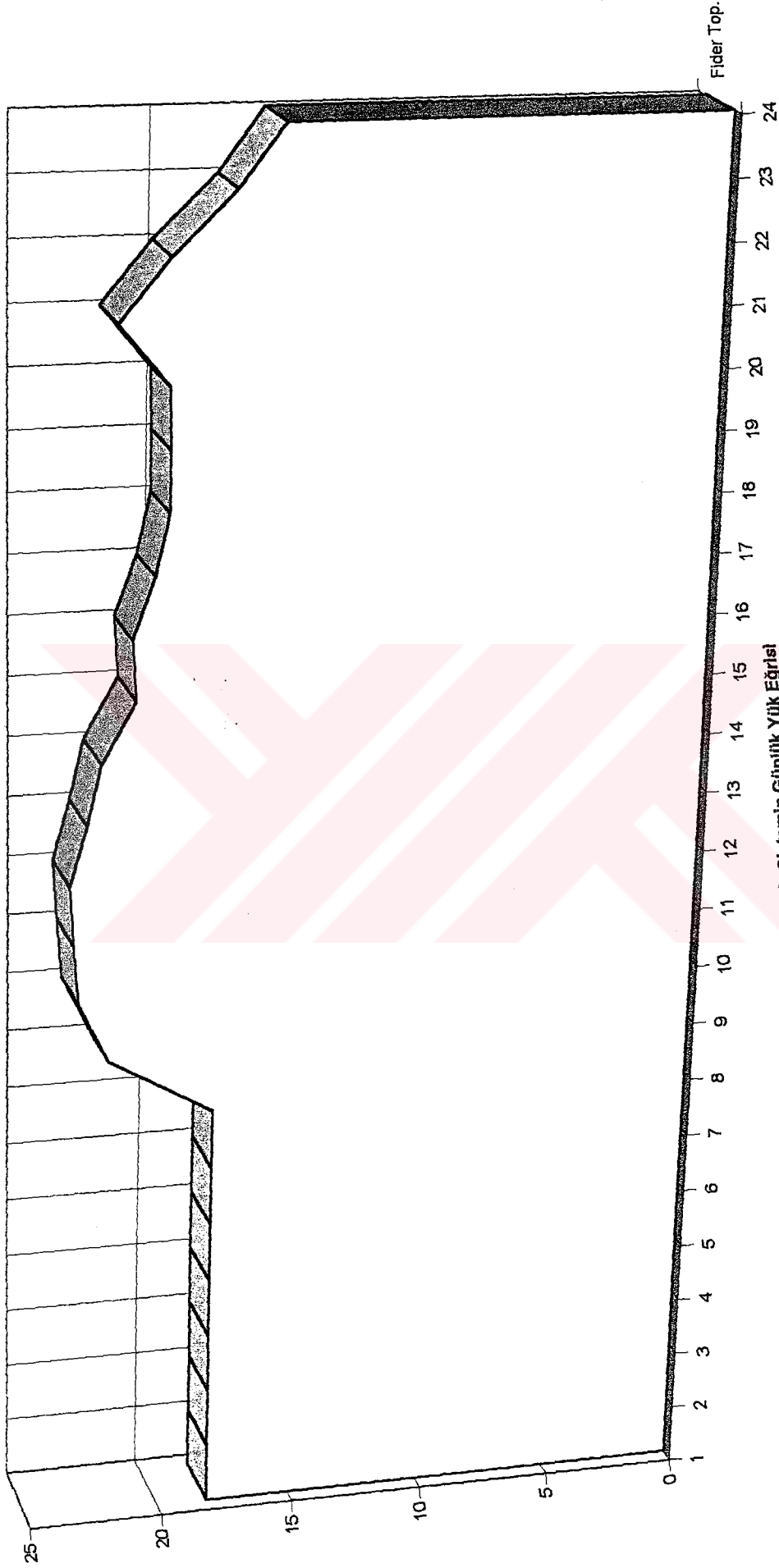
Fider Top.



Şekil.E.34. 30 Mayıs 1996 Tarihinde Sistemin Günlük Yük Eğrisi

31 Mayıs 1995 Tarihine Ait MW Cinsinden Günlük İşletme Raporları								
Fider 1	Fider 3	Fider 4	Fider 5	Fider 6	Fider 7	Fider 9	Fider 10	Fider Top.
9,1	2,7	0,2	1,9	0,45	0,15	0,9	2,75	18,15
9,1	2,7	0,2	1,9	0,45	0,15	0,9	2,75	18,15
9,1	2,7	0,2	1,9	0,45	0,15	0,9	2,75	18,15
9,1	2,7	0,2	1,9	0,45	0,15	0,9	2,75	18,15
9,1	2,7	0,2	1,9	0,45	0,15	0,9	2,75	18,15
9,1	2,7	0,2	1,9	0,45	0,15	0,9	2,75	18,15
9,1	2,7	0,2	1,9	0,45	0,15	0,9	2,75	18,15
9,1	2,7	0,2	1,9	0,45	0,15	0,9	2,75	18,15
9,1	2,7	0,2	1,9	0,45	0,15	0,9	2,75	18,15
11,6	3	0,15	2,5	0,6	0,15	1,15	2,9	22,05
12,1	3	0,25	2,6	0,65	0,25	1,2	3,1	23,15
12,6	2,6	0,15	2,7	0,7	0,2	1,2	3,2	23,35
12,5	2,8	0,15	2,7	0,7	0,25	1,2	3,2	23,5
12	3	0,2	2,5	0,7	0,2	1,1	3,2	22,9
11,8	2,95	0,15	2,4	0,7	0,2	1	3,2	22,4
11,3	2,8	0,15	1,6	0,7	0,2	1,1	3,3	21,15
11	2,8	0,2	2,1	0,8	0,2	1	3,2	21,3
11	2,8	0,2	1,5	0,8	0,2	1	3	20,5
11	2,2	0,2	1,8	0,8	0,2	1	2,8	20
11	2,2	0,2	1,8	0,8	0,2	1	2,8	20
11	2,2	0,25	1,8	0,8	0,2	1	2,8	20,05
13	2,2	0,3	1,8	1	0,4	1	2,2	21,9
12	1,8	0,3	1,8	0,8	0,35	0,8	2,2	20,05
11	1,6	0,25	1,5	0,7	0,3	0,8	1,6	17,75
10	1,5	0,2	1,5	0,7	0,2	0,5	1,5	16,1

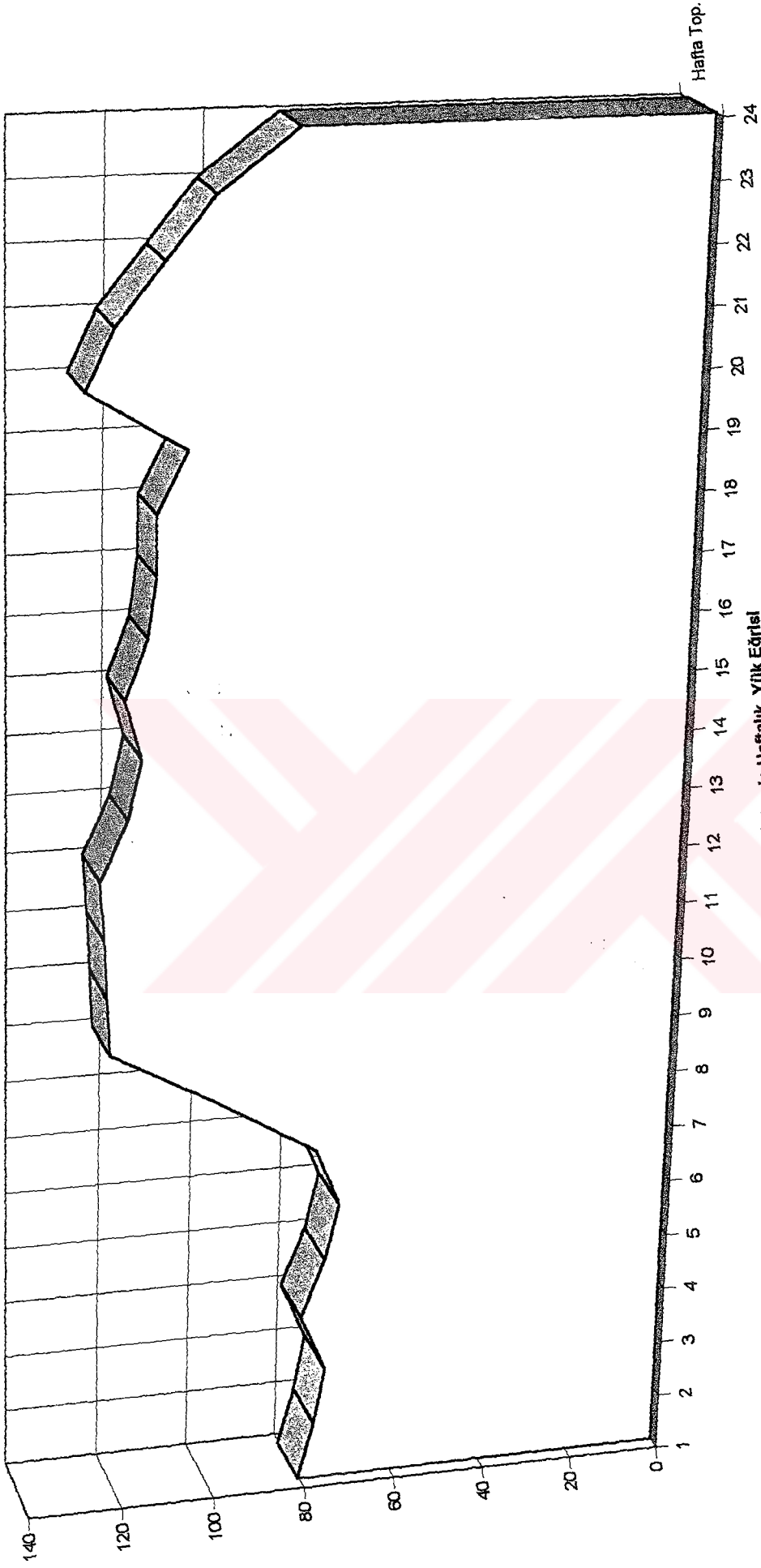
Fider Top.



Şekil.E.35. 31 Mayıs 1995 Tarihinde Sistemin Günlük Yük Eğrisi

1995 Mayıs Ayının İlk Haftasında Sistemin Toplam Olarak Çektiği Yükler (MW)							
1.5.1995	2.5.1995	3.5.1995	4.5.1995	5.5.1995	6.5.1995	7.5.1995	Hafta Top.
9,8	14	10,9	12,3	10,35	10,7	12,45	80,5
9,8	14	9,7	11,3	10,35	10,8	11,25	77,2
9,8	13,4	9,7	10,3	10,25	10,3	11,25	75
15,2	13,2	9,9	10,3	10,45	10,2	11,25	80,5
9,8	12,7	9,9	10,3	10,45	11,2	11,15	75,5
10	11,8	8,5	10,9	9,3	11,3	10,9	72,7
11	13,5	10,7	11,05	9,7	10,8	11,3	78,05
16,3	16,45	15,25	13,95	14,6	12,95	9,75	99,25
20,6	18,15	18,8	17,71	18,25	16,45	12,6	122,56
20,05	17,45	19,1	17,25	18,25	18,05	13,15	123,3
19,35	18,75	19,1	16,95	18,55	17,5	13,7	123,9
19,8	18,75	19,2	17,05	18,5	17,65	14	124,95
19	17,35	18,55	16,7	17,45	17,05	13,2	119,3
19,1	17,25	18,55	15,35	16,1	17,05	13,1	116,5
19,75	17,15	19	15,65	17,95	17,3	13,2	120
17,5	16,05	17,85	17,15	16,05	17,4	13,4	115,4
18,15	17	15,15	16,65	15,65	17,35	13,8	113,75
20	16,9	15,65	16,5	14,2	17,15	13,3	113,7
17,95	15,55	15,5	16,2	14,2	15,6	12,4	107,4
21,45	18,35	19,2	17,85	17	19,35	15,1	128,3
20,2	17,65	18,05	16,7	16,15	18,7	15,1	122,55
18,5	16,65	16,45	15,05	14,6	17,3	13,9	112,45
16,75	14,3	14,85	13,85	13,55	16,3	12,8	102,4
14,1	11,8	12,2	11,8	11,75	13,7	10,3	85,65

Hafta Top.

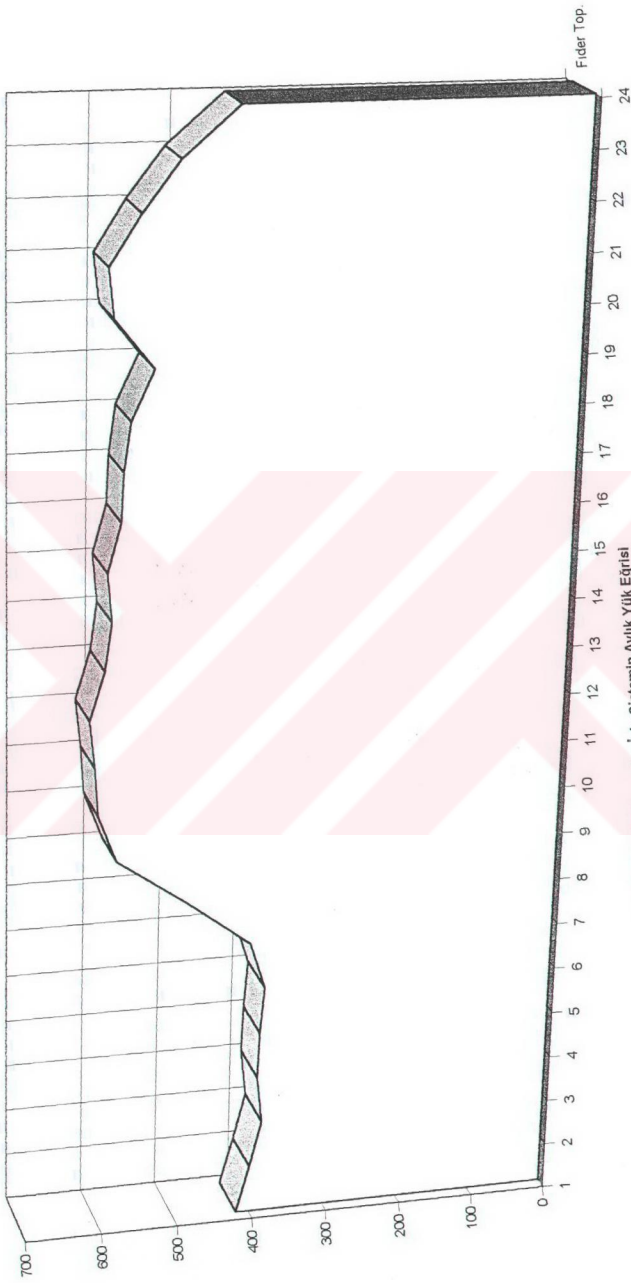


Şekil.E.36. 1996 Mayıs'ının İlk Haftasına Alt Sistemin Haftalık Yük Eğrtel

Fiderlerin 1995 Mayıs Ayı Boyunca Ayrı Ayrı MW Cinsinden Çektikleri Yükler

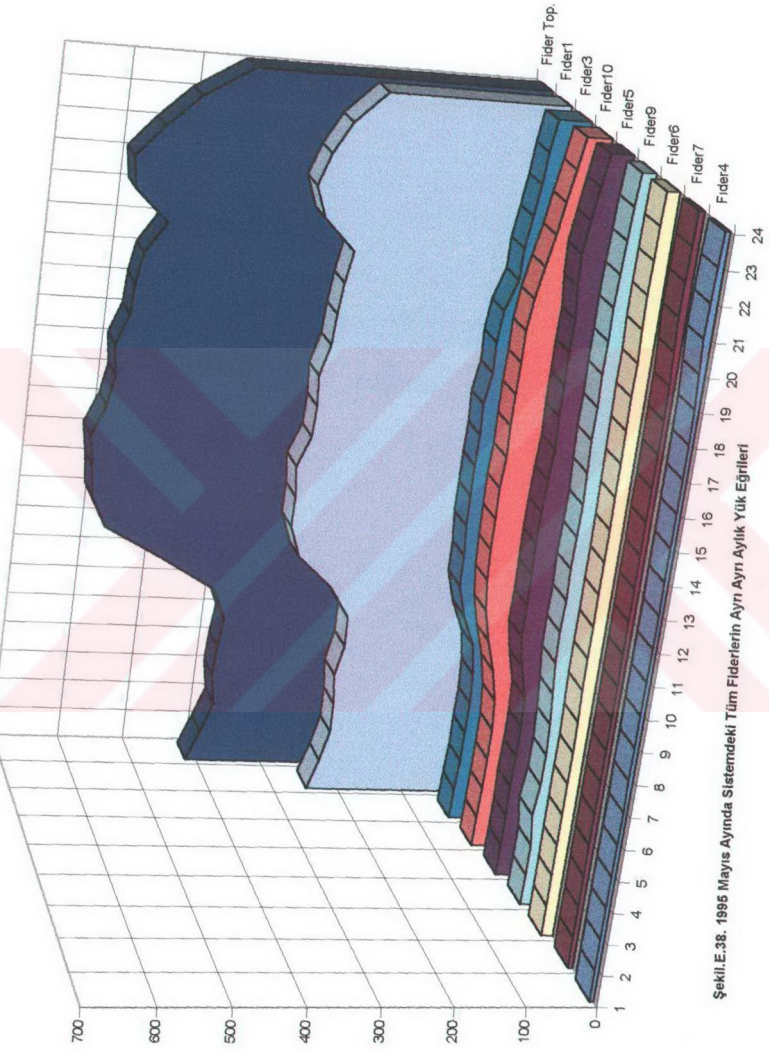
Fider1	Fider3	Fider4	Fider5	Fider6	Fider7	Fider9	Fider10	Fider Top.
248	49,7	5,75	29,6	16,9	6,8	20,25	40,05	417,05
234,3	48,4	5,65	29,2	16,85	6,95	19,65	39	400
223,6	46	5,61	28,7	16,65	6,6	19,15	37,9	384,21
224,4	45,9	5,76	29,6	16,95	6,8	24,8	37,35	391,56
229,6	45,2	5,8	28,2	16,65	6,85	19,85	37,25	389,4
220,3	47,6	5,35	27,95	16,75	6,55	19,4	40,75	384,65
221,7	54,3	4,9	30,35	16,35	6,45	20,95	50,4	405,4
253,7	75,45	6	41,85	17,4	6,5	24,47	64,75	490,12
308,7	88,8	5,4	49,6	18,56	6,05	28,45	75,45	581,01
326,1	89,5	5,6	48,95	18,8	6,45	29,55	80,5	605,45
325,7	93,5	5,25	49,85	18,6	6,55	27,95	82,5	609,9
330,5	93,55	5,05	50,6	18,65	6,75	29,35	82,85	617,3
313,6	93,95	4,9	49,85	18,4	6,8	27,9	83,5	598,9
311,7	92,65	5,5	48,15	18,55	6,65	26,65	80,9	590,75
315,1	94,65	5,25	45,1	18,8	7,15	28,15	82,25	596,45
303,1	87,65	5,2	47	18,8	6,5	29,55	81,9	579,7
300,3	89,25	5,35	46,95	19,4	6,3	28,8	80,85	577,2
295,8	85,2	5,25	46,65	19,6	6,35	29,45	80,9	569,2
287,8	70,5	5,66	45,65	19	6,65	28,75	76,2	540,21
336,2	70,35	8,2	49,85	20,65	8,65	29,15	67,7	590,75
354	64,25	10,35	51,5	21	10,65	27,45	58,85	598,05
338,2	58,45	9,25	45,8	20,2	9,55	25,4	51,95	558,8
313,4	55,2	8,15	39,3	19,55	8,6	23,65	43,75	511,6
268,4	48,9	6,35	32,6	18,35	7,75	20,3	36,4	439,05

Fider Top.



Fider Top.

Şekil.E.37. 1995 Mayıs Ayı İçin Sistemin Aylık Yük Eğrisi



Şekil.E.38. 1995 Mayıs Ayında Sistemdeki Tüm Fiderlerin Ayrı Ayrı Aylık Yük Eğrileri

BÜTÜN SİSTEM İÇİN AYLIK YÜK VERİLERİNDEN YARARLANARAK YÜK KARAKTERİSTİKLERİNİN HESAPLANMASI :

Güç Faktörü = 1

Sistemin Aylık Maksimum Talebi = 617,3 MVA

Sistem Kurulu Yüğü = 20 MVA

Sistemin Aylık Ortalama Yüğü = 517,7796 MVA

Sistemin Aylık Maksimum Pik Yüğü = 617,3 MVA

Sistemin Aylık Talep Faktörü:

$TF = 617,3 / (31 \cdot 20) = 0,9956$

Sistemin Aylık Yüğü Faktörü

$YF = 517,7796 / 617,3 = 0,8387$

Sistemin Diversite Faktörü

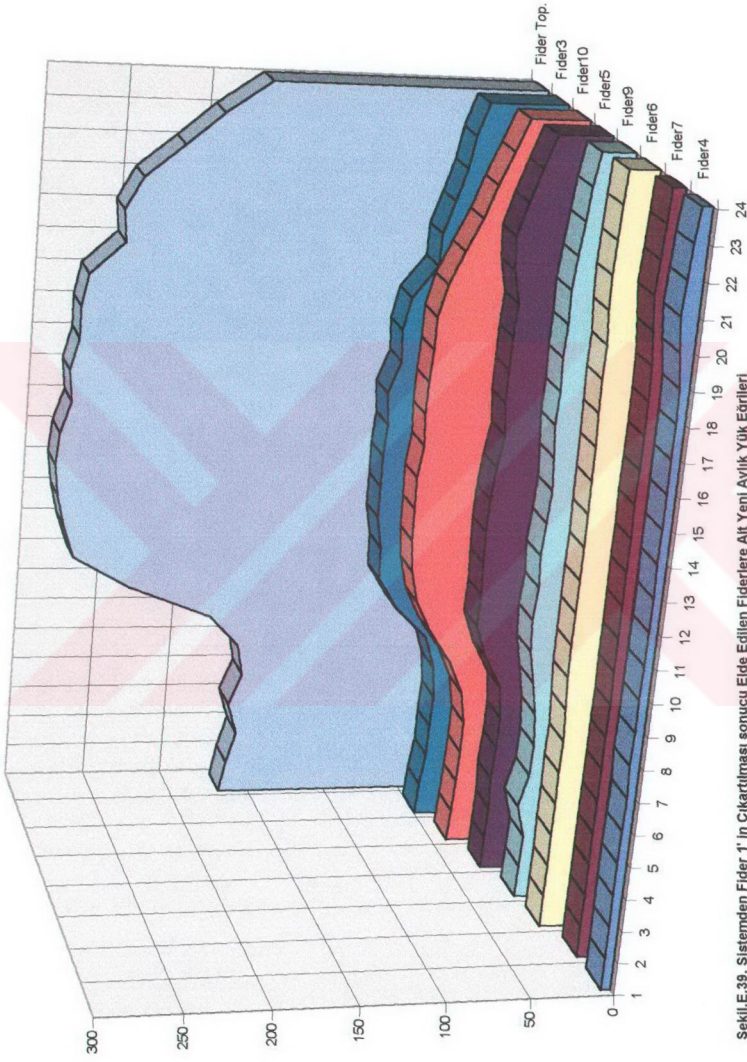
$DF = (354+94,65+10,35+51,5+21+10,65+29,55+83,5) / 617,3 = 1,061396$

Sistemin Eşzamanlılık Faktörü

$EF = 1 / DF = 0,942155$

Sistemin Yüğü Diversitesi

$YD = (354+94,65+10,35+51,5+21+10,65+29,55+83,5) - 617,3 = 37,9 \text{ MVA}$



Şekil.E.39. Sistemden Fider 1' in Çıkarılması sonucu Elde Edilen Fiderlere Alt Yeni Aylık Yük Eğrileri

7 MAYIS 1995 TARİHİNE AİT YÜK VERİLERİNDEN FAYDALANARAK YÜK KARAKTERİSTİKLERİNİN HESAPLANMASI

Güç Faktörü = 1

Sistemin Günlük Maksimum Talebi = 15,1 MVA

Sistem Kurulu Yüğü = 20 MVA

Sistemin Günlük Ortalama Yüğü = 12,59 MVA

Sistemin Günlük Maksimum Pik Yüğü = 15,1 MVA

Sistemin Günlük Talep Faktörü:

$$TF = 15,1 / 20 = 0,755$$

Sistemin Günlük Yüğü Faktörü

$$YF = 12,59 / 15,1 = 0,834$$

Sistemin Diversite Faktörü

$$DF = (9+2,8+0,4+1,5+0,6+0,3+0,7+2) / 15,1 = 1,1456$$

Sistemin Eşzamanlılık Faktörü

$$EF = 1 / DF = 0,8729$$

Sistemin Yüğü Diversitesi

$$YD = (9+2,8+0,4+1,5+0,6+0,3+0,7+2) - 15,1 = 2,2 \text{ MVA}$$

1995 MAYIS AYININ İLK HAFTASINA AİT YÜK VERİLERİNDEN FAYDALANARAK YÜK KARAKTERİSTİKLERİNİN HESAPLANMASI

Güç Faktörü = 1

Sistemin Haftalık Maksimum Talebi = 128,3 MVA

Sistem Kurulu Yüğü = 20 MVA

Sistemin Haftalık Ortalama Yüğü = 103,78375 MVA

Sistemin Haftalık Maksimum Pik Yüğü = 128,3 MVA

Sistemin Haftalık Talep Faktörü:

$$TF = 128,3 / (7 \cdot 20) = 0,91642$$

Sistemin Haftalık Yüğü Faktörü

$$YF = 103,78375 / 128,2 = 0,80954$$

Sistemin Diversite Faktörü

$$DF = (83,5+21,75+2,55+6,8+4,45+2,3+4,75+13,8) / 128,2 = 1,09126$$

Sistemin Eşzamanlılık Faktörü

$$EF = 1 / DF = 0,9163719$$

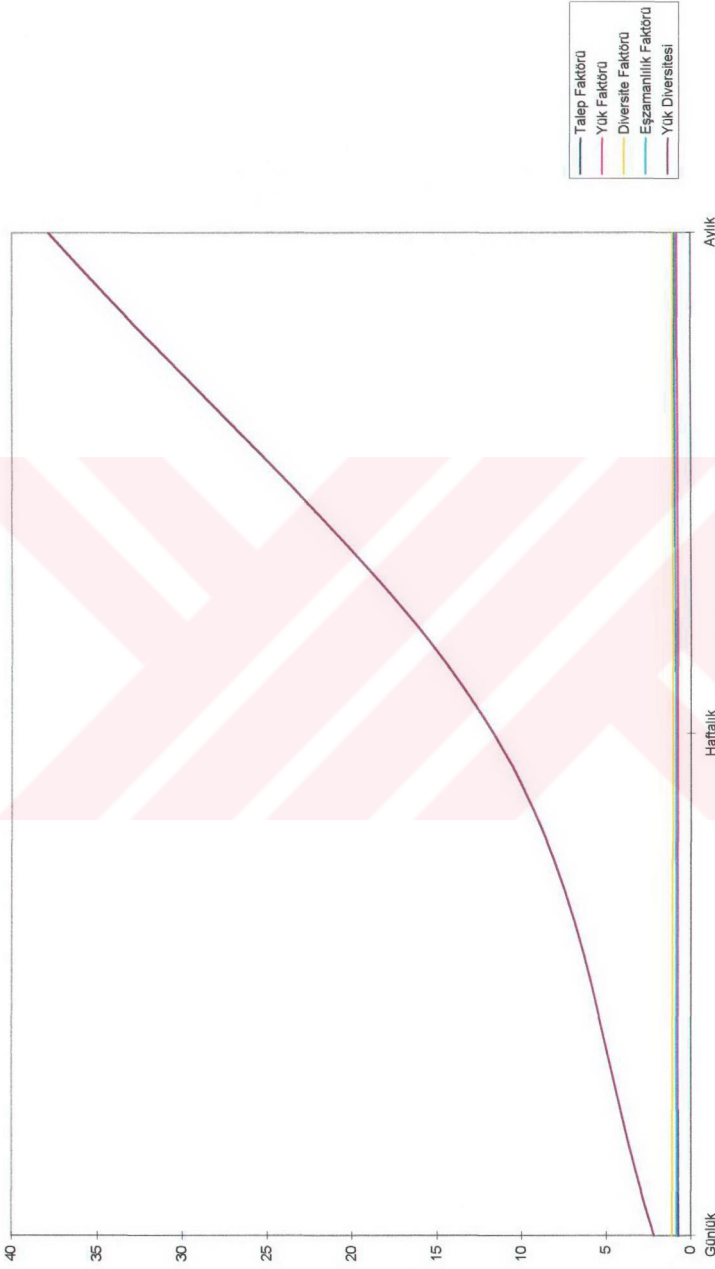
Sistemin Yüğü Diversitesi

$$YD = (83,5+21,75+2,55+6,8+4,45+2,3+4,75+13,8) - 128,2 = 11,7 \text{ MVA}$$

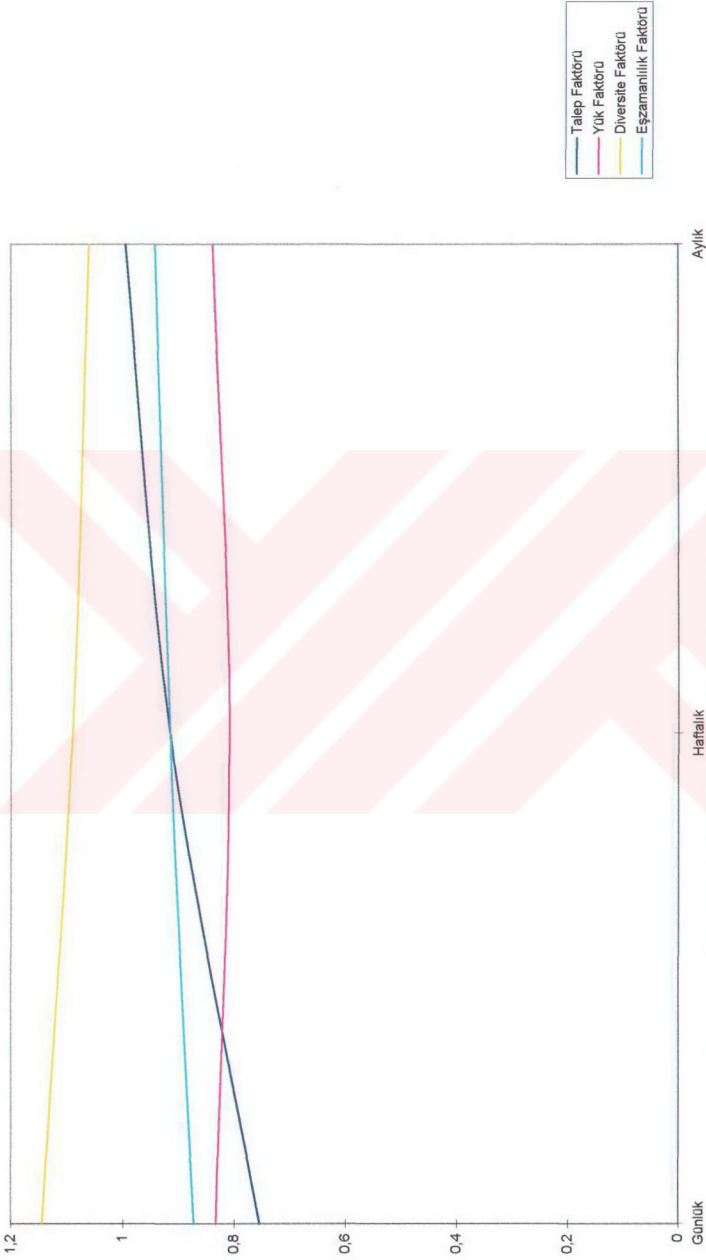
**GÜNLÜK, HAFTALIK VE AYLIK YÜK VERİLERİNİN KULLANILMASI İLE
BULUNAN YÜK KARAKTERİSTİKLERİNİN BİRBİRLERİYLE
KARŞILAŞTIRILMASI**

	Günlük	Haftalık	Aylık
Talep Faktörü	0.755	0.91642	0.9956
Yük Faktörü	0.834	0.80954	0.8387
Diversite Faktörü	1.1456	1.09126	1.061396
Eşzamanlılık Faktörü	0.8729	0.9163719	0.942155
Yük Diversitesi	2.2 MVA	11.7 MVA	37.9 MVA

Yük karakteristiklerinin günlük, haftalık ve aylık periyotlara göre değişimlerini görmek için yapılan uygulama sonuçları tablo halinde verilmiş ve tablo.E.1’ de gösterilmiştir. Ayrıca bu tablodan ve Excel 5.0’ dan faydalanılarak karakteristiklerin günlük, haftalık ve aylık periyotlara göre değişimleri çizdirilmiştir.



Şekil.E.40. Günlük, Haftalık ve Aylık Yük Verilerinden Elde Edilen Yük Karakteristiklerinin Değişimi



**KARAMAN TRANSFORMATÖR MERKEZİNDE YER ALAN FİDERLERDEN
FİDER 1' İN ENDÜSTRİYEL TESİSLERE AİT OLDUĞU İÇİN SİSTEMDEN
ÇIKARTILMASI İLE DİĞER KONUT FİDERLERİ ARASINDAKİ
EŞZAMANLILIĞIN HESAPLANMASI İÇİN YAPILAN SAYISAL UYGULAMA**

Fider 1' siz Sistemin Fiderlerine Ait Toplam Aylık Yük Değerleri (MW)							
Fider3	Fider4	Fider5	Fider6	Fider7	Fider9	Fider10	Fider Top.
49,7	5,75	29,6	16,9	6,8	20,25	40,05	169,05
48,4	5,65	29,2	16,85	6,95	19,65	39	165,7
46	5,61	28,7	16,65	6,6	19,15	37,9	160,61
45,9	5,76	29,6	16,95	6,8	24,8	37,35	167,16
45,2	5,8	28,2	16,65	6,85	19,85	37,25	159,8
47,6	5,35	27,95	16,75	6,55	19,4	40,75	164,35
54,3	4,9	30,35	16,35	6,45	20,95	50,4	183,7
75,45	6	41,85	17,4	6,5	24,47	64,75	236,42
88,8	5,4	49,6	18,56	6,05	28,45	75,45	272,31
89,5	5,6	48,95	18,8	6,45	29,55	80,5	279,35
93,5	5,25	49,85	18,6	6,55	27,95	82,5	284,2
93,55	5,05	50,6	18,65	6,75	29,35	82,85	286,8
93,95	4,9	49,85	18,4	6,8	27,9	83,5	285,3
92,65	5,5	48,15	18,55	6,65	26,65	80,9	279,05
94,65	5,25	45,1	18,8	7,15	28,15	82,25	281,35
87,65	5,2	47	18,8	6,5	29,55	81,9	276,6
89,25	5,35	46,95	19,4	6,3	28,8	80,85	276,9
85,2	5,25	46,65	19,6	6,35	29,45	80,9	273,4
70,5	5,66	45,65	19	6,65	28,75	76,2	252,41
70,35	8,2	49,85	20,65	8,65	29,15	67,7	254,55
64,25	10,35	51,5	21	10,65	27,45	58,85	244,05
58,45	9,25	45,8	20,2	9,55	25,4	51,95	220,6
55,2	8,15	39,3	19,55	8,6	23,65	43,75	198,2
48,9	6,35	32,6	18,35	7,75	20,3	36,4	170,65

Fider3	Fider4	Fider 3,4
49,7	5,75	55,45
48,4	5,65	54,05
46	5,61	51,61
45,9	5,76	51,66
45,2	5,8	51
47,6	5,35	52,95
54,3	4,9	59,2
75,45	6	81,45
88,8	5,4	94,2
89,5	5,6	95,1
93,5	5,25	98,75
93,55	5,05	98,6
93,95	4,9	98,85
92,65	5,5	98,15
94,65	5,25	99,9
87,65	5,2	92,85
89,25	5,35	94,6
85,2	5,25	90,45
70,5	5,66	76,16
70,35	8,2	78,55
64,25	10,35	74,6
58,45	9,25	67,7
55,2	8,15	63,35
48,9	6,35	55,25

Fider3	Fider4	Fider5	Fider3,4,5
49,7	5,75	29,6	85,05
48,4	5,65	29,2	83,25
46	5,61	28,7	80,31
45,9	5,76	29,6	81,26
45,2	5,8	28,2	79,2
47,6	5,35	27,95	80,9
54,3	4,9	30,35	89,55
75,45	6	41,85	123,3
88,8	5,4	49,6	143,8
89,5	5,6	48,95	144,05
93,5	5,25	49,85	148,6
93,55	5,05	50,6	149,2
93,95	4,9	49,85	148,7
92,65	5,5	48,15	146,3
94,65	5,25	45,1	145
87,65	5,2	47	139,85
89,25	5,35	46,95	141,55
85,2	5,25	46,65	137,1
70,5	5,66	45,65	121,81
70,35	8,2	49,85	128,4
64,25	10,35	51,5	126,1
58,45	9,25	45,8	113,5
55,2	8,15	39,3	102,65
48,9	6,35	32,6	87,85

Fider3	Fider4	Fider5	Fider6	F 3,4,5,6
49,7	5,75	29,6	16,9	101,95
48,4	5,65	29,2	16,85	100,1
46	5,61	28,7	16,65	96,96
45,9	5,76	29,6	16,95	98,21
45,2	5,8	28,2	16,65	95,85
47,6	5,35	27,95	16,75	97,65
54,3	4,9	30,35	16,35	105,9
75,45	6	41,85	17,4	140,7
88,8	5,4	49,6	18,56	162,36
89,5	5,6	48,95	18,8	162,85
93,5	5,25	49,85	18,6	167,2
93,55	5,05	50,6	18,65	167,85
93,95	4,9	49,85	18,4	167,1
92,65	5,5	48,15	18,55	164,85
94,65	5,25	45,1	18,8	163,8
87,65	5,2	47	18,8	158,65
89,25	5,35	46,95	19,4	160,95
85,2	5,25	46,65	19,6	156,7
70,5	5,66	45,65	19	140,81
70,35	8,2	49,85	20,65	149,05
64,25	10,35	51,5	21	147,1
58,45	9,25	45,8	20,2	133,7
55,2	8,15	39,3	19,55	122,2
48,9	6,35	32,6	18,35	106,2

Fider3	Fider4	Fider5	Fider6	Fider7	F3,4,5,6,7
49,7	5,75	29,6	16,9	6,8	108,75
48,4	5,65	29,2	16,85	6,95	107,05
46	5,61	28,7	16,65	6,6	103,56
45,9	5,76	29,6	16,95	6,8	105,01
45,2	5,8	28,2	16,65	6,85	102,7
47,6	5,35	27,95	16,75	6,55	104,2
54,3	4,9	30,35	16,35	6,45	112,35
75,45	6	41,85	17,4	6,5	147,2
88,8	5,4	49,6	18,56	6,05	168,41
89,5	5,6	48,95	18,8	6,45	169,3
93,5	5,25	49,85	18,6	6,55	173,75
93,55	5,05	50,6	18,65	6,75	174,6
93,95	4,9	49,85	18,4	6,8	173,9
92,65	5,5	48,15	18,55	6,65	171,5
94,65	5,25	45,1	18,8	7,15	170,95
87,65	5,2	47	18,8	6,5	165,15
89,25	5,35	46,95	19,4	6,3	167,25
85,2	5,25	46,65	19,6	6,35	163,05
70,5	5,66	45,65	19	6,65	147,46
70,35	8,2	49,85	20,65	8,65	157,7
64,25	10,35	51,5	21	10,65	157,75
58,45	9,25	45,8	20,2	9,55	143,25
55,2	8,15	39,3	19,55	8,6	130,8
48,9	6,35	32,6	18,35	7,75	113,95

Fider3	Fider4	Fider5	Fider6	Fider7	Fider9	F3456789
49,7	5,75	29,6	16,9	6,8	20,25	129
48,4	5,65	29,2	16,85	6,95	19,65	126,7
46	5,61	28,7	16,65	6,6	19,15	122,71
45,9	5,76	29,6	16,95	6,8	24,8	129,81
45,2	5,8	28,2	16,65	6,85	19,85	122,55
47,6	5,35	27,95	16,75	6,55	19,4	123,6
54,3	4,9	30,35	16,35	6,45	20,95	133,3
75,45	6	41,85	17,4	6,5	24,47	171,67
88,8	5,4	49,6	18,56	6,05	28,45	196,86
89,5	5,6	48,95	18,8	6,45	29,55	198,85
93,5	5,25	49,85	18,6	6,55	27,95	201,7
93,55	5,05	50,6	18,65	6,75	29,35	203,95
93,95	4,9	49,85	18,4	6,8	27,9	201,8
92,65	5,5	48,15	18,55	6,65	26,65	198,15
94,65	5,25	45,1	18,8	7,15	28,15	199,1
87,65	5,2	47	18,8	6,5	29,55	194,7
89,25	5,35	46,95	19,4	6,3	28,8	196,05
85,2	5,25	46,65	19,6	6,35	29,45	192,5
70,5	5,66	45,65	19	6,65	28,75	176,21
70,35	8,2	49,85	20,65	8,65	29,15	186,85
64,25	10,35	51,5	21	10,65	27,45	185,2
58,45	9,25	45,8	20,2	9,55	25,4	168,65
55,2	8,15	39,3	19,55	8,6	23,65	154,45
48,9	6,35	32,6	18,35	7,75	20,3	134,25

Fider3	Fider4	Fider5	Fider6	Fider7	Fider9	Fider10	Fider Top.
49,7	5,75	29,6	16,9	6,8	20,25	40,05	169,05
48,4	5,65	29,2	16,85	6,95	19,65	39	165,7
46	5,61	28,7	16,65	6,6	19,15	37,9	160,61
45,9	5,76	29,6	16,95	6,8	24,8	37,35	167,16
45,2	5,8	28,2	16,65	6,85	19,85	37,25	159,8
47,6	5,35	27,95	16,75	6,55	19,4	40,75	164,35
54,3	4,9	30,35	16,35	6,45	20,95	50,4	183,7
75,45	6	41,85	17,4	6,5	24,47	64,75	236,42
88,8	5,4	49,6	18,56	6,05	28,45	75,45	272,31
89,5	5,6	48,95	18,8	6,45	29,55	80,5	279,35
93,5	5,25	49,85	18,6	6,55	27,95	82,5	284,2
93,55	5,05	50,6	18,65	6,75	29,35	82,85	286,8
93,95	4,9	49,85	18,4	6,8	27,9	83,5	285,3
92,65	5,5	48,15	18,55	6,65	26,65	80,9	279,05
94,65	5,25	45,1	18,8	7,15	28,15	82,25	281,35
87,65	5,2	47	18,8	6,5	29,55	81,9	276,6
89,25	5,35	46,95	19,4	6,3	28,8	80,85	276,9
85,2	5,25	46,65	19,6	6,35	29,45	80,9	273,4
70,5	5,66	45,65	19	6,65	28,75	76,2	252,41
70,35	8,2	49,85	20,65	8,65	29,15	67,7	254,55
64,25	10,35	51,5	21	10,65	27,45	58,85	244,05
58,45	9,25	45,8	20,2	9,55	25,4	51,95	220,6
55,2	8,15	39,3	19,55	8,6	23,65	43,75	198,2
48,9	6,35	32,6	18,35	7,75	20,3	36,4	170,65

FİDERLER ARASI DİVERSİTELER (EŞZAMANLILIKLAR):

Fider3 ile Fider4 arasındaki eşzamanlılık

$$DF = (94,65 + 10,35) / 99,9 = 1,05105$$

$$EF = 0,9514$$

Fide 3,4 ve 5 arasındaki eşzamanlılık

$$DF = (94,65 + 10,35 + 51,5) / 149,2 = 1,04892$$

$$EF = 0,9533$$

Fider 3,4,5 ve 6 arasındaki eşzamanlılık

$$DF = (94,65 + 10,35 + 51,5 + 21) / 167,85 = 1,05749$$

$$EF = 0,9456$$

Fider 3,4,5,6 ve 7 arasındaki eşzamanlılık

$$DF = (94,65 + 10,35 + 51,5 + 21 + 10,65) / 174,6 = 1,0776$$

$$EF = 0,92798$$

Fider 3,4,5,6,7 ve 9 arasındaki eşzamanlılık

$$DF = (94,65 + 10,35 + 51,5 + 21 + 10,65 + 29,55) / 203,95 = 1,067418$$

$$EF = 0,9368$$

Fiderler arası toplam diversite

$$DF = (94,65 + 10,35 + 51,5 + 21 + 10,65 + 29,55 + 83,5) / 286,8 = 1,050209$$

$$EF = 0,95219$$

ÖZGEÇMİŞ

Doğum Tarihi	3 Aralık 1973
Doğum Yeri	İstanbul
Eğitim	1987- 1990 Konya Meram Gazi Lisesi 1990-1994 Yıldız Teknik Üniversitesi, Elektrik Müh. Böl. 1994 Y.T.Ü. F.B.E. Elk. Müh. A.B.D. Yüksek Lisans Başlangıcı
Görevi	Y.T.Ü. Elk.-Elekt. Fak. Elk. Müh. Böl. Elk. Tes. A.B.D. Arş. Gör.
Çalışma Alanı	Elektrik Enerji Dağıtım Sistemleri
Yabancı Dil	İngilizce