

İller Bankasında Elektrik Proje, Tesis ve İşletme Çalışmaları

Hikmet ALTINKÖPRÜ
Y. Müh.-İ.T.Ü.

Bankanın fonksiyonu :

Bugün memleketimizdeki belediyelerin sayısı 1000'i aşmış bulunmaktadır. Bütün Belediyelerimizin çeşitli teknik işlerin etüd, proje, tatbikat ve kontrolünü yapabilecek teknik kadroyu istihdam etmesine imkân yoktur. Böyle bir imkân mevcut olsa dahi, belediyelerin sınırlı şartları içinde teknik elemanların yeteri kadar tecrübe kazanmaları mümkün olmayacaktır. Diğer taraftan bütün belediyelerin bağımsız olarak çalışmaları her tesisin ayrı bir şekilde yapılması ile sonuçlanacak demektir. Bu suretle memleketimizdeki tesislerin standartlaştırılması ve en ekonomik sistemin bulunup geliştirilmesi mümkün olmayacaktır.

Bu durum karşısında bütün belediyelerin teknik hizmetlerini görece ve onları malî bakımdan destekleyecek bir müessesenin kurulması ideal bir çalışma şekli olacaktır. Böyle bir müessese gereği kadar ve gerekli nitelikte teknik elemanı çalıştırabilecek ve bütün memleket yüzeyine yayılmış olan geniş çalışma alanı dolayısı ile yetiştireceği teknik elemanlarla memleket kalkınmasına büyük ölçüde yardımcı olabilecektir. Aynı zamanda böyle bir müessese memleket şartlarına uygun ve ekonomik sistemleri bulup geliştirebilme imkânlarına sahip olacaktır. Bu suretle her kasabada başka türlü bir tesisle karşılaşılması önlenilecek ve bir üniformluk temini mümkün olabilecektir.

İller Bankası belediyelerimizin halihazır harita, imar plânı, içme suyu, kanalizasyon, elektrik, hâl, mezbaha, hamam, otel, kaplıca, soğuk hava tesisleri v.s. gibi teknik hizmetlerini ifa etmek üzere kurulmuş böyle bir müessesedir.

Bu yazımızda tiler Bankasının enerji tesisleri alanındaki etüd, proje, tesis ve işletme çalışmalarını açıklamaya çalışacağız.

İller Bankasının enerji tesisleri alanında göze çarpan çalışmaları 1948 yılından sonra başlamaktadır, İller Bankası 23.6.1945 tarihinde 4754 sayılı kanunla kurulmuş bulunmaktadır. Elektrik tesislerine yapılan yatırım yıllara bağlı olarak aşağıda görülmektedir.

1945	386310,-	TL.
1946	1.871868,-	„
1947	5.443590,-	„
1948	6.398002,-	„
1949	11.519767,-	„
1950	12.384157,-	„
1951	11.289360,-	„
1952	16.430767,-	„

1953	30.317274,-	TL.
1954	35.511081,-	„
1955	35.808606,-	„
1956	39.071581,-	„
1957	53.308158,-	„
1958	48.864077,-	„
1959	41.398377,-	„

Enerji işlerinin yürütülmesi:

İller Bankasında enerji işleri 1954 yılına kadar Elektrik ve Makina İşleri Müdürlüğü adı altında bir Servis tarafından yürütülmüştür.

1954 yılında «termik ve hidroelektrik santrallerin tesis ve inşaa işlerinin bir servis halinde idaresinin imkân haricine çıkması dolayısı ile, hidroelektrik işlerinin müstakil olarak tedviri» gerekçesi ile Hidroelektrik İşleri Müdürlüğü tesis edilmiştir. 1958 yılı sonunda termoelektrik ve hidroelektrik işleri müdürlüğü adı altında ayrı iki Müdürlük tarafından yürütülen enerji işleri tekrar Enerji Müdürlüğü ismi ile bir Müdürlükte toplanmıştır.

1959 yılına kadar enerji tesislerine ait etüd ve proje işleri Termoelektrik ve Hidroelektrik İşleri Müdürlüklerinin bünyesinde bulunan birer proje grubu tarafından yürütülmüştür.

İhale suretiyle yaptırılmakta olan projelerin yeterli nitelikte olmadığı ve projelerin Bankaca yapılması halinde daha kaliteli olacağı ve daha ucuz mal edileceği gerekçesi ile 1959 yılı başında Etüd ve Proje Müdürlüğü tesis edilmiştir. Bu Müdürlük Bankanın Elektrik, Su ve Kanalizasyon projelerini tanzim etmek üzere kurulmuş bulunmaktadır. Etüd ve Proje Müdürlüğü ilkin Termoelektrik, Hidroelektrik ve Su İşleri Müdürlüklerinin 2 - 3 mühendisten ibaret proje grupları ile teşkil edilmiştir. Zamanla Müdürlüğün kadrosu geliştirilerek 3 içme suyu, 3 Elektrik Proje Grubu tesis olunmuştur.

içme suyu projelerinde pompaj ve tasfiye tesisleri hem sayı ve hem de güç bakımından büyük bir yer tutmaya başlamış ve bu işlerin ayrı bir grup tarafından yürütülmesi uygun görülerek 1959 yılı sonunda Motopomp grubu teşkil olunmuştur. Yakın zamanda da gerekli tiplendirmeleri yapmak üzere biri içme suyu ve diğeri enerji konusunda olmak üzere 2 tip proje grubu kurulmuştur. Halen Etüd ve Proje Müdürlüğünde enerji konusunda 22 Elektrik Mühendisi ve 8 Tekniker çalışmaktadır.

Enerji Müdürlüğü 2 Elektrik tatbikat Müdür Muavinliğine bağlı 6 grup, Proje ve İhale Müdür Muavinliğine bağlı 2 grup, İşletme ve Bakım Müdür Muavinliğine bağlı 3 grup. İnşaat Müdür Muavinliğine bağlı 3 inşaat grubu halinde çalışmaktadır. Enerji Müdürlüğünde 40 Elektrik ve Makina Mühendisi, 6 Tekniker çalışmaktadır.

Bankamıza bağlı 11 Bölge Müdürlüğünde de 24 Elektrik ve Makina Mühendisi 7 Tekniker çalışmaktadır.

Bankamızın Belediyelerin işlerini ele alışı şekli : Belediyelerin müracaatı genel olarak şu üç konuda toplanmaktadır.

- 1 — Enerji tesisi bulunmayan kasabaların enerjiye kavuşturulması,
- 2 — Mevcut tesisatın tevsi ve ıslâhı,
- 3 — İşletmede karşılaşılan güçlükler ve arızalar. İller Bankası genel olarak ilk iki şıkla ilgilenmekte, üçüncü şık üzerinde yeteri kadar durulamamaktadır.

Belediyenin Bankamıza yapmış olduğu müracaat üzerine gerekli etüdleri yapmak üzere mahalline bir Mühendis gönderilmektedir. Yapılma etüde kasabanın durumuna göre halihazır ve müstakbel enerji ihtiyacı tahmin edilmekte ve bu enerjinin ne şekilde temin olunabileceği araştırılmaktadır.

Kasabanın içinde veya civarında enerji üretilebilecek veya temin olunabilecek imkânlar tesbit edilmektedir. Yapılan ekonomik hesaplarla kWh. maliyetine göre, en ekonomik çözüm ortaya çıkmaktadır. Bu güne kadar Bankamızca kasabaların enerji ihtiyaçlarının aşağıda sayılan imkânlarla karşılanmasına çalışılmıştır.

- 1 — Kasaba içinde veya civarında takat ihtiyacını karşılayabilecek Hidroelektrik imkândan,
- 2 — Müşterek Hidroelektrik Bölge santralından,
- 3 — Dizelli müstakil bir santraldan.
- 3 — Bir kaç Belediyenin iştirakiyle tesis edilen Dizelli Bölge santralından,
- 5 — Civardaki yüksek gerilimli enerji nakil hatlarından
- 6 — Nadiren Lokomobilli bir santraldan.

Bankamızca mahallinde yapılmış olan etüd ve Elektrik İşleri Etüd İdaresinin kasabanın beslenmesi hususundaki plânlaması gözönüne alınarak neticeye varılmaktadır.

Etüd raporunun bir sureti Belediyeye gönderilerek bilgi verilmekte ve projenin raporda belirtilen şekilde tanzim edilmesi için Belediyeden yetki ve proje bedeli talep edilmektedir.

1959 yılına kadar para ve yetki temin edildikten sonra proje ihale suretiyle yaptırılıyordu. Yapılan projeler avan proje mahiyetinde olup, tesisin ihalesini müteakip müteahhitten tatbikat projesi talep olunuyordu. Ancak bu tatbikat proje gruplarından geçirilmiyordu.

Halen yetki ve para teminini müteakip, içme suyu projeleri hariç, bütün Elektrik projeleri Bankamızca tanzim olunmaktadır.

Bankamızca tanzim olunan projelerin tatbikat projesi mahiyetinde olmasına çalışılmaktadır. Projenin tanzimini müteakip tesis için lüzumlu meblâğ belli olmaktadır. Bu para Bankamızca Belediye yapılıan ikrazat ve İmar ve İskân Bakanlığı emrindeki fondan temin olunarak tesis ihale edilmektedir. Tesisin ihalesini müteakip, müteahhit tarafından tanzim olunan tatbikat projesi Etüd ve Proje Müdürlüğünün kontrolundan geçirilmeyip, yine Tesis Müdürlükleri bünyesinde teşkil edilmiş olan proje gruplarıncı kontrol edilmektedir. Tesislerin kontrolü ile ilgili işler Bölge Müdürlüklerince yapılmaktadır.

Bankamızca yapılmış olan araştırma ve çalışmalar :

Yazımıza başlarken İller Bankasının çalışma alanının bütün memleket yüzeyine yayıldığını belirtmeye çalışmıştık. Memleket ölçüsünde iş yapan ve büyük sorumluluk yüklü böyle bir müessesenin sorumluluk derecesinin azameti ile orantılı araştırmalar yapması ve memleket bünyesine uygun sistemler bulup geliştirmesinin, gerekli tipleştirme ve standartlaştırmaları yapması lüzumlu ve zaruridir.

Bugün memleketimizde İller Bankası çapında "Alçak Gerilim Şebekesi, 6-15-33 Kv. ve hattâ 66 Kvluk hava hattı, küçük ve orta takatli Hidroelektrik Santrallar, Dizel Santralları, ve Transformatör istasyonları tesis etmiş başka bir müessese mevcut değildir. Fakat üzüntü ile itiraf etmek mecburiyetindeyiz ki, bu konularda otorite sahibi olması gereken İller Bankası yeteri kadar çalışmalara sahip değildir. Bunun sebebini araştırma ve geliştirmenin lüzumlu ve zaruri olduğuna inananmayan zihniyette aramak gerekmektedir.

Maalesef projeler dahi tesise gerekli paranın temini için bir formalite olarak kabul edilmektedir. Projede mutlak surette bulunması gereken hususlar için pek çok meslekdaşımızın dahi projeye ne lüzum var, tatbikat sırasında yapılır şeklindeki hitaplarına her zaman şahit olmaktadır.

Araştırma ve geliştirme ruhunun teşvik edilmemiş olmasına rağmen, bu işin ehemmiyet ve lüzumuna inanmış arkadaşlarımız tarafından faydalı çalışmalar yapılmış bulunmaktadır. Bu çalışmalarını şöylece sıralayabiliriz.

- 1___Alçak Gerilim demir direklerinde tipleş-tirme,
- 2___Orta Gerilim direk hesaplarında tipleş-tirme,
- 3 — Transformator binalarında tipleştirme,
- 4___Dizel Santral binalarında tipleştirme,
- 5 — Soğutma Havuzlarında tipleştirme,
- 6 — Direk Transformatorlerinde tipleştirme,
- 7 — Teknik şartnamelerin tanzimi,
- 8___ Elektro ve Dizel Motopomp binalarında tip-leştirme,
- 9 — Ağaç direklerin tipleştirilmesi,
- 10 — Birim fiat liste ve analizlerin tanzimi.
- 11 — Alçak Gerilim ve Orta Gerilim Müşterek Di-rek tipleri,
- 12 — Tevzi tabloları ve Yüksek Gerilim hücrele-rinin yerleştirme plânları,
- 13 — Projelerde kullanılacak Elektrik işaretleri-nin tipleştirilmesi.

Ayrıca son yıllarda büyük önem kazanan Moto-pomp tesisleri üzerinde çalışmalar yapılmış bu-lunmaktadır. Şehir ve kasabaların su ihtiyacının sür'atle artması neticesi bu ihtiyaçların tabii su kaynaklarından karşılanması imkânsız hale gel-miştir. Bugün artık uzak mesafelerden gravite ile su isale edilmesi ekonomik bir değer taşımamak-tadır. Satış sularından ve Derin kuyulardan fay-dalanarak şehir veya kasaba civarından suyu pom-pajla temin gerekmektedir. Bugün için pompaj tesisleri büyük takatlara ihtiyaç göstermektedir. Misal olmak üzere projeleri Bankamızca yaptırılmış olan bir kaç yerin pompaj takatlarını ve-remim.

Balıkesir	:	1200	Kw.
Erzurum	:	1500	»
Eskişehir	:	1500	>
Ceylanpınar	:	820	>
Bandırma	:	300	»

Pompaj tesislerinde terfi borusu çapı ile pom-paj takatı arasında ters bir orantı mevcuttur. Enerjinin Kwh. bedeline ve terfi borusunun met-re tul maliyetine bağlı olarak optimum boru çap-ı ve Motopomp takatının bulunması gerekmektedir.

Elektrik enerjisinde herhangi bir sebeple mey-dana gelecek inkita halinde Elektromotopomp te-sislerinde, değeri 10 -12 atmosfer civarında ve ba-zı hallerde bunun birkaç misli olan su darbeleri ortaya çıkmaktadır. Terfi hatlarında profilin du-rumuna göre çok tehlikeli olabilen bu darbelerin hava hazneleri, denge bacaları, sistemin atalet mo-mentini arttıracak volan ilâvesi, hızlı açılıp yavaş yavaş kapanan klâpeler v.s. gibi tedbirlerle ön-lenmesi gerekmektedir.

Depoların dolması halinde pompaları devreden çıkararak enerji kaybını önleyen ve deponun bo-şalması halinde pompaları devreye sokan otomat-ik kumanda sistemleri veya sinyalizasyon sistem-lerinin tesisi gerekmektedir. Bankamızca bu konu-larda gerekli çalışma ve etüdler yapılmış bulun-maktadır.

Bu çalışmalar sayesinde yaptırılmış olan te-sislerde üniformluk temin edilmiş bulunmaktadır iller Bankası Alçak Gerilim direk tipleri bütün yurtta kullanılmaktadır. Dizel Santral binaları, soğutma havuzları, Transformator binaları, pom-paj binaları da memleket ölçüsünde kullanılmak-tadır.

Fakat bu çalışmalarımızın kâfi olduğunu kabul etmeye imkân yoktur. Yeni çalışmalar yapmak ve eski çalışmalarımızı daha mükemmel hale getir-mek mecburiyetindeyiz.

Çalışmalarımıza verilecek yön :

Memleketimizde şehirleşme şartları yabancı memleket şartlarından tamamen ayrı karakter taşımaktadır. Bu şartlara uygun sistemlerin gelişt-irilmesi için ciddi araştırma ve geliştirmeye ih-tiyaç vardır. ,

Hiç bir yerden beslenmesi mümkün olmayan fakat Hidrolik imkân bulunan 2000 nüfuslu bir kasabayı düşünelim. Böyle bir kasabada ku-rulacak Hidrolik santralin takatı 50-60Kw. civarında olacaktır. Küçük kasabayı besleyecek santral ve dağıtma şebekesinin maliyeti durumu göre, 2 - 3 Milyon TL. ve Kwh. saat maliyeti 1 -1,5 TL. bulunmakta ve rantlı olmadığı gerekçesi ile te-sisin yapılmasından vazgeçilmektedir. Halbuki böy-le kasabalarda memleket şartlarına uygun basit ve ucuz sistemlerin geliştirilip tatbik edilmesi ge-rekmektedir. Böyle bir tesisin 2 - 3 milyon TL. sı yerine 2-3 yüzbu liraya mal edilmesi imkânları araştırılmalıdır. Batı ülkelerinde böyle ufak ka-pasiteli santrallarının inşaaı bahis konusu olma-dığı halde küçük güçlü su santrallarının maliyeti-ni düşürmek için devir adedi regülâtorsüz su tür-binlerinin etüdü doktora konusu olmaktadır.

Memleketimizde kendi imkânları ile basit ve ucuz tesisler kurmuş Belediyeler mevcuttur.

Santral ve Transformator merkezleri teşhizatı, Alçak gerilim şebekeleri memleket şart ve ihtiyaç-larına göre tertiplenmelidir. Yıllar boyu kullanılı-ması adet haline gelmiş tertipler mütemadiyen tekrarlanmaktadır. Son yıllarda elektrik malzeme-si imâlatında büyük gelişmeler kaydedilmiştir. Yenilikleri takip edip memleketimiz şartlarına uyan ekdhomik sistemleri kullanmak mecburiye-tindedir.

Meselâ bugün sigortalar artık cihazları yalnız kısa devreye karşı koruyan cihazlar olmaktan çık-

miş, aşırı yüklerle karşı da kullanılabilir hale getirilmiştir. Bankamızda, Transformatörlerin boştaki güçlerinin kesilebilmesi bakımından 200 KVA dan sonra disjonktör kullanılmaktadır. Halbuki son yıllarda inkişaf ettirilmiş olan güç seksiyon eri erinin kesme gücü 15 - 20 MVA. olup bu basit ve ucuz cihazlar yük altında manevra imkânı temin etmektedir. Güç Seksiyonerleri memleketimizde bir çok yerlerde disjonktör ve seksiyoner tertibi yerine kullanılmalıdır.

Geniş ölçüde kullanılan *cam* izolatörlerin mevcut şartnamelerimiz karşısında tatbik edilmesi imkânsız bulunmaktadır.

Plâstik izolasyonlu kablolar kâğıt ve kurşun izolasyonlu kabloların yerini almış bulunmaktadır. Biz ise hâlâ kâğıt ve kurşun izoleli kabloları kullanmakta devam etmekteyiz.

Son zamanlarda büyük şehirlerimizin projelen de Bankamızda yapılmaktadır. Bu gibi projelerin ufak kasaba projeleri metotları ile yapılamayacağı aşikârdır. Ufak kasabalarda basitlik ve ucuzluk temini için belki emniyetten bir miktar fedakârlık edilebilir. Fakat büyük şehirlerimizde Elektrik Enerjisi günlük hayatımızın ayrılmaz bir parçası haline gelmiş bulunmaktadır. Bu Şehirlerimizde ekonomi ile emniyetin paralel yürümesi gerektiği kanaatindeyiz. Bu gibi projelerde koruma ve emniyet sistemlerinin tatbiki gerekmektedir.

Nüfusu 100.000'in üzerinde olan şehirlerimizde dallı budaklı şebeke yerine gözlü şebekelerin tatbiki düşünülmelidir. Bu gibi büyük şebekelerde gözlü sistemlerin maliyeti % 25 nisbetinde düşürdüğü yabancı memleketlerde yapılmış olan ekonomik hesaplar ve tatbikat neticelerinden anlaşılmalıdır.

İngiltere'de mevcut bütün Elektrik İşletmeleri, İtalya ve Yunanistan Alçak Gerilim şebekelerinde sırf alüminyum iletken kullanmaktadırlar. Bu halde de % 20 civarında ekonomi sağlandığı ifade edilmektedir. Bu gün kasabaların müstakil sant-rallardan ziyade, Bölge santrallerinden veya enter-konnekte şebekelerden beslenmesi bahis konusu olmaktadır. Bu sebepten Hava hatlarının mümkün olduğu kadar ekonomik hale getirilmesi icap etmektedir. Hava hatlarının ekonomik olabilmesi için ilkin güzergâhın çok iyi şekilde etüd edilmesi ve en uygun güzergâhın seçilmesi gerekmektedir. Uygun şekilde seçilmiş olan güzergâhın durumuna göre, ekonomik menzile ve gerilmenin tesbiti ile ekonomik şekilde direk hesabı yapılması gerekmektedir. En çok kullanılan Orta gerilim direklerinin de tiplendirilmesi uygun olacaktır.

Tip projelerin geliştirilmesi ile projelerin tanzimi daha kolaylaştırılmış olacak ve her tesisin bünyesine uygun özellikler üzerinde yeteri kadar durma imkânı olacaktır. Ancak tip projelerin ilk anda mükemmel bir şekilde yapılabileceği kabul

edilemez. Bu projeler tatbik edildikçe, projeyi yapan mühendis veya mühendisler tarafından tetkik edilmeli, hata ve eksiklikleri tesbit olunmalıdır. Tesis belirli bir süre işletmede kaldıktan sonra da işletme bakımından ortaya çıkan fayda ve mahzurlar tesbit edilerek tip proje de mükemmelleştirilmelidir. Proje mühendislerinin tercibe kazanması ve yetişmeleri bakımından yapılmış oldukları projelerin tatbikatını görmeleri zaruridir. Aksi halde tecrübe kazanma imkânı olmayacak ve bir projede yapılmış olan hatalar mütemediyen sürüp gidecektir.

Etüd, proje, tesis, kontrol ve işletme gibi bütün mühendislik safhaları ile yakından alâkalı bulunan Bankamızda malesef bu nokta üzerinde hiç durulmamıştır.

Yüklenilmiş olan görevin en iyi şekilde yapılabilmesi için müessesenin, elemanların yetişmesi üzerinde titizlikle durması gerektiği kanaatindeyiz. Bankamızda maalesef bugüne kadar bu husus üzerinde de hiç durulmamıştır.

Halbuki memleket ekonomisine tesir edecek ehemmiyette araştırma, yenilikleri memleket şartlarına adapte ve tatbik etme, tiplendirme, standartlaştırma gibi mühim konuların belirli alanlarda ihtisas sahibi olmayan elemanlar tarafından yapılabileceğini asla kabul edemeyiz. Elemanların kendi kendilerini yetiştirerek çalıştıkları müesseseye ve dolayısıyla vatana faydalı olmaları nasıl millî bir borçsa, genel olarak bütün müesseselerin de çalıştırdıkları elemanların yetişmelerine yardımcı olmaları ve bu konu üzerinde hassasiyetle durulması gerekir kanaatindeyiz.

Bankamızda ve hattâ memleketimizde proje mühendisleri ile tatbikatçı mühendisler birbirlerinin işine yabancı bulunmaktadırlar. Tatbiki bilgisi olmadan proje alanında ve proje bilgisi olmadan tesis veya kontrol alanında bir mühendisin başarılı çalışması beklenemez. Bu gibi aksaklıkların neticesi olarak tesisler yıllarca sürüncemede kalmaktadır.

Eksik veya yalınış etüdü, hatalı, noksan ve tatbiki güç projeler dolayısıyla tesislerde rantabilite mefhumu ortadan kalkmaktadır.

Projelerin doğru ve hatasız olabilmesi için proje mühendisinin tatbiki bilgiye sahip olması, projelerdeki hataları bulup düzeltebilmesi için de tatbikatçı mühendisin proje bilgisine sahip olması gerekmektedir.

Hayata yeni atılan mühendise ilk anda projelerin müstakilen yapılması mes'uliyeti yükletilmemeli, tecrübeli mühendisler yanında projelere yavaş yavaş girilmelidir. Belirli bir tecrübe süresinden sonra bir müddet tatbiki çalışma imkânı temin edilmeli bundan sonra müstakilen çalışma imkânı sağlanmalıdır. Yapılan projeler tatbikat sı-

rasında projeyi yapan tarafından tetkik edilerek hata ve noksanlar görülmelidir. Tatbikatta çalışan mühendisinde proje bilgisine sahip olması temin olunmalıdır.

Belediyelerde yaptırılan proje ve tesislerin kontrolü :

Bankamız proje ve tesisleri Belediyeler namına bizzat yapmakta veya yaptırmaktadır. Belediyelerin talebi üzerine proje veya tesislerin belediyeleri tarafından yaptırılması için de ikrazatta bulunmaktadır. Bu suretle belediyeler tarafından yaptırılan proje ve tesisler kaliteden mahrum bulunmaktadır. Bu hususta bir çok misal vermek mümkündür. Binlerce lira sarfı ile yapıpıp tatbik edilemeyen projeler, yüzbinlerce lira sarfı ile inşa edilip kullanılmayıp terk edilen tesisler, maliyetinin birkaç misline inşa edilmiş tesisler oldukça büyük bir yekün tutmaktadır.

Teknik kifayetsizlik dolayısı ile ihtiyaçları ile alâkası olmayan tesisler yaptırmış belediyelere sık sık raslamaktayız.

Enerji kifayetsizliği dolayısı ile sokak lâmbaları yakılamayan ve şehrin mahallelerine münavebe ile enerji verilen ve şebekesini tevsi etmek üzere Bankamızdan borç almış bulunan bir şehirimizde yüksek takatlı yüzlerce civa buharlı lâmba satın alınmıştır.

Bir firma tarafından teklif edilmiş dizel yedek parçalarının alınmasına dair kararın çıkacağı gün tesadüfen gitmiş olduğumuz bir belediyemizden orjinal yedek parça katalogu ile teklif edilen parçaları karşılaştırdığımızda, satın alınacak parçaların tamamen ayrı bir motora ait olduğunu görmüş ve ikazımız üzerine Belediye bu sipariştten vazgeçmiş bulunmaktadır.

Teknik yönden bu kadar zayıf durumda bulunan belediyelerimize kendi proje ve tesislerini kendilerinin yaptırması imkânını tanımanın hiçte doğru olmadığını bugüne kadar M tecrübeler göstermiş bulunmaktadır.

Bazı Belediyeler Bankanın iş durumunun çok yüklü oluşu dolayısıyla işi kendileri ihale ederek, tesislerine biran önce kavuşmayı arzu etmektedirler. Bu gibi durumlarda Bankamız proje ve tesislerin kontrolü işini mutlaka kendisi yapmalıdır.

Bankamızca yapılan tesislerin işletmesi ve görülen aksaklıklar :

Bankamızca yapılan tesisler kesin kabul muamelesini müteakip belediyelere devir edilmekte-

dir. Devir muamelesinden sonra Bankamızın tesis ile alâkası kesilmektedir. Zamanla teşekkül eden uzak mahallelere Belediyece yeni ve kifayetsiz hatlar çekilmekte, santralin kaldıramıyacağı mertebeye büyük sanayi güçlerine enerji verilmektedir. Devreye ani girip çıkan kaynak makinaları, hızzarlar, değirmenler gibi güçler santralleri devamlı darbelerle maruz bırakmaktadır. Şebekelerin aşırı şekilde uzatılması suretiyle uç noktalarında gerilim lâmba tellerinin ancak hafifçe kızarabileceği mertebeye kadar düşmektedir. Bu tarzdaki işletmeler sebebiyle şebeke kayıpları % 30-40 mertebesine çıkmaktadır. Şebekelerin dengesiz yüklenmesi, otomatik şalterlerin atmaması için rölelerinin söküldüğü, sigortaların 10 veya 16 mm² lik tellerle takviye edildiği, bu sebeple sigortaların porselen kısımlarının aşırı ısı tesiri ile parçalandığı, ölçü aletlerinin yandığı çok görülmektedir.

Bazı yerlerde tablo devre dışı edilerek şebekeye direk çıkış yapıldığı da müşahede edilmektedir. Bazı büyük şehirlerimizde dahi transformatör binalarında soğutma yapılmadığı, yüksüz halde transformatör sıcaklığının 70-80°C kadar yükseldiği, transformatör kazanlarında yağın yarıya kadar indiği görülmektedir.

Akım transformatörlerinin değişik oranda seçilmiş olması sebebi ile ampermetrelerin dengeli yük göstermesine rağmen şebekelerin dengesiz olarak yüklendiği, abonelerin ihtiyaçlarından çok büyük takatlı motorlar kullanmaları sebebiyle yol almalarında büyük darbeler meydana getirdiklerini daima müşahede etmekteyiz.

Motorların yol alma akımlarını tahdit edici tedbirler, büyük bazı belediyeler hariç, hiç bir belediyede tatbik edilmemektedir.

Bazı belediyelerde $\cos \phi$ değerinin 0,6 hattâ 0,5'e kadar düştüğü ve santrallerin lüzumsuz yere endüktif takatla yüklendiği görülmektedir.

İşletmelerde gördüğümüz ve birkaçını belirtmeye çalıştığımız bu gibi yanlış işletme tarzları dolayısıyla tesisler normal ömürlerinden çok kısa zamanda harap olmaktadır.

İller Bankasının belediyelere işletme konusunda da tecrübeli elemanları vasıtası ile yardımcı olması gerekmektedir.

Bu suretle tesislerin uzun zaman normal şekilde çalışabilmesi ve Belediyelerin Bankaya olan borçlarını da normal şekilde ödeyebilmeleri mümkün olabilecek ve millî servetin boş yere harcanması önlenebilecektir.

ETÜD VE PROJE MÜDÜRLÜĞÜ

MÜDÜR

SU VE KANALİZASYON Md. Mv.

Kuzey Grubu
Güney Batı Grubu
Kuzey ve Güney Grubu
Tip Proje Grubu

Müh. : 12
Tek. : 7

SONDAJ Md. Mv.

Jeologlar
Topografalar
Teknik Ressamlar

Müh. : 1
Jeo. : 2
Top. : 4
T. Res. : 9

ELEKTRİK Md. Mv.

Batı Grubu
Kuzey Grubu
Güney Grubu
Motopomp Grubu
Tip Proje Grubu

Müh. : 22
Tek. : 8

ENERJİ MÜDÜRLÜĞÜ

MÜDÜR

PROJE İHALE Md. Mv.

Proje Grubu
İhale Grubu

Müh.: 10
Tek. : 1

İNŞAAT TATBİKAT Md. Mv.

Grup I
Grup n
Kafi Hesap Grubu

Müh. : 10
Tek. : 10

ELEKTRİK TATBİKAT Md. Mv.

Grup I
Grup II
Grup İÜ

Müh. : 11
Tek. : 3

ELEKTRİK TATBİKAT Md. Mv.

Grup I
Sim el Grubu
Kafi Hesap Grubu

Müh.: 8
Tek. : 1

İŞLEME BAKIM Md. Mv.

İşletme Grubu
Montaj Grubu
Bakım Grubu

Müh.: 8
Tek. : 1
Montör: 15
Emet işletmesi Müh.: 2
Tek. : 17
İkizdere İşletmesi Müh.: 1
Tek. : 40

BÖLGE MÜDÜRLÜKLERİ

Bölgeler :	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.
Müh. :	2	2	2	2	3	3	2	2	2	2	2
Tek. :	1	—	—	—	3	1	—	—	—	2	—

Enerji Kaynakları

Sadık EKENGİL
Y. Müh. - Grenoble Ü.

1.1 — Enerji kaynaklarının önemi :

Enerji kaynaklarının insanlar için ifade ettikleri önemi takdir edebilmek için son yüz yılda vukubulan sınaî gelişme ve buna muvazi olarak enerji kaynaklarının mevcut rezervlerinin % 4 ün üstünde olan istihlâk miktarlarını gözden geçirmek kâfidir.

Tarih öncesi zamanlarda insanoğlu tarafından istihlâk edilen enerji, kısmen hayatını idame ettirmesi, kısmen de ısınması ve vahşi hayvanlardan koruması için ısı halinde idi. O zamanlar da nüfus başına yıllık toplam enerji sarfiyatı 4,2 10⁶ Kcal idi.

Bu enerjinin büyük bir kısmı bitkilerden ve beslemek için öldürülen hayvanlardan veya çalıştırılmak üzere kullanılan hayvanlardan sağlanıyordu

Bu hâl 18 inci asrın ortalarına kadar devam etti. Bu tarihlerde sanayiın başlıca kuvvet kaynağı hayvan ve insan gücü idi. Rüzgâr ve akar suların potansiyel enerjilerinden ve taş kömürü, petrol gibi fosil yakıtların ısı enerjilerinden faydalanan mekanik kuvvet pek az idi

Kömürlerin hissedilir derecede kullanılması ve bu yakıtların ısı enerjilerinin buhar makinelerde mekanik enerjisine çevrilmesi imkânlarının belirmesi üzerine, artık insanoğlu enerji kaynaklarını kontrol altına almağa ve daha fazla iş yapmağa muvaffak olmuştur.

Bu olay büyük halk kitlelerinin hayat seviyelerinin yükselmesine yol açtı. Sonradan pozitif ilimlerin gelişmesi, vukubulan araştırma ve icatlarla sanayiın ilerlemesi, yeni enerji kaynaklarının kabili istife hâle konmasını o kadar çabuklaştırmıştır ki, akar suların kuvvet ve fosil yakıtların ısı enerjisine dayanan makine gücü, hayvan ve insan güçlerine kıyasen kat kat artmış ve % 97 yi bulmuştur.

Bilhassa son çeyrek asırda enerji istihlâkinde kaydedilen artışa göre, klasik enerji kaynakları rezervleri ancak 150 ilâ 200 yıl yetebilecektir. Bu durum sanayici milletleri endişeye düşürmüş ve kendi topraklarındaki enerji kaynaklarının rezervlerini gözden geçirmeğe ve tükenmekte olanlar yerme yeni kaynaklar ikame etmeğe sevk etmiştir.

Tam bu sıralarda insanoğlu, ağır atom çekirdeklerinde saklı bulunan enerjiyi açığa çıkarma

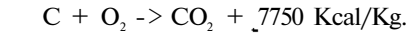
imkânlarını bulmuş olmakla insanlık için, şimdiki tahminlere göre, tükenmez bir enerji kaynağı keşfetmiş oluyor. Bu yeni enerji kaynağının bulunmasıyla beraber, bunun emniyetle ve iktisadî bir şekilde umumun istifadesine arzolanması için pek çok teknik problemin çözülmesi gerekmektedir.

Önümüzdeki çeyrek yüz yılda, nükleer enerjiden yegâne faydalanma şekli bunu ısı enerjisine çevirdikten sonra, bu enerjiyi elektrik enerjisi olarak elde etmektir. Nükleer enerjinin doğrudan doğruya elektrik enerjisine çevrilmesi için uzun seneler beklemek lâzımdır.

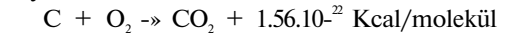
1.2 — Madde • Enerji eşdeğerliği ile yakıtların mukayesesi:

Sanayi ve ev ihtiyacında kullanılmasına alışılmış olan taş kömürü, petrol ve tabii gaz gibi fosil yakıtların açığa çıkardıkları ısı enerjisi, ekzotermik prosese dayanan kimyasal bir reaksiyondur. Bu olayda, madde yapısının atom çekirdekleri pasif kalır. Yalnız bu çekirdeklerin etrafında yer almış bulunan elektronlar tertip değiştirmek suretiyle ısı hasıl oluyor.

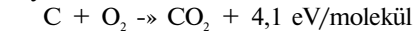
Meselâ, bir buhar kazanının ocağında iyi cins taş kömürünü yakmak suretiyle kg. veya molekül başına açığa çıkan ısı enerjisi:



veya



veya



olur.

Halbuki fizik bilgini «Einstein» in 1905 yılında ortaya attığı teoriye göre «Madde kitlesi enerjiye eşdeğerdir.», yani belirli bir miktar enerji belirli bir miktar madde kitlesine eşittir.» «Hareketten olan veya yüksek sıcaklıkta bulunan cisimlerin kitlesi, ataletkilere kıyasen daha büyüktür.»

Bu esaslara göre, bir cismin kitlesinde saklı bulunan enerji miktarı, $E = MC^2$ denklemi ile hesaplanır. Burada M cismin gram olarak kitlesi ve C saniyede santimetre olarak ışık hızıdır. Bu denkleme göre, kitlesi bir gram olan bir cisimde saklı enerji miktarı $9 \cdot 10^{20}$ erg, 24 Milyon kWh. veya $2.15 \cdot 10^{10}$ Kcal/kg a eşittir.

Bu enerji, alt ısı kuvveti 6000 Kcal/kg. olan 3600 ton taş kömürüne eş değerdir.

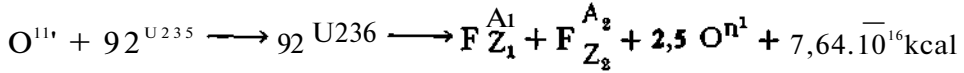
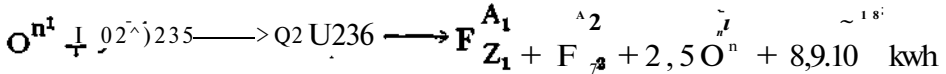
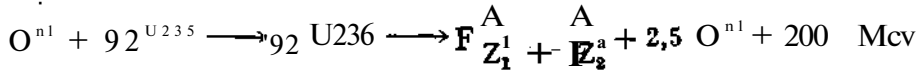
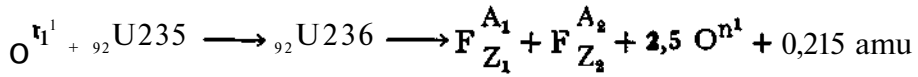
Ancak, yukarıki eşdeğer enerji miktarı, bir gramlık bir madde kitlesinin tamamı harcandığı, yani enerjiye çevrilmesi halinde açığa çıkar. Halbuki, ilerde de görüleceği üzere, bugünkü ilmin ve teknolojinin gelişmesine göre, ancak müsait bir ortamda Uranyum 235 gibi ağır atom çekirdeklerinin bölünmesiyle enerji açığa çıkmaktadır. Bu bölünmede Uranyum çekirdeklerinin yalnız 1/1000 i kadar enerjiye dönüşmektedir. Geri kalanı daha hafif başka çeşit atomlar şeklinde Uranyum maddesinden yer almaktadır.

Nükleer enerjinin tetkikinde göz önüne alınan enerji değerleri arasında, elektron volt (eV) ile ölçülen bir tek çekirdeğin bölünmesinden bağliarak, bir bölgenin enerji ihtiyacının tesbitinde kullanılan bir milyar kWh. kadara değişen çeşitli üniteler bulunur. Ezcümle, bundan sonraki bölümlerde göreceğimiz nükleer reaktörler bahsinde Uranyum 235 çekirdeklerinin nötronlarla vuku bulan reaksiyonlarından birinin denklemi ve bu reaksiyonun açığa çıkardığı tâli mahsul, nötron ve bö-

24.10" kWh lik enerjiyi üretebilmek için, 98,3/0,07 = 140 misli tabii Uranyum kullanmak lâzımda*. Diğer taraftan bölünme olayı vuku bulurken, tabii Uranyumun bünyesindeki Uranyum 235 in gradosu % 35 in altına düşerek çekirdeklerden açığa çıkan tali mahsul sebebiyle zincirleme reaksiyon durur. Bunun için de iki misli Uranyum kullanmak icabeder. Bir de nükleer reaksiyondan açığa çıkan ısı enerjisini elektrige çevirmek için % 28 kadar bir santral termik verimi kabul etmek lâzımdır. Şu halde 24.10⁶kWhın üretilmesi için takriben 1000⁶ tabii Uranyum kullanılması gerekir.

1.3 — Enerji kaynaklarının rezerv ve istihlâki :

Esasında Dünya Enerji kaynakları hâl ve istikbaldeki ihtiyacı karşılayacak kadar muazzamdır. Zira Dünyanın ilk teşekkülü sırasında çok büyük bir enerji kapasitesi ile meydana gelmiştir. Bu enerji envanteri, dünyanın merkezinde yer almış



lünme enerjisinin çeşitli üniteler cinsinden ifadesi olur. Yukarıda kaydedilen biri kimyasal ve diğeri nükleer reaksiyonun mukayesesi bize gösteriyor ki, ağır çekirdeklerin bölünme olayının açığa çıkardığı enerji miktarı, kömürün oksijenle vuku bulan kimyasal reaksiyonuna göre 5 Milyon katı fazladır.

Bir gram madde kitlesinin 24 Milyon kWh. enerjiye eş değer olması keyfiyeti tamamiyle teoriktir. Zira ileride görüleceği gibi, uygun bir reaktörde yerleştirilmiş Uranyumun bütün çekirdekleri bölündüğü zaman, binde biri kadar enerjiye dönüşmektedir. Geri kalan kısım, yukarıki denklemlerde işaret edildiği üzere çekirdek başına ZjFA¹ ve ZjFA² cinsinden tâli mahsuller verir. Bunun içindir ki, 24.10⁶ kWh. ancak bir kilogram uranyum 235 in eş değer enerjisidir. Halbuki, güç reaktörlerinin ekserisi tabii Uranyum esasına dayanmaktadır. Bu ise ancak % 0,7 oranında bölünebilen Uranyum 235 ve % 99,3 oranında nötronlarla bölünebilir maddeye çevrilen Uranyum 238 cinsinden münbit maddedir. Bu itibarla aynı

iç ısı, eksen etrafındaki dönüşüne tekabül kinetik enerji ve atomlarındaki nükleer enerjiden ibarettir. Bu enerjiye ilâveten güneşin radyasyon enerjisi yeryüzünde mutad enerji kaynaklarının devamlı surette doğmasına vesile olmaktadır.

Bu itibarla, enerji kaynaklarının rezerv ve istihlâk durumunu incelerken yeni bir tasnife baş vurmak icab eder. Buna göre, dünya enerji kaynakları taşkömürü, petrol ve tabii gaz gibi fosil yakıtlar, bitkisel ve hayvani yakıtlar Uranyum ve Toryum gibi fisil yakıt ve diğeri enerji kaynakları olmak üzere 4 sınıfa ayrılır.

1.3. — Fosil yakıtlar:

Fosil yakıtlar birçok jeolojik devirler sonunda bitki ve hayvanların çürüyüp istihaleye uğraması ile meydana gelmiştir. Bunlar arasında taş kömürleri, linyitler, petrol, tabii gaz ve turbo başta gelir. Oldukça genç bir yakıt olan turbo hariç, diğeri milyonlarca yıl önce teşekkül etmiştir.

Kömür sınıfında atran'sit kömürü, bitümlü kömür ve linyitler yer alır. Bunlar dünya sanayiinin

Önemli enerji kaynağını teşkil ederler. Bilindiği gibi, kömür yatakları yeryüzünün muhtelif bölgelerine gayri muntazam şekilde dağılmış bulunmaktadır. Beş bin milyar tonun üstünde tahmini kömür rezervlerinin % 95 i şimal yarım küresinde yer almış bulunmaktadır

Turbo dünyanın muhtelif bölgelerinin sathlarında daimi teşekkül halinde bulunması ve bunun kolaylıkla çıkarılması bakımından diğer fosil yakıtlar arasında elverişli bir hususiyeti vardır. Bu yakıt dünya sanayiinin enerji ihtiyacının büyüklüğü karşısında bir önem arzetmemekle beraber, bazı memleketlerin ev ihtiyacı yakıtı olarak kıymetli bir metadır.

Petrol ve tabii gazlara gelince, bunlar birbirine bağlı birer yakıttır. Zira, dünyanın tabii gaz ihtiyacının büyük bir kısmı petrol çıkarılan kuyulardan temin olunur. Petrol dünyanın bütün kıtalarında bulunur. 330 Milyar tonun üstünde tahmin edilen petrolerin büyük bir kısmı Kuzey Amerika, Kuzey Afrika, Ortadoğu ve Sovyet Rusya'nın kontrolü altında bulunan bölgelerde bulunmaktadır.

1.3.2 — Hayvani ve Bitkisel Yakıtlar:

Büyük baş hayvanların tezeleri ve bitkisel yakıtlar, dünya enerji ihtiyacının karşılanmasında hâlâ da önemli bir rol oynamaktadır. Bunlar arasında yakıt olarak kullanılan odun, miktar itibarıyla başta gelir. Ev ihtiyacında yakıt olarak mebzulen kullanılan odunun sanayie faydası pek mahduttur. 1800 yılına kadar dünya enerji ihtiyacının büyük bir kısmı odun ve büyük baş hayvan tezeği ile karşılanmıştır. Hattâ bugün bile dünya ihtiyacının % 15 i bu yakıtlarla giderilmektedir. Eğer dünya ormanları kontrol altına alınabilse ve muntazaman ağaçlandırılacak olursa, yılda elde edilecek odun miktarı 5 Milyar m³ ün üstünde olur. Bu da takriben 15.000 milyar kWh. eder. Bugün Hindistan, Çin ve memleketimizin doğu bölgelerinde büyük baş hayvanların tezeği gübre yerine yakıt olarak kullanılmaktadır.

1.3.3 — Fisil yakıtlar :

Ağır çekirdeklerin bölünme tekniğinin bulunması ile muazzam bir enerji kaynağı insanlık emrine girmiş bulunuyor. Yeryüzünde bol miktarda bulunan ve nükleer fisil malzeme denilen bu yakıtları tabii Uranyum ve Toryum teşkil eder. Bu nükleer malzeme tabii bir şekilde zuhur eder. Dünya kabuğunda binde dört Uranyum bulunduğu tahmin edilmektedir. Uranyum, altın ve gümüşten daha mebzuldür. Yeryüzünde 25 Milyon ton Uranyum ve 1 Milyon ton Toryum mevcuttur.

Bölünebilir nükleer malzemeden başka bir de hidrojen gibi hafif atomların helyum gibi daha ağır atomlar meydana getirilmesi yolu ile yani nükleer (füzyon) metodu ile de büyük miktarda

enerji açığa çıkarma imkânları araştırılıp geliştirilmektedir. Bu enerji istihsal yolu tahakkuk ettiği taktirde, Okyanuslardan bol miktarda elde edilecek hidrojen sayesinde dünyanın istifadesine arz edilecek enerji kaynağı sonsuz olacaktır.

1.3.4 — Diğer Enerji Kaynakları:

Bu sınıfa alınan enerji kaynakları arasında akarsuların kuvveti, güneşin radyasyon enerjisi, dünyanın yeryüzüne vuran iç sıcaklığı, rüzgâr kuvveti ve denizlerin met ve cezirleri kaydedilir.

Bu enerji kaynakları birbirine sıkı sıkıya bağlıdır. Meselâ, akarsuların potansiyel kuvveti, güneş enerjisinin sular buharlaştırarak yağmur şeklinde yeryüzüne iade ettirmesiyle doğmaktadır.

Bu sınıfa dahil edilen enerji kaynakları arasında bol miktarda zabtırapta alınabilmeleri itibarıyla akarsuların kuvveti, uzun senelerden beri sınıflı bir mahiyet kazanmıştır. İsveç ve Norveç gibi memleketler enerji ihtiyaçlarının büyük bir kısmını kıymetlendirmiş oldukları akarsuların potansiyel enerjilerinden sağlamaktadırlar.

Bütün dünya akar sularının hepsi kıymetlendirilebilse yılda elde edilebilecek enerji miktarı bir milyar ton kömür enerjisine muadil olur.

— Güneşin radyasyonunun yılda yer yüzüne vuran miktarı $1500 \cdot 10^{15}$ kWh. olmakla beraber bunun büyük bir kısmı uzaya in'ikas ettiğinden, ancak

$0.5 \cdot 10^{15}$ kWh ı fotosentez yolu ile bitkilerin büyümesine, $300 \cdot 10^{15}$ kWh ı suların buharlaşarak yağmur halinde yağmasına, $26 \cdot 10^{15}$ kWh ı da rüzgarların meydana gelmesine yarar.

Geliştirilmekte olan güneş fırınlarında, bazı müsait bölgelerin ev ısıtmasında ve bir **çok ilmi** araştırmalara mahsus elektrik üreteçlerinde kullanılmakta olan güneş enerjisi pek cüz'dür.

— Rüzgar kuvveti eskiden beri suların yükseltilmesinde un değirmenlerinin çevrilmesinde ve bilhassa son senelerde bazı müsait bölgelerin elektrik enerjisi üretimi için küçük çapta kullanılmaktadır.

Bu kuvvetten faydalanma tesisatı büyüklüğü hakkında bir misal olmak üzere, 200 kW lık güçta bir değirmen için 60 m. çapında bir kanat ve bu kanadın kurulması için 45 m. yüksekliğinde bir kule inşa etmek icabeder. Buna benzer değirmenlerin dünyanın müsait bölgelerine kurulması bile, bunların sağlayacakları enerji miktarı yılda $300 \cdot 10^9$ kWh ı geçmiyecektir.

— Dünyanın merkezinde yer almış bulunan ısı enerjisi yer yüzünden yılda 200.000 milyar kWh.

miktarında dağılmaktadır. Fakat bu enerji miktarının m^2 alan başına isabet eden değeri bir kaç mikrovat raddesinde olduğundan kabili istifade değildir.

Bununla beraber, yer yüzü kabuğunun ince olduğu bölgelerde, meselâ «Reykjavik» deki termal sularla İtalya'da Laderello mıntıkasında, 250 MW lık türbinleri çevirir kudretteki yeraltı buharları önem arz etmektedir.

Buna benzer projeler tahakkuk safhasına sokulmaktadır. Bütün bu gibi tesisler faaliyete geçirildiği takdirde yılda ancak 20 milyar kWh lık enerji elde edilebilir.

— Bâzı tarihi değirmenler hariç med ve cezir kuvvetinden faydalanma olmamıştır. Bu kuvvetten faydalanmanın pratik çaresi suların yükselişinde, bunları, bir baraj vasıtasıyla toplamak ve alçaldıkları zaman ise elektrik üreten hidrolik türbinlerden geçirerek serbest bırakmaktır. Bu kabil bir projenin cazip olabilmesi için su yükselişlerinin 6 m nin altında olmaması gerekir. Bu gibi projeler Fransa, İngiltere ve Şimali Amerika ele alınmıştır. Fransa'nın Normandie Bölgesinde Rance nehri üzerinde hali inşaada olan «med ve cezir» santralı senede 0,7 milyar kWh. üretecektir. Bununla beraber dünyanın bütün med ve cezir kuvvetlerinden faydalanılsa, yılda «İde edilebilecek enerji miktarı 30 milyar kWh. geçemez.

Yukarıda kısaca incelenen dünya enerji kaynakları hakkında şimdiye kadar yapılan neşriyata göre rezervlerinin değerleri cetvel 1 de toplanmıştır. Bu enerji kaynakların kendi (tabii) birimlerinden kcal. ve kWh. birimlerine geçmek için aşağıdaki değiştirme faktörleri kullanılmıştır.

- $1Q = 0.25 \cdot 10^{18}$ kcal = $4,10^{10}$ ton/kömür
- ton kömür = $6.3 \cdot 10^6$ kcal. = eşdeğer kömür için
- ton petrol = $9,5 \cdot 10^6$ kcal.
- m^3 tabii gaz = 9000 kcal
- kWh. = 860 kcal.

Enerji kaynaklarının yıllık istihlâki aynı 1 No lu cetvelde gösterilmiştir. Klasik yakıtların kömür cinsinden şimdiki yıllık istihlâkin 3260 milyon civarındadır. Yakın gelecekteki artışı da göz önüne alarak eğer Şilık İstihlâki 4 Milyar ton. kömür eşdeğeri olarak kabul edecek olursak, klasik enerji kaynaklarının bin sene, halbuki «Fisü yakıtlar 30.000 sene» yetebilecektir. Buna, tatbikat sahası için geliştirilmesine çalışılan hafif elementlerin füzyon olayı ile sağlanacak sonsuz enerji kaynağı dahil değildir.

1.45 — Türkiye Enerji Kaynaklarının rezervi ve istihlâki:

Memleketimizin enerji kaynaklarının rezervlerine gelince, bunlar önem sırasıyla Zonguldak

madenlerimizdeki taş kömürleri, yurdumuzun bir çok bölgesine dağılmış bulunan Linyit kömürleriyle son senelerde yapılan ciddi araştırmalar neticesinde, Raman, Garzan ve Antalya Bolkar dağı civarında bulunan petroler kaydedilir. Ormanlarımızın mahdut bulunmasına rağmen, odun da yakıt olarak önemli bir mevki işgal eder.

Akarsularımızın her sene yenilenmekte bulunan 100 Milyar kWh. kadar tahmin edilen potansiyel enerjisinin, tatbikine girişilen memleket elektrifikasyonu programlarıyla kıymetlendirilmesine girişilmekle, kabili istifade ve ucuz primer enerji kaynaklarımız her gün artmaktadır.

Bu kaynaklarımızın dışında ticari ve sınai mahiyeti haiz olmayan bir çok yakıtlar arasında, 11 ilâ 12 milyon olarak tahmin edilen büyük baş hayvanın senede 15 milyon m^3 lük tezeğin, tamamı gübre olarak kullanılacak yerde, bazı bölgelerimizde yakıt olarak kullanılmasıyla kabili istifade enerji kaynaklarımızın şimdiki envanterinde önemli bir yer işgal eder. Ancak tezelerin bu şekilde kullanılması ziraata elverişli topraklarımız için bir kayıp teşkil eder.

Taş kömürü, linyit ve petrol gibi fosil yakıtlarıyla ormanlarımızın mahsülü odun rezervleri ve akarsularımızın potansiyel enerji miktarları cetvel 2 de gösterilmiştir. Bu kaynaklarımızın şimdiki istihlâk temposu aynı cetvelde işaretlenmiştir.

Memleketimizde sanayi gelişmesiyle fosil yakıt istihlâki de artmaktadır. Bunun için, kömür madenlerimizin istihsal kapasiteleri artırılmaktadır. Memleketimizde şimdilik mahdut miktarda petrol bulunmuş olduğundan, ihtiyacı karşılamak için Orta Şark Petrol kaynaklarından istifade etmek ve ileride bulunacak petrolerimizi rafine etmek üzere, biri senelik 2 milyon ton kapasitede Mersin'de ve diğeri bir milyon ton kapasitede Izmit'de olmak üzere iki büyük rafineri işletmeye açılmıştır.

Bu rafinerilerin ham petrolden temin edecekleri ve şimdiki ihtiyacımız 2 milyonun üstünde olan mahsuller arasında motorin, gaz yağ, ve benzinden başka bilhassa, rezidü olarak elde edilecek olan (Fuel oil) ağır yağların elektrik enerjisi istihsalinde, Sanayide ve şehirlerde teshin yakıtı olarak kullanılmasına başlanılmasıyla memlekette büyük ferahlık doğacaktır.

Cetvel 2 nin incelemesiyle anlaşılacağı üzere melekettimizin enerji kaynaklarının kömür muadili toplam rezervi iki milyar ton civarındadır. Halbuki kömür cinsinden şimdiki yıllık enerji istihlâki 11,5 milyon tondur. Bu istihlâk temposunun sabit kaldığını farzetsek dahi tükenir mahiyette olan enerji kaynaklarımız ancak 200 yü yetebilir. Bundan başka aynı cetveldен görüldüğü üzere kWh. olarak nüfus başına yıllık enerji istihlâki 3130 dır.

C E T V E L : 1
DCnya Enerji Kaynakları

	A — Rezervler		B — İstihlâkler	
	Miktar X10»	kWh x10»	Miktar X 10 ⁹	kWh x10 ^c
I — Fosil Yakıtlar				
1) Kömür, ton	5.767	42,0.106	1200	8800.—
2) Petrol, ton (2)	330	3,5.10»	600	660.—
3) Tabii gaz, m ³ (3)	~"5<T000~	0,5.106	300	3,1
4) Yekûn (1)	6.450	46,0.10»	2200	15403,1
II — Nükleer Yakıtlar				
5) Uranyum, ton	25.10»	800.106	(belli değil)	
6) Toryum, ton	1.10»			
7) Yekûn	121.000	800.106		
III — Diğer enerji kaynakları				
8) Yakılabilen odun (4)	3,8	13.500	2000	8000
9) Su kuvveti (elverişli) (1)	1.0	7.300	100	730
10) Rüzgâr kuvveti	—	800		
11) Dünya iç ısı	—	20		
12) Med ve cezirler	—	30		
13) Yekûn (1)	3,05	20.350	1040	7730
14) Güneş radyasyonu: (senelik)	30000 ton	365.106		
Bu enerjiden aşağıdaki proseslere göre isabet değerleri:				
a) Bitkilerin büyümesi	—	0,45.106		
b) Suların buharlanması	—	300,-.106		
c) Rüzgârların doğması	—	26,-.106		
15) Yekûn	45000	326,45.106 (1)	3260	(5) 23133,1
16) Nüfus başına istihlâk	—	—	1,100 ton	7756kwh

- Not: (1) Eşdeğer kömüre irca için 1 ton, 6,310° kcal.
(2) 1 ton petrol = 9,5.10° kcal.
(3) 1 m³ tabii gaz = 9000 kcal.
(4) Yer yüzündeki orman yüz ölçümü 37,10° km² 1/m³ odun = 3000 kcal.
(5) İstatistik! değerler, bulunmayan enerji istihlâkler de dahil Dünya enerji istihlâki 36000.10⁹ kWh/yıl civarındadır.

Halbuki dünyanın nüfus başına enerji istihlâki 12.000 kWh. saatin üstündedir. Kaldı ki Birleşik Amerika Devletlerinde aynı istihlâk 60.000 ve Büyük Britanya'da 40.000 kWh. civarındadır. Bu itibarla istikbaldeki enerji ihtiyacımızı karşılamak

için, kömür linyit ve petrol gibi fosil yakıtlarımızın rezervlerini meydana çıkarmak için devamlı araştırmalar yapmak ve bu arada nükleer yakıt gibi yeni enerji kaynaklarının araştırılıp kullanılması imkânlarına şimdiden baş vurmak lâzımdır,

C E T V E L: 2
TOrkiye Enerji Kaynakları

	Miktar X 10 ⁹	kWh. X 10 ⁶	Miktar X 10 ⁶	kWh. X 10 ⁶
I — Fosil yakıtları:				
1) Taş kömürleri, ton	1,333(1)	9.800	4,10	30.000
2) Linyit kömürleri, ton	0,700(2)	2.850	2,95	12.000
3) Petrol kömürleri, ton	0,150(3)	1.650	2,40	26.700
	1,930(6)	14.300	9,30(6)	68.700
II — Fisil yakıtlar :				
Uranyum	(Belli değil)			
III — Diğer kaynakları:				
Odun, (5) ton	0,020(4)	70	4,35	15.200
Su kuvveti kWh.	100	100	7,10	710
	0,23	170	2,20	15.910
Yekûn (I-m)	1.973	14470	11,50	84 610
Nüfus başına (27.10 ⁶)	73 ton	535 10 ⁶ kWh	0,435 ton	3.130kwh

- Not:** (1) 1 ton kömür = $6.3 \cdot 10^6$ Kcal.
(2) 1 ton linyit = $8.8 \cdot 10^6$ cal.
(3) 1 ton petrol = $9,5 \cdot 10^6$ Kcal.
(4) örn» Odun = $3.0 \cdot 10^8$ Kcal.
(5) Kömüre irca değerleri için 1 ton kömür = $6.3 \cdot 10^6$ Kcal.
(6) Memleket ormanları sahası takriben = $0,1 \cdot 10^8$ km².