



# 프랑스의 전력사업 현황

## 1. 개요

국토 면적: 54만 7030km<sup>2</sup>  
 인구: 5772만 6천 명  
 수도: 파리  
 기타 도시: 리옹, 마르세유, 낭트, 니스, 툴루즈  
 언어: 프랑스어  
 화폐 단위: 프랑  
 환율(미 달러대): 5.35  
 국민총생산(GNP): 1조 3550억 3900만 달러  
 주파수: 50Hz  
 전압: 230V  
 1인당 전기 소비량: 7,139kWh

## 2. 자연 환경

프랑스 공화국은 서유럽의 문화 및 상업의 전통적인 중심지이다. 프랑스는 북쪽으로는 영국해협 그리고 서쪽으로는 비스케이 만에 면하여 긴 해안선을 가지고 있다. 남쪽으로는 지중해에 면하여 해안선이 뻗어 있으며 육지에서의 국경은 동북부에서 남동부로 벨기에, 룩셈부르크, 독일, 스위스 그리고 이태리와 각각 공유하고 있다. 그리고 남서쪽으로는

피레네 산맥이 스페인과의 국경선 전체에 걸쳐 뻗어 있다. 프랑스는 개략적으로 6각형을 이루고 있으며 남북으로의 최대거리는 1,000km에서 얼마간 모자라며 최대 폭은 930km이다. 프랑스 공화국은 해외 영토를 포함하며 아직 보유하고 있는 식민지로서는 최대규모이다. 해외 주에는 남미의 프랑스령 기아나, 서인도 제도의 마르티니크와 과들루프 섬 그리고 인도양 내에 있는 레위니옹 섬 등이 포함되어 있다. 보호령 영토에는 캐나다 연안 밖에 있는 생피에르와 미클롱, 동남 아프리카 연안 밖에 있는 마요트, 프랑스령 폴리네시아의 뉴칼레도니아, 타히티와 기타 섬들, 남극영토 그리고 발리스 및 후투나 제도 등이 포함된다. 지중해 내에 있는 코르시카 섬은 프랑스 본국에 속한다.

프랑스의 변두리 국경지역은 큰 산맥들로 이루어지고 있는 것이 특징이다. 알프스 산맥과 쥐라 산맥이 이태리와 스위스 그리고 서쪽으로 피레네 산맥이 스페인과의 국경을 이루고 있다. 알프스 산맥의 많은 산들은 그 높이가 4,000m를 넘으며 몽블랑 산은 4,800m의 높이로 유럽대륙에서 두번째로 높은 산이다. 프랑스에서 가장 주목할 만한 지형적인

특징은 마시프 샹탈 즉 중앙 산지(山地)로 알려져 있는 남중부 고원과 이 마시프의 북쪽과 서쪽의 납작하게 밀어붙인 평야이다. 프랑스에는 큰 강이 많다. 라인강은 대부분이 독일과 국경을 이루고 있고 알프스 산맥에서 발원하여 남쪽으로 흐르는 론강은 유량을 기준으로 할 때 이 나라에서 가장 큰 강이다. 평야지대에는 가론, 루아르 그리고 센 강들이 비옥한 계곡을 이루고 있으며 대서양쪽으로 강물을 배출시키고 있다. 프랑스의 200개나 되는 큰 강의 대부분은 선박 항해가 가능하여 여러 세기 동안 중요한 운송 루트로서 사용되어 왔다. 프랑스에는 북쪽으로는 브레스트, 르아브르, 로리앙 그리고 생나제르 등을 그리고 남쪽으로는 마르세유, 니스 그리고 툴롱 등을 포함하여 많은 항구가 있다. 프랑스의 기후는 다양한데 일반적으로 대륙성 기후이다.

프랑스는 유럽 공동체(EC) 및 유럽 연합(EU)의 창설멤버이며, 세계의 경제대국의 하나이다. 이 나라는 모든 종류의 농업생산물의 중요한 생산국으로 잘 알려져 있을 뿐만 아니라 또한 상당한 부존 광물자원을 보유하고 있으며 자동차, 증전기기 그리고 많은 다른 상업 및 산업

생산품의 주요 생산국이다. 20세기에 들어서 프랑스 경제의 많은 부문이 정부 통제하에 들어왔으며 현재도 지속되고 있다. 이와 같은 특징은 다른 EU 국가들의 정부가 계속해서 단일시장을 지향해 감에 있어서 상당한 불편함을 느끼게 하고 있다. 프랑스의 국내정치는 복잡하며 지역 주민들의 관심이 크다. 프랑스 본국은 22개의 지방으로 구성되어 있으며, 이것은 다시 96개의 주로 나누어진 다.

### 3. 프랑스의 전기

#### 가. 막강한 프랑전력공사(EDF)

경제협력개발기구(OECD) 국가 중에서 프랑전력공사(EDF)만큼 자국내의 시장을 지배하고 있는 전력회사는 없다. EDF는 거대한 회사로서 프랑스 전력생산의 90% 이상을 담당하고 있다. EDF

— 이제 전 세계에서 가장 큰 전력회사이며, 프랑스에서 두번째로 큰 회사인 — 1946년 4월 8일에 전력사업을 영위하고 있던 프랑스 회사들의 대부분을 국유화함으로써 창설되었다. EDF를 창설하게 한 동일한 법령은 프랑스의 모든 송전, 배전, 전력의 수출입에 대한 독점권을 EDF에게 부여하였다. 이 법령은 다른 회사들에게 자체 소요분을 충당하기 위하여 전력을 생산할 수 있도록 허용하면서 모든 남은 전력은 EDF에게 한해서 판매할 수 있도록 하였다.

또한 급속히 성장하는 아시아의 전력 부문과 비교한다면 무색하게 보일 수도 있겠지만 세계 2차 대전 이후의 몇 년간은 유럽 전력회사들의 엄청난 확장의 시기이었다. 당초에 EDF의 전력생산량은 200억kWh이었다. 이것이 40년간에 20배로 성장하였으며 발전설비 용량은 13배로 확장되었다. 이에 따라 이 나라의

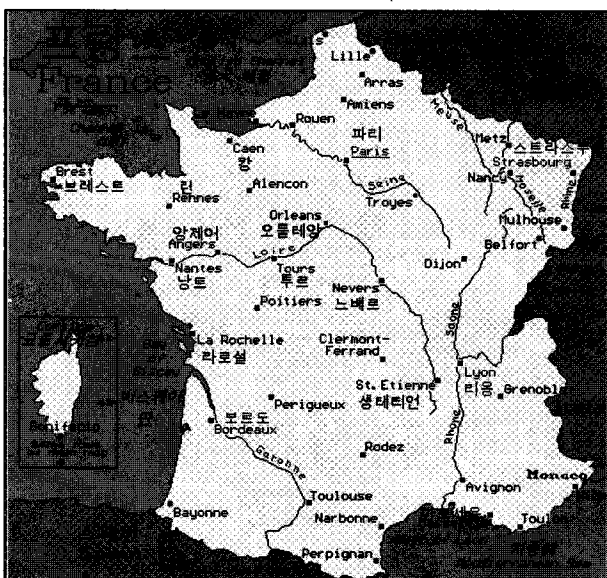
다. 이와 같은 시점에 프랑스는 야심찬 원자력발전 프로그램에 착수하였던 것이다.

#### 나. 큰 비중의 원자력 발전

경쟁력 있는 가격의 풍부한 전기의 공급은 철두철미하게 전력화된 경제구조를 유도하게 되었다. 프랑스의 산업 에너지 사용은 50%가 완전히 전기의 형태로 이루어지며 또한 가정의 난방은 26%가 전기를 사용하고 있다. 가정용 전기사용 고객에 대한 평균 전기요금은 1984년에서 1995년 사이에 실질적으로 20%가 하락하였으며 산업용 전기는 30%나 내려갔다. 현재 EDF의 전기 가격은 EU 내에서 가장 낮은 요금 중의 하나이다.

1996년말 현재 EDF는 프랑스 본국에서 9960만kW의 발전설비를 보유하고 있다. 이것은 5860만kW의 원자력, 2330만kW의 수력발전 그리고 1760만kW의 재래식 화력발전설비로 구성되어 있다. 전력생산량의 내역을 보면 원자력 발전이 전체 EDF 생산량의 81%(3583억kWh), 수력 생산이 13%(618억kWh) 그리고 재래식 화력발전 출력이 5%(211억kWh)의 구성을 보이고 있다. 수력 발전은 수위의 하락으로 1995년에 비해서 10%가 저하되었다. EDF의 수력발전소의 대부분은 프렌치 알프스에 위치하고 있다. 주요 발전소의 소유주는 론 제국의 수력발전소 개발을 감독하기 위하여 설립된 론 공사(CNR)이다. 그러나 CNR의 발전설비도 EDF가

포장 수력발전 용량은 거의 완전히 개발되었다. 1950년대와 1960년대에 프랑스는 화력 발전소들을 건설하였으며 처음에는 석탄 연소 그리고 석유가격의 하락에 따라 유류연소 방식을 택하였으며 1973년의 첫 석유 위기 후에 다시 석탄연소로 전환하였



운영하고 있다.

다. 200개에 달하는 군소 전력회사

1996년에 EDF는 4578억kWh의 전기를 생산하였으며 — 서부 유럽 전기생산의 약 20% — 이것은 전년도에 비해서 3%가 증가한 것이다. 1996년의 프랑스에서 생산한 총 전력량은 4889억 kWh로서 전년도에 비해 3.7%가 증가한 것이다. 프랑스 국내 전력소비량은 4.2%가 증가한 3470억kWh로서 1994년에서 1995년에 증가한 2.7%에 비해서 상당히 증가하였음을 보여주고 있다. 1996년에 EDF는 프랑스 전체 전력생산량의 93%를 생산하였으나 이 나라 전체 전기소비량의 95% 이상을 공급하였다. 1996년의 다른 전력생산자에는 국가 소유의 석탄 그룹인 프랑스석탄공사(CDF)의 86억kWh, 금속 및 화학 회사들의 자가발전인 수력 및 화력 출력 51억kWh, 각종 수력발전 사업자 — 프랑스 국영 철도회사인 프랑스 국유 철도(SNCF) 포함 — 의 43억kWh 그리고 기타 전력생산자 131억kWh가 포함되어 있다.

프랑스에는 약 200개의 회사들이 전기를 생산 또는 배전하고 있는 것으로 추정되고 있다. EDF는 국영화 당시에는 배전사업을 하는 지방회사들의 운영을 인수하지 않았었다. 이들 협동조합과 지방자치단체들은 농사전력공익조합(SICAE)이라고 부른다. EDF 이외의 10대 국내 전기소매 사업체들의 1995년도 판매량을 보면 많게는 51억kWh

적게는 2억 8천만kWh의 분포를 보이고 있다.

라. EDF의 종업원: 117,000명

프랑스의 송전 및 배전 네트워크는 총 125만km에 이른다. 주요간선 송전시스템은 400kV 및 225kV이다. 1996년말 현재 프랑스는 전국적으로 400kV 송전선로 20,780회선km, 225kV 송전선로 26,080회선km 그리고 기타 송전전압 송전선로 58,500회선km를 보유하고 있다. 2차 송전선로는 90kV 시스템이다. 변전설비 용량은 400kV가 1억 1590만kVA, 225kV가 1억 1030만 kVA이며, 일곱 개의 지역 통제센터와 전국적인 하나의 통제센터가 네트워크를 운영하고 있다.

프랑스는 전기사용 고객을 세 가지로 구분하고 있다. 녹색 및 황색 요금고객은 상업 및 산업체 고객으로서 전체 전력 판매량의 60%를 점하고 있다. 청색요금 고객은 전력 판매량의 40%를 점하고 있으며 주택용 고객, 공공 서비스 그리고 상업용의 일부분의 집단을 포함하고 있다. 1996년말 현재 프랑스는 주택용 고객 2900만 호와 상업 및 산업 고객 약 33만 1천 호를 보유하고 있다. EDF는 종업원이 11만 7천 명이다.

1996년의 EDF의 판매 총 거래액은 전년도에 비해서 1.4%가 증가한 365억 달러였으며, 투자액은 69억 달러 그리고 순이익은 11억 달러였다. EDF는 프랑스의 주도적인 수출업체로서 1996년에 32억 달러 상당의 690억kWh의 전력을

수출하였다. 전력의 수출 대상국은 스위스(222억kWh), 영국(169억kWh), 이태리(135억kWh), 벨기에 및 룩셈부르크(74억kWh), 독일(58억kWh) 그리고 스페인(29억kWh) 등이다. 전력의 수출은 1995년의 699억kWh에 비해서 약간 감소하였다.

4. 원자력 발전

가. 독보적인 원자력 프로그램

프랑스의 원자력발전에 대한 노력과 그 성과는 타의 추종을 불허하는 독보적인 것이다. 그러나 새로운 원자력발전소 개발에 대한 진행속도는 현저히 감속되었다. 프랑스는 그 자체의 원자력 프로그램을 1960년대 초에 흑연-가스/천연-우라늄 기술에 기반을 두고 시작하였다. 뷰제는 설비용량 54만kW로서 이 때에 마지막으로 건설된 가장 큰 발전소이며 1972년에 준공되었다. 제2세대로서 EDF는 가압경수로(PWR)를 선택하였으며 1973년의 첫번째 유틸리티 때에 대규모의 건설프로그램을 개시하였다. 골페슈-4 — 130만kW 시리즈의 스무번째이며 마지막 발전소 — 가 1993년에 상업운전에 들어갔다. 개선된 모델인 145만kW급의 N4 네 기가 추가로 발주되었다.

지금으로서는 EDF의 원자력 프로그램은 매우 성공적인 것으로 보인다. 연간 원자력 발전 생산량은 프랑스의 전체 전력생산량의 77%를 차지한다. EDF의 원자력발전 그룹은 약 2만명의 인력

을 고용하고 있으며, 이중 약 80%는 발전소에서 근무하고 있다. 20기의 130만kW 발전소는 약 335억 달러의 총공사비가 투입되어 완성되었으며, EDF는 프랑스의 원자력 기기프로그램을 낮은 수준에 불과할지라도 계속해서 움직이게 하도록 조치하고 있다. 프랑스의 마지막 원자로에 대한 주문은 프라마툼 — 프랑스의 현대식 발전소의 단독 공급자인 — 에 시보-2 발전소를 위하여 1993년에 이루어졌다. 이 145만kW 원자로는 “아라벨” 터빈/발전기(T/G) 세트와 함께 설치되어 1998년에 발전을 개시하게 될 예정이다. 이것은 EDF에게 있어서 네번째 N4 원자로이며, 이것은 뜻밖에 공사기간이 길어지고 있는 슈-B의 두 기의 발전기에 이은 것이다. 슈-B1은 1996년 8월 10일에 전기를 생산하기 시작하였으며 9월 30일에 계통에 동기연계됨으로써 1997년 여름에 전 출력 가동에 들어갔다. 슈-B2는 시보-1에서 연료장전이 시작되는 같은 날자인 1997년 9월 18일에 전 출력 운전을 허가 받았다. EDF는 푸아치에 인근의 비엔 강에 위치하고 있는 두 기의 슈-B 발전기에 44억 달러가 소요되는 것으로 추정하고 있다.

### 나. 145만kW급의 N4 시리즈

다음 차례의 N4가 플라망빌, 상알방 또는 펜리에 건설될 것이라는 보도가 있는 후에 보다 구체적인 정보는 공표되지 않고 있다. 이것 이후에 EDF는 새로운 원자력발전소 부지를 이 나라의 서쪽인

낭트 인근의 루아르 강어귀의 카르네에서 개발하고 있었으나 그 후에 이 부지에 대한 개발을 중단하였다. EDF는 또한 몇몇 독일 전력회사가 적극적으로 참여하고 프라마툼과 지멘스에 의해서 개발되고 있는 개량된 설계인 153만kW급 유럽형 가압경수로(EPR) 개발에 깊숙하게 관여하고 있다. 프랑스 정부의 조사보고서에 따르면 대부분의 기준 시나리오에 있어서 원자력발전이 기저부하 공급을 위한 발전에서 가격의 유리함을 꾸준히 유지하고 있음을 보여주고 있다. 그러나 EDF는 2010년 전까지는 새로운 원자력 발전설비가 추가되지 않을 것이라고 말하고 있다. 불행하게도 원자력 전력의 경쟁력은 향후 10년 또는 20년에 걸친 EPR에 대한 연속적인 일련의 주문에 달려있는 것이다. 그러나 이와 같은 주문은 점점 더 있을 것 같지 않으며 특히 독일에서의 원자력 발전은 여론의 공격을 받아 위축되어 있는 상황인 것이다.

세계에서 가장 큰 원자력발전소의 집단은 통합된 관리하에 있으며, EDF의 운전 및 유지보수(O&M) 기술은 크게 관심을 갖게 하는 분야이다. 최근에 프랑스전력회사는 다른 전력회사들로부터 배우려는 노력을 시작하였다. EDF가 배운 것 몇 가지는 전력회사와의 부자기간의 관계를 향유하고 있는 프랑스의 노동조합과 관계되는 것이 아니다. EDF의 추정에 의하면 연간 45,000의 계약자가 발전소 유지보수를 위하여 고용되고 있다. EDF는 이제 보다 더 인센티브와 페널티를 결합시킨 전통적인 시스템을 채

택하고 있으며, 이것이 해외 벤더들의 것을 사용함을 의미할지라도 최상의 기술을 사용할 수 있도록 문호를 개방하고 있는 것이다. 그러나 이와 같은 변화는 프랑스 전력부문에 보다 경쟁적인 정신을 주입하려는 사람들에게 호소력을 갖는다.

## 5. 프랑스의 코제너레이션과 민간 발전

### 가. 민간 발전소 프로그램의 활성화

프랑스의 많은 산업설비에는 현지 발전을 위한 소규모의 발전소를 가지고 있다. 그러나 전력부문에 있어서의 EDF의 지배는 전력계통에 연계되는 발전소의 개발을 실질적으로 제한하였다. 1955년 이후 EDF는 법령에 의해서 8천kW 이하의 자가용 발전소로부터 전력을 구입할 의무가 부여되었다. 현재 약 30만kW의 발전설비 용량이 이 프로그램의 적용을 받고 있다. 그러나 공업성은 이 프로그램을 1995년에 약간 수정함으로써 단지 코제너레이션과 재생가능 에너지에 의한 발전소만이 이와 같은 의무이행의 대상이라고 보도하였다.

프랑스의 대형 전력회사와 산업체 그룹의 능동적인 참여에 의해서 프랑스의 민간 발전소는 이제 보다 더 빠르게 확장되기 시작하였으며 이것은 점진적인 시장 자유화에 의해서 박차가 가해지게 되었다 — 특히 몇몇 프랑스의 중공업 경쟁자들에 의해서 — 그리고 이것은 또한 전력생산과 난방에 대한 천연가스의 입수



가능성과 사용이 꾸준히 확대되고 있다는 것과 관련이 있다. 정부소유의 대형 가스그룹인 프랑스 가스공사(GDF)에 의하면 공장, 병원 그리고 기타 상업설비에 설치되는 보다 작은 열병합발전(CHP) 설비 시장은 2000년에 100만 kW까지 성장하게 될 것이라고 전망한다. 예를 들면 최근에 GDF의 자회사인 코파데는 리옹의 리미니티에 병원에 5,000kW 가스엔진 코제너레이션 발전소를, 남부 프랑스의 론-플랑크 플랜트에 5,000kW 가스터빈을 그리고 미술랭의 공장 세 곳에 4,000 내지 6,000kW 가스터빈을 설치하였다. 1996년에 미술랭은 클레르몽페랑에서 자체공장에 2만 5천kW의 CHP 발전소를 준공시켰다—GHH 보르시크 터보매쉬네펴이 FT8 가스터빈과 열회수 증기발생기(HRSG)를 공급하였다—그리고 1997년 2월에 EDF는 미술랭의 바센 공장에서 2만 5천kW의 프로젝트를 개발할 것이라고 발표하였다. 민간 발전소 운전업체인 제네랄데사페는 재생가능 에너지원의 개발 촉진을 위한 EU의 APAS 프로그램의 일부로 1996년에 알자스의 밀러리에서 디젤과 유채기름 혼소의 네 개의 1,760kW 발전기를 준공시켰다. 또한 1996년에 EGT는 프랑스 남기의 제당 공장에서 필요로 하는 6,250kW 토네이도 가스터빈의 주문을 받았다.

#### 나. 대형 프로젝트의 개발

몇몇 큰 프로젝트가 현재 개발되고 있다. 1997년 8월에 EDF의 자회사인

코지테르와 GDF는 가르단느의 페시네 알루미늄 제련소에서 8만kW의 코제너레이션 발전소 건설에 합의하였다. 4700만 달러의 이 발전소는 스팀을 금속공장에 판매하고 전력을 12년간의 전력구매계약(PPA)에 의해서 EDF에 팔게 된다. 다른 한편 프랑스의 거대한 유틸리티 그룹인 로요네스테조는 솔베의 돔바르 화학 플랜트에서 4만kW 프로젝트에 대하여 일을 하고 있다. 한 가지 프랑스에서 주목할 만한 성과는 세계에서 가장 큰 25만kW 유동층 연소 발전소의 준공이다. 1995년 11월에 가동에 들어간 이 새 발전소는 GEC 알스툼의 스타인 인더스트리에서 공급된 것으로서 1996년 4월에 상업운전에 들어갔다고 공표되었다. 이 발전소는 EDF가 다수 주식 소유자 중의 한 회사인 소프로리에 의해서 운전된다. 다른 소유주로는 스페인의 Endesa와 CDF가 포함되어 있다.

### 6. 프랑스의 풍력 발전

프랑스의 풍력에너지 산업은 서서히 개발되고 있다. 1996년 11월에 이 나라에서 가장 큰 풍력발전소가 둥키르에서 준공되었다. 300kW 풍력터빈 발전기(WTG) 아홉 대가 네덜란드 회사인 윈드마스터에 의해서 공급되었다. 이 기계들은 거대한 솔라 제철소의 외각 언덕의 비탈면 위에 설치되어 있으며, 이 장소는 유럽의 가장 큰 원자력 발전소(90만 kW×6)인 그라브리느에서 볼 수 있는 위치이다. 이 풍력발전소의 건설은 약 7

년전에 처음으로 계획을 세웠으나 당초의 WTG 공급자의 파산으로 1년 이상이 지연되었다. 이 발전소는 노르파드칼레 지방 정부를 포함하는 지방 당국에 의해서 소유되고 있으며 EDF의 금융 자회사인 CHART에 의해서 지원받고 있다.

프랑스의 풍력 에너지 프로그램은 에올르 2005로 알려져 있는 공업성의 주도에 의해서 추진되고 있다. 또한 EDF의 적극적인 연구개발(R&D)의 지원을 받고 있으며 세계적으로 적잖게 WTG의 판매가 연간 200만kW 수준의 잠재성을 지니고 있는 것이다. 프랑스의 5만kW 풍력발전 설비에 대한 첫 입찰이 현재 평가중에 있으며, 향후 10년간에 걸쳐서 정부는 25만~50만kW의 풍력발전소를 가동하게 되기를 희망하고 있다.

### 7. EDF의 해외 사업

EDF의 국제적인 활동은 1992년 12월에 지주회사로서 EDF 인터내셔널사를 설립한 후 크게 증가하였다. 1996년 말 현재 해외에 대한 종합적인 투자액은 15억 6천만 달러에 이르며 1996년 한 해에만도 10억 6천만 달러가 지출되었다. 이 금액의 대부분은 유럽시장에 대한 것이다. EDF는 몇 년간에 걸쳐 서부 유럽그리드 UCPTE와 중부 유럽그리드 CENTREL과의 연계에 대한 전문적인 문제와 적합성 검토 해결에 참여하였으며—최종적으로 1995년 실현되었다—EDF 전문가들이 많은 원자력 안전 프로젝트에 참여하였다. EDF는 스웨덴

전력회사 시드카라프의 주식 10%를 취득하였으며 스웨덴 배전회사 그라닝의 지배적 이권(회사의 경영권을 쥐기에 충분한 주식의 보유)을 취하기 위하여 업무를 추진중에 있다. 스위스에서는 EDF와 독일의 RWE가 각각 EDF의 주요 수출대상 고객인 아텔을 지배할 수 있는 모터 콜럼버스 사의 지분 20%씩을 취득하였다. EDF는 또한 이태리, 포르투갈 및 스페인 내의 발전소에 대한 부분적인 소유자이기도 하다.

EDF는 더 멀리 아시아 및 남미에서 적극적인 활동을 전개하고 있다. 예를 들면 중국에서 EDF는 다야(大亞) 만 원자력발전소(100만kW×2)를 성공적으로 준공시킨 팀의 구성원이다. 그리고 링아소(嶺澳: 100만kW×2)에서의 차기 두 기의 PWR 프로젝트에 참여하고 있는 컨소시엄의 일원이다. EDF는 중국에서 석탄화력 라이빈-B(35만kW×2)

에 그리고 몇몇 대형 수력발전 프로젝트에 부분적으로 투자하고 있다. 1994년에 EDF는 설비용량 67만kW이며 연간 발전량이 15억kWh에 이르는 아르헨티나의 두 개의 수력발전소에 투자를 함으로써 주주가 되었다. 멘도사와 산환 프로젝트에서 EDF는 1,250km의 고압 송전선로 시스템을 관리하는 컨소시엄을 지배하고 있으며 북부 부에노스아이레스에서 배전사업을 영위하는 Edenor에 대하여 동업관계를 가지며, 브라질의 리우데자네이루의 주요 배전사업자인 라이트의 부분적인 소유주이기도 하다. 그리고 EDF는 서부 아프리카와 레바논에서 오래 전부터 엔지니어링 및 컨설팅 분야에서 지배적인 위치에 있다.

## 8. 프랑스 전력시장의 전망

공표된 수요상장에 의하면 프랑스는

2000년까지 전력수요가 연 2%의 증가를 시험하는 것으로 되어 있다. 그렇게 되면 그 해에 전기 소비는 약 4300억 kWh가 되는 셈이다. 한 가지 크게 불분명한 사항은 프랑스의 기저부하 전력(연간 총 수출량은 개략적으로 130만kW 원자력발전소 다섯 기의 전가동 출력과 맞먹는다)에 대한 수출시장의 장애이다. 예를 들면 국내의 가스연소 콤바인드 사이클 설비의 대용량 건설계획에 직면할 때 — 최근의 120만kW 사이즈웰-B의 추가설치를 합해서 — 영국이 계속해서 이와 같은 주요 전력구매자의 역할을 수행할 것인가? 스페인에 대한 전력판매 계획과 포르투갈에 대한 전력판매를 성취한다는 것은 현실성이 있는가? 등이 불분명한 것이다.

(자료: UDI 'Country of the Week' 1997.10.8)

# 태국의 전력사업 현황

## 1. 개요

국토 면적: 51만 4천km<sup>2</sup>  
 인구: 5871만 8천 명  
 수도: 방콕  
 기타 도시: 치앙마이, 나콘시탐마라트, 송클라

언어: 타이어  
 화폐 단위: 바트  
 환율(미 달러대): 25.09  
 국민총생산(GNP): 1298억 6400만 달러  
 주파수: 50Hz  
 전압: 220V

1인당 전기 소비량: 1,294kWh/년

## 2. 자연 환경

태국을 옛날에는 시암이라고 불리었으며 동남아시아의 중앙에 위치하고 있는 입헌 군주국가이다. 태국은 남쪽으로 긴

반도를 가지고 있는 불규칙적인 모양을 하고 있어 남북의 길이가 약 1,800km에 이른다. 태국은 서쪽으로 미얀마(버마)와 긴 국경으로 접하고 있으며, 남쪽으로는 크라 지협을 지나서 500km의 긴 해안이 안다만 해에 면하고 여기에는 날로 성장하고 있는 관광도시 푸케트가 위치하고 있다. 반도의 남쪽 끝은 태국의 말레이시아와의 국경이 있으며 이 반도의 동쪽 해안은 타이만에 연해서 길게 뻗어 있다. 태국은 또한 캄보디아와 라오스와도 국경을 접하고 있다. 이 나라의 최대 동서 폭은 800km이다.

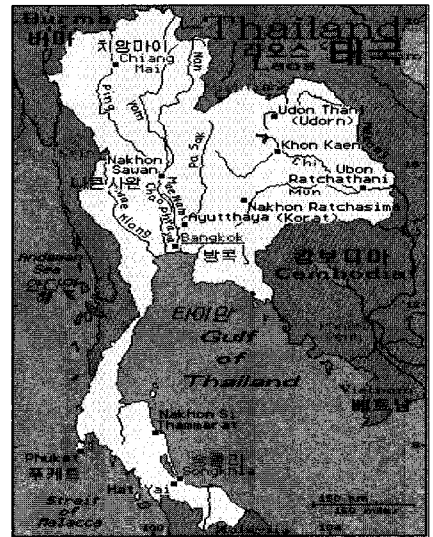
변화가 다양하기는 하지만 태국의 지형은 산악지대가 대부분을 차지하고 있다. 미얀마와의 국경에는 도인타논 산이 있는데 이 산의 높이는 거의 2,600m에 이르며 태국에서 가장 높은 곳이기도 하다. 북쪽과 동쪽으로는 낮고 벵마른 지역이 메콩 강 계곡까지 이어지고 있으며 코라트 고원이라고 불려지고 있는 이 지역은 이 나라 국토의 약 3분의 1을 차지하고 있다. 이 나라의 산악지대인 중부와 서부 지역의 사이에는 이 나라의 가장 중요한 강인 차오프라야 강이 가로지르고 있는 넓은 충적층(沖積層)의 평원이 있다. 이 중부 평원과 방콕 인근의 비옥한 삼각주는 태국에서 가장 비옥하며 인구가 가장 많이 밀집해 있는 지역이다. 태국의 수도인 방콕은 가장 중요한 항구이며, 가장 큰 도시로서 인구는 현재 600만 명이 넘으나 아직도 빠른 속도로 계속해서 팽창하고 있는 도시이다. 전통적으로 유명한 교통체증과 모든 종류의

성장의 고통을 가지고 있는 이 도시는 이 나라를 경제적으로 지배하고 있다. 태국의 지방 정치는 복잡하다. 즉 창와드라고 부르는 73개의 현이 있으며, 이것은 암푸르라고 알려진 655개의 군으로 나누어진다. 그리고 이것은 다시 탐본이라고 부르는 6,600개의 지방자치 행정구로 나누어지며, 마지막으로 58,600개의 마을로 나누어진다. 태국은 습도가 높으며 열대성 기후로서 여름에는 인도양으로부터의 계절풍인 몬순을 동반한다. 그리고 석탄과 함께 납, 주석과 같은 전통적인 금속을 포함하여 천연자원이 풍부하다. 또한 보석과 티크 목재가 유명하다. 태국은 전통적으로 쌀의 생산성이 세계에서 가장 높은 나라들 중의 하나이다.

### 3. 태국의 전기

#### 가. 태국 발전공사(EGAT)

최근까지 태국은 경제적으로 건전하였다 — 국민 총생산(GNP)은 1965년 이후 계속해서 연간 약 8%의 성장률을 보였다 — 그리고 주기적인 정치적 불안의 역사도 이 나라의 농업개발 단계 사회에서 그 이후로 넘어가는 과도적인 발전단계를 방해하지 않았다. 수출 주도의 경공업의 빠른 발전과 이의 확장으로 태국 발전공사(EGAT)는 적절한 전력을 공급할 수 있도록 발전설비 용량확대에 건인차 역할을 수행하게 되었다. 이 전력회사는 과거 15년간 수많은 대형 화력발전소, 새로운 수력발전소 그리고 대용량



콤바인드 사이클 발전소를 건설하였다. 외국 기기공급자들이 실질적으로 모든 기기를 공급하였으며 관련된 많은 서비스를 제공하였다. 그러나 정부는 구매사업을 미국, 유럽 그리고 일본 회사들을 대상으로 더욱 넓혔다. 태국의 전력수요 증가는 1995년에 비해서 1996 회계년도에 얼마간 둔화되었다. EGAT의 1996년 9월 30일에 끝나는 연도의 침두수요는 전년도에 비하여 9%가 증가한 1331만 1천kW(전년도 증가율: 14.6%)이었으며, 총 발전량은 역시 9%가 증가한 859억kWh(전년도 증가율: 13.3%)이었다. 주목할 만한 사실은 1996년의 9% 증가는 예상치 11%를 하회하고 있다는 사실이다. EGAT의 발전설비 용량은 1996 회계년도말 현재 1351만 9천kW이며, 이것은 화력 48%, 콤바인드 사이클 24%, 수력 21% 그리고 싱글 사이클 가스터빈 및 디젤 7%로 구성되어 있다. EGAT의 발

전설비는 이 나라 생산전력량의 90% — 745억kWh — 를 1996년에 생산하였다. 전력구매는 급격하게 증가하여 115억kWh에 이르렀으며, 대부분이 123만 2천kW 라용 콤파인드 사이클 발전소와 82만 4천kW 카놈 발전소 — 7만 5천 kW×2의 두 가지 연료 사용의 화력 발전기 및 67만 8천kW 콤파인드 사이클 발전기 — 각각 1994년과 1995년에 EGAT의 방계회사로서 분리 신설된 발전소들이다. 다른 곳으로부터의 전력구매는 독립발전사업자인 코체너레이션 사로부터 9억 3600만kWh, 에너지 개발국으로부터 2600만kWh 그리고 라오스 전력공사(EDL)와 말레이시아의 테나가 내셔널 사(TNB)로부터 7억 2100만 kWh가 있다.

### 나. 수도권 배전공사(MEA) 및 지방 배전공사(PEA)

EGAT는 태국의 도시 및 농촌 지역 모두의 전기사용 고객들을 위한 충분한 대량전력 생산과 송전 서비스를 제공하는 책임을 지고 있다. 다른 두 개의 전력공사와 긴밀한 유대를 가지고 사업을 하고 있다. 수도권 배전공사(MEA)는 EGAT로부터 구입한 전력을 방콕과 사무트프라카툰과 논타브리 현에 걸쳐 총 3,192km<sup>2</sup>, 인구 800만명 이상에 대하여 공급하고 있다. 지방배전공사(PEA)는 약간의 계통에서 분리된 디젤 엔진에 의한 발전기의 도움을 받으며 농어촌지역과 기타 도시에 전력을 공급한다. PEA는 또한 태국의 첫 2만kW 용량의

쓰레기 소각 발전소를 치앙마이 인근에 건설하고 있다. EGAT의 판매전력량의 약 2%는 소수의 직접거래 고객에게 공급되고 있다.

MEA는 EGAT의 1996년도 발전량의 41%를 매입하였으며 수입의 47%를 제공하였고 PEA는 발전량의 57%를 매입하였으며 수입의 50%를 제공하였다. EGAT는 발전 및 송전 비용을 현행 요금제도에 맞도록 유지하기 위하여 큰 노력을 경주하고 있다. 예를 들면 1995 회계년도에 EGAT는 두 개의 배전공사에 대한 도매요금을 9% 인상하였으며 빠른 수요증가에 따라 전기판매 수입이 1996년에 14% 증가하여 1088억 3500만 바트가 되었다. 그러나 MEA와 PEA는 아직 1991년도 전기요금제도를 적용하고 있으며, 도시의 전기사용 고객이 일반적으로 농어촌거주 고객들보다 높은 전기요금을 부담함으로써 약간의 횡적인 보조의 기능을 가지고 있다. 또한 주목할 만한 사실은 1996년에 PEA의 수요는 12%가 증가하였는데 비하여 대조적으로 MEA는 6% 증가에 그쳤다. 이것은 지방에서 산업활동이 활발하게 개발되고 있음을 반영하는 것이다. 이 나라의 1996년도 평균 전기요금은 1995년에 비해서 5%가 상승한 kWh당 136.98 사탕(Satang: 1바트 = 100사탕)이었다.

### 다. 송전계통 : 22,924km

태국의 송전계통도 또한 확대되고 있다 — 총 22,924km의 송전선로가 현재

전력수송에 충당되고 있다. 이 송전계통은 500kV 선로가 1,417km, 230kV가 9,198km 그리고 115kV가 12,123km이며, 변전용량은 175개 변전소에 3757만 2천kVA이다. EGAT는 라오스와 말레이시아와 송전선로를 연계 운영하고 있다. 새로운 30만kW 용량의 국제연계 선로가 송클라 현의 클롱네와 북부 말레이시아의 펠리스 주의 부킷카유히탐 간에 건설될 것이라고 1994년 8월에 발표된 바 있다. 말레이시아와 태국은 모두 1982년에 처음 제의되었던 아세안(ASEAN) 전력망 구축의 발의자들이다. 그러나 그후에 자금부족과 잉여전력을 발전설비 용량이 부족한 나라로 전력을 보낼 수 있도록 하는 사업이 중지되고 있다.

태국은 발전에 있어서 균형 잡힌 다양한 연료를 사용하고 있다. 1995년에 천연가스가 전국적인 출력의 28%를 발전함으로써 지배적인 화석연료 구실을 하였다. 그 다음으로 중유(26%) 그리고 갈탄(20%), 수력발전(9%), 디젤유(4%) 그리고 대부분이 가스연소 발전소로부터의 구입전력 13%로 구성되어 있다. 주목할만한 것은 전력회사 소유의 디젤발전기는 극히 소수에 불과하다는 사실이다.

### 라. 에너지 절약 촉진법(ECP)

태국의 전력수요의 급격한 성장과 전력공급 계획수립과정의 복잡성을 결부시켜 볼 때 아시아 전역에서 그와 같은 프로그램으로서는 가장 진보된 것 중의 하나인 에너지절약 촉진법(ECP)을 1992



년 4월에 정부가 제정한 것은 놀랄 일이 아니다. 이 법은 아래와 같은 네 가지 주요 부분으로 구성되어 있는 1995년 12월의 칙령을 보다 강화한 것이다. 즉 ① 첨두수요가 1,000kW 이상에 대한 "설비제어" 그룹을 구성한다, ② 제어되는 설비의 소유자는 향후 3년 이내에 에너지 절약계획을 수립하고 실천하여야 한다, ③ 에너지 개발 및 촉진법에 효율표준을 발행할 수 있도록 권한을 위임한다, ④ 모든 에너지 절약 활동을 지원하는 기금을 마련한다.

EGAT의 에너지 절약 프로그램은 매우 성공적이었다. 이 전력공사는 1997년까지 24만kW 및 14억kWh의 에너지를 절감하도록 계획된 수요관리(DSM) 프로젝트에 착수하였다. 현재의 추정으로는 첨두전력 70만kW, 전력량 34억kWh에 가까운 절감을 이룬 것으로 나타나고 있다. 여기에 추가해서 몇 개의 연구보고서는 앞으로 10년간에 걸쳐서 전구의 교체, 형광등 안정기의 교체, 보다 효율적인 전기기구의 유통 그리고 주거 및 상업용 건물 건축에 대한 새로운 기술의 평가 등을 통해서 총 200만kW의 첨두 전력수요를 절감할 수 있는 것으로 전망하고 있다.

#### 4. EGAT의 발전소 건설에 대한 집착

##### 가. 대규모 발전소에 대한 선호

두 자리 숫자로 계속되는 수요증가에 직면하여 EGAT는 주류를 이루는 대규모 발전소 건설에 대하여 탐욕스러운 만

치 집착하고 있다. 세 개의 대규모 재래식 발전소는 람팡현에 있는 260만kW의 매모 발전소(7만 5천kW×3, 15만kW×4, 30만kW×6), 차챙소에 있는 230만kW 방파콩 발전소(55만kW×2, 60만kW×2) 그리고 사무트프라칸에 있는 133만kW의 사우스 방콕 발전소(20만kW×2, 31만kW×3)이다. 가장 큰 수력발전소는 칸차나브리에 있는 72만kW의 스리나가린드 발전소(12만kW×3, 18만kW×2)이다. 방파콩은 역내에서 네 개의 대형 기력 발전기에 네 개의 블록으로서 135만 7천kW의 콤바인드 사이클 발전기의 용량을 추가함으로써 총 용량 367만 5천kW의 가장 규모가 큰 발전소가 되었다. 사우스 방콕은 두 번째 콤바인드 사이클 블록을 완성시키게 되면 시설용량이 200만kW를 넘게 된다. 화력발전소의 많은 기기들은 미국의 제너럴 일렉트릭(GE)과 일본의 미쓰비시 중공업(MHI)으로부터 구입한 것이다.

EGAT 자체의 발전설비 확장은 1995년에 확장된 설비용량 171만 7천kW에 비해서 1996 회계년도에는 106만 6천kW가 추가로 가동에 들어감으로써 얼마간 둔화되었다. 1996년도 확장사업 중에서 대형 발전소는 아유타바 현의 왕노이 콤바인드 사이클 발전소로서 22만 3천kW 가스터빈 네 기를 설치하였다. 또한 탁 현의 부미볼에서는 17만 1천kW의 양수발전소가 준공되었다. 이에 대조적으로 1995년에는 매모-12 및 13의 30만kW 갈탄연소 발전소 두 기가 북부에서 준공되었고, 네 개의 12만 2천kW

가스터빈이 두 개는 사이노이에 그리고 다른 두 개는 농촉에 그리고 첫 22만 6천kW 기력발전소가 칸놈에 그리고 합계 용량 15만 9천kW에 이르는 두 개소의 수력발전소가 준공되었던 것이다.

##### 나. 환경문제의 대두

대형의 주류를 이루는 발전소는 대량의 전력을 가장 효율적으로 생산하는 방식인 동시에 또한 이들이 태국의 송전선로망에서 지배적인 역할을 하기 때문에 공중에 대하여 높은 인식도를 가진다. 대형 발전소는 또한 지역 환경문제의 원인이 된다. 예를 들어 방파콩 발전소에서는 냉각수의 방출이 과도한 열을 내보내게 되어 보조 냉각탑을 설치하지 않으면 안되었다. 매모 광산과 발전소 콤플렉스의 개발은 태국 역사상의 개발계획에 있어서 가장 규모가 큰 것으로서 — 그리고 논의의 여지가 있기는 하나 가장 성공적인 사례의 하나이다 — 몇 년전의 심각한 공기오염에 대한 여론으로 석탄 화력 발전소에 대하여 공공의 여론이 등을 돌리게 되었다. 이와 같은 여론의 한 가지 결과는 당초 파타야와 기타 해변 휴양지 인근에 건설하기로 제안된 280만kW의 아오파이 발전소가 취소된 것이다. 또한 수도 지구의 심각한 공기오염은 EGAT로 하여금 도시인근 발전소의 연료를 저유황유로 전환시키도록 만들었으며 또한 왕노이에 설치하기 위하여 1994년에 발주한 두 기의 60만kW 블록과 같은 가스연소 콤바인드 사이클로의 전환을 촉진하게 만들었다. 가장 새

로 준공된 30만kW 매모 발전소에는 탈황 스크러버가 설치되었다. 독일의 노엘사는 8-11호기에 대한 습식 석회석 탈황설비의 개조에 대한 계약을 체결하였다. 그러나 이것은 매모계획에서 다른 환경문제를 촉발시켰다 — 발전소 운영을 위한 충분한 용수공급의 문제이다.

광범위하게 알려진 다른 경우에 EGAT가 우본라타차니 현의 라오스와의 국경 근처의 팍문에 건설한 댐에 대한 것이다. 현지 농부들은 이 프로젝트(네번째의 3만 4천kW 발전기가 1995년에 준공되었다) 저지를 위한 캠페인을 시작하게 되었으며, 태국정부당국과 세계은행 그리고 다른 관심집단간에 얼마간의 신랄한 논쟁이 있는 후 이 프로젝트는 현지 주민들의 이주를 최소로 하는 방향으로 재설계되었다. 이와 같은 사건으로부터 배우게 된 EGAT는 7억 400만 달러의 램타콘 양수발전 프로젝트(25만kW × 4)에 대한 세련된 공공참여 캠페인을 전개하였으며, 현재 니콘라차시마 현에서 공사가 진행되고 있다. 그리고 이와 같은 캠페인의 효력이 발생됨에 따라 제 2의 100만kW의 양수발전소 건설에 대하여 일을 진행시키고 있다.

그러나 농민들의 캠페인은 상처를 남겼으며 태국의 강력한 국가에너지 정책 위원회(NEPO)는 1995년 초, 태국은 이제 기저전력 생산을 위한 댐을 앞으로 건설하지 않겠다고 결정하였다. 오히려 전력의 수입을 장려하고 다른 형태의 발전에 의한 투자를 촉진시키기로 한 것이다. EGAT는 NEPO로부터 그것이 주변

환경과 생태계를 파괴하게 된다는 것을 이유로 두 개의 수력발전 프로젝트(수라타타니의 켄크롱 댐과 타크의 매라맛루앙 댐)의 건설계획을 취소하도록 지시받았다. 이와 같은 우려는 또한 현재 미개발로 남아 있는 메콩강과 살원강에 집중되어 있는 600만kW의 포장수력에 대한 이 나라의 대규모 개발사업을 방해하게 될 것으로 보인다.

## 5. 장래의 전력 공급

### 가. 매년 100~150만kW의 발전소 신설

2011년까지 EGAT는 전력계통에 4700만kW의 전력을 공급할 수 있게 되기를 희망하고 있다. 이것은 매년 100만kW 내지 150만kW 수준의 전원을 개발하여야 함을 말하는 것이다. 이와 같은 신규 전원설비의 확장은 거의 4분의 3은 화력발전으로 충당하게 될 것으로 기대되고 있으며, 15%는 콤팩트 사이클 그리고 그 나머지는 수력과 심플 사이클 가스터빈 발전소가 충당하게 될 것으로 보인다. 2001년에는 첨두수요가 190만kW로 성장할 것으로 기대하고 있다. 최근의 경제위기 이전에 이미 태국의 필요한 발전설비 용량의 개발로 인해 이 나라는 자체적으로 그 비용을 충당하기 어렵게 되어가고 있었다. 따라서 태국의 민간전력 프로그램이 활성화되었으며 몇몇 프로젝트는 완성되었거나 발전을 개시하기에 이르렀다.

EGAT는 왕노이 발전소와 사우스방콕의 두번째 콤팩트 사이클 블록(62만 3

천kW)을 준공시켰으며 램타콘의 100만kW 양수발전소의 공사도 순조롭게 진행되고 있다. 왕노이는 방콕의 북쪽 약 90km에 위치하고 있으며, 이 새 발전소는 당초에 다른 네 곳에 설치된 것과 유사한 네 개의 30만kW 블록으로 1994년 7월에 태국내각으로부터 승인을 받았다. 그러나 이 무렵에 첫 20만kW급 가스터빈이 발주되었으며 EGAT는 갑자기 엉뚱한 짓을 과감하게 단행하기로 결정하였으며 대신 22만 2천kW 미쓰비시 701F 가스터빈으로 구성된 두 개의 65만kW 블록을 주문하였다 — 이것은 이들 기기가 상업적으로 일본 이외의 국가에서 설치한 첫 사례이며, 2중 압력 열회수 증기발생장치(HRSG)와 20만 8천kW 스팀터빈이다. 현지 건설이 1994년 12월에 시작되었다. 수요가 빠르게 성장함으로써 용량이 약간 상향조정된 23만 6천kW의 가스터빈, 세 가지 압력의 HRSG, 그리고 25만kW의 스팀세트는 이 발전단지에 72만 3천kW의 블록 용량을 조성하게 되었다. 연료공급은 타이만내의 에라완과 방코트 가스전으로부터 공급된다. 왕노이에 대한 연료공급을 위하여 방콕 남쪽 120km의 가스전의 해안 단말인 라용으로부터 발전소까지 새로운 파이프라인이 포설되었으며, 이것은 1996년 12월부터 가동되었다. 첫번째 두 개 블록의 네 개의 모든 가스터빈은 증류연료유로 1996년에 운전이 개시되었으나 약 1,200시간 가동후 1996년 8월 3일에 첫호기가 뜻밖에 멈추어버렸다. 이에 따른 후속적인 검사결과 주 블



레이드가 손상되었음이 발견되었으며 첫 스테이지에서의 공명에 의한 피로에 따른 파단으로 판단되었다. 이와 같은 결과로 블레이드에 대한 설계변경과 이에 따르는 개조가 네 개의 기계 모두에 대하여 이루어졌다. 첫 두 개 블록의 스팀사이클 발전기의 가동은 많이 지연되지는 않았으며 이 발전소는 현재 계통에 병입되어 운전중에 있다.

#### 나. 라차부리 발전소

태국의 가장 큰 전력 프로젝트는 방콕 서남 88km에 위치하는 라차부리의 매머드 발전소이다. EGAT는 세 기의 60만kW 두 가지 연료연소의 콤바인드 사이클 블록을 제너럴 일렉트릭에 발주함과 동시에 네 기 중의 첫 두기의 70만kW 가스·유류 연소 스팀-발전기를 미쓰비시에 발주하였다. 이 발전소는 1999년경에 시작해서 3 내지 4년 간격으로 순차적으로 계통에 병입될 예정이다. 보도된 바에 의하면 이 화력발전소는 탈황 스크러버가 설치될 것이며, 이것은 유류연소 발전소에 대하여 일본 이외의 세계에서 첫번째로 설치되는 것 중의 하나이다. 또한 이 프로젝트를 위하여 새로운 500kV 변전소가 건설될 예정이다. 라차부리 발전소 이후의 후속적인 새로운 화력발전 프로젝트에 대하여 EGAT는 몇 년간에 걸쳐서 작업을 진행시켜 왔으며 여기에는 네 개의 100만kW 발전소와 또한 사우스 타일랜드로 알려져 있는 300만kW 콤바인드 사이클 발전소가 포함되어 있는 것으로 보인다.

석탄화력의 어려움과 새로운 수력발전 지점의 부족으로 대부분의 국내 발전소 개발에 있어서는 화석 연료로서 천연가스가 선택되었다. 그러나 2010년을 훨씬 지난 후에 대한 적정한 전력공급량 확보에 대한 어떤 회의가 있어 태국은 갈탄연소 민간발전과 북부의 라오스에서의 수력발전 장기개발 계획에도 함께 노력을 기울이고 있다. 그리고 — 장기적으로 — 서쪽의 미얀마와 동쪽의 캄보디아에서의 새로운 수력발전 계획에 대하여도 검토가 진행되고 있다. 라오스와 미얀마는 두 나라 모두 그들의 예견되는 장래에 있어서 풍부한 잉여 에너지를 가지고 있다. 이웃나라들에 있어서의 개발계획은 복잡하고 시일이 많이 소요되는 것이기 때문에 EGAT는 민간부문에 의한 발전소 개발에 대하여 크게 기대하고 있다.

### 6. 태국 전력공사의 민영화와 민간 발전사업

#### 가. 민영화 계획의 지연

다른 아시아 국가들과 마찬가지로 전력설비 확장에 소요되는 막대한 투자 및 물자와 인원의 동원 등은 태국정부로 하여금 설비건설에 대하여 민간부문의 참여를 요청하게 되었고 또한 전력사업체의 민영화를 고려하도록 만들었다. 한때 태국정부는 1998년까지 세 개의 전력사업 공사의 부분적인 민영화를 고려하였었다. 그러나 NEPO는 1996년초에 민영화는 최소한도 10년간이 지연될 것이라고 발표하였다. 공식적인 설명은 이들

전력사업체가 주식의 매각이 충분히 매력적이 될 만큼 이익을 발생시키지 못하고 있기 때문이라고 말하고 있으나 몇몇 경영층과 노조원(EGAT는 거의 3만 3천 명의 종업원을 거느리고 있다)들의 강력한 반대에 부딪치고 있다는 보도가 계속되고 있다. 그 대신 NEPO는 EGAT로 하여금 비용과 전기요금의 합리화를 계속하는 한편 발전, 송전 및 배전 기능을 보다 명확하게 분리할 것을 지시하였다.

그러나 EGAT는 부분적으로 현지 주식거래소에 상장시키게 될 전력생산회사(EGCO)라는 방계회사를 1992년 5월 12일에 설립하였다. 그리고 모회사는 라용 콤바인드 사이클 발전소(120만kW)를 172억 바트를 받고 1994년 10월에, 그리고 카놈 발전소를 176억 바트를 받고 1996년 6월에 EGCO에 각각 매각하였다. EGAT는 계속해서 EGCO 주식의 40.73%를 보유하고 있으며 이들 두 개 발전소의 생산전력에 대하여 20년간의 전력구매 계약(PPA)을 체결하였다.

#### 나. 태국 발전공사(EGAT)의 조직 개편

1996년에 EGAT는 기구를 여섯 개의 업무 유닛과 다섯 개의 운영 유닛으로 개편하였다. 업무유닛은 발전, 송전, 유지보수, 엔지니어링 및 건설 그리고 채광이다. 운영유닛은 행정, 재무 및 회계, 정책 및 기획, 새로운 비즈니스 벤처 그리고 수력발전소이다. EGAT의 이사회는 EGCO와 같은 목적의 몇 개의 발전 방계회사를 설립할 것을 결정한 바 있으

나, 이들 계획의 현재 상태는 알려지지 않고 있다. 일시적인 방편으로 전력회사들은 태국 민자발전 계획하에 개발된 민간소유 프로젝트에 투자하는 것이 허용되어 있다. 그러나 단기 계획에 있어서는 EGAT의 전력투구의 독립발전 프로그램이 보다 더 비판적이다. 1997년초에 차왈릿 용차이웃 총리는 EGAT의 민영화과정이 보다 가속적으로 진행되어야 하며 그리고 더 나아가서 초기계획에서 밀려 있는 수력발전소들은 재각되어야 한다고 공식적으로 발표하였다.

가장 최근의 설비확장 계획은 2011년까지 4700만kW의 발전설비를 전국적으로 설치하여야 하는 것으로 되어 있다. 여기에 필요한 투자는 설비규모에 맞먹는 야심찬 것이다. 1997년부터 2001년까지 시행되는 제8차 국가 경제사회 개발계획에 의하면 발전설비에만 1000억 달러가 소요되는 것으로 EGAT는 추정하고 있다. 태국정부는 1995년 6월에 민간전력 설비용량 820만kW의 덩어리 중 200만kW에 대한 국제입찰을 공고하였다. 여기에 대한 반응은 압도적인 것으로서 총계 3900만kW 이상에 이르는 50개의 응찰서를 접수하기에 이르렀다. 이것은 응찰서에 대한 평가작업에 극단적으로 시간이 많이 소비됨으로써 늦어지게 되었다. 1996년초에 EGAT는 가스연소 발전설비 용량 618만 5천kW에 대한 13개의 제의서를 최종선발대상 명단으로 압축하였다. 1996년 4월에 EGAT는 민간부문이 분담할 발전설비 용량을 2002년의 500만kW에서 2011년의 1400만kW로

늘려 잡았다. 그러나 1997년 2월에 다음 번의 정식 입찰안내는 1998년까지로 늦어지게 될 것이라고 발표되었다. 이 입찰 안내는 몇몇 개발업체가 전에 기대하였던 400만kW가 아닌 200 내지 250만kW가 될 것으로 보인다.

### 다. 민간 발전사업 현황

태국의 주요 산업 그룹들은 평가절차가 끝날 때까지 기다릴 필요가 없다. 중형 내지 대형 발전소의 몇몇은 이미 공사가 시작되었으며, 하나는 이미 발전을 개시하기도 하였다.

#### (1) 맵타풋 공업단지 발전소

태국의 가장 크고 대표적인 독립발전 프로젝트(IPP)는 맵타풋 공업단지의 3단계 콤파인드 사이클 발전소로서 여기에는 1995년 가을에 첫 15만kW 블록이 심플 사이클 운전을 개시하였으며, 1996년 1월에 완전 상업운전에 들어갔다. 이 가스연소 발전소는 태국의 가장 큰 석탄회사인 반푸 사가 지분의 55%인 과반수를 소유하고 있는 태국 코제너레이션회사(COCO)에 의해서 개발되었다. 네 개의 스칸디나비아 전력회사의 파트너십인 노르딕 파워 인베스트와 핀란드의 국영 전력회사(IVO)가 각각 지분의 11%를 그리고 나머지 지분을 일 반 공공이 소유하고 있다. GEC 알스툼(G-A)이 1994년 1월에 첫 블록에 대한 계약 내시서(LOI)를 받았으며 1995년 1월에 두번째 블록에 대한 계약을 체결하였다. 세번째 블록은 계획단계에 있다. G-A는 각 블록에 대하여 세 개의 단일

압력 열회수 증기발생기(HRSG)와 스팀터빈과 함께 세 개의 4만 4500kW 6001B 가스터빈을 공급하였다. 미국의 블랙&비치가 플랜트 엔지니어로 활동하였으며 맵타풋에 대한 연료는 에라완 및 방코트 가스전으로부터 공급된다.

COCO는 EGAT와 블록 1로부터 6만 kW, 블록 2로부터 9만kW의 전력판매를 21년간 합의하였다. 이 합의서에서 설비용량에 대하여 약 300바트/kW/월(약 12.35달러) 그리고 전력량에 대하여 0.85바트/kWh(약 3.5센트)를 지불토록 하고 있다. 스팀과 물의 판매는 최대의 고객인 타이 올레팜과 비니타이 그리고 타이 에어로매틱에 대하여 이루어지고 있다. 발전소가 기저부하 공급용으로 운전되고 있으나 열의 공급을 필요로 하는 고객으로 인한 복잡한 운전 체제는 상당한 설계의 유연성을 필요로 한다. 1997년 2월에 COCO에 의한 발전소 확장 및 단기 채상환을 위한 1억 달러 공채발행은 500%의 과다청약을 받은 바 있다.

#### (2) 타툼 발전소

또 다른 대형 발전소는 순화생 그룹의 펄프 및 제지회사인 어드밴스 아그로에 의해서 프라친브리외의 타툼에서 현재 건설 중이다. 여기에서는 GEC-알스툼으로부터 두 개의 16만kW 터보세트를 가동시키기 위해 포스터렐러가 두 개의 순환 유동층 보일러를 공급하고 있다. 약 18만 kW는 EGAT에 판매하게 되며 나머지는 역시 열의 사용고객이기도 한 인근의 어드밴스 아그로의 제분소에서 사용될 계획이다. 이 발전소는 약 4억 달러가 투입되



며 연료로서 무연탄, 역청탄과 목재 쓰레기 등을 사용하는 것으로 1998년 8월에 준공될 예정이다(이보다 이르게 어드밴스 아그로는 다른 프로젝트에 사용할 목적으로 지멘스로부터 세 개의 4만kW 스팀 터보세트를 구입한 바 있다).

(3) 알파 테크노폴리스 산업단지 발전소

1996년 1월에 GEC 알스툼은 차창소 주내의 알파 테크노폴리스 산업단지에서 21만kW VEGA406 콤바인드 사이클 발전소를 턴키 방식의 주문을 받았다고 발표하였다. 아사와초케 가족이 만든 회사인 알파 파워는 각각 1997년과 1998년에 준공될 계획으로 되어 있는 두 개의 21만kW 블록을 위하여 태국석유공사(PAT)와 21년간의 가스 공급계약 그리고 EGAT와 7만kW의 전력구매 계약(PPA)을 체결하였다. 첫째 블록에 대하여 G-A는 네 개의 프레임 6B 가스터빈을 HRSG 및 스팀터빈과 함께 공급하게 된다. 두번째 블록에 대한 발주는 아직 발표되지 않고 있다. 1996년 8월에 보도된 바에 의하면 미국의 시스에너지가 알파 파워의 지분 20%를 구입하기 위하여 협상중이라고 한다.

(4) 방파콩 산업단지의 코제너레이션

지멘스는 차창소 현의 방파콩 인근의 아마타 시의 한 산업지구에서 아마타 파워와 EGCO 조인트벤처&디벨로프먼트의 파트너십에 의해서 건설되는 세번째의 산업 코제너레이션 프로젝트인 17만kW 발전소를 계약하였다. 이 턴키 계약은 두 개의 V84.3 가스터빈과 한 개의 스팀터빈에 대한 것이다. 네덜란드의

NEM은 HRSG를 공급할 예정이며 첫 번째 기기는 1997년 3월에 가동에 들어갈 계획이었으며 전체적인 발전소는 1998년 초에 계통에 병입될 계획이다. 전체적인 프로젝트 코스트는 약 1억 8천만 달러이다. 아마타 파워회사는 태국의 엔지니어링회사 B그림, 방파콩 제2산업단지 및 페트로아시아 인터내셔널 사의 조인트벤처이다. 1996년 9월에 독일의 개발은행(KfW)과 방콕은행이 이 발전소에 대한 자금공여를 위하여 1억 3600만 달러를 제공하기로 합의하였다고 발표하였다. 1997년 3월에 CMS 제너레이션이 이 발전소에 대한 운전과 유지관리를 위한 계약을 체결하였다.

(5) 맵타푸트의 콤바인드 사이클

그들의 전통을 지켜가면서, 태국의 독립전력 생산자들은 맵타푸트 인근에 건설될 두 개의 6만 7500kW 단일 축의 콤바인드 사이클 발전소를 위하여 인더스티리얼 파워 사(IPCO)로부터 9천만 달러의 주문을 받았다고 발표한 ABB와 같은 세계적인 큰 기기판매회사들 사이로 기기의 구매활동 영역을 넓혀가고 있다. GT8C 기계 — ABB의 태국에서의 첫 콤바인드 사이클 발전소 — 는 1997년 중에 가동에 들어갈 것으로 기대되고 있다. 헤메라즈 토지개발회사에 의해서 운영되고 있는 IPCO는 두 개 발전소 각각으로부터 5만 5천kW를 EGAT에 23년간의 전력구매계약(PPA)에 1996년 2월 1일 서명하였다.

(6) 맵타푸트의 코제너레이션

미국의 에어 프로덕트 & 케미컬과 방

콕 인더스트리얼 가스 사(BIGC)는 다른 태국 투자자들과 동일지역에서 9만kW의 가스연소 코제너레이션 발전소를 개발하기 위하여 같이 참여하고 있다. 1996년 10월에 방콕 코제너레이션 컨소시엄은 제너럴 일렉트릭에 가스터빈을 발주하였으며 플로어 다니엘을 엔지니어링 서비스 역무 수행을 위하여 고용하였다. 이 발전소는 1998년에 준공예정이며 BIGC에 인접되어 있는 산업가스 설비에 전기와 스팀을 공급하게 된다.

(7) 촌부리 콤바인드 사이클

1997년 2월에 웨스팅하우스는 촌부리의 70만kW 콤바인드 사이클 발전소에 대한 계약을 인디펜던트 파워 사와 체결하였다. 이 개발 컨소시엄은 태국 석유사(56%), 유노칼사(24%) 및 웨스팅하우스(20%)로 구성되어 있다. 태국석유의 스리라차 정유소에 건설되는 이 발전소는 1997년에 준공될 계획이다. 두 개의 23만 8천kW 용량의 701F 가스터빈과 한 개의 26만 4천kW 스팀터빈이 설치된다. 이 발전소는 건설비가 약 3억 5천만 달러가 소요되는 것으로 기대되고 있으며 최초의 전력 구매합의서(PPA)는 EGAT와 1996년 10월에 서명된 바 있다. 최종 PPA는 전력량 단가로 4.95 센트/kWh를 요구하게 될 것으로 기대되고 있다.

(8) 반카이 가스연소 콤바인드 사이클

1997년 3월에 GEC-알스툼(G-A)은 현지 부동산 개발회사인 SSP 홀딩사가 대부분을 소유하고 있는 시암 파워 제너레이션에 의해서 라용 인근의 반카이에

건설하게 되는 30만kW 가스연소 콤바인드 사이클의 터키 주문을 수주하였다. 한국의 코오롱 건설과 함께 일을 하면서 G-A는 두 개의 12만 3천kW 프레임 9E 가스터빈과 스태터빈을 공급하게 된다. 이 계약에는 장래의 15만kW 일축형 블록에 대한 옵션이 포함되어 있다. PTT와 20년간의 가스공급 계약이 체결되었다. 시암 파워는 3억 달러가 투입될 것으로 기대되고 있는 첫 30만kW 블록으로부터의 6만kW에 대하여 EGAT와 25년간의 PPA에 서명하였다.

### (9) 힌크루트 석탄화력

태국의 가장 큰 IPP 중의 하나는 프라차브키리칸 지역의 해안도시 방사판 인근의 방콕남쪽 300km 지점인 힌크루트에 있는 13억 달러짜리 140만kW 석탄화력(70만kW×2) 발전소이다. 여기에서는 개발 컨소시엄이 핀란드의 IVO, 일본의 토멘 상사 그리고 태국의 사하유니온 그룹의 한 유닛인 유니언 에너지로 구성되어 있다. 1996년 12월에 오스트레일리아의 양질의 석탄을 연간 약 400만 톤을 연소시키게 될 힌크루트 발전소가 EGAT에 의해서 2단계 IPP 프로그램으로서 개발되도록 선정되었다. 이 전력회사는 2001년에 시작되는 초기의 전력량 가격을 약 5.12센트/kWh로 하여 25년간의 PPA에 합의하였다.

### (10) 쿠퍼브리 석탄화력

2단계에서의 다른 석탄화력 프로젝트는 역시 프라차브키리칸 지역의 쿠퍼브리에 있는 70만kW 발전소이다. 이 프로젝트의 개발업체인 걸프 일렉트릭 그룹

은 미국의 에디슨 미션 에너지의 지분 40%와 시암시티 시멘트의 지분 30%로 구성되어 있다. 이 프로젝트를 위하여 전력회사는 2001년에 시작되는 초기의 전력량 가격을 약 5.39센트/kWh로 하여 25년간의 PPA에 합의하였다. 쿠퍼브리 발전소는 비교적 저가인 인도네시아의 석탄을 사용하게 되며 힌크루트 발전소보다 더 많은 공해방지 장치의 설치를 필요로 하고 있다.

위에 열거한 것은 다만 태국내의 보다 개량된 IPP의 사례에 불과하다. 보다 많은 다른 프로젝트들이 업계 간행물에 기술되어 있다. 예를 들면 브리티시 가스, EGCO 및 유니언 텍스타일 인더스트리가 사우스방콕의 10만kW 코제너레이션 발전소에서 일을 하고 있다. 또한 EGCO, 방착 페트롤리엄과 미국의 코스탈 파워는 다른 9만 6천kW의 콤바인드 사이클을 개발하고 있다.

### 라. 예기치 않은 문제에 대한 우려

다소 예기치 않았던 것은 태국 전력회사의 대형 발전소 건설문제가 민간 전력 개발자들에게 어려운 장애물이 되고 있음이 증명되었다. 한 설명에 의하면 왕노이 발전소에서의 첫 60만kW 콤바인드 사이클 블록에 대한 세 개의 최종 입찰에서 평균 가격이 kW당 300달러로서 —실질적인 조건에서— 이와 같은 기기에 대하여 가장 낮은 가격이 제시되었던 것이다. 미쓰비시 중공업이 낙찰을 받았으나 발전소 개발자는 기기의 가격 결정이 발전소 건설과 전력구매계약 협

상에 있어서 EGAT에게 색다른 영향을 주게 되지만, 앓을까 추측하게 만들고 있다. 왜냐하면 전력회사는 그들의 중전기기의 대량구매 실적이 한나라의 “가격 기준”을 설정하게 되었다고 쉽게 주장할 수 있기 때문이다.

IPP 발전설비 용량의 증가에 수반하여 발생한 흥미 있는 것은 전력을 시장으로 수송하는 부수적인 필요성이다. 1996년 11월에 태국정부는 민간전력을 위한 송전망에 연결시키기 위해서 두 개의 새로운 500kV 송전선로 건설을 위한 12억 달러의 투자계획을 승인하였다. 이 송전선로의 하나는 방사판으로부터 줌봉으로 그리고 다른 하나는 라용으로부터 농죽-와노이로 연결되는 선로이며, 이들 송전선로는 2000년에 준공되어 전력수송에 사용될 예정으로 있다.

## 7. 장래의 연료 공급

### 가. 원자력 발전에 대한 관심

대형 발전소의 개발은 연료공급을 위한 필요한 기반설비에 대하여도 동등한 비중의 중요도를 가지고 시행할 것을 필요로 한다. 사실은 태국에서 가장 중요한 부문적인 요소는 발전을 위한 천연가스와 유류의 생산과 사용이다. 이 나라는 다량의 확인된 가스 매장량이 5.7 내지 5.9 zcf<sup>3</sup>에 이르고 있기 때문에 가능한 한 유류를 대체해서 많은 가스가 사용되어야 한다. —국내 원유 매장량은 훨씬 적으며 빠르게 고갈될 전망이다— 예를 들면 석유소비는 1993년에 비해서



1994년에는 10.4%가 증가하였으며 원유수입은 15%가 증가하였다. 문제는 EGAT의 국내산 석탄을 발전에 보다 더 많이 확대사용하려는 희망인 것이다. — 11억 톤의 매장량을 보유하고 있다 — 그러나 이것이 환경주의자들의 실천주의에 의해서 저지될 것으로 보인다. 실제로 1995년 3월에 EGAT는 아오파이와 매캄과 람팡 등 두 개의 갈탄연소 발전소 건설계획을 취소한다고 발표하였다. 태국정부가 석탄 또는 수력발전소보다 입지선택의 어려움이 더 크지 않은 원자력 발전에 명확히 구별되는 관심을 가지고 있음이 한 가지 이유이며 또한 자원의 보존에 대한 관심이 고려된 것으로 보인다.

태국은 발전을 위한 천연가스의 추가적인 공급을 확보하기 위하여 일을 추진하고 있다. 1994년에 PTT는 채굴가능 매장량이 5.8t<sup>3</sup>로 추정되는 미얀마의 야다나 가스전으로부터의 가스 수입에 대한 협상에서 합의에 도달하였다. 2000년까지 이 가스전으로부터 150만m<sup>3</sup>/일까지의 가스를 라차부리까지 수송할 수 있도록 할 계획이다. 10억 달러의 400km 파이프라인이 미국의 우노칼과 프랑스의 토털에 의해서 현재 건설중이며, 이 파이프라인은 아나다에서 출발하여 다민세이크 인근의 안다만 해안에서 육지에 올라서 칸차나부리의 반이통 인근에서 태국 국경을 가로지르게 된다. 그리고 여기에서 300km의 파이프라인이 라차부리까지 연장된다. 이 프로젝트의 노동 및 환경 특징은 — 이 프로젝트는 1998년내에 준공될 계획인 것으로 보도되었다 — 부

정적인 언론의 보도를 받았으며, 미얀마의 반란민족 단체인 카렌 내셔널 유니언으로부터의 게릴라에 의해서 최소한 한번의 공격을 받은 바 있다. 말레이시아의 OGP 테크니컬 서비스와 캐나다의 노바 가스 인터내셔널의 조인트벤처가 약 8억 5천만 달러가 소요되는 이 파이프라인의 태국 부분에 대한 건설공사의 감독 역무의 계약을 체결하였다.

### 나. 대체에너지 개발 현황

또한 PTT는 타이 만으로부터의 국내 가스생산의 증가에 희망을 걸고 있으며 많은 양의 LNG를 수입하기를 희망하고 있다. 새로운 PTT의 자회사인 가스 LNG가 설립되었으며 맵타푸트 지역의 매립지에 설치하게 되는 10억 달러의 LNG 터미널의 지분 40%를 소유하게 될 계획이다. EGCO가 10%의 지분을 그리고 나머지는 이태리-태국 개발 (ItalThai) (13.34%), 페트로 아시아 인터내셔널 사(13.35%), 타나용 사(13.33%), 스리유통 사(13.33%) 그리고 타이 LNG(10%) 등이 지분을 가지게 된다. PTT는 2003년부터 시작되는 연간 200만 톤 수입을 위하여 카타르와 25년간의 계약을 체결하였다.

가까운 장래에 대체 에너지원이 대량 전력공급에 크게 기여하지는 못할 것으로 보인다. 그러나 태양 및 풍력발전소들이 분산형 전원으로서 관심의 대상이 되고 있다. 1996년에 150kW 풍력터빈이 이미 세 개의 작은 풍력터빈과 8kW의 광전류(PV) 전지가 현지 배전 선로망에

연결되어 있는 푸케트 현의 프롬텝 시범 발전소에 추가로 설치되었다. 다른 두 곳에서 34kW의 광전류 용량이 운전되고 있다. 태국은 또한 작은 규모의 지열 발전소(300kW)가 치앙마이 현의 팡에 설치되어 있으며 매홍손 현의 파이 지역에서 시험공을 드릴로 뚫은 바 있다.

태국은 동남아시아에서는 지역적인 중량급 국가이다. 인구는 말레이시아의 세 배이다. 국내총생산(GDP)은 필리핀의 약 두 배이며, 인구가 세 배가 되는 인도네시아의 GDP보다 크게 작지는 않다. EGAT는 “대형 발전소”에 의한 전력생산 기본 원칙을 견지함으로써 대체적으로 전력 수요증가에 보조를 맞추어나갈 수 있었다. 또한 민간 발전사업이 시작된 것에 뒤따라 독립 발전사업자들이 참여할 수 있는 보다 충분히 발달된 송전선로 계통이 구축되었다. 그러나 아직 국내 전력부문에서의 제도상의 문제점에 대한 중요한 결정사항들이 남아 있으며, 이들은 현재 계속해서 진전되고 있는 것으로 보인다. EGAT와 다른 발전소 건설자들과 운전자들이 화석연료의 가격과 역내에서의 확보 가능성에 대한 “선도적인 지표”에 대하여 세심한 주의를 기울이는 한 태국의 발전설비 용량을 2010년까지 두 배(또는 세 배)로 확장하는 것은 달성가능할 것이다. 전력회사와 비전력회사 중의 어느 누가 새로운 발전설비의 대량 건설자가 될 것이라는 것을 이야기하기에는 아직 이르다.

(자료: UDI<sup>1</sup> Country of the Week, 1997.9.26) ■