



가나의 전력사업 현황

1. 개요

국토면적 : 23만 8540km²
 인구 : 1707만 5천명
 수도 : 아크라
 기타 도시 : 쿠마시
 언어 : 영어
 통화 : 세디
 환율(미 달러대) : 1449
 국민 총생산(GNP) : 67억 1900만달러
 주파수 : 50Hz
 전압 : 230V
 1인당 연간전력소비량 : 342kWh

2. 일반 사항

1957년에 독립을 성취한 가나는 서부 아프리카에 있는 사하라 남부 아프리카 국가들 중에서 비교적 일찍 독립한 나라이다. 이전에는 영국의 식민지로서 골드코스트로 알려져 있던 가나는 북부와 남서쪽은 브르키나파소, 동쪽으로는 토고 그리고 서쪽으로는 코트디부아르와 접하고 있다. 가나의 남쪽은 대서양에 연안 500km의 해안선을 가지고 있다. 이 나라의 북쪽부는 대초원으로 덮여 있고 블랙 및 화이트의 볼타 강으로 물이 스며서 모이는데, 이 두 강줄기는 이 나라의

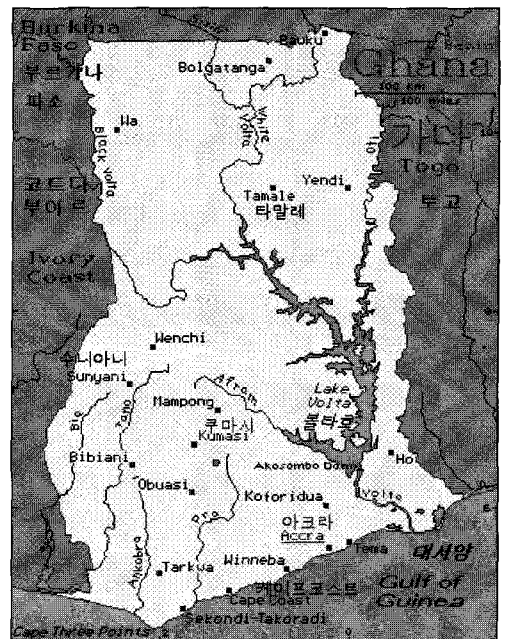
중앙에서 만나 볼타 강을 이룬다. 가나 남동부의 많은 부분은 볼타호가 차지하고 있으며, 이 볼타호는 세계에서 가장 큰 인공호수의 하나일 뿐만 아니라 아코숨보에는 이 나라에서 가장 큰 발전소가 위치하고 있다. 가나는 알루미늄의 원광인 보크사이트, 다이아몬드, 금 그리고 망간 광석 등을 포함하는 중요한 광물자원을 보유하고 있다. 또한 열대 삼림도 중요한 자원이며, 해안밖에는 얼마간의 석유 및 천연가스도 매장되어 있다.

가나는 1983년에 시작된 서방 정책에 의거한 철저한 경제체계의 조정을 수행한 초기 아프리카 국가 중의 하나이다. 일반적으로 이 나라는 평형을 이루는 예산, 강력한 수출 성장 그리고 민영화 조치에 따른 혜택을 받고 있다. 그러나 연간 5%의 성장을 보이는 가나는 아직은 가난하며 경화(硬貨)를 위해서 카카오와 공물의 수출에 의존하지 않을 수 없는 형편이다. 이 나라는 소규모 내지 중간 규모의 산업체를 몇 개 가지고 있으며, 아코숨보로부터 80km 떨어진 테마에 대규모 알루미늄 제련소를 가지고 있다.

3. 전력사업 개황

가. 볼타강 개발공사(VRA)와 가나 전력회사(ECG)

가나의 전력부문은 볼타강 개발공사(VRA)와 가나전력공사(ECG)라는 두 회사가 주도하고 있다. VRA는 1961년의 볼타강 개발법에 의해서 설립되었으며, 정부에서 임명한 이사회가 이를 운영하고 있다. 가나의 카리스마적인 초대 대통령 크와메 은크루마의 강력한 주장으로 설립된 VRA는 이 나라의 보크사이트 매장자원을 개발하여 산업화를 촉진



시키기 위해 계획된 것이다. VRA의 첫 번째 주요한 활동은 아코섬보에 대형 수력발전소를 건설하고 운전하는 것으로서, 이 발전소는 14만 7천kW 발전기 네 기가 1965년에 준공되었으며 16만 2천kW 발전기 두 기는 1972년에 추가로 계통에 연계되었다. 1981년에 VRA는 아쿠스 인근에서 16만kW의 코풍 발전소를 준공시켰으며, 1992년에는 테마에서 3만kW 디젤 발전소를 추가시켰다. 수력발전소 두 개소는 모두 볼타강 유역 남쪽부분에 위치하고 있다.

VRA는 볼타 알루미늄회사(Valco) — 미국 회사들인 카이저 알루미늄(90%)과 레이놀드 메탈(10%)이 소유하고 있는 — 와 가나 전력회사에 전력을 공급한다. 1987년까지 가나 전력회사는 광산, 몇몇 도시와 섬유플랜트를 제외한 산업체, 상업 및 주택용에 대한 모든 배전사업에 대하여 전적으로 책임을 지고 있으며 그후에 ECG의 배전사업은 이 나라에서는 보다 개발된 남부부분으로 제한되었다. VRA는 그의 북부전력부(NED)를 경유해서 브롱아하포, 북부, 어퍼 이스트 및 어퍼 웨스트에서 전력을 판매한다. VRA는 또한 볼타호 지역의 개발에 관계되는 다양한 사회적인 서비스의 의무를 가지고 있으며 볼타호 운송회사(VLTC)를 운영하고 있다.

나. 1997년도 판매전력량: 74억 200만kWh(잠정치)

ECG는 1967년 2월의 정부 포고령에 의해서 가나 전력공사로서 설립되었다.

1993년의 법정 공사법에 의해서 ECG는 유한책임 회사가 되었으며 1997년 2월에 가나전력회사가 가나전력공사를 승계하였다. ECG는 아크라에 본사를 두고 여덟 개의 지역사무소를 동 아크라, 서 아크라, 아산티, 동부, 중부, 테마, 볼타 및 서부에 두고 있다. ECG는 또한 케테 크라치에 디젤 발전소를 운영하고 있다.

가나의 국내전력 생산량은 1996년에 전년도에 비해서 8%가 증가한 66억 2700만kWh였다. 아코섬보에서 전체 발전량의 83%를 그리고 코풍에서 17% 정도를 분담하였다. 디젤발전은 무시할 만한 것이었으며 실제 수출은 1억 2000만 kWh였다. 1987년에서 1996년 사이에 가나에서의 총 전력판매는 연평균 4.9%로 증가하여 66억 5700만kWh가 되었으며, 이것은 꾸준한 전화사업이 추진되고 있음을 반영하는 것이다. 1996년도의 전력판매 분포를 보면 ECG 46%, Valco 33%, 광산고객 11%, 베냉 전력공단(CEB)에의 수출 5%, NED 3% 그리고 기타 판매 2%이다. NED의 전력 판매는 1995년보다 23%가 증가한 1억 8800만kWh였다. 1997년도의 잠정 데이터에 의하면 전력판매량은 1996년에 비해서 11% 증가한 74억 200만kWh를 나타내고 있다.

다. 1996년도 연계시스템 최대수요: 94만 4천kW

1996년도의 상호연계 시스템에서의 최대수요는 1995년 첨두에서 4%가 감소한 94만 4000kW였다. 첨두수요는

1987년 이후 연간 4%의 비율로 증가하고 있다.

ECG의 전력판매량은 1995년에 22억 1000만kWh, 1996년에는 24억 4400만kWh였다. 주택용 고객에 대한 판매량이 전체 판매량의 50%, 산업용 고객이 35% 그리고 나머지가 상업용 고객에 대한 판매량이다. ECG의 전력판매량은 1987년 이후 매년 14.6%의 증가를 보였으며 이 전력회사는 1996년말 현재 52만 7980명의 고객에게 전력을 판매하였다. 1996년의 첨두수요는 1995년에서 9.5% 증가한 47만 2000kW였고, 1987년 이후 평균 연간 10.7%의 증가를 보였다.

1990년대 10년간 VRA는 부하증가에 맞추어 적절한 전력을 공급하는 과정에서 곤경에 처하기도 하였다. 초기에는 몇 년동안 가뭄을 겪다가 결국, 1994년 8월 중순에는 VRA는 Valco를 포함한 모든 고객들에게 부하를 감축하도록 요청하지 않으면 안되었다. 이와 같은 사태로 알루미늄회사와 법적인 분쟁까지 일어났지만 9월에 비정상적으로 많은 비가 오면서 모든 당사자들을 되살려주었으며 비상사태는 11월에 끝났다. 이 분쟁은 법정 밖에서 합의가 이루어졌으나 VRA로 하여금 타코라디 인근의 아보드체에 30만kW 콤파인드 사이클 발전소 건설을 계획하도록 추진력을 가지게 만들었다.

라. 윤번제 공급의 전력배급제 시행

1996년의 볼타호로 흘러들어가는 유

수의 유입량은 평년을 웃돌았으나 1995년에 비하면 적은 양이었다. 계속되는 수요 증가로 VRA는 저수지의 물을 초과 사용하게 되었고, 코트디부아르로부터의 전력의 수입, 수출 전력판매의 축소 그리고 Valco에 대한 판매전력량을 23% 감소시키는 등의 조치를 취하지 않을 수 없게 만들었다. 1997년에는 상황이 다시 악화되었으며, 연말 현재 불타호의 수위는 1983~84년의 한발이래 최저를 기록하게 되어 전력공급상황을 계속해서 악화시킴으로써 전력제한 사태로 되돌아가게 되어 1998년 1월부터는 운번제로 공급하는 전력의 배급제를 시행하고 있다.

콤바인드 사이클 발전소 프로젝트에 대한 자금수요와 전력공급이 축소되면서 현금 흐름도 지연되어 VRA의 아코솜보 복구공사의 준공도 1998년으로 지연되었다. 이 프로젝트는 터빈 러너의 제조정과 교환, 터빈의 성능향상, 코어권선의 공급과 설치, 전기기계 시스템의 오버홀 그리고 기타 기술적인 기능향상이 포함되어 있다.

4. 송전과 배전

161kV 송전시스템 1,360km가 아코솜보로부터 전국의 17개 변전소로 전력을 보내게 된다. ECG는 이들 변전소로부터 69kV 전력케이블 102km로 수도와 해안을 따라 서부 기타 주요 도시에 전력을 배분하게 된다. 아코솜보 남쪽에 있는 크풍 발전소의 간선 송전선은 훨씬 남쪽에 있는 테마 변전소(S/S)까지

54km가 뻗어 있다. ECG의 배전 네트워크는 34.5, 33 및 11kV로 운영되고 있다. 북쪽 끝에는 161kV 선로 80km가 있어 1969년의 합의에 따라 VRA로부터 토고와 베냉으로 전력을 보내기 위하여 북부 토고의 다파옹으로 송전되고 있다. 또한 프레스티 S/S에서 아이보리 전력회사(CIE)로 연결되는 225kV 연계선로가 있으며 이것은 1983년 6월부터 기능을 발휘하고 있다.

2020년까지 중앙 송전선로에 의한 전력을 전국의 모든 마을과 촌락으로 확장하고자 하는 국가 전력화 프로젝트(NEP)에 대하여 VRA와 ECG는 협력하고 있으며 따라서 이들 두 회사는 그들의 송배전 시스템을 확장하기 위해 노력하고 있다. 1996년에 와 S/S와 어퍼 웨스트 지역에 있는 한으로 연장할 계획이며 또 동쪽의 투무 S/S로 이어지는 161kV 연결송전선로가 설치됨으로써 서북부 전체에 걸친 루프가 완성되었다. 또한 브롱아하포, 어퍼 이스트 및 북부 지역의 지방 수도내의 배전 시스템을 확장하려는 계획이 수립되어 시행중에 있다. 투무의 VRA 변전소와 나브론고로부터 부르키나파소 변방마을인 리오와 포로 연결되는 새로운 송전선로 건설에 대한 입찰서가 1996년에 접수되었다. VRA는 또한 서부 아프리카의 좁은 역내의 네트워크를 통합하는 선구자역할로서 자체 송전망과 말리의 송전망을 연계하는 문제를 검토하기 시작하였다.

5. 장래의 전망

가. 콤바인드 사이클 발전소의 건설

VRA는 1999년이나 2000년이 되면 전력수요가 80억kWh/년에 도달할 것으로 예측하고 있다. 수력발전 시스템만으로는 전력수요를 충족시키기 어렵다는 판단에 따라 VRA는 동부해안에 연한 다코라디 인근의 아보드제에 30만kW 콤바인드 사이클 플랜트를 건설하기 위한 입찰 안내를 1993년 8월에 공고하였다. 거의 같은 시기에 약 10년전에 설립된 가나 석유공사(GNPC)는 근해 타노 유전으로부터의 2000억 ft³(200bcf)로 추정되는 가스를 사용하는 가스터빈 플랜트 건설의 평가를 시작하였다.

1997년 12월에 심플 사이클 모드로 가동을 개시한 타코다리 프로젝트는 제너럴 일렉트릭(GE)의 12만 3000kW 9001E 가스터빈 2개와 8만kW 스탬터빈 발전기와 함께 엘린 발전기가 포함되어 있다. GE는 이 프로젝트의 주계약자이며 이 프로젝트에는 해안에서 5km 떨어진 근해의 연료하역 플랫폼이 포함되어 있다. 프로젝트 파이낸싱은 코먼웰스 디벨로프먼트 코퍼레이션, 유럽 투자은행, 아랍개발 쿠웨이트기금 및 세계은행 등을 포함한 다양한 기관으로 이루어져 있다.

나. 일본의 해외경제협력기금(OECF)

1996년 10월에 미국 전력회사 CMS 에너지의 계열회사인 CMS 제너레이션은 타코다리에 대한 취득 및 확장을 위해서 VRA와 조인트벤처를 설립하였다고 발표하였다. 또 1998년 2월 16일에

CMS는 두번째의 33만kW 콤바인드 사이클 블록을 포함하는 조인트벤처에 대한 합의에 도달하였다고 발표하였다. CMS는 또한 나이지리아로부터 베냉과 토고를 거쳐 잉여 천연가스를 들여오고 앞으로 코트디부아르로 연장될 천연가스의 파이프라인 프로젝트를 맡게 되었다. 이 파이프라인이 설치되면 네 개의 국가에서 앞으로 20년간에 걸쳐 5억달러가 절약될 것으로 계산되고 있다.

한편 GNPC는 그의 계획을 강력하게 추진하고 있다. 사업의 첫번째 과제는 테마 정유소에 대한 전력을 확보하는 것으로서 기설 발전기기를 대체할 6,500kW 스팀터빈을 1995년에 영국의 피터 브러드후드에 발주하였다. 얼마 후에 웨스팅하우스는 GNPC의 발전회사인 웨스턴 파워사로부터 세 개의 W252B11 가스 터빈을 포함하는 650만달러 상당의 13만 5천kW의 발전 바지를 주문받았다. 이것은 1998년 3월에 계통에 연계될 것으로 기대되었다. 이 프로젝트는 미국 해운관리국(USMARAD)으로부터 채권보증을 받아 지불보증이 이루어졌으며 바지는 미국 조선소에서 건조되었다. 1998년 3월에 GNPC는 두번째로 12만 5천

kW 발전 바지 건조를 위하여 미쓰이와 안살도를 상대로 합의서에 서명하였다. 새 바지는 에파수와 망에아 사이에 있는 첫번째 바지 인근에 위치하게 되며 16개월 이내에 건조될 계획이다. 자금은 일본의 해외경제협력기금(OECF)에 의한 양여차관에 의해서 제공된다.

다. 2001년까지 25억달러 소요

새로운 화력발전소는 가나에서 몹시 필요로 하는 전력을 공급할 수는 있지만 생산비는 기설 수력발전소보다 훨씬 비싸다. 그러나 어떻든 가나는 더 많은 발전설비 용량을 필요로 하고 있다. VRA는 블랙 볼타의 브이에 세워질 20 내지 40만kW 발전소, 토고 국경 인근 오티의 주알레에 10만kW 발전소, 볼타호 서부쪽의 바로 상류 다보야에 8만kW 발전소, 프라강의 헤망에 7만 5천kW 발전소 그리고 역시 프라강의 아위삼에 세워질 5만kW 발전소 등을 포함하는 수많은 수력발전 사이트에 대한 평가를 수행하였다.

가나는 이제 자기 나라의 전력부문에 대한 중요한 결정을 하여야 할 시점에 놓여 있다. 가장 시급한 이슈는 전기요금

이다. 전력요금이 너무나 싸기 때문에 고객들로 하여금 절약하게 하는 자극이 적다. 동시에 전력회사는 새로운 설비에 필요한 투자를 할 수 없게 되는 것이다. 1997년 7월에 VRA 및 ECG는 사용전 후 약 2kWh에서 5kWh 대하여 300%의 전기요금 인상을 발표했었지만 전기 사용 고객들의 불평을 사게 되자 정부는 가격인상을 저지하였다. 그후 1997년 11월에 아홉 명의 위원으로 구성되는 전력사업 규제위원회가 새 전기요금을 결정하기 위하여 구성되었으나 실제로 평가에는 여러 달이 걸리며 그리고 그 동안에 이 나라는 심각한 전력부족사태에 직면하게 되었다.

자금 수요의 한 가지 척도는 타코라디 프로젝트에 약 4억달러가 소요된다는 사실이다. 1997~2001 기간에 걸쳐서 VRA는 소요자금을 대략 3조 5천세디(약 25억 달러)로 계산하고 있다. 생산 코스트와 전기요금문제를 신속하게 조절하지 못하면 가나는 전력부문 사업을 전진해 나가기 위한 자금원조를 얻기 위하여 계속 시달림을 받게 될 것이다

(자료: udi: 'Country of the Week, 1998. 3.24)



브루나이의 전력사업 현황

1. 개요

국토 면적 : 5,770km²

인구 : 28만 5천명

수도 : 만다르세리베가완

언어 : 말레이어

통화 : 브루나이 달러

환율(미 달러대) : 1.48

국민 총생산(GNP) : 39억 7500만 달러

주파수 : 50Hz
 전압 : 220/240V
 1인당 연간전력 소비량: 5,324kWh

2. 일반 사항

브루나이는 보르네오 섬의 서북부 해안에 있는 작지만 극도로 부유한 회교국의 군주 술탄의 영토이다. 이 나라는 두 개로 나뉘어 있으며 말레이시아의 사라왁 주로 둘러싸여 있다. 그중 서쪽부분이 좁더 크며 수도인 반다르세리베가 완이 위치하고 있다. 좁은 해안의 평야 뒤로 원시의 열대성 우림으로 뒤덮인 양탄자 같은 언덕이 이어지고 있으며 서부와 동북부에는 광활한 늪지대가 있다. 이 나라의 서부구역에는 벨라이트—이 나라에서 가장 긴—브루나이 그리고 투통이라는 세 개의 큰 강이 있으며, 동부구역에는 판다루안과 템부롱 강이 있다.

석유와 천연가스의 생산과 수출로 브루나이는 세계에서 1인당 소득이 가장 높은 나라 중의 하나가 되었으며, 브루나이의 군주는 세계에서 가장 부유한 인물로 여겨지고 있다. 석유생산은 세리아 유전이 처음으로 개발된 1929년에

시작되었다. 이 유전의 생산량은 — 꾸준하며 — 현재 절정기로서 브루나이는 약 14조ft³로 추정되는 대규모 부존자원인 천연가스에 대한 개발에 노력을 집중시키고 있다.

3. 전력사업 개황

브루나이의 전력공급은 정부 전력국(DES)의 주요한 의무이다. 그러나 이 나라의 가스터빈 발전소는 실제로 정부와 민간부문 양자가 소유하고 있다. 1996년말 현재 DES는 44만 6천kW의 발전설비 시설용량을 보유하고 있으며, 가동 I, II(25만 4천kW)와 루무트(18

만kW)에 발전소를 가지고 있다. 훨씬 규모가 작은 세번째 발전소는 템부롱(1만 2천kW)에 있다. 민간인이 소유하는 발전소는 세 곳인데 베라카스(7만 4천kW), 가동 III(5만 5천kW) 그리고 제루동(5만 5천kW)에 위치하고 있다.

DES는 때때로 최근의 수요증가에 대한 전력공급을 위하여 대처하고 있다. 전력부문의 개발은 연속적인 국가 5개년 개발계획과 협조를 이루어 추진되고 있다. 6차 계획(1991~1995)의 초기에 가동 I의 고장으로 전력공급에 위기를 겪었으며, 루무트에 사용할 수 있는 발전용량이 있었으나 송전용량의 제약으로 전력을 브루나이 무아라지구의 부하중심



지로 수송하는 것이 저지되었다. 실제로 5차 계획기간 동안에는 발전소 개발을 위한 새로운 투자가 전연 이루어지지 않았으며, 가동에서의 DES 발전소를 확장 하자는 결정과 새로운 발전소 건설에 민간부분의 참여를 촉진하는 방향으로 일이 추진되었다.

따라서 DES와 민간부분은 6차 계획 기간중에 35만 5천kW 용량의 새로운 발전설비를 건설하였다. 가장 최근에 가동한 발전소의 10만kW 확장 프로젝트는 아시아에서 처음으로 턴키 계약을 체결한 미국 엔지니어링 회사인 블랙 앤드 비치에 의해서 1994/95년에 건설되었다. 영국의 타르막 컨스트럭션도 역시 1억달러 프로젝트에 참여하였다.

4. 전기사용 고객과 판매

브루나이의 주요 전기사용 고객은 브루나이 셸 석유회사(BSP)와 액체가스 회사인 BLNG이다. 높고 안정된 전력수요를 보이는 그들의 생산은 세계시장에 의해서 영향을 받으며 변화가 느리기 때문에 이 두 회사는 전력회사에게는 충분

히 발달된 성숙된 고객인 것이다. 또한 DES는 이 전력회사가 BSP의 육상설비에 대한 전력공급의 필요분을 넘겨받은 1987/88년에 첨두부하의 80% 증가를 경험한 바 있다. 다른 한편 브루나이의 가정용 및 상업용 전력수요도 1인당 기준으로 볼 때 이미 높은 수준에 있으며 에어컨디셔너와 전기기기 부하로 빠르게 성장하였다. 실제로 1991년에서 1995년까지 DES 시스템의 첨두수요는 약 50%가 증가하여 30만 7천kW가 되었다.

이와같은 전력판매량의 빠른 성장은 의심의 여지없이 이 나라의 비교적 낮은 전기요금에 의해서 촉진되고 있다. 가정용 전기요금은 처음 10kWh까지는 kWh당 25 브루나이 달러(B\$)이다. 그러나 사용량이 100kWh에 이르면 요금은 kWh당 단지 B\$5에 불과하다. 상업용 전기요금은 처음 10kWh에 대하여는 B\$20/kWh로 시작하지만 100kWh에 대하여는 B\$5/kWh로 내려가고 그 이상이 되면 다시 올라간다. 상업용 요금은 수요요금 B\$8/kVA와 전력량 요금 B\$3/kWh가 적용된다.

5. 송전 및 배전

브루나이의 송전계통은 66kV로 운영되고 있으며, 배전계통은 11kV와 저압으로 운전되고 있다. 루무트와 가동간의 66kV 선로는 시스템의 중요한 연계선로이다. 1997년에 네덜란드의 전력회사인 EPON과 현지 파트너인 주루테라 합자 유니 컨설트가 DES 네트워크를 연구하기 위하여 고용되었다.

6. 전망

7차 계획(1996~2000)에서 정부는 첨두수요가 약 50만kW로 증가할 것으로 전망하고 있다. 이것은 브루나이가 30만kW의 새로운 발전설비 용량을 건설하여야 한다는 것을 의미한다. 정부는 B\$ 10억 7500만을 7차 계획의 전력부문에 배정하였다. 그러나 새 발전설비의 일부 또는 전부를 민간부문에서 건설한다면 실제 투입액은 감소될 것으로 보인다.

(자료: udi 'Country of the Week' 1998.3.20)



우즈베키스탄의 전력사업 현황

1. 개요

국토면적 : 44만 7400km²

인구 : 2197만 9천명

수도 : 타슈켄트

기타 도시 : 안디잔, 나망간, 사마르칸트

언어 : 타지크어, 러시아어

통화 : 슝

국민총생산(GNP) : 219억 7900만달러

주파수 : 50Hz

전압 : 220V

1인당 연간전력 소비량 : 2,056kWh

2. 일반사항

가. 면화의 세계 최대 수출국

우즈베키스탄은 중앙 아시아에 있는 크고 불규칙한 모양의 국토를 가진 국가이다. 이 나라는 서쪽과 북쪽으로 카자흐스탄과 긴 국경을 사이에 두고 접해 있으며, 남쪽과 남서쪽으로는 투르크메니스탄과 접하고 있다. 동쪽과 남동쪽으로는 키르기스스탄 그리고 타지키스탄과 인접하고 있으며, 또한 남쪽 끝에서 아프가니스탄과 짧은 국경을 공유하고 있다. 우즈베키스탄의 약 3분의 1은 카라칼파크스탄 자치공화국으로 구성되어 있는데 이 공화국의 북부 중앙부는 키질쿰 사막이 펼쳐져 있으며, 이 사막은 전(前) 소비에트 연방(FSU)에서 두번째로 큰 사막이다. 그리고 이 나라의 나머지는 동쪽으로는 산이 있는 알맞은 적정한 평지로 이루어져 있다. 지진은 흔하게 일어나고 있으며 1966년의 지진은 타슈켄트에 큰 손상을 입혔다. 우즈베키스탄은 세계에서 네번째로 큰 면화의 생산국이며 세계에서 가장 큰 면화 수출국이다. 그러나 이것은 다른 농업생산을 희생시킨 것이므로 결과적으로 곡물 및 기타 식량의 실 수입국이 되었다. 우즈베키스탄은 또한 역내의 가장 큰 제조기반을 가지고 있다. 우즈베키스탄의 동쪽 끝에 있는 타슈켄트는

치르치크 강의 한 오아시스 내에 위치하고 있다. 인구가 200만이 넘으며, 구 소비에트 중앙아시아에서 가장 큰 도시로서, 1000년 이상이나 역내 인구의 중심이었으며 교통의 중심지였다. 우즈베크의 타메를란 대장군이 1300년대 중반에 타슈켄트를 점령한 결과이다.

나. 아랄해의 생태학적인 대재앙

우즈베키스탄의 주목할만한 지리적 특징은 카자흐스탄과의 국경에 있는 아랄 해로서, 이 아랄 해는 카스피 해의 약 450km 동쪽 내륙에 있는 크고 염분을 함유한 고인물이다. 그러나 아랄 해는 불행하게도 이 나라의 두 개의 큰 하천인 아무다리야와 시르다리야에서 시작되는 유량을 거대한 관개 시스템으로

돌리게 됨에 따라 1960년 이후 그 크기가 반으로 축소되는 생태학적인 대재앙의 하나가 되어버렸다. 물이 줄어들면서 노출된 해저로부터의 먼지와 소금은 500km까지 멀리 날아가게 되고 증가된 염분은 새와 물고기의 토종 개체수를 크게 감소시켰다. 거대한 운하 및 관개 등의 프로젝트가 이 지역 산업개발의 특징이었던 시기에 광대한 운하와 저수지 시스템이 우즈베키스탄에서도 건설되었다. 여기에는 아무-부크호로 운하, 아이달 호, 쿠알시 운하, 사우슨 콜로드나야 스테페 운하 그리고 그레이트 페르가나 운하 등이 포함된다. 이들 운하 및 관개 사업 등의 대규모 사업은 이 지역 전반에 걸친 물의 흐름의 패턴을 변경시키게 되었다.



다. 국영 석유가스회사 : 우즈베크네프테가스

이들의 환경적인 문제에도 불구하고 우즈베크스탄은 중앙에 위치한다는 지리적 특성과 많은 인구 - FSU 공화국들 중에서 세번째로 인구가 많은 - 그리고 잘 교육된 인력은 큰 잠재력을 가지게 하고 있다. 이 나라는 또한 에너지 자원을 적극적으로 개발하고 있으며 FSU 공화국들 중에서는 유일하게 1990년 이래 석유와 가스생산량이 증가한 나라로 알려져 있다. 석유의 매장량은 40억톤 수준이며, 천연가스는 5조m³ 정도 매장되어 있는 것으로 추정하고 있다. 이 나라는 이미 1994년 생산량이 463억m³ (46.3bcm)로서 세계의 10대 가스생산국의 일원이 되었으며 국영 석유 및 가스회사인 우즈베크네프테가스는 술탄 석유화학 플랜트의 건설과 부하라 및 페르가나 정유소의 재건설 등과 함께 생산 및 수송 개선을 위한 수많은 조인트벤처에 참여하고 있다. 석탄의 생산량도 상당한 수준이다.

3. 전력사업 개황

가. 에너지 및 전력화성(MEE)

우즈베크스탄의 전력부문은 에너지 및 전력화성(MEE)의 통제를 받고 있다. 미국 정부의 보고서에 의하면 우즈베크스탄은 합계 설비용량이 1158만 2천 kW인 37개 발전소를 가지고 있다. 1997년도의 전력생산량은 전년도에 비해 3% 증가한 460억kWh이었으며 국

내소비량은 469억kWh였다. 우즈베크스탄은 실질적인 전력 수출국이다. 입수 가능한 가장 최근의 자료인 1994년의 통계는 59억kWh의 수출과 48억kWh의 수입을 보여주고 있다. 우즈베크의 전력생산량은 연간 550억kWh의 높은 생산량을 보였으나 국내수요의 저하와 전에는 주요 수출시장이었던 남부 카자흐스탄에 대한 판매량의 감소로 출력이 감소되었다.

FSU 국가들에게는 흔히 있을 수 있는 바와 같이 우즈베크스탄 발전설비의 대부분은 표준화된 발전기기에 의한 대형 발전소로 설치되어 있다. 가장 규모가 큰 발전소들은 타슈켄트에서 멀지 않은 안그렌 탄광에 위치한 시다린(30만kW×10)과 석탄 연소의 노바 안그렌(30만kW×7)이다. 다른 큰 화력발전소로는 나보이(100만kW), 타키아타시(73만kW)와 타슈켄트-1(189만kW) 등이 있다. 노바 안그렌에서 일부분 사용되는 가스는 지하 석탄가스화 설비에서 공급되고 있는 것으로 보도되었다.

우즈베크스탄 전력의 약 15%는 25개소의 수력발전소에서 공급되고 있다. 현재 가장 큰 발전소는 타슈켄트 오블라스트의 차르마크(60만kW)이다. 중형 내지 대형 설비에는 가잘켄트(12만kW), 파르카드(12만kW) 및 코드지켄트(16만kW) 발전소 등이 있다.

나. 소수력 에너지 개발 촉진

우즈베크스탄 전력부문에서 활동하는 다른 기관으로는 예측 및 통계 국가위원

회(GosKomPrognozStat)와 공동으로 일하는 농업 및 용수관리성이 있다. 우즈베크 각료회의는 벽지에 소규모 내지 중간규모의 수력발전소를 개발토록 하기 위하여 1995년 12월에 "우즈베크스탄 공화국 내의 소수력에너지 개발에 대하여" 라는 특별 결의안을 채택하였다.

사업 타당성 조사에 의하면 관계 운하와 저수지들의 잠재적인 발전용량은 방대하지만 실제로는 이용되지 않는 것으로 나타났다. GosKomPrognozStat 내의 소규모 발전소 개발부는 최소한도 합계 176만kW의 140개의 발전소를 설치할 수 있으며 연간 80억kWh의 전력생산이 가능할 것으로 추정하고 있다. 14개의 소규모 발전소에 대한 타당성조사와 기술제외서 - 프로그램의 1단계 사업 - 가 완성되었으며, 다섯 곳의 소수력 발전소가 현재 시공중에 있다. 즉 투폴랑 저수지(17만 5천kW), 기싸라크 저수지(4만 5천kW), 아칸가란 저수지(2만kW), 소크 저수지(1만 4천kW) 및 안디잔 저수지(1만 2천kW) 등이다. 추가로 1만 내지 4만kW 범위의 발전소에 아홉 개소에 대한 설계가 제1단계 개발 사업으로서 진행되고 있다.

4. 전 망

가. 기설 발전소에 대한 성능복구에 큰 비중

우즈베크스탄의 전력부문은 그리 나쁜 상태는 아닌 것으로 나타나고 있다. 그러나 발전소 운전, 고객에 대한 기본

자료, 판매 분포 등 특수부문에 대한 상세내용은 결핍되어 있다. 중앙아시아에서 가장 규모가 큰 화력발전소 건설프로젝트의 하나가 남쪽 끝에 있는 테르메즈 근처의 탈리만잔에 건설된다. 여기에 80만kW 발전기 4기가 건설되고 있는데, 그 중 하나는 거의 완성단계에 있으며 계측·제어(I&C) 시스템의 현대화가 마지막 남은 주요 과업으로 되어 있다.

탈리만잔-1의 준공과 함께 MEE는 노바 안그렌, 시다린 및 타슈켄트의 발전소들의 성능 복구에 커다란 중요성을 부여하고 있다. 발전소 관리부서와 아세아 브라운 보베리(ABB)와의 조인트 벤처—ABB 타밀—는 이미 노바 안그렌에서 작업을 하기 위하여 구성되었다. 이 발전소의 여덟번째가 되는 30만

kW 발전기는 현재 건설중임이 분명하다. 러시아의 LMZ는 샤크에너고타밀이라고 알려진 다른 조인트벤처를 유지 및 보수작업을 수행하기 위하여 구성하였다. 세번째 컨소시엄인 일므에는 우즈베크 하이드로 에너지 컨스트럭션 디파트먼트, 우즈베키스탄 과학원, 원자물리학회 및 미국의 MRS 소프트웨어 디자인이 참여하고 있다. 이 조인트벤처는 컴퓨터화 시스템의 설계와 시행을 맡고 있다.

나. 유럽부흥개발은행(EBRD)의 지원

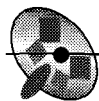
독일의 컨설팅 회사인 IFK는 시다린에 있는 30만kW 발전기 두 개의 성능복구를 위한 입찰을 준비하고 있다. 또 유럽부흥개발은행(EBRD)이 저압로터의 교환과 발전소 냉각 및 용수 처리 시스템

의 성능 향상에 대한 자금의 일부분을 제공하게 될 것으로 보인다.

수도의 배전시스템 현대화프로젝트는 타슈켄트 시티 엔터프라이즈 오브 일렉트릭얼 네트워크가 수행중에 있다. 보도된 바에 의하면 프로젝트에 대한 합의서는 지멘스가 서명하였고 이것은 각료회의의 승인을 기다리고 있다고 한다.

미국의 국제개발처(AID)는 전력 상거래시의 조건과 가격 결정원칙 그리고 요금구조, 전력계통망의 운전 등을 포함하는 중앙아시아 국가들의 정부 공무원 훈련프로그램에 자금을 제공하고 있다. 관련된 프로젝트로서 아직 시행되지 않고 있는 것은 MEE의 회계체계와 전력운송 통제시스템의 오버홀이다.

(자료: *udi 'Country of the Week' 1998.3.9*)



튀니지의 전력사업 현황

1. 개요

국토 면적 : 16만 3610km²
 인구 : 898만 7천명
 수도 : 튀니스
 기타 도시 : 비제르테, 스파스, 수스
 언어 : 아랍어, 프랑스어
 통화 : 튀니지 디나르
 환율(미 달러대) : 0.951
 국민총생산(GNP) : 163억 6900만달러
 주파수 : 50Hz

전압 : 110/220V
 1인당 연간전력 소비량 : 848kWh

2. 일반 사항

튀니지는 북아프리카에 위치하는 비교적 작은 국가로서 알제리와 리비아 사이에 있으며 지중해에 면하고 있는 해안선은 많은 항구들과 작은 만들로 다양한 굴곡을 이루고 있다. 이 나라에는 큰 강이 하나밖에 없는데 이 마자르다 강은 튀니

스만으로 강물을 쏟아내고 있다. 남쪽에는 낮은 지대에 연속해 있는 샤프트라고 하는 여러 개의 염호(鹽湖) 쪽으로 지대가 점점 낮아지고 있으며, 이들 염호 중의 몇 개소는 해변보다 낮은 위치에 있다. 그중에서 가장 큰 것은 세리드—동서로 약 100km 그리고 남북으로 약 70km의 폭을 가지는—로서 가베스 동쪽으로 이 나라의 가운데에 걸쳐 있다. 이 염호를 건너서 남쪽으로는 사하라 사막이 전개되며, 이 사막은 튀니지 국토의 약

40%를 차지하고 있을 뿐만 아니라 사람이 살고 있지 않다.

튀니지에는 석유와 천연가스가 매장되어 있다. 또한 주요한 인산염 생산국이며 기후조건이 다양하여 생산적인 농업이 많이 있다. 정부는 항구와 기타 교통 기반설비 그리고 바자의 제당공장과 비제르테의 시멘트공장, 마질부루카이바의 제철소 그리고 다양한 인산염 플랜트 등을 포함한 수출 지향적인 생산설비를 장려하고 있다. 경제에 중요한 비중을 차지하고 있을 뿐만 아니라 성장하고 있는 부문이 관광산업이다. 아름다운 해변과 튀니스에서 단지 20km밖에 떨어지지 않은 곳에 있는 카르타지의 고대도시가 관광객을 끌어들이고 있다.

3. 튀니지의 전기

가. 튀니지 전력·가스 공사(STEG)

국가 소유의 튀니지 전력·가스 공사(STEG)는 튀니지가 전력산업을 국유화시킨 1962년에 설립되었다. 이 공사는 수직통합된 전력회사로서 전국에 걸쳐 발전, 송전 및 배전부분을 책임지고 있다. STEG는 또한 천연가스의 분배업무도 취급하고 있다. 1996년말 현재 STEG의 총 발전설비 용량은 172만 7천kW이며, 주로 기력 및 가스터빈 발전소가 시스템의 주류를 이루고 있다. 두 개의 대형 기력발전소는 튀니스 인근의 라데스(17만kW×2기는 운전중이며, 다른 17만kW×2기는 공사중)와 동부 해안에 있는 수스(16만kW×2기)이다.

라데스-B는 1994년 11월에 계약을 체결한 Ansaldo가 새 기력발전소 공사를 진행하고 있다. 프랑스와 튀니지의 은행단은 1억 7천만달러의 차관 패키지에 합의하였다. 이탈리아의 국가 수출신용기관인 SACE가 이 차관을 후원하고 있다.

나. 총 발전설비 용량: 172만 7천kW

1995년에 유러피언 가스터빈(EGT)에 의해서 건설된 36만 4천kW의 콤파인드 사이클 플랜트가 준공되어 계통에 연계됨으로써 수스가 이 나라의 가장 큰 발전소가 되었다. VEGA 209E 블록은 두 개의 9001E 가스터빈과 하나의 싱글 스팀터빈이 포함되어 있으며, 주요 기기들은 계측·제어(I&C) 시스템을 공급한 Cegelec을 포함한 GEC 알스톰의 자회사들에 의해서 공급되었다. STEG는 이 발전소의 토목공사부분에서 조정 역할을 수행하였으며 이 토목공사는 계약이 이루어진지 31개월만에 완료됨으로써 발전소 기기설치가 때맞추어 이루어질 수 있었다. STEG는 또한

많은 수의 싱글사이클 가스터빈을 가지고 있는데, 가장 최근의 것은 1997년에 부제마에서 제너럴 일렉트릭(GE)과 터보 테크니카에 의해서 건설된 두 개의 12만kW 플랜트이다. 1996년 말의 전반적인 발전설비 시설 내역에는 83만 kW의 재래식 기력발전, 47만 2천kW의 싱글사이클 가스터빈, 36만 4천kW의 콤파인드 사이클 그리고 6만 1천kW의 수력이 포함되어 있다.

1996년 STEG의 발전량은 전년에 비해서 3.4%가 증가한 68억 5200만 kWh였다. 이 발전량의 95% 이상이 천연가스 연소에 의한 것이었으며 그 나머지는 중유에 의한 발전이다. 디젤유의



기여는 0.5% 이하이며 수력은 1%의 기여도를 나타냈다. 과거 10년간에 걸쳐서 STEG의 발전량은 63%가 증가하였다. 튀니지의 자가발전 설비는 약 10만kW의 용량을 가지고 있으며, 전력계통에는 5400만kWh를 공급하였으며 알제리로부터의 순수 전기수입은 1500만kWh였다. 튀니지의 침두수요는 전년대비 2%가 증가하여 1996년에는 114만kW이었다.

4. 송전 및 배전

STEG의 송전망은 225kV 선로 1,000km, 150kV 선로 1,469km 그리고 90kV 선로 835km로 구성되어 있다. 또한 49개소에 고압변압기가 설치되어 있다. 225kV 계통에는 튀니스를 둘러싼 환상 송전선로, 해안을 따라 남쪽으로 모하마디아-수스-시디만수르의 250km 선로와 국토의 중앙으로 내려가는 두번째 선로인 모하마디아-우에슬라티아-마크나씨-타투인 선로와 여기서 동쪽으로 리비아 국경으로부터 도로로 75km 떨어진 해안의 자르지스로 뻗어가는 분기선을 포함하고 있다. 두번째 225kV 선로는 똑바로 서쪽으로 수스-우에슬라티아-타제루인으로 가서 알제리 국경지대를 넘어서 엘오이네트에서 알제리 국유전력·가스공사(Sonelgaz) 시스템에 연결된다. 150kV 선로가 스파스로 가는 225kV 선로 해안 루트와 평행으로 뻗어가다가 서쪽의 마나시로 가고 그리고 다시 동쪽으로 방향을 틀어 해

안의 가베스로 가게 된다. 다른 150kV 선로는 세번째의 남-북 축을 이루어 알제리 국경을 따라 남쪽의 Sonelgaz의 메트라우이-제벨 옹크와 연계되는 선로로 이루어져 있다. 90kV 시스템의 대부분은 북부 튀니스 주변에 있으며 STEG의 알제리와의 세번째 연계는 페르나나 변전소로부터 알제리 해안의 하자르에 연결된다.

STEG의 배전 네트워크는 30, 15 및 10kV 선로 및 케이블 약 67,000km로 이루어져 있다. 농어촌전화사업은 착실하게 진척되고 있으며 전력공급 대상에 적합한 주민의 거의 75%에 전력이 공급되고 있다.

5. 전기사용 고객 및 판매

튀니지는 저압(BT)으로 전력을 공급 받고 있는 전기사용 고객이 187만명이며, 중간 전압고객(MT)이 9,700명 그리고 직접거래의 고압고객(HT)이 12명이다. 고객 카테고리별 전력판매량 구성비는 BT 39%, MT 47% 그리고 HT 14%로 되어 있다.

STEG의 1996년도 전력 총판매량은 3%가 증가하여 61억 2400만kWh였으나, 이것은 저압판매량이 1995년에서 1996년에 4.9% 증가한 것과 같이 다양한 고객종류에 따라 성장률이 크게 다른 것을 나타내지 않고 종합적으로는 온전한 증가를 보여주고 있는 것이다. 실제로 STEG의 대규모 산업고객들에 대한 판매는 과거 10년간에 걸쳐 겨우 연

간 2.1%의 증가에 그쳤던 것이다. 한편 상업 및 가정용 고객에 대한 판매는 1989년 이후 각각 연간 7.3% 및 10.2%로 증가하였으며 이 기간동안 전체 판매량은 연간 7.3%가 증가하였다. 이 전력회사의 소매 및 배전 서비스 담당직원들에게는 과중한 업무량이었음에도 불구하고 STEG는 과거 10년간에 72만 5천의 저압 고객에게 전력공급을 추가시켰다.

6. 제도의 개혁

튀니지의 전력부문은 현재 안정된 상태에 있으며, 상당히 건전한 것으로 보인다. 그러나 앞으로의 진전상황은 튀니지 정부(GOT)의 전반적인 경제개발 목표와 긴밀하게 연계되어 있다. 1996년에 STEG는 운영수입이 4억 9330만 디나르였으며 이 중의 79%는 전력판매에 의한 것이라고 보고된 바 있다. 이 전력회사는 정부의 일부분이기 때문에 회계는 어느 정도 불분명하기는 하나 이익을 발생시키고 있는 것으로 보인다. STEG는 1996년말 현재 9,600명의 종업원을 보유하고 있으며, 1989년 이후 매년 약 2%씩 증가하고 있는 것으로 나타났다.

1989년에 GOT는 세계은행의 구조조정 프로그램의 일부로서 민영화 프로그램에 착수하였다. 여기에는 다른 나라에서와 마찬가지로 두 개의 민영화 방법이 있는데 즉 자본의 양도와 보조금 감소 — 중앙은행에 의하면 1994년에 그 금액은

국내총생산(GDP)의 4%에 이르고 있음을 보여주고 있다 — 그리고 국가소유의 자산을 매각하여 수입을 얻는 것이다. 1996년 중반까지 400개 이상의 자격이 있는 공공기업체 중에서 65개가 완전히 민영화되었다. 그러나 관측자들은 국영 항공사 주식의 20%와 국영 양조장과 몇몇 은행 주식을 제외하면 매각은 적은 몫이었으며 비전략적 부문이었다고 주석을 달았다.

1994년에 민간활동 촉진을 위한 법률이 통과되었으며 GOT는 아주 작은 주식시장의 개발을 계속해서 추진시켰으나 1995/96년에 정부는 또한 주요 사회간접자본 프로젝트의 면허방식의 개발 촉진을 시작하였다.

7. 라데스 II와 카르타지 전력

가. 준 독립기구인 그룹 IPP

GOT의 첫 사회기반설비 면허는 라데스-II로서 35만kW 내지 50만kW의 가스연소 콤바인드 사이클 발전소이다. 1996년 4월 5일에 산업성은 미국 회사인 K&M 엔지니어링을 정부의 컨설턴트로 고용하여 라데스-II에 대한 제의요청서(RFP)를 발행하였다. 회사들은 이 제의서에 매우 높은 관심을 보여 미국 대사관이 추정만으로는 50개의 회사들이 첫 설명회에 참가했다고 하며, 이들 중에는 미국의 15개 회사가 포함되어 있었다. 그러나 STEG와 영향을 행사할 수 있는 정부의 중앙부서들 모두는 결과가 그들의 장기전원개발 계획에 큰 영향을

줄 것이기 때문에 과연 제의서 제출 요청이 바람직한 것인지에 대하여 통일되지 않은 혼돈된 의견을 가지고 있는 것으로 보도되었다. 그럼에도 불구하고 산업성 내에 제의서 제출요청에 따르는 업무 수행을 위하여 설치된 준 독립기구인 그룹 IPP는 관심을 표시하는 당사자들에게 그들은 충분한 자주성을 가지고 있으며 업무 절차는 계속해서 추진될 것이라고 단언하고 있다.

RFP 절차는 겉보기로는 경험 있는 디벨로퍼 또는 컨소시엄에 의한 보수적인 발전소 설계에 대한 응찰서를 얻기 위하여 계획된 것으로 보인다. 이 건설-소유-운전(BOO) 방식에는 2000년에 준공, STEG와의 20년간의 판매계약 그리고 약간의 융통성이 있는 연료원 등이 포함되어 있다(하나의 가능한 연료원으로 6억 5천만달러를 들여 브리티시 가스(BG)가 개발한 제르바 섬의 동북쪽 가베스 만 안에 있는 해저 미스카르 유전의 천연가스가 있다. 실제로 라데스-II의 RFP가 발행된 거의 같은 때에 BG와 GEC 알스툼은 각각 독자적으로 미스카르의 가스 수송 파이프라인의 육상 터미널로부터 멀지 않은 스팍스에 35만kW의 콤바인드 사이클 발전소 건설을 제의하였다).

나. 카르타지 파워 컴퍼니

1997년 5월에 여덟 개의 컨소시엄이 새로운 발전설비에 대한 입찰서를 제출하였으며 1997년 9월 11일에 카르타지 파워 컴퍼니는 그들이 2001년 1월 1일

까지 47만 1천kW의 발전소를 건설하는 계약을 체결하였다고 발표하였다. 이 컨소시엄은 뉴저지에 본사를 두고 있는 큰 퍼블릭 서비스 일렉트릭 앤드 가스의 계열회사인 커뮤니티 에너지 올터네이티브사(CEA)에 의해서 주도되고 있으며 일본의 대형 상사인 마루베니(32.5%) 그리고 프랑스의 CGDE(60%)와 마루베니(30%)의 공동소유인 시세 에너지가 역시 32.5%의 지분을 가지고 있다. 마루베니는 설계·구매·건설(EPC)의 계약자이며, 시세는 발전소 운전을 맡고 있다. 이 컨소시엄의 재정고문은 산와은행이다.

개발절차가 순조롭다면 2억 4600만 달러의 라데스-II 프로젝트는 몇 가지 이유로 주목할 만하다. 한 가지는 일본회사에 의한 이와 같은 프로젝트로서 아프리카에서의 첫 프로젝트이다 — 그리고 역내에서 몇 안되는 민간참여 대형발전소의 성공사례 중 하나이다. 이 프로젝트는 또한 튀니지정부의 사회기반설비 면허 프로그램의 확고한 출발을 상징하는 것으로서 이것은 세계 금융시장에서의 이 나라의 경제적인 신용도를 높이는 것이다. 후속 발전용량 증가분이 아직 확실하게 결정되어 있지는 않으나, 이것은 민간부문에서 충분히 건설할 수 있을 것으로 보인다. 이와 같은 발전설비에는 몇년전에 제의된 바 있는 시디 다우드에 설치하게 될 1만 1천kW의 풍력에너지 발전소도 포함될 수 있을 것이다.

(자료: udi 'Country of the Week, 1998.3.5) ☒