

파키스탄 전력산업 현황 및 진출방안

I. 전력산업 및 정책기구	2
II. 전력산업 현황 및 전망	4
III. 국내기업 진출현황	10
IV. 결론 및 시사점	11

작성 : 책임연구원 이미혜 (3779-6656)
mihyelee@koreaexim.go.kr

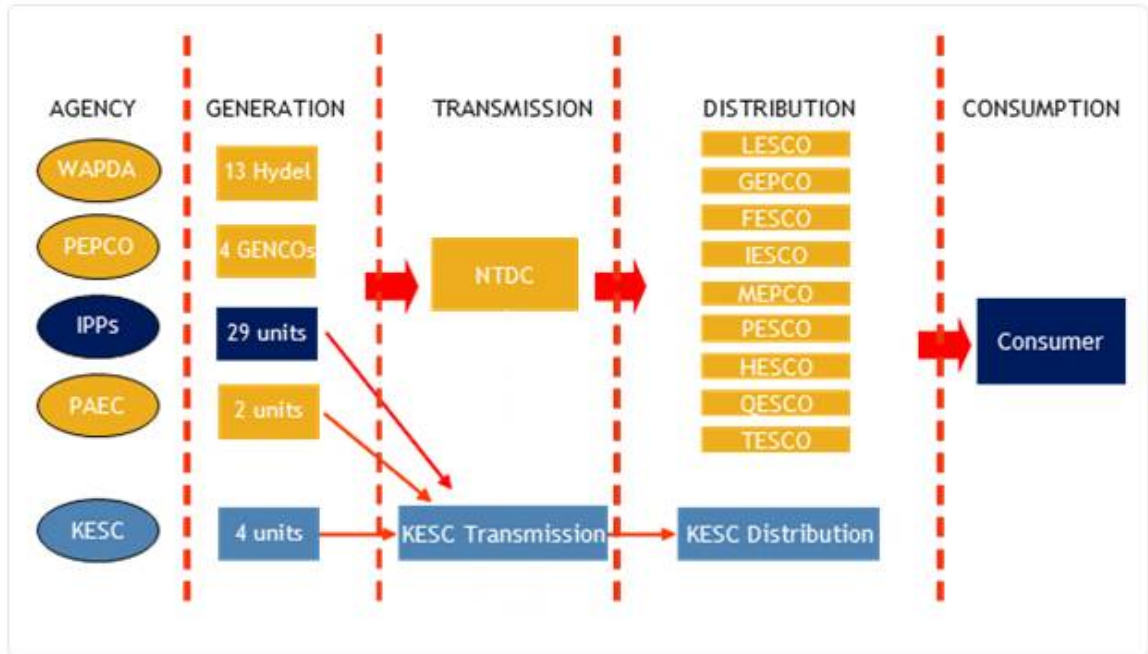
확인 : 팀장 이윤관 (6255-5710)
lyk@koreaexim.go.kr

I. 전력산업 구조 및 정책기구

1. 전력산업 구조

- 카라치전력회사(Karachi Electric Supply Co., KESC)와 파키스탄 수전력청(Water & Power Development Authority, WAPDA)이 발전, 송배전을 담당하는 수직적 통합회사로 사업을 영위하였으나 1998년 파키스탄 전력공사(Pakistan Electric Power Co., PEPCO)를 설립하고 민영화를 추진중
 - 파키스탄 수전력청(WAPDA)은 카라치外 전 지역의 발전, 송배전을 담당하였으며, 파키스탄 전력공사(PEPCO) 분리 설립 후 수자원 관리 및 수력 발전을 담당
 - 파키스탄 전력공사는 화력발전과 관련 발전, 송배전, 요금 징수를 담당하며 발전회사와 배전회사는 민영화 검토 대상임
 - 발전회사(11개 화력발전소), 국영송배전공사(National Transmission & Despatch Co., NTDC), 9개의 배전회사를 보유
 - 카라치지역에 발전, 송전배전을 담당하는 카라치전력회사는 2005년에 민영화되어 K-Electric으로 사명을 변경하였으며 UAE 사모펀드 Abraaj Capital이 대주주
 - 수년간 적자를 기록하였던 동사는 2012년 17년만에 순이익이 흑자로 전환된 민영화 성공 사례
- 발전사업은 민간사업자에게 개방되어 있으며 송배전 사업은 파키스탄 수전력청(WAPDA)과 K-Electric이 담당
 - 파키스탄 수전력청(WAPDA)이 수력발전, 파키스탄 전력공사(PEPCO)가 화력발전, 파키스탄 원자력 위원회(Pakistan Atomic Energy Commission, PAEC)이 원전사업 개발 및 실행을 담당하며 2개 원전을 보유
 - 1994년 민간전력인프라청(Private Power & Infrastructure Board, PPIB)설립후 민자발전사업자(Independent Power Producer, IPP)에게 발전분야 참여를 허용하여 2013년 기준 29개 민자발전사업자가 사업을 영위

< 파키스탄 전력산업 구조 >



자료 : Nishat Chunian

2. 정책기구

- 발전사업 관련 주요 정부부처로는 수전력청, 파키스탄 국가전력청, 파키스탄 민간전력인프라청, 대체에너지개발위원회가 있음

< 발전사업 관련 정부부처 현황 >



자료 : PIBB

- 수전력청(Ministry of Water & Power)은 전력산업 정책과 법적 Framework 수립을 담당

- 파키스탄 국가전력청(National Electric Power Regulatory Authority, NEPRA)은 파키스탄 4개주를 관할하는 연방정부 규제기관으로 발전, 송배전에 대한 인허가 및 전력요금 및 전력수입 승인을 담당
 - 민자발전사업자와 송배전회사가 체결한 전력요금을 승인하고 NTDC의 전력구매를 보장
- 파키스탄 민간전력인프라청(Private Power & Infrastructure Board, PPIB)은 1994년 설립된 정부기관으로 중앙정부와 민자발전사업자 및 투자자 사이의 단일창구 역할을 담당
 - 전력구매계약, 연료구매, 지방정부와의 물 사용계약에 대한 보장 및 관련 정책 제공
 - 다목적용 수력플랜트는 WAPDA가 담당하며 동 기관은 50MW이상 다목적용이 아닌 중소형 수력발전소 민자발전사업을 담당
- 대체에너지개발위원회(Alternative Energy Development Board, AEDB)는 2003년 설립되었으며 수력발전 외 재생에너지 사업에서 파키스탄 민간전력인프라청(PPIB)과 동일 역할을 담당
 - 신재생에너지 민자발전 사업을 확대하기 위해 벤치마크 수준 이상의 전력 생산시 Production bonus 지급 등의 장려 정책 수립

II. 전력산업 현황 및 전망

1. 발전용량 현황 및 전망

- 2013년 6월말 현재 발전용량은 23,617MW이며 발전용량의 약 60%를 공공부문에서 담당하고 있으며, 나머지 40%는 민간부문에서 담당
 - 기관별 발전사업자의 비중은 민자발전사업자 37.5%, PEPCO 30.4%, WAPDA 28.5%, PAEC 3.3% 순
 - 민자발전사업자는 화력발전 중심(37%, 대부분 유류발전)이며 수력발전 참여는 초기 단계(1%)

< 기관별 발전용량(MW) >

	2010	2011	2012	2013	2013 비중
WAPDA-수력	6,444	6,516	6,516	6,733	28.5%
PEPCO-화력	6,784	6,650	7,222	7,182	30.4%
IPP-화력	7,456	9,103	8,666	8,670	36.7%
IPP-수력	111	111	111	195	0.8%
PAEC-원전	462	787	787	787	3.3%
풍력	0	0	0	50	0.2%
Total	21,257	23,167	23,302	23,617	100%

주: 년도별 6월말 기준

자료 : NTPC

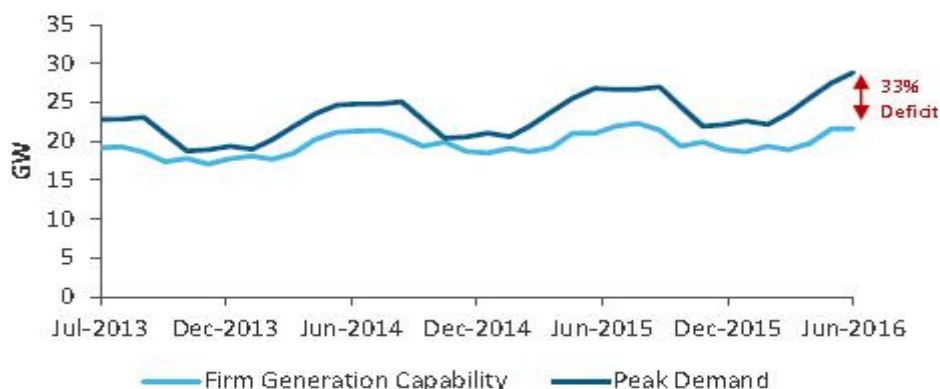
- 2013년말 발전량 비중은 유류발전 36.3%, 가스발전 29.5%, 수력 29.1%, 원자력 5.0%, 석탄화력 0.1% 순

- 발전단가가 높은 유류발전 비중이 높은 왜곡된 전원 Mix 보유
- 풍력발전은 시작단계로 Jhampir, Gharo, Ketu Bandar, Bin Qasim지역이 유망하며 태양광 프로젝트는 Kashmir, Punjab 등에서 추진중임

□ 만성적인 전력난으로 전국적으로 정전이 지속적으로 발생하고 있으며, 이로 인해 산업 및 경제 활동도 큰 영향을 받고 있음

- 민간소비 둔화와 5년 연속 마이너스 투자증가율 등으로 2013년 경제성장률은 3.6%에 불과하며 전력부족으로 매년 GDP의 2%가 손실됨
- 세계경제포럼의 2013~2014 글로벌경쟁력보고서(The Global Competitiveness Report 2013~2014)에서 전력산업 부문은 조사대상 148개국 중 135위를 기록
- 현재 약 5,000MW가 부족한 상황에서 향후 10년간 전력수요 증가율이 연평균 5~6%로 예상되어 대형 수력발전소과 석탄화력발전소가 도입되지 않는 이상 전력난은 2020년 이후까지 지속될 것으로 보임

< 전력수급 전망 >



자료 : K-Electric

□ 전력부족의 주요 원인은 순환부채, 연료비 인상을 전력요금에 반영하지 못하는 구조, 발전소의 낮은 가동률, 송배전 시스템의 비효율 등으로 순환부채가 발생

- 소비자들이 전력을 요금을 지불하지 않고 무단으로 사용하여 전력회사들의 요금징수율이 낮으며 이 결과 NTDC에게 구매한 전력에 대한 비용을 지급할 수 없고 발전사는 연료 구입비 지급이 어려운 악순환 구조 발생
 - 현재 NTDC는 50억불을 지급하지 못하고 있으며 대금을 적시에 지급받지 못한 발전사업자들은 발전소 가동률을 낮추는 상황이 발생
- 원유와 가스 가격이 크게 인상되었으나 파키스탄 정부의 전력요금 통제로 연료 가격 인상분이 전력요금에 반영되지 못하여 전력회사는 지속적으로 손실이 발생하였으며 이를 정부가 보조금으로 충당하여 재정적자 악화
 - 파키스탄 정부는 2008년 IMF로부터 구제금융을 지원받았으나 재정적자는 지속적으로 확대되어 2013년에는 GDP의 8.8% 수준으로 증가

< 순환부채 >



자료 : NTPC

- 송배전 시스템의 비효율 및 도전(盜電) 등으로 인한 송배전 손실률이 약 20%로 높음
 - 사별로는 IESCO의 손실이 9.52%로 가장 낮으며 SEPCO는 39.51%, PESCO는 35.97%로 매우 높은 상황

< 사별 송배전 손실 >

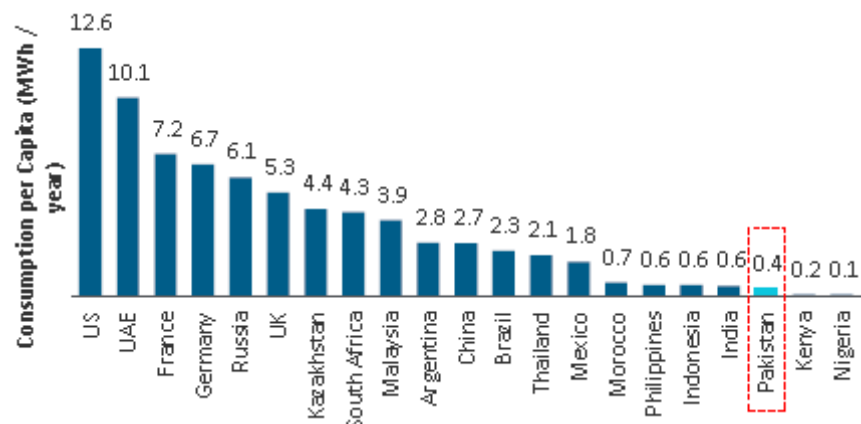
Description	IESCO	LESCO	GEPCO	FESCO	MEPCO	PESCO*	HESCO	QESCO	SEPCO	Total
Actual Units Purchased (GWh)	8,330	16,727	6,960	9,631	12,453	11,030	4,679	5,164	4,408	79,381
Actual Units Sold (GWh)	7,537	14,467	6,178	8,580	10,218	7,062	3,381	4,086	2,666	64,176
T&D Losses (%)	9.52	13.51	11.24	10.91	17.94	35.97	27.73	20.87	39.51	19.15

주: 2011.7 ~ 2012.6 기준

자료 : NEPRA

- 전력난 해소를 적극 추진하면서 발전용량은 2013년 23,617MW에서 2018년 32,400MW로 약 40% 증가하며 이중 80%가 민간투자자로 예상됨
 - 발전단가가 높은 유류발전 중심 구조를 탈피하기 위해 수력, 석탄화력, 가스발전소 신증설을 추진하여 향후 5년간 200억불 이상을 투자할 계획
 - 2018년 전원별 발전량 비중은 수력 35.2%, 유류발전 27%, 가스발전 26.7%, 석탄화력 8.9%, 원자력 2.3% 순으로 전망
 - 수력발전은 생산잠재력의 16% 정도만 활용하여 잠재력이 큼
 - 원전은 파키스탄이 핵 비확산 조약 비 가입국으로 원전 건설에 제한을 받고 있으며 현재 2개 프로젝트(680MW)가 건설중이며 추가 원전 건설계획 없음
 - 전력사업 추진 확대를 위해 전력사업 관리권한을 지방정부에서 연방정부 관할로 이관하고 발전 및 배전 부문 민영화에 착수
 - 인당 전력소비량은 세계적으로 낮은 수준으로 2011~2030년에 91,182MW가 순증설될 전망

< 국별 인당 전력소비량 >



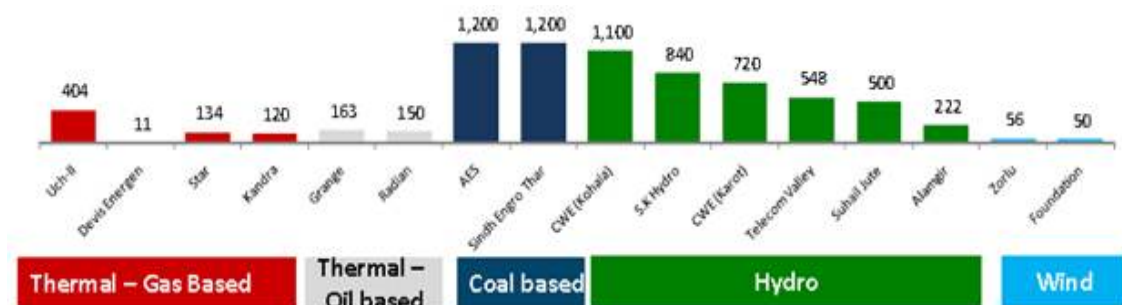
자료 : K-Electric

- 파키스탄 정부는 발전량 증설외에도 배전망 업그레이드, 스마트 미터 도입, 순환부채 해소, 인도로부터 저렴한 석탄 수입 등을 추진중

2. 민자발전사업 현황 및 전망

- 만성적인 전력부족 사태에 대응하기 위하여 2차에 걸친 전력 정책 (Power Policy 1994 & 2002)을 수립하여 국영발전소 민영화 및 민자발전사업 도입을 적극 추진하고 있음
 - 파키스탄 정부의 적극적인 지원하에 '14년 6월말 현재 동국내에서는 30개 IPP(9,061MW)가 기건설·운영중
- 민자발전사업자들은 석탄화력과 수력 중심으로 투자

< 주요 민자발전 투자 현황 >



주: AES의 자산은 2010년 파키스탄 Nishat Group 컨소시엄이 인수

자료 : BMA Capital

- 주요 민자발전사업자는 HUB Company(HUBCO), Kot Addu Power Company(KAPCO)와 Nishat Power 등
 - HUBCO는 영국 National Power, 사우디 Xenal, 일본 미쓰이 상사 컨소시엄이 구성한 회사
 - KAPCO는 1996년 민영화된 이후 영국 National Power가 인수
 - Nishat Power는 미국 전력회사 AES의 발전자산(1,200MW)을 2010년에 인수하여 주요 사업자로 부상

< 민자발전사업 현황 >

기가동 발전소			건설추진중 발전소		
사업명	상업운전 개시	발전용량 (MW)	사업명	상업운전 개시(예정)	발전용량 (MW)
KAPCO	'96. 12	1,638	Grange	'16. 12	163
Hub Power	'97. 3	1,292	Patrind	'17. 12	147
Gul Ahmed	'97. 3	136	Gulpur Hydro	'18. 12	100
Tapal	'97. 6	126	Sehra Hydro	'19. 12	130
Kohinoor	'97. 6	131	Kotli Hydro	'20. 6	100
AES Lalpir	'97. 11	362	Suki Kinari	'20. 8	870
AES Pak	'98. 2	365	Karot	'20. 12	720
Southern	'99. 6	135	Azad Pattan	'22. 6	640
Habibullah	'99. 9	140	Chakothi- Hattian	'22. 12	500
Fauji Kabriwala	'99. 10	157	Kohala	'22. 12	1,100
Rousch Power	'99. 11	412	Kaigah	'22. 12	545
Saba Power	'99. 12	114	Lower Palas	'22. 12	665
Japan Power	'00. 3	120	Lower Spat	'22. 12	496
Uch I	'00. 10	586	Madian	n.a	157
Altern	'01. 6	29	Asrit-Kedam	n.a	215
Liberty Power	'01. 10	235	Kandra	n.a	120
Attock Gen.	'09. 3	165	Mahl Hydro	n.a	590
Atals Power	'09. 12	225	Rajdhani	n.a	132
Engro	'10. 3	227	Athmuqam	n.a	350
Saif Power	'10. 4	229	Neckherdim	n.a	80
Sapphire	'10. 4	225	Turtonas- Uzghor	n.a	58
Orient Power	'10. 5	229	합계	21개	2,963
Nishat Power	'10. 6	200			
Nishat Chunian	'10. 7	200			
Liberty	'11. 1	195			
Hub Power -Narowal	'11. 4	220			
Foundation	'11. 5	185			
Halmore	'11. 6	225			
New Bong	'13. 3	84			
Uch II	'14. 4	404			
합계	30개	9,061			

자료 : PPIB

III. 국내기업 진출 현황

- 발전회사와 EPC 컨소시엄 형태로 수력발전 사업 추진이 활발하며 한전 KPS는 발전소 O&M 사업에 진출
 - Gulpur 수력발전 프로젝트(100MW)는 WAPDA가 발주한 사업으로 남동발전이 발전소 운영, 삼부토건-롯데건설이 EPC를 담당
 - 수력발전소를 2017년까지 건설해 30년간 운영하는 BOOT(Build-Own-Operate-Transfer)방식의 사업
 - 국제금융공사, 아시아개발은행, 한국수출입은행이 자금을 지원
 - 파트린드(Patrind) 수력발전 프로젝트(150MW)는 대우E&S와 삼부토건이 발전소를 건설하고 K-Water가 30년간 운영·관리한 뒤 2047년 파키스탄 정부에 시설을 이전하는 사업
 - 국제금융공사, 아시아개발은행, 한국수출입은행이 자금을 지원
 - 대림산업, 롯데건설, 한국중부발전 컨소시엄은 아자드 파탄 수력발전소 (640MW)의 지분 인수를 추진중
 - 한전KPS는 2008년 다하키 복합화력을 19년간 장기 O&M 계약해 상업 운전중이며 하비불라 복합화력 등 파키스탄내의 여러 발전소에 O&M 서비스를 제공

< 우리기업의 진출 현황 및 추진사업 >

프로젝트	전원	용량	참여회사	비고
Gulpur	수력	100MW	남동발전, 삼부토건, 롯데건설	2017년 준공
Patrind	수력	150MW	K-water, 대우E&S, 삼부토건	건설중
Lower Spat Gah	수력	496MW	중부발전, 대림산업, 롯데건설, 포스코엔지니어링	개발중

자료 : 각사 홈페이지, 뉴스

IV. 결론 및 시사점

- 2013년 출범한 친기업 성향의 신정부는 전력공급 확대를 중점 추진 사업으로 선정하고 민자발전 및 외국인 투자를 확대할 수 있는 방안을 모색 중인 점이 매력적임
 - 발전사업을 영위하는 외국기업의 본국 수익송금 보장을 약속하였으며 재외공관에 발전사업에 관심있는 해외 파트너 물색을 지시
- 수력 및 석탄화력 중심의 발전설비 신증설과 송배전망 업그레이드 추진으로 관련 사업 기회 확대 및 관련 기자재 수요가 증가할 전망
 - 자국에서 생산되는 가스발전 중심으로 발전설비를 확대하여 가스 매장량의 약 50%가 고갈되어 수력발전 및 석탄화력 발전 확대가 불가피
 - 송배전망 손실을 줄이기 위해 송배전망 업그레이드 및 스마트 미터 보급을 검토중임
- 발전 및 배전회사 민영화 추진으로 M&A 기회가 증가할 것으로 예상되므로 기업인수를 통한 빠른 시장 진입이 가능
- 열악한 재정문제로 투자금 회수 지연 위험이 상존하므로 원조자금(ODA) 활용, 국제개발금융기관의 차입을 통해 국별 위험 감소 장치 마련이 필요함
 - 국제개발금융기관은 해당 지역 지원사업중 1개의 프로젝트가 Default될 경우 전체 프로젝트의 채권을 회수하게 되어 해당 정부에게 부담이 됨

※ 발전소 건설 계획

Year	Name of Project	Inter-connection Voltage (kV)	Unit Additions				Annual Total (MW)	Retirement (MW)	Cummulative Net Capacity (MW)
			Type	# of units	Unit net capacity (MW)	Plant Total net capacity (MW)			
2010-11									21,455
2011-12	Nandipur Power project	132	CC	1	364	364	950	-	22,405
	CHASHNUPP-II, Punjab	220	Nuclear	1	320	320			
	Khan Kwar	132	Hydro	1	71	71			
	Jinnah	132	Hydro	1	95	95			
	Fauji and Zorlu	132	Wind	2	50	100			
2012-13	UAE G.T, F/Abad Punjab	132	GT	2	134	267	1,515	352	23,568
	Jamal Din Wai R.Y. Khan	132	Bagass	1	76	76			
	BQPS 560, KESC	KESC	CC	1	546	546			
	KESC Bio Waste to Energy	KESC	Biowaste	1	23	23			
	Bin Qasim, KESC (2x210 MW oil to coal conversion)	KESC	Coal	2	178	352			
	Allai Kwar	220	Hydro	1	121	121			
	Duber Kwar	132	Hydro	1	130	130			
2013-14	Guddu-New	500	CC	2	329	658	824	132	24,260
	Kurram Tangi	132	Hydro	1	83	83			
	New Bong Escape, IPP	132	Hydro	1	83	83			
2014-15	Haveli	500	GT	12	153	1,841	2,241	-	26,501
	Candidate wind PP	132	Wind	8	50	400			
2015-16	Haveli	-	GT	-12	153	-	4,108	490	30,119
	Haveli	500	CC	8	497	2,982			
	Sahiwal	500	CC	2	689	1,378			
	Neelum Jhelum	500	Hydro	4	240	959			
	Gul Pur, IPP	132	Hydro	1	99	99			
	Rajdhani, IPP	132	Hydro	1	131	131			
	Candidate wind PP	132	Wind	8	50	400			
2016-17	Thar#1 or imported coal plant	500	Coal	5	567	2,835	6,025	-	36,144
	CHASHNUPP-III, Punjab	220	Nuclear	1	320	320			
	Kotli HPP, IPP	132	Hydro	1	96	96			
	Patind HPP, IPP	132	Hydro	1	140	140			
	Sehra HPP, IPP	132	Hydro	1	129	129			
	Candidate wind PP	132	Wind	10	50	500			
	Iran - Pakistan and CASA	500(DC)	I/C	2	1,000	2,000			
2017-18	Thar #2	600(DC)	Coal	4	567	2,268	5,024	-	41,108
	CHASHNUPP-IV, Punjab	220	Nuclear	1	320	320			
	Tarbela 4th Ext.	500	Hydro	2	475	950			
	Golen Gol	132	Hydro	3	35	105			
	Karot HPP, IPP	500	Hydro	1	713	713			
	Asrit-Kedam HPP, IPP	500	Hydro	1	213	213			
	Madyam HPP, IPP	500	Hydro	1	155	155			
	Candidate wind PP	132	Wind	8	50	300			
2018-19	Thar #3	600(DC)	Coal	7	567	3,969	5,308	-	46,474
	Azad Pattan, IPP	500	Hydro	1	220	220			
	Chakothi HPP, IPP	220	Hydro	1	465	465			
	Kalam - Asrit HPP, IPP	500	Hydro	1	195	195			
	Gabral Kalam HPP, IPP	500	Hydro	1	100	100			
	Shogasin HPP, IPP	132	Hydro	1	126	126			
	Shushgai Zhendoli HPP, IPP	132	Hydro	1	101	101			
	Candidate wind PP	132	Wind	2	50	100			
2019-20	Thar #4	600(DC)	Coal	7	567	3,969	6,345	674	52,145
	Chashma	500	Nuclear	1	940	940			
	Harpo	132	Hydro	1	33	33			
	Basho	132	Hydro	1	28	28			
	Suki Kinar HPP, IPP	500	Hydro	4	208	832			
	Kaigah HPP, IPP	500	Hydro	1	543	543			
2020-21	Thar #5	600(DC)	Coal	4	567	2,268	7,297	776	58,666
	Qadirabad	500	Nuclear	1	940	940			
	Phander	132	Hydro	4	20	79			
	Bunji 1	500	Hydro	7	255	1,782			
	Diamer Basha 1	500	Hydro	6	371	2,228			
2021-22	Bhikki	500	CC	2	689	1,378	5,406	819	63,253
	Thar #6	600(DC)	Coal	1	567	567			
	Bunji 2	500	Hydro	7	255	1,782			
	Lawi	132	Hydro	3	23	69			
	Keyal Khwar	132	Hydro	2	61	121			
	Kohala	500	Hydro	4	272	1,089			
	Candidate wind PP	132	Wind	8	50	400			
2022-23	Munda	220	Hydro	1	733	733	5,717	-	68,970
	Bunji 3	500	Hydro	7	255	1,782			
	Palas Valley	500	Hydro	3	191	574			
	Diamer Basha 2	500	Hydro	6	371	2,228			
	Candidate wind PP	132	Wind	8	50	400			

Year	Name of Project	Inter-connection Voltage (kV)	Unit Additions				Annual Total (MW)	Retirement (MW)	Cummulative Net Capacity (MW)
			Type	# of units	Unit net capacity (MW)	Plant Total net capacity (MW)			
2023-24	Thar #7	600(DC)	Coal	4	567	2,268	8,376	429	76,917
	PAEC-Karachi I	500	Nuclear	1	940	940			
	Dasu	500	Hydro	9	535	4,277			
	Lower Spat Gah	500	Hydro	3	164	491			
	Candidate wind PP	132	Wind	8	50	400			
2024-25	PAEC-Karachi II	500	Nuclear	1	940	940	6,884	836	82,965
	Thakot	500	Hydro	9	347	2,772			
	Pattan	500	Hydro	8	347	2,772			
	Candidate wind PP	132	Wind	8	50	400			
2025-26	Faisalabad	132	GT	2	153	305	5,018	28	87,955
	Thar #9	800(DC)	Coal	8	567	3,402			
	Dudhnial	500	Hydro	1	792	792			
	Taunsa	132	Hydro	1	119	119			
	Candidate wind PP	132	Wind	8	50	400			
2026-27	D.I.Khan	220	CC	2	669	1,379	6,135	244	93,645
	Tungas	500	Hydro	10	198	1,980			
	Yulbo	500	Hydro	10	238	2,376			
	Candidate wind PP	132	Wind	8	50	400			
2027-28	Thar #9	600(DC)	Coal	10	507	5,070	7,010	1,032	99,823
	Chashma	220	Nuclear	1	940	940			
	Candidate wind PP	132	Wind	8	50	400			
2028-29	Lahore	132	GT	2	153	305	6,181	113	105,891
	Thar #10	500	Coal	8	507	4,530			
	PAEC-Karachi III	500	Nuclear	1	940	940			
	Candidate wind PP	132	Wind	8	50	400			
2029-30	Lahore	132	GT	2	153	307	7,756	1,010	112,637
	Balloki	500	CC	2	669	1,379			
	Thar #11	500	Coal	10	567	5,670			
	Candidate wind PP	132	Wind	8	50	400			
							98,116	6,935	91,182

자료 : NTDC

참고문헌

National Electric Power Regulatroy Authority, "State of Industry Report", 2012

National Electric Power Regulatory Authority, "National Power System Expansion Pan 2011-2030", 2011

The Lahore Chamber of Commerce & Industry, "State of Electricity Sector in Pakistan", 2013. 5

Sustainable Development Policy insitutue, "Economy and Energy Security for Pakistan-What lies ahead", 2013. 10

K-Electric, "Investor Presentation", 2014, 6

대외경제정책연구원, "파키스탄 신정부의 경제정책 방향과 전망", 2013.7

Kotra, "파키스탄 전력산업 및 프로젝트 현황", 2013. 5

Kotra, "파키스탄 그린산업 정책 동향", 2013. 12