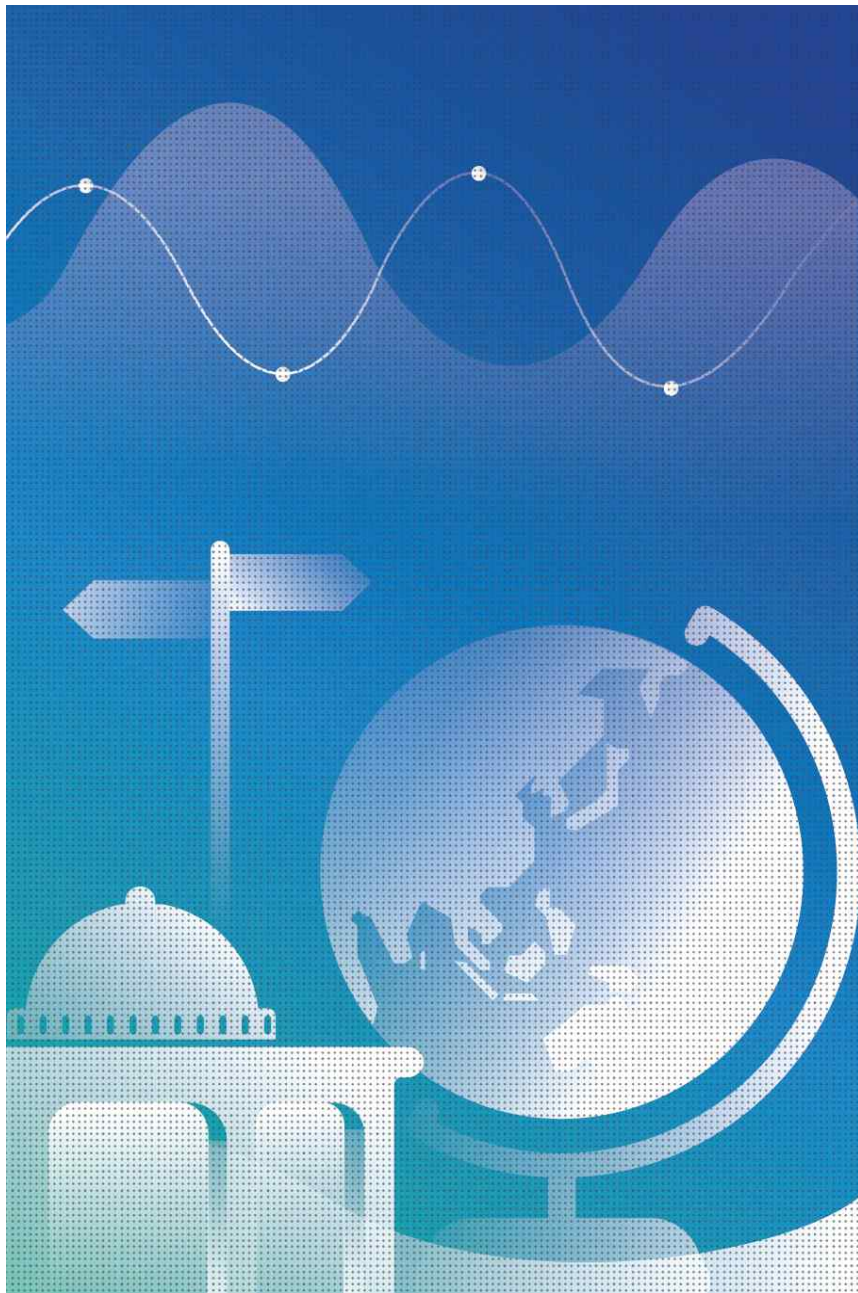


이슈보고서

지역연구팀

VOL.2024-지역이슈-4(2024.04)

베트남의 재생에너지 정책과 산업 동향: 풍력 및 태양광 발전



CONTENTS

- I. 기후환경 변화에 대한 베트남 정부의 대응
- II. 베트남의 전력산업 동향과 발전 계획
- III. 베트남의 재생에너지 정책과 투자 동향
- IV. 시사점

작성

책임연구원 이지혁 (6255-3614)

j.lee@koreaexim.go.kr

< 요약 >

I. 기후환경 변화에 대한 베트남 정부의 대응

- 2022년 베트남 정부는 2030년까지 온실가스 배출량을 배출전망치(BAU) 대비 15.8%까지 감축하고 (LULUCF 포함) 국제사회의 양자 및 다자간 지원이 뒷받침될 경우 BAU 대비 최대 43.5%까지 감축하겠다는 목표를 제시함.
- 대표적 재생에너지원인 풍력 및 태양광 발전에 매우 유리한 조건을 갖추고 있는 베트남은 동남아 국가 중 재생에너지 개발에 가장 적극적임. 탄소중립 선언(2021년) 이전부터 재생에너지 개발에 매우 적극적인 모습을 보였으며, 현재 동남아에서 에너지 전환 속도가 가장 빠른 국가임. 2022년 기준 베트남의 태양광 및 풍력 발전설비용량은 동남아 전체의 69%를 차지함.

II. 베트남의 전력산업 동향과 발전 계획

- 베트남은 최근 도시화와 산업화로 전력 수요가 급격하게 증가하고 있으며, 이로 인해 향후 몇 년 동안 전력 공급 문제가 지속될 것으로 예상됨. 조만간 전력 수요가 국내 발전량을 초과할 것으로 예측되자, 베트남 정부는 전력 부족 문제를 해결하기 위해 재생에너지 산업을 더욱 확장하려는 정책을 수립했음.
- 베트남의 재생에너지 산업은 세계적으로 유례가 드물 정도로 빠르게 성장하고 있음. 태양광의 경우 성공적인 FIT 도입으로 인프라 시설 확충이 발전설비 속도와 보조를 맞추지 못할 정도로 빠르게 성장했으나, 풍력의 경우 높은 설치 비용과 기술적 문제 등으로 상대적으로 발전 속도가 더딤. 이에 따라 베트남 정부는 제8차 전력개발계획(PDPⅧ)을 통해 풍력발전 중심으로 재생에너지 발전 비중을 확대할 방침을 밝힘.
- PDPⅧ에 따르면 베트남은 2050년까지 모든 석탄화력발전소가 대체연료로 전환되거나 폐쇄될 예정이며, 과도기 동안 대체 전력으로 가스화력발전을 확대할 계획임. 재생에너지의 경우 전력망 부족 현상을 초래하고 있는 태양광은 자가소비용 옥상형 발전에 집중하고, 해상풍력을 중심으로 풍력발전 설비용량을 확대할 계획임.

III. 베트남의 재생에너지 정책과 투자 동향

- 베트남 정부는 재생에너지 발전을 확대하고 자본을 유치하기 위해 발전차액지원제도(FIT)를 도입하여 이를 성공적으로 활용하였으나, 2023년 새롭게 도입된 FIT 제도는 투자환경의 불확실성을 가중하고 있음. 새로운 FIT 제도에서는 구매단가의 변동성뿐만 아니라 환율 변동에 대한 리스크를 고려해야 하고, 태양광의 경우 발전소의 위치(지역)도 고려해야 함.
- 재생에너지와 관련된 베트남 정부의 지원으로는 발전차액지원제도, 법인세 감면 및 면제, 수입세 면제, 토지 임대료 면제, 건설단계 부가가치세 환급 등이 있음.
- 투자와 관련하여 베트남 정부가 중점을 두고 있는 해상풍력 발전에 해외 자본이 집중되고 있으며, 태양광의 경우 국가 전력망을 이용하지 않고 개발자와 고객사(전력구매자)가 직접 구매계약을 체결하는 온사이트(on-site) 방식의 옥상형 태양광발전 위주로 확대되고 있음.

IV. 시사점

- PDPⅧ을 통해 베트남 정부는 석탄화력발전을 대체할 에너지원으로 풍력에 주목하고 있음. 이미 국가 목표를 상회하고 있는 태양광과 달리 풍력발전은 개발 속도가 더디게 진행되고 있어 향후 풍력발전과 관련된 사업 기회가 많을 것으로 전망됨. 다만, 최근 미국 금리 인상으로 인한 이자율 상승과 글로벌 공급망 병목현상으로 해상풍력 등 자본집약적 프로젝트가 어려움을 겪고 있음.
- 상대적으로 투자위험 부담이 덜한 전후방 산업에 대한 투자를 확대하는 것이 불확실성을 줄이는 방법이 될 수 있음.



I. 기후환경 변화에 대한 베트남 정부의 대응

탄소중립 선언과 실행계획

- 베트남은 2021년 11월 영국 글래스고에서 개최된 제26차 유엔기후변화협약 당사국 총회(COP26)에서 2050년까지 탄소중립 달성을 선언하고 탄소배출량 감축 목표를 제시하였음.
- COP26 연설에서 팜 민 쯐(Pham Minh Chinh) 총리는 "조만간 화석 에너지 사용을 줄이고 새로운 석탄화력발전소를 건설하지 않기 위한 구체적인 계획을 마련할 것"이라며, "우리 정부의 목표는 2050년까지 탄소제로 국가에 합류해 후손들을 위한 기후변화 대응에 적극적으로 나설 것"이라고 강조했다.
- 이를 실천하기 위해 베트남 천연자원환경부는 2023년 5월 '넷제로(Net Zero)* 2050 실행계획'을 발표하였음. 동 실행계획은 탄소 배출권 거래 메커니즘 개발, 온실가스 배출 감소 솔루션, 풍력발전 중심의 재생에너지 개발 연구, 석탄발전의 가스화 기술 연구, 고체 폐기물 관리 등을 포함하고 있음.
 - * 대기 중 온실가스 농도의 증가를 막기 위해 인간 활동에 의한 배출량을 감소시키는 한편, 흡수량을 증대하여 순배출량이 0이 되는 것을 탄소중립 혹은 넷제로라고 함.
- 2022년에 발표된 국가감축목표(Nationally Determined Contribution, NDC)에 따르면, 베트남 정부는 2030년까지 온실가스를 배출전망치(Business As Usual, BAU)* 대비 15.8% 낮은 수준까지 감축하고 (LULUCF** 포함), 국제사회의 양자 및 다자간 지원이 뒷받침될 경우 BAU 대비 최대 43.5%까지 감축하겠다는 목표를 제시함(2020년 NDC에서는 무조건 9%, 조건부 27%의 감축 목표를 제시했음).
 - * 감축을 위한 특별한 조치를 하지 않을 때 예상되는 온실가스 배출전망치.
 - ** '토지이용, 토지이용 변화 및 임업(land use-land use change and forest)'은 유엔기후변화협약 상의 용어로, 토지이용에 따라 변화하는 온실가스의 증감을 표시하는 데 사용함.
- 아울러 베트남은 세계 메탄 감축 선언에 따라 2030년까지 메탄 배출량을 2020년 대비 30% 감축할 계획이며, LULUCF 분야에서 탄소 저장(sequestration) 강화 방안을 마련하기 위해 노력하겠다고 밝힘.
- 베트남은 동남아 국가 중 발전 부문에서 재생에너지 비중이 가장 빠르게 성장하는 국가이자 동시에 화석연료 의존도가 매우 높은 국가이기도 함.
- 2023년 7월 기준 베트남의 발전원별 전력생산에서 화석연료는 약 50%의 비중을 차지함. 2050년 국가 비전을 담은 제8차 국가전력개발계획(PDPⅧ)에 따르면 베트남은 2030년 이후 신규 석탄화력발전소 건설을 중단할 계획임.
- 베트남 석탄광물그룹(TKV)의 보고서에 따르면, 2020~25년 중 베트남의 산업용 저품질 석탄 수입량은 연간 7,000만~7,500만 톤으로 2016~20년 기간보다 2배 이상 증가할 것으로 전망됨.
- 베트남의 현재 에너지 상황을 고려했을 때 2050년까지 탄소배출 중립 선언이 다소 도전적이라고 평가됨에도 불구하고 과감하게 결단을 내린 배경에는 현실적으로 석탄화력발전소 프로젝트에 필요한 자금 확보에 어려움이 있기 때문임.

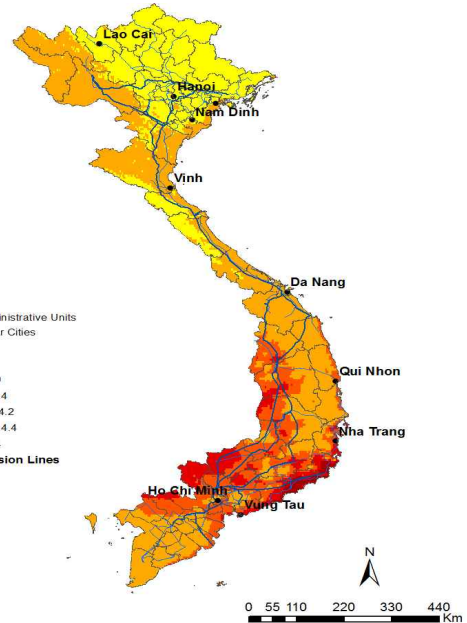
재생에너지 발전량은 동남아 1위

- 베트남은 동남아 국가 중 재생에너지 개발에 가장 적극적이며, 대표적인 재생에너지원인 풍력 및 태양광 발전에 매우 유리한 조건을 갖추고 있음.
- 베트남은 탄소중립 선언 이전부터 재생에너지 개발에 매우 적극적인 모습을 보였으며, 현재 동남아에서 에너지 전환 속도가 가장 빠른 국가임. 베트남의 재생에너지 발전설비용량*은 2019년 5.2GW에서 2023년 21.6GW로 약 4배 이상 성장하였으며, 2022년 기준 베트남의 태양광 및 풍력 발전설비용량은 동남아 전체의 69%를 차지함.
- * 발전설비용량은 기 설치된 전력생산 시설로부터 '만들어낼 수 있는' 전력의 양, 즉 최대 생산 가능한 양을 의미하며, 발전량은 현재 설치된 전력생산 시설로부터 '만들어내고 있는' 전력의 양을 의미함.
- 국제 에너지기관들의 조사에 따르면, 베트남의 태양광발전 종류별 잠재 설비용량은 지상 309GW, 해상 77GW, 옥상 48GW로 총 434GW로 추정됨.

[그림 1] 베트남의 태양광발전 잠재력 및 지역별 일조량
베트남 태양광 발전 잠재량 베트남 지역별 일조량 구분



자료: globalsolaratlas.info; World Bank

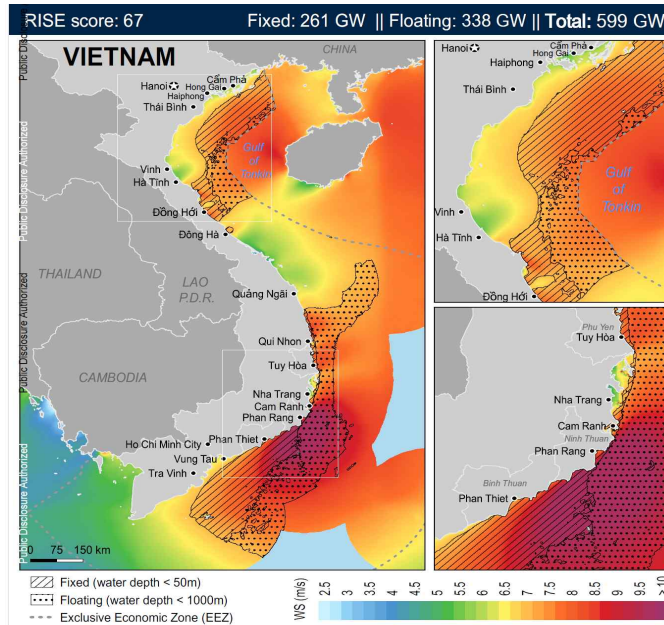


주) PVOUT(photovoltaic power potential): 태양광 발전 잠재력
kWp: 태양광 시스템이 제공할 수 있는 최대 출력 전력
자료: Annual Electricity Data, Ember

- 태양광의 경우 일조 시간이 길고 복사량이 많은 중남부 해안지역과 중부 산악지대에 발전설비가 집중되고 있음. 태양광발전은 베트남 신재생에너지 발전 비중의 90% 이상을 차지하고 있어 풍력이나 바이오매스 등 다른 신재생에너지 발전원과 비교해 설비 총량이 압도적임.
- 베트남 남부의 4개 지역(Binh Thuan, Ninh Thuan, Binh Phuoc, Tay Ninh)은 다른 지역보다 일조량이 많아 태양광발전에 매우 유리한 조건임.

- 세계은행 보고서에 따르면 베트남은 3,260km의 긴 해안선을 지니고 있으며, 남부 지방의 평균 풍속이 8~9m/s에 달하여 전체 영토의 8.6%가 풍력발전에 적합한 자연환경을 갖추고 있음. 세계은행은 베트남의 해상 풍력발전 잠재량을 동남아에서 가장 높은 수치인 599GW로 평가함.1)

[그림 2] 해상 풍력발전 개발 가능 지역



자료: ESMAP

[그림 3] 아세안 국가의 태양광 및 풍력 발전량 비교(2022년)

Electricity generation by source (TWh)



주) 캄보디아, 라오스, 미얀마의 2022년 데이터는 이용 불가하며, 브루나이는 태양광 및 풍력 발전량에 대한 보고 자료가 부재함.

자료: Annual Electricity Data, Ember

1) 다만, '2001 Wind Energy Resource Atlas of Southeast Asia'는 베트남의 풍력발전 잠재량이 과장되었다고 지적함. 동 보고서는 베트남의 풍력발전 잠재량을 103GW로 추정하고 있으며, 이러한 수치도 이론적인 것으로 경제성과 기술적 실현 가능성을 고려하면 이보다 더 낮을 수 있다고 주장함.

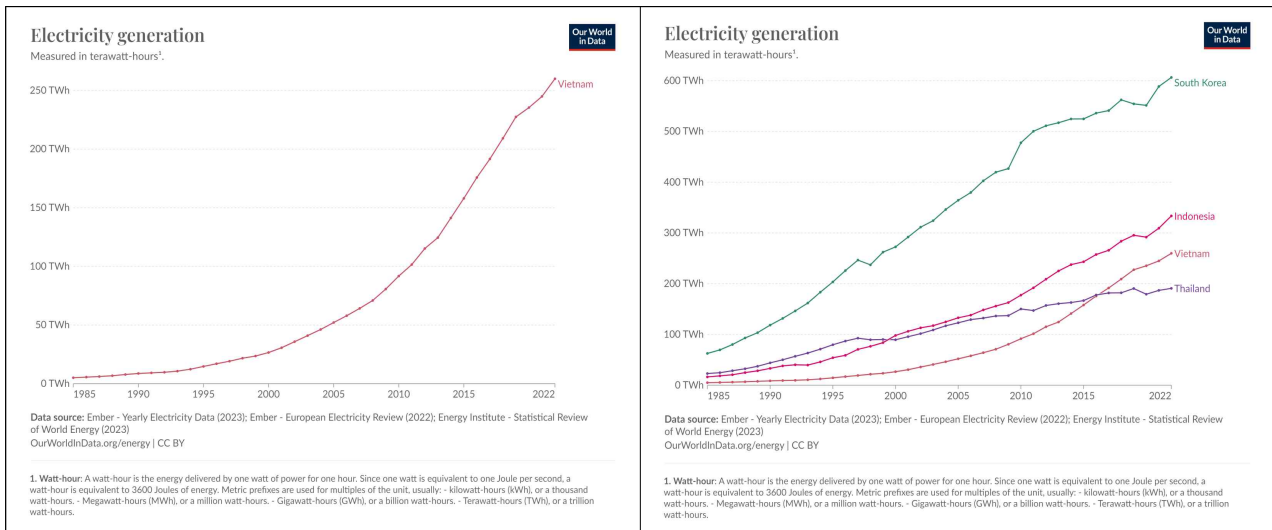


II. 베트남의 전력산업 동향과 발전 계획

전력 수요가 공급을 초과할 전망

- 베트남은 최근 빠른 도시화 및 제조업 중심의 산업화로 전력 수요가 급증하고 있으며, 이로 인해 향후 몇 년 동안 전력 수급 문제가 지속될 것으로 예상됨. 전력 수요 증가는 곧 국내 발전량을 초과할 것으로 예측되며, 이를 해결하기 위해 베트남 정부는 재생에너지 확대와 함께 천연가스 수입 확대를 추진 중임.
- 베트남은 1986년 도이머이(Doi Moi) 정책 이후 적극적인 외국인직접투자(FDI)를 통해 높은 경제성장을 거듭하고 있으며, 이에 따라 전력 수요도 해마다 빠르게 증가하고 있음. 무엇보다 제조업이 활성화되면서 지난 10년 동안 전력 수요가 해마다 약 10% 정도씩 증가했음.
- 'Our World in Data'에 따르면, 베트남의 연간 전력 소비량은 2000년 26.56TWh에서 2022년 259.98TWh로 거의 10배까지 증가하였음.

[그림 4] 베트남의 전력 소비량 추이 및 주변국과의 비교(1985~2022년)



자료: Ember-Yearly Electricity Data; Energy Institute; OurWorldnData

- 베트남 정부는 전력 공급 확대 및 전력화율 제고를 위해 신규 발전설비 확충에 주력하고 있으나, 에너지 자원의 비효율적 활용, 낮은 에너지 효율성, 전력 공급 불안정성 등의 문제로 증가하는 전력 수요에 잘 대응하지 못하고 있음.
- 2023년 5~6월 베트남은 심각한 전력 부족난을 겪었는데*, 이는 베트남 각지에서 발생한 폭염으로 인한 전력 수요 급증, 강수량이 부족했던 북부 지역의 댐 수위 저하로 인한 수력발전량 부족, 그리고 석탄 수급 차질 등이 주요 원인임.
- * 세계은행 수석 이코노미스트 Dorsati Mandani는 5~6월 순환 정전으로 인한 조업 중단 사태로 발생한 경제적 손실 비용이 베트남 GDP의 0.3% 수준인 14억 달러에 달한 것으로 추정함.



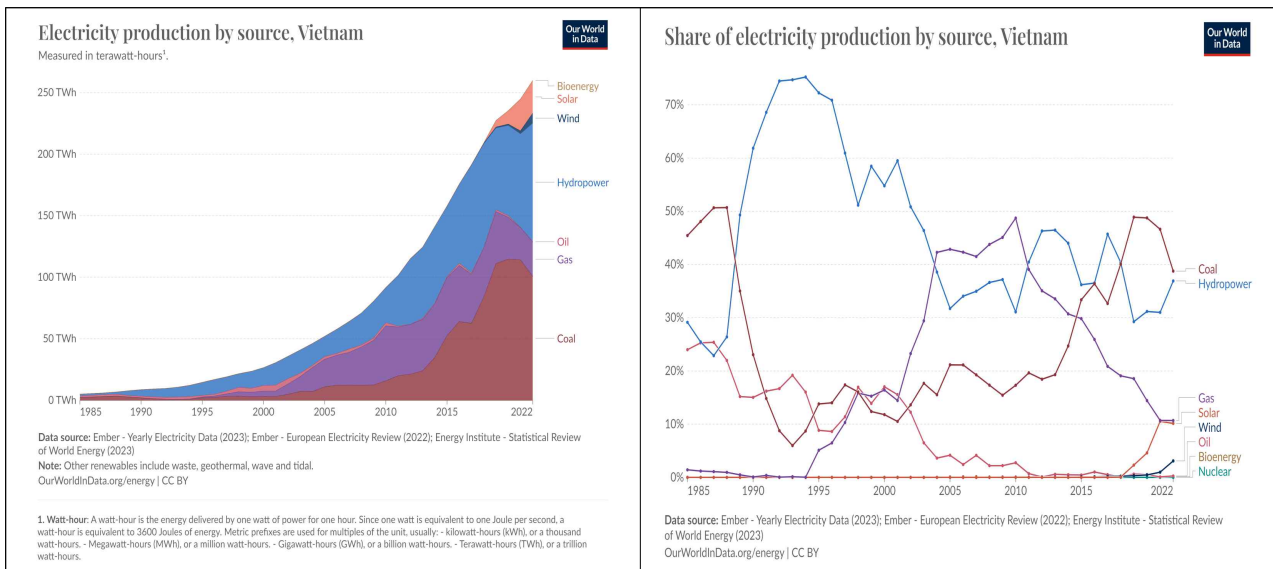
- 베트남의 전력난은 복합적인 요인에서 기인한 것인데, 재생에너지 발전은 주로 중남부 지역에 집중된 반면 전력 부족이 극심한 지역은 북부 지역임. 아울러 송·배전선 부족 및 전력매매계약 문제 등으로 상당수의 태양광발전소와 풍력발전소가 전력망에 연결되지 못한 상태로 있음. 베트남 전력공사(EVN)에 따르면 베트남 북부는 2025년 건기(5~7월) 동안 최대 3,630MW 이상의 전력 부족이 발생할 것으로 예측됨.
- 대규모 전력개발 계획이 없는 2023년부터 2025년까지 재생에너지 발전은 전체 발전량에 크게 기여하지 못할 것으로 전망되나,* 2025년 이후에는 주요 발전원으로 자리 잡을 것으로 기대됨.
- 베트남은 부족한 전력 문제를 해결하기 위해 해마다 인접국인 라오스와 중국으로부터 전기를 수입하고 있음. 베트남 정부는 안정적인 전기 수입을 위해 현재 라오스 남모(Nam Mo) 수력발전소와 베트남을 연결하는 송전선(Nam Mo-Tuong Duong Electricity Transmission Line) 구축을 진행하고 있음.

재생에너지 확대에도 불구하고 여전히 높은 화석연료 의존도

- 베트남은 태양광 및 풍력을 중심으로 재생에너지 개발에 박차를 가하고 있으나, 여전히 화석연료에 대한 의존도가 높은 편임.
- EVN의 자료에 따르면 2022년 말 기준 베트남의 총 발전설비용량은 약 80.6GW(수입 전력량 제외)이며, 발전원별로는 석탄 26.08GW(32%), 수력 22.94GW(29%), 재생에너지 21.97GW(27%), 천연가스 7.09GW(9%), 석유 1.57GW(2%)임. 이외 수입 및 기타 발전원은 총 발전설비용량의 1%에 해당하는 0.62GW임.
- 'Our World in Data'에 따르면 2022년 기준 베트남의 총발전량에서 화석연료가 차지하는 비중은 49.7%이며, 발전원을 석탄화력발전으로 한정하면 약 38.8%임*.

* 발전설비용량과 관련하여 베트남 측의 자료와 Our World in Data를 포함한 다른 기관의 자료에 차이가 있음.

[그림 5] 베트남 발전원별 발전량 추이(1985~2022년)



자료: Our World in Data



- PDPⅧ에 따르면 석탄화력 발전량은 2030년까지 지속적으로 증가하다가 2030년을 정점으로 점차 감소하여, 2050년에는 발전원에서 석탄화력발전이 사라질 전망이다.
- 베트남 정부는 탄소중립 달성을 위해 장기적으로 전체 발전량에서 석탄화력발전이 차지하는 비중을 점차 줄일 계획이나, 이미 건설이 진행 중이거나 투자가 확정된 석탄화력발전소에서 추가될 발전량을 반영하면 2030년까지 석탄화력발전에 의한 실제 발전량은 꾸준히 증가할 전망이다.
- PDPⅧ에 따르면 베트남 정부는 2030년까지 약 13GW 규모에 해당하는 개발 단계의 석탄화력발전소 건설을 전면 취소하였으나, 제7차 전력개발계획(PDPⅧ)에 이미 포함되어 있었던 11개의 석탄화력발전소(약 13GW 규모)의 건설은 허가하였음.
- 허가를 받은 11개의 석탄화력발전소 중 6개 발전소는 현재 건설 중이며, 나머지 5개 발전소는 자금 조달에 관한 협상이 진행 중임. 2024년 6월까지 자본 조달을 완료하지 못한 프로젝트는 건설 계획을 폐기해야 함.

[표 1] 2021~30년 건설 중인 베트남 석탄화력발전소

구분	프로젝트명	발전용량(MW)
1	Na Duong II	110
2	An Khanh - Bac Giang	650
3	Vung Ang II	1,330
4	Quang Trach I	1,403
5	Van Phong I	1,432
6	Long Phu I	1,200

자료: PDPⅧ

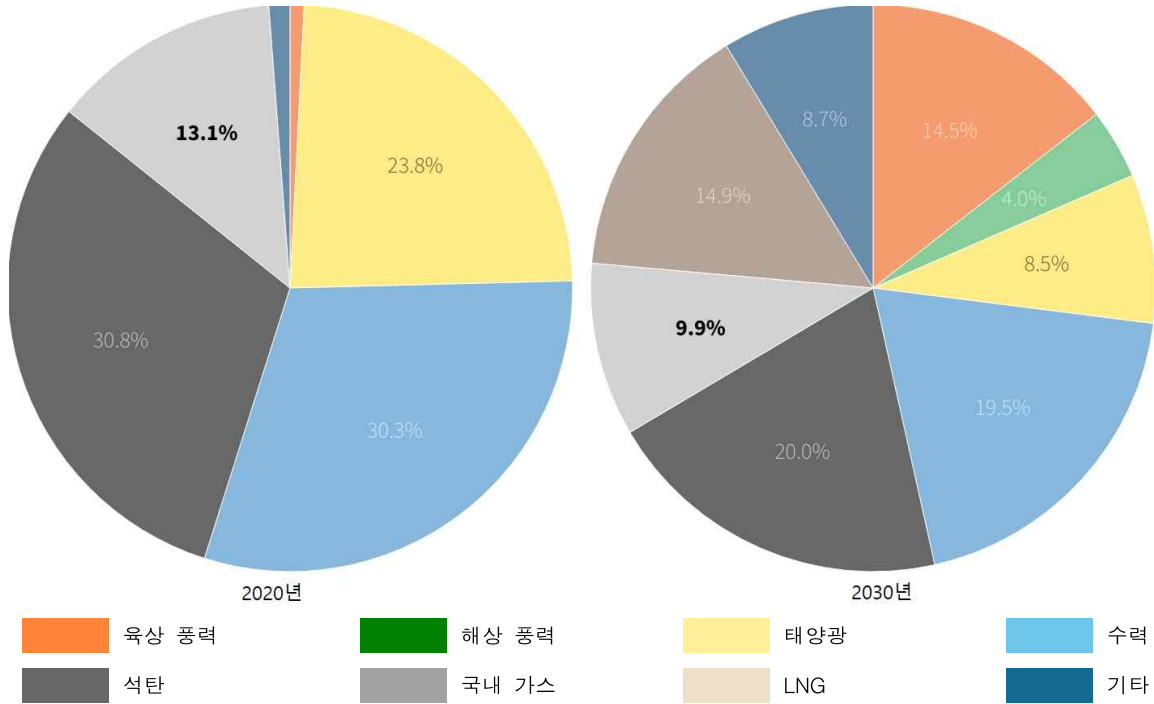
풍력발전 중심의 재생에너지 전환 및 천연가스 발전 확대

- 베트남의 재생에너지는 동남아 국가뿐만 아니라 세계적으로 유례가 드물 정도로 빠르게 성장했음. 태양광의 경우 성공적인 발전차액지원제도(feed-in tariff) 도입으로 인프라 시설 확충이 발전설비 속도와 보조를 맞추지 못할 정도로 빠르게 성장했으나, 풍력의 경우 높은 설치비용과 기술적 문제로 발전 속도가 더딤. 이에 따라 베트남 정부는 PDPⅧ에서 풍력발전 중심으로 재생에너지 비중을 확대할 계획을 밝힘.
- 태양광발전 속도가 송·배전망 구축보다 빠르게 진행되고 있어, 신규 태양광 프로젝트가 국가 전력망에 연결되지 못하거나 일부 발전소가 발전량을 줄이는 일이 발생하고 있음. PDPⅧ의 계획에 따르면 태양광은 자가소비 형태의 옥상형 발전을 중심으로 이루어질 전망이다.
- 동 계획에 따르면 2030년까지 태양광 발전설비용량은 4.1GW 증가할 것이며, 이중 옥상형 발전이 2.6GW를 차지할 전망이다. 국제재생에너지기구(IRENA)의 자료에 따르면 베트남의 태양광 발전설비용량은 2022년 기준 18.5GW임. 전체 발전설비용량에서 태양광발전이 차지하는 비중은 2020년 23.8%에서 2030년 8.5%로 축소될 전망이다.
- 한편, 총발전설비용량에서 풍력발전이 차지하는 비중은 2020년 0.8%(옥상 풍력)에서 2030년 18.5%로 확대될 전망이다. 현재 발전설비가 전혀 없는 해상 풍력발전의 발전용량은 2030년까지 6GW로 확대될 전망이며, 2050년에는 70GW를 상회할 것으로 예상됨.



- PDPⅧ에 따르면 2030년까지 베트남 국내산 천연가스 및 수입 LNG를 사용하는 가스화력발전이 핵심 발전원이 될 전망이다. 가스화력발전은 2030년 전체 발전설비용량의 24.8%인 37.33GW로 증가하여 전력 믹스에서 가장 큰 비중을 차지할 전망이다.

[그림 6] 베트남 전력 믹스 구성 비교



주) 옥상형 태양광 제외
자료: PDPⅧ; Reuters

제8차 전력개발계획(PDPⅧ)의 주요 내용

- 베트남 정부는 안정적 전력 수급을 통한 국가산업 발전을 위해 10년마다 전력 산업 중장기 마스터플랜을 수립하고 있으며, 5년 단위 계획을 통해 전력 수요를 예측하고 전원별 설비용량을 결정함.
- 베트남 산업무역부는 2011년 제7차 전력개발계획(PDPⅦ)을 발표했고, 2016년 3월 에너지원 분야별 발전용량 목표를 수정한 개정안(PDPⅦ rev.)을 발표함.
- 2050년 국가 비전을 달성하기 위한 향후 10년(2021~30년)* 동안의 전력개발계획인 제8차 전력개발계획(PDPⅧ)은 2023년 5월에 발표되었음.
 - * PDPⅧ은 원래 2021년에 발표될 예정이었으나 베트남의 2050년 탄소중립 선언, 석탄화력발전소 단계적 폐지, 가스화력발전소 확대, 국내 정치 등 다양한 현실적 문제로 발전안에 대한 이견이 발생하면서 여러 차례 수정되었고, 그에 따라 최종안의 총리 승인이 늦어졌음.
- PDPⅧ의 핵심 내용은 크게 두 가지로 구분되는데, 하나는 향후 에너지원 다양화(재생에너지 비중 확대, 화석연료 비중 축소)에 대한 계획이고 다른 하나는 국가송전망 구축임. 동 계획은 2021년부터 2050년까지 베트남 경제가 매년 6.5~7.5%씩 성장할 것을 상정하고 설계됨.



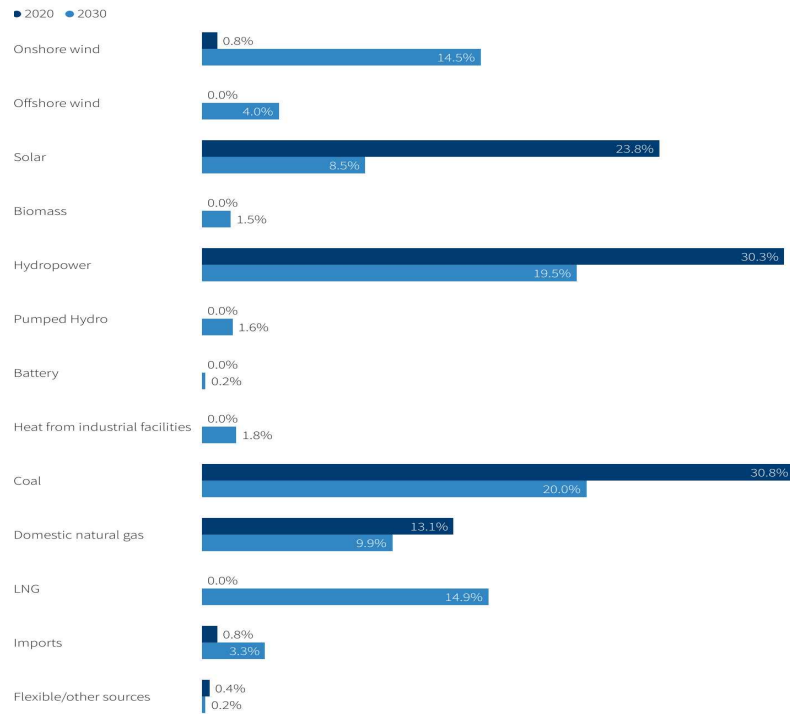
- 주목할 점은 PDPⅧ의 신재생에너지 확대 목표와 온실가스 감축 목표는 'Just Energy Transition Partnership'(JETP)에서 약속한 재정 지원이 정상적으로 이루어진다는 조건을 전제로 하고 있음.
- 2022년 12월 15일 브뤼셀에서 열린 제45차 EU-아세안 정상회의에서 베트남의 쩌홍하(Tran Hong Ha) 자연자원환경부 장관은 선진 7개국(G7) 및 노르웨이·덴마크와 공정 에너지 전환 파트너십(JETP)*에 서명하였음.²⁾
 - * JETP는 선진국이 개발도상국의 에너지 전환을 재정적, 기술적으로 지원하기 위해 결성한 네트워크임.
- Reuters의 보도에 따르면 G7 및 노르웨이·덴마크는 베트남의 '2050년 탄소중립' 목표 실현을 위한 청정에너지 전환을 위해 향후 3~5년간 155억 달러(약 20조 1,670억 원)를 지원하기로 합의함. 자연자원환경부에 따르면 155억 달러 중 2억 달러는 무상원조로, 153억 달러는 장기저리 차관으로 지원됨.
- **[총발전설비용량]** PDPⅧ에 따르면 베트남의 총발전설비용량은 2021년 76GW에서 2030년 158GW*로 증가하며(수입 제외), 발전설비용량 대비 재생에너지의 비중이 2030년 40%, 2050년 67.5%~71.5%로 확대될 전망이다.
 - * PDPⅧ의 high-load 시나리오 기준
- **[가스화력발전 대폭 확대]** 국내 생산 천연가스와 수입 LNG를 이용한 가스화력발전이 2030년까지 전력의 핵심 부분을 차지할 전망이다. 가스화력발전(국내 및 수입 LNG 포괄)은 2030년까지 전력 믹스(37.33GW)의 24.8%를 차지할 예정이며, 이는 2020년의 9GW보다 4배 증가한 것임. 2030년까지 13개의 신규 LNG 발전소가 건설될 예정임.
 - 전환기 동안 가스화력발전이 일시적으로 총 발전설비용량의 가장 큰 비중을 차지할 전망이다(2030년 약 25% 예상). 건설될 프로젝트는 다음과 같음: 3,200MW Bac Lieu, 1,500MW Long An 1, 2,250MW Son My 1, 1,200MW Hiep Phuoc(1단계), 1,500MW Tai Binh, 1,500MW Nghi Son, 1,500MW Quang Trach 2, 1,500MW Quynh Lap, 2,250MW Son My 2, 1,500MW Ca Na, 1,624MW Nh Trach 3 & 4, 1,500MW Hai Lang(1단계).
 - 아울러 1,500MW Long Son 및 1,500MW Long An 2 프로젝트가 2035년까지 완공되면 3,000MW의 용량이 추가될 예정임. LNG를 활용한 발전량 증가는 전 세계적으로 탄소중립으로 가는 전환기 동안 LNG를 대체 발전원으로 이용하려는 것과 유사한 맥락임.
- **[석탄화력발전의 단계적 축소]** PDPⅧ은 환경기준을 충족하지 못하는 발전소의 활용방안을 명시하고 있는데, 20년 이상 된 석탄화력발전소는 바이오매스 혹은 암모니아와 같은 대체 연료를 사용해서 발전하는 것이 가능할 경우 전환하고, 40년 이상 된 석탄화력발전소는 대체 연료로 전환하지 못할 경우 가동을 멈춰야 함. 2050년에는 모든 석탄화력발전소가 대체 연료로 전환되거나 폐지될 예정임.
- 석탄화력발전의 비중은 장기적으로 점차 감소하여 최종적으로 발전원에서 사라질 예정이나, 2030년까지는 건설 단계의 발전소가 추가됨에 따라 석탄화력 발전설비용량은 2020년 21GW(31%)에서 30GW(20%) 이상으로 증가할 전망이다.

2) 베트남은 2022년 11월 개최된 제27차 유엔기후변화협약 당사국총회(COP27)에서 JETP에 가입하기로 예정되어 있었으나, 지원계획안(지원금 규모 및 방식)을 둘러싼 의견 불일치로 가입이 무산됨. EU와 영국 등 서방 국가들이 EU·아세안(ASEAN) 정상회담을 계기로 회담 전에 더 큰 규모의 지원안을 제시하며 베트남이 합류함.



- **[수력발전을 제외한 신재생에너지 확대]** 2030년까지 수력발전을 제외한 신재생에너지의 발전설비용량이 전체 전력 믹스에서 차지하는 비중은 31%가 넘을 예정이며(최소 기준), G7 국가들이 약속한 지원금 지급을 충실히 이행할 경우 47%까지 확대되고, 신재생에너지에 수력발전까지 포함하면 66.5%를 차지할 전망이다.
- 수력발전의 비중은 점차 감소하여 2020년 30.3%에서 2030년 19.5%로 축소될 전망이다.

[그림 7] 베트남의 발전원별 발전 비중 비교



자료: PDPVIII; World Economic Forum

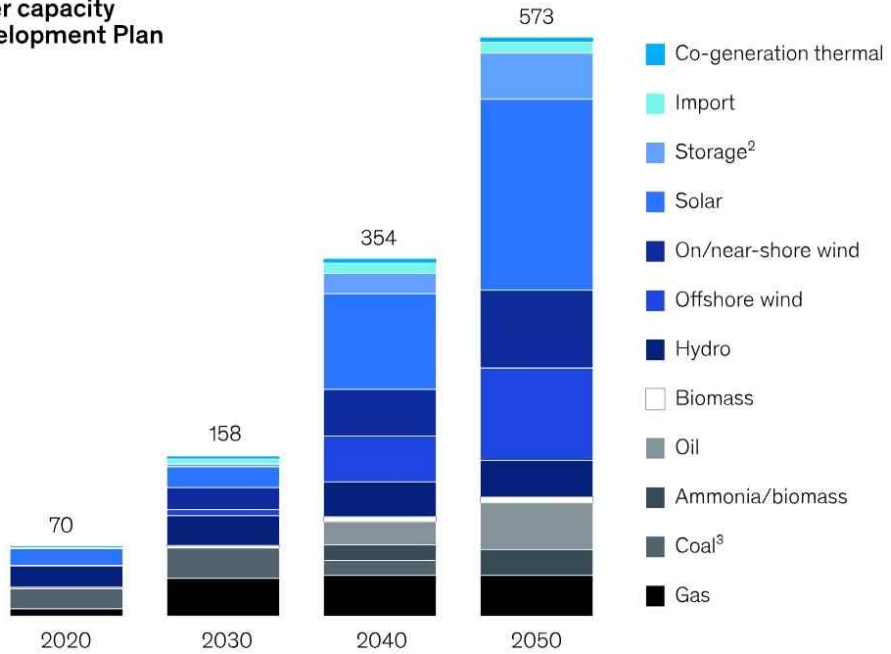
- **[풍력발전 확대: 단기-지상 풍력발전, 장기-해상 풍력발전]** 2030년까지 풍력발전은 전체 전력 믹스에서 18.5%(27.9GW)를 차지할 예정이며, 발전량 대부분은 지상 풍력발전(21.9GW)으로 구성될 전망이다. 그러나 베트남 정부는 장기적으로는 해상 풍력발전의 확대에 주안점을 두고 재생에너지 발전 계획을 수립하고 있음. 현재 발전이 전무한 해상 풍력발전은 2030년까지 6GW(총 발전설비용량의 4%), 2050년에는 최소한 70GW 이상으로 확대할 계획임(70GW~91.5GW, 14~16%). 해상 풍력발전은 외국인 투자자들이 가장 관심을 보이고 있는 발전 분야임.
- **[태양광발전: 자가소비용 옥상 태양광 강조]** PDPVIII은 국가 전력망 과부하를 막기 위해 가정 및 사업장의 옥상 태양광을 통한 발전량 확대를 권장하고 있음. 이전의 PDPVII과 달리 PDPVIII은 태양광발전의 국가 전력망 연결을 우선 지원하지 않음.* PDPVIII에 따르면 베트남 정부는 2030년까지 사무실 건물과 주택의 옥상 태양광 설치 비율 50% 이상을 달성하여 옥상 태양광발전 설비용량을 2.6GW로 늘리겠다는 목표를 세움(2023년 7월 기준 옥상 태양광발전 설비용량은 399.96MW로 집계).

* 베트남 정부는 공급자가 원하면 옥상 태양광발전의 초과 발전량을 국가 전력망에 연결하여 활용할 계획이나, 공급되는 잉여전력에 대해 비용을 지급하지는 않음. 초과전력 생산을 원하지 않는 투자자는 별도의 출력 제한 장치를 설치해야 함.



[그림 8] 베트남 발전설비용량 확대 전망(PDPⅧ)

Vietnam installed power capacity
in approved Power Development Plan
VIII (PDP8),¹ gigawatts



주) 1. PDPⅧ에 따른 현재 및 미래 발전설비용량(high-load 시나리오 기준)
2. 배터리 혹은 펌프 수력발전
3. 2030년 이후부터 바이오매스 혹은 암모니아를 이용한 발전소로 전환
자료: McKinsey & Company

- **[송·배전 인프라 확충]** 베트남 정부는 확대되는 재생에너지 발전설비용량 대비 송·배전망 인프라가 절대적으로 부족한 문제를 해결하기 위해 그리드(grid) 확장에 중점을 두고 있음.
- 베트남은 2021~30년 중 발전원 개발과 송전망 구축에 1,347억 달러, 2031~50년 5,231억 달러를 투입해 2050년까지 총 6,578억 달러를 투입할 계획임. 이 가운데 3,644억~5,112억 달러는 발전원 개발에, 나머지는 신규 송전망 구축과 개선사업에 사용될 예정임.
- 2021~30년 중 예상되는 경비(1,347억 달러)의 88%는 발전원 개발에, 나머지는 그리드 구축에 할당될 예정임.



Ⅲ. 베트남의 재생에너지 정책과 투자 동향

1. 발전차액지원제도의 변화

발전차액지원제도의 도입

- 베트남에서 짧은 기간 재생에너지가 빠르게 발전하는 데는 발전차액지원제도(feed-in tariff)*가 가장 큰 역할을 한 것으로 평가됨.

* FIT는 생산한 전기의 거래 가격이 기준가격보다 낮은 경우 그 차액을 지원하는 제도로 베트남 정부는 FIT를 전력구매자(EVN)가 전력 판매자에게 반드시 지급해야 하는 고정가격으로 정의함.

- **[풍력]** 2011년 8월 베트남 정부는 총리 결정(Decision No.37/2011/QD-TTg)³⁾을 통해 풍력발전 전력 구매가격을 1,614동/kWh(당시 환율 기준 7.8센트, VAT 미포함)으로 명시함. 이후 풍력발전 전력 구매 단가가 지나치게 낮다는 이해관계자들의 의견을 수렴해 2018년 11월에 FIT 요율이 소폭 인상됨.

- 2021년 10월 31일 이전 운영을 시작하여 FIT가 적용되는 풍력발전은 향후 20년 간 해상풍력은 kWh 당 9.8센트, 육상풍력은 8.5센트의 전력 구매단가가 각각 적용됨.

- 코로나19 발발로 인한 공사 지연으로 FIT 적용시한을 넘긴 프로젝트가 속출하면서 사업자 및 재생에너지 보급을 추진하는 단체 등으로부터 상업운전 개시 기한을 연기해 달라는 요청을 받은 베트남 정부는 FIT 연장을 검토했으나, 최종적으로 원안을 고수하면서 2021년 10월 31일부로 일몰됨.

- EVN에 따르면 62개의 프로젝트(4,170MW)가 EVN과 PPA 계약을 체결했으나, 느린 작업속도로 인해 FIT 일몰 전까지 작업을 완성하지 못해 FIT 적용을 받지 못하고 있음.

- **[태양광]** 2017년 4월 베트남 정부는 태양광발전 프로젝트 지원에 관한 총리 결정(Decision No.11/2017/QD-TTg)을 통해 태양광 에너지 전력 구매단가를 2,086동/kWh(2017년 4월 10일 환율 기준 9.35센트)으로 명시함.

• 태양광 FIT 1기는 2017년 4월부터 2019년 6월 30일까지 공사가 완공되어 전력망에 접속한 프로젝트에 한해 지원되었으며, 2017년 7월 1일부터 2020년 12월 31일까지 전력망에 연계를 마친 경우는 태양광 FIT 2기 요율이 적용됨.

- FIT 2기에서는 태양광 발전 유형(수상 부유식, 육상형, 옥상형, 닌투언성*)에 따라 요율이 각각 차등 적용되었음.⁴⁾

*닌투언(Ninh Thuan)성에 태양광발전소가 집중됨에 따라 동 지역의 경우 2GW 발전용량에 한해 혜택이 적용됨.

- FIT는 2020년 12월 31일(태양광), 2021년 10월 31일(풍력)부로 일몰됨.

3) 베트남 총리의 결정(Decision)은 베트남 각 부의 시행규칙(Circular)보다 우선하지만, 정부의 시행령(Decree)보다는 효력이 낮음. 한시법 또는 실험적 제도에 관한 법령은 총리 결정 방식으로 이루어지는 경우가 많음.

4) 수상 부유식(floating) 1,620동/kWh, 육상형(ground) 1,758동/kWh, 옥상형(rooftop) 1,917동/kWh, 닌투언성 2,086동/kWh.



발전차액지원제도 일몰에 따른 임시 발전단가 도입

- **[과도기 FIT 제도]** 2023년 1월 7일 베트남 산업통상부는 새로운 FIT 제도가 수립되기 전까지 과도기 동안 적용될 임시 발전단가를 발표하였음.
- 과도기 전력가격 프레임워크 공시(Promulgation of the Transitional Framework for Electricity Prices of Solar Power Plants Wind Power Plants, Decision No. 21/NQ-BCT, Decision 21, MOIT 결의안 제 21호)에 따른 태양광 및 풍력발전 전력의 상한가는 아래의 [표 2]와 같음.*

* 태양광의 경우 2021년 1월 1일 이후, 풍력은 2021년 11월 1일 이후 전력망에 접속한 프로젝트에 적용됨.

[표 2] 베트남 태양광 및 풍력발전 전력 상한가

구분	종류	VND/kWh	US\$/kWh	이전(US\$/kWh)	변화(US\$/kWh)
태양광	1 지상 태양광발전소	1,185.90	0.051	0.0709	-0.0199
	2 수상 태양광발전소	1,508.27	0.065	0.077	-0.012
풍력	3 내륙 풍력발전소	1,587.12	0.068	0.085	-0.017
	4 해상 풍력발전소	1,815.95	0.078	0.098	-0.020

자료: Vietnam Briefing

- 임시적으로 도입된 FIT 발전단가는 기존의 FIT 발전단가보다 약 20%~30% 낮음.

해마다 변경되는 FIT 제도의 도입

- 베트남 산업통상부는 2023년 11월 1일 매년 전력구매 가격이 변동되는 새로운 방식의 FIT를 발표함 (Decree No.19/2023/TT-BCT). 새롭게 도입된 제도는 동일한 가격이 일정 기간(20년) 지속되는 이전의 제도와 달리 해마다 가격이 새롭게 산정된다는 점에서 기존의 FIT와 큰 차이점이 있음.
 - 새로운 메커니즘에 따라 계산된 FIT는 지상 태양광, 부유식 태양광, 육상 풍력, 해상 풍력발전소(wind plant), 해상 풍력단지(wind farm)로 구분하여 가격을 적용함.
 - 아울러 태양광의 경우 베트남을 3개의 지역으로 구분하고 지역에 따라 산정기준을 차등 적용하며, 이전 제도에서 환율 변동성을 고려하여 미 달러화 표시 가격을 함께 명시한 것과 달리 새로운 제도에서는 전력구매가가 현지화로만 규정됨.
- 해마다 정부에 의해 전력구매가의 범위(상한가 및 하한가)가 결정되면, 실제 단가 산정 및 승인은 EVN이 담당함.
 - 법령(Decree No.19/2023/TT-BCT)에 명시된 태양광과 풍력의 가격 결정 메커니즘에 따르면, 전력구매가는 평균 고정가격(average fixed prices)과 표준(standard) 태양광 및 풍력발전소의 운영 및 유지 비용(operation & maintenance)의 평균을 합산한 값임(전력구매가 = 평균 고정가격 + 운영 및 유지 비용).
 - 태양광 FIT(지상 및 부유식)의 경우 지역별 평균 연간 일사량을 반영하여 지역을 북부, 중부, 남부로 구분하여 가격이 차등 적용됨. 이는 특정 지역에 집중된 발전소를 분산시키고 상대적으로 일사량이 적은 북부 지역의 투자를 강화하기 위한 정부의 조치임.



- 태양광의 경우 2021년 1월 1일, 풍력은 2021년 11월 1일 이후에 운영되는 프로젝트에 적용되며, 이전의 FIT 제도를 적용받는 프로젝트에는 적용되지 않음.
- EVN은 해마다 11월 1일 이전에 표준 태양광 및 풍력발전소 선정을 제안해야 하며, 단가 산정에 필요한 매개변수 선택과 이를 담당할 컨설턴트를 고용해야 하고, 유형별 재생에너지 FIT를 종합한 계획안을 베트남 전력규제청(Electricity Regulatory Authority of Vietnam, ERAV)에 제출하고 승인을 득해야 함.
- 매개변수에는 발전소의 최대 경제수명(20년), 외화 대 국내 통화 부채비율(80:20), 부채 대 자본 비율(70:30), 부채 평균 상환기간(10년) 등이 포함됨.
- 새로운 FIT 제도 도입으로 투자환경의 불확실성이 가중되고 있음. 구매단가의 변동성뿐만 아니라 환율 변동에 대한 리스크를 고려해야 하고, 태양광의 경우 발전소의 위치(지역)도 고려되어야 함.

2. 재생에너지 투자 관련 정부 지원

법인세 면제 및 감면

- 베트남의 법인세 규정에 따르면 기업이 국가 투자유치 산업 또는 지역개발 사업 조건에 부합하는 재생에너지, 청정에너지, 폐자원에너지(waste to energy) 프로젝트를 수행할 경우 세율 우대와 세금 면제 혜택을 받을 수 있음.
- 신재생에너지, 청정에너지, 폐자원에너지 분야의 투자로 인한 소득은 15년 간 10%의 우대 법인세율을 적용받을 수 있음(표준 법인세율은 20%). 대규모 사업, 첨단기술, 법률에 규정된 특별 투자유치에 해당하는 프로젝트의 경우 정부의 판단에 따라 특혜세율 적용 기간이 연장될 수도 있음.
- 에너지 생산 사업(재생에너지, 환경 오염 물질 처리를 통한 청정에너지)이 법률에 규정된 특정 조건(규모, 인원 기준, 토지 사용 근거, 시설 요건, 발전용량, 기술 등)을 충족하는 경우 환경보호 분야 사회적 프로젝트로 인정될 수 있음. 사회적 프로젝트의 경우 전체 사업 기간 동안 10%의 법인세율을 적용받을 수 있으며, 사업(장)의 위치(지역)에 따라 최대 4년의 법인세 면제와 이후 5~9년까지 법인세 50% 감면 혜택을 누릴 수 있음.
- 프로젝트가 베트남 정부가 장려하는 지역에서 수행될 경우 다음과 같은 법인세 혜택을 받을 수 있음:
 - (사회경제적 낙후 지역)** 10년 동안 17% 법인세 적용(첫 2년 동안 법인세 완전 면제, 이후 4년 동안 50% 감면)
 - (사회경제적 극빈 지역)** 15년 동안 10% 법인세 적용(첫 4년 동안 법인세 완전 면제, 이후 9년 동안 50% 감면)
- * 같은 해에 투자부문과 투자지역 조건 모두 우대세율 적용 대상이 되는 경우 더 유리한 세율을 선택하여 적용받을 수 있음. 우대세율은 수익이 발생하는 연도부터 적용되며, 세제 혜택(면제 및 감면)은 업체가 처음으로 이익을 내는 연도 이후 연속적으로 적용되나, 운영 시작 후 3년 이내에 과세대상 이익이 발생하지 않은 경우 사업 운영 4년째부터 적용됨.



수입세 면제

- **[수입세 면제]** 베트남 정부는 재생에너지 프로젝트에 대한 투자를 활성화하기 위해 법률에 명시된 조건을 충족하는 사업에 대해 수입세 면제 혜택을 제공하고 있음.
- 베트남 정부는 정부 승인 목록에 명시된 재생에너지 프로젝트(특별 투자유치 산업 혹은 기업)의 고정 자산 형성에 필요한 물품 수입과 국내에서 조달할 수 없는 자재와 부품 수입에 대한 세금 면제를 제공하고 있음.
- 적용 기간은 프로젝트 시작 후 5년 이내이며, 혜택을 적용받기 위해 투자자는 수입하는 기계 및 설비에 대한 통관 신고양식과 수입 시 부가가치세(VAT) 납부 증빙서류를 제출해야 함. 아울러 수입물품이 프로젝트 시행에 실제로 사용되어야 함.
- 재생에너지 관련 원자재, 소모품 및 부품 등은 수출입 관세에 관한 법령에 따라 수입세를 부담해야 하나, '2016 수출입 관세법 제12.19조' 및 2021년 3월 11일자 'Decree No. 18/2021/ND-CP(시행령 제 18호) 제1.8조'에 의거하여 수입물품이 재생에너지 관련 제품에 해당되면 제조일로부터 5년 이내의 물품에 한해 수입세가 면제됨.

토지 관련 혜택 및 건설 단계 부가가치세 환급

- 베트남 투자법에 따라 특별 장려투자 분야로 지정된 재생에너지 프로젝트는 다음과 같이 토지 임대료 면제 및 추가적인 혜택을 받을 수 있음.
(사회경제적 극빈 지역) 프로젝트 기간 전체 동안 토지 임대료 면제
(사회경제적 낙후 지역) 건설 기간 동안 면제 외 15년 간 추가 면제
(기타 지역) 건설 기간 동안 면제 외 11년 간 추가 면제.
- 베트남 정부는 특정 조건*을 충족하는 경우 프로젝트의 상업운영 이전의 건설 단계에서 발생한 부가가치세를 환급해 주고 있음.

* 관련 법규에 따른 신고 준수, 프로젝트 투자 자본금 전액 출자 완료, 건설 관련 서류 구비

3 재생에너지 시장 투자 동향

글로벌 기업의 투자 동향

- **[풍력]** COP26에서 팜 민 찌(Pham Minh Chinh) 총리가 2050년 탄소중립 목표를 선언하고 재생에너지 비중 확대를 밝힌 이후 유럽, 일본 등 다국적 기업들이 베트남 풍력발전 시장에 진출하고 있음.
- 베트남 T&T그룹과 덴마크 국영 에너지기업 외르스테드(Ørsted)는 컨소시엄을 구성해 지금까지 총 발전설비용량 20GW의 해상풍력 발전을 제안 및 계획 중임*. 두 기업은 2021년 9월 닌투언성(寧壽)과 빈투언(Binh Thuan)성에서 다수의 기가와트(GW) 규모 해상 풍력발전 프로젝트를 추진하기 위한 전략적 MOU를 체결하였음.



* T&T그룹은 금융, 부동산, 에너지, 운송 등 200여 개의 계열사를 보유한 베트남 대표 기업이며, 외르스테드는 해상풍력 발전용량 기준 세계 최대 풍력발전 기업임.

- 동 컨소시엄이 추진하는 프로젝트로는 다투언성 1 프로젝트(발전설비용량 3GW, 예산규모 95억 달러), 다투언성 2 프로젝트(2GW, 67억 달러), 북부 하이퐁(Hai Phong)시 근해 해상풍력단지(3.9GW, 136억 달러), 중남부 빈투언(4.6GW) 등이 있음.
- 그러나 2023년 6월 외르스테드는 풍력발전 투자에 대한 베트남 정부의 정책 불확실성(세부적인 정책과 지침 부족)을 이유로 베트남에서 개발 활동을 중단한다고 선언함.
- 2023년 6월 14일 하노이에서 개최된 제4차 산업혁명 서밋(summit) 2023의 기조연설에서 PTSC (Petrovietnam Technical Services Corp)의 레만 쩡(Le Manh Cuong) CEO는 "베트남이 초기 풍력발전 정책을 발표하자마자 글로벌 풍력 에너지 투자자들이 베트남에 사무소를 설립했으나, 관련된 후속 가이드라인이 발표되지 않아 많은 프로젝트가 조사 단계에서 중단되었다"라고 발언함. 그는 "또 다른 문제인 PDPVIII 승인 지연으로 외국 투자자들이 투자를 주저하게 되었다"고 덧붙임.
- 2022년 4월 일본의 재생에너지 기업인 레노바(Renova)는 PTSC와 해상풍력개발을 위한 상호협력 MOU를 체결하였으며, 2023년 4월에는 베트남 국영 석유 회사인 페트로베트남(PetroVietnam) 그룹과 함께 베트남 남서부 지역에 2GW 규모 해상풍력 개발에 대한 양해각서(MOU)를 체결했음.
- 2023년 9월 일본의 스미모토(Sumitomo) 상사는 2030년까지 베트남 남부 지역에 500MW~1GW 규모의 해상 풍력발전소를 건설한다는 계획을 발표함. 아울러 동사는 초기 계획이 순조롭게 진행된다면 북 베트남 전역에서 추가 프로젝트를 개발하겠다고 발표함.
- 2021년 노르웨이 국영 에너지기업 에퀴노르(Equinor)는 베트남석유가스그룹(PetroVietnam)과 해상 풍력발전 및 재생에너지 개발 예비타당성 평가에 대한 협력 양해각서(MOU)를 체결했으며, 산업무역부와는 해상 풍력발전 전력망에 대한 공동연구를 진행한 바 있음.
- **(사례: Phu Cuong Soc Trang 프로젝트)** 푸쿠옹 속짱 프로젝트는 아일랜드 기업인 메인스트림 리뉴어블 파워(Mainstream Renewable Power)*와 현지 기업인 푸쿠옹 그룹(Phu Cuong Group)**이 개발 중인 1.4GW 규모의 해상 풍력발전 사업임.
 - * 2008년 설립된 아일랜드 기반의 재생에너지 기업으로 풍력 및 태양광 사업에 중점을 두고 전 세계 14개 국가에서 프로젝트를 진행 중임.
 - ** 2009년 설립된 베트남 그룹으로 수산업, 부동산, 에너지, 금융을 포함한 다양한 분야의 사업에 관여하고 있음.
- 2016년에 착수한 동 프로젝트는 2단계로 개발될 예정이며, 각각의 단계에서 200MW, 1.2GW의 발전 설비용량을 구축할 계획임. 1단계(200MW) 프로젝트는 속짱 지방정부로부터 투자 및 투자 등록서를 받은 상태임.
- 지분구조는 Mainstream 70%, Phu Cuong Group 30%이며, 완공되면 동남아에서 가장 큰 해상 풍력 단지 중 하나가 될 것으로 전망됨.



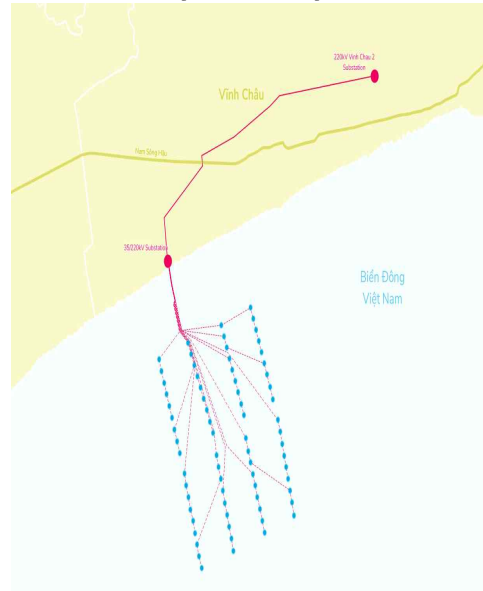
[그림 9] 속짱성 및 Phu Cuong Soc Trang 프로젝트

속짱(Soc Trang)성



자료: Wikipedia

Phu Cuong Soc Trang 프로젝트



자료: Offshorewind

- **[태양광]** 태양광 사업은 주로 베트남 현지 기업과 중국 및 동남아 기업 주도로 진행되고 있음. PDPⅧ을 통해 베트남 정부가 태양광 사업을 옥상형 태양광 위주로 추진할 것을 강조하고 잉여전력을 구매할 계획이 없음을 밝힘에 따라 추후 신규 태양광 사업은 옥상형을 중심으로 개발자와 고객사(전력구매자)가 직접 구매계약을 체결하는 온사이트(on-site)* 방식으로 진행될 것으로 예상됨.

 - * 일반적으로 상업용 태양광은 온사이트(on-site)와 오프사이트(off-site)로 구분될 수 있는데, 전자는 직접 보유한 부동산과 건물 등에 태양광 모듈을 설치해 에너지를 얻는 방식인 반면, 후자는 직접 보유하지 않은 시설에서 발생하는 전력을 공급받는 방식임.
- 현지 기업 쉬안кау 에너지(Xuan Cau Energy)*와 태국의 에너지기업 비그림파워(B. Grimm Power)**가 베트남 최대 규모의 태양광발전소 중 하나인 Dau Tieng Solar Power 프로젝트를 추진하고 있음.

 - * 건설, 부동산, 금융 분야의 사업을 보유한 베트남 그룹(Xuan Cau)의 자회사.
 - ** 태국의 다국적 투자기업 비그림그룹의 재생에너지 전문 계열사로 태국, 베트남, 캄보디아, 필리핀, 라오스 등에서 55개의 발전소를 운영 중이며, 스페인과 한국에도 진출함.
- 동 프로젝트는 3개의 하위 프로젝트(Dau Tieng 1, Dau Tieng 2, Dau Tieng 3)로 구성되어 있으며, 총투자금액은 약 5억 6천만 달러임. 2019년 6월부터 각 프로젝트의 일부가 상업 운영을 시작했으며, 시공업체는 중국 국영기업 Powerchina Group의 자회사인 Sinohydro Corporation Limited, Powerchina Huadong Engineering Corporation Limited임.
- 비그림파워는 현재 베트남 남부 타이닌성과 중부 푸옌 지역에서 각각 태양광발전소를 운영하고 있음. 동사의 첫 해외투자는 1999년 베트남 전력회사로부터 구매한 전기를 자사 보유 전력망을 통해 동나이(Dong Nai) 지역의 공업지대에 공급하는 것으로 시작되었으며, 이후 2015년부터 재생에너지 사업에 투자를 시작했음. 2019년 6월부터 상업적 운영 중인 2개의 태양광발전소(Dau Tieng 2, Phu Yen TTP)를 소유하고 있으며, 2021년부터는 48MW 규모의 풍력발전(HH1) 프로젝트에 투자하고 있음.



- 2023년 9월 베트남 박장(Bac Giang)성과 타이응웬(Thai Nguyen)성에 두가리 개의 공장을 보유하고 있는 세계 최대 태양광 패널 제조업체 트리나솔라(Trina Solar)*는 동 지역에 4억 2천만 달러를 추가로 투자해 세 번째 공장 건설 계획을 발표했다.
- * 태양광 모듈 생산과 스마트 에너지 솔루션을 제공하는 중국 기업으로, 한화큐셀과 태양광 셀 기술 특허 관련 법적 분쟁을 벌인 적이 있음.
- 트리나솔라의 투자 발표는 미국이 한 달 전인 2023년 8월 동사를 포함한 5개의 중국 태양광 패널 업체들에 대한 제재 이후 이루어진 것이라는 점에서 국내외적으로 주목을 받았음.
- 2023년 8월 미국 상무부는 비야디(BYD), 트리나솔라, 비나솔라, 캐네디언솔라 등 중국 기업의 자회사들이 캄보디아, 말레이시아, 태국, 베트남 등지에서 조립을 마무리함으로써 중국산 태양전지와 패널에 대한 미국 관세를 회피하고 있다는 이유로 2024년 6월부터 이들 기업의 수출품에 대해 관세를 부과하겠다고 밝힘.

우리 기업의 베트남 재생에너지 시장 진출

- 우리 기업은 베트남의 재생에너지 확대에 발맞춰 다양한 분야에서 베트남 전력시장에 진출하고 있으며, 정부와 민간단체는 기업 진출을 뒷받침할 행사를 기획·주관함으로써 우리 기업의 진출을 직·간접적으로 지원하고 있음.
- 베트남에 진출한 우리 기업들은 재생에너지 발전에 직접 참여할 뿐만 아니라 전력 생산 및 송·배전과 관련된 제품을 현지에서 생산 후 제3국으로 수출하는 등 베트남을 수출거점으로 활용하고 있음.
- **[태양광]** 태양광 분야에 진출한 주요 기업들은 도화엔지니어링, 한라이앤씨, 신성이엔지, 씨에스에너지, SK에코플랜트, SK E&S 등임.
- SK E&S*는 2023년 초 베트남 TTC의 자회사 GEC(Gia Lai Electricity)와 합작법인 솔윈드에너지(Solwind Energy)를 설립해 베트남 동남부 떠이닌(Tay Ninh) 지역에서 옥상 태양광 사업, 라오스와의 국경 부근에서는 756MW 규모의 옥상 풍력발전소 건설을 추진 중임.
- * SK E&S는 2020년부터 베트남 남부 닌투언에 131MW 규모의 태양광발전소, 서부 티엔장(Tien Gian)에는 2021년부터 50MW, 2023년부터 100MW 규모의 해상 풍력발전소를 운영 중임.
- 풍력발전기의 기동 역할을 하는 풍력타워 전문 제조기업 씨에스윈드(CS Wind)의 자회사인 씨에스에너지(CS Energy)는 2023년에 LG전자 베트남 법인과 옥상형 태양광 방식의 직접 전력거래 계약(Power Purchasing Agreement, PPA)을 체결하였음. 씨에스에너지는 옥상 태양광발전 설비를 통해 연간 최대 2만 1,200MWh의 전력을 생산하여, 이를 LG전자 베트남 법인에 전량 공급할 계획임. 이는 국가 전력망을 이용하지 않고 수요지에서 재생에너지를 직접 공급받는 온사이트 방식 계약을 구현한 것임.
- CJ그룹의 IT 서비스 회사인 CJ올리브네트웍스는 현지 계열사의 태양광 프로젝트를 지원하는 동시에 현지 기업을 대상으로 사업을 확대하고 있음. CJ올리브네트웍스 베트남 법인 'CJ올리브네트웍스 비나'는 싱가포르 SP그룹과 공동으로 2년 간 최대 50MW 규모의 옥상형 태양광발전 프로젝트 계약을 체결하고, 첫 프로젝트로 CJ 베트남 사료 법인인 CJ비나 아그리(CJ Vina Agri) 공장에 2.5MW 규모의 옥상 태양광을 설치·운영할 계획임.



- SK에코플랜트는 2021년 7월 현지 태양광 사업 개발·투자회사인 나미솔라(NAMI Solar)와 베트남 대형 산업단지 내 옥상 태양광 사업 공동협력 MOU를 체결하고, 합작회사인 세턴솔라에너지(Saturn Solar Energy)를 통해 2025년까지 베트남 남부 및 중부 지역의 산업단지를 대상으로 250MW 규모의 지붕 태양광 사업을 추진하고 있음.

[그림 10] SK에코플랜트 지붕 태양광 사업 부지(베트남 산업단지 4개소)



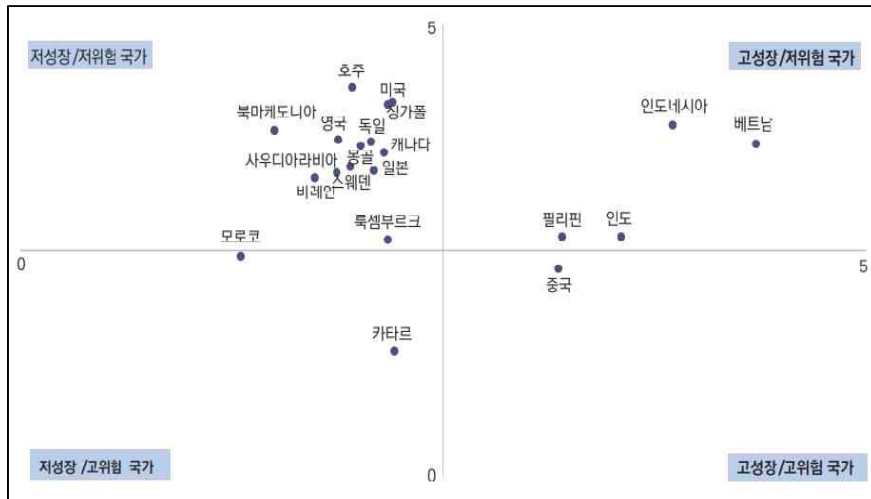
자료: SK Ecoplant Newsroom

- **[풍력]** 풍력 분야에서는 베트남 시장에 빠르게 진출한 두산중공업을 비롯하여 베트남에 제조 공장을 운영하며 베트남 시장을 공략하고 있는 씨에스윈드, 풍력타워 터빈용 베어링 제조업체 씨에스베어링 등이 있음. SK E&S는 태양광을 넘어 풍력발전으로 사업 포트폴리오를 확장하고 있음. 2007년 베트남 정부와 두산중공업이 합작하여 설립한 기업인 두산비나(Doosan Vina)는 외르스테드가 동남아와 유럽에서 진행하는 해상풍력 프로젝트에 참가하여 풍력발전기의 하부 구조물인 모노파일(monopile) 공급을 추진 중임.
- SK에코플랜트와 베트남 재생에너지 기업 BCG에너지(Bamboo Capital Group Energy)는 2024년 3월 베트남 재생에너지 사업 공동협력 및 개발 업무협약(MOU)'을 체결함. 양사는 MOU를 통해 육상 풍력 300MW, 지붕 태양광 300MW, 육상 태양광 100MW 등 총 700MW 규모의 재생에너지 프로젝트를 공동으로 개발할 계획임.
- **[전후방 사업]** 발전소를 직접 건설·운영하는 사업 외에도 재생에너지와 직·간접적으로 관련된 전후방 사업에 진출하는 우리 기업이 늘어나고 있음.
- 씨에스윈드는 2023년 2월 베트남 푸미(Phu My) 해상풍력타워 생산공장 증설 계획을 발표하고, 24만 m² 규모의 기존 대지를 활용해 해상풍력타워 생산설비를 확장하는 증설 사업을 2024년 3월 완료하였음.
- 베트남 전력 케이블 시장에는 20% 이상의 점유율을 확보한 LS전선아시아와 대한전선 등이 진출해 있음. LS전선아시아의 경우 해상 케이블 및 초고압 지중 케이블에 강점이 있어 해상풍력 발전과 송전망 지중화 사업이 본격화되면 시장 점유율이 크게 확대될 것으로 예상됨. 대한전선은 베트남법인인 '대한비나'를 통해 생산한 배전급 케이블을 미국 및 호주 시장에 납품하고 있음.



- 한국무역협회의 스마트그리드 시장 매력도 평가에 따르면, 고성장·저위험 국가군에 속하는 베트남은 동 시장에서 가장 매력도가 높은 국가로 평가됨.⁵⁾

[그림 11] 주요 국가별 스마트그리드 시장 매력도



주1) 가로축이 성장성, 세로축이 위험요인을 나타냄

주2) 가로축에서 점수가 높을수록 성장성이 높고 세로축에서 점수가 높을수록 위험요인이 낮음

자료: 한국무역협회

- **[연구개발]** 두산에너지빌리티는 2022년 12월 22일 베트남 하노이에서 베트남에너지연구원(IE), 한국전자기술연구원(KETI)과 베트남 내 청정에너지 산업 분야 협력을 위한 양해각서(MOU)를 체결함. 동사는 두 기관과 베트남 화력발전소에 암모니아 혼소(混燒)* 기술 도입과 시설 현대화를 위해 협력할 예정임. IE는 암모니아 혼소 적용 타당성 연구, KETI는 발전소 현대화 추진, 두산에너지빌리티는 암모니아 혼소 발전 기술 개발 등을 맡아 협력할 예정임.

* 2종류 이상의 연료를 연소

5) 성장성 지수는 국가별 스마트그리드 시장 잠재성, 2017~21년의 5년 간 우리나라의 스마트그리드 산업 평균 수출액, 국가별 인당 전력 소비량(2021년)으로 평가했으며, 위험요인 지수는 세계은행 기업환경평가 항목 중 국가별 건설인허가, 자금조달, 계약이행 항목별 점수로 평가함.



IV. 시사점

태양광 및 풍력발전에 이상적인 지리 조건

- 베트남은 재생에너지원의 핵심인 태양광 및 풍력 발전에 이상적인 지리 조건을 갖추고 있으며, 현재 동남아에서 에너지 전환 속도가 가장 빠른 국가임. 2022년 기준 베트남은 동남아 태양광 및 풍력발전의 69%를 차지하며 역내 재생에너지 확대를 선도하고 있음
- 베트남 중남부 지역은 연중 날씨가 맑고 건조한 기후로 태양광 사업에 적합한 환경 여건을 갖추고 있음. 일조시간이 길고 태양 복사량이 많은 중남부 해안 지역과 중부 산악 지대에 발전설비가 집중되고 있음.
- 태양광발전은 베트남 신재생에너지 발전 비중의 90% 이상을 차지하여, 풍력이나 바이오매스 등 다른 신재생에너지 발전원과 비교해 설비 총량이 압도적임. 태양광 발전설비용량은 2018년 105MW에 불과하였으나 2020년 16GW를 상회할 정도로 확대되었음.
- 세계은행(WB) 보고서에 따르면 베트남은 3,260km의 긴 해안선을 지니고 남부 지방의 평균 풍속이 8~9m/s에 달하여 전체 영토의 8.6%가 풍력발전에 적합한 자연환경을 갖추고 있음. 지금까지 지상 풍력발전 위주로 개발되었으나 2023년 베트남 정부는 PDPⅧ를 통해 중장기적으로 해상 풍력발전을 집중적으로 개발하겠다는 계획을 발표함.

빠른 재생에너지 발전 속도에 보조를 맞추지 못하는 인프라 시설

- 베트남은 급격한 도시화 및 제조업 중심의 산업화로 인한 전력 수요 급증에 대응하고 온실가스 배출 감소를 위해 기간에 걸쳐 재생에너지 발전설비용량을 크게 확대하였으나, 이를 수용할 송·배전 인프라의 부족으로 효율적인 관리가 이뤄지고 있지 않음. 국가 전력망 부족으로 상당수의 발전 프로젝트가 국가 전력망에 연결되지 못하고 있음.
- 베트남은 전력 수요의 지역별 차이가 크에도 불구하고 발전소가 일정 지역에 편중되어 전력이 효율적으로 분배되지 못하며, 발전소와 전력을 필요로 하는 지역 간의 장거리 송전으로 큰 전력 손실이 발생함. 아울러 수력, 풍력, 태양광의 경우 계절적인 영향을 많이 받아 전력 안정성에 문제를 초래함. 특히 전력 생산의 상당한 부분을 차지하는 수력발전은 최근 심각한 가뭄으로 발전에 차질이 발생하는 빈도가 잦음.
- 2016~20년 동안 PDPⅦ에 따라 175개의 태양광발전 프로젝트(15,400MW)가 승인되었는데, 승인된 프로젝트의 96% 이상이 중남부 지역에 건설되었음.
- 태양광의 경우 발전차액지원제도 일몰 전에 건설이 몰리고, 일부 지역에 발전소가 집중됨에 따라 이를 뒷받침할 전력망 부족 문제가 발생함. 아울러 EVN이 과부하를 방지하기 위해 출력을 제한하면서 생산된 전력의 상당 부분이 낭비되고 있음.



베트남은 2050년 탄소중립 목표 달성을 위해 발전원의 다원화를 추구

- 여러 번의 수정을 거치면서 2년 이상 지체되었던 PDPⅧ이 2023년 5월에 총리의 승인을 득하면서 최종 마무리됨.
- 향후 10년 동안의 구체적인 전력개발 계획과 2050년까지 베트남의 미래 국가전력개발 목표를 제시하고 있는 PDPⅧ의 핵심 내용은 '발전원의 다원화'와 '발전 효율화'로 요약될 수 있음.
- 베트남 정부는 2050년 탄소중립 목표를 달성하기 위해 석탄화력발전에 크게 의존했던 전력 믹스에서 벗어나 재생에너지를 중심으로 발전원의 다원화를 추진 중임.
- 베트남은 전체 발전량에서 석탄화력발전이 차지하는 비중을 2030년까지 29.8%, 2045년까지 3.3%로 감소시키고 최종적으로 2050년에는 0%를 달성토록 계획하고 있음.
- 베트남은 석탄화력발전에 대한 의존도를 줄이는 대신 에너지 전환기 동안 가스를 이용한 화력발전을 확대하고 해상풍력 위주로 풍력발전을 확대할 방침임.
- 베트남 정부는 확대되는 재생에너지 발전설비용량 대비 송·배전 관련 인프라가 절대적으로 부족한 문제를 해결하기 위해 PDPⅧ에서 그리드(grid) 확장에 중점을 두고 있음.

기존 발전차액지원제도의 종료로 사업 불확실성 증가

- 새롭게 수립된 FIT는 기존의 것과 달리 전력 구매단가의 상·하한선 내에서 해마다 가격이 변동되어 투자 환경의 불확실성이 가중되고 있음.
- 재생에너지 투자자들은 기존 FIT에 비해 새롭게 도입된 FIT 내에서 제시된 구매단가가 현저히 낮아서 개선이 필요함을 주장함.
- 세계 해상풍력 1위 기업인 외르스테드는 베트남의 프로젝트가 자사가 타 국가에서 추진하는 프로젝트에 비해 우호적이지 않다는 이유로 2023년 베트남 사업을 중단할 것을 선언함.
- 다만, 외르스테드의 사업 중단은 베트남뿐만 아니라 다른 여러 국가에서 동시에 발생하고 있어 베트남의 사업환경 변화와 함께 회사가 처한 문제가 복합적으로 작용하는 것으로 판단됨.

신중한 투자 검토 필요

- 베트남의 재생에너지 산업은 발전 잠재력이 크고 이를 뒷받침하는 정부의 의지도 강함. 아울러 최근 베트남 정부는 재생에너지의 양적인 확대뿐만 아니라 에너지 효율 제고와 송·배전망 확충 등 전력 인프라 개선에 역점을 둔 정책을 발표하고 있음.
- 베트남 정부는 PDPⅧ을 통해 석탄화력발전을 대체할 에너지원으로 풍력에 주목하고 있음. 이미 국가 목표를 상회하고 있는 태양광과 달리 풍력발전은 아직 개발속도가 느린 편으로 향후 풍력발전과 관련된 사업 기회가 많을 것으로 전망됨.



- 다만, 최근 미국 금리 인상으로 인한 이자율 상승과 글로벌 공급망 병목현상으로 해상풍력 같은 자본 집약적 프로젝트가 어려움을 겪고 있음. 재생에너지 프로젝트는 대부분 자본을 사업 초기 단계에 조달한 후 전력 판매수익으로 수년에 걸쳐 부채를 상환하는 방식을 취하고 있는데, 전력개발자가 청구할 수 있는 요금이 자금 조달이 완료되기 전에 합의되는 경우가 많아 이자율 변동에 취약함.
- 투자 위험 부담이 상대적으로 덜한 전후방 산업에 투자하는 것이 불확실성을 줄이는 방법이 될 수 있음. 베트남 전력산업 중 특히 잠재력이 높다고 평가되는 분야는 에너지 효율 개선과 송·배전망 확충에 필요한 스마트그리드, 전력화율 제고를 위한 에너지 관리 시스템(EMS), 신재생에너지를 활용한 저장장치(ESS) 등임.
- 신규 태양광 사업의 경우, 중앙정부의 정책 변경에 주목하면서 옥상형 태양광을 설치 후 고객사에 직접 판매하는 온사이트 방식이 주가 될 전망이다.
- 낮은 전력구매 단가를 비롯하여 프로젝트 수행 시 발생할 수 있는 여러 리스크에 대한 철저한 준비가 필요함.
- 높은 투자비용, FIT 제도 일몰로 인한 수익성 문제, 국가 전력망 과부하, 대규모 부지 확보의 어려움 같은 리스크를 비롯하여 복잡한 법규와 공무원의 비능률적 관행, 현지 하도급 업체의 사업 수행 능력 부족 등 한국에서 사업을 할 때 크게 고려하지 않았던 외국인 비용(liability of foreignness)과 히든 코스트(hidden cost)의 발생에 대한 대책이 필요함.



[참고 문헌]

[한글 자료]

- 아주경제. 2023. "'재생 에너지 부국' 베트남이 전력 수입하는 이유는?." 6월 1일.
- 탄소중립 정책포럼. 2022. "탄소중립 정의."
- 한국일보. 2024. "해상풍력 사업 대거 취소...다시 화력발전 강행." 1월 17일.
- 한화큐셀. 2023. "지속가능한 내일을 위한 글로벌 기업의 움직임: 상업용 태양광 시장."
- AIF 아세안. 2023. "[이슈트렌드] 베트남, 자금 부족으로 청정에너지 전환 당초 계획보다 느리게 추진돼."
- SK Ecoplant Newsroom. 2022. "베트남 태양광 발전 '지붕' 위에서 답을 찾다!."
- SK E&S 미디어룸. 2023. "SK E&S, 글로벌 재생에너지사업 확장 박차... 베트남 대표사무소 개소."

[외국어 자료]

- Ember. 2023. "ASEAN's Solar and Wind Growth Slowed Last Year, Despite Huge Potential." November 16.
- Enerdata. 2022. "Vietnam's Updated NDC Increases Its GHG Emissions Reduction Targets for 2030."
- ESMAP. 2021. Goinging Global: Expanding Offshore Wind to Emerging Markets. " Vol. 50
- EVN. 2022. "Energy Demand to Outpace Supply in Short Term."
- Green Finance & Development Center. 2023. "Vietnam's Eight National Power Development Plan (PDP8)."
- Hanoi Times. 2023. "Vietnamese Gov't Approves Power Development Plan VIII." May 16.
- Hanoi Times. 2023. "Vietnam Needs US\$135 Billion For Energy Infrastructure Until 2030." July 20.
- Investor. 2023. "Lack of Policies Blows Foreign Wind Power Investors Out of Vietnam: PTSC Executive." June 15.
- Mainstream Renewable Power. 2024. "Vietnam."
- Maritime Executive. 2023. "Foreign Investors Line Up for Vietnam's Offshore Wind Boom." January 8.
- McKinsy & Company. 2023. "Putting Renewable Energy Within Reach: Vietnam's High-Stakes Pivot."
- Offshorewind.BiZ. 2020. "Mainstream Renewable Power Reveals 1.4 GW Offshore Wind Project in Vietnam." October 12.
- Reuters. 2030. "Vietnam Approves Plan to Boost Wind, LNG by 2030." May 16.
- Vietnam Briefing. 2023. "Vietnam to Set Annual Solar and Wind Prices Under New Rules." December 19.
- Vietnam Investment Review. 2022. "B.Grimm Deepens Sustainability Footprint in Vietnam's Energy Sector."
- World Bank. 2018. "Vietnam: Achieving 12GW of Solar PV Deployment by 2030: An Action Plan."
- World Economic Forum. 2023. "Vietnam's \$135 Billion Power Plan for 2030."