

해외보고서 요약

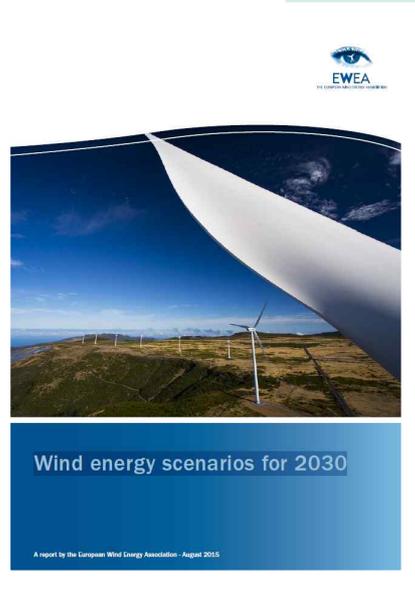
2030년 풍력 에너지 시나리오

Wind Energy Scenarios for 2030

출처: EWEA

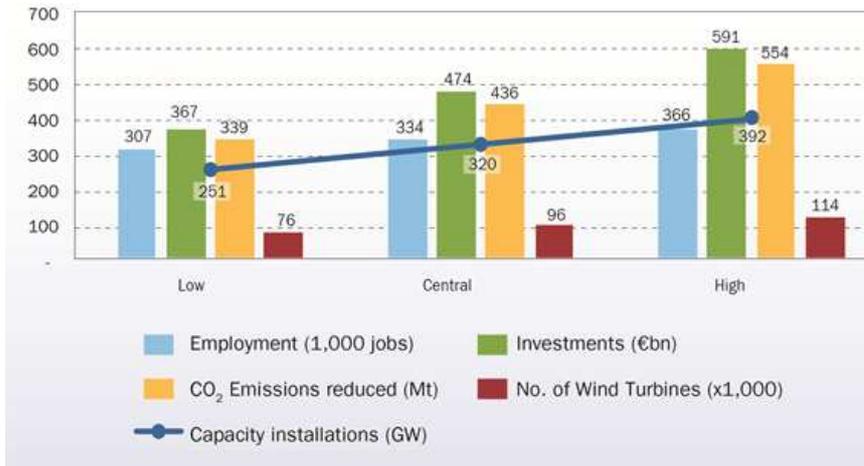
목 차

- 1. 개요
- 2. 최근 EU의 경제 및 규제 개발현황
- 3. 2030년까지의 회원국 개발 계획
- 4. 2030년 풍력 에너지 용량 시나리오
- 5. 시나리오 분석
- 6. 다양한 시나리오들의 사회·경제적 영향
- 7. 2030년까지 지역 및 국가적 풍력 에너지 개발 계획



1. 개요

- EWEA(European Wind Energy Association)의 새로운 시나리오는 2030년까지 EU에 320GW의 풍력에너지가 설치될 것을 예상하였음.
- 이는 2014년까지 설치된 용량의 두 배가 될 것이며, 2020년 예상 용량보다 2/3 더 많은 수치임. 풍력에너지는 778TWh의 전력을 생산할 것이며, 이는 EU 전체의 전력 수요의 24.4%에 해당하는 양임.
- 풍력에너지 산업은 334,000개의 직/간접적인 일자리 창출을 이끌어낼 것이며, 2030년에 이르러 4,740억 유로의 경제적 가치를 가질 것임.
- 총 96,000개의 풍력 터빈이 지상과 해상에 설치되었으며, 이는 4억 3,600만 톤의 이산화탄소 배출을 줄일 것임.
- EWEA의 최저 시나리오는 251GW의 풍력에너지 설비를 예상하는데, 이는 평균 시나리오 값보다 22%가량 낮은 수치임. 이는 2030년에 이르러 풍력에너지 분야의 307,000개의 일자리와 3,670억 유로의 투자비용, 그리고 3억 3,900억 톤의 이산화탄소 배출 절감과 76,000개의 풍력 터빈이 설치될 것으로 예상됨.
- EWEA의 최고 시나리오는 392GW의 에너지 설치를 예상하며 이는 평균 시나리오 값보다 23%가량 높은 수치로 추후 EU 에너지 수요의 31%에 해당하며 총 366,000개의 일자리가 창출되고, 5,910억 유로의 투자비용과 5억 5,400톤의 이산화탄소 배출 절감과 114,000개의 풍력 터빈 설치될 것으로 예상됨.



<그림 1> EWEA의 시나리오와 거시 경제적 이익

2. 최근 EU의 경제 및 규제 개발현황

- 2030년까지의 풍력에너지의 가능성은 주요 EU 기후 및 에너지 정책현황이 많이 반영될 것이며 2015년 2월, 유럽연합 집행위원회 (European Commission)는 에너지연합의 에너지보호, 내부 에너지 시장과 경제의 저탄소화, 연구 및 개발과 정책관리의 효과적 혁신을 위한 목표를 설정하고 공표하였음.
- 유럽연합 집행위원회의 본 목표들이 충분히 높은 수준을 보여주고 있음에도, 해당 목표의 구체적인 도입 세부사항은 18개월에서 24개월이 지나야 확정될 것으로 보이며 유럽연합 집행위원회는 2015년에 이미 그들의 목표를 위한 계획을 발표 및 시행 중임.
- 2015년 7월, 유럽연합 집행위원회는 떠오르는 재생가능 에너지에 대한 수요에 부합할 수 있는 새로운 에너지 시장 형성을 위한 2020년 전후의 컨설팅 커뮤니케이션 계획을 발표하였음.
- 위원회는 ETS의 개선 계획을 발표하였는데, 해당 계획에서는 전체 시장 점유율을 1.74%에서 2.2%까지 증가시킬 것을 포함하며 탄소 시장의 개혁과 같은 경우는 2012년 이노베이션 펀드의 설립을 예상하는데, 해당 펀드의 재정은 4억 5천만의 통화 제정을 통하여 이루어 질 것이며, 결과적으로 저탄소 기술의 도입에 많은 비중이 투

입될 것임.

- 현재 입법사항들이 설계가 되고 있는 상황에서 유럽의회와 회원국들 간의 최종 결정사항은 이르면 2017년에 정해질 것으로 보임.
- 정부의 정책과 기타 관리 사항은 유럽의 에너지 정책에 있어 큰 비중을 차지할 것으로 보이는데, 이는 에너지연합과 2030 기후 에너지 목표의 효과적인 도입을 주도적으로 이끄는 데에 그 이유를 들 수 있음.
- 27%의 유럽연합 전반적인 재사용 에너지 목표를 설정하는 것이 그 예시이며 2015년 11월, 유럽이사회(European Council)는 위원회가 더 확실한 입법 제안 사항을 정하는 데에 있어 정책적인 가이드라인을 제시함으로써 이와 관련된 최종적인 결론을 도입할 것으로 보임.
- 유럽 위원회의 2014년 가이드라인 발표는 재사용 가능 에너지의 시장 중심적인 국가적 차원의 지원 메커니즘의 트렌드를 보인이며 그 결과로써 몇몇 회원국들은 그들의 풍력 에너지와 그 시장에 있어 지원 정책을 더 경쟁적인 입찰방식을 유도하도록 개정하고 있음.
- 장기적인 가시성과 안정성 프레임워크는 풍력 에너지의 도입에 있어 매우 중요한 역할을 하는데 안정성의 결여는 유럽이 풍력 에너지의 잠재력을 완전히 발휘하고 그 효과를 보일 수 없음을, 특정 신흥 시장의 성장세와 기존의 트렌드에서 확인 가능함.
- 규제적인 불확실성과 더하여, 유럽의 더딘 회복에 있어 경제적 현실성은 투자 계획과 결정사항, 새로운 법률과 기존 보유한 자본에 대한 경제적 안정성에 영향을 끼침.

3. 2030년까지의 회원국 개발 계획

- 2015년 발표된 유럽위원회의 2020년 재사용가능 에너지 개발 계획의 보고서는 유럽연합이 2020년 재사용가능 에너지 목표를 달성하는 것에 순조롭게 진행되는 것을 증명하지만, 향후 몇 년간 회원국들의 많은 노력과 계획의 개선을 필요로 하는 것을 보여줌.

- 5개의 국가가 현재 현재의 목표에 뒤처지고 있으며, 3개의 국가가 2013/2014 내부 목표를 달성하지 못하였음.
- 회원국의 2020년 후 재사용 가능 에너지 생산계획의 명확한 설정의 부재 속에서, 국가적 에너지 정책들은 향후 15년의 풍력에너지 도입에 주요한 요소가 될 것이며 특히, 원자력 및 기존의 기타 에너지 감소율은 풍력에너지의 해당 에너지기술의 대체 수요에 많은 영향을 줄 것임.

4. 2030년 풍력 에너지 용량 시나리오

EWEA의 개선된 시나리오와 이에 비롯된 제반 사항들은 다음과 같음.

평균 시나리오

- 2030년까지의 회원국 에너지 생산/발전 메커니즘에 대한 보고체계를 갖춘 명확한 2030년 정책관리 구조가 도입 및 시행되고 있으며, 현재 지역적 협력 체계가 확립되어 있음.
- 이에 대한 결과로써, 유럽연합은 해당 27%의 목표수치를 달성하며 새로운 시장 디자인은 풍력에너지에 유연성이 가지고 있는 잠재력을 정확하게 인지함. 배출 거래 시스템 (Emission Trading System)은 더 효과적인 방법으로 개선되었으며, 투자자들에게 더 효과적이고 의미 있는 가격에 대한 정보를 제공함.
- 이러한 모든 것들이 비용의 절감과 감소를 가능하게 하며, 풍력 에너지 발전소의 전반적인 효율성을 증가시킴.
- 이러한 시나리오 상에서, 풍력에너지 설치는 2030년 320GW를 넘을 것이며, 이는 254GW의 해안 풍력발전시설과 66GW의 내륙 풍력발전시설로 구성된다. 풍력에너지 용량은 2014년 수준과 비교하여 2.5배 가량 증가할 것이며, 이는 기존 예상된 2020년보다 2/3 가량 높은 수치임.

최소 시나리오

- 2030년까지의 정책관리는 원활히 도입되지 않았으며, 유럽연합의 27%의 재사용가능 에너지 목표는 부합되지 않는 상황으로 새로운 시장 디자인은 재사용 가능한 에너지의 도입을 명확히 보장하지 못하여 비용절감 불가.
- ETS 개혁은 경제와 지속가능한 측면에 있어 탄소 배출 감소의 성공적인 효과를 보이지 못했으며, 2020년 내륙 에너지 생산 비용절감 목표는 달성되지 않음.
- 251GW의 풍력에너지가 유럽 연합에 설치되었으며, 206GW가 해안, 45GW가 내륙 풍력발전 시설에서 생산됨. 총 풍력 에너지 설치는 평균 시나리오에 비하여 22%가량 낮으며, 2014년부터 95%가량 증가하였고, 2020년 목표 기준 30%에 해당함.
- 풍력에너지는 2030년 총 604TWh의 전력을 생산하는데, 이는 유럽연합의 총 전력 수요에 19%에 해당하며, 13.8%가 해안 풍력시설에서, 5.2%가 내륙 풍력시설에서 해당.
- 총 풍력 에너지로 인한 전력 생산은 평균 시나리오에 비하여 22%가량 적은 수치를 기록함.

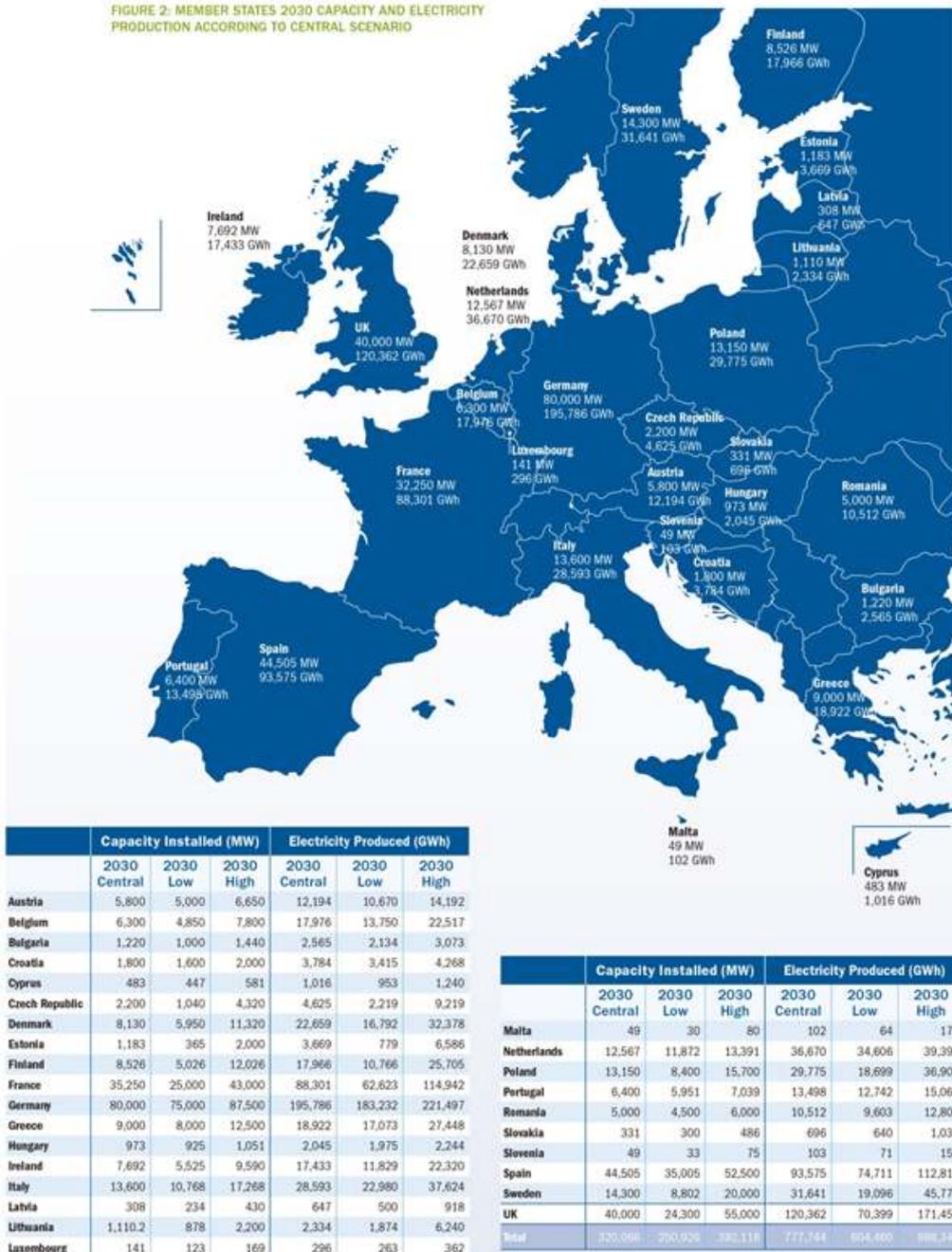
최적 시나리오

- 최소 27% 이상의 유럽전역에 해당하는 재사용 가능한 에너지 소비 증가율을 달성하게 하는 효율적인 2030년 정책 관리 시스템이 정착됨.
- 유럽연합 전반적인 에너지 트랜스미션 네트워크가 추가적으로 개발되어 유럽위원회의 15%목표 이상을 달성하는 데에 큰 도움을 줌.
- 새로운 시장 디자인과 개선된 ETS 시스템이 비효율적이고 비경제적인 화석 연료 발전소를 줄이는데 효과적으로 기여하였으며, 유럽연합의 거시 경제적 목표를 달성하고 지속 가능한 에너지를 개발 목표에 달성을 할 수 있도록 지속 가능한 에너지 개발과 도입에 효과적인 활로를 개척함.
- 모든 풍력 에너지 시장의 성장이 자리를 잡았으며, 이는 유럽 전역

의 효율적인 시행과 관리 계획이 해안 풍력발전기와 내륙의 풍력발전기의 산업화를 달성 할 수 있도록 하였음.

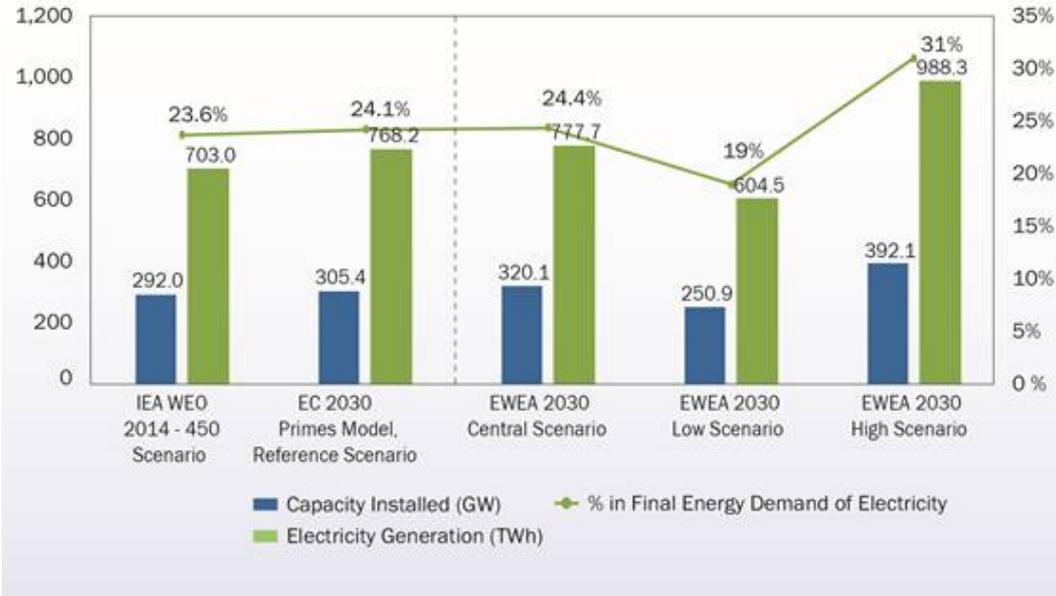
- 전체 풍력에너지 설치는 2030년에 이르러 392GW이상을 기록할 것이며, 294GW의 해안, 98GW의 내륙 풍력발전으로 구성될 것이다. 총 풍력 에너지 용량은 평균 시나리오보다 23%가량 높을 것으로 보임.

FIGURE 2: MEMBER STATES 2030 CAPACITY AND ELECTRICITY PRODUCTION ACCORDING TO CENTRAL SCENARIO



<그림 2> 평균적인 시나리오에 따른 2030년 회원국의 전기생산량

5. 시나리오 분석



<그림 3> 2030년 시나리오 비교

EWEA의 시나리오들과 IEA450 시나리오, 그리고 유럽 위원회의 최신 트렌드를 반영한 2050 시나리오의 비교는 다음과 같음.

IEA 450 시나리오

- IEA 450의 2014년 버전 시나리오는 모든 정책 개발사항들이 세계 온도 상승률을 섭씨 2도안으로 제한하는 것에 기반을 둠.
- 본 시나리오는 2020년 이전에 큰 국제적 정책 행동이 일어나지 않을 것으로 예상하며 IEA는 다른 비효율적인 석탄 발전소의 건설의 제한을 예상하고, 유럽연합에서 화석 연료의 부분적 감소를 예측함.
- 본 시나리오는 더 다양한 정책적 부분에서 괄목할만한 이산화탄소의 비용 변화와 화석 연료의 감소가, 처음 OECD국가에서 세계적으로 진행될 것으로 예측.

유럽위원회의 2050 시나리오

- 유럽위원회의 2013년 트렌드는 유럽연합의 경제가 최근의 경제 불황을 이겨내고 2030년까지 꾸준한 성장세를 보일 것으로 예상.
- 뚜렷한 국제 기후 변화 협의가 COP21에서 이루어지지 않으며, 유럽연합에서, 별도의 추가 행동이 다른 이미 동의된 탄소배출 감소, 재사용 가능한 에너지, 그리고 에너지 효율의 2030년 기준 목표 이외에 추가되지 않을 것으로 예측.
- 회원국은 2020년 목표를 성공적으로 달성할 것이며, 접경국간 재사용 가능한 에너지 비용을 줄이는 협력을 성공적으로 달성할 것으로 보임.
- 유럽위원회는 305GW의 풍력에너지 설비가 2030년 설치될 것이며, 2014년 말에 이르러 176GW의 시설이 설치될 것으로 예상.

EWEA 시나리오

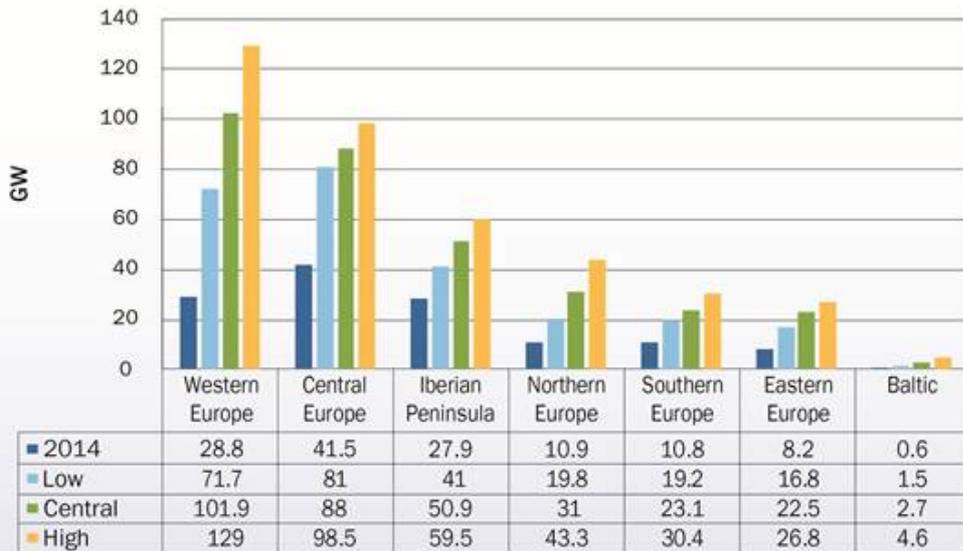
- EWEA의 시나리오들에 대한 세부 수치와 별도로, EWEA와 IEA, 유럽위원회 시나리오간의 주요 차이점은 서부 및 중부 유럽을 비롯하여, 스페인과 같은 일부 동부 유럽국가에서의 해안 풍력 에너지 발전 시설의 긍정적인 도입에 있음.
- 특히 중부와 동부 유럽 지역에서의 관련 주요 요소는 기존의 발전소가 차지하는 높은 비중을, 특히 독일과 프랑스에서, 풍력 발전소로 대체하는 것이 될 것임.
- 이베리아 반도의 프랑스와 접경 국가 간의 경제 불황을 이겨내고자 도입되는 협력과 연계활동은 특히 스페인과 같은 국가의 경제적 차원의 에너지 개선에 큰 기여를 할 것으로 보임.

6. 다양한 시나리오들의 사회·경제적 영향

- EWEA에 따른 320GW의 풍력 에너지 시설 설치, 유럽연합에 일자리 창출과 투자비용 및 이산화탄소 배출 감소에 많은 긍정적인 영향을 끼칠 것으로 예상됨.

- 해당 산업은 334,000개를 넘는 일자리를 창출할 것이며, 2030년에 이르러 4,740유로의 경제적 규모를 차지함. 95,000개가 넘는 풍력 에너지 시설이 설치될 것이며, 4억 3,600만 톤의 이산화탄소 배출 감소가 예상됨.
- 최저 시나리오의 경우 25%가량 낮은 개수의 풍력 터빈이 2030년 운영 및 가동될 것이며, 앞서 예측된 시나리오보다 9% 가량 감소한 307,000개의 일자리를 창출할 것으로 보임. 이와 유사하게, 이는 29%가량 감소한 투자비용인 3,670유로의 경제적 규모를 기록하고 평균 시나리오보다 29% 더 많은 이산화탄소가 배출될 것임.
- 최적의 시나리오가 달성될 경우, 19,000개의 추가 풍력에너지 시설과 32,000개의 더 많은 일자리 창출과 9% 더 많은 경제적 규모를 기록할 것임. 또한 평균 시나리오보다 21% (5억 5,400만 톤) 많은 이산화탄소 배출 감소가 예상됨.

FIGURE 5: 2030 INSTALLED CAPACITY PER REGION



<그림 4> 2030년 지역별 설치 용량

7. 2030년까지 지역 및 국가적 풍력 에너지 개발 계획

- 2014년에 이르러, 중부 유럽과 이베리안 반도는 가장 많은 시설들이 설치된 지역임.
- 시나리오에 따르면, 현재부터 2030년 사이 추가 건설 및 도입될 시설들은 서부(73GW)와 중부(46GW) 유럽에 집중될 것이며, 이베리안 반도의 경우 23GW용량에 해당하는 시설들이 추가될 것임. 20GW가 넘는 용량이 북부 유럽에 설치될 것이며, 14GW에 해당하는 용량이 동부, 12GW가 남부 및 2GW가 발트해 연안에 설치될 것으로 예상됨.
- 자연적으로 지형적 분포가 시설 설치를 뒤따르며, 이에 대한 결과로써 평균 시나리오에 따르면, 가장 많은 풍력발전 에너지는 서부유럽(281TWh)에서 생산될 것으로 예상되고 중부유럽은 이를 뒤따라 212TWh를 기록할 것임.

※ 동 보고서는 요약 및 번역본입니다. 상세 내용은 원문을 참조하십시오. 원문은 <https://www.ewea.org/fileadmin/files/library/publications/reports/EWEA-Wind-energy-scenarios-2030.pdf>에 있습니다.



해외발간보고서 요약분석

2030년 풍력 에너지 시나리오

발행일 : 2017년 02월 01일

발행처 : 한국환경산업기술원
