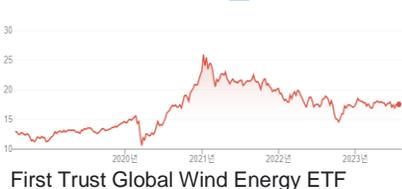


Buy

Price trend (5 years)



Team 3

- 김민우 방준식
- 오지영 이경수
- 장혜준 조성준
- 한재원

풍력 에너지

- 신재생 에너지 분야에서 향후 20년간 가장 큰 폭의 증가세가 기대되는 산업
- GWEC는 세계 풍력발전 시장 규모가 2023년 100GW를 초과하여 향후 5년간 연평균 15% 씩 성장하고, 총 680GW가 추가될 것으로 전망
- 미국을 포함한 각국 정부는 에너지 안보 및 탄소중립을 위해 신재생 관련 법안을 발의
- 최근 기술 발전으로 LCOE (균등발전원가)가 급감하러, 비용적인 측면에서 긍정적 수치
- 산업의 트렌드 키워드: 터빈의 대형화, 해상 풍력 시대의 도래, 정부 지원 정책

Signal 1: 풍력 산업, 시작되는 거센 상승 바람

풍력 발전 시장은 2023년을 기준으로 턴어라운드할 것으로 전망된다. 2021년 101GW로 고점을 기록했던 글로벌 풍력발전 신규 설치 용량은 2022년 14% 감소하며 77.8GW에 그쳤다. 하지만 2023년부터는 다시 꾸준한 성장세를 보일 것이다. GWEC는 세계 풍력발전 시장 규모가 2023년 100GW를 초과하여 향후 5년간 연평균 15% 씩 성장하고, 총 680GW의 새로운 용량이 추가될 것으로 예측했다. 미국, 유럽, 중국 등 주요국의 친환경 정책의 효과로 풍력산업은 2025년까지 업사이클이 진행될 전망이다. 풍력터빈은 제작 및 운송 기간을 고려해 실제 수요보다 2년 앞서 발주가 이루어지므로, 터빈 업체의 수주 증가를 통해 미래 풍력산업 업황을 가늠할 수 있다. 대표적인 터빈업체인 Vestas의 신규수주는 4Q22에 한차례 반등했고 현재 풍력 산업은 상승 바람을 타고 있다.

Signal 2: 세차게 부는 정책 지원의 바람

미국을 포함한 각국 정부는 에너지 안보 및 탄소중립 실천을 위해 신재생 관련 법안을 발의하고 있다. 미국의 IRA 법안은 기후변화 대응 관련 미국 역사상 가장 큰 규모의 지출을 계획하고 있다. 26년 이전에 건설을 시작하는 해상풍력 프로젝트에 대해 30% 세금 공제가 제공되며, 새로운 청정 발전 투자 세금 공제 6% 추가 공제를 제공한다. 유럽 또한 러우 전쟁 이후 에너지 안보 확보와 에너지 수급 불안정 문제 해결을 위해 신재생에너지 정책을 강화하고 있다. 국내에서도 해상풍력 발전 방안으로 '30년까지 해상풍력 12GW 준공, 세계 5대 해상풍력 강국 성장을 위한 지원시스템과 수용성, 환경성 강화, 산업경쟁력 강화 방안을 제시하는 등 신재생 에너지의 발전을 위한 정책을 쏟아내고 있다.

Signal 3: 바다에서 잔잔하게 오는 해상 풍력의 바람

육상 풍력은 부지 부족 등의 문제로 신규 발전이 어려운 반면, 해상 풍력은 터빈 대형화 등 기술 발전 등으로 신규 설비투자가 급증할 것이다. 해상 풍력은 풍향이 우수하여 설비 이용률 (capacity factor)이 높으며 터빈 대형화로 인한 규모의 경제가 유리한 장점을 보유한다. 글로벌 해상 풍력 누적 설치량은 2035년까지 519GW 가 설치되며 2021년 53GW 대비 약 10 배 성장할 것으로 전망된다. 특히 해상 풍력의 경우, 다른 신재생 에너지원들에 비해 LCOE가 빠르게 떨어지고 있다. 2022년 말 기준으로 해상 풍력이 화석연료보다 더 저렴한 상황이다. 즉 화석연료 가격 급등으로 인해 신재생에너지는 정부지원없이 화석연료와 경쟁하기 힘들었던 과거에서 벗어나 가격 경쟁력을 갖춘 경제적인 대안으로 자리를 잡은 것이다.

CONTENTS

산업 개요3
밸류체인 및 수익 구조 6
산업 현황11
산업 전망 18
투자 접근 25
개별 기업 33

I. 산업 개요

1. 신재생 산업

신재생산업은 기존의 화석연료를 변환시켜 이용하거나 햇빛·물·지열·강수·생물 유기체 등을 포함하여 재생 가능한 에너지를 변환시켜 이용하는 에너지이다. 신재생산업군에는 대 표적으로 태양광, 풍력, 바이오, 수력 등의 산업 분야가 포함되어 있다. 태양광 발전은 태양의 빛 에너지를 변환시켜 전기를 생산하는 발전 기술로 햇빛을 받으면 광전효과에 의해 전기를 발생하는 태양전지를 이용한다. 풍력 발전은 바람의 힘을 회전력으로 전환시켜 발생하는 전력을 생산한다. 바이오 발전은 바이오매스를 생화학적, 물리적 변환과정을 통해 에너지로 이용하는 화학, 생물, 연소공학 등의 기술을 일컫는다. 수력발전은 물의 유동 및 위치에너지를 이용하는 기술이다.

2. 풍력 산업 선정 요인

1) 높은 성장 잠재력

재생에너지에는 태양광, 풍력, 수력, 바이오, 해양 등이 있으며 IEA는 재생에너지 2022보고서를 통해 재생에너지 중 태양광과 풍력 발전 산업 비중이 향후 5년간 2배 이상 증가하여 2027년에는 전체 전력 생산의 20% 수준에 도달할 것이라는 예측치를 발표했다. 이에 반해, 수력, 바이오 등의 설비용량 증가세는 제한적일 것으로 예측하였다. 재생에너지 분야에서 향후 20년간 가장 큰 폭의 증가세가 기대되며 국내 기업 들의 경쟁력 확보가 어렵지 않은 풍력발전 산업을 분석 대상으로 선정했다.

2) 발전 원가의 급감

최근 기술 발전으로 LCOE(균등발전원가)가 급감하는 추세이기에, 비용적인 측면에서 긍정적 수치를 보이고 있다. 특히 해상풍력의 경우, 다른 신재생 에너지원들에 비해 LCOE가 빠르게 떨어지고 있다. 태양광의 경우 LCOE 값 자체는 풍력보다는 낮지만, 발전효율이나 수명에 있어서 풍력보다 떨어지는 부분이 존재하며 시장의 성장이 많이 진행되었다는 점에서 성장 속도가 둔화될 것으로 전망된다.

3) 우호적인 정책 환경

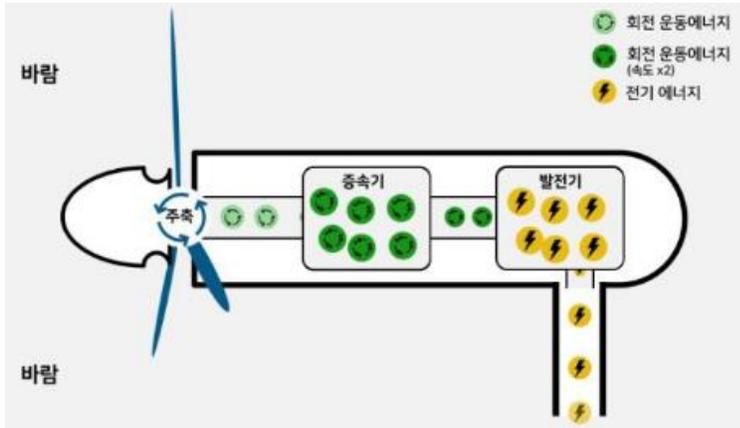
미국을 포함한 각국 정부는 에너지 안보 및 탄소중립 실천을 위해 신재생 관련 법안을 발의하고 있다. 세액공제 등의 혜택은 해상풍력 생산단가를 실질적으로 낮추는 효과가 있어 설치수요를 견인하는 역할을 할 것으로 기대된다. 수주 증가가 업황개선으로 이어져 결론적으로 해상풍력 산업의 성장은 계속 이어질 것으로 전망된다.

4) 적은 공간 차지와 인공 어초 역할을 통한 친환경 발전

풍력터빈 1개는 수천 개의 태양광 패널과 kWh 단위로 동일한 양의 전기를 생산할 수 있다 . 또한, 해양풍력발전단지를 활용하면 공간 활용에 대한 제약이 거의 없어진다. 해상풍력 단지를 인공적인 어초로 활용함으로 인해 생물들에게 새로운 서식지를 제공하기도 한다

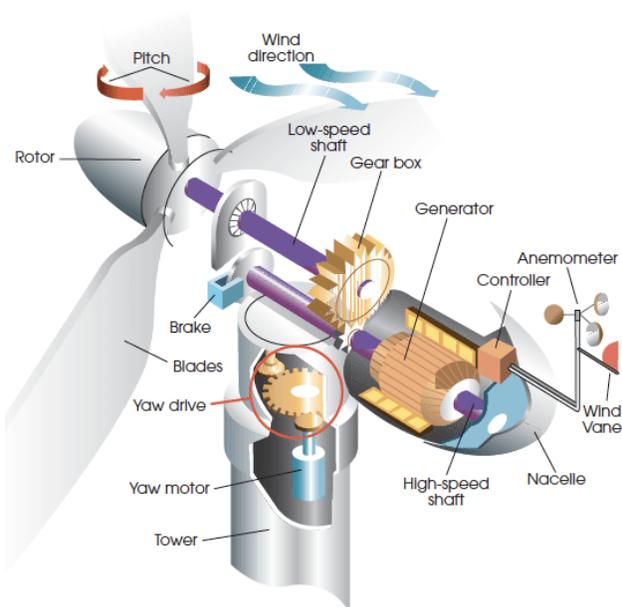
3. 풍력 발전 원리

바람의 운동에너지를 블레이드로 받아내어 회전 운동에너지를 터빈에 전달하고 증속기를 통해 저속 회전을 고속 회전으로 전환하여 회전 운동 에너지를 증폭하고 증폭된 회전 운동 에너지는 발전기를 통해 전기에너지로 변환하는 과정을 통해 전기를 생산한다.



4. 풍력발전기 구조 및 부품 역할

주요 구성품으로는 타워, 블레이드, 회전축, 주축, 증속기, 발전기, 요잉시스템, 피치시스템이 있다. 타워가 풍력발전기를 지지하고, 외부에 노출되어있는 블레이드가 바람을 받아 이를 운동에너지로 변환해 전력 생산을 위해 나셀 안의 축을 통해 증속기, 발전기 등으로 연결해준다. 바람의 에너지를 최적으로 전달할 수 있도록 나셀을 회전하고 블레이드 각도를 조절하는 요잉시스템과 피치시스템의 역할 또한 매우 중요하다. 물론 이 외에도 무인운전과 원격지제어를 위한 컨트롤 시스템과 모니터링 시스템도 구축되어 있다.



타워(Tower)	풍력발전기를 지지해주는 구조물
블레이드(Blade)	바람에너지를 회전운동에너지로 변환
허브(Hub)시스템	주축과 블레이드를 연결
회전축(Shaft), 주축(Main shaft)	블레이드의 회전운동에너지를 증속기 또는 발전기에 전달
증속기(Gearbox)	주축의 저속회전을 발전용 고속회전으로 변환
발전기(Generator)	증속기로부터 전달받은 기계에너지를 전기에너지로 전환
요잉시스템(Yawing System)	블레이드를 바람방향에 맞추기 위하여 나셀 회전
피치시스템 (Pitch system)	풍속에 따라 블레이드 각도 조절
브레이크(Brake)	제동장치
Control System	풍력발전기가 무인 운전이 가능하도록 설정, 운영
Monitoring System	원격지 제어 및 지상에서 시스템상태 판별

5. 풍력 발전기 종류

풍력 발전은 설치 장소에 따라 육상풍력과 해상풍력으로 구분되며, 해상풍력은 풍력발전 기를 해저면에 고정하는 고정식과 깊은 해역에 띄우는 부유식으로 구분된다. 해상 풍력발전기는 육상에 설치되는 풍력발전기와 동일하게 타워 위에 발전기와 회전체가 설치되지만, 타워를 고정시키는 수중기초(Substructure)가 추가된다.

기존 풍력발전 산업은 육상풍력을 중심으로 발전해왔지만 향후 풍력 발전에 대한 신규투자는 해상풍력에 집중될 것이라는 전망이 지배적이다. 2020년까지는 해상풍력발전 산업의 성장세가 크지 않았다. 기초구조물, 전력망 연계, 해상풍력 터빈개발 등의 비용이 많이 소 모되었고 연구 및 개발이 완성되지 않았기 때문이다. 각종 기술적 문제가 해결되며 점차 해상풍력산업 성장세가 예상되고 있다.



구분	육상풍력	해상풍력	
		고정식	부유식
장점	짧은 공사기간 낮은 설치비 및 운영비 상시 관리 쉬움	대단지 조성 가능 낮은 운영 관리비	대단지 조성 가능 심해 설치 가능 환경 훼손 우려 적음
단점	소음 자연경관 훼손 입지 제한으로 대단지 조성 어려움	해양 생태계 훼손 높은 설치 비용	높은 운영 관리비 높은 전력 생산 단가
종류		모노파일(Monopile) 자켓(Jacket) 중력식(Gravity Base) 고층 파일캡(High-Rise Pile Cap) 트라이 포드(Tripod)	반잠수식(Semi-submersible) 원통식(Spar)

자료: 포스코 경영연구원, 한국석유공사

II. 밸류체인 및 수익 구조

1. 밸류체인 분류

1) 디벨로퍼 (Developer)

풍력 발전단지의 개발에서 건설 및 운영에 이르기까지 풍력 프로젝트의 전반을 담당 하는 역할을 수행한다.

2) 터빈 제조사 (Wind Turbine maker)

풍력 발전기, 즉 터빈을 제조하는 기업이다. 디벨로퍼에게서 수주를 받아서 터빈을 생산한다. 육상풍력의 경우 터빈이 전체 Capex에서 차지하는 비중이 70.3%이고, 해 상풍력의 경우 33.6%를 차지할 만큼 비중이 크다.

3) 부품 제조사 (Components maker)

풍력 발전단지에 들어가는 부품인 타워, 베어링, 하부구조물, 전력 케이블 등을 제조 하는 기업이다. 디벨로퍼 혹은 터빈 제조사로부터 수주를 받아서 부품을 생산한다.

국내 풍력발전사업 주요 기업 현황

구분	기업명	주요 내용
디벨로퍼	SK에코플랜트	- 코리오 제너레이션, 토탈에너지스와 함께 국내 해상풍력 발전사업 공동개발 협약을 체결
	한화(건설부문)	- 2조원을 투자해 전남 신안군에 400MW급 해상풍력 단지를 조성하는 신안우이해상풍력 사업을 추진 중
	현대건설	- 제주 한림 해상풍력발전 투자개발 사업 수행
터빈	두산에너지리티	- 2022년, 국내 최초 8MW 해상풍력발전시스템에 대해 국제 형식인증(Type Certification)을 취득
	유니슨	- 2022년, 10MW급 해상풍력발전시스템 개발 및 실증 과제 선정 협약을 체결, 2023년 상업운전 목표
	효성중공업	- 2006년 750kW, 2009년 2MW, 2014년 5.5MW 풍력터빈 개발
타워	씨에스윈드	- 글로벌 풍력타워 점유율 1위 (중국 제외)
	Win&P (유니슨)	- 유니슨 자회사
	동국S&C	- Vestas, GE, SGRE 등 글로벌 풍력터빈 업체에 타워 공급
베어링	씨에스베어링	- 씨에스윈드 자회사로, GE가 메인 고객사이며 Vestas, SGRE와도 협업관계
	신라정밀	- 인도 Kenesys, 중국 Goldwind, 미국 GE에 베어링 공급
하부구조물	SK오션플랜트	- 대만 풍력 하부구조물 시장 점유율 51%
	현대실산산업	- 국내 해상풍력 하부구조물 EPC 점유율 1위
	세아제강	- 영국 소재 회사 세아윈드를 통해 모노파일 제작
단조부품	태웅	- 글로벌 풍력 타워플랜지 시장점유율 확대 중
블레이드	휴먼컴퍼지트	- 국내 유일 블레이드 제조업체로 750kW, 2MW, 3MW, 5.5MW용 블레이드 제작
인버터	플라스포	- 국내 유일 중대형풍력발전용 전력변환장치 생산기업
해저전력 케이블	LS	- 아시아 1위 해저전력 케이블 업체 LS전선으로 최대주주가 변경
	KT서브마린	- LS전선은 해저케이블 및 자재의 생산을, KT서브마린은 시공을 담당하게 될 것*

2. 디벨로퍼 (Developer)

풍력 발전단지의 개발에서 건설 및 운영에 이르기까지 풍력 프로젝트의 전반을 담당하는 역할을 수행한다. 풍력발전에서 가장 영향력 있는 참여자는 디벨로퍼이다. 디벨로퍼가 터빈 제조사에 수주하면 다시 터빈 제조사가 부품 제조사에 수주하기 때문이다. (디벨로퍼 → 터빈 제조사 → 부품사 순으로 주문) 대표 업체는 넥스트에라 에너지가 있다. 국내 업체 중 두산에너지빌리티는 풍력단지의 설계 및 개발 전반을 담당하며 전남 신안 해상풍력 사업에 참여할 가능성을 내비치고 있다.

디벨로퍼의 수주에 영향을 주는 요소는 크게 두 가지가 있다: 정책과 금리.

1) 보조금, 세제혜택, 발전 목표 등의 '정책'

풍력발전 사업은 정치 이슈에 민감한 모습을 보였다. 2020년 11월 3일 예정인 미국 대선에서 민주당이 승리할 것이라는 기대감이 반영되며 2020년 말까지 상승세를 지속했다. 글로벌 풍력발전 대표주를 담은 First Trust Global Wind Energy ETF는 2020년 말 기준으로 2020년 저점 대비 127% 상승하며 S&P500 지수를 상회하였으며, 같은 에너지 ETF를 비교했을 때 오일/가스 기업을 담은 ETF에 비해서도 큰 폭으로 상승했다.

2) PF 수익성에 영향을 주는 '금리'

2021년에서 2022년 사이엔 원자재 가격 상승과 금리 인상에 따른 프로젝트 지연 및 수익성 하락으로 인해 관련 주가가 하락했다. 2023년에도 고금리가 이어졌지만, 미국 IRA 법안, 유럽 REPowerEU 계획 등 신재생에너지에 우호적인 정책으로 인해 풍력발전 관련 주가는 소폭 상승했다.

2019년 이후 풍력발전 ETF vs 오일/가스 ETF vs S&P500 지수

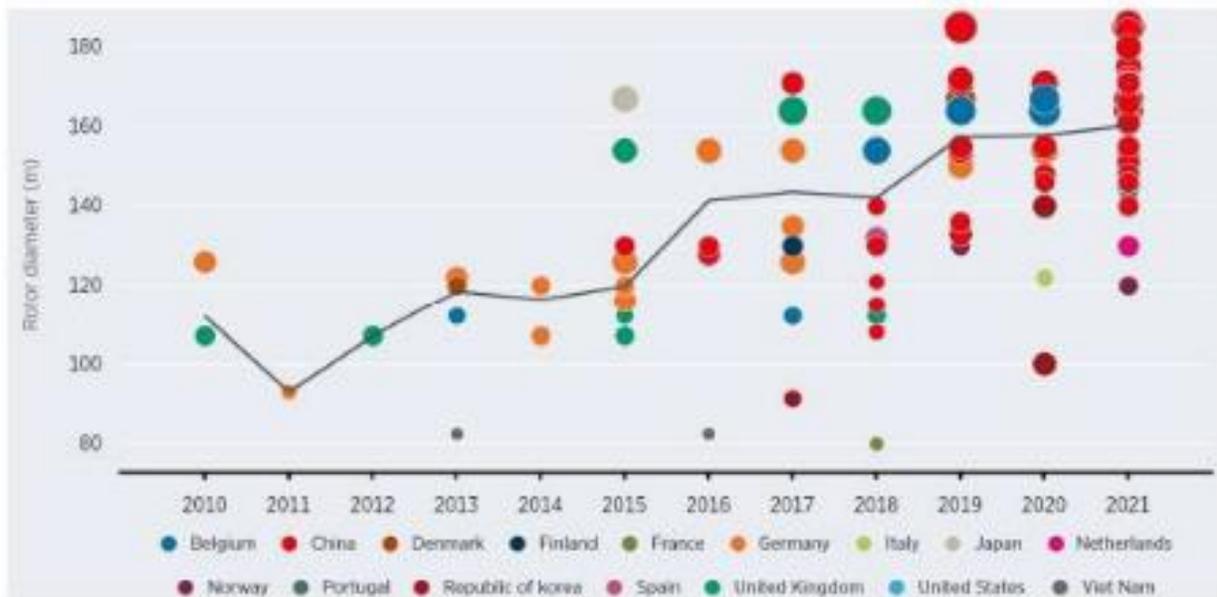


자료: Bloomberg, 삼성증권

3. 터빈 제조사 (Wind Turbine maker)

풍력 발전기, 즉 터빈을 제조하는 기업이다. 디벨로퍼에게서 수주를 받아서 터빈을 생산 한다. 육상풍력의 경우 터빈이 전체 Capex에서 차지하는 비중이 70.3%이고, 해상풍력의 경우 33.6%를 차지할 만큼 비중이 크다. 해당 단계에는 주로 터빈과 블레이드 등을 전문적으로 제조하는 업체들이 포함되며 타워 와 하부구조물 등의 부품은 외부전문업체를 통해 조달한다. 터빈 제조는 대부분 수직계열 화가 이루어졌다

해상 풍력시장에서는 발전 단가를 낮추기 위해 터빈의 대용량화가 진행중이다. 2021년 기준 유럽과 중국 시장의 평균 터빈 용량은 각각 8.5MW, 6.7MW이며, 10년 전과 비교하여 평균용량이 2배 이상 증가한 수준이다. 2021년 해상 풍력터빈 블레이드 평균 크기는 약 160m 수준이다. 해상 풍력터빈 전체 시스템 설치 및 유지보수 비용 중 하부구조물, 해저케이블 이 차지하는 비중이 크므로 소수의 대용량 터빈으로 단지를 구성하는 것이 경제적으로 유리하다. 전체 비용 중 상대적으로 비중이 높은 하부구조물을 적게 설치, 유지보수가 필요한 요소를 최소화하는 것이 LCOE 저감 측면에서 유리하므로 터빈 대용량화 추세는 유지될 전망이다.



[그림 3] 국가별 해상 풍력터빈 평균 로터사이즈 변화 추이

* 출처 : IRENA, Renewable Power Generation Cost in 2021

해상풍력터빈은 지멘스가메사, 베스타스, GE 3사가 시장을 주도 중이며 15MW급 터빈 개발 경쟁이 시작되었다. 최근 Mingyang 등 중국 업체들도 가세했다. 지멘스가메사는 직접 구동식(Direct-Drive) 11MW급 터빈(SG11.0-200DD)을 다수의 해상 발전단지에 공급 중이다. '24년 양산을 목표로 14MW급 풍력터빈(SG14-222DD, SG14-236DD)을 개발 중에 있다. 베스타스는 9.5MW(V164-9.5MW), 10MW(V164-10MW)급 터빈을 주력 판매 중에 있다. GE 는 해상 풍력시장에서 Track-Record가 부족하여 주목받지 못하였으나, 2015년에 프랑스 발전설비업체인 Alstom을 인수 후 빠르게 기술개발을 하며 급격히 성장 중에 있다. 현재 는 12~14MW급 대형 풍력터빈인 'Haliade X플랫폼(12,13,14MW)'을 생산 중이다.

4. 부품 제조사 (Components maker)

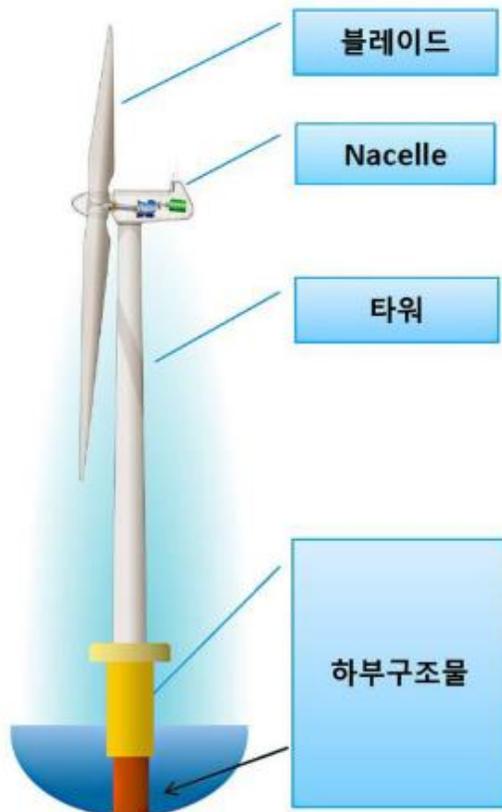
풍력 발전단지에 들어가는 부품인 타워, 베어링, 하부구조물, 전력 케이블 등을 제조하는 기업이다. 디벨로퍼 혹은 터빈 제조사로부터 수주를 받아서 부품을 생산한다. 가장 큰 수익구조를 차지하는 부품은 타워이다.

1) 타워, 하부구조물

타워는 전체 발전기를 지탱하는 주요 부품으로, 발전기의 무게와 진동을 견딜 수 있어야 한다. 풍력발전기는 높은 위치에 설치될수록 바람의 속도가 빨라지고 지속 시간도 길어져 효율성이 높아지는데, 타워가 이를 도와주는 역할을 한다. 발전기에 사용되는 단일 부품 중 원가 비중이 25%로 가장 큰 비중을 차지하고 있기도 하다.

철판을 원형으로 제작하는 원통형 철제 타워가 일반적이다. 운송의 편리함을 위해 길이 20~30m의 3~5개의 섹션으로 제작된 후 풍력발전단지에서 조립해 설치된다. 기존에는 높이 80m 정도의 타워가 보편적이었으나, 최근에는 발전기 용량이 증가해 높이 100m 이상의 타워 사용도 증가하고 있다.

타워 대표 공급업체는 씨에스윈드가 있다. 씨에스윈드는 부품/기자재 밸류체인에서 가장 큰 비중을 차지하는 타워 시장 점유율에서 선두를 달리고 있다. 타워는 제품의 규모가 커 매출처에서 부담해야 하는 운송비가 제품의 가격경쟁력으로 이어진다. 따라서 매출처 근거리에 생산공장을 세우는데, 씨에스윈드의 경우 미국, 베트남, 중국, 말레이시아, 대만, 튀르키예, 포르투갈에 공장을 가동하고 있다. 최근 해상풍력발전산업의 발전가능성과 각국의 도안이 발표되었다. 이에 따라 씨에스윈드는 해상풍력발전 전문 제조업체인 지멘스가메사와 계약을 체결하며 해상풍력타워와 하부구조물 생산 계획을 발표했다.

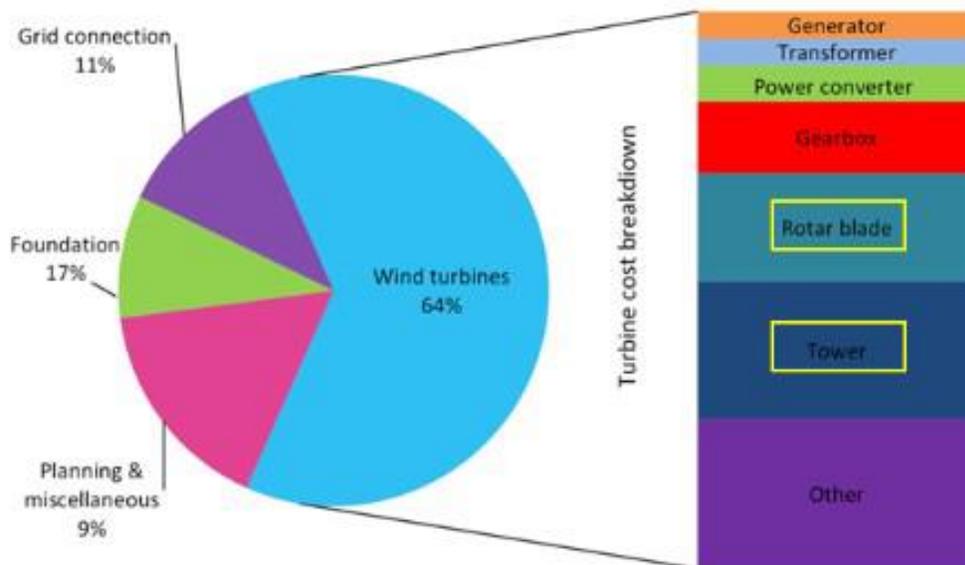


2) 베어링

풍력 기자재로 사용되는 베어링은 피치 베어링과 요 베어링이 있다. 피치 베어링은 블레이드와 로터를 연결하고 지지하는 역할을 한다. 바람의 세기에 따라 날개의 경사 각 조절로 출력을 능동적으로 제어하며, 변화하는 풍력에 대응하여 최적의 출력을 내 타내어야 하기 때문에 정밀 성형 공정 및 가공 기술이 필수적으로 요구된다. 요 시스템은 로터 축을 항상 바람이 불어오는 방향으로 일치하도록 제어하는 방향 제어 시스템이다. 여기서 요 베어링은 고정된 타워와 회전하는 나셀을 연결하고 지지하는 기어 타입의 핵심 부품으로 조직의 균일성 및 오차 설계 등 제품의 요구 특성이 까다로우며, 기어 가공술은 물론 고주파 열처리 등에 의한 표면 강화기술을 요구하고 있다.

5. 핵심 수익구조: 타워, 하부구조물

풍력발전에서 주목할 만한 수익구조는 타워이다. 타워는 풍력발전기 전체 부품 단가 중 25%를 차지할 정도로 비중이 높다. 해양풍력발전기에는 하부구조물이 필요한데 하부구조물의 비용도 전체 비용의 25% 정도이다. 타워와 하부구조물 등의 기자재는 터빈의 주요 성능과는 무관하기 때문에 터빈 업체 입장에서는 외주 조달을 통해 고정비를 줄이고 단가를 낮추고자 하는 경향이 있다. 대표 타워 제조업체는 씨에스윈드이며 세계 시장 점유율 1위이다. 타워 업체가 사업 특성상 가지는 장점은 다음과 같다.



첫째, 터빈을 만들기 전에 사전주문이 들어가는 단조품이라 보다 고객사의 주문 취소나 주문 연기 리스크가 낮다.

둘째, 원자재 가격 상승에 따른 부담을 고객사가 지는 구조이다. 2021년에 타워제조에 필수 원자재인 후판의 가격이 상승했을 때 타워 제조업체보다 발전기 제조업체에서 비용 부담을 많이 하게 되었다.

셋째, 일반 부품들은 보통 원자재 가격에 연동되어 단가가 결정되는 반면에 타워의 경우에는 대형화 추세 및 육상 풍력에서 해상 풍력으로 옮겨가는 트렌드에 따라 단가가 지속적으로 상승하여 높은 마진을 기록할 수 있다.

III. 산업 현황

1. 국가별 투자 동향

1) 국내 투자 동향

우리 정부는 2020년 10월 "2050 탄소중립 선언"과 함께 그해 12월 <2050 탄소중립 추진전략>을 발표하여 풍력을 위주로 한 신재생에너지 중심의 전력 공급 계획으로 저탄소화를 도모하기로 하였다. 또한 5년 이상의 인허가 과정을 거친 조 단위의 해상풍력 단지들이

2024년부터 착공된다. 현재 해상 풍력 누적 설치량은 200MW에도 못 미치는데, 해당 프로젝트들은 하나에 500MW 이상의 대규모 단지들이다.

특히 부유식 해상풍력 발전은 우리나라가 글로벌 경쟁력을 보유하고 있는 조선 해양 및 해저케이블 산업과의 시너지 창출이 가능한 분야로 현재 관련 기술 및 산업을 조속하게 육성하고 있다.

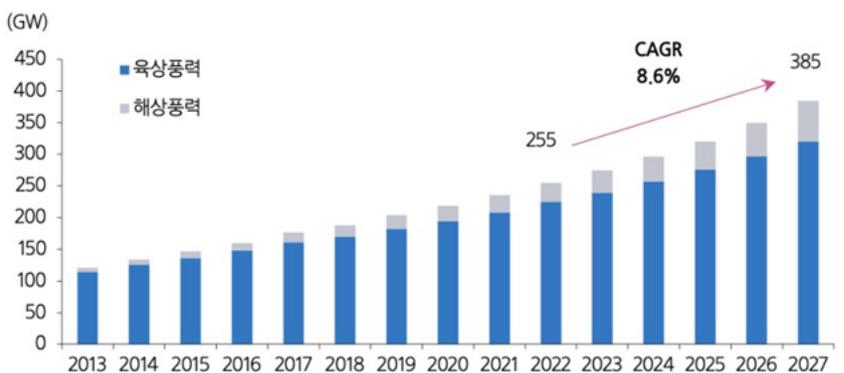
국내 부유식 해상풍력 발전 프로젝트

프로젝트	용량(MW)	개발사	운전개시연도(전망)
문무바람	1,400	Shell, CoensHexicon	2025
울산 반딧불	804	Equinor	2026
울산 귀신고래	1,500	GIG, TotalEnergies	2026
Korea Floating Wind	1,200	Ocean Winds, Aker Offshore Winds	2026
해울이	1,500	CIP, SK E&S	2025
동해1	200	한국석유공사, Equinor	2026

2) 유럽

러시아와 우크라이나 전쟁으로 유럽은 해상풍력과 태양광 투자 확대로 재생에너지 확보를 최우선 순위 정책으로 부상시키고 있다. 러시아의 경우 전 세계에서 석유와 천연가스 생산량의 2위에 해당하는 국가인데, 유럽은 러시아 에너지 의존도가 높기 때문에 전쟁으로 인한 에너지 보호의 중요성을 체감하고, 에너지 의존도를 낮추기 위한 투자 확대가 이뤄지고 있다.

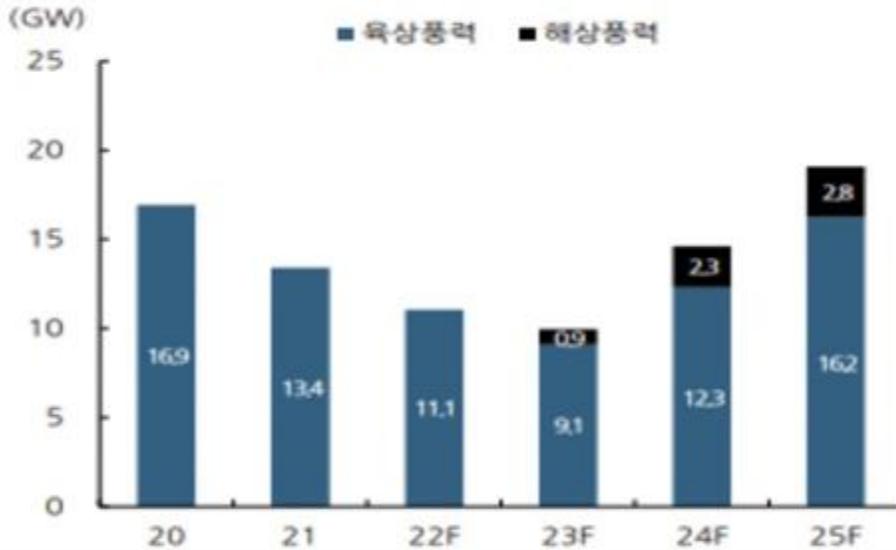
유럽 풍력 누적 설치량 추이 및 전망(Non-EU 포함)



3) 미국

미국의 경우 기존 트럼프 정권 때까지만 해도 신재생 에너지에 대한 투자가 큰 편이 아니었으나, 바이든의 그린 인프라 투자 확대로 그 속도가 빨라지고 있다. 미국의 해상풍력시장 또한 과거에는 크지 않았으나, 이제 투자가 확대되는 모습을 보이고 있다. 미국 바이든 정부는 2030년까지 30GW의 해상 풍력 설치를 목표하고 있다.

미국 연간 풍력 신규 설치 규모 추이 및 전망

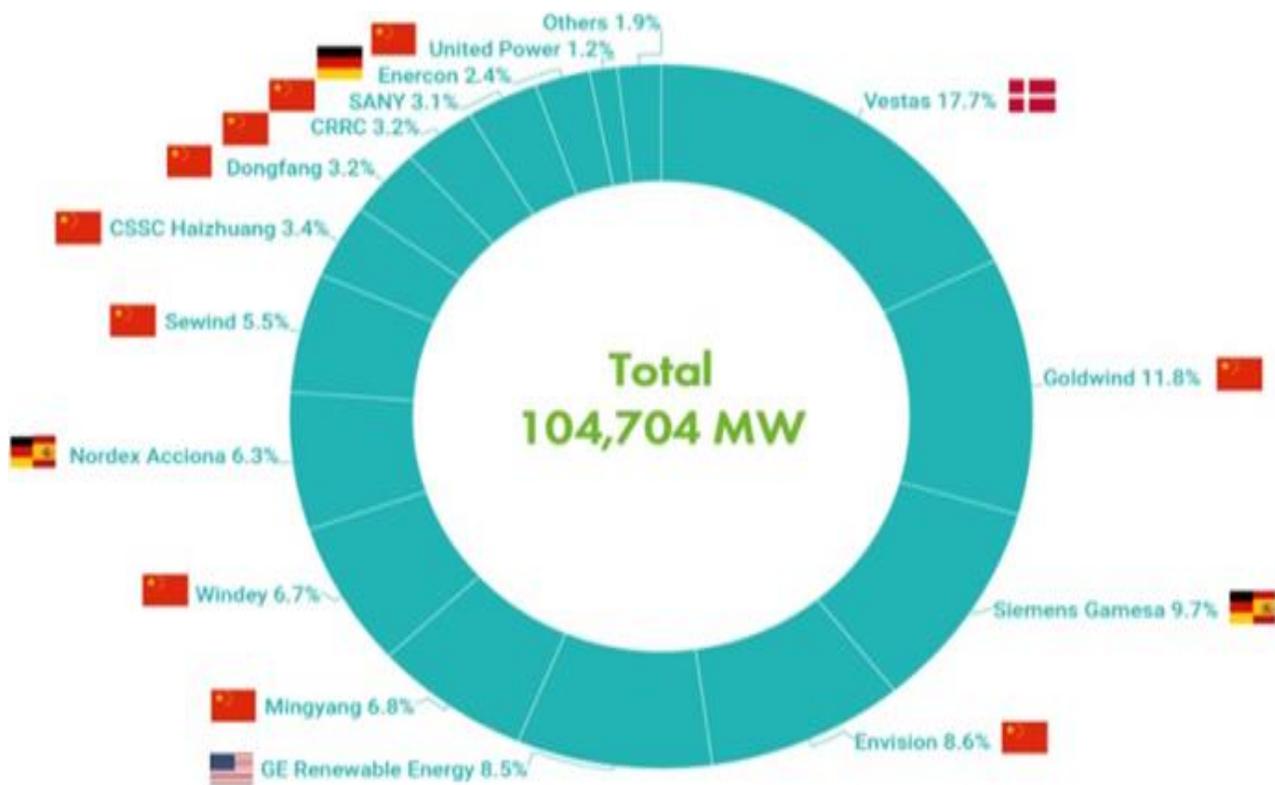
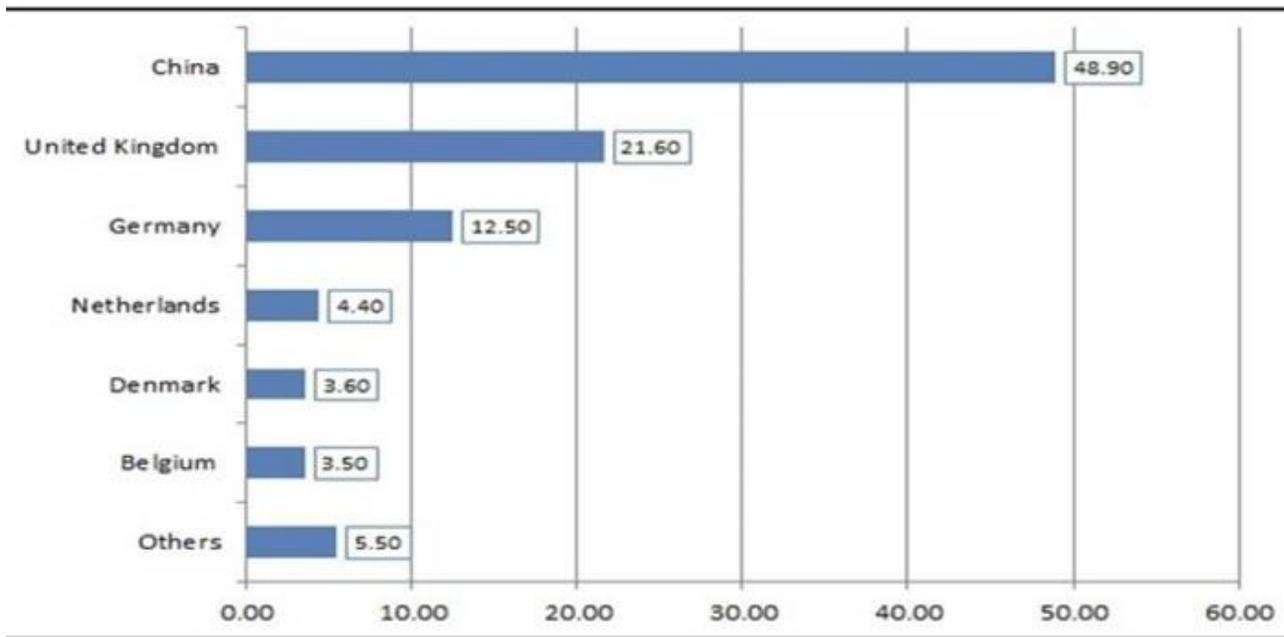


4) 중국

중국이 세계풍력 수요 40% 차지할 만큼 가장 큰 시장이다. 또한 다른 국가들과 비교했을 때, 중국은 풍력산업의 내수시장이 매우 견고하다. 중국 정부가 초기성장단계에서 풍력발전사업허가제, 국산부품 의무사용규제, 발전차액지원제도 등을 통해 산업을 육성해왔기 때문이다. 많은 부품들이 자국생산이 가능한 수준에 이르렀다. 또한 글로벌 풍력시장 혼풍이 지속됨에 따라, 중국은 풍력 제조사들은 내수뿐만 아니라 이제는 해외수출에서도 큰 두각을 나타내는 중이다.

풍력산업의 핵심 '터빈' 글로벌 점유율을 살펴 보면 중국시장 성장속도 가파르다. 먼저 국가별 시장 점유율을 살펴보면 2022년, 세계 해상풍력 터빈의 총 설치 용량 중 중국은 약 50%에 가까운 비중으로 1위에 올랐고, 영국은 21.6%로 해상풍력 설치용량에서 두 번째로 큰 비중을 차지했다. 기업별 시장 점유율을 살펴보았을 때도, 2022년 기준 상위 10개 속하는 기업들 중 중국기업이 총 6개가 속해 있을 정도로 영향력이 매우 크다.

국가별, 기업별 시장 점유율



출처 : GWEC, global wind report

2. 풍력산업 트렌드

1) 터빈의 대형화로 경제성 증대

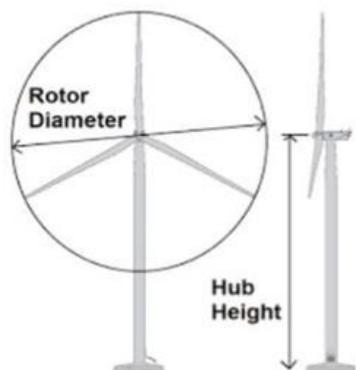
터빈이 대형화될수록 발전의 효율성이 증대되고, 이는 발전비용의 절감으로 이어진다. 터빈의 대형화로 인해서 블레이드의 단면도가 넓어지고 허브의 높이(hub height) 와 로터의 지름(Rotor Diameter) 함께 커지는 추세이다. LOCE 관점에서 터빈을 최대한 크게 지어야 CAPEX 와 OPEX 를 동시에 절감할 수 있다. 그 이유는 다음과 같다. 바람의 운동에너지는 바람의 질량이 결정한다. [풍력 발전기 전력생산량(W) = 0.5 * 공기밀도 * π * 블레이드 날개길이² * 풍속³ 이다. 따라서 바람의 무게가 무거울수록, 바람의 속도가 빠를수록 바람의 운동에너지가 커진다. 하지만 블레이드의 개수를 늘리는 것은 하중의 문제가 발생할 수 있고, 구조적 단가가 높아지므로, 단면적을 키워 바람이 많이 부는 먼 해상에 설치하는 것이 세계적인 흐름이다. 수치적 예시 : 1GW 풍력 발전 단지를 구성할 때, 14MW 터빈이 10MW 대비 1 억 달러 (약 1,300 억)의 비용 절감 효과 나타난다. 10MW 터빈 *100 개 = 14MW 터빈 *72 개 = 1GW

해상풍력 뿐만 아니라 육상풍력 또한 이 흐름을 따라가고 있다. 2021 년 기준 지면에서 Hub 까지의 높이 (Hub Height)는 약 95m 로 1998~1999 년 대비 약 66% 높아졌으며, 로터의 지름(Rotor Diameter)은 127m 로 2 배 이상 커졌다. 또한, 지면에서 허브(Hub) 까지의 거리를 의미하는 Hub Height 가 높아질수록 풍속이 빨라진다.

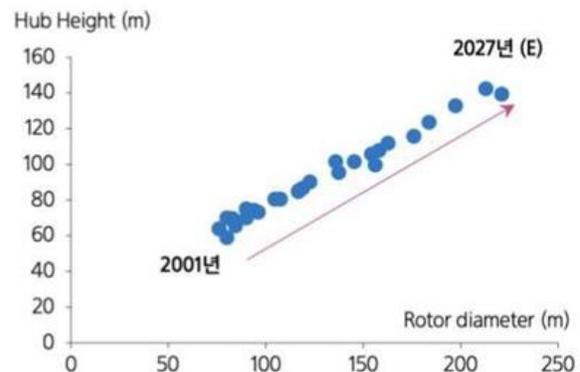
그럼 이러한 변화 흐름에 수혜를 보는 기업들은 누구일까?

터빈의 대형화는 운반의 어려움으로 귀결되어, 생산법인을 여러 지역에 두고 있는 기업에게 유리할 전망이다. 또한 풍력 발전기의 대형화로 인한 주요 부품들의 대형화는 정격 용량 당 수익성의 개선으로 이어지기 때문에, 대형화된 풍력 발전기에 맞는 부품을 생산할 수 있는 기업에게도 유리할 전망이다.

Rotor Diameter & Hub Height



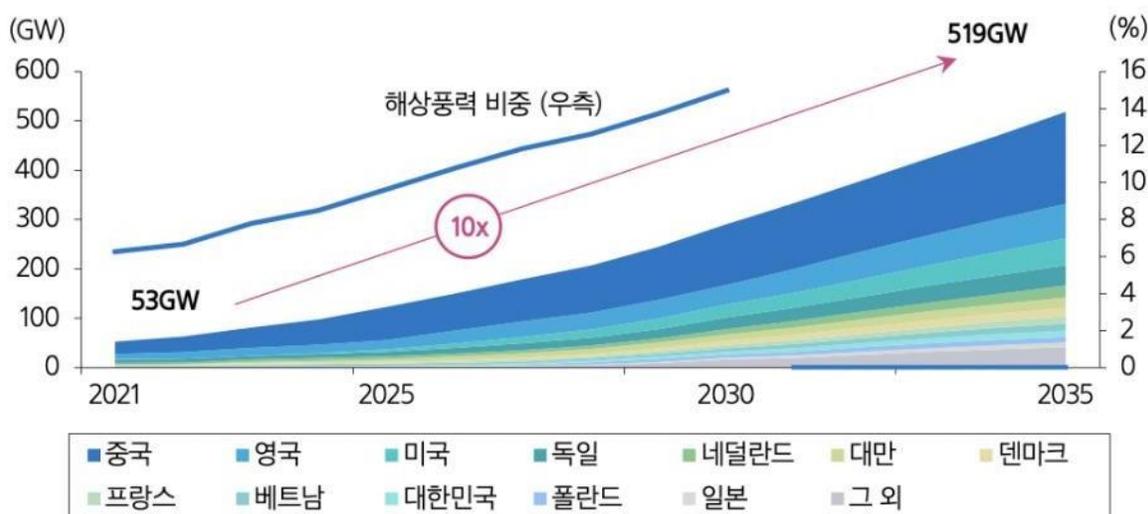
풍력 터빈의 대형화 추세



2) 해상 풍력의 시대가 도래한다

육상풍력은 부지 부족 등의 문제로 신규 발전이 어려운 반면, 해상풍력은 터빈 대형화 등 기술 발전 등으로 신규 설비투자 급증할 것이다. 해상풍력은 풍황이 우수하여 설비 이용률(capacity factor)이 높으며 터빈 대형화로 인한 규모의 경제가 유리한 장점을 보유한다. 글로벌 해상풍력 누적 설치량은 2035년까지 519GW가 설치되며 2021년 53GW 대비 약 10 배 성장할 것으로 전망된다. 과거 풍력발전시장이 육상풍력 위주로 성장해 왔다면, 앞으로는 해상풍력이 시장의 성장을 이끌 것이다. 특히 해상 풍력 중 부유식 해상풍력이 유망하다. 고정식의 경우엔 지반에 발전기를 고정해야 하므로 해양 생태계 훼손의 우려도 있으며 무거운 물체를 옮길 때 발생하는 높은 비용도 부담이다. 또한 안정적으로 대규모 발전단지를 만들기 용이하고 규모의 경제를 이룰 수 있다는 장점이 있다. 풍력 발전기들이 대규모로 모여 있을 경우 관리에도 용이하고 전력망을 구축하는 것도 더 저렴하다.

글로벌 해상풍력 누적 설치량 전망 (2022년 12월)

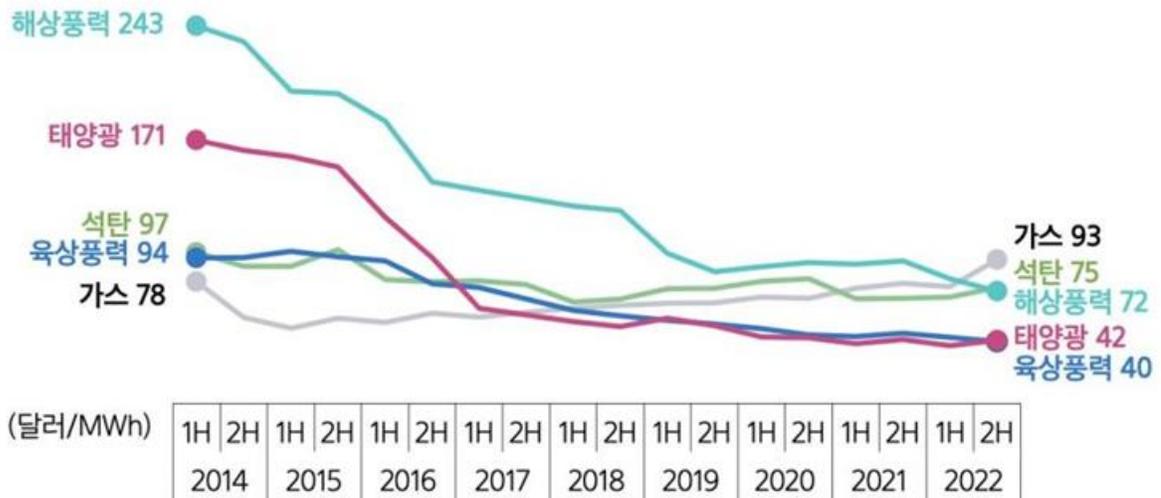


자료: BNEF, 삼성증권

3) 급감하고 있는 LOCE : 풍력산업 성장의 원동력

러시아 에너지 의존도를 낮추기 위한 유럽의 수요증가, 탄소제로를 달성하기 위한 미국의 생산세액 공제 등 정책 지원이 지속되어 풍력 시장 수요 확대가 가속화 되고 있는 현황이다. 특히 화석연료 가격 상승은 해상 풍력의 가격 경쟁력 향상 요인으로 작용하였다. 이는 에너지원별 균등화발전원가 (levelized cost of Electricity, LOCE) 추이를 확실하게 뒷받침해준다. 2014년 상반기까지만 해도 육상풍력만이 화석연료보다 더 낮은 LOCE를 가지고 있었으나, 2022년 말 기준으로 해상풍력이 화석연료보다 더 저렴한 상황이다. 즉 화석연료 가격 급등으로 인해 신재생에너지는 정부지원없이 화석연료와 경쟁하기 힘들었던 과거에서 벗어나 가격 경쟁력을 갖춘 경제적인 대안으로 자리를 잡은 것이다.

에너지원별 LCOE 추이: 신재생에너지 vs 화석연료



참고: LCOE란, 전 주기 동안의 발전량 대비 전 주기 동안의 비용을 일컫는 말로, 여러 발전원의 가격 경쟁력을 비교할 때 유용
 자료: BNEF, 삼성증권

4) 풍력 산업을 발전을 위한 각국의 전폭적인 지원정책

유럽

- 1) 기후중립 산업법 발표
 육풍 및 해풍 신재생 기술 이 기후중립 전략기술로 지정
 기후중립산업법에는 8 가지 기후중립 전략기술(strategic net-zero technologies)을 지정한 후 해당 기술 들의 EU 역내 제조역량을 2030 년까지 연간 수요의 40%까지 증대하겠다는 내용
- 2) '유럽 그린딜(European Green Deal)', 특히 'REPowerEU' 프로그램이 유럽 풍력시장 성장의 핵심 동력
 EU 집행위원회(이하 집행위)는 2019 년 출범 직후, '유럽 그린딜'을 발표하면서 기존 1990 년 탄소배출량 대비 40% 감축이었던 2030 년 중기 목표를 50~55%로 상향한 바 있음
- 3) Net Zero industry Act
 - 1) EU 역내 제조 역량을 2030 년까지 연간 수요의 40% 까지 확대
 - 2) 풍력터빈 제조 역량 30 년 36GW 확보(vs 22 년 17GW)
 - 3) 프로젝트 허가 기간 단축 & 윈스탑 창구 운영 (해상풍력 허가 기간 현재 7 년 ->2 년으로 단축)

국가별 세부 특이 요점

국가	특이요점
UK	- 2030 년까지 역내부품비중 (LCR) 충족시켜야하는 법안 찬성 -해상풍력환경개선 패키지 입법예정 (환경허가 단축 4 년 -> 1 년)
Germany	-육상풍력 가속화 법안 발표 (독일면적 2% 풍력단지 조성 및 16 개 연방주 토지 할당)

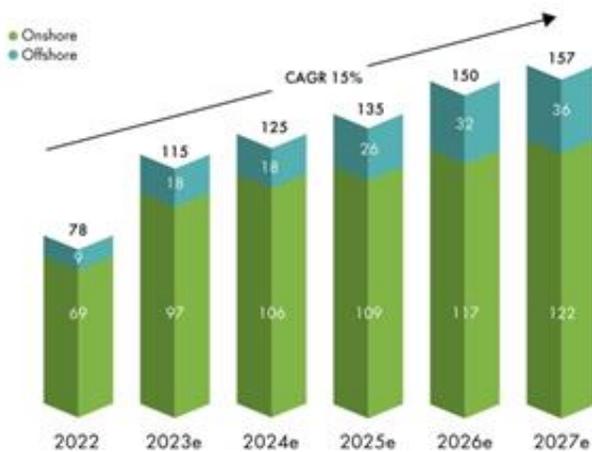
Netherland	-독일 등 유럽 3 개국과 연합해, 북해 해상풍력 10 배 확대 합의 (65GW by 2030)					
France	-50 개 풍력프로젝트 건설계획 발표 by 2050					
미국	<p>IRA 법안의 세부 조항인 첨단 제조 세액공제(AMPC) 2023 년부터 반영</p> <p>1) 생산세액공제(Production Tax Credit, 이하 PTC)</p> <p>2) 투자세액공제(Investment Tax Credit, 이하 ITC)</p> <p>PTC 의 경우 에너지 생산량에 비례해서 세액공제 혜택을 부여하는 방식이고, ITC 는 투자 금액의 일정 비율에 대해세액공제 혜택을 부여하는 방식이다</p> <p>세부 내용</p> <table border="1" data-bbox="240 556 1182 1249"> <thead> <tr> <th data-bbox="240 556 711 604">PTC (디벨로퍼에 주는 보조금)</th> <th data-bbox="711 556 1182 604">ITC (증설목적 보조금)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="240 604 711 1249"> -풍력재생에너지 단위 전력당 상한선 없이 10 년간 세액공제 -2021/12/31 이후 기준 : 새로 도입된 임금과 견습요건 (apprenticeship&prevailing wage) 만족하는 프로젝트 2.6cents/kWh (대략 kWh 당 73% 세액공제 증감 과거 1.5cents/ kWh) -10% 추가 혜택제공 : 1)부품의 미국 내 생산조건 만족시 2)지역격차 완화 위해 지역공장 건설시 3)에너지 커뮤니티 (재개발부지, 폐광지역) </td> <td data-bbox="711 604 1182 1249"> - 착공 시점 및 터빈규모 따라 세액공제액 차이 기본: 설비 투자투자 금액 30% (임금 및 견습 조건 미 충족 시 6%)세액 공제 -10% 추가 혜택제공 1) 부품의 미국 내 생산조건 만족시 2) 저소득/부족 지역에 건설시 3)에너지 커뮤니티 (재개발부지, 폐광지역) -20% 추가 혜택제공 자격을 갖춘 5MW 이하인 저소득층 주거용 건물 풍력 프로젝트일시 </td> </tr> </tbody> </table> <p>→ 모든 추가 세액 공제는 중복 공제 가능(엄청난 혜택)</p> <p>Ex) 5MW 이하 저소득 지역 위치 + 미국 부품생산 건설 =50% 세액공제</p> <p>→ 주된 목적 : 자국 내 생산 및 판매장려를 통해 생산 설비 벨류체인을 미국 내 확보/ 공급망 안정성 확보</p> <p>'22 년 9 월, (Floating Offshore Wind Shot) Earthshot 프로그램 중 하나로 부유식 해상풍력 분야의 엔지니어링, 제조 및 기타 기술 혁신 분야에서 돌파구를 가속화하기 위한 새로운 부유식 해상 풍력 이니셔티브를 발표</p>		PTC (디벨로퍼에 주는 보조금)	ITC (증설목적 보조금)	-풍력재생에너지 단위 전력당 상한선 없이 10 년간 세액공제 -2021/12/31 이후 기준 : 새로 도입된 임금과 견습요건 (apprenticeship&prevailing wage) 만족하는 프로젝트 2.6cents/kWh (대략 kWh 당 73% 세액공제 증감 과거 1.5cents/ kWh) -10% 추가 혜택제공 : 1)부품의 미국 내 생산조건 만족시 2)지역격차 완화 위해 지역공장 건설시 3)에너지 커뮤니티 (재개발부지, 폐광지역)	- 착공 시점 및 터빈규모 따라 세액공제액 차이 기본: 설비 투자투자 금액 30% (임금 및 견습 조건 미 충족 시 6%)세액 공제 -10% 추가 혜택제공 1) 부품의 미국 내 생산조건 만족시 2) 저소득/부족 지역에 건설시 3)에너지 커뮤니티 (재개발부지, 폐광지역) -20% 추가 혜택제공 자격을 갖춘 5MW 이하인 저소득층 주거용 건물 풍력 프로젝트일시
PTC (디벨로퍼에 주는 보조금)	ITC (증설목적 보조금)					
-풍력재생에너지 단위 전력당 상한선 없이 10 년간 세액공제 -2021/12/31 이후 기준 : 새로 도입된 임금과 견습요건 (apprenticeship&prevailing wage) 만족하는 프로젝트 2.6cents/kWh (대략 kWh 당 73% 세액공제 증감 과거 1.5cents/ kWh) -10% 추가 혜택제공 : 1)부품의 미국 내 생산조건 만족시 2)지역격차 완화 위해 지역공장 건설시 3)에너지 커뮤니티 (재개발부지, 폐광지역)	- 착공 시점 및 터빈규모 따라 세액공제액 차이 기본: 설비 투자투자 금액 30% (임금 및 견습 조건 미 충족 시 6%)세액 공제 -10% 추가 혜택제공 1) 부품의 미국 내 생산조건 만족시 2) 저소득/부족 지역에 건설시 3)에너지 커뮤니티 (재개발부지, 폐광지역) -20% 추가 혜택제공 자격을 갖춘 5MW 이하인 저소득층 주거용 건물 풍력 프로젝트일시					
중국	2022 년 1 월 국가발전개혁위원회, 에너지국은, 14 차 5 개년 재생에너지 발전 계획 발표 대규모 풍력·태양광 발전단지 건설 /분산형 풍력·태양광 발전 개발 확대					
한국	<p>1) 2023 년 2 월에는 여야 모두 해상풍력특별법을 발의(해상풍력 인허가를 가속하기 위한 기폭제 역할)</p> <p>2) 2050 탄소중립 추진전략 발표</p> <p>3) 해상풍력 공동접속설비 선투자 제도를 도입</p> <p>4) 정부 주도의 적합부지 발굴과 인허가 통합기구(One-Stop Shop) 도입</p>					

IV. 산업 전망

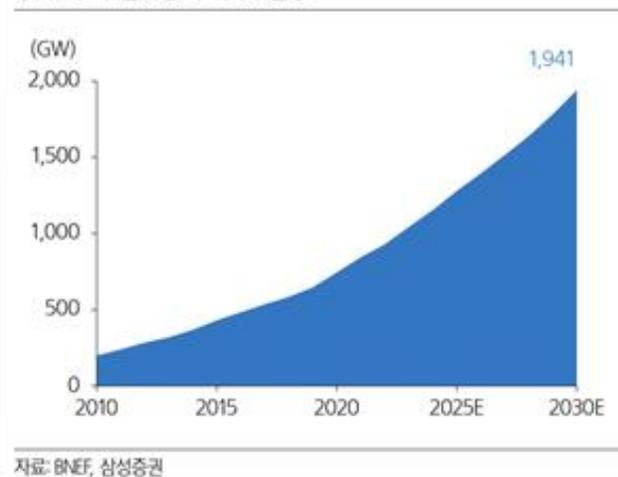
1. 풍력시장의 성장

풍력발전 시장은 2023년을 기준으로 턱어라운드할 것으로 전망된다. 2021년 101GW로 고점을 기록했던 글로벌 풍력발전 신규 설치 용량은 2022년 14% 감소하며 77.8GW에 그쳤다. 하지만 풍력 발전 시장은 연속적인 감소세로 돌입하지 않고 2023년부터는 다시 꾸준한 성장세를 보일 것으로 전망된다. GWEC는 세계 풍력발전 시장 규모가 2023년 100GW를 초과하여 향후 5년간 연평균 15% 씩 성장하고, 총 680GW의 새로운 용량이 추가될 것으로 예측했다.

New installations outlook 2023-2027 (GW)



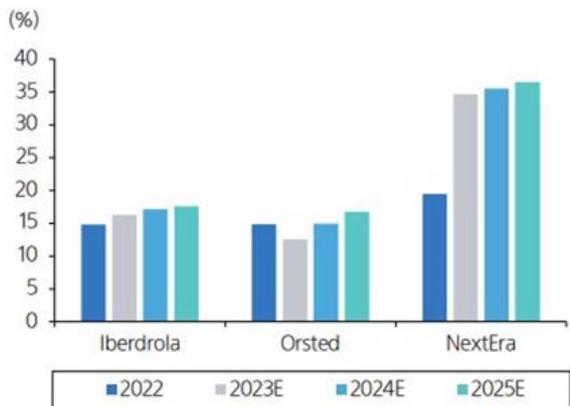
풍력: 누적 설치량 추이 및 전망



그 이유는 에너지 자립 기조로 바뀌고 있는 주요국들의 정책 변환이다. 러시아-우크라이나 전쟁으로 인한 화석연료 가격 급등과 에너지 공급망 문제를 경험한 전세계 국가들은 대외 에너지 의존도를 낮추고, 에너지 공급망을 다양화하기 위해 신재생에너지 보급을 확대하려는 추세를 보이고 있다. EU의 REPowerEU, 미국의 인플레이션 감축법(IRA 법안) 등을 미루어 보았을 때, 전세계적으로 신재생에너지 규모는 더욱 커질 것이고, 풍력발전의 중요도 역시 함께 높아질 전망이다. 블룸버그NEF는 중요도 상승과 함께 풍력발전은 신규 설치 용량이 계속 증가하여, 2023년에는 1TW를, 2030년에는 1.9TW를 넘어설 것으로 예측했다. 세계풍력에너지위원회(GWEC) 역시 2030년 2TW를 초과할 것이라 예측하며 풍력발전의 성장을 예측했다.

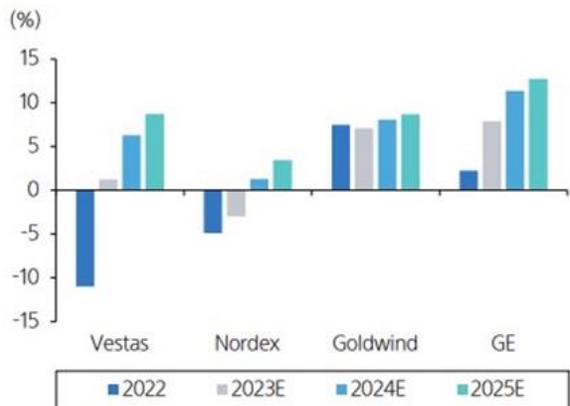
풍력발전의 성장과 함께 풍력발전 밸류체인 기업들의 수익성 역시 개선될 것으로 전망된다. 디벨로퍼는 물가상승 완화 추세와 미국 IRA 법안 통과, 유럽의 그린딜 법안 등 신재생에너지에 우호적인 정책에 수혜를 입어 수익성이 개선될 것으로 보인다. 터빈 제조사 역시 물가상승의 완화, 전방 시장 성장으로 수익성이 개선될 것이고, 부품 제조사는 전방 시장의 성장, 고객사들의 사업환경 개선 등에 힘입어 수익성을 회복할 것이다.

영업이익률: 디벨로퍼



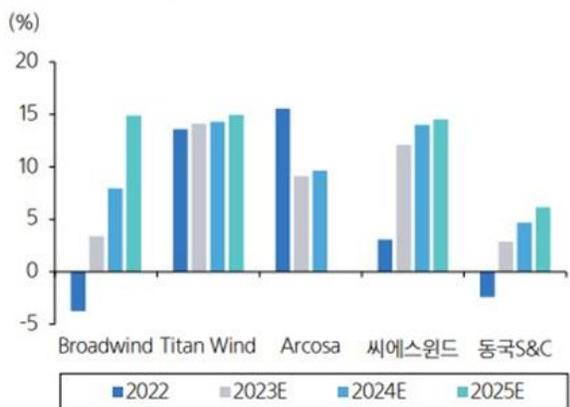
자료: Bloomberg, 삼성증권

영업이익률: 터빈 제조사



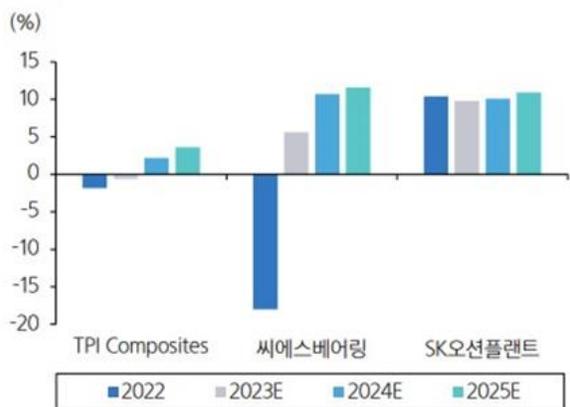
자료: Bloomberg, 삼성증권

영업이익률: 부품 제조사 (타워)



참고: 씨에스윈드는 당사 추정, 이외는 컨센서스 기준
자료: Bloomberg, 삼성증권

영업이익률: 부품 제조사 (블레이드, 베어링, 하부구조물)



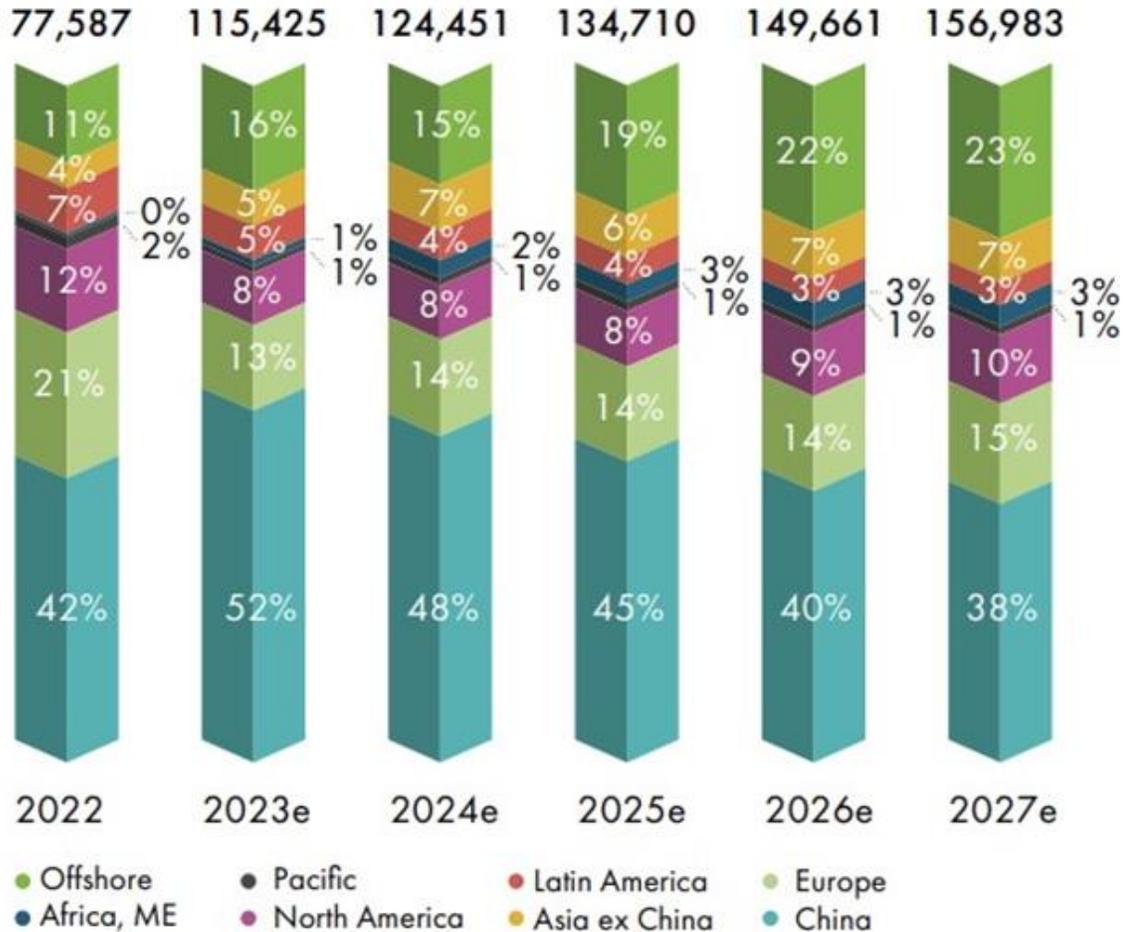
참고: 씨에스베어링, SK오션플랜트는 당사 추정, 이외는 컨센서스 기준
자료: Bloomberg, 삼성증권

2. 해상풍력의 시대

2021년 기준 전세계 풍력발전 설치 용량 중 93%가 육상풍력 발전이었고, 2022년 신규 설치된 용량 77.6GW 중 약 88.7%인 68.8GW가 육상풍력 발전에 달할 정도로 현재 글로벌 풍력시장은 육상풍력 중심으로 성장하고 있는 상황이다. 글로벌 해상풍력 시장은 2021년 누적 설치 용량 56GW, 2022년 연간 설치 용량 8.8GW로, 아직 초기 단계에 불과하다. 하지만 앞으로는 해상풍력이 풍력발전 산업에서 차지하는 비중이 점점 늘어날 것으로 보인다. 해상풍력발전은 차지하는 면적 대비 전력 생산량, 안정성 측면에서 신재생에너지 중 가장 효율적인 에너지원으로 평가받는다. 해상풍력은 방대하고 풍속의 변화가 평탄하기 때문에 기후 여건이 더욱 안정적이고, 열 영향, 와류 효과 및 해안 효과로 풍속이 빠르고 육상풍력에 비해 발전 효율이 좋다. 풍속이 20% 증가하면 이론적으로 출력이 70% 이상 증가한다. 그리고 육상풍력에 비해 대규모 발전단지를 조성하기 용이하다. 육상풍력의 경우 입지의 제한, 민원 발생 등의 이유로 대규모 발전단지를 만들기 쉽지 않지만, 해상풍력의 경우 이러한 제약이 육지에 비해 덜하다. 대규모 발전단지를 조성하면 규모의 경제를 이룰 수 있다는 장점이 있다. 해상풍력의 발전이 육상풍력에 비해 더딘 것은 높은 발전단가와 설치비용 때문이었는데 현재 대형 터빈 등 기술발전 및 단일 프로젝트

규모의 증가로 발전 단가가 점점 하락하고 있고, 그에 따라 글로벌 수요가 빠르게 증가하며 향후 5년간 성장세가 더 욱 가속화될 것으로 보인다. 향후 5년간 CAGR +12%로 성장하는 육상풍력발전 시장과 비교하여 해상풍력발전 시장은 CAGR +32%로 훨씬 빠른 속도로 성장하여, 2022년 8.8GW 규모의 해상풍력 발전 시장은 2027년 35.5GW까지 늘어나 전체 풍력발전 설치에서 차지하는 비중이 11%에서 23% 까지 증가할 것으로 예상된다.

New onshore and offshore installations outlook by region (MW, %)

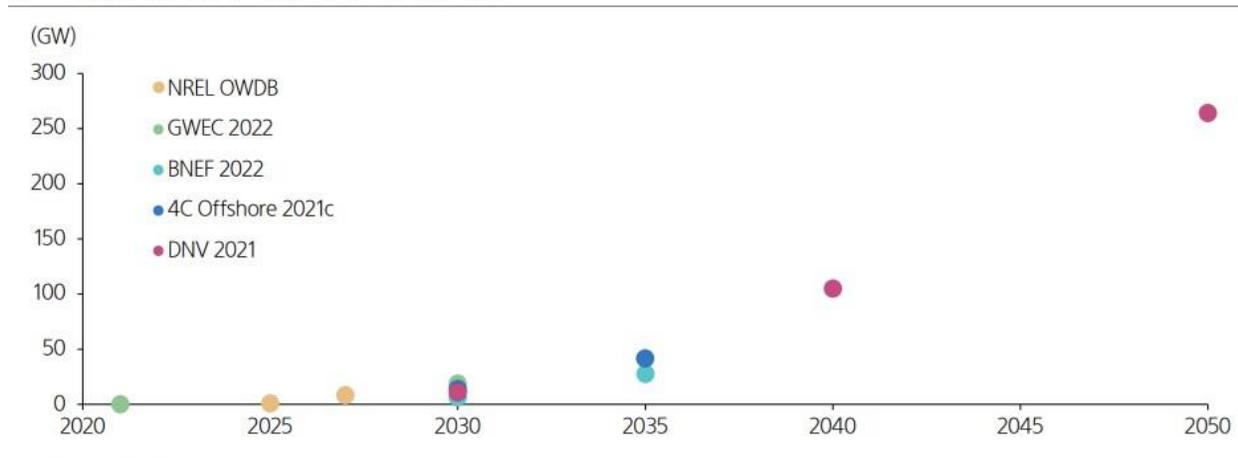


GWEC와 IRENA는 2050년까지 Net-zero에 도달하기 위해 200GW의 해상풍력을 설치하는 것을 목표로 하고 있고, 이러한 노력을 뒷받침하여 해상풍력 발전은 연간 신규 설치 용량이 2030년에 는 53GW, 2035년에는 70GW, 2040년에는 110GW에 달할 것으로 전망된다.

또한 풍력 발전기가 대형화되며 육지에서의 운반이 어려워지고 선박을 통한 운반이 쉬워졌다는 점, 그린수소의 수요가 2030년을 기점으로 급증할 것으로 예상되는 점 또한 해상풍력발전의 수요가 증가하게 된 요인이다. 그린수소를 생산하려면 해안가에 수전해 플랜트를 설치하여야 하고 많은 전력을 공급할 수 있는 친환경 발전소가 필수적인데 해상풍력 발전이 이에 적합하다. 그린수소의 생산은 Power-to-X(전기에너지를 기타 합성 연료 형태로 저장하는 방식)를 통해 육상과 멀리 떨어져 전력 손실이 발생할 수 있는 해상풍력의 단점을 보완할 수 있어 좋은 시너지 효과를 낼 수 있다.

해양풍력 중에서도 고정식 해상풍력발전보다는 부유식 해상풍력발전이 더욱 유망할 것으로 예측 된다. 블룸버그 NEF에 따르면 부유식 해상풍력은 2026년부터 본격적으로 성장하여 2030년까지 6.5GW, 2035년까지 27.6GW가 설치될 것으로 전망된다. 고정식 해상풍력은 땅 속에 기둥으로 발전소가 지지되기 때문에 수심 50m로 설치할 수 있는 공간이 제한적인데, 부유식 해상풍력의 경우 별다른 제약이 존재하지 않는다. 수심 60m 이상인 지역에 전세계 해상 풍력 자원 잠재력의 80%가 있기 때문에 2030년부터 부유식 해상풍력발전의 성장이 가속화될 것으로 보인다. 해안가에서 더 멀리 떨어진 곳에 설치도 가능하기 때문에 대규모의 단지 조성이 더욱 용이할 수 있다. GWEC는 부유식 해상풍력 시장이 2030년 16.5GW에 이를 것으로 전망한다.

주요 기관 글로벌 부유식 해상풍력 누적 설치량 전망



자료: BNEF, 삼성증권

3. 국내 산업 전망

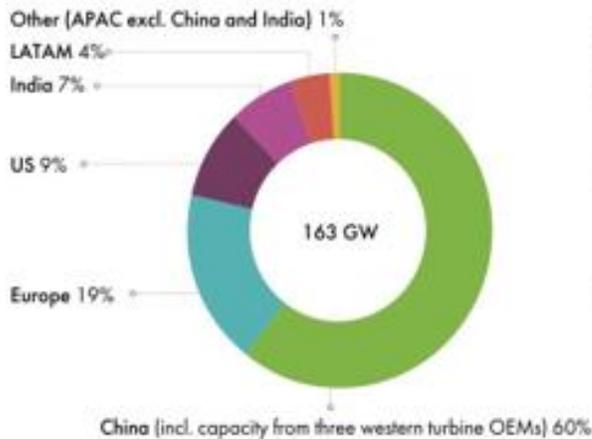
우리나라에서는 정부가 2036년까지 신재생에너지 확대를 발표하면서 풍력의 비중을 높이기로 했고, 덴마크의 풍력터빈 제조 기업 Vestas가 국내에 3억 달러를 투자하며 풍력 발전의 성장이 기대되는 상황이다. 2022년 국내 풍력발전 신규 설치 용량은 75MW 수준으로 아직은 미미한 수준이다. 하지만 2021년 기준 7.6%인 신재생에너지 비중을 2030년 30.6%까지 확대하기로 결정했다. 태양광과 풍력의 비중이 2021년 92:8에서 2036년에는 66:34로 변할 것이라는 산업부의 예측에 따르면 약 40GW 정도의 풍력발전이 신규 설치될 것으로 계산된다. 이러한 풍력발전 산업의 밝은 전망 덕에 의성군, 김천시가 새로운 풍력발전소를 건설하고 있고, 전라남도도 신안군에 8.2GW로 세계 최대 규모의 해상풍력 발전 단지 조성을 계획하는 등 지자체들은 풍력발전 유치에 힘쓰고 있다.

4. 공급망 문제

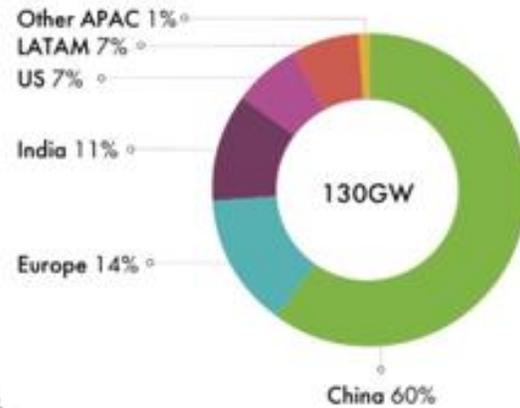
풍력발전의 전망이 마냥 밝지는 않다. 공급망 문제가 풍력발전 산업의 발목을 잡을 가능성이 있다.

2022년 전세계 풍력발전 설치 용량 77.6GW 중 49%를 설치한 중국은 세계 최대 풍력 시장인 동시에 풍력 터빈과 주요 부품 및 원자재의 최대 생산 국가이다. 터빈 나셀 생산 능력은 연간 98GW로 전세계 생산 능력 163GW의 60%이다. 2022년 블레이드 제조 용량은 60%, 발전기 제조 용량은 65%, 기어박스 제조 용량은 75%에 달한다. 이외에도 중국은 주조, 단조, 선회에 대한 글로벌 공급망을 통제할 정도로 세계 풍력 시장 점유율이 높다.

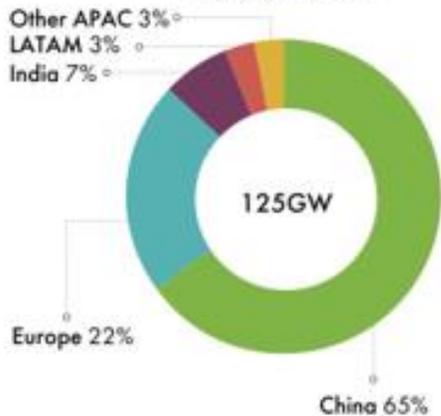
Global wind turbine manufacturing capacity in 2023



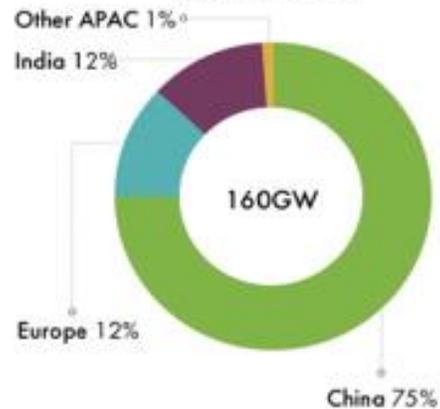
Global WTG blade manufacturing capacity in 2022



Global WTG generator manufacturing capacity in 2022



Global wind gearbox manufacturing capacity in 2022

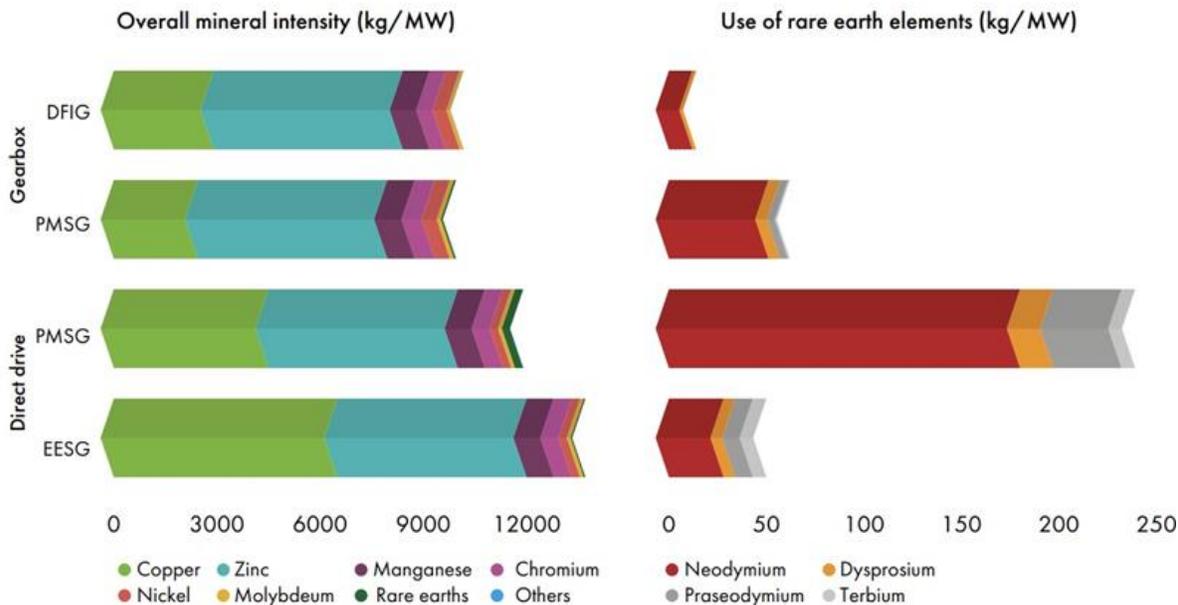


특정 국가에 공급망이 치우쳐 있는 시장에서 충분한 공급망을 갖추지 못한 국가들은 수입 풍력 터빈에 의존해야 한다. 집중된 공급망과 자원은 병목현상을 일으킬 것이고, 유럽과 미국의 경우 2026년부터 생산 능력이 수요를 충족시키지 못하여 병목현상이 일어날 것으로 예상된다.

육상풍력에 비해 해상풍력이 더욱 공급망 문제를 겪을 것으로 보인다. 2023~2024년 유럽의 해상 터빈 나셀 생산가능 용량은 북미 등 타 국가에 공유할 수 있을 정도로 충분하지만 2026년부터는 유럽에서 발생하는 수요를 충족시키기에 급급할 것이고, 2030년부터는 기존 용량의 두배로 공급을 늘려야 예상 수요를 충족시킬 수 있을 것이다. 따라서 유럽 및 타 국가에서 병목현상을 피하기 위해서는 시급한 투자가 필요한 상황이다.

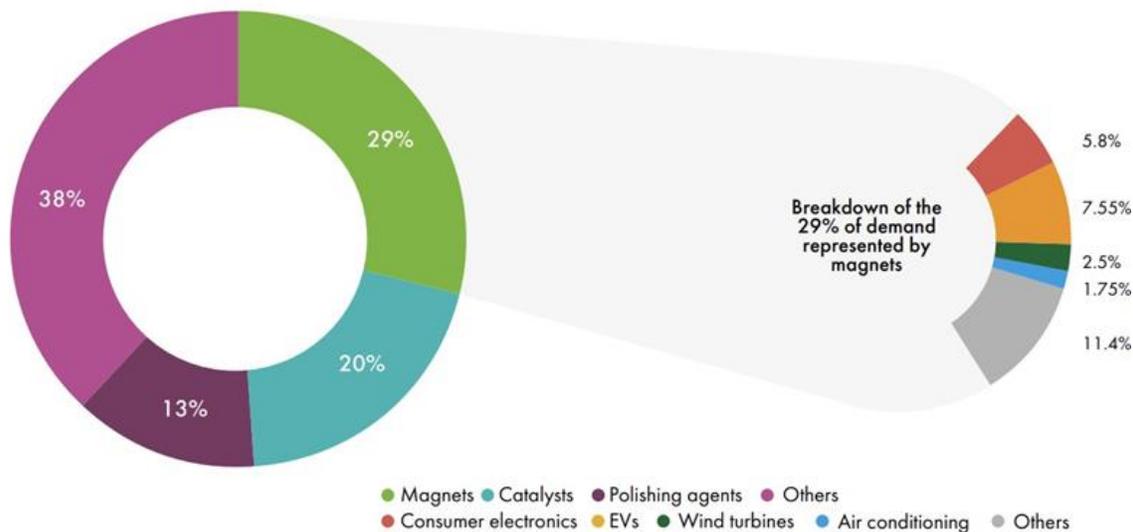
풍력 에너지 산업이 성장함에 따라 풍력 발전 산업에 필요한 자재의 공급 또한 중요해질 것이다. 풍력 터빈 질량의 90%가 콘크리트, 철, 강철로 만들어지기 때문에 이러한 물질에 대한 수요가 증가할 것이다. 그리고 네오디뮴, 디스프로슘, 프라세오디뮴 등의 희토류와 구리, 니켈, 망가니즈와 같은 광물에 대한 수요 또한 증가할 것이다. 희토류에 대한 수요는 2040년까지 4배 증가할 것으로 예상된다.

Mineral intensity for wind power by turbine type



Source: KIM Tae-Yoon, IEA/STO/ESIO

Rare earth demand by end-use sectors and breakdown of magnet demand by mass, 2020



Source: IRENA, 2022

여기서 문제가 되는 것은 희토류의 공급이다. 희토류인 영구 자석은 풍력 터빈 제조에 필수적인데 현재 희토류의 채굴 및 가공 과정의 대부분이 현재 중국에서 일어나고 있는 상황이다. 2022년 4분기 전세계 희토류 채굴의 68%, 가공의 94%가 중국에서 이루어졌다. 그리고 중국은 세계 최대 희토류 생산국이라는 지위를 이용해 희토류 수출 제한 등을 검토하는 등 희토류를 무기화하고 있다. 희토류 혹은 희토류 관련 기술에 대한 중국의 수출 제한이 강화되면 전세계 풍력 산업은 또다시 자원 공급망에 문제가 생기는 것이다.

이에 대비하여 미국은 희토류 업체인 MP Materials와 Lynas Rare Earths에 각각 3500만 달러, 1억2000만 달러를 투자하는 등 공급망을 안정화하기 위해 노력하는 중이다. 영국 역시 국내에서 희토류 가공이 가능하도록 하기 위해 1억4천만 파운드 규모의 시설을 개발하고 있고, 또다른 희토류 생산국인 호주도 희토류의 안정적인 확보를 위해 Iluka Resources에 12억5000만 호주달러를 투자하였다. 하지만 필요 시설에 자금을 지원하고, 시설을 건설하는 데에는 시간이 걸릴 것이고, 상당 부분은 중국산 자원에 의존해야 할 것으로 전망된다. 이러한 희토류 공급을 중국에 의존해야 하는 상황이 풍력발전 산업의 성장에 걸림돌로 작용할 수 있다.

v. 투자 접근

1. 현재 투자 환경은 어떠한가?

1) 우호적인 정책들

미국을 포함한 각국 정부는 에너지 안보 및 탄소중립 실천을 위해 신재생 관련 법안을 발의하고 있다. 세액공제 등의 혜택은 해상풍력 생산단가를 실질적으로 낮추는 효과가 있어 설치수요를 견인하는 역할을 할 것으로 기대된다. 수주 증가가 업황개선으로 이어져 결론적으로 해상풍력 산업의 성장성은 계속 이어질 것으로 전망된다.

대표적으로 미국의 IRA 법안은 기후변화 대응 관련 미국 역사상 가장 큰 규모의 지출을 계획하고 있다. 26년 이전에 건설을 시작하는 해상풍력 프로젝트에 대해 30% 세금 공제가 제공되며, 새로운 청정 발전 투자 세금 공제 6% 추가 공제를 제공한다. 유럽 또한 러우 전쟁 이후 에너지 안보 확보와 에너지 수급 불안정 문제 해결을 위해 신재생에너지 정책을 강화하고 있다. 국내에서도 해상풍력 발전 방안으로 '30년까지 해상풍력 12GW 준공, 세계 5대 해상풍력 강국 성장을 위한 지원시스템과 수용성, 환경성 강화, 산업경쟁력 강화 방안을 제시하는 등 신재생 에너지의 발전을 위한 정책을 쏟아내고 있다.

2) 업사이클 시작

미국, 유럽, 중국 등 주요국의 친환경 정책의 효과로 풍력산업은 2025년까지 업사이클이 진행될 전망이다. 풍력터빈은 제작 및 운송 기간을 고려해 실제 수요보다 2년 앞서 발주가 이루어지므로, 터빈업체의 수주 증가를 통해 미래 풍력산업 업황을 가늠할 수 있다. 대표적인 터빈업체인 Vestas의 신규수주는 4Q22에 한차례 반등했다. 계절성을 고려하면 신규수주는 1H23에 다시 감소 후 2H23부터 추세 반등할 것으로 예상된다.

Vestas의 신규수주와 풍력업황 회복의 상관성은 과거에 진행된 2차례의 업사이클(13~15년, 18~20년)에서 확인할 수 있다. 수요가 저점을 찍고 신규수주가 증가하면, 3년 주기로 업황이 개선되는 모습이 반복된다. 2023년 중국을 제외한 글로벌 풍력 수요는 52GW로 저점을 찍고 2024년 56GW, 2025년 69GW로 크게 성장할 전망이다. 통상적인 업사이클 주기인 3년을 적용하면 2025년까지 산업이 확장할 것으로 보이나, 터빈 업체들의 대형 해상풍력 터빈 상용화 시기가 앞당겨지면 2025년 이후까지 업사이클이 이어질 수 있다. 또한 추후 서술할 WTIV 부족 리스크가 해소된다면 수요 전망치는 더욱 상향될 수 있다.

풍력산업 3년 업사이클: '13~'15년, '18~'20년, '23~'25년



자료: GWEC, Bloomberg, 회사 자료, 신한투자증권

2. 주목해야 할 기업 특성

1) 대형화 부품을 생산하는가?

풍력 발전기 대형화에 따라 타워, 베어링 등 주요 부품의 대형화 수요도 증가하고 있다. 기자재 생산 업체의 경우, 대형화 제작에 발빠르게 대처한 기업이 유리하다. 국내 기업들은 이에 맞춰 제품 개발 및 설비 증설을 진행하고 있음다. 씨에스윈드는 고용량 타워 생산을 위해 주요 생산설비를 증설하고 있으며, 씨에스베어링은 Vestas(덴마크), SGRE(스페인), Enercon(독일)와 같은 글로벌 메이저 터빈 제조사와 고용량 제품의 연구개발을 진행하고 있다. 씨에스베어링의 경우 현재 SGRE 항 8MW 제품은 승인을 받은 상태이며, 2024년부터 SGRE 항 14MW 제품과 Vestas 항 15MW 제품의 상업생산을 개시할 전망이다. 부품 대형화는 수익성 향상으로 이어진다. 예시로 베어링의 경우, 타워 안에 겹겹이 쌓는 구조이기 때문에 발전기가 커질 수록 타워에 들어가는 개수가 증가하여 수익이 늘어나는 효과가 있다. 또한 크기 상승으로 ASP 상승도 두드러질 전망이다.

2) 현지법인이 있는가?

터빈의 대형화는 운반비 상승으로 귀결된다. 풍력 발전기 설치지역과 부품생산 기업간의 거리가 멀수록 운반비가 상승하므로, 고객사는 설치 지역과 가까운 지역에 생산법인을 둔 기업을 선호하게 될 것이다. 따라서 풍력 수요가 높은 지역에 생산법인을 둔 기업이나 대형 운반에 유리한 해상통로를 확보한 기업이 유리할 것으로 보인다. 다른 요인으로는 지역화가 있다. 에너지 자립을 위해 각국 정부는 지역화 정책을 쏟아내고 있다. IRA, 유럽 그린딜 법안과 같이 지역내 생산 기업에 혜택을 주는 방식을 택하거나 반덤핑 과세를 부과하는 등 지역내 생산 업체에 유리한 환경이 조성되었다. 운반비 상승과 지역화 기조를 고려하면 풍력수요가 있는 지역에 현지법인을 두고 있는 기업이 혜택을 받을 것으로 보인다. 대표적으로 씨에스윈드는 미국, 베트남, 말레이시아, 터키, 중국, 포르투갈, 대만의 글로벌 7개 현지 생산법인에서 제품을 생산 및 판매하고 있어 운송비 절감 등 지리적 이득을 취할 것으로 보인다. 또한 미국과 유럽에서 제공하는 세제 혜택을 받을 수 있을 뿐만 아니라, 반덤핑 과세에도 유연하게 대응할 수 있다는 장점이 있다.

씨에스윈드 글로벌 생산법인 위치



자료: 씨에스윈드

3) 해상풍력 BOS와 관련된 사업을 영위하나?

육상풍력과 달리 해상풍력 발전을 위해서는 하부구조물, 해상변전소, 육상송전케이블 등의 육상풍력에는 없는 추가적인 설비가 필요하다.

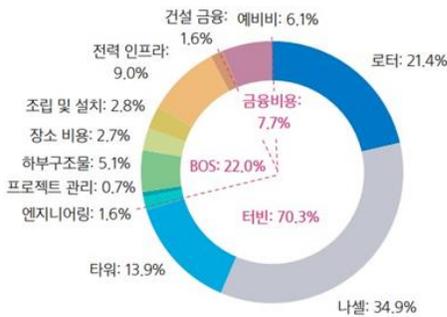
풍력 발전 전력망 구조: 해상풍력 & 육상풍력



자료: DNV

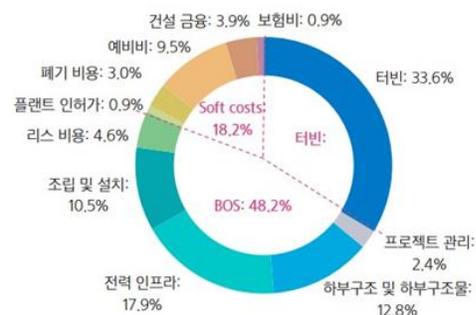
하부구조물, 전력인프라, 조립 및 설치 등 주변장치(BOS, Balance of system)가 차지하는 비율은 육상풍력이 22.0%인 반면 부유식은 61.4%, 고정식 48.2%으로 해양풍력에선 BOS가 차지하는 비중이 거의 절반 수준이다. 현재 육상풍력 중심에서 해양풍력 중심으로 개편되는 상황이므로 BOS기술력이 뛰어나고 시장점유율을 높인 기업에 수혜 받을 가능성이 높다. 국내에서 하부구조물을 제조하는 기업은 'SK오션플랜트', '현대스틸산업', '세아제강'과 해저전력 케이블 시공을 담당하는 'KT서브마린' 등이 있다.

육상풍력: CapEx 구성 항목



자료: NREL, 삼성증권

고정식 해상풍력: CapEx 구성 항목



자료: NREL, 삼성증권

육상풍력: CapEx 구성 항목

구분	CapEx (달러/kW)	비중 (%)
터빈	1,030	70.3
로터	313	21.4
나셀	512	34.9
타워	204	13.9
주변장치(Balance of System, BOS)	322	22.0
엔지니어링	23	1.6
프로젝트 관리	10	0.7
하부구조물	75	5.1
장소 비용	40	2.7
조립 및 설치	41	2.8
전력 인프라	132	9.0
금융비용	113	7.7
건설 금융	23	1.6
예비비	90	6.1
총합	1,465	100.0

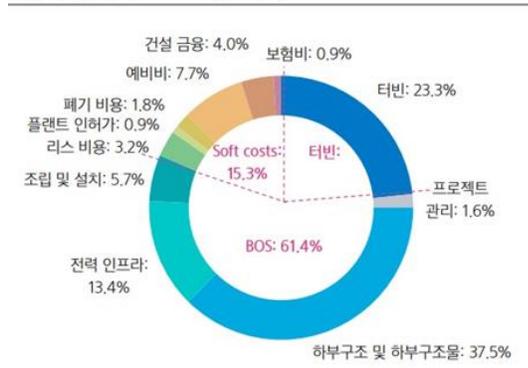
자료: NREL, 삼성증권

고정식 해상풍력: CapEx 구성 항목

구분	CapEx (달러/kW)	비중 (%)
터빈	1,301	33.6
주변장치(Balance of System, BOS)	1,866	48.2
프로젝트 관리	91	2.4
하부구조 및 하부구조물	496	12.8
전력 인프라	693	17.9
조립 및 설치	408	10.5
리스 비용	178	4.6
Soft Costs(서류와 관련된 비용)	704	18.2
플랜트 인허가	34	0.9
폐기 비용	117	3.0
예비비	366	9.5
건설 금융	152	3.9
보험비	34	0.9
총합	3,871	100.0

자료: NREL, 삼성증권

부유식 해상풍력: CaPex 구성 항목



자료: NREL, 삼성증권

부유식 해상풍력: CaPex 구성 항목

구분	CapEx (달러/kW)	비중 (%)
터빈	1,301	23.3
주변장치(Balance of System, BOS)	3,422	61.4
프로젝트 관리	91	1.6
하부구조 및 하부구조물	2,089	37.5
전력 인프라	747	13.4
조립 및 설치	316	5.7
리스 비용	178	3.2
Soft Costs(서류와 관련된 비용)	854	15.3
플랜트 인허가	52	0.9
폐기 비용	101	1.8
예비비	428	7.7
건설 금융	221	4.0
보험비	52	0.9
총합	5,577	100.0

자료: NREL, 삼성증권

4) 리사이클링과 리파워링

우리보다 앞서 풍력 발전을 시작한 미국과 유럽 국가들은 블레이드 뒷처리를 두고 골머리를 앓고 있다. 윈드유럽(WindEurope)은 2023년까지 유럽에서 약 1만4000개의 터빈 블레이드가 폐기될 것이라고 예상했으며, 블룸버그는 향후 몇 년 동안 미국에서 약 8000개의 블레이드가 해체될 것이라고 예상했다. 풍력 터빈은 약 85%가 재활용 가능하지만, 블레이드는 주 재료가 유리섬유와 탄소 섬유 외에 폴리에틸렌 테레프탈레이트 폼(PET) 등의 다양하고 복잡한 재료로 구성되어 있다. 재료를 모두 분리하는 것은 기술적으로 가능하지만, 비용 대비 효율적이지 않다. 따라서 매립이 가장 현실적인 방법으로 평가받는다. 그러나 풍력 터빈 블레이드 중에는 축구장보다도 큰 규모를 갖춘 것도 있으며 증가하는 매립량은 환경에 악영향을 미친다. 실제 유럽 풍력 발전 산업 협회는 2025년까지 유럽 전역에 풍력 터빈 블레이드의 매립을 금지할 것을 요구했다. 오스트리아와 핀란드, 독일, 네덜란드 등에서는 이미 유사한 금지 제도를 도입했다.

글로벌 기업들은 이에 대한 솔루션 개발에 박차를 가하고 있다. 풍력 터빈 제조업체인 지멘스 게임사(Siemens Gamesa)는 세계 최초로 완전 재활용 가능한 풍력 터빈 블레이드를 구축, 수만 개의 블레이드를 재사용할 수 있을 것이라고 밝혔다. 덴마크에 있는 블레이드 공장에서는 최근 81미터 길이의 재활용 블레이드 6개를 생산했다. 신제품과 동일한 제조 방식으로 생산되지만, 산성 솔루션으로 용해하는 새로운 수지와 분리 가능한 재료를 사용한다는 점이 다르다. 또 세계 최대 풍력 터빈 생산업체인 베스타스(Vestas)는 지난 5월 블레이드를 재활용할 수 있는 새로운 기술을 개발 중이라고 밝혔다. GE 신재생 에너지 역시 자원 관리 회사인 베올리아 (Veolia)와의 협약을 통해 육상 풍력 터빈 블레이드를 시멘트로 다운사이클하는 프로그램을 발표했다. 국내에선 금호피앤비화학이 블레이드 재활용 플라스틱 개발에 본격적으로 뛰어들었다. 금호피앤비화학은 한국재료연구원과 '재활용 가능한 열경화성 수지 제조기술' 특허 및 기술실시권 계약을 맺었다고 23일 밝혔다. 최근 유럽연합(EU) 회원국을 중심으로 강화되는 풍력 터빈에 대한 환경규제에 발맞춰 이 기술을 재활용이 가능한 블레이드용 에폭시 수지에 적용할 계획이다.

리파워링(Repowering) 시장은 풍력 시장의 숨은 성장동력이다. 리파워링이란 발전설비의 수명 연장 또는 연료 전환 등을 목적으로 주요 기기를 교체, 보강해 발전소를 재생하는 것을 의미한다.

풍력 발전기의 내용 연수는 약 20년인데, 디벨로퍼는 수명이 20년이 넘은 발전기를 그대로 운행할지, 리파워링을 할 것인지 정해야한다. BNEF에 따르면 리파워링의 장점은 크게 5가지이다. 1) 새로운 기술을 도입할 수 있다. 2) 낮은 투자비용으로 높은 효율을 얻을 수 있다. 3) 인허가를 다시 받을 필요가 없다. 4) 기존에 운영하던 발전기의 정보를 활용하여 생산량을 추측하기 쉽다. 5) 기술의 발전으로 내용 연수가 더 증가한다. 위와 같은 장점들로 인해 풍력발전시장이 비교적 일찍 개화된 지역의 경우 이미 리파워링 작업이 진행되고 있다. 독일과 영국의 경우 2010년 초부터 리파워링 작업이 진행되고 있으며, 2010년 중반부터는 미국의 리파워링 작업 또한 순조롭게 진행되고 있다. 2025년부터는 중국의 리파워링 작업도 본격화될 전망이다.

풍력 리파워링 및 운행정지 물량 추이 및 전망



자료: BNEF, 삼성증권

3. 리스크

1) WTIV 부족

해상풍력발전이 당면한 가장 큰 걸림돌은 해상풍력 설치선인 WTIV(Wind Turbine Installation Vessel)의 부족이다.

WTIV 예시 - 항구 선적



자료: Eneti, 신한투자증권

WTIV 예시 - 해양 설치



자료: Eneti, 신한투자증권

해상에 풍력발전소를 짓기 위해선 이를 운반해주고 설치를 돕는 설치선인이 꼭 필요하다. WTIV 부족은 1) 대형화에 따른 WTIV 수요 증가, 2) 미국의 '연안 무역법'으로부터 기인했다. 지금까지 설치된 해상 풍력터빈의 최대 용량은 8MW로, 2021년까지 9MW 이상 터빈을 설치할수 있는 WTIV에 대한 수요는 없었다. 그러나 부품의 크기가 커지자 대규모 용량 설치가 가능한 WTIV의 수요가 증가했다. 2022년 기준 중국과 일본을 제외한 세계에서 운영중인 WTIV는 약 15대인데, 그중 12MW 이상 터빈 설치 가능한 대수는 2대뿐이다. 대형 터빈을 설치하기 위해 일부 기존 선박을 개조하거나 신규 선박을 건조 중이나, 신규 선박의 경우 출항까지 3~4년이 소요된다. 글로벌 터빈사들의 15MW급 터빈 상용화는 2025년 전후로 예상된다. 모든 선박이 예정대로 인도되면 12MW 이상급 WTIV는 2025년 15대로 증가한다. 중국을 제외한 글로벌 WTIV 수요는 2021년 11대에서 2030년 79대로 증가하고, 2030년에 총 79대의 선박 중 9MW급 이상의 수요가 62대로 증가할 전망이다. 해상풍력이 글로벌 풍력 수요 성장에서 차지하는 비중이 확대되는 만큼 설치 지연은 기업 실적 개선에 있어 상당한 리스크이다.

미국의 '연안 무역법(Jones-Act)'도 미국 내 WTIV 부족 현상을 야기했다. 연안 무역법에 따르면 미국 항만 간 물자를 나르는 선박은 미국 시민에 의해 건조 및 등록, 소유돼야 한다. 또한 선원의 75%가 미국인이어야 하는데, 현재 이러한 조건을 만족하면서 15MW급 풍력터빈을 설치 가능한 WTIV는 없다. 외국 설치선을 사용할수 있는 예외 조항이 있으나, 연안 무역법이 미국의 해상풍력 사업의 저해요소라고 판단된다. 해상풍력 1위 디벨로퍼인 Orsted가 미국의 WTIV 부족이 해상풍력 프로젝트라고 밝히기도 했다.

2) 공급망 변동에 취약

터빈 생산 업체는 공급망 위기와 운송 비용 변동성에 취약하다. 터빈 업체가 부품을 제때 공급받지 못하면 완제품 생산이 지연되고, 이는 풍력발전 사업 전체의 지연으로 이어져 금전적 피해가 발생한다. 글로벌 경제는 코로나 이후 해상운임 급상승과 컨테이너 부족현상을 겪었다. 치솟는 운임비는 풍력발전 산업에 악영향을 끼친다. 공급망 충격과 원자재 가격 상승은 제품 가격 상승으로 이어진다. 실제로 에너지 연구 기관인 BNEF 그룹에 따르면 최근 몇 년 간 꾸준히 하락세를 보이던 터빈 가격이 2021년 하반기에 전반기 대비 9% 상승, 지난 2015년 수준까지 뛰어올랐다. 수년 전에 수주한 물량을 고객에게 인도하는 터빈 업체들은 생산 비용 상승을 가격에 전가하지 못하고 고스란히 떠안는 구조이다.

보도에 따르면 유럽의 3대 풍력 발전사인 베스타스와 지멘스가메사, 오스테드의 시가 총액에서 2021년 580억 달러(약 70조 원)가 증발했다. 공급망 충격 당시 지멘스가메사의 안드레아스 나누엔 CEO는 "종전에 5주 걸리던 부품 납기일이 거의 50주로 늘어났다"고 밝혔다. 터빈의 제작에 철과 구리, 희토류 등 전 세계에서 생산된 수천 개의 정밀 부품이 투입되는 만큼 공급망과 원자재 리스크는 계속해서 주시해야하는 리스크이다.

3) 날씨 리스크

신재생 에너지의 효율은 날씨의 영향을 많이 받는다. 날씨 변동성이 커지거나 충분한 바람이 공급되지 않으면 전력 효율이 떨어진다. 풍력이 기상 여건에 따라 생산량이 변하면 이를 백업해 줄 가스 발전이나 에너지 저장 장치(ESS)에 지불할 비용도 상승한다. 풍력발전 사업자 오스테드는 터빈 제조업체만큼 공급망 위기의 충격을 받지 않았지만, 유럽의 느려진 풍속 때문에 발전량이 감소해 2021년 3억 500만 달러의 매출 감소를 기록했다. 최근 이상기후 현상이 곳곳에서 발생하는 만큼 날씨 리스크는 무시하지 못할 요인이다.

4. 투자 전략 제안

풍력발전 산업은 WTIV 부족리스크, 공급망 리스크 등을 지니고 있으나 우호적인 정책과 업사이클에 힘 입어 좋은 성과를 낼 것으로 기대된다. 이에 따른 투자 전략은 다음과 같다. 첫째, 풍력 시장 전체의 성장을 고려한다면 터빈 제조사 투자를 검토해볼 수 있다. 터빈은 해상풍력의 핵심부품으로서 육상풍력, 해상풍력과 관계없이 꼭 필요한 부품이다. 터빈은 육상풍력에서 70.3%, 고정식에서 33.6%, 부유식에서 23.3%를 차지한다. 풍력시장 성장과 함께 터빈의 수요는 증가할 것이고, 대형화로 수익도 개선될 전망이다. 둘째, 해상풍력에서 초과수익률을 노려볼 수 있다. 풍력산업의 대다수는 현재 육상풍력이 대다수이나, 해상풍력의 성장세를 주목해야한다. 해상풍력은

육상풍력과 달리 해저에 기초공사 및 하부구조물을 설치하거나 터빈을 해양으로 운반하는 등 새로운 기술과 비즈니스가 요구된다. 따라서 해상풍력 BOS를 생산하거나 해저케이블을 설치 사업을 영위하는 기업이 유망한 투자처가 될 것으로 전망한다. 단, WTIV 리스크 및 사업의 수익성을 반드시 고려해야한다.

VI. 개별 기업

풍력 발전의 밸류체인은 디벨로퍼-터빈 제조사-부품 제조사이다. 특히 부품 제조사는 타워, 베어 링, 하부구조물, 단조부품, 블레이드, 인버터, 해저전력케이블 등으로 세분화될 수 있다. 밸류체인 에 따른 기업 목록은 다음과 같다.

디벨로퍼	SK 에코플랜트, 한화	
터빈제조사	두산에너빌리티, 유니슨, 효성중공업, Vestas, Siemens Gamesa	
부품제조사	타워	씨에스윈드, Win&P(유니슨), 동국S&C
	베어링	씨에스베어링
	하부구조물	SK 오션플랜트, 세아제강지주
	단조부품	태웅
	해상케이블	LS, KT 서브마린

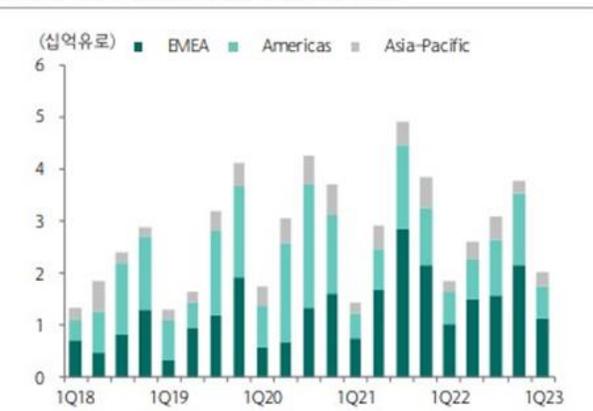
1. Vestas (베스타스)



Vestas는 터빈 생산을 주력 산업으로 하는 기업이다. 풍력 발전 단지의 개발, 풍력 발전기의 제조, 판매, 유지보수 또한 영위하고 있다. 1898년 설립된 Vestas는 덴마크를 본사로 하여 24개 국가에 지사가 있으며 북유럽, 중앙유럽, 미국, 지중해 및 중국에 영업망을 보유하고 있다. 현재 풍력 터빈을 생산하는 Power solution 부문과 운영 및 유지보수 서비스를 제공하는 Service 부문 2개 사업부를 보유 중이다. 해상풍력 부문은 미쓰비시 중공업과 50:50으로 출자해 만든 합작 회사인 MHI Vestas Offshore가 담당하고 있었고 지분 교환을 통해 합병하여 해상풍력 사업 실적도 연결 실적에 반영되기 시작했다. 현재는 9.5MW 및 10MW급 터빈을 주력으로 판매 중이다. 2021년 2월 에는 15MW급 터빈 V236-15.0MW에 대한 개발 계획을 발표했고 2024년 양산을 목표로 하고 있다.

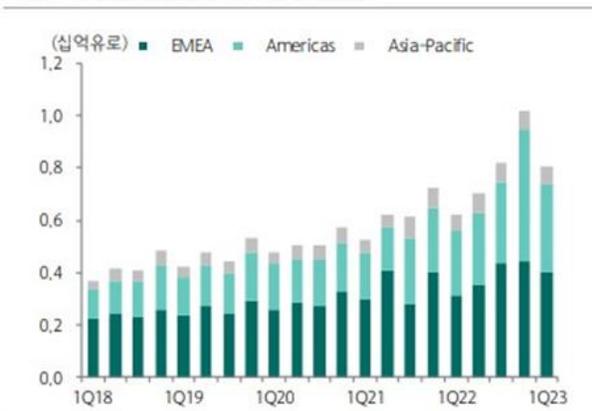
[실적 및 전망]

도표 2. 분기별 전력솔루션 지역별 매출액 추이



자료: Vestas, 하나증권

도표 3. 분기별 서비스 지역별 매출액 추이



자료: Vestas, 하나증권

컨버터 사업 매각 등 일회성 손익이 유효하게 작용하여 Vestas의 23년 1분기 실적은 매출액과 영업이익 모두 기존 시장의 예상보다 높은 실적을 보였다. 다만, 아직까지는 IRA 및 탄소중립산업법에 따른 수요 증가 영향이 가시화되지 않은 것으로 보인다.

전반적으로 23년 1분기 매출액은 28.3억유로를 기록하며 전년대비 13.8% 증가했다. 전력솔루션 부문은 인도 물량이 소폭 증가하며 전년대비 성장세로 전환했다. 서비스 매출은 1년치 이상의 수주 잔고를 기반으로 29.4% 성장했다. 영업이익은 0.7억유로로 2021년 4분기 이후로 4개 분기만에 흑자전환 했으며 영업이익률은 2.3%를 기록했다. 인플레이션에 의한 비용 증가 영향이 지속되는 중임에도 전년동기 대규모 일회성 비용이 제거되며 전력솔루션 부문의 영업이익이 적자폭을 축소 했다. 서비스 부문 또한 매출 고성장이 마진을 개선으로 이어졌다.



풍력터빈 신규수주는 전년 동기대비 12.0% 성장했다. 다만, 신규수주 평균판매단가는 11.9% 하락 했는데 이는 환율 효과 및 믹스 변화가 원인인 것으로 추정된다.

23년 6월 30일까지 공시된 Vestas의 2분기 수주는 1.8GW이다. 다만, Vestas는 사이트에 실시간 공시, 실적 발표 때 미공시 물량까지 합한 수주의 발표 두 가지 방식으로 수주를 공개한다. 22년 2분기에도 공시된 수주는 1.8GW였지만 실적 발표 때 발표한 총 수주는 2.2GW였다. 따라서, 이번

분기에도 미공시 물량까지 더해지면 2.4GW 수준으로 증가할 수 있을 것으로 예상된다. 2분기 부진한 성과와 하반기 수주 기대감이 공존하고 있으나 글로벌 정책 모멘텀이 반영되는 하반기에 대규모 수주가 전망되며, 이는 풍력 산업이 업사이클의 초입임을 확인할 수 있을 것으로 예상된다.

2. 씨에스윈드

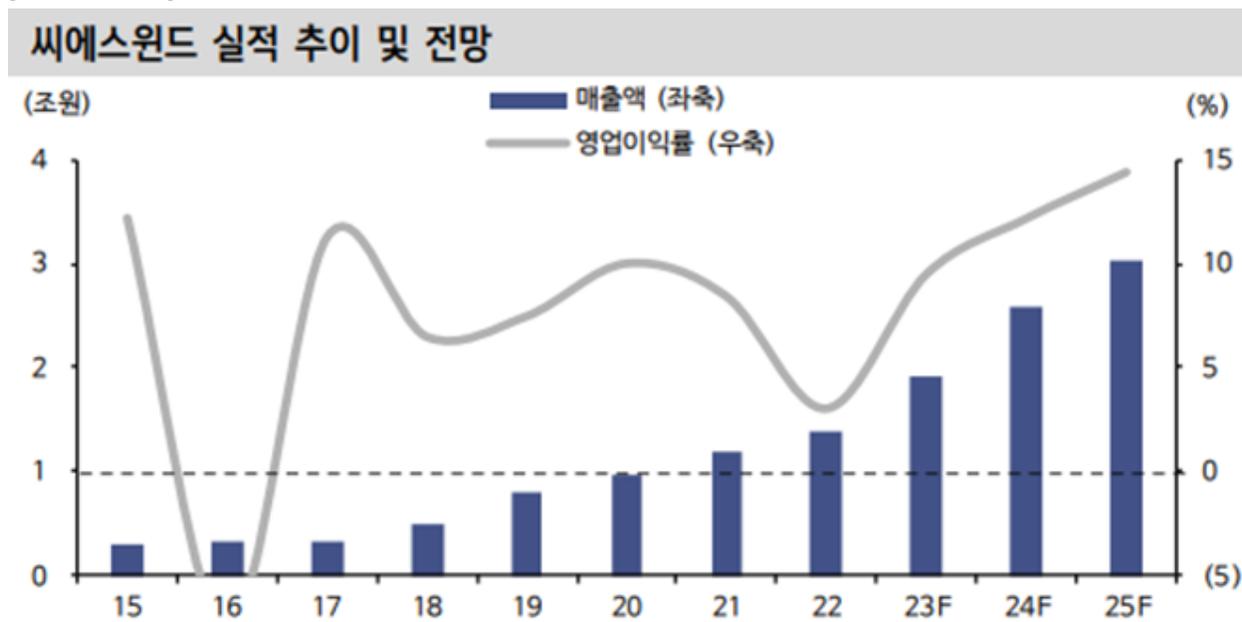
CS WIND

씨에스윈드는 2006년 설립되어 풍력발전 설비 및 제조, 관련 기술 개발, 강구조물 제작 및 설치, 풍력발전 관련 컨설팅 및 지원서비스 사업을 영위하고 있다. 2023년 3월 전년동기 대비 매출액은 13% 증가, 영업이익은 167.2% 증가, 당기순이익은 흑자전환을 달성했다. 재료 중 큰 비중을 차지 하는 후판 가격은 2023년 1분기에는 한국시장에서 상승세를 보였으나 매출이 증가하며 수익성이 개선되었다. 씨에스윈드는 2021년 7월 유럽 해상풍력 및 하부구조물생산업체를 인수함에 따라, 유럽 시장 내 해상풍력 타워 생산을 확대하는 것은 물론 모노파일 등 하부구조물 사업에 본격적으로 진출할 계획을 가지고 있다.

[블라트 인수]

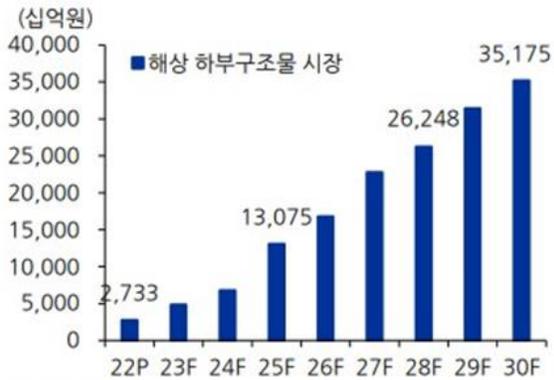
씨에스윈드는 덴마크의 Bladt Industries 를 인수한다고 공시했다. 이 회사는 글로벌 최대의 해상 풍력 하부구조물 업체 중 하나로 20년 이상의 업력을 보유하고 있다. 고정식 자켓, 모노파일, TP(Transition Piece, 하부구조물과 타워 접합 구조물), OSS(Offshore Substation, 해상변전소) 등 해상풍력 구조물 사업 전체를 하는 업체이다. 유럽에 이어 미국에서 대규모 수주를 받은 상태이고, 대만에도 공급하고 있다. 인수가 완료되는 11월부터 실적이 씨에스윈드 재무제표에 반영될 예정이다. 인수금액은 269억원으로, 블라트의 2022년 매출액이 4.6억 유로(약 6500억원)인 것을 고려 한다면 상당히 저렴한 금액에 인수한 것으로 판단된다. 블라트 인수를 통해 씨에스윈드가 유럽 해상풍력 하부구조물 시장에 본격적으로 진출하게 된 점은 긍정적으로 작용될 것으로 보인다. 다만, 블라트는 최근 대용량 제품을 연구개발 및 생산하는 과정에서 납기지연 및 수익성 악화의 문제로 인해 적자를 기록 중이다. 따라서 이번 인수가 제대로 빛을 보기 위해서는 블라트의 수익성 개선이 필수적인 상황으로 보인다. 그러나, 씨에스윈드의 기술력과 지금까지 주요 생산법인들을 인수 및 생산관리 하였던 경험들을 고려한다면, 블라트의 영업이익률은 2024년 흑자전환이 가능할 것으로 예상된다.

[실적 및 전망]



자료: 회사 자료, 신한투자증권 추정

도표 8. 해상풍력 하부구조물 시장 전망



자료: 유진투자증권

씨에스윈드의 23년 2분기 영업이익은 421억원으로 기존 분기 최대치였던 21년 1분기의 318억원 을 뛰어넘는 사상 최대 실적을 기록했다. 올해부터 매출액과 영업이익에 반영되기 시작한 미국법 인의 IRA AMPC (첨단제조생산세액공제, Advanced Manufacturing Production Credit) 효과와 AMPC 효과를 제외한 수익성도 1분기에 있었던 일회성 비용 소멸과 전문인력 충원, 공정설비 교체 등에 따른 생산 비효율 개선으로 미국법인이 중심이 되어 1분기보다 개선될 것으로 기대된다.

도표 9. 풍력 타워(육상, 해상)시장 전망



자료: 유진투자증권

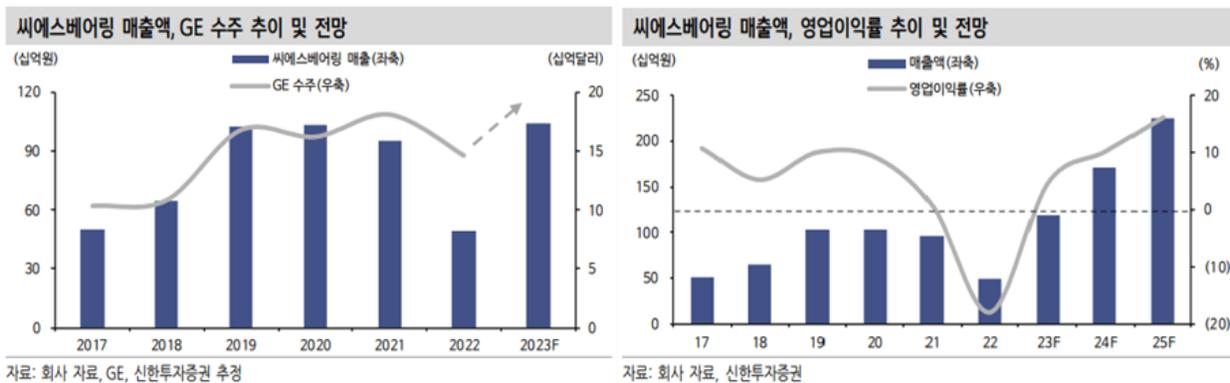
또한, 올해 미국 IRA가 본격적으로 시행됨에 따라 미국 풍력발전 설치량은 2024년부터 폭발적인 성장이 기대된다. Bloomberg New Energy Finance(BNEF), American Clean Power(ACP) 등 주요 청정 에너지 연구기관은 IRA 시행으로 미국의 신규 풍력발전 설치량이 2023년 8GW 수준에서 2027년 에는 20GW 수준으로 연평균 약 27%에 달하는 가파른 성장을 보일 것으로 전망하고 있다. 미국 풍력시장의 성장에 발맞춰 씨에스윈드의 미국법인은 생산능력을 현재 4GW 수준에서 2027년까지 8~10GW로 확대를 추진하고 있다. 우선 2025년 상반기까지 1단계 투자가 완료되면 미국 법인의 생산능력은 약 5.5GW로 확대될 예정이다. 씨에스윈드는 올해 14억달러의 수주목표 중 1분기말 기준 4.74억달러를 달성해 연간 목표량의 34%를 이미 확보한 상황으로 향후 미국을 중심으로 추 가적인 수주 모멘텀이 예상된다.

3. 씨에스 베어링

CS BEARING

씨에스 베어링의 주요사업은 풍력용 베어링 제조로, 블레이드와 로터를 연결하고 지지하는 역할을 하는 피치 베어링과 수평축 풍력 발전기의 요 시스템 중 중요한 요소 중 하나인 요 베어링을 주력 제품으로 생산한다. 글로벌 풍력 터빈 기업인 GE에 14년 이상 베어링을 공급하고 있으며 Vestas, Siemens-Gamesa(지멘스 가메사) 등 글로벌 메이저 풍력 터빈 제조사와 협업을 통해 고객 사 다변화 진행 중이다. 향후 풍력시장을 선도할 고부가가치 제품인 해상풍력용 대형 베어링 개 발에 주력 중이며 현재 고객사 다변화 연장선상으로 Enercon, Nordex-Acciona와 협업 시작단계에 있다.

[실적 및 전망]



2023년 3월 전년동기 대비 매출액은 67% 증가하였으며 영업이익 또한 흑자전환을 달성했다. 씨에스 베어링의 23년 2분기 매출 및 영업이익은 각각 284억 원, 22억 원이다. 씨에스 베어링은 작년 9월 국내 공장의 생산을 중단하고 베트남 공장에서의 생산에 집중하고 있으며 이러한 과정에서 비용 절감에 따른 수익성 개선이 기대되는 상황이다. 한편, 미국 부채한도 협상에도 IRA 예산은 유지됐다. 유럽도 2030년 재생에너지 비중 목표를 45%로 상향했다. 이는 2021년 22% 대비 2배나 증가한 수치이다. 미국, 유럽의 신재생 에너지 정책이 순항하는 가운데, 씨에스 베어링의 주요 고객사인 GE에는 1분기에 1.6GW를 수주했다. Vestas도 1분기 수주 3.2GW를 발표했다.

지멘스 가메사의 경우 육베어링은 육상용 및 해상 8MW 급 제품 인증이 이미 완료되어 현재 양산 매출이 발생하고 있으며 육상용 주력제품인 3MW, 4MW, 5.8MW 급 풍력발전기용 블레이드 베어링 인증이 마지막 단계로 올해 상반기 내에 최종 인증이 완료될 것으로 예상된다. 이에 따라 올해 하반기부터 매출이 가시화 될 것으로 예상된다. 또한, Vestas의 경우도 지난해 초 주력제품인 6MW 급 육상풍력용 블레이드 베어링 시제품을 제작 완료함에 따라 23년 상반기에는 인증이 완료될 것으로 예상됨에 따라 하반기부터 매출 증가에 기여를 할 것으로 전망된다.

[지멘스 가메사의 부품 불량 이슈]

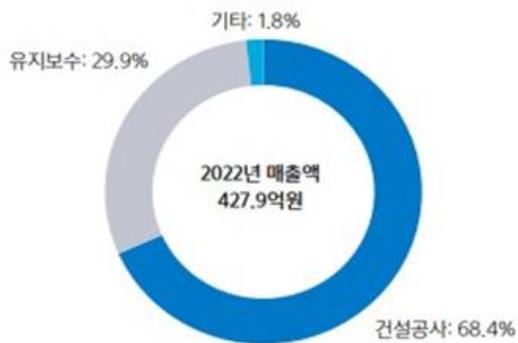
23년 6월, 지멘스 가메사가 공급한 육상용 터빈의 15~30%에 이슈가 있다고 발표되었다. 터빈 설계 오류와 부품 불량이었으며 문제가 생긴 부품 중 블레이드 베어링 또한 포함되었는데, 이는 유럽 및 중국 업체가 납품한 베어링으로 확인되었다. 따라서, 씨에스 베어링에 큰 타격을 주는 악재는 아닐 것으로 보인다. 오히려 이로 인해, 문제가 발생한 부품을 교체할 때 씨에스 베어링의 제품이 들어갈 가능성이 높아 보인다. 또한, 2022년 기준 씨에스 베어링의 매출에서 GE향 매출과 북미시장 매출이 차지하는 비중은 각각 95.3%, 75.8%였다. 이러한 매출구조에 따라 기존에는 GE 일변도의 매출 구조가 리스크 요인으로 꼽혔었다. 그러나 이번 이슈로 해당 리스크가 약화될 가능성이 높아졌다. 첫번째로, 지멘스가 고장률 관리 및 부품교체에 힘쓰는 동안 GE와 Vestas의 시장 점유율이 확대될 가능성이 크며, 기존 지멘스로 베어링을 공급하던 업체들의 입지가 약화될 것으로 전망된다. 이번 이슈로 인한 지멘스 터빈 부품의 A/S 관련 수요 확대를 기대할 수 있을 것으로 보인다.

4. KT 서브마린



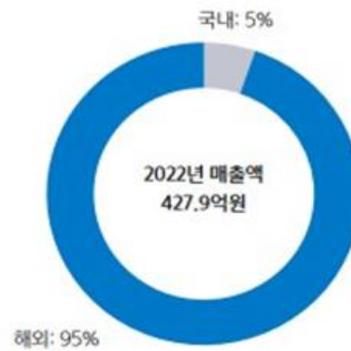
KT서브마린은 1995년 설립된 해저 통신/전력 케이블의 시공 및 유지보수 사업을 영위하고 있는 해저 케이블 전문업체다. 해저 케이블은 크게 통신 케이블과 전력 케이블로 나눌 수 있는데, KT 서브마린의 기존 주요 사업은 해저통신 케이블의 건설 및 유지보수 사업이며, 특히 유지보수 사업의 경우 1997년부터 요코하마 존(아시아 태평양 지역에 설치된 해저광 케이블 유지보수를 위해 주요 국가의 기간통신사업자들 간 체결된 해저광 케이블 유지보수 협약)의 유지보수 운용사로 선정되어 매년 130억원의 고정 수익이 발생하고 있다.

사업부별 매출 비중



자료: KT서브마린, 삼성증권

지역별 매출 비중



자료: KT서브마린, 삼성증권

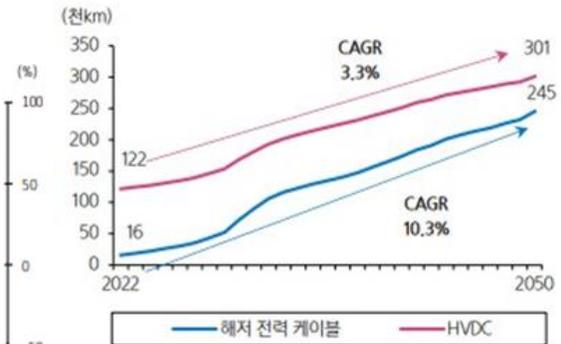
[실적 및 전망]

그림 3. KT서브마린 매출액 추이 및 전망



자료: KT서브마린, KB증권

글로벌 해저 전력 케이블/HVDC 장기 전망



참고: 넷제로 시나리오

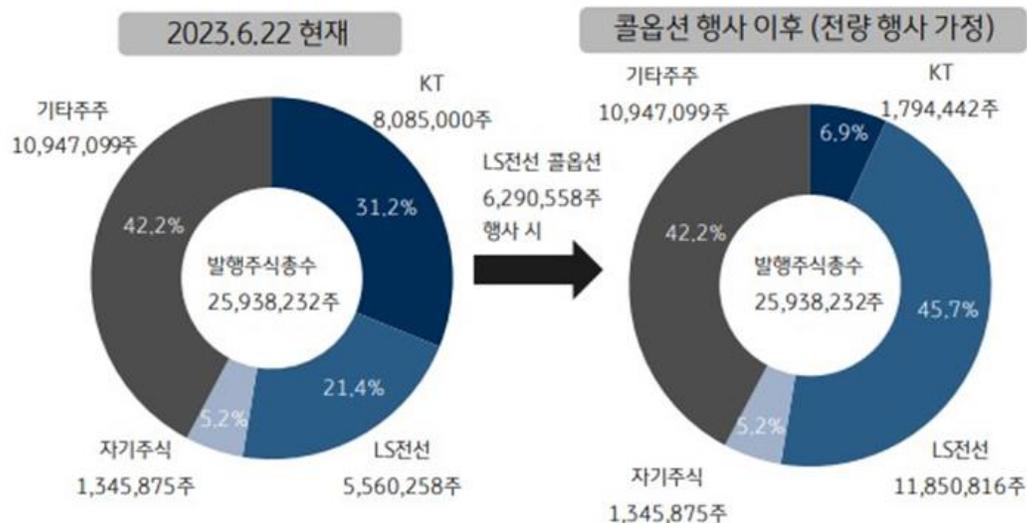
자료: BNEF, 삼성증권

23년부터는 국내 해상풍력 시장 개화에 힘입어 해저전력 케이블 부문의 매출이 빠르게 성장할 것으로 전망된다. Bloomberg New Energy Finance(BNEF)에 따르면, 글로벌 해저 전력 케이블 누적 설치량은 2022년 1.6만km에서 2050년 24.5만km로 증가할 전망이며 HVDC(고전압 직류 송전) 설치량은 2022년 12.2만km에서 2050년 30.1만km로 증가할 전망이다. 국내의 경우 2050년까지 해저 전력 케이블과 HVDC는 각각 1.8만km, 1.1만km가 누적으로 설치될 전망이다.

또한 KT 서브마린은 올해 초 제주도과 전남 완도 간 약 90km를 연결하는 해저케이블 사업인 '제주3연계 해저케이블 건설 프로젝트'를 수주하였는데, 이 프로젝트를 기준으로 2050년 기준 시장 규모를 예상해보면 해저 전력 케이블, HVDC 시장은 각각 5조원, 3조원 글로벌 시장은 각각 68조원, 84조원 수준으로 추정된다.

[최대주주 LS전선으로 변경]

그림 1. LS전선의 콜옵션 행사 시 지분 변화



자료: KT서브마린, KB증권

LS전선은 KT가 보유한 KT서브마린 주식 629만558주에 대해 7월 3일자로 주당 7134원에 콜옵션을 행사한다고 밝혔다. 이에 따른 LS전선의 동사 지분율은 기존 16.2%에서 43.9%로 증가하여 8월 16일에 KT에서 LS전선으로 최대주주가 변경 예정이다.

KT 서브마린은 GL2030을 통해 해저전력케이블까지 사업을 확장하며, LS전선과의 협업으로 납품, 시공, 유지보수까지 Onestop 솔루션을 제공하며 수주 경쟁력 강화될 것으로 기대된다. LS그룹으로 편입된 이후 KT서브마린은 해저케이블의 시공을, LS전선은 해저 케이블 및 자재의 생산을 담당하게 될 것으로 보이며, 해저케이블 사업 수직 계열화를 통한 시너지 및 LS전선의 글로벌 해저케이블 수주에 따른 낙수효과가 있을 것이라 전망된다.

