

# **e - 모빌리티(전기자동차) 전환에 대한 EU 현황 조사**

※ 혼련과제 : 지속가능한 친환경적 도시정책 연구(교통)

**임 장 경**

2022.12.

## - 목 차 -

<b>1. 배 경</b> .....	1
1.1 'EU 그린 딜' 도로 운송 분야 전략	
1.2 'EU 그린 딜' 도로 운송 분야 중간 실적	
<b>2. EU 자동차 산업 현황</b> .....	3
2.1 EU 자동차 산업의 특징	
2.2 EU 자동차 산업의 전환 배경	
2.3 EU e-모빌리티 산업 현황	
<b>3. 유럽회원국의 e-모빌리티 전환을 위한 노력</b> ---	12
3.1 산업 부문	
3.2 정책 부문	
<b>4. e-모빌리티 전환을 위한 한계점 및 과제</b> .....	16
4.1 산업적 측면	
4.2 정책적 측면	
<b>5. 결 론</b> .....	26

참고 문헌(자료)

## 1. 배 경

EU는 2008년 '2020 기후, 에너지 패키지 (2020 Climate and Energy Package)'에서 2020년까지 1990년 대비 온실가스 배출을 20% 감축하는 목표를 설정하였다. 이에 따라 EU 회원국들은 회원국별로 종합적인 실행 계획을 수립하고 이를 시행하였다. 그 결과 EU는 '2020 기후, 에너지 패키지' 목표를 6년 앞당겨 2014년에 조기 달성하였다. 또한 '2020 기후, 에너지 패키지' 이후에도 EU는 지속해서 기후변화 대응 과제와 관련 법안을 발전시켜 나갔다. 2020년 3월 EU 의회에서는 2050년까지 기후 중립의 달성을 위해서 '유럽 기후 법안'을 유럽 의회에 제출하였고 2021년 6월 유럽 의회가 이를 승인하였다. '유럽 기후 법'은 기후 중립의 중간 목표로 2030년까지 순 온실가스 배출을 1990년 대비 55% 감축하도록 강화하였다.

### 1.1 'EU 그린 딜' 도로 운송 분야 전략

EU의 강력한 기후변화 대응에 힘입어 EU의 온실가스 배출은 지속해서 감소하였다. 특히, 에너지 공급 분야, 산업 분야의 온실가스 배출은 큰 폭으로 감소하였다. EU에서 온실가스 배출이 가장 많이 차지하고 있는 분야는 에너지 공급 분야로 2020년 기준 25.9%를 차지하고 있다. 이러한 결과는 EU 회원국의 노력으로 에너지 공급 분야의 온실가스 배출은 1990년 이후 꾸준히 감소하였다. 하지만 두 번째로 온실가스 배출이 높은 분야인 운송 분야는 동 기간 22.2%를 차지하고 있고 1990년 이후 지속해서 증가하고 있다. 이러한 이유로 EU 의회는 온실가스 감축을 위해서는 운송 분야의 온실가스 배출에 대한 종합적인 정책을 수립하고 실행하는 것이 중요한 목표로 나타나게 되었다. 이러한 상황에서 EU 의회에서는 2021년 7월 새로운 법안인 'Fit for 55' 발표하였고 이 법안에는 e-모빌리티(BEV, PHEV, FCEV 등 전기자동차를 의미, 이하 e-모빌리티)와 같은 무공해 차량의 시장 규모 확대를 위한 e-모빌리티 충전시설 확충을 강화하는 내용을 포함하여 도로 운송수단의 탈 탄소화 전략을 중요한 분야로 규정하였다. 구체적으로 보면, 운송수단의 탈 탄소화를 위하여 도로 운송수단에 대한 내연기관에서 e-모빌리티 전환을 강조하였고 2035년까지 신규 등록 차량은 온실가스 배출이 없도록 규정하였다. 이는 2035년부터 EU 내 내연기관을 사용한 차량은 판매가 금지됨을 알 수 있다. 또한, 이렇게 강력하고 구체적인 환경 목표와 함께 EU는 기존의 산업 유지 및 경쟁력 강화라는 새로운 목표가 생겼다. 2020년 3월 EU 의회는 산업 경쟁력, 친환경과 디지털을 강조한 'New industrial strategy for Europe'을 발표했다. 이 전략은 'EU 그린 딜'에서의 2050년 기후 중립 목표를 추진함과 동시에 유럽 산업계의 성장 유지 및 국제 산업 경쟁력 강화에 초점을 두고 있으며 도로 운송 분야와 관련해서는 'Comprehensive Strategy for Sustainable and Smart Mobility'를 통해 e-모빌리티 산업 전환을 위한 필요성을 강조하게 되었다.

## 1.2 'EU 그린 딜' 도로 운송 분야 중간 실적

EU는 2008년 '2020 기후, 에너지 패키지'를 통해 기후 중립 목표에 따라 온실가스 배출을 감축하였고 2019년 'EU 그린 딜'을 통해 더욱 강화된 기후 중립 달성을 위하여 로드맵을 발표하고 회원국은 이를 통해 회원국별로 목표를 설정하고 실행하고 있다. EU의 온실가스 발생 원인 및 이행 결과를 살펴보면 1990년 이후 30년간의 에너지 공급 분야, 산업 분야, 농업 분야, 폐기물 분야 등 대부분 분야에서 감소하였지만, 운송 분야는 동 기간에 온실가스 발생이 증가한 것으로 나타났다. 이러한 운송 분야의 온실가스 배출량의 변화는 1990년에는 전체 온실가스 배출량에서 14%를 차지하였으나 2010년에는 19.9%로 2020년에는 22.2%로 지속해서 증가하였다. 이는 에너지 공급 분야, 산업 분야 등 타 분야에서 온실가스가 감소하였고 운송 분야의 온실가스 배출이 증가하였기 때문으로 풀이할 수 있다. 이러한 운송수단에 대하여 형태별로 구분해보면, 도로 운송 분야가 다른 운송수단의 온실가스 발생량의 대부분을 차지하고 있어 도로 운송에 대한 적극적인 온실가스 감축 대책이 필요한 실정이다. 이러한 도로 운송의 배출가스 감소를 위하여 EU 회원국들은 저공해차량인 하이브리드 차량(내연기관+전기) 혹은 무공해 차량인 e-모빌리티로의 전환을 노력하고 있다. 이러한 전환은 자동차 산업 지원과 더불어 중앙, 지방정부의 보조금 지원, 전기충전소 관련 시설 구축, 이해관계자와의 협의 등 종합적인 정책 지원이 필요하다. 그러나 EU 회원국 별로 정책 지원, 규모 및 방법이 조금씩 다르게 수립하여 실행하고 있다. 이러한 현상은 EU가 온실가스 배출 감축을 위해 큰 틀에서 목표를 설정하고 있을 뿐 세부적인 정책은 회원국별로 운영하고 있기 때문이다. 이러한 이유로 'EU 그린 딜' 달성을 위해 EU와 각 회원국의 긴밀한 정책 지원 및 회원국 간의 정책 연계가 지속해서 이루어지고 있다. 이러한 관점에서 중부, 동부 유럽회원국의 도로 운송 분야의 온실가스 발생량을 보면 1990년 이후 EU 회원국들의 평균 이상으로 증가하였고 특히, 중부 유럽회원국인 폴란드는 도로 운송 분야의 온실가스 배출량이 가파른 증가율을 보였다. 이러한 중부, 동부 유럽회원국의 온실가스 배출이 서유럽에 비해서 높은 이유는 1990년대 말 EU 가입 이후 개인 소유 자가용의 급격한 확대를 그 원인으로 분석하고 있다. 하지만 중부, 동부 유럽회원국은 'EU 그린 딜'을 달성하기 위하여 에너지 공급 분야 등 종합적인 에너지 전환 정책을 수립하고 이행하고 있다. 이러한 노력으로 1990년부터 2020년까지 온실가스 발생량은 중부, 동부 유럽회원국인 체코 33.6%, 헝가리 39.0%, 슬로바키아 55.3% 감소하였다. 이는 EU 회원국의 평균 수치인 33.3%보다 높은 수치이다. 다만, 폴란드의 경우 20%로 온실가스 발생 감소 폭이 다소 적은 것으로 나타났다. 그리고 다른 EU 회원국과 유사하게 도로 운송수단에서는 온실가스 배출량이 지속해서 증가하는 것으로 나타났다. 이러한 이유로는 경제 성장에 따른 내연기관 자가용의 확대 및 오랜 연식의 차량 운행이 (체코: 15.3년, 헝가리: 14.2년, 폴란드:14.3년, 슬로바키아: 14.3년, 2020년 기준) 그 원인으로 판단한다. 특히 중부, 동부 유럽회원국 중 체코, 헝가리, 폴란드, 슬로바키아는 EU 내 자동차 산업의 비중이 높은 지역으로 EU 기후 중립 달

성과 함께 새로운 산업 경쟁력 강화를 위해 기존 내연기관 자동차 생산에서 e-모빌리티로의 전환을 위한 배터리 생산 확대 및 e-모빌리티 전환 투자가 활발하다. 본 보고서에서는 유럽회원국의 지역적, 경제적 특성을 고려하고 e-모빌리티에 대한 정부 정책 측면과 산업지원 측면을 회원국과 비교하고 조사하였다. 또한, 이들 회원국의 e-모빌리티에 대한 산업 전환의 필요성과 미흡한 점에 대한 대책 등을 조사하고 참고하고자 한다.

## 2. EU 자동차 산업 현황

이동성(Mobility)은 사회적 활동뿐만 아니라 모든 경제 활동의 기반이 되며 인간의 생활에서 기본적이고 필수적인 요소이다. 이러한 이동성은 EU 회원국 간의 이동에도 필수적인 요소이다. EU는 이러한 끊임없는 이동성을 위하여 효율적인 교통 네트워크를 기반으로 경쟁력 있는 경제 활동과 이동 서비스 체계를 유지하고 교통을 통해 유럽 대륙과 유럽 외 인접 국가를 연결하여 EU 내부 및 외부 시장 기능을 유지하고 있다. 또한, 교통은 일자리를 만드는 데 중요한 역할을 한다. 이러한 이유로 이동 서비스와 이를 위한 교통 인프라는 경제 성장을 주도하고 가속하는데 필수적 요소로 분석한다. 이를 위하여 EU는 회원국별 교통 체계의 단일화를 위해 교통 네트워크에 디지털 방식을 최대한 활용하여 완전히 통합된 '디지털 유럽 단일 시장(Digital Single Market)'을 구현하고 다양한 운송수단 간의 원활한 기능을 발휘하도록 노력하고 있다. 이러한 교통 네트워크는 이용자의 안전과 함께 신속한 운송으로 인한 기후변화 및 대기·환경·오염 문제에 대처할 수 있으며 사람과 기업에 고도의 이동 서비스를 제공하여 삶의 편리함과 함께 수익 창출의 기회를 제공하고 있다.

### 2.1 EU 자동차 산업의 특징

자동차 산업은 '구상-설계-생산-판매-수리-재판매-폐기' 산업 전 과정을 (Life cycle) 통해 직접적, 간접적으로 EU 경제에서 매우 중요한 위치를 차지하고 있다. EU 의회에 따르면 자동차 산업은 EU 경제 생태계에서 중요한 역할로 설명하고 있다. 자동차 산업은 종합 산업으로 철강, 화학, 섬유와 같은 상부 조직 산업과 함께 정보통신, 수리 및 물류 이동 서비스와 같은 하부 조직 산업과 종합적으로 연결되어 있다. 이러한 EU 자동차 산업 부문은 EU 총 고용의 6.1%를 차지하고 제조업 일자리 350만 명, 판매 및 유지보수 450만 명, 운송 510만 명, 총 1,380만 명이 종사하고 있다. 또한, 자동차 산업은 EU 전체 산업 비중의 GDP 7% 이상을 차지하고 있다. EU의 자동차 무역을 살펴보면, 독일이 가장 큰 비중을 차지하여 EU 자동차 수출 무역의 5분의 3으로 EU 대부분을 차지하고 있고 프랑스, 스페인, 이탈리아와 함께 중부, 동부 유럽회원국이 나머지를 차지하고 있다.

【표 1. 2021년 EU 회원국별 자동차 무역 현황】

Extra EU trade in motor cars by Member State, 2021									
€ million and %									
	Extra EU trade (EUR million)			Share in extra EU trade of cars		Share in total extra EU trade			
	Export	Import	Balance	Export	Import	Export	Import	Export	Import
EU	127 010	53 495	73 515	100.0	100.0	5.8	2.5		
Belgium	5 185	12 646	-7 460	4.1	23.6	3.3	7.6		
Bulgaria	46	161	-115	0.0	0.3	0.4	1.0		
Czechia	5 114	191	4 923	4.0	0.4	13.7	0.4		
Denmark	161	352	-191	0.1	0.7	0.3	1.0		
Germany	77 021	15 577	61 444	60.6	29.1	12.2	3.6		
Estonia	10	41	-31	0.0	0.1	0.2	0.7		
Ireland	27	762	-735	0.0	1.4	0.0	1.2		
Greece	11	341	-330	0.0	0.6	0.1	1.1		
Spain	7 157	3 584	3 573	5.6	6.7	5.9	2.2		
France	3 904	6 449	-2 546	3.1	12.1	1.7	3.2		
Croatia	48	35	13	0.0	0.1	0.8	0.5		
Italy	6 696	3 843	2 852	5.3	7.2	2.7	1.9		
Cyprus	11	166	-155	0.0	0.3	0.5	5.4		
Latvia	5	26	-21	0.0	0.0	0.1	0.5		
Lithuania	277	79	197	0.2	0.1	1.9	0.6		
Luxembourg	16	14	2	0.0	0.0	0.6	0.6		
Hungary	1 110	386	725	0.9	0.7	4.3	1.1		
Malta	3	52	-49	0.0	0.1	0.2	2.1		
Netherlands	510	3 617	-3 107	0.4	6.8	0.2	1.0		
Austria	2 318	327	1 991	1.8	0.6	4.4	0.7		
Poland	898	643	255	0.7	1.2	1.2	0.7		
Portugal	1 008	298	710	0.8	0.6	5.6	1.4		
Romania	821	350	472	0.6	0.7	4.1	1.3		
Slovenia	693	2 088	-1 395	0.5	3.9	4.4	9.7		
Slovakia	8 191	66	8 125	6.4	0.1	48.0	0.3		
Finland	143	252	-109	0.1	0.5	0.5	1.1		
Sweden	5 625	1 149	4 476	4.4	2.1	7.6	2.2		

Source: Eurostat (online data code: DS-018995)

(출처 : <https://ec.europa.eu/eurostat>)

회원국별로 살펴보면, EU 자동차 수출 무역 점유율을 보면 독일이 압도적으로 60.6%, 슬로바키아 6.4%, 스페인 5.6%, 이탈리아 5.3%, 스웨덴 4.4%, 벨기에 4.1%, 체코 4.0%과 프랑스 3.1%로 이들 국가는 EU 자동차 수출 무역의 3% 이상을 차지하고 있다. 앞서 언급했듯이 EU 자동차 산업은 전통적인 자동차 생산 강국인 독일, 프랑스, 스페인, 이탈리아와 함께 중부, 동부 유럽회원국인 폴란드, 체코, 헝가리, 슬로바키아, 루마니아, 슬로베니아가 중요한 역할을 하고 있다. 여기서 중부, 동부 유럽회원국의 자동차 산업의 역사를 보면, EU의 2004년 대규모 EU 회원국 확대를 통해 자동차 산업의 생태계 변화를 가져왔다. 서부 유럽의 자동차 생산 기지는 노동력이 풍부하고 지리적으로 유리한 중부, 동부 유럽으로 이동하였고 이로 인해 프랑스, 벨기에 등 서부 유럽회원국의 자동차 생산은 감소하게 되었다. 이러한 산업 변화로 체코, 슬로바키아, 헝가리, 슬로베니아에서는 유럽 내 산업 이동과 함께 다국적 기업의 직접 투자 유치로 자동차 산업이 성장하게 되었다. 또한, 지난 30년간 다국적 기업의 적극적인 투자 유치를 통해 자동차 생산 기지 설립으로 자동차 생산이 증가하였고 이는 EU 판매 및 수출 증가로 연결되어 경제 성장과 함께 EU 산업의 중요한 부분을 차지하게 되었다.

【표 2. 2020년 EU 회원국별 자동차 생산 현황】

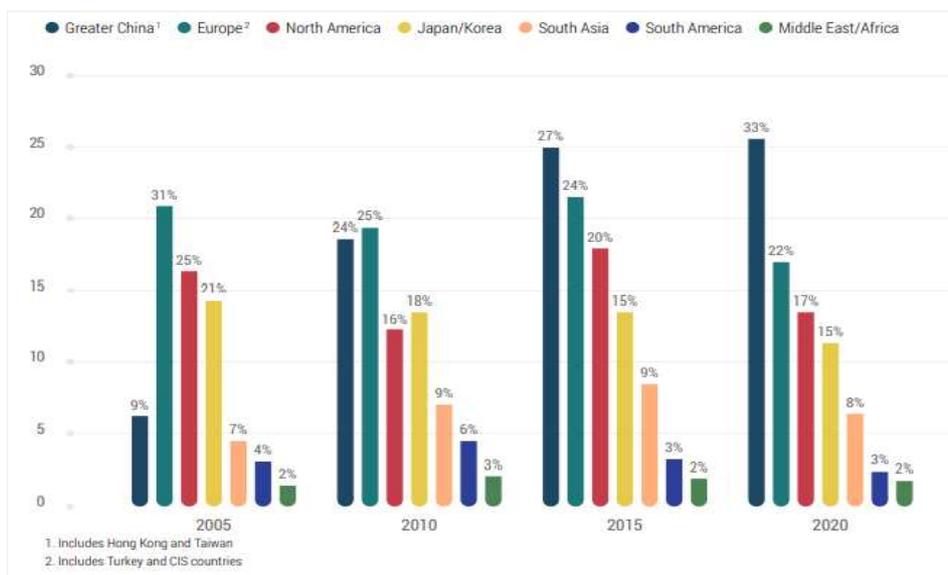
	Cars	Vans <sup>1</sup>	Trucks <sup>2</sup>	Buses <sup>3</sup>	TOTAL
Austria	107,476	-	15,815	11	123,302
Belgium	237,261	-	26,166	500	263,927
Czech Republic	1,129,184	-	1,221	5,042	1,135,447
Finland	85,698	-	35	131	85,864
France	861,660	438,379	47,156	2,806	1,350,001
Germany	3,403,981	245,502	146,974	3,764	3,800,221
Hungary	432,603	-	-	464	433,067
Italy	476,288	271,730	48,534	324	796,876
Lithuania	-	-	79	-	79
Netherlands	125,651	-	66,284	638	192,573
Poland	220,855	203,287	20,720	5,672	450,534
Portugal	198,693	69,432	2,784	142	271,051
Romania	437,628	-	-	-	437,628
Slovakia	943,847	-	-	10	943,857
Slovenia	140,878	-	-	10	140,888
Spain	1,751,891	478,917	24,194	1,088	2,256,090
Sweden	256,671	-	36,014	4,053	296,738
<b>EUROPEAN UNION</b>	<b>10,810,265</b>	<b>1,707,247</b>	<b>435,976</b>	<b>24,655</b>	<b>12,978,143</b>

1. Light commercial vehicles up to 3.5t  
 2. Medium and heavy commercial vehicles over 3.5t  
 3. Medium and heavy buses over 3.5t

(출처 : ACEA\_Pocket\_Guide\_2021-2022.pdf)

이와 함께 주요 다국적 자동차 부품 기업이 유입되면서 확장된 EU 자동차 산업생태계가 구축되었다.

【그림 1. 대륙(국가)별 자동차 생산 현황】



(출처 : ACEA\_Pocket\_Guide\_2021-2022.pdf)

또한, EU의 자동차 시장 규모는 미국, 중국과 함께 세계 3대 주요 시장으로 그 영

향력을 더욱 키우고 있다. 회원국별로 살펴보면 2020년 전년 대비 증가세는 서부 유럽회원국인 벨기에 0.2%, 독일 1.1%, 네덜란드 1.2%, 스웨덴 1.1% 나타났으며 특히, 프랑스의 경우 -0.3%로 마이너스 성장을 보이기도 하였다. 반면 경제력이 다소 낮은 중부, 동부 유럽회원국인 폴란드 3.1%, 슬로바키아 5.1%, 루마니아 5.4% 증가하여 유럽 내에서 서부 유럽과 중부, 동부 유럽의 불균형을 보였다. 이는 서유럽 회원국의 자동차 포화 상태와 상대적으로 경제 성장의 가능성을 내포하고 있는 중부, 동부 회원국의 특징으로 분석할 수 있다. 다만, 중부, 동부 유럽회원국의 인구 규모가 전체 유럽에 대비하여 크지 않아 EU 전체로 미치는 영향은 적을 것으로 보고 있다.

【표 3. EU 자동차 (승용차) 시장 (등록) 현황】

연도	2016	2017	2018	2019	2020
등록대수	229,202,483	234,364,223	239,001,589	243,491,725	246,345,770
증가율	-	2.3%	2.0%	1.9%	1.2%

(출처: <https://www.acea.auto/publication/report-vehicles-in-use-europe-2022/>)

EU 회원국별 자동차 보급 대수를 살펴보면, 인구 1,000명당 폴란드 662대, 독일 580대, 네덜란드 520대, 벨기에 506대, 스웨덴 479대로 높은 편이고 슬로바키아 448대, 루마니아 376대로 동부 유럽의 자동차 시장은 낮은 편으로 여전히 성장 가능성을 예측할 수 있으나 중부, 동부 유럽회원국의 인구가 다소 작아 EU 전체 자동차 시장 확대는 어려울 것으로 예측한다. 또한, 내연기관을 포함한 중고 자동차 시장은 서유럽에서 중부, 동부 유럽회원국으로의 이동을 예상할 수 있어 이에 대한 불균형 해소를 위한 대책이 필요할 것이다.

【표 4. EU 인구대비 자동차 (승용차) 대수 현황】

(단위 : 대/1,000명)

연도	2016	2017	2018	2019	2020
등록대수	524	535	545	555	560
증가율	-	2.1%	1.9%	1.8%	0.9%

(출처: <https://www.acea.auto/publication/report-vehicles-in-use-europe-2022/>)

특히, 폴란드는 다른 중부 회원국보다 자동차 보급 대수가 662대로 매우 높은 편으로 이는 폴란드의 다소 넓은 영토로 이동 거리가 다소 길고 제한적인 대중교통으로 그 원인을 분석할 수 있고 노후차량의 증가에 따른 중고 자동차의 유입을 예상할

수 있어 이에 대한 국가적 정책이 필요할 것으로 검토된다.

EU 회원국의 자동차 평균 연령은 2020년 기준 11.8년으로 2018년 기준 10.8년과 비교하였을 때 노후화가 빠르게 진행되고 있다. 회원국별로 살펴보면 서부, 북부 유럽회원국인 벨기에 9.2년, 독일 9.8년, 스웨덴 10.2년, 네덜란드 11.2년이지만 중부, 동부 유럽회원국인 폴란드 14.3년 슬로바키아 14.3년, 루마니아 16.9년으로 14년 이상으로 노후화가 빠르게 진행되었다. 이는 중부, 동부 유럽의 경우 다소 낮은 경제력으로 신규 자동차의 구매 의지가 부족하고 중고차 시장 활성화가 그 원인으로 분석되며 이러한 노후 자동차 구매는 온실가스 감축에 부정적인 영향을 끼치게 되어 중부, 동부 유럽회원국의 온실가스 배출에 부정적인 원인이 되고 있다.

【표5. EU 자동차 (승용차) 평균 연령 현황】

연도	2016	2017	2018	2019	2020
연령	10.7	10.5	10.8	11.5	11.8

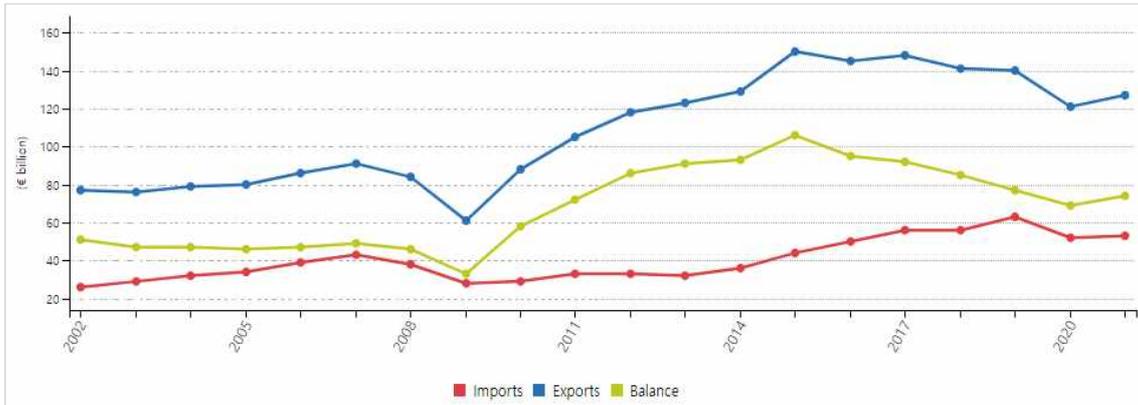
(출처: <https://www.acea.auto/publication/report-vehicles-in-use-europe-2022/>)

## 2.2 EU 자동차 산업의 전환 배경

2020년 12월 EU 위원회는 'Sustainable and Smart Mobility Strategy'를 발표했다. 이 전략은 운송 부문에서도 'EU 그린 딜' 목표 달성을 위해 노력해야 하며 특히 도로 운송수단이 운송 부문 중에서 가장 높은 온실가스 배출원으로 지적하였다. 그리고 도로 운송수단이 차량 정체와 대기 오염을 유발하기 때문에 모달 시프트(modal shift) - 운송수단의 전환 그리고 효율적인 연계의 필요성을 언급하였다. 또한 '무배출, 저 배출의 운송수단 생산과 재생에너지, 저탄소 배출 에너지의 사용', '대체에너지 공급, 충전 인프라 확충', '충분한 에너지 공급을 위한 인프라를 위한 적절한 네트워크 형성', '무배출, 저 배출 차량 공급 확대'를 위한 인센티브 제공의 필요성을 언급하였다. (이현진 외 2, 2021). 이를 통해 EU와 회원국은 관련 정책과 규제를 통해 EU 구역 내 자동차 기업의 e-모빌리티 전환을 유도하고 있다. 이러한 전환에 대응하여 폭스바겐 그룹은 2030년까지 유럽에서 70% 이상의 e-모빌리티의 판매를 목표로 하고 (미국에서는 50%), 혼다는 유럽에서 2022년까지 (미국에서는 2040년까지) 각각 e-모빌리티의 판매를 목표로 설정하였다. 스텔란티스 그룹(2021년 PSA 그룹과 피아트-크라이슬러 그룹이 합병)은 2026년까지 유럽에서 70% 이상 (미국에서는 50%) 판매를 목표로 수립하였다. 그리고 도요타, 볼보도 유사한 목표를 설정하였다. 이러한 글로벌 자동차 기업의 강력한 EU 목표는 다른 국가(미국, 중국)보다 EU 시장을 우선시하고 있음을 보여준다. (Julie Delanote, 2022). EU의 자동차 산업은 전통적으로 수입보다는 수출이 높은 강국으로 특히 독일의 수출 규모는 EU에서 대부분을 차지하고 있으며 2015년 1,060억 유로의 무역수지 최고 흑자를 기록하였

고 2020년에는 690억 유로의 무역수지 흑자를 기록하였다.

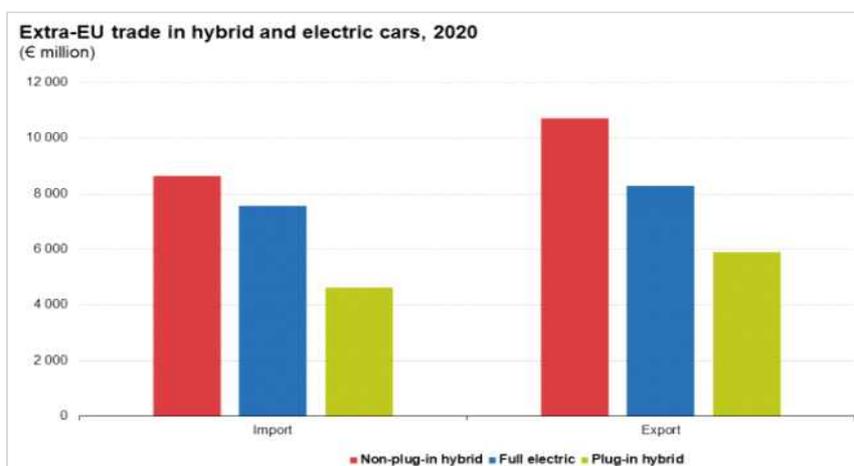
【그림 2. EU 자동차 수입, 수출 연도별 현황, 2002~2020】



(출처: [https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=International\\_trade\\_in\\_cars](https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=International_trade_in_cars) )

하지만 대상을 e-모빌리티로 한정하면 무역수지의 흑자 규모는 대폭 축소된다. 연도별로 살펴보면, 2017년 31억 유로, 2018년 30억 유로, 2019년 11억 유로, 2020년 19억 유로로 기존 내연기관 자동차와 비교하여 그 비중이 작은 것을 알 수 있다. 이러한 현상은 EU에서 과거 디젤 엔진 자동차 개발 및 생산에 집중하였고 이후 급진적인 산업 변화가 필요한 전기자동차 전환보다는 비교적 전환이 쉬운 PHEV(플러그인 하이브리드)에 집중하면서 내연기관 자동차와 연계한 수출이 일시적으로 증가하였다.

【그림 3. EU 전기자동차 수입, 수출 연도별 현황, 2020】



(출처: <https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained>)

하지만 이후 무공해 자동차인 BEV 적극적인 공급이 시작되면서 테슬라(미국), 현대-기아(한국)의 시장 확장으로 인해 수출보다 수입이 증가하게 되었다.

이러한 EU의 e-모빌리티 전환의 지연은 기존 자동차의 생산, 조립을 위한 투입 인력 구성과 하부 산업과의 연관성에서 찾아볼 수 있다. EU 자동차 기업들은 2015년까지 기존의 주력 판매모델을 개량하고 개선할 수 있는 디젤 엔진 자동차 생산에 집중하였다. 반면 미국, 일본, 한국 자동차 기업은 기존의 자동차 공급방식에 변화를 주기 위한 HEV(전기+내연기관), BEV(전기) 전환을 위한 기술개발에 집중하였기 때문이다. 그리고 2015년 미국 내 자동차 시험소에서 제출한 폭스바겐 그룹의 디젤게이트 사건 이후 EU 주요 자동차 생산기업들은 내연기관 개발의 축소를 선언하고 e-모빌리티 기술 전환에 집중하였다. (이현진 외 2, 2021).

【표 6. EU 자동차 분야 R&D 투자 현황】

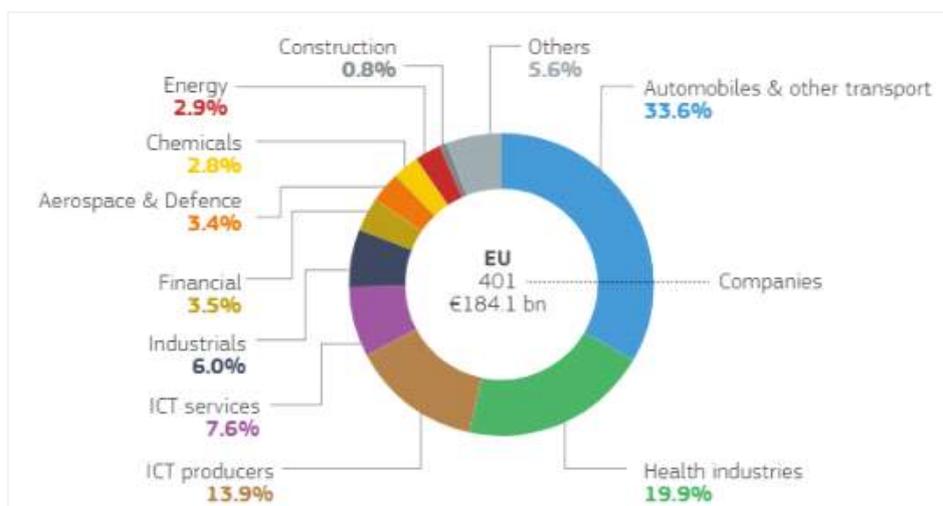
(단위: 십억유로)

국가(대륙)	투자 규모	비율
EU	61.858	44.8%
Japan	43.850	31.8%
US	19.242	13.9%
China	13.113	9.5%

(출처: <https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained>)

이러한 다소 늦은 변화를 위해 EU는 기술개발의 주체를 산업 부문과 함께 학교, 연구단체, 공공기관의 참여를 유도하였다.

【그림 4. EU의 연구·개발 투자 현황, 2020년】



(출처: <https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained>)

이러한 노력으로 인하여 EU 자동차 분야 연구·개발은 2020년 618억 유로에 달하며 미국, 중국, 일본과 비교하였을 때, EU가 가장 높은 연구·개발 투자 비율을 차지하고

있다. 또한, EU 자동차 산업의 연구·개발 규모는 2020년 전체 EU의 연구·개발 투자 금액 1,841억 유로 중 가장 높은 33.6% 차지하여 EU가 e-모빌리티의 전환에 집중하는 모습을 나타내고 있다. (이현진 외 2, 2021)

### 2.3 EU e-모빌리티 산업 현황

EU 자동차 시장은 e-모빌리티의 빠른 성장에도 불구하고 내연기관 자동차의 점유율은 다른 국가(대륙)와 유사하게 여전히 높다. 승용차를 중심으로 자동차의 에너지 공급 변화를 살펴보면 신규 자동차 등록에서 디젤은 줄어들고 가솔린, e-모빌리티 비중이 증가하고 있다. 하지만 2020년 신규 등록 자동차 비율은 가솔린 47.5% 디젤 28% HEV 11.9%, e-모빌리티(BEV+PHEV) 10.5%로 e-모빌리티 비중은 빠르게 증가하였다. e-모빌리티 등록 대수는 2020년 104만 5831대로 전년 대비 169.7% (38만 7808대) 성장하였다. 반면 2020년 가솔린 및 디젤 자동차 등록은 전년 대비 각각 -10.3%, -3.6% 감소하였다. (이현진 외 2, 2021)

【표 7. 연도별 등록 EU 자동차 (자가용) 연료원 비중】

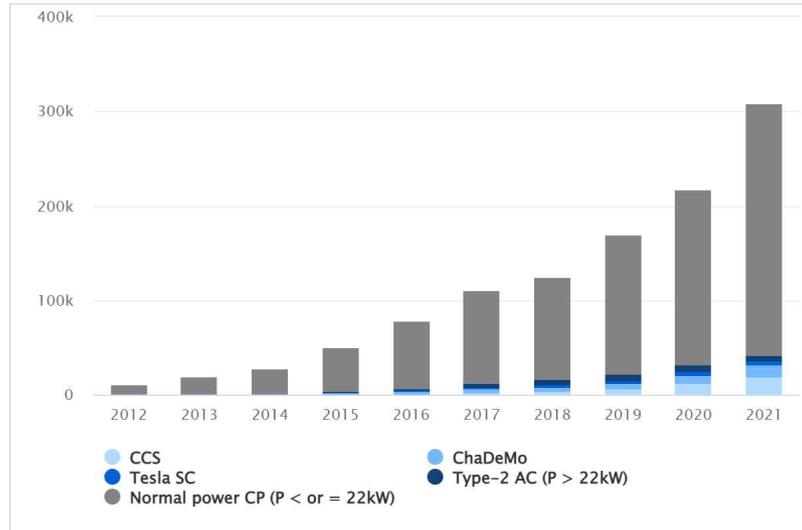
연도	가솔린	디젤	HEV	e-모빌리티	기타
2019	57.8%	31.6%	5.7%	3.0%	2.0%
2020	47.5%	28.0%	11.9%	10.5%	2.1%

(출처: <https://alternative-fuels-observatory.ec.europa.eu/transport-mode/road/european-union-eu27>)

세부적으로 EU 회원국별 e-모빌리티 점유율을 살펴보면, 북부 유럽회원국인 스웨덴 27%, 핀란드 16%, 덴마크 13%로 그 점유율이 높게 나타났으며 이 국가들은 저공해 자동차인 HEV보다 무공해 자동차인 e-모빌리티 등록 비중이 높다. 서부 회원국 네덜란드 16%, 독일 10%, 프랑스 9%, 벨기에 8%, 룩셈부르크 8%로 나타났으며 이 국가들은 HEV와 e-모빌리티 등록 비중이 비슷하였다. 중부, 동부 회원국 헝가리 3%, 폴란드 1%, 체코 1%, 슬로바키아 1%로 나타났으며 이 국가들은 HEV가 e-모빌리티 보다 등록 비중이 높게 나타났다. 이는 회원국별 산업 부문과 별도로 e-모빌리티에 필요한 전기충전소 등의 국가 정책 지원 부문에 따라 e-모빌리티에 대한 접근 방식이 다른 것으로 분석하고 있다. 또한, e-모빌리티 전환에 필요한 에너지 공급원인 충전시설의 설치 보급도 병행하고 있다. EU 회원국의 전기충전소 수는 2020년 17만 5,468개 그리고 2021년 33만 8,191개로 매우 빠르게 성장하고 있으며 5년 전인 2015년 4만 8,181개에 비해 약 7배 성장하였다. 그럼에도 불구하고 전기충전소 대비 e-모빌리티 대수는 빠르게 증가하여 e-모빌리티 성장에 대비한 충전시설의 보급이 더 필요한 것으로 나타났다. 2015년 1개 충전소당 5대의 e-모빌리티는 2021년

에는 11대로 증가하였다. (이현진 외 2, 2021).

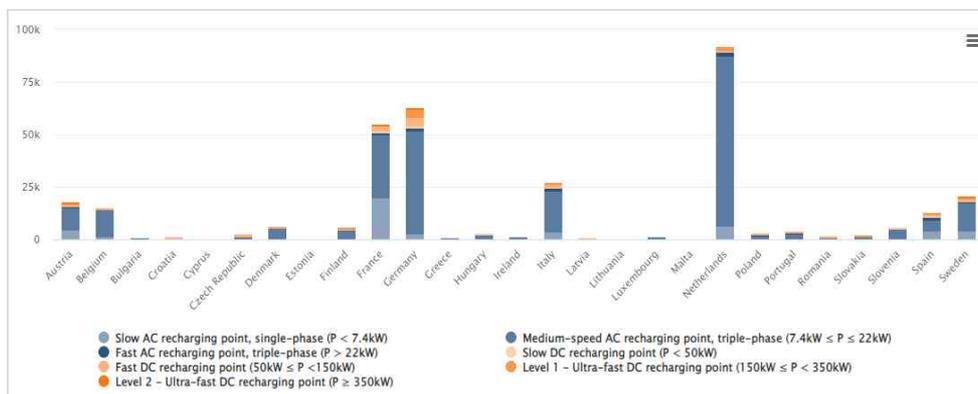
【그림 5. 연도별 e-모빌리티 충전소 보급 현황】



(출처: <https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained>)

충전시설을 회원국별로 살펴보면 2021년 기준 서부 유럽회원국인 네덜란드 9만 1,739개, 독일 6만 1,711개, 프랑스 5만 4,653개로 중부, 동부 유럽회원국인 폴란드 2,784개, 체코 2,299개, 슬로바키아 1,624개, 루마니아 1,240개로 지역적 편차가 매우 큰 것을 알 수 있다. 또한, e-모빌리티의 급속한 성장으로 이용자의 불편이 예상되어 1기 충전소당 e-모빌리티 대수를 증가하였으며 이를 해결하기 위해 서부 유럽 회원국들은 충전시설 보급을 확대하고 있어 향후 EU 회원국 간 충전시설의 격차는 더욱 커질 것으로 예상할 수 있다. (이현진 외 2, 2021).

【그림 6. 회원국별 e-모빌리티 충전소 보급 현황, 2021년】



(출처: <https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained>)

### 3. 유럽회원국의 e-모빌리티 전환을 위한 노력

#### 3.1 산업 부문

e-모빌리티의 가장 큰 특징은 내연기관 자동차와 비교하여 동력 장치의 변화이다. 기존 내연기관의 엔진, 변속기 및 배기 장치 등 복잡한 동력구조를 단순하게 전기 모터와 배터리 팩으로 교체하게 된다. 이러한 동력 장치의 특징은 기존의 종합적인 산업 성격의 자동차 시장에 신규 사업자의 시장 진입 가능성을 높여주게 된다. 국제 클린 운송위원회(ICCT)에 따르면 내연기관 차량의 동력 장치는 차량 생산비용의 29%를 차지하지만, e-모빌리티의 전기 장치는 내연기관 차량 전체 비용의 63%에 해당한다고 한다. 이러한 생산비용 집중도는 공장 자동화와 함께 e-모빌리티 생산비용 하락으로 연결되어 자동차 산업 구조에 큰 영향을 미칠 것으로 예측할 수 있다. 현재 주요 다국적 자동차 기업들은 e-모빌리티에 대한 전환에 집중하고 있고 e-모빌리티 전환 필요에 따라 생산 규모 및 시기 등에 대하여 자동차 생산기업의 전략과 결정이 큰 영향을 미칠 수 있다. 이러한 특징으로 자동차 산업의 비중이 높은 국가들은 산업적인 노력과 함께 정부의 정책 수립이 필요한 전기 에너지 추가 생산 및 전기 공급시설의 확대를 통해 e-모빌리티 전환을 준비하고 있다. (Jamie Pirie, 2022). 유럽 자동차제조 협회(ACEA)의 전 사무총장 이반 호닥 (Ivan Hodáč)에 따르면 중부, 동부 유럽회원국들의 자동차 산업은 유럽 자동차 시장과 함께 세계 시장 참여에 우수하다고 언급하면서 미래 자동차 산업 유지를 위하여는 기존의 내연기관 자동차 조립에 필요한 인적 자원에 대한 투자가 필수적이라고 하였다. 또한, 이러한 회원국들의 협력도 중요하지만, 종합적 성격의 자동차 산업의 특성으로 EU 회원국과의 협력 또한 중요하다고 하였다. (Rybecký, 2018). 이는 산업 자동화와 함께 기존 내연기관 자동차 산업에서 e-모빌리티로의 전환에 따른 기존의 인적 자원의 변화를 요구하고 신규 산업 기획을 위한 연구·개발과 함께 노동자 교육의 중요성에 대하여 언급한 OECD 사무총장인 호세 앙헬 구리아의 발언과 유사하다. (TASR, 2019). 이러한 배경으로 EU 회원국의 자동차 산업은 2035년까지 EU 및 글로벌 판매 대상 자동차의 70% 이상이 무공해 자동차인 e-모빌리티로 전환함에 따라 기존 내연기관 자동차 산업을 축소하고 e-모빌리티 산업 재편을 위한 종합적인 대응을 준비하고 있다. 특히, EU 내 주요 다국적 자동차 기업이 있는 중부, 동부 유럽회원국의 자동차 산업은 서부 유럽회원국의 자동차 산업과는 조금 다른 온도로 e-mobility 전환에 따른 산업적 노력과 함께 정책적인 지원과 변화가 필요한 것으로 나타나 이러한 변화에 대한 회원국별 대응을 조사하였다. 먼저, 폴란드는 e-모빌리티 분야에서 승용차가 아닌 버스 및 중형 트럭 생산에 우선 집중하고 있으며 이곳에는 Solaris, Ursus, Solbus 등이 있어 EU 내 버스 및 다목적 중형 차량을 공급하고 있다. 이러한 배경은 폴란드의 e-모빌리티 관련 국가 프로젝트에 따라 승용차보다 전기 버스 생산을 우선 목표로 하고 있기 때문이다. 이로 인해 폴란드는 EU 내 전기를 기반으로 하는 버스 및 중형 차량의 공급을 주도하고 있다. 또한, 2020년 12월 폴란드 정부는 실

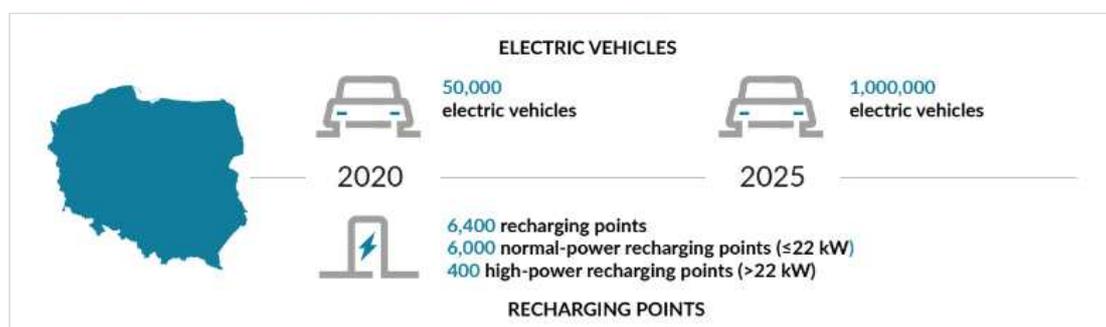
레지아 주의 산업 도시인 야보주노(Jaworzno)에 폴란드 e-모빌리티 제조공장 설립 계획을 발표하였고, 이 계획은 정부 주도로 e-모빌리티 승용차 생산 계획을 포함한다는 점이 특이하다. 이 공장은 2021년에 착공해 2024년 가을부터 국영 자동차 기업인 'EMP(Electro Mobility Poland)'의 전기 자동차 모델 생산을 할 예정으로 기존의 내연기관 자동차 기업의 변화가 아닌 폴란드 정부가 주도하는 신규 자동차 생산 기업의 진입으로 볼 수 있다. 이러한 배경은 폴란드가 e-모빌리티의 주요 부품인 배터리 생산에 집중하고 있기 때문이다. 폴란드에는 이미 Impact clean power technology, ABB, Medcom, LG 에너지 솔루션 등의 다국적 배터리 공급업체가 EU 공급을 목적으로 진출해 있고 EU 내 e-모빌리티 성장에 따라 배터리 생산 또한 활발해졌다. 이는 2016년 유럽 전체 e-모빌리티 배터리 생산의 10%에 불과했던 폴란드의 생산량은 2019년에는 40%로 급성장하여 유럽의 배터리 생산 거점으로 자리를 잡았다. 이는 다국적 기업들의 지속적인 투자 진출로 e-모빌리티 배터리 산업이 규모가 크게 확대되었기 때문이다. 하지만 이러한 정부의 산업 부문 공격적인 정책 수립에도 불구하고 폴란드 e-모빌리티 등록 점유율이 EU 회원국 중 하위권으로 충전시설 확대와 함께 폴란드 정부가 해결해야 할 숙제로 남아있다. (이현진 외 2, 2021). 체코에는 다국적 자동차 생산 기업인 Skoda, Hyundai 및 Toyota가 있으며 이 기업들은 기존 내연기관 자동차와 함께 e-모빌리티를 (BEV 혹은 PHEV) 생산하고 이를 EU 및 세계 시장에 공급하고 있다. 다만, 이러한 다국적 자동차의 생산 규모는 해당 지역 법인의 결정보다는 다국적 기업의 전략과 본사에서 내리는 결정에 대한 의존도가 높아 외부적 요인 영향을 받게 된다. 따라서 향후 체코 정부의 에너지 관련 시설 확충과 산업지원 정책이 중요할 것으로 보인다. (Julie Delanote, 2022). 체코의 e-모빌리티 등록 대수를 살펴보면 2020년 10,000대로 목표 대비 60%를 달성하였고 2019년 대비 큰 폭으로 증가한 것으로 조사되었다. 체코의 지원 정책을 살펴보면, 기업, 공공기관, 대중교통 사업자가 친환경 e-모빌리티 구매할 때 정부에서 구매 보조금을 지급하고 있다. 하지만 개인이 e-모빌리티 구매 시 구매 보조금과 세제 혜택을 제공하지 않고 있어 이에 대한 정책 변화가 필요하다. (안상욱, 2021). 슬로바키아에는 스텔란티스, 폭스바겐, 기아, 랜드로버 자동차 기업이 있으며 현재 스텔란티스 그룹과 폭스바겐 그룹이 e-모빌리티를 생산하고 있고 기아, 랜드로버는 내연기관 자동차의 생산량 조정과 함께 e-모빌리티 전환을 준비하고 있다. (Julie Delanote, 2022). 헝가리에는 BMW, 다임러, 스즈키 자동차 기업이 있고 BMW 그룹은 데브레센에 2025년부터 연간 150,000대의 e-모빌리티 생산을 위한 목표를 제시하였고 다임러는 2021년 하반기부터 e-모빌리티를 생산하고 있다. (Julie Delanote, 2022).

### 3.2 정책 부문

폴란드는 e-모빌리티 전환을 위한 국가 정책 방향 설정을 위하여 2017년 개발 전

략을 수립하고 목표를 설정하였다. 또한, e-모빌리티 전환을 위한 산업 및 기술개발 지원과 e-모빌리티 충전시설 설치 등의 직접적인 지원을 포함하여 이용자의 인식 변화를 위한 교육, 홍보 및 보조금 지원 계획 등 간접적인 지원을 포함하였다. 또한, 이 전략에 따르면 2025년까지 1,000,000대의 e-모빌리티 전환을 목표로 하고 있다. (Jacek Mizak, 2021). 또한 앞서 언급한 것처럼 폴란드 정부는 에네아(Enea), 에네르가(Energa), PGE, 타우론(Tauron) 등 폴란드 4개 에너지 기업의 공동 출자를 통해 '일렉트로모빌리티 폴란드(EMP: ElectroMobility Poland)'를 설립했으며, EMP의 지분 상당수를 폴란드 정부가 보유하고 있어 폴란드 정부는 e-모빌리티의 전환에 대하여 정책적인 지원과 함께 직접적인 투자를 병행하고 있음을 보여주고 있다. (이현진 외 2, 2021)

【그림 7. 폴란드 e-모빌리티 및 충전 시설 운영 계획】

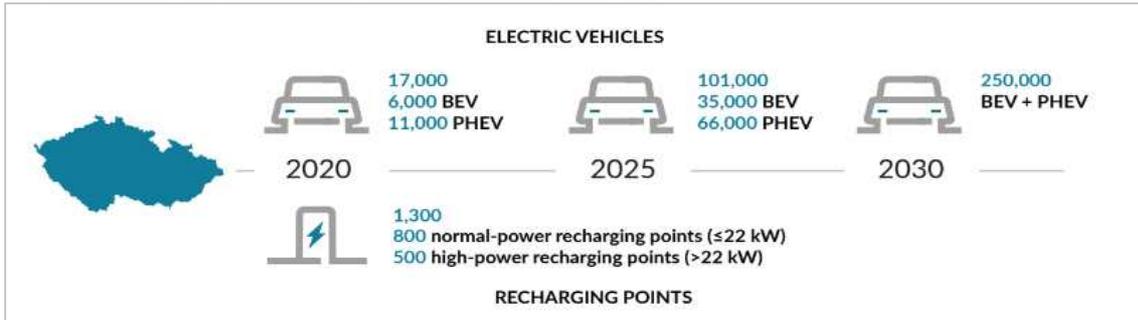


(출처 : Visegrad Electromobility, 2021)

체코는 '2012-2020년 국가 환경 정책'과 '2014-2020년 국가 교통 정책'에서 지속 가능한 교통수단의 하나로 e-모빌리티의 중요성을 언급하였고 다른 대체에너지(LNG, LPG)를 사용한 교통수단과 함께 동일한 수준의 저공해 및 무공해 차량의 개발을 우선순위에 두었다. 그리고 '2040년 국가 에너지 정책'에서는 화석연료 소비 감소, 도로 운송의 에너지 효율성 개선 및 e-모빌리티를 포함한 대체에너지 사용 증가의 목표를 언급하였다. EU 지침 2014/94/UE의 이행으로 인한 약속을 이행하기 위해 2015년 10월에 채택된 '클린 모빌리티를 위한 국가 실행 계획'에 따르면 e-모빌리티 전환에 대비한 종합적인 계획을 포함하고 있다. 이는 충전시설 네트워크 구축, e-모빌리티 수요 창출, e-모빌리티 관련 시설 구축, 공공기관, 민간기업의 e-모빌리티 구매 유도를 위한 지원 방안, 친환경 교통수단에 대한 교육, 홍보 등을 포함하고 있다. 또한, 이 전략에 따르면 e-모빌리티 전환 목표 수량과 함께 전기자동차 충전 시설 네트워크 구축을 위한 도로의 성격과 인구 규모에 따른 지역별 충전소 구축 계획을 포함하고 있다. 2025년까지 100,000대, 2030년까지 250,000대의 e-모빌리티 전환을 목표로 하고 있다. (Jacek Mizak – Electric Vehicles Promotion Foundation, 2021). 체코에서는 다른 EU 회원국들과 달리 e-모빌리티 구매 보조금의 수혜 대상

을 일반 시민을 제외하고 기업과 공공기관으로 제한하였다. 이는 고가의 e-모빌리티의 구매가 일부 부유 계층으로 연결될 수 있어 이에 대한 예방 조치로 추측할 수 있다. 따라서 일반인이 e-모빌리티를 구매할 시 적용할 수 있는 지원책에 대한 고민이 필요하다. (이현진 외 2, 2021).

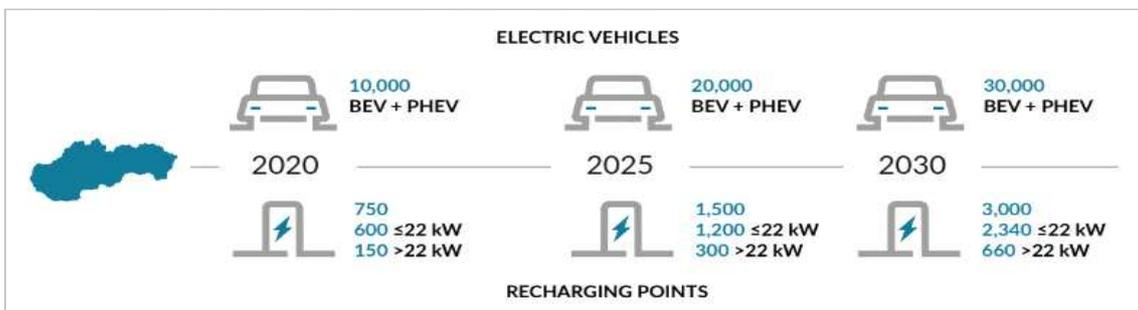
【그림 8. 체코 e-모빌리티 및 충전 시설 운영 계획】



(출처 : Visegrad Electromobility, 2021)

다른 중부, 동부 유럽 회원국들과 유사하게 슬로바키아는 '대체 연료 시장개발을 위한 국가 정책 프레임 워크'와 '대체 연료 기반 시설 구축을 위한 국가 정책'을 수립하였다. 이 정책에는 저공해, 무공해 도로 운송 확대를 위한 e-모빌리티 전환 촉진, 충전시설 네트워크 구축 등을 포함한 지속 가능한 도로 운송에 대한 세부적인 내용을 포함하고 있다. 2025년까지 20,000대, 2030년까지 30,000대의 e-모빌리티 전환을 목표로 하고 있다. (Jacek Mizak – Electric Vehicles Promotion Foundation, 2021). 하지만 슬로바키아는 e-모빌리티 외에 저공해 모빌리티인 천연가스(CNG 및 LNG) 모빌리티에 대하여도 친환경 모빌리티 범주에 포함하고 있고 e-모빌리티와 유사한 목표를 두고 있다. 하지만 이러한 다양한 저공해 모빌리티에 대한 지원 정책은 향후 무공해 모빌리티인 e-모빌리티로 전환될 시점에 추가적인 투자와 사회적 혼란으로 e-모빌리티 전환에 대한 집중도가 떨어질 수 있다는 위험성이 있다고 EU 위원회는 분석하고 있다.

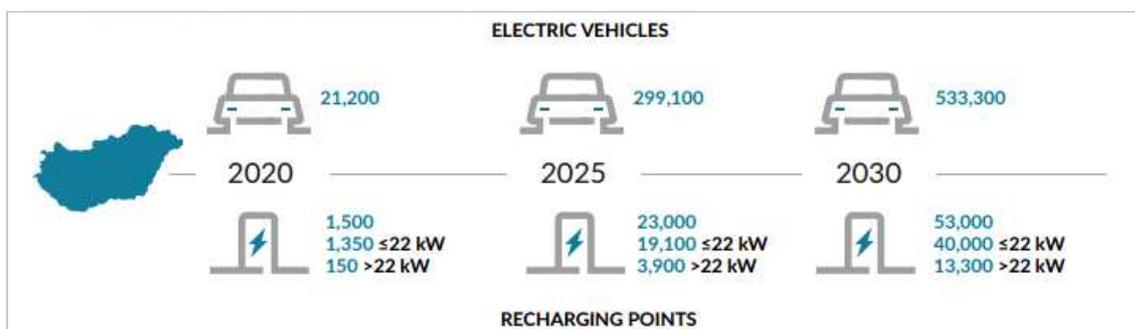
【그림 9. 슬로바키아 e-모빌리티 및 충전 시설 운영 계획】



(출처 : Visegrad Electromobility, 2021)

헝가리는 다른 중부, 동부 유럽국가들보다 적극적인 정책을 수립하였다. 2015년 '전기 이동성 개발을 위한 국가 프로그램 (Anyos Jedlik 실행 계획)'에서 e-모빌리티에 대한 재정 지원 계획 및 전기자동차 충전시설 관련 인프라 개발, e-모빌리티 개발을 위한 지원 및 규제 환경 조성, 충전시설 네트워크 구축, e-모빌리티 연구개발 지원, 대중교통의 전기화 우선, e-모빌리티 수요 창출을 위한 파일럿 프로젝트 구현 및 홍보 등 종합적인 정책을 제시하였다. 또한, 2016년 대체 연료 기반 시설의 개발을 위한 '국가 정책 프레임 워크'에 의하면 2025년까지 80,000대, 2030년까지 180,000대의 e-모빌리티 전환을 목표로 하였다. 또한, 2019년 헝가리 정부는 기존의 e-모빌리티에 대한 계획을 'Jedlik Anyos 실행 계획 2.0'으로 확장하였다. 이 계획은 헝가리의 e-모빌리티 시장의 모델 구현과 e-모빌리티 및 전기자동차 충전시설의 적극적인 공급 및 확장, 대중교통의 탈 탄소화 우선 등을 포함하였다. 특히, 천연가스(CNG 및 LNG)를 일부 대형 교통수단으로 제한하고 대체에너지에 포함하지 않아 무공해 이동수단인 e-모빌리티 전환에 강력한 의지를 보여주었다. 새로운 계획은 2025년까지 300,000대, 2030년까지 500,000대 e-모빌리티 전환을 목표로 확장하였다. (Jacek Mizak – Electric Vehicles Promotion Foundation, 2021). 헝가리는 EU 기금을 지원 받아 등록세 및 고속도로 통행료 면제, 주요 공공 주차장 주차비 면제, 도심 버스전용 차로 이용 등 e-모빌리티 구매자에게 각종 보조금을 제공하였다. 이와 함께 아우디, 벤츠, 스즈키 등 다국적 자동차 생산기업의 증액 투자와 삼성 SDI의 배터리 생산 공장 투자를 유치하여 e-모빌리티 전환에 집중하고 있다. (이현진 외 2, 2021).

【그림 10. 헝가리 e-모빌리티 및 충전 시설 운영 계획】



(출처 : Visegrad Electromobility, 2021)

#### 4. e-모빌리티 전환을 위한 한계점 및 과제

##### 4.1 산업적 측면

###### ① 다소 지연되고 있는 e-모빌리티 전환율

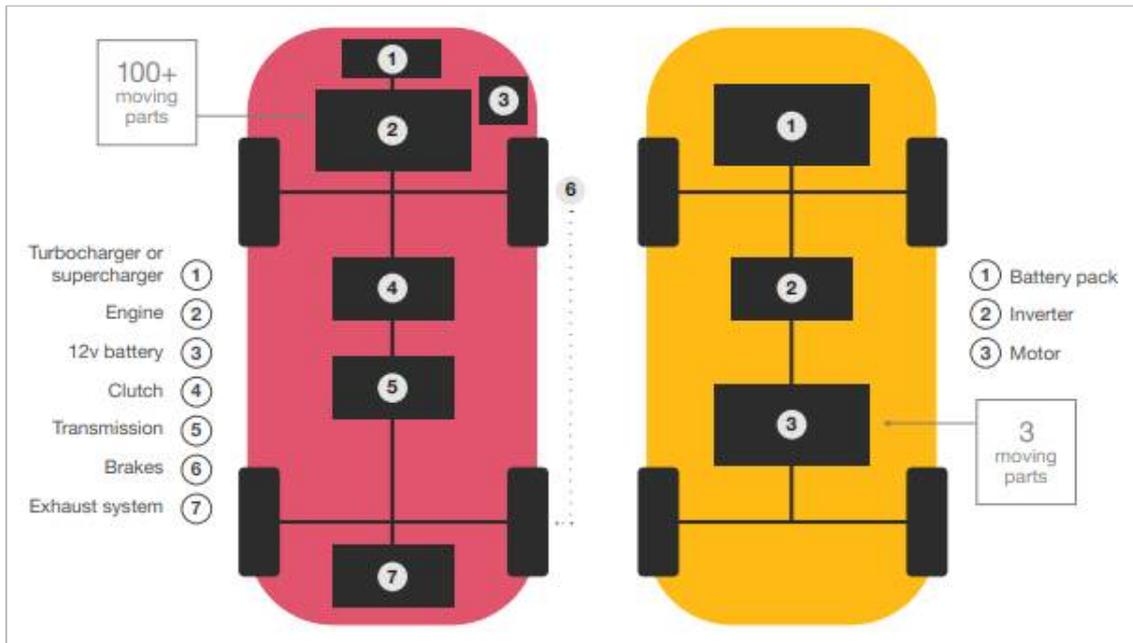
EU 회원국은 회원국별로 아직까지 경제적 차이가 큰 편으로 특히, EU 가입이 늦은 중부, 동부 유럽회원국들의 경우 e-모빌리티 등록 비율은 다소 낮은 편이다. 주

요 원인은 첫째 e-모빌리티는 현재까지 제한적인 생산과 자원으로 인하여 내연기관 자동차와 비교하여 높은 가격으로 경제력이 필요하다. 또한, 중부, 동부 유럽회원국의 경우 인접 회원국으로의 사회경제 활동의 팽창으로 도로 운송수단의 필요성이 증대되어 중고 자동차 시장이 활성화되고 이는 저렴한 내연기관 자동차 구매력으로 연결되었다. 앞서 EU 회원국들의 자동차 평균 연령을 살펴보면, 10.8년이나 중부, 동부 회원국의 자동차는 14.2년으로 이러한 현상을 뒷받침하고 있다. 이러한 중고 내연기관 자동차의 유럽 내 이동 현상은 또한 EU에서 강력하게 추진하고 있는 'EU 그린 딜' 달성에 있어서 또 다른 장벽으로 작용할 수 있다. 그럼에도 불구하고 EU 내 지속적인 e-모빌리티 전환의 압력은 내연기관 자동차의 퇴출로 인해 서부 유럽에서 중부, 동부 유럽으로 이동은 더욱 강해질 것으로 예상된다. (Bartosz Bieliszczuk, 2019). 이러한 문제를 완화하기 위해서는 중부, 동부 유럽회원국들의 정부 차원에서의 e-모빌리티 구매를 위한 보조금 및 세제 혜택 등의 정부 차원의 단기적인 정책과 함께 e-모빌리티 산업 전환을 위한 연구개발 투자 및 주민의 교육 지원 등의 장기적인 정책이 필요하다.

## ② 글로벌 자동차 기업과의 정책 연계 부족

자동차 산업의 특징은 '구상-설계-제조-수리-재판매-폐기' 일련의 생애 전 과정을 통한 종합적인 산업으로 국가 경제와도 밀접하여 있다. 하지만 다국적 자동차 기업들은 생산 위치와 노동 조건에 따라 지역별로 제조공장을 운영하고 있다. 이러한 배경으로 1990년 이후 서부 유럽회원국의 주요 자동차 기업(스텔란티스 그룹, 르노-닛산 그룹, 볼보, BMW 등)은 값싼 인건비를 이용하기 위한 '제조' 부문만의 이동하여 자동차를 생산하였다. 이를 통해 서부 유럽 자동차 기업들은 기존의 중부, 동부 유럽회원국의 현지 브랜드 자동차를 흡수하였고 자신의 자동차 브랜드 생산을 점차 중부, 동부 유럽으로 이동했다. 폭스바겐 그룹은 체코의 Skoda 브랜드를 르노-닛산 그룹은 루마니아의 Dacia 브랜드를 인수하며 중부, 동부 유럽회원국의 자동차 산업이 성장하였다. (Tatiana Hlušková, 2019) 또한, 중부, 동부 유럽회원국은 외국인 직접 투자를 유도하여 자동차 산업의 글로벌 생태계를 재구성하였고 이로 인해 EU 내수 시장 및 EU 역외수출이 증가하여 자동차 산업은 EU 경제의 주요 성장 동력이 되었다. 이러한 자동차 산업의 특징은 완성 자동차 생산을 위해 수백 개의 부품 및 부품 생산의 하도급 업체와 연결되어 생산 네트워크는 복잡하게 연결되어 있다. 이로 인해, 자동차의 생산과 제조를 위한 글로벌 자동차 기업의 본사 결정이 수백 개의 하도급 업체의 경영에 영향을 미치게 된다. 중부, 동부 유럽회원국의 자동차 산업도 자동차 산업의 복잡성과 글로벌 자동차 기업의 특수성으로 인하여 e-모빌리티 전환에 따른 내·외부 파급효과가 클 것으로 예상된다. e-모빌리티의 배터리와 전기 모터는 내연기관 자동차의 엔진과 트랜스미션을 대신하여 그 구성품이 단순화되고 전기 관련 부품으로 인하여 하도급 업체의 포트폴리오 조정이 필요하게 된다. (Tatiana Hlušková, 2019).

【그림 11. 내연기관과 e-모빌리티 파워트레인 비교】



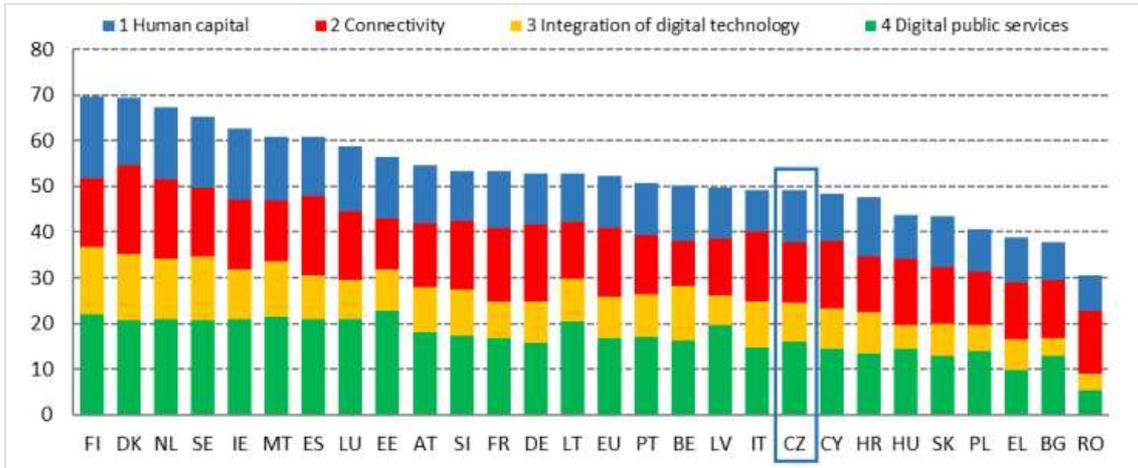
(출처 : <https://www.pwc.com/us/en/industrial-products/publications>)

주요 국가의 e-모빌리티 전환계획을 살펴보면, EU, 중국, 일본 시장은 2035년에 내연기관 자동차를 퇴출하는 정책을 발표하였고 미국은 공식적인 내연기관 자동차의 퇴출 시기의 언급은 없으나 캘리포니아주의 경우 2035년 e-모빌리티 전환 목표를 제시하고 있다. (Jamie Pirie, 2022). 이러한 주요 국가의 시나리오는 자동차 생산기업의 수출을 유도하고 e-모빌리티 전환을 가속하며 이로 인한 자동차 산업의 생태계 변화가 이루어질 것으로 예상된다. (Jamie Pirie, 2022). 이러한 e-모빌리티 전환에 따른 자동차 산업의 생태계 변화는 관련 산업 유지 혹은 강화와 함께 국가 경제에 커다란 영향을 미치게 된다. 이러한 변화에 대비하여 EU 회원국은 노동력, 직업 교육 및 연구·개발 현황을 점검하고 산업 변화에 따른 산업지원 정책을 검토해야 한다. (Julie Delanote, 2022).

### ③ 디지털 전환의 지연

EU의 디지털 전환은 미국, 아시아에 대비하여 지연되었고 특히 중부, 동부 유럽회원국에서의 디지털 전환의 지연은 EU 인접 회원국에까지 관련 산업의 원인으로 볼 수 있다. EU에서는 회원국 간의 디지털 정도, 기준의 차이를 줄이고 더 나아가 디지털 전환을 활성화하기 위해 예산 투입 및 정책 시행을 강력하게 추진하고 있으나 중부, 동부 유럽회원국의 디지털 전환율은 경제 규모와 관련되어 여전히 저조한 실정이다.

【그림 12. EU 회원국의 디지털 운영 지수】



(출처 : <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/countries-digitisation-performance>)

'The Digital Economy and Society Index (DESI)'에 따르면, 주요 중부, 동부 유럽 회원국 체코는 EU 회원국 27개국 중 19위, 헝가리 22위, 슬로바키아 23위, 폴란드 24위로 뒤쳐진 상황이다. 이는 앞에서 살펴본 바와 같이 자동차 산업은 복잡한 생산 네트워크와 하도급 업체와의 협업과 긴밀하게 관련이 있어 디지털 전환의 저조한 실적이 e-모빌리티 전환의 장애요소 중 하나이다. e-모빌리티 전환을 위한 자동차 산업뿐만 아니라 국가산업 유지 및 강화를 위하여는 신속한 디지털 전환이 필요하기 때문이다. 중부, 동부 유럽회원국과의 e-모빌리티 전환율이 낮은 산업적 원인을 분석하면 첫째, 내연기관 차량에 비교하여 높은 차량 가격과 이와 관련하여 차량 교체(구매) 시 정부의 보조금 제공이 활발하지 못하다는 점이다. 둘째, 자국 내 생산하고 있는 자동차 기업의 투자 계획 및 방향이 현지 법인의 노력보다는 글로벌 자동차 기업 본사의 계획에 따른 결정을 크게 의지한다는 점이다. 하지만 기존 내연기관 자동차에서 e-모빌리티 전환은 운송수단의 형태 변화를 넘어 자동차 산업의 생태계 변화와 함께 국가 경제에 커다란 영향을 미치게 되고 이에 따라 발생하는 변화에 대비하여 중부, 동부 유럽회원국은 노동시장, 교육지원 및 기술개발 현황을 점검하고 산업 변화에 따른 산업지원 정책을 검토하고 있다. 마지막으로 EU 회원국의 공통적인 현상으로 늦은 디지털 전환 실적은 e-모빌리티로 전환산업의 장애요소로 분석하고 있다. 이러한 현상은 e-모빌리티 분야뿐만 아니라 유럽 전체 회원국의 다양한 사회경제 분야의 통일된 규정 확립을 위해 필요하고 또한, 중부, 동부 유럽 회원국의 산업 전반에 대하여 디지털 전환이 신속하게 이루어져야 한다.

## 4.2 정책적 측면

- ① 공급 지원 정책, 규제 부족

e-모빌리티 전환은 단순한 자동차 생산의 변화를 넘어 '에너지 네트워크 구축-자동차 생산-유지관리-재사용-폐기' 생애 전 과정에 대한 검토와 물류와 사람의 도로 운송 관련한 전반적인 변화가 이루어지게 된다. 이러한 종합적인 변화에 대비하여 유럽회원국은 e-모빌리티 관련하여 정부 지원 정책을 실행하고 있다. (Julie Delanote, 2022).

【표 8. 자동차 생산 분야 전환을 위한 국가별 정책 (2020-2021)】

국가	형태	세부내용
헝가리	투자 보조금	배터리 산업 유치를 기가팩토리 설립을 위한 직접 투자와 외부 총 투자 비용의 최대 10%까지 지원 확대
스웨덴, 독일, EU	정부 대출 지원	유럽 투자 은행 대출(3억 5천만 달러) 및 국가의 자금 지원
폴란드	투자 보조금 및 대출 지원	배터리 제조를 위한 기가팩토리 설립을 위한 정부 투자
헝가리 +EU	투자 보조금	e-모빌리티 조립 공장을 재정비하기 위한 국가 지원
독일	규정, 주정부 지원금	기업(기술)간 합병을 허용하고 혁신을 촉진하고 경쟁력을 강화하기 위한 정부 지원
EU	규정 수립	활용한 가능한 배터리 가치 사슬을 보장하기 위한 요구 사항
폴란드	정부 투자(지분 소유)	일렉트로모빌리티 폴란드는 e-모빌리티 연구개발을 위해 정부 중심으로 결성
독일	기업 공장 설립 혹은 시설 투자에 따른 정부 보조금 지원(매칭 펀드)	폭스바겐 그룹의 e-모빌리티 제조공장을 확장함에 따라 자국 내 수요를 높이기 위해 e-모빌리티 구매 보조금을 두 배로 늘리고 충전 인프라를 확장
프랑스	정부 직접 투자 및 대출	e-모빌리티 생산을 위해 프랑스의 산업 부문과 혁신을 되살리기 위한 프랑스 2030 프로그램 개발
독일	연구개발 펀드 지원	배터리 기술 연구를 위한 정부 자금 지원
프랑스	투자 보조금 지원	배터리 제조를 위한 정부 자금 지원
루마니아	산업 전환을 위한 대출 지원	기존 자동차 생산 공장의 확장 및 개조를 위한 대출과 연구, 개발 및 혁신 자금을 위한 대출

(출처: Electromobility in the Visegrad region)

이러한 산업 전환의 지연에도 불구하고 EU는 '그린 딜' 관련 산업 전환 및 강화를 위하여 e-모빌리티의 주요 부품인 배터리에 관한 기술개발의 선점을 위하여 2017년 'European Battery Alliance'을 출범하였다. 배터리의 설계부터 생산, 운영(충전) 및 재사용(폐기)의 전 과정의 연구를 통해 기술 개발과 함께 EU 생산 기준(규제)을 수립하기 위하여 2019년 벨기에, 핀란드, 프랑스, 독일, 이탈리아, 폴란드 및 스웨덴에 32억 유로의 공공 지원을 승인하였다. (Bartosz Bielizczuk, 2019). 이러한 정책 실행은 자동차 산업과 함께 미래 에너지 산업의 강화를 위해서 EU 차원에서 공공분야의 초국적인 노력이 필요하다는 것을 보여주고 있다. 이러한 이유로 인해 중부, 동부 유럽회원국은 현재 배터리를 생산하고 있는 외국 기업(중국, 미국, 한국 등)의 배터리 공장 생산 확대를 넘어 독자적인 기술개발이 필요하다. 배터리 부품(자원) 혹은 폐배터리 활용 기술, 재활용과 같은 배터리 활용 사슬에 대한 연구개발 등의 공공분야 지원 또한 필요하다. (Bartosz Bielizczuk, 2019).

## ② 소극적인 보조금 정책

중부, 동부 유럽회원국의 낮은 e-모빌리티 전환율은 구매의 지원 정책에서도 그 원인을 찾을 수 있다. 구매 유도를 위한 세금 혜택과 구매 보조금 지급에 대하여 정부의 소극적인 태도로 전환속도가 늦어지고 있다. 국가별 지원 정책은 아래 표와 같다.

【표 9. EU 회원국의 구매 보조금 및 세금 혜택】

국가	세금 혜택	구매 보조금
오스트리아	무공해 자동차에 대한 세금 및 부가세 면제	60,000유로 이하인 신차 또는 밴 구매에 대한 보조금 지급 (2020년 말까지): BEV과 FCEV의 경우 3,000유로, PHEV과 EREV의 경우 1,250유로.
체코	50g CO2/km 이하의 무공해 자동차의 등록비 면제 및 고속도로 통행료 면제	기업의 무공해 차량 구매시 인센티브 제공 공공부문의 무공해 차량 및 저공해 차량 구매시 인센티브 제공
독일	부가세 할인 (19% → 16%)	신차 및 중고 무공해차량(BEV, PHEV 및 FCEV)에 대한 구매 보조금 지급 - 40,000유로 이하인 자동차의 경우 보너스: BEV 및 FCEV의 경우 €9,000, PHEV의 경우 €6,750입니다. - 40,000유로 이상인 자동차의 경우 보너스: BEV 및 FCEV의 경우 €7,500. PHEV의 경우 €5,625.
그리스	무공해 자동차에 대하여 면세 저공해 자동차에 대하여 할인(50%)	- BEV 차량의 가격(최대 5,500유로)에 15% 환급, 오래된 차를 폐기할 경우 €1,000이 추가 - 승합차에 대한 15% 환급(BEV의 경우 최대 5,500유로, PHEV의 경우 4,000유로) 및 폐기에

		대한 1,000유로 지급
헝가리	무공해 자동차에 대하여 면세	- 최대 32,000유로의 총 가격에 7,350유로. - 32,000 유로에서 44,000 유로 사이인 경우 1,500유로 지급
이탈리아	해당 없음	보너스 제도: 보너스: 1회 할인 금액(70g CO2/km 이하 배출 차량의 경우 최대 6,000유로, 50,000유로 미만
네덜란드	무공해 자동차에 대하여 면세	- 개인이 신규 또는 중고 BEV를 구입하거나 임대할 수 있는 보조금 제도(SEPP). - BEV 및 FCEV 경사용 차량 및 BEV 택시에 대한 환경 투자 공제(MIA).
폴란드	배기량 2000cc 정도 이하의 무공해 자동차에 대하여 면세	자동차를 구매하는 개인의 인센티브 제도 - 125,000 유로 이하인 BEV의 경우 37,500 유로 지급. - 300,000 유로 이하인 FCEV의 경우 90,000 유로 지급.
슬로바키아	무공해 자동차 및 하이브리드 자동차에 대하여 2년간 면세	신차 무공해차량 구매 시 인센티브 제도 - BEV는 8,000유로 - PHEV는 5,000유로.
스페인	120g CO2/km 이하 무공해 및 저공해 자동차에 대하여 특소세 면세	신차 무공해차량 구매 시 인센티브 - 자동차: 7년 이상 된 차량의 폐기 여부에 따라 BEV의 경우 4,000유로, 개인의 경우 1,900유로 지급 - 트럭: 폐기에 따라 개인의 경우 4,400유로~6,000유로

(출처 : <https://www.acea.auto/files>)

중부, 동부 유럽회원국의 자동차 시장은 유럽 내 e-모빌리티 전환에 따른 내연기관 자동차의 중고차 수입물량이 증가할 것으로 예상하여 e-모빌리티 전환이 늦어질 것으로 예상할 수 있다. 이에 따라 신규 전기자동차 구매 시 정부 지원 혜택을 강화할 뿐만 아니라, 다른 유럽회원국에서 수입하게 되는 중고 전기자동차에 대하여도 정부 지원 혜택을 지원할 수 있는 정책도 고려해 볼 수 있다.

### ③ 내연기관 자동차에 대한 환경규제 강화

‘EU 그린 딜’ 달성을 위해서는 민간기관-개인-이해관계자 등 정부가 주도하는 환경 정책의 이해가 충분히 이루어져야 할 것이다. 아래 그림과 같이 도심 구역에 ‘Low Emission Zone’을 설정하는 강력한 emission regulation을 도입하여 노후 내연기관 자동차의 진입을 규제하고 배출가스 규제에 대한 정부 홍보를 통해 e-모빌리티의 필요성과 환경 우선을 위한 사회문화 공유와 함께 전환을 유도하는 간접적인 방법도 고려할 수 있다. 다만 이러한 규제는 중앙정부-지방정부-국민의 공감대 우선

이루어져야 한다.

【그림 13. Low emission zone in the EU】



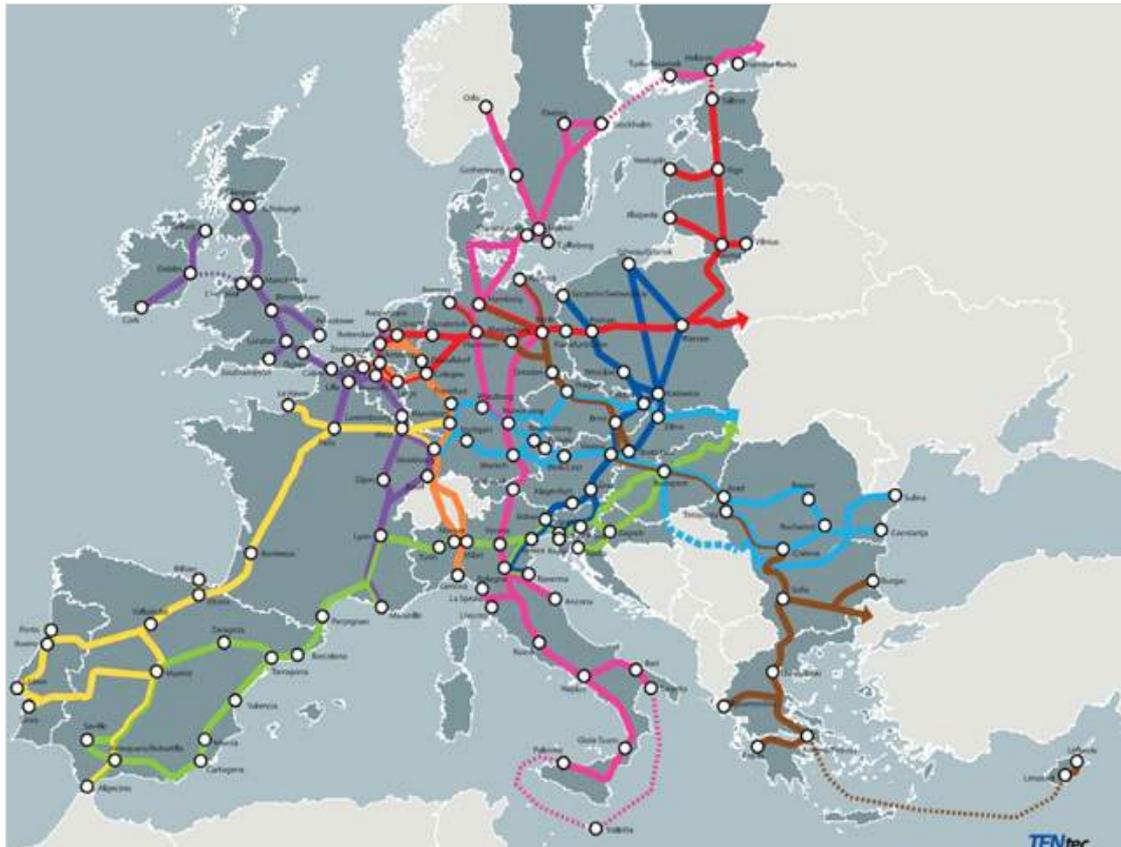
(출처: <https://urbanaccessregulations.eu/userhome/map>)

위 지도를 보면 중부, 동부 유럽회원국은 체코를 제외하고 'Low Emission Zone' 지정되어 있지 않다. 환경 변화에 취약한 도심지에 'Low Emission Zone' 도입으로 더욱 강력하게 환경 규제대책을 수립하고 온실가스 감축을 위한 정책 홍보를 통해 e-모빌리티 전환을 빠르게 유도할 수 있다.

#### ④ 충전시설 부족에 따른 운영 불편

EU 위원회는 2013년 유럽 내 회원국 간의 끊김 없는 다양한 운송 형태의 교통 네트워크 연결을 위하여 'Trans-European Transport Network(TEN-T)' 프로젝트를 발표하고 2030년까지 주요 핵심 네트워크 완성을 목표로 하고 있다. 이 프로젝트에는 도로 운송 분야에서 e-모빌리티의 안정적인 운영을 위하여 유럽 대륙에 충분한 충전시설을 포함하고 있다. e-모빌리티 보급에 맞춰 충분한 충전시설 및 에너지 공급을 구축하는 것은 대체 연료로 전환하고 배기가스 배출이 거의 없는 차량으로 전환하는 핵심 요소이다.

【그림 14. TEN-T 주요 네트워크 현황】



(출처 : <https://op.europa.eu/webpub/eca/special-reports/electrical-recharging-5-2021/en/#chapter0>)

이러한 관점에서 e-모빌리티로 전환되더라도 다른 도로 운송수단과 같이 유럽 내 자유로운 이동 권리를 가져야 한다. 이를 위하여 충전시설은 유럽 대륙을 포함하여 보편적으로 설치되어야 한다. 아래 표는 유럽회원국의 충전시설 1기당 e-모빌리티 숫자를 보여주고 있다.

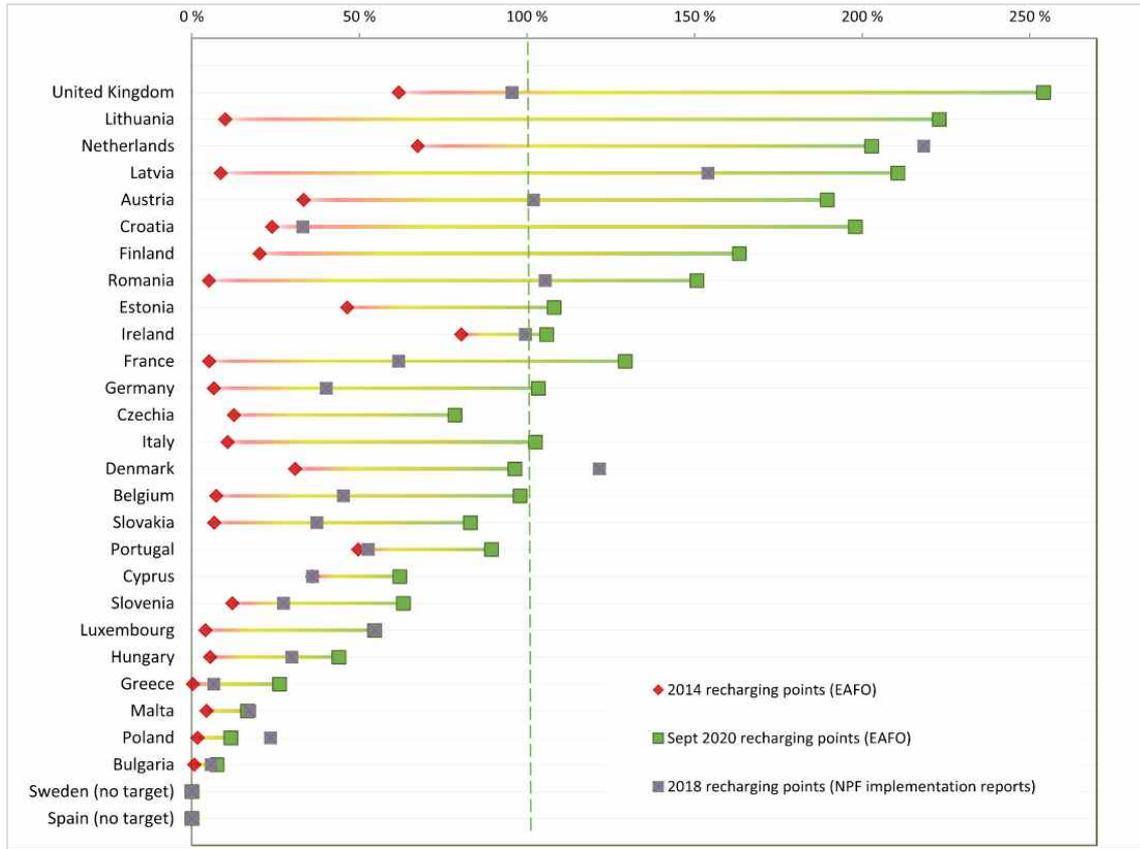
【표 10. EU 회원국의 충전시설 대비 e-모빌리티 대수】

	2015	2016	BEV 2017	2018	2019	2015	2016	PHEV 2017	2018	2019
EU (incl. UK)	2	2	2	3	4	3	3	3	4	3
V4	2	2	2	3	3	1	1	1	2	2
Czech Republic	4	3	2	3	2	1	1	1	1	2
Hungary	1	2	4	4	5	1	1	2	2	3
Poland	1	1	2	2	3	1	1	1	2	2
Slovakia	1	1	1	2	2	2	1	1	1	1
Denmark	6	4	4	4	6	0	0	0	2	3
Germany	5	3	3	4	4	4	2	2	3	3
Netherlands	1	1	1	1	2	4	4	3	3	2
Norway	10	12	12	14	16	2	4	6	7	8

(출처 : Erika Feckova Skrbulakova, p14, 2021)

EU 내 e-모빌리티 충전시설은 e-모빌리티 증가에 대비하여 계속해서 증가하고 있으나 문제는 EU 내 충전시설이 일부 EU 회원국(네덜란드, 프랑스, 독일, 스웨덴, 이탈리아 5개국, 80%)에 편중되어 있다는 점이다. 이러한 현상은 EU 회원국 간 e-모빌리티의 이동 시에 충전시설 부족으로 불편을 겪을 수밖에 없는 문제에 직면해 있다고 분석할 수 있다.

【그림 15. 영국을 포함한 EU 27개국 충전시설 현황, 2020년】



(출처 : EAFO for 2014 charging points, NPF implementation reports for 2018 charging points)

이 문제를 해결하기 위해 EU 위원회에서는 '설치 기준'을 수립하고 회원국별 충전 시설 확장계획을 독려하고 있으나 회원국별로 경제, 정책별 차이로 유사한 목표를 달성하지 못하고 있다. EU 위원회에서는 우선 TEN-T 달성을 위해 직면한 문제인 충전시설의 차이를 최소화하기 위해 EU 기금 지원을 계획하고 있다. (European court of auditors, 2022).

또한, 중부, 동부 유럽회원국은 주변 회원국의 도로 운송을 연결하는 지리적 중요한 요소를 고려하여 충분한 충전시설이 설치되어야 한다. 이러한 이유로 중부, 동부 유럽 지역에 있는 회원국들의 정책 설립과 e-모빌리티 전환 노력과 함께 충전시설에 대한 적극적인 실행이 필요하다. (Julie Delanote, 2022) 또한, 'EV charging

infrastructure incentives in Europe 2022'에 따르면, 빠르게 충전시설을 설립하고 있는 회원국은, 회원국별로 주거지역 충전시설 설치 보조금뿐만 아니라 상업지역 충전시설 보조금을 부여하여 활발하게 충전시설을 확대하고 있다. 그럼에도 불구하고 유럽 내 회원국별로 충전시설에 대한 지원방법, 규모가 다르고 이에 따라 보급이 정책적으로 이루어지고 있지 못하고 있다. (Koen noyens, 2020). 앞서 조사한 내용과 같이 EU 회원국은 ① EU 회원국 간의 효율적인 운송 기능 향상을 위한 TEN-T 프로젝트의 50% 이상이 중부, 동부 유럽국을 통과하는 지리적 보편성과 ② 다국적 자동차 기업의 생산 공장과 배터리 공장이 다수 있어 회원국 간의 협력을 통한 생산성을 강화할 수 있고 ③ '제조-수리' 집중된 단순화된 자동차 산업 노동시장 구조를 '기획-설계-제조-수리-재판매-폐기' 생애 전반에 걸친 종합적인 노동시장으로 전환이 필요하다.

## 5. 결론

EU 위원회는 유럽을 대표하여 'Green Deal strategy in the road transportation section'에 대한 계획을 수립하고 EU 규정과 함께 회원국별 기준에서 목표 달성을 위해 노력을 기하고 있다. EU는 다양한 법안 제정 및 목표 설정으로 'EU green deal' 달성을 위한 온실가스 배출은 지속해서 감소하였지만, 이는 주로 에너지 공급 분야에서 달성되었고 운송 분야에서는 온실가스 배출이 오히려 증가하였다. 이러한 운송 분야의 온실가스 감축을 위해서는 온실가스 발생량의 대부분을 차지하고 있는 도로 운송 분야에서의 적극적인 대책이 필요하며 EU 회원국들은 온실가스 발생을 줄이기 위해 노력하고 있지만, 회원국 간의 사회, 경제적인 차이로 인해 중부, 동부 회원국들의 자가용 확대와 노후 내연기관 자동차의 비중이 높아 도로 운송 분야에서 온실가스 배출이 증가하고 있다. 이러한 이유로 중부, 동부 회원국들의 온실가스 배출량을 줄이기 위해서는 e-모빌리티의 전환이 우선 검토되어야 하는 사항이다. EU의 자동차 산업 특징은 전통적인 기술 강국인 독일, 프랑스와 함께 중부 동부 회원국인 폴란드, 체코, 헝가리, 슬로바키아가 중요한 역할을 하고 있으며 다국적 자동차 산업생태계가 서부 유럽에서 중부, 동부 유럽으로 전환되어 구축되었다. 유럽의 e-모빌리티 산업 특징은 2015년까지 디젤 엔진 개발에 집중하여 e-모빌리티 산업이 다소 정체되었으나 최근 도로 운송에 대한 EU 위원회의 적극적인 연구·개발 투자를 통해 e-모빌리티 전환과 더불어 기후변화에 대비한 세계환경정책을 선도하고 있다. 또한, 다국적 자동차 사업도 e-모빌리티 산업으로 전환을 목표로 하고 기후변화에 따른 환경 정책에 부합하고 있다. EU 회원국의 e-모빌리티 전환 장벽에 대한 검토 제안은 다음과 같다. 먼저 산업적인 요인에 대해 살펴보면, 첫째 높은 차량 가격과 차량 구매 시 정부 차원의 인센티브 제공이 활발하지 못한 점이다. 둘째 외국자본의 자동차 생산기업의 방향 및 결정에 크게 의지하고 있다. e-모빌리티 전환에 따른 자동차 산업의 생태계 변화는 국가 경제에 커다란 영향을 미치게 되고, 여기에서

발생하는 변화에 대비하여 회원국은 노동시장, 교육 및 연구개발 현황을 점검하고 산업 변화에 따른 산업지원 정책을 검토해야 한다. 최근 자동차 산업생태계의 변화로 유럽회원국에서도 단순 노동형의 조립, 부품 생산 외에 연구 및 기술개발에 필요성을 인식하고 있다. 아울러 'EU 그린 딜' 달성을 위해 자동차 산업에 대한 전반적인 변화 및 e-모빌리티를 포함한 모달 시프트 산업에 대한 기술발전이 필요하다. 마지막으로 저조한 디지털 전환 실적은 e-모빌리티 전환의 장애요소이다. 이는 e-모빌리티 분야뿐만 아니라 국가산업 전반에 중추적인 역할을 할 수 있는 분야로 디지털 전환을 신속하게 추진해야 한다.

다음으로 정책적 원인에 대해 살펴보면 첫째 e-모빌리티 산업 전환과 비교하여 e-모빌리티 공급 지원 정책의 부족으로 e-모빌리티와 관련한 유지관리, 재사용 등의 부가적인 산업 창출의 지연이다. 배터리 부품 혹은 폐배터리 활용 기술, 재활용과 같은 배터리 활용 사슬에 대한 연구개발 등의 공공분야 지원이 필요하다. 둘째, e-모빌리티 전환을 촉진하기 위한 세금 혜택과 구매 보조금 지급에 대하여 정부의 소극적인 태도이다. e-모빌리티 전환을 위해서는 신차뿐만 아니라 중고차 시장의 활성화를 고려하여 중고 e-모빌리티 구매 시에도 인센티브 범위를 확대할 필요가 있다. 셋째 '그린 딜' 달성을 위한 e-모빌리티 전환 노력과 함께 도로 운송의 온실가스 감축을 위한 다양한 정책 활동이 필요하다. 이와 같이 e-모빌리티 전환에 대한 국가 정책은 EU가 선도하고 있고 국내 산업 강화와 정부(중앙 및 지방) 정책 개발에 참조해야 할 것으로 사료된다.

## 참고 문헌(자료)

- 김영국 (2018). 유럽 연합(European Union)의 교통 정책. 월간교통, 42-50.
- 이현진 외 2 (2021). 유럽 친환경 자동차 산업 정책분석과 시사점 : e-모빌리티를 중심으로. 대외경제정책연구원, 21-01.
- 안상욱 (2021). 중동부 유럽 자동차 산업과 운송 분야 기후변화대응: 체코와 헝가리 사례를 중심으로, 유럽 연구, 제39권 4호, 203-225.
- 안상욱, 임석준, 김현정. (2020). EU 운송 분야 탄소 배출 감축 정책의 다양성 - 체코와 네덜란드 사례 비교를 중심으로, EU 연구, 제38권 1호, 137-160.
- 안상욱 (2021). EU 운송분야 기후변화 대응과 회원국 간 차이. EU 연구, 제59호, 155-186.
- ACEA (2022) Report Vehicles in use, Europe 2022
- Bley, S. J., Hametner, M., Dimitrova, A., Ruech, R., De Rocchi, A., Gschwend, E., & Umpfenbach, K. (2017). Smarter, greener, more inclusive? Indicators to support the Europe 2020 strategy-2017 edition. Publications Office of the European Union.
- Canzler, W. & Knie, A. (2011). Simply charge: with electromobility into a clean future.:
- Delanote, J., Ferrazzi, M., Hanzl-Weiß, D., Kolev, A., Locci, A., Petti, S., ... & Ghodsi, M. (2022). Recharging the Batteries: How the Electric Vehicle Revolution Is Affecting Central, Eastern and South-Eastern Europe.
- EAF0 for 2014 charging points, NPF implementation reports for 2018 charging points
- European Commission (2008) "2020 climate & energy package"
- European Commission (2013), "TEN-T"
- European Commission (2015), "The 2015 EU Industrial R&D Investment Scoreboard"
- European Commission (2016) 501 final. "A European Strategy for Low-Emission Mobility."

European Commission (2017). "Planning and management documents: Strategic plan 2016-2020 – Mobility and Transport".

European Commission (2017), European Battery Alliance, (EBA)

European Commission (2018). 293 final. "Europe on the Move, Sustainable Mobility for Europe: safe, connected and clean."

European Commission (2019). "The European Green Deal"

European Commission (2020). 331 final. "Sustainable and Smart Mobility Strategy – Putting European Transport on Track for the Future."

European Commission (2020), "Sustainable and Smart Mobility Strategy"

European Commission (2021), "European Climate Law"

European Commission (2021). "The 2021 EU Industrial R&D Investment Scoreboard"

European Commission, "Digital strategy"

European Commission, "Digitalisation: driving the transition towards smart and sustainable mobility"

European Court of Auditors (2021). Infrastructure for charging electric vehicles: more charging stations but uneven deployment makes travel across the EU complicated

European Climate Foundation, "Fuelling Europe's Future: How the transition from oil strengthens the economy"

European Union, Transport

EVBOX (2022). "EV charging infrastructure incentives in Europe 2022"

Feckova Skrabulakova, E., Ivanova, M., Rosova, A., Gresova, E., Sofranko, M., & Ferencz, V. (2021). On electromobility development and the calculation of the infrastructural country electromobility coefficient. *Processes*, 9(2), 222.

Gartner, "Electro Mobility"(e-mobility)

Hardman, S., Chandan, A., Tal, G., & Turrentine, T. (2017). The effectiveness of financial purchase incentives for battery electric vehicles—A review of the

evidence. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 80, 1100-1111.

IEA (2022), *Global EV Outlook 2022 Securing supplies for an electric future*,

Jacek, M. (2021). *Visegrad Electromobility – State, perspectives and challenges*.  
EU Agenda

Mckinsey & Company (2014). *Electric vehicles in Europe: gearing up for a new phase?*

Motavalli, J. (2021). *Every Automaker's EV Plans Through 2035 And Beyond*.  
*Forbes wheels*, <https://www.forbes.com/wheels/news/automaker-ev-plans/>

Platform for electromobility (2021). *How EU Member States roll-out electric-mobility: Electric Charging Infrastructure in 2020 and beyond*

PWC. (2019). *Merge ahead: Electric vehicles and the impact on the automotive supply chain*

Rapacki, R., & Prochniak, M. (2009). *The EU enlargement and economic growth in the CEE new member countries (No. 367)*. Directorate General Economic and Financial Affairs (DG ECFIN), European Commission.

Robertson, J. A. (2017). *The danger of Dieselgate: how Volkswagen's diesel scandal critically damaged the wider market*. *Annals in Social Responsibility*.

Rybecký, V. (2018). *Země V4 spojují své síly*. Retrieved February 5, 2019, from