

ЗАРЯДНА ИНФРАСТРУКТУРА ЗА ЕЛЕКТРОМОБИЛИ – ВЪЗМОЖНОСТИ И ПЕРСПЕКТИВИ ПРИ ИЗГРАЖДАНЕТО И ЕКСПЛОАТАЦИЯТА Й

Борислав Арнаудов¹

Резюме

Статията представя спецификите при изграждането на зарядна инфраструктура за електромобили по главните пътни артерии на територията на България. Разгледани са предимствата и недостатъците при зареждането на електромобили и настоящето състояние и развитие на зарядната инфраструктура в страната и Европа. В заключение са обобщени тенденциите и перспективите при изграждането на зарядната инфраструктура, както и предизвикателствата пред които са изправени използващите зарядни станции за електромобили.

Ключови думи: зарядна инфраструктура; електромобили; ефективност; алтернативни горива; електрическа мобилност

JEL: R40; Q57; R11

CHARGING INFRASTRUCTURE FOR ELECTRIC VEHICLE – OPPORTUNITIES AND PERSPECTIVES IN CONSTRUCTION AND OPERATION

Borislav Arnaudov²

Abstract

The article presents the specifics of the construction of charging infrastructure for electric vehicles on the main road arteries in Bulgaria. The advantages and disadvantages of charging electric vehicles and the current state and development of the charging infrastructure in the country and Europe are discussed. In conclusion, the trends and perspectives in the construction of the charging infrastructure, as well as the challenges faced by the users of charging stations for electric vehicles, are summarized.

Keywords: charging infrastructure; electric vehicles; efficiency; alternative fuels; electric mobility

JEL: R40; Q57; R11

¹ Доц. д-р Борислав Арнаудов, Катедра „Икономика на транспорта и енергетиката“, факултет „Икономика на инфраструктурата“, УНСС, E-mail: barnaudov@unwe.bg

² Assoc. Prof. PhD Borislav Arnaudov, Department: Economics of Transport and Energetics, Faculty: Economics of Infrastructure Faculty. UNWE, E-mail: barnaudov@unwe.bg

Въведение

Настоящата криза с изкопаемите горива и влошаващата се екологична среда налага през последните години да се търсят алтернативни източници на енергия за задвижване на превозните средства, като крайната цел е драстично намаляване на вредните емисии. Перспективите за развитие на електромобилността са широки, като тенденцията е за увеличаване на дялът на автомобилите задвижвани с електрическа енергия. Нарастване броя на електромобилите изисква увеличаване на броя на зарядните станции и разгръщане на прилежащата инфраструктура за зареждане.

Изграждането на инфраструктура за зареждане на електрически автомобили е от ключово значение за преминаване към алтернативни източници на енергия и драстично намаляване на емисиите на CO₂ в атмосферата (AFID, 2021). Обвързващата цел е да се постигне неутралност по отношение на климата до 2050 г., като това предполага настоящите равнища на емисии да бъдат намалени значително през следващите 30 години. Междинната стъпка по отношение на климатичната неутралност е поетия ангажимент на ЕС за намаляване на емисиите с поне 55% до 2030 г. (Минков, 2013).

Преразглеждането на законодателството в областта на транспорта, енергетиката и климата в рамките на пакета известен като „Готови за цел 55“ подготвя привеждането на действащата нормативна уредба в съответствие с амбициите за намаляване на емисиите до 2030 г. и 2050 г. (WBCSD, 2022).

В условията на зелената сделка, разпространението на електромобилността е ключов елемент в усилията за намаляване на вредните емисии, които са заложи в Парижкото споразумение и целите на ЕС (UNCC, 2015). Целта на „зеления пакт“ е да намали вредните емисии на парниковите газове до 55-60% до 2030г. и до 95% през 2050г. т.е. до постигане на неутрално въглеродна икономика в Европа по отношение на климата. Един от начините за съществено намаляване на въглеродните емисии е чрез преход към алтернативни горива в автомобилният транспорт (Directive 2014/94/EU, 2014). Разпределението на енергийните ресурси, енергийната ефективност и променящите се модели на търсене са предизвикателство пред производителите на електрически автомобили.

В стратегията за интелигентен, устойчив и приобщаващ растеж, целта е повишаване на конкурентоспособността и енергийната сигурност чрез намаляване на зависимостта от изкопаемите горива. Това освен по-ефективно използване на ресурсите и енергията е свързано и с устойчива стратегия за алтернативни източници на захранване на превозните средства, както и на подходящата инфраструктура за тях (Гътовски, 2022). Като такива източници могат да се разглеждат електроенергията, водорода, биогоривата, природния газ и втечния нефтен газ, които понастоящем имат потенциал за дългосрочна и

устойчива употреба, на първо време като допълваща (двугоривна) система. Електроенергията понастоящем се разглежда като най-обещаващата технология за ограничаване на парниковите емисии в транспортния сектор. Същността ѝ се заключава при използването на електрически двигатели за задвижване на превозните средства. Допълнителните предимства на електромобилността включват:

- повишена енергийна ефективност;
- намаляване на вредните емисии в атмосферния въздух;
- редуциране на шумовото замърсяване.

Иновативните решения при внедряването на новите технологии свързани с електромобилността са ключови при развитието на пазара на електрическите превозни средства и зарядната инфраструктура. Те заедно с капацитета на батериите ще изиграят основна роля при конкуренцията с конвенционалните автомобили и съществуващата инфраструктура и ще са ключът към бъдещия избор на потребителя. Именно пренастройката на потребителите към новия тип мобилност ще е един от многото неизвестни фактори при навлизането на електрическите автомобили.

Други такива фактори са свързани с развитието на технологиите за енергийно захранване на превозните средства, разходите за новите производства, различните задвижващи технологии и най-вече крайните разходи на потребителя за придобиване и поддръжка на автомобила. Днес двата основни и най-големи проблема, които оказват влияние при избора на вида енергия за придвижване е пробегът (капацитета на батерията) и наличието на подходяща зарядна инфраструктура по протежение на основната републиканска пътна мрежа. Съществен елемент от това бъдещо развитие на електромобилността е свързан с производителите, които ще трябва да проектират автомобили с поне 400 км автономен пробег, а държавните институции да създадат условия за изграждане на зарядна инфраструктура, която да направи едно пътуване сигурно. Основен аргумент срещу по-малкото навлизане на електромобилността е, че водачите не желаят да закупуват автомобили с пробег до 200 - 250 км.

1. Състояние и развитие на зарядната инфраструктура

Една от ключовите цели на ЕС е създаването на условия за прогресивна декарбонизация на транспортния сектор и намаляване на зависимостта му от изкопаемите горива. Това поражда необходимостта от ускоряване на навлизането на пазара на алтернативни източници на захранване на пътните превозни средства. Важен елемент за улесняване развитието на електромобилността и по-специално на изцяло електрическите

автомобили е изграждането на прилежащата инфраструктура. Развитието на зарядната инфраструктура е в прерогативите на всяка държава, но подходите при изграждането и подкрепата за разгръщането ѝ са различни. Липсата на общоевропейска хармонизирана инфраструктура се дължи на високите първоначални разходи и липсата на критична маса от страна на потребителите, което кара частните инвеститори да бъдат сдържани при участието в такива проекти. Друг проблем е, че не са уеднаквени стандартите по отношение на технологията на включване (интерфейса) към зарядната станция.

Ключът към устойчиво изграждане на зарядни станции е осигуряване на оперативно съвместима, надеждна и удобна за потребителите инфраструктура. Тази цел може да бъде постигната с намеса на европейско равнище под формата на стандарти, финансова и законодателна помощ. В средносрочен план се очаква изграждането на подходяща инфраструктура за електрически автомобили да има решаваща роля в автомобилния транспорт, което в крайна сметка ще доведе до прогресивна декарбонизация на транспорта като цяло.

Разгръщането на зарядната инфраструктура трябва да е в унисон с технологичното развитие – жизнен цикъл на различните задвижващи системи, анализ на разходите за изграждане (физическото им изграждане и енергийни разходи при експлоатация) и интерфейса (хардуер и софтуер) за зареждане с постоянен ток. Изграждането на зарядна инфраструктура не трябва да се развива в ущърб на съществуващата, защото обществото и предприятията трябва да продължат да имат достъп до конвенционалните горива за настоящия автопарк.

Понастоящем зарядната инфраструктура (с мощност над 50kW) в ЕС е разпръсната и се контролира отделно за всяка държава или регион в отделната страна. Липсва единна стратегия за развитието ѝ, еднакви правила за таксуване и методи за плащане, стандартни конектори за зареждане, а само мерки за подкрепа при изграждането ѝ. Всъщност основен недостатък е липсата на достатъчно бързозарядни станции по протежение на основните транспортни коридори в Европа.

В следващите години това ще бъде основното предизвикателство пред бъдещите оператори при изграждането на инфраструктура за бързо зареждане (15-20мин), както и предлагане на повече точки за заряд с всички стандарти на конектора и различни мощности (50 kW – 175 kW – 350 kW). Стандартизацията на оборудването за зареждане може да реши всички тези проблеми, а всяка държава може да го подпомогне със съответната законодателна рамка. На графика 1 и 2 са показани развитието на зарядната инфраструктура през последните 5 години в зависимост от мощността им (EAFO, 2019).

Графика 1: Развитие на нормална зарядна (до 22 kW) инфраструктура в ЕС 2015-2019 г.

Източник: European alternative fuels observatory (EAFO)

Графика 2: Развитие на бързозарядна (50-350 kW) инфраструктура в ЕС 2015-2019 г.

Източник: European alternative fuels observatory (EAFO)

И при двете графики прави впечатление, че имаме нарастване на броя и на двата типа зарядни станции (нормално зареждане и бързозарядни). Видно от графиките е, че броят на нормалната зарядна инфраструктура е в пъти по-голям, но това се обяснява с факта, че тя се изгражда в урбанизирани райони, за разлика от бързозарядната, при която целта е да бъде разположена по протежение на основните Трансевропейски коридори. Общият брой на публичните зарядни станции в Европа е приблизително 386 000 (Statista, 2021), но зарядната мрежа от бързи и свръхбързи точки за зареждане е приблизително 90000, като едва около 1700 са „ultra-fast charging“ (T&E, 2020). Последните се намират най-вече по протежението на коридори свързващи Франция и Германия с Нидерландия, Белгия и Люксембург. Основната разлика при двете инфраструктури е, че при бързозарядните зареждането се извършва с постоянен ток (DC-Direct Current), което позволява за много кратко време (15-20мин) зареждане на автомобила, но това е свързано и с по-високи разходи за потребителя. Този тип зарядни станции са от особено значение за по-бързото и мащабно навлизане на електрическите автомобили. Всички батерии, включително и тези в превозните средства използват постоянен ток (DC) за зареждане. Електрическата мрежа доставя променлив ток, който е необходимо да бъде преобразуван в постоянен за да може да се ползва за зареждане. В домашни условия, офиси и търговски обекти това се получава посредством преобразователи AC/DC. Тези преобразователи се интегрирани в автомобила като зарядно устройство на борда. Но те са неприложими при бързозарядните станции (над 50 kW), където преобразователя (AC/DC) е в самата станция. При бързото зареждане конверторът (зарядното устройство) е много голям, тежък и заемащ място и е част от зарядната инфраструктура, а не от автомобила, както е при нормалните (бавните) зареждания (4-12 ч.). Тези външни зарядни устройства (зарядни станции/точки) доставят ток с мощност от 50 kW до 350 kW и зареждат превозното средство 10-15 пъти по-бързо от нормалното зареждане с променлив ток.

С нарастване на броя на електрическите превозни средства през следващите години и осигуряване на безпроблемно и надеждно зареждане в рамките на ЕС ще необходимо изграждането на много повече бързозарядна инфраструктура. От решаващо значение за гарантиране на бързото разполагане на публични зарядни станции в съответствие с развитието на пазара е преразглеждането на Директива 2014/94/ЕС . Основно трябва да се обърне внимание на справедливото разполагане на зарядните станции в рамките на ЕС по основните Трансевропейски коридори. Целта е да се гарантира, че всички ползватели на електрически автомобили ще имат еднакви условия за преминаване към мобилност с нулеви емисии. От съществено значение е не само количеството на зарядните станции, но и тяхното качество, а именно – къде са разположени и как работят. Затова и при осъществяването на планът за разширяване на зарядната инфраструктура е необходимо да се осигури:

□ Пълно покритие на всички пътни европейски мрежи по протежения на TEN-T коридорите. Целта е да се гарантира пълно покритие по цялата европейска магистрална мрежа;

□ Зареждането (презареждането) на автомобила да бъде лесно, прозрачно и удобно за потребителите. Плащането да се осъществява с кредитна/дебитна карта с единна хармонизирана система и в евро за kW/h;

□ Внедряване на интелигентни системи за контрол на сесията на зареждане – гъвкави цени на зареждане. Възможност за смесено зареждане от възобновяеми енергийни източници, монтирани на самата електростанция.

Най-удачно при изграждането на зарядната инфраструктура на територията на България и по-специално по направленията на Трансевропейските транспортни коридори е да бъде на удобни за потребителните места, а именно места за почивка и крайпътни ресторанти. Друго важно условие за успешното внедряване и ефективно развитие на бързозарядна инфраструктура е възможните начини на плащане и универсалността на конекторите (щепселите) за зареждане.

Предлагането на различни способи за плащане е от съществено значение за потребителите. Възможни и приложими начини за плащане са: RFID карти, NFC карти и E-driver app. RFID – Radio-Frequency IDentification (ABR, 2020) и NFC – Near Field Communication (Investopedia, 2020) са карти (кредитни или дебитни) за безконтактно плащане, които могат да се ползват навсякъде като използват радиочестотна идентификация или комуникация в близко поле. Характерно за приложението E-drive е, че могат да се извършват сигурни плащания през смарт телефон. Предимствата на тези карти и приложения е, че плащанията се извършват в непосредствена близост за разлика от другите видове плащания, които използват широкообластни клетъчни или Wi Fi мрежи.

Следващия въпрос, който трябва да бъде решен е, къде и как ще заплащат за потребената енергия е вида на технологията която ще се използва при зареждането. На този етап съществуваща три основни категории инфраструктури за зареждане. Първата е с променлив ток и две различни категории – ниво 1 и ниво 2. За Европа е приложима системата ниво 2 – 240 волта, ниво 1 е за американската система (110 волта). Мощността с която работи е максимум до 20kW. При тази система инверторът е в автомобила и преобразува променливия ток (AC) в постоянен (DC) . След като бъде преобразуван зарежда батерията на автомобила. Вторият тип зареждане е с постоянен ток (DC), известно като бързо зареждане ниво 3 (DCFC) .

При тази система токът се преобразува в постоянен преди подаването му в колата и което не изисква инвертор за зареждане на автомобила. Това е т.нар. система за бързо зареждане с постоянен ток и работи с мощности от 43kW до 350kW. Третата система използва електромагнитни вълни за зареждане Най-често използваните конектори (щепсели) за бързо зареждане са: AC (43 kW) и DC (50 kW). За развитието на бързозарядна инфраструктура по TEN-T мрежата се използват DC станции. Производителите на електрически автомобили използват основно три типа конектора за бързо зареждане (EAFO, 2019):

- CCS Combo cable – за BMW i3, VW e-Golf, Opel Ampera, Hyundai Ionic, Audi e-tron и Jaguar iPace;
- CHADeMo cable – за Nissan Leaf, Kia Soul и Mitsubishi Outlander;
- AC 43kW Type 2 cable – за Renault ZOE.

Необходимо е при проектиране и изграждане на бързозарядни станции да бъдат с възможности за едновременно зареждане с променлив и постоянен ток. Независимо от некоординираното развитие на бързозарядна инфраструктура, пазарния дял на регистрираните електрически автомобили се увеличава макар и с много бавни темпове. Делът на електрическите автомобили в Европа е изключително нисък, като към 2019 е едва 1,5 % (ACEA, 2021). Една от причините за бавното навлизане на електромобилността (извън високата им цена) е изграждането на зарядната инфраструктура. Тя е от съществено значение за увеличаване делът на електрическите автомобили и по конкретно за масовото им използване.

2. Възможности и перспективи при изграждане на зарядна инфраструктура в България

Изграждането на инфраструктура за зареждане е основното предизвикателство за преминаването към електрическа мобилност, а оттам и към автомобилен парк с изцяло

нулеви емисии до 2050 г. В тази връзка от ключово значение за по-мащабното навлизане на електромобилността е зареждането на електрическите автомобили да е достъпно и лесно, както е при зареждането на конвенционалните автомобили. Целта е пътуването с електрически автомобил да се осъществява без затруднения на територията на страната ни. Постигането на така заложената цел е изложено пред разрешаването на следния двустранен проблем – за да има по-бързо навлизане на електрически превозни средства е необходимо да има изградена зарядна инфраструктура по основната TEN-T мрежа, но от друга страна инвестициите в такава инфраструктура изисква една по-голяма сигурност по отношение на степента на навлизане на такъв тип превозни средства.

Това е и едно от основните предизвикателства пред по-широкото навлизане на електромобилността в България. Броят на публично достъпните зарядни станции в България (2021 г.) е 820 от които на променлив ток (AC) са 620, а на постоянен ток (DC) са 200 (VT, 2021). Съгласно плана за действие и развитие на зарядната инфраструктура е необходимо към 2025 г да има 3 000 публично достъпни зарядни станции, а до 2030 г. ще бъдат необходими 10 000 (MTC, 2021).

Въпреки плана за развитие на инфраструктурата за алтернативни горива, продължава да съществува значителна несигурност относно тези прогнози, както и необходимите действия, които трябва да бъдат предприети на национално ниво за постигане на така поставените цели. България не разполага с цялостна пътна карта за стратегическо развитие на електромобилността. Липсва национална политика за стимулиране закупуването на електрически превозни средства, цялостна визия относно рециклиране на батериите, интегрирана стратегия за изграждане на инфраструктура и свързаните с нея цифрови услуги. Необходимо е приемането на стратегически документи включващи прогнози за оптималния брой и гъстота на публично достъпните зарядни станции, включително и разходите за потребителите, които ще ги ползват (ЕСА, 2021).

Ключов фактор за успешното развитие на електромобилността в България е, че на нея трябва да се гледа като система от взаимосвързани участници, които трябва да взаимодействат помежду си в синхрон. Операторите на зарядните станции (тези, които отговарят за изграждането им и поддръжката) трябва да комуникират с доставчиците на електрическа енергия и производителите на електрически автомобили. От съществено значение за по-мащабното навлизане на електромобилността в България е взаимовръзката между горните участници и доставчиците на услуги за мобилност (условия за установяване на автентичност, начини на заплащане и сигурност на транзакциите) и не на последно място самите ползватели на електромобили.

За целта е необходимо интегрирано планиране на инфраструктурата за зареждане чрез моделиране на мобилността и капацитета на електрическата мрежа. От съществено значение за рентабилното внедряване на точките за зареждане е да се идентифицират най-

подходящите местоположения на зарядните станции и да се оразмерят отделните места за зареждане – стандартно зареждане, бързо зареждане и свръх бързо зареждане. Ограниченият обхват и капацитет на батерията на електрическите превозни средства ги правят зависими от инфраструктурата за зареждане, което възпрепятства по-бързото им навлизане като начин за придвижване. Изграждането на обществено достъпни бързо зарядни устройства “ultra-fast charging” по протежението на съществуващите магистрали и първокласни пътища в България ще улесни значително по-дългите пътувания.

По-честото им внедряване ще позволи кратки зареждания (15-20мин) на повече потребители и ще насърчи останалите да закупят електрически автомобили, особено тези които нямат достъп до частно зареждане. Също така ще привлече повече ползватели на електромобили, които се притесняват за пробегата като бариера за по-мощното навлизане на електрическата мобилност.

Настоящата промяна на парадигмата относно възможностите за мобилност представлява сериозно предизвикателство за правителства, управители на градски транспортни системи и превозвачи на пътници и товари. Предложенията за електрическа мобилност са все по-разнообразни и иновативни и по-специално интегрирането на нови услуги за мобилност в съществуващите инфраструктурни системи от гледна точка на съвместимостта и сътрудничеството между различните участници при предоставянето на услугата.

Директива 2014/94/ЕС на Европейския парламент задължава осигуряването на достатъчна зарядна инфраструктура съобразно очаквания брой на електрическите автомобили. Препоръката е осигуряване на зарядна точка на всеки десет автомобила. Към юли 2022 г. регистрираните електрически пътни превозни средства са 5052 броя, като леки автомобили са 4 614 броя. Останалите са автобуси 190 броя и камиони 248 броя (EMIC, 2022). В България към 2022 г. съотношението е 6 автомобила на зарядна точка, което е добра основа за навлизането на електрически автомобили.

Зарядната инфраструктура е добре изградена и разположена по основните пътища на страната, но основният проблем извън цената на електромобилите е видът на зарядните станции – преобладават тези с ниска мощност на зареждане до 20 kW. Зарядните станции с постоянен ток над 20 kW са 168 броя и не всички са достъпни по основните транспортни пътища. В таблицата са показани наличните зарядни точки по основните направления на републиканската ни транспортна мрежа, разстоянията между отделните станции и вида на захранващите контакти.

Таблица 1: Брой и видове зарядни точки по основни направления

Източник: Собствени изчисления на автора

Видно от таблицата е, че има достатъчно на брой бързо зарядни станции, които са с мощност 50 kW и над 50 kW и добре разположени по протежение на главните пътища и магистрали. Единственият недостатък е, че голяма част от тези бързо зарядни точки са намират в рамките на града, което предполага отклоняване от основното направление на пътуването, като при направлението Велико Търново – Русе няма нито една зарядна станция с постоянен ток (над 20 kW) по протежение на цялата отсечка (107 км). От всичките 89 зарядни станции едва 15 се намират на самите първокласни пътища и магистрали. Това съотнесено към общото разстояние (1482 км) показва, че на приблизително 100 км имаме една зарядна точка, което е крайно недостатъчно. Погледнато като съотношение зарядни станции разположени на главните пътища към броя на електрическите леки автомобили (4 614) показва, че на 307 автомобила имаме една зарядна точка.

Дори само една трета от тях да са движат по републиканската пътна мрежа на България отново съотношението е неблагоприятно – повече от 100 автомобила на една зарядна точка, при препоръка (Директива 2014/94/ЕС) 10 автомобила на една точка за зареждане. Относно вида на конекторите, които има на самите зарядни станции – видно от таблицата е, че преобладават CCS конекторите (60%), което е предполага затруднения при зареждането на някои марки автомобили като Nissan Leaf, Kia Soul, Mitsubishi Outlander и Renault ZOE. Това поражда необходимостта отделните държави членки да разполагат с необходимите инструменти за постигане на общоевропейска координация при изграждането на зарядната инфраструктура с общи стандарти за осигуряване на оперативна съвместимост при конекторите за зареждане.

Координирането и подпомагането от страна на ЕС и отделните правителства при разгръщането на инфраструктурата за електрическо зареждане, както и осъществяването на мониторинг по отделните проекти е от съществено значение за различните държави. Дългосрочната стратегия в областта на климата и нисковъглеродна икономика е предпоставка за насърчаване към превозни средства с ниски емисии, работещи с алтернативни горива и ключова част от системния подход към декарбонизация на транспорта. Изграждането на инфраструктурна мрежа за електрическа мобилност има за цел да намали петролната зависимост на Европа и да смекчи въздействието на транспорта върху околната среда.

Заклучение

Високите цени на електрическите превозни средства, капацитета на батериите, което пряко влияе на пробега им и достъпът до зарядна инфраструктура са основните предизвикателства пред масовото навлизане на електрическите автомобили в Европа.

Достъпността до зарядната инфраструктура, приемливата цена за зареждане и времето за зареждане на електрическите превозни средства са трите най-важни пречки пред развитието на електромобилността в България.

Осигуряването на адекватна инфраструктура за зареждане е от ключово значение за преориентиране към електрическите превозни средства в България наред с цената им. Въпреки големите усилия, които се полагат за внедряване на обществена инфраструктура за зареждане на електромобили, постоянните социални различия в приемането на същите изисква постоянство при изграждането ѝ. Без наличието на достъпна инфраструктура, където може да се зареди (презареди) електрическото превозно средство, при това лесно, на приемлива цена и най-вече в разумно време, ще е трудно постигането на търговски успех при реализацията на този тип превозни средства.

Рискът да остане превозното средство блокирано без енергия при движението е минимален, но конвенционалните автомобили не са се сблъскали с такъв проблем през жизнения си цикъл. Въпреки наличността на много технологии за зареждане, все още липсва консенсус относно това как да изглежда една съвременна и ефективна зарядна инфраструктура. Бързото налагане и навлизане на електрическите автомобили по европейските пътища ще увеличи търсенето на енергия, затова съществуващите производствени мощности трябва да могат да отговорят на това търсене, като се има предвид, че значителна част от това нарастващо търсене е в извън пиковите периоди.

Националните програми за подпомагане на това бъдещо мащабно търсене е необходимо много добре да оценят мощността на зарядните станции – къде да бъдат проектирани, как да бъдат свързани към електроразпределителната мрежа и колко бързо ще се зарежда. Именно тези фактори ще бъдат от решаващо значение за еволюцията на електрическата мобилност, перспективите пред развитието на зарядната инфраструктура, както и възможностите и начините на таксуването им.

В крайна сметка е необходимо институциите в България да подкрепят изграждането на инфраструктура за алтернативни горива чрез инструменти на политиката за зелен преход, координация между заинтересованите страни и осигурено финансиране.

Използвана литература:

ABR. (2020). AB&R identify track manage. Извлечено от <https://www.abr.com/what-is-rfid-how-does-rfid-work/>: <https://www.abr.com/what-is-rfid-how-does-rfid-work/>

ACEA. (2021). European Automobile Manufactures Association. Извлечено от <https://www.acea.auto/>: <https://www.acea.auto/>

AFID. (2021). CERO. Извлечено от <https://cero2050.es/en:https://cero2050.es/en/alternative-fuels-infrastructure-directive-afid-evaluation-process/>

Directive 2014/94/EU. (2014). European Parliament. Извлечено от <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/BG/TXT/PDF/?uri=CELEX:32014L0094&from=FR:chrome-extension://efaidnbnmnibpcajpcgiclfefindmkaj/https://eur-lex.europa.eu/legal-content/BG/TXT/PDF/?uri=CELEX:32014L0094&from=FR>

EAF0. (2019). European commission. Извлечено от <https://alternative-fuels-observatory.ec.europa.eu/>: <https://alternative-fuels-observatory.ec.europa.eu/>

ECA. (2021). European Court of Auditors. Извлечено от <https://www.eca.europa.eu:https://www.eca.europa.eu/en/Pages/AuditReportsOpinions.aspx>

EMIC. (юли 2022 г.). Индустириален клъстер "Електромобили". Извлечено от <http://www.emic-bg.org: http://www.emic-bg.org/news/item/1600>

European council. (july 2021 г.). Consilium Europe. Извлечено от <https://www.consilium.europa.eu: https://www.consilium.europa.eu/en/policies/green-deal/fit-for-55-the-eu-plan-for-a-green-transition/>

Investopedia. (2020). Investopedia education. Извлечено от <https://www.investopedia.com: https://www.investopedia.com/terms/n/near-field-communication-nfc.asp>

Minkov, T. (2013). Policy to reduce greenhouse gas emissions from the transport sector - strategic goals and results. Mechanics Transport Communications, 148-154.

Statista. (2021). Statista. Извлечено от <https://www.statista.com:https://www.statista.com/statistics/955443/number-of-electric-vehicle-charging-stations-in-europe/>

T&E. (2020). How many charge points will Europe need in the 2020. Brussels, Belgium: AISBL - Transport and Environment.

UNCC. (2015). United Nations Climate Change. Извлечено от <https://unfccc.int:https://unfccc.int/process-and-meetings/the-paris-agreement/the-paris-agreement>

VT. (2022). VsichkoTok. Извлечено от <https://vsichkotok.bg:https://vsichkotok.bg/index/1-home.html>

WBCSD. (July 2022 r.). World Business .Council for Sustainable Development. Извлечено от <https://www.wbcsd.org:https://www.wbcsd.org/Programs/Climate-and-Energy/Climate/Climate-Action-and-Policy/News/EU-Fit-for-55-Package>

Гътовски, И. (2022). Състояние и развитие на пътно-шосейната инфраструктура в България. Механика Транспорт Комуникации, 1-8.

МТС. (2021). Министерство на транспорта и съобщенията. Извлечено от <https://www.mtc.government.bg:https://www.mtc.government.bg/bg/category/170/proekt-na-nacionalna-ramka-za-politika-za-razvitiето-na-pazara-na-alternativni-goriva-v-transportniya-sektor-i-za-razgrushtaneto-na-suotvetnata-infrastruktura>