

ОЦЕНКА НА ПОТЕНЦИАЛА ЗА РАЗВИТИЕ НА ВОДОРОДНИТЕ ТЕХНОЛОГИИ В РЕПУБЛИКА БЪЛГАРИЯ

2022



H₂O

The image features a large, stylized logo of the chemical formula H₂O. The letters 'H' and 'O' are formed by dense, vibrant green foliage, while the subscript '2' is a smaller, similar green shape. This central logo is enclosed within a thick, dark green circular border. A dotted line follows the inner edge of this circle. The background is white, with decorative green and light green diagonal stripes and circles on the right and bottom-left sides.

Министерство на
иновациите и растежа

Съдържание

Съкращения.....	3
Въведение	4
1. Видове и характеристики на водорода и потенциал за неговото използване.....	6
1.1. Видовете водород според метода на получаването му	6
1.2. Характеристики на водорода и потенциал за неговото използване.....	7
2. Европейски контекст	10
2.1. Водородни стратегии на държавите-членки.....	10
2.2. Законодателна и политическа рамка на Европейско ниво	12
3. Необходимост и потенциал за развитие на водородните технологии в България.....	21
3.1. Потенциал за приложение на водорода в България.....	22
3.2. Национални стратегически документи, касаещи водорода.....	26
3.3. Проектен статус.....	27
4. Бариери пред въвеждането на водородни технологии и предложения за промени в нормативната рамка.....	30
4.1. Инвестиционна и административна среда	31
4.2. Човешки капитал.....	31
4.3. Индустрия, производство, съхранение и транспортиране на водород.....	35
4.4. Сектор „Енергетика“	34
4.5. Сектор „Транспорт“.....	35
Заключение	38
Библиография.....	42

Съкращения

BGH2A	Българска асоциация за водород, горивни клетки и съхранение на енергия
CCfD	Договори за разлика във въглеродните емисии
ECH2A	Европейския алианс за чист водород
EERA	Европейският алианс за енергийни изследвания
IPCEI	Важни проекти от общ европейски интерес
REDII	Директива (ЕС) 2018/2001 за насърчаване използването на енергия от възобновяеми източници
RFNBO	Възобновяеми течни и газообразни транспортни горива от небиологичен произход
SET Plan	Европейски стратегически план за енергийни технологии
БАН	Българска академия на науките
ВЕИ	Възобновяеми енергийни източници
ВЗС	Водородни зарядни станции
ЕАСТ	Европейска асоциация за свободна търговия
ЕИБ	Европейската инвестиционна банка
ЕК	Европейската комисия
ЕП	Европейския парламент
ЕС	Европейския Съюз
ИНПЕК	Интегриран план в областта на енергетиката и климата на Република България 2021 – 2030 г.
МКВЕГ	Механизъм за корекция на въглеродните емисии на границите
НПВУ	Национален план за възстановяване и устойчивост
НРП	Национална рамка за политика за развитието на пазара на алтернативни горива в транспортния сектор и за разгръщането на съответната инфраструктура
ОП	Оперативна програма
ПОИ	Проекти от общ интерес
РИАГ	Регламент за разгръщането на инфраструктура за алтернативни горива
СП ЧВ	Съвместно предприятие „Чист водород“
СТЕ	Системата за търговия с квоти за емисии на парникови газове
ТПСП	Териториални планове за справедлив преход

Въведение

Въвеждането на водородните технологии в Европейската икономика е ключов фактор за изпълнение на амбициозните цели на **Европейския зелен пакт**, утвърдени в **Европейския закон за климата**: намаляване на нетните емисии на парникови газове до 2030 г. с най-малко 55% в сравнение с нивата от 1990 г. и постигане на нулеви нетни емисии до 2050 г. в Европейския съюз (ЕС).¹ За постигане на тези цели във „Водородна стратегия за климатично неутрална Европа“,² е заложена мащабна трансформация във всички сектори на икономиката, базирана на производството и потреблението на водород. Ако този водород е произведен чрез електролиза с използването на възобновяема енергия (т.н. **зелен водород**), това го прави енергиен вектор с нулеви емисии, отваряйки възможността да замести енергията, базирана на изкопаеми горива в дългосрочен план, в трудните за декарбонизация отрасли, където други алтернативи може да не са осъществими или да имат по-високи разходи. Паралелно с тази инициатива се наблюдава и разработването на национални водородни стратегии в много държави-членки на ЕС, както и в други държави извън Съюза, по-този начин превръщайки водородните технологии във водещ фактор за декарбонизация в промишлеността, транспорта и енергийния сектор и преминаването към водородна икономика.

За изпълнение на амбициозните цели на Зеления пакт, Европейската комисия (ЕК) разработи стратегическия законодателен пакет **„Подготвени за цел 55“** (представен през юли 2021),³ в който производството на водород от възобновяеми енергийни източници (ВЕИ) и потреблението му в европейската икономика заема важно място. Промяната на международната обстановка, свързана със събитията в Украйна доведе до поставянето на нови, още по-амбициозни цели, в които водородът заема водещо място и по отношение на енергийната сигурност, със своя потенциал да подобри енергийната независимост на Европа. Спешно бе разработен новият план **REPowerEU**, като едно от петте направления е „Водородния ускорител“.⁴ Чрез него ЕК, наред с други действия, цели да увеличи задължителните цели за водород в индустрията и транспорта в Директивата за енергията от възобновяеми източници (REDII), като ако тези предложения са приети, това ще увеличи прогнозната нужда от водород до 2030 г. от 5,6 Мт/г на 9,2 М т/г., в зависимост от пазарните развития. В този контекст зеленият водород се очаква да се превърне в устойчив и универсален енергиен носител, който може да спомогне за успеха на енергийния преход, да запази конкурентоспособността на ключови европейски промишлени отрасли и да намали зависимостта от вноса на изкопаеми горива, а водородната икономика да предначертае международната енергийна карта.

За изпълнението на REPowerEU, ЕК отпуска нови 21 млрд. евро, ускорява одобрението на първите проекти от общоевропейски интерес в областта на водорода и отправя покана към държавите членки да добавят към своите съществуващи програми за професионално развитие (ППР),⁵ специална глава с нови действия за постигане на целите на REPowerEU за диверсификация на енергийните доставки и намаляване на зависимостта от изкопаеми горива. Това е една отлична възможност, България да навакса пропуснатото и да разработи една амбициозна и реалистична програма за въвеждане на

¹ https://climate.ec.europa.eu/eu-action/european-green-deal/european-climate-law_bg

² <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/BG/TXT/PDF/?uri=CELEX:52020DC0301&from=BG>

³ <https://www.consilium.europa.eu/en/policies/green-deal/fit-for-55-the-eu-plan-for-a-green-transition/>

⁴ https://ec.europa.eu/info/publications/key-documents-repowereu_en

⁵ България не успя да се включи в тази общоевропейска инициатива

водородните технологии в националната икономика. Моментът е много важен, защото нараства необходимостта от активно европейско сътрудничество, стимулират се трансгранични партньорства, планира се общоевропейска водородна мрежа, изграждане на водороден пазар, който ще интегрира производство и потребление, ангажирайки държавите като България, които имат климатичен, но нямат все още технологичен потенциал за производство и износ на зелен водород.

Зеленият преход заема водещо място в българския План за възстановяване и устойчивост (НПВУ)⁶, като концентрира 53.66% от общите предвидени разходи. В компонент 2.Б.1 „Нисковъглеродна икономика“ се предвижда Инвестиция 5 за подпомагане на пилотни проекти за производство на зелен водород и биогаз, като за водорода се предвижда общ капацитет от 20 МВт. Ключово за пътя на развитието на водородните технологии ще бъде изпълнението на Реформа 7 от компонент 2.Б.1 Нисковъглеродна икономика „Изготвяне и приемане на Национална пътна карта за подобряване на условията за разгръщане на потенциала за развитие на водородните технологии и механизмите за производство и доставка на водород“⁷, което се очаква да доведе до ускорено и масово навлизане на производството и потреблението на водород в България. По този начин България допринася за изпълнение на общоевропейските цели за постепенна декарбонизация чрез създаване на условия за ускорено внедряване на възобновяеми енергийни източници на водород, засилени действия за повишаване на енергийната ефективност на икономиката и устойчива мобилност.

Настоящият доклад представлява ключов етап №2 от изпълнението на реформа 7 на НПВУ. Целта му е да оцени необходимостта и потенциала за развитие на водородните технологии в Република България, фокусирайки се върху наличните възможности и пречки, независимо от характера им (законодателни, финансови, експертни, институционални и пр.) Разгледани са предимствата на водородните технологии в европейски и национален контекст. Документът анализира сектори на българската икономика, подходящи за декарбонизация чрез потребление на водород, възможностите за мащабното му производство, налични и потенциални бариери за внедряването на технологиите в българската икономика, както и възможни изменения в нормативната рамка с цел тяхното преодоляване.

⁶ <https://www.nextgeneration.bg/14>

⁷ Наименованието на реформата е изменено с ПМС № 259 от 26.08.2022 г. (обн., ДВ, бр. 70 от 30.08.2022 г., в сила от 30.08.2022 г.), на *Разгръщане на потенциала на водородните технологии и производството и доставките на водород*.

1. Видове и характеристики на водорода и потенциал за неговото използване

От 2020 г. насам сме свидетели на бързия преход на водорода от иновативна технология във важен стратегически фактор за енергетиката на Европейския съюз, за политиките в областта на климата и в усилията на ЕС да превърне до 2050 г. Европа в първия климатично неутрален континент.

Европа се насочва към водородна икономика, защото водородът осигурява възможност за мащабна интеграция на възобновяемите източници, от което в момента се нуждаем. Това позволява преобразуването и съхранението на енергия като възобновяем газ, което от своя страна осигурява лесно преразпределение между секторите и регионите, т.е. осигурява условия за декарбонизация на сегменти в енергетиката, транспорта, сградния фонд и промишлеността и същевременно служи като буфер за възобновяеми енергийни източници. Едно водещо предимство е, че мащабността на въвеждането му не представлява проблем, а енергийният му цикъл при производство чрез електролиза е „от вода до вода“, т.е. зеленият водород осигурява важните изисквания на съвременната икономика – да бъде кръгова и да осигурява секторна интеграция.

1.1. Видовете водород според метода на получаването му

Водородът е важна суровина в съвременната индустрия (Hydrogen Europe 2021). На земята той не съществува в свободно състояние. Най-разпространените суровини за производството му са въглеродородите и водата. За да се дефинира степента на отделяне на CO₂ емисии при производството му, е възприето „оцветяването му“, което следва цветовете на дъгата. Двата делегирани акта на Европейската комисия (ЕК), представени за обществено обсъждане на 20 май 2022 г., ще имат ключова роля за развитието на сектора в Европа (виж и по-долу).

Първото предложение, което обхваща възобновяемите горива от небиологичен произход (RFNBO), определя критериите за продуктите, които попадат в категорията „възобновяем водород“, които са важни за постигането на целите за възобновяема енергия за транспортния сектор. Във второто предложение относно методологията за намаляване на емисиите на парникови газове се предлага подробна схема за изчисляване на емисиите през целия жизнен цикъл на водорода от възобновяеми източници, както и на рециклираните въглеродни горива, за да се достигне прагът за намаляване на емисиите на парникови газове, определен в Директивата за енергията от възобновяеми източници.

- Основният метод за производството на водород в момента е чрез реформинг предимно на природен газ – процес, който отделя CO₂ емисии. Полученият водород е „сив“;
- Когато CO₂ емисиите от реформинга се улавят и съхраняват, или използват за производство на синтетични продукти, водородът е „син“. Някои източници посочват като син и водорода, получен чрез електролиза при използване на електроенергия от мрежата, която е с неидентифициран произход, т.е. няма сертификат за произход. Предложената от ЕК нова директива относно общите правила за вътрешните пазари на възобновяеми газове и природен газ и на водород, определя праговата стойност за

намаление на емисиите на парникови газове на 70%, изчислени чрез методологията на гореспоменатите делегирани актове, която е 3.38 tCO₂/tH₂;

- При получаване на водород чрез пиролиза на метан, при което се отделя твърд въглерод, водородът е „тюркоазен“. Този процес може да се използва и за оползотворяване на органични отпадъци (отпадъците при преработката на слънчоглед, царевича и др), твърди битови отпадъци и нерестицируеми пластмасови отпадъци. Полученият твърд въглерод може да бъде използван в други приложения като подобрение на почвата, като суровина за производство на важни продукти като графит, графен и др.;
- Водород, получен чрез електролиза с използване на ядрена енергия, е „розов“. При наличието на АЕЦ „Козлодуй“, в България съществува потенциал за производство на „розов водород“. Този тип производство на чист водород бе приет от ЕП;
- Водородът, който осигурява нулеви емисии при получаването си чрез електролиза при използване на възобновяема енергия, е „зелен“⁸.

Предложената от ЕК нова директива относно общите правила за вътрешните пазари на възобновяеми газове и природен газ и на водород, определя праговата стойност за намаление на емисиите на парникови газове на 70%, изчислени чрез методологията на гореспоменатите делегирани актове. За съжаление едва около 2% от производството на водород използва електролиза на вода. Цел на Европейската водородна стратегия е до 2030 г. производството му да нарасне драстично с инсталирането на 130 GW електролизатори (в момента те възлизат на 1 GW). В момента се разработват електролизатори с мощност 100 MW. Съществуващите в момента най-големи електролизатори са от порядъка на 10 MW.

1.2. Характеристики на водорода и потенциал за неговото използване

Водородът е най-лекият и най-разпространен елемент във Вселената, едно от неговите предимства, е че позволява съхранението на енергия генерирана от ВЕИ, по този начин позволявайки преминаването към една по-чиста, кръгова и секторно интегрирана икономика. Водородът е безвъглероден енергиен носител, като при неговото изгаряне или електрохимична конверсия през горивна клетка единственият „отпадък“ е вода. Чрез оценка на емисиите през целият жизнен цикъл на производство⁹, може да бъде определена въглеродната му интензивност. В момента Европейската политика следва посоката за осигуряване на нулеви емисии при получаването му чрез електролиза, като се отчита използването на ВЕИ при синтеза му, без оценка на въглеродния отпечатък в съоръженията, което е все още глобален подход. Съвместно предприятие „Чист водород“ разработи висококачествени схеми за сертифициране на водород в цяла Европа в рамките на проекта CertifHy^{TM10}, които ще осигурят стабилност и растеж на пазара на водород като надежден инструмент за потребителите да проследяват произхода на водорода и екологичните му характеристики, защото водородът ще играе все по-важна роля като енергиен вектор и гориво, което може да осигури стабилна връзка между секторите на електроенергията, топлинната енергия и мобилността чрез безопасни, конкурентни и устойчиви енергийни доставки.

⁸ van Wijk 2021, 3

⁹ Mitsubishi Heavy Industries 2022

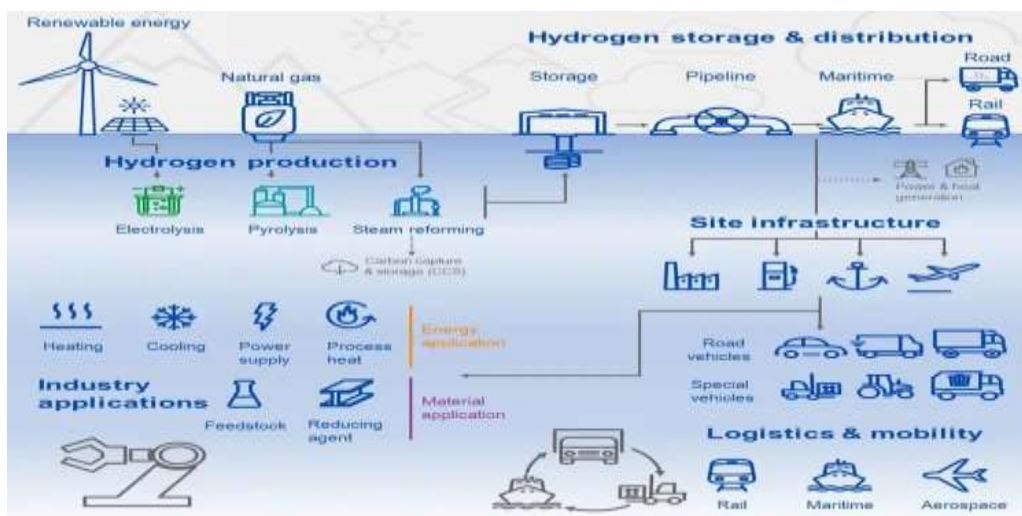
¹⁰ <https://www.certifhy.eu/>

През 2021 г. е приет Делегиран регламент (ЕС) 2021/2139 за допълнение на Регламент (ЕС) 2020/852 чрез установяване на техническите критерии за проверка с цел определяне на условията, при които дейностите за Производство на оборудване за производство и използване на водород, Производство на водород и Съхранение на водород се квалифицират като допринасящи съществено за смекчаването на изменението на климата или за адаптирането към изменението на климата, и с цел определяне дали те не нанасят значителни вреди във връзка с постигането на някоя от другите екологични цели.

Като енергиен носител, водородът съхранява възобновяемата енергия, пренася я където е необходимо и я регенерира като топлина чрез изгаряне или като топлинна и електрическа енергия чрез горивни клетки¹¹. Това позволява неговото използване в много различни сектори – транспорт, индустрия, бит, енергетика, което дава възможност за трансформирането на въглеродната икономика във водородна. В допълнение водородът е важна суровина за редица ключови производства. В момента основните промишлени отрасли, в които се използват големи количества водород, получаван от реформинг на природен газ, са рафинериите, а и на амоняк за азотно-торовата индустрия, което обхваща около 79% от настоящото му потребление в Европейския съюз (ЕС), Европейска асоциация за свободна търговия (ЕАСТ) и Великобритания (Hydrogen Europe 2022).

Както бе споменато неговите потенциални приложения са много повече (Фиг. 1):

Фигура 1 - Веригата за създаване на стойност на водорода



Източник: TÜV SÜD (2022) Explore the hydrogen value chain < <https://www.tuvsud.com/en/themes/hydrogen/explore-the-hydrogen-value-chain> >

Енергетика: Ключовите приложения на водорода в сектор енергетика обхващат набор от възможности за баланс на електрическата мрежа чрез консумиране на излишната в определени времеви интервали електроенергия за неговото производство, съхранение и регенериране при необходимост;

Транспорт: Основният акцент в използването на водорода за транспортни цели е водородната електромобилност с горивни клетки, която няма алтернатива за тежкотоварния транспорт – автобуси, камиони, влакове, други видове тежкотоварна техника. В момента акцентът е върху използването им в корабплаването и авиацията.

¹¹ (U.S. Energy Information Administration 2022).

Друго важно направление което намалява въглеродния отпечатък е използването му за синтезиране на синтетични горива, особено за авиацията, където за момента това е най-реалистичната алтернатива. Този подход има и втори позитивен ефект – оползотворяването на уловения CO₂, който е вторият суровинен агент при синтеза на синтетичните горива. Водородният електротранспорт е вече на пазара с приемлива начална добре организирана инфраструктура от зарядни станции в части на централна Европа, която осигурява придвижване от северна Европа до Виена или Болсано. Понататък зарядната инфраструктура не е налична, изолирайки по този начин огромна Европейска територия от водородната електромобилност;

Индустрия: Най-бързият процес за декарбонизацията на индустрията е замената на водорода, който се получава от природен газ и се използва директно като суровина с чист водород, получен чрез електролиза с използване на ВЕИ. Това са рафинериите и амонячната индустрия. Втората ниша е замената на въглерод-съдържащи компоненти с чист водород, който може да се използва като редуктор и или за осигуряване на необходимата топлинна енергия, което изисква и по-драстични технологични промени, както е в стоманодобивната индустрия. Независимо от трудностите, това направление бързо се развива. Съществуват редица индустриални процеси, които не могат да избегнат отделянето на CO₂ емисии, каквато е циментовата индустрия. Предстои и нейното декарбонизиране с въвеждането на водорода като енергиен носител от една страна и неутрализатор на уловените CO₂ емисии чрез синтез на синтетични горива и/или химикали. В момента приложението на водорода в индустрията навлиза чрез големи демонстрационни проекти. Акцентът, особено в рафинериите е върху получаването на водород в големи количества чрез електролизни мощности от порядъка на 0,5 – 1 GW за задоволяване потребностите на едно индустриално предприятие;

Бит: Независимо, че за отоплението на сградния фонд има редица решения, устройствата на базата на стационарна горивна клетка са също подходящи, като те осигуряват автономно енергийно хранване, т.е. генериране на енергия и топлина на мястото на потребление в момента на консумацията ѝ. Така те осигуряват отопление или охлаждане на жилището, гореща вода и електроенергия, която може да се използва за покриване на собствените нужди или за връщане в електрическата мрежа и за продажба. Предимствата на разработените устройства са високата обща (85-95%) и електрическа (50-60%) ефективност и възможност да оперират не само с водород, но и с природен газ, биогаз, осигурявайки намалени емисии. Разделят се на три категории според мащабността на потреблението им:

- Жилищни, или микро-комбинирани за топлинна и електрическа енергия (микро когенерация) с приложение за еднофамилни къщи и малки сгради (0,3 - 5 kW). В Европа над 2000 еднофамилни къщи, разработени вече на комерсиално ниво благодарение на големите проекти ENEFIELD и PACE на СП ЧВ, разчитат на този вид автономно хранване, което в момента може да работи и с природен газ, използвайки наличната инфраструктура. В България вече има една демонстрационна инсталация за микро когенерация, осигурена благодарение на проекта ЕПЛЮС¹², финансиран от МОН;
- **Търговски:** средни по размер инсталации за търговски и по-големи сгради (5 - 400 kW);

¹² <https://eplus.bas.bg/bg/aboutUs-103>

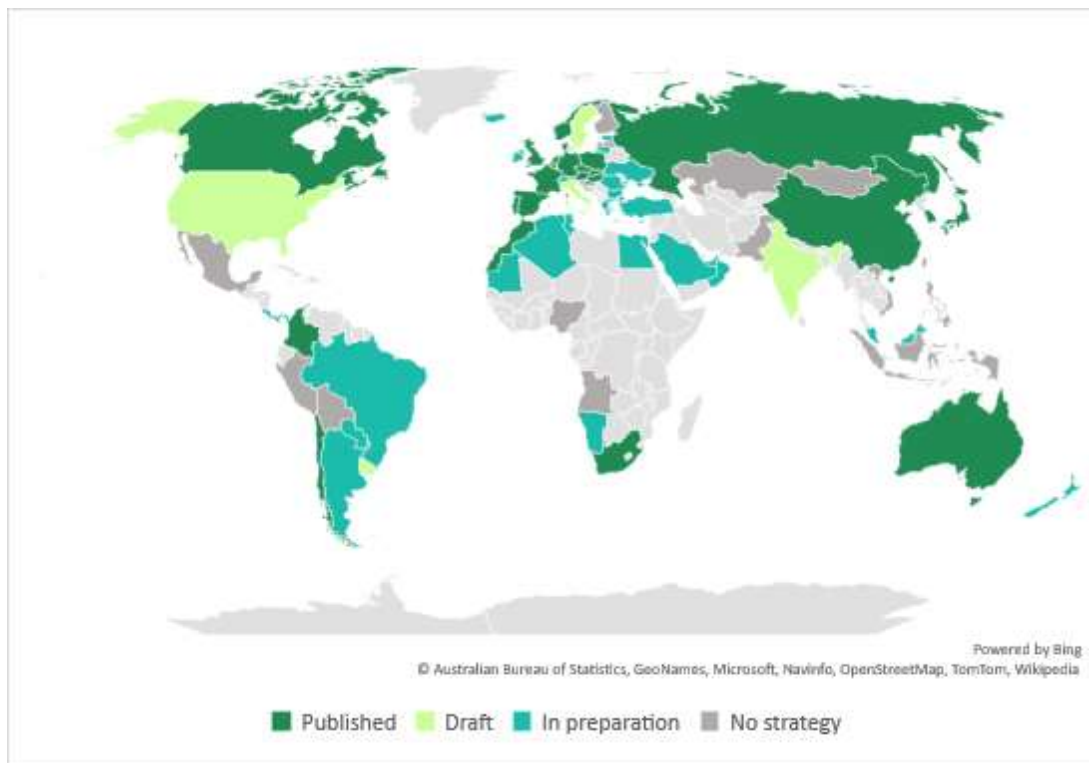
- **Индустриални:** големи инсталации за промишлена употреба (0,3-10 MW)
Направеният анализ на зоните на приложение на водородните технологии показва, че те осигуряват декарбонизацията на отрасли, където електрифицирането с възобновяема или ниско-емисионна енергия е невъзможно или трудно. Така те съдействат за мащабна и ефективна замяната на фосилните горива с възобновяеми енергийни източници (ВЕИ) и осигуряват чиста, надеждна и устойчива алтернатива.

2. Европейски контекст

2.1. Водородни стратегии на държавите-членки

Интересът към водородните технологии се разраства значително на глобално ниво през последните години. До момента 27 държави в света са приели водородни стратегии или подобни политически документи. Допълнително, още 27 държави са в процес на подготвяне на своите стратегии. Пет държави имат публикувани официални чернови.

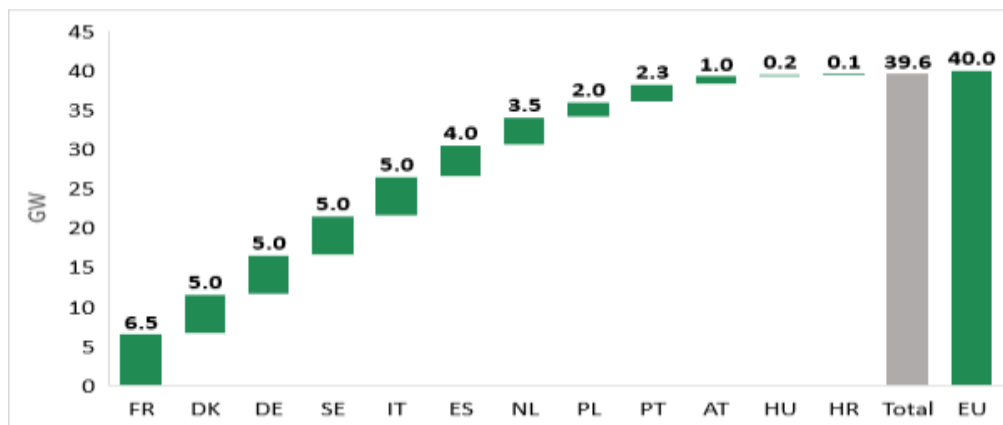
Фигура 2 - Карта със статуса на приемане на водородни стратегии по света



Източник: *Hydrogen Europe, предстоящ*

Европейските държави които вече са публикували стратегии са 16, като 14 от тях са държави-членки на ЕС. Това са Австрия, Белгия, Германия, Дания, Испания, Люксембург, Нидерландия, Полша, Португалия, Словакия, Унгария, Франция, Хърватия, Чешката република и Норвегия и Обединеното кралство. От тези, Австрия, Хърватия и Дания приеха своите стратегии през 2022 г. Освен България, се очаква Естония, Гърция и Румъния да публикуват стратегии или сходни документи през идната 2023 г. По отношение на съдържанието на националните стратегии, наличните теми са сходни, но целите и начините за реализирането им, както и конкретните мерки се различават поради разлики в географския фактор, в изпълнението на демонстрационни проекти, в нивото на развитие на икономиката по отрасли, т.е. разлики в социално-икономически и геоикономически измерения. Логично е да се наблюдават разлики дори и по отношение на производството на водород чрез електролиза - 12 държави-членки определят специфични цели. Независимо от разликите между отделните държави, сумарно целите за електролизатори до 2030 г. в стратегиите достигат 39.56 GW, което удовлетворява първоначалната цел от 40 GW заложена в Европейската водородна стратегия (Фиг.3) , но което е много по-ниско от нужните за REPowerEU - 130 GW.

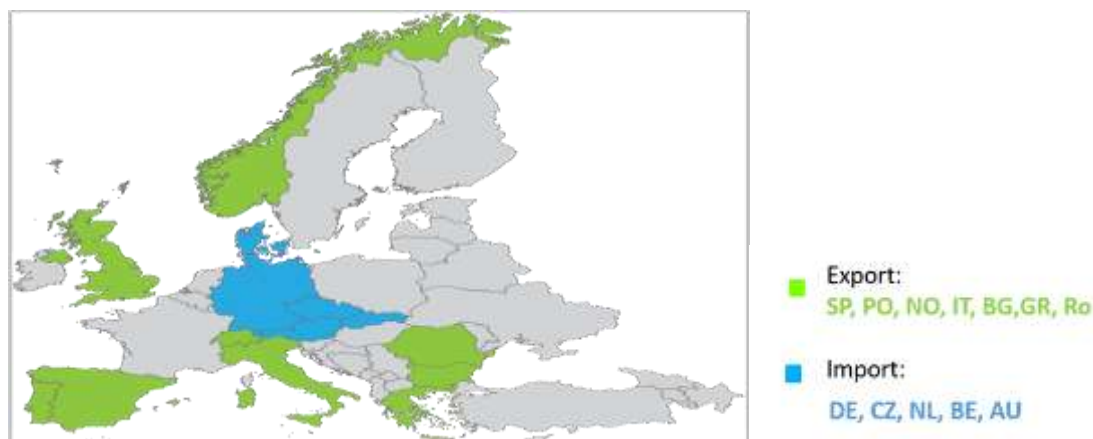
Фигура 3 - Заложени цели за електролизьори в стратегиите на държавите-членки на ЕС



Източник: Hydrogen Europe, предстоящ

Различията в поставените цели по страни могат да се обяснят с констатациите в резултат на проведеното проучване в държавите-членки в рамките на инициативата на Германското председателство Agenda Process on Green Hydrogen¹³, в която България имаше много активна роля, координирайки заедно с Италия проучванията в сектор Производство на водород. Резултатите от проучването показват, че страните, които са разположени във вътрешните централни части на Европа (Германия, Дания, Чехия, Австрия, Словакия), ще купуват зелен водород (Фиг. 4 – страните в синьо). Германия може да задоволи сама под 15% от нуждите си, тъй като страната калкулира нуждите си от зелен водород за 2030 г. на 90-100 TWh, при собствен капацитет за производство от 14 TWh. Страните по периферията на континента (Фиг. 4 – в зелено) имат амбициите да произвеждат и изнасят водород, независимо от това, че в момента все още нямат производство. Този анализ още веднъж показва необходимостта от общ пазар и координирано сътрудничество, което трябва да влезе в националните стратегии.

Фиг. 4. Интереси за внос и износ на водород по държави



Източник: Hydrogen Europe

Важен момент от всяка една национална програма е разработването на реалистични механизми за финансово подпомагане, без които новопоявяващите се иновативни технологии не могат да реализират масов старт, какъвто е необходим. За постигане на заложените национални цели в стратегиите, осем държави-членки (Австрия, Белгия, Германия, Дания, Полша, Португалия, Франция и Чешката република) отделят общо EUR 18.47 милиарда обществени средства за водородни технологии.

¹³ <https://www.bmbf.de/SharedDocs/Downloads/de/2022/sria-fact-sheet.pdf?blob=publicationFile&v=1>

- Германия отделя за периода 2020-2023 г. 7 млрд. евро за ускоряване на водородните технологии на пазара; 1,2 млрд. за изследвания, в т.ч. 600 млн. за регулаторни тестови среди (regulatory sandboxes); 1 млрд. евро за декарбонизиране на индустриални процеси; 2 млрд. евро за международни партньорства;
- Франция общо 7 млрд. евро (в т.ч. 1,5 млрд. евро за IPCEI проекти). Разработват се и вътрешни програми по водородни направления в рамките на 250-300 млн. евро/програма;
- Португалия предвижда 525 милиона евро и 425 милиона евро от оперативните програми PT2020 и PT2030;
- Австрия предвижда 545 милиона евро.

Това са предимно не-ексклузивни средства, разпределени между различни национални фондове и програми за намаляване на разходите по веригата на стойността на водорода, сертификация и гаранции за произход, подкрепа за научни изследвания, развитие и иновации. В стратегиите на Белгия, Франция и Полша също са отделени средства за сектора от националните планове за възстановяване и устойчивост, а в тези на Дания, Чешката република и Португалия също предвиждат средства от други източници.

Имайки предвид НПВУ и Програмите, България би могла да предвиди 3,2 млрд. евро „мобилизирани“ и 0,5 млрд. евро собствени средства.

2.2. Законодателна и политическа рамка на Европейско ниво

Настоящата енергийна политическа рамка на ЕС се основава на „Рамкова стратегия за устойчив енергиен съюз с ориентирана към бъдещето политика по въпросите на изменението на климата“ която рамкира енергийната политика на ЕС в пет измерения: енергийна сигурност, солидарност и доверие; напълно интегриран европейски енергиен пазар; енергийна ефективност, допринасяща за ограничаване на потреблението; намаляване на въглеродните емисии на икономиката, и научни изследвания, иновации и конкурентоспособност. Развитието на тези измерения следва да доведе до задоволяването на нуждите на енергийната трилема за Европа: сигурност на доставките, устойчиво развитие и конкурентоспособност (Европейска комисия 2015). Водородът заема все по-ключови позиции в трансформацията на Европейската икономика, чийто фундамент е енергийната система.

Преходът към водородна икономика официално стартира през 2004 г. с откриването на Европейската технологична платформа по Водород и горивни клетки от тогавашния председател на Европейската комисия (ЕК) Романо Проди. Той очерта пътя, който Европа трябва да следва, за да въведе водородната икономика:

„За да превърнем визията (водородна икономика) в реалност, Европа се нуждае от повече изследвания, мащабни демонстрационни и внедрителски проекти и обединени усилия за регулации и стандарти, подходящи за бъдещето развитие на водородната икономика. Тези усилия могат да бъдат успешни САМО ако националните и Европейските ресурси – публични и частни, се обединят по един координиран начин“ (Романо Проди).

ЕК следва този път на интегрирани усилия, в които се присъединяват активно все повече държави, обединени в глобалната платформа/инициатива “Mission Innovation“¹⁴ с новия акцент за изграждане на Водородни долини.

През 2008 г. бе структуриран първият Стратегически план за енергийни технологии на Европа (SET). Целта му е да ускори развитието на нисковъглеродни технологии чрез сътрудничество между държавите-членки, бизнеса, научноизследователските институции и самия ЕС. Планирано е преразглеждане на SET през 2022 г., в което Комисията ще предложи, водородът да играе по-голяма роля като едно от средствата за осъществяване на прехода към чиста енергия. През същата година бе създаден и Европейският алианс за енергийни изследвания (EERA) с програми, които следват структурата на SET плана с цел да се координира научно-изследователската дейност в държавите-членки в съответствие с изпълнението на Стратегическия енергиен план. БАН е член на EERA от 2014 г. в Програми: „Горивни клетки и водород“ и „Съхранение на енергия“.

Общоевропейски инициативи след обявяването на Зеления пакт са:

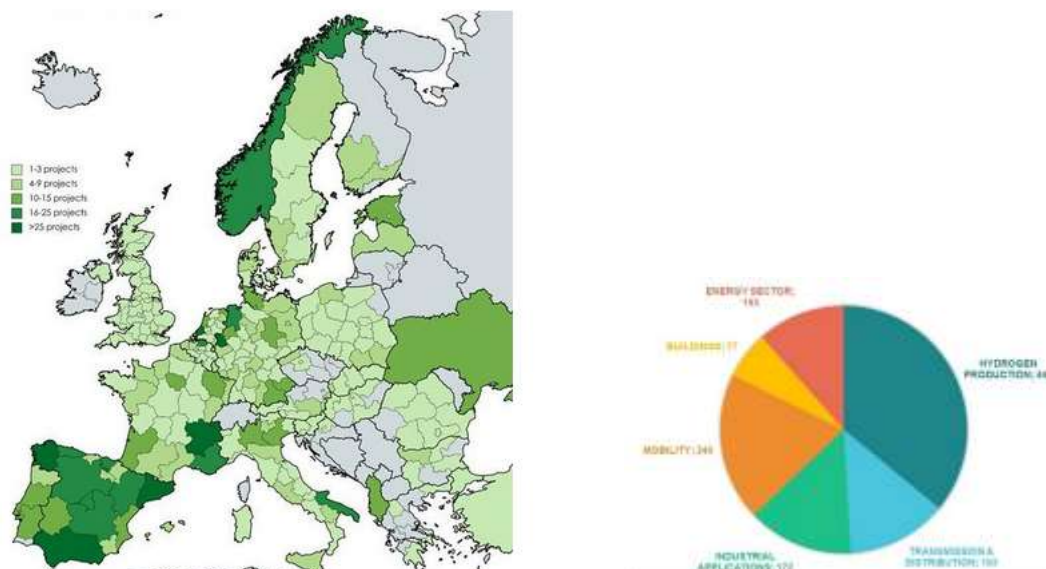
- „Важни проекти от общ европейски интерес“ (IPCEI) в областта на водорода, в които инициативата е от страна на държавите-членки, в които България до момента не успя да се включи;
- Европейският алианс за чист водород (ECH2A/EAЧВ), който има за цел да подпомогне внедряването на водородните технологии, работейки в четири взаимосвързани направления (кръгли маси): производството на възобновяеми източници и нисковъглероден водород, транспорт и съхранение, използване в промишлеността, мобилността и други сектори. Инициативите идват от фирмите, които са членове на Алианса. Една от основните цели на Европейския алианс за чист водород е да улесни инвестициите в чист водород. Алиансът не финансира, но подпомага логистично големи проекти чрез създаването на интегрирани европейски вериги за стойност на водорода и профилира проекти, включително с инвеститори. През 2021 г. бе пуснато предложение за подаване на големи проекти по определени критерии, т.н. „Project Pipeline“. След извършената оценка, в т.ч. и мащабност на производството на водород (производство над 100 т/г водород), бяха обявени около 1000 проекта, между тях и няколко от България (Фиг. 5). За жалост, поради липсата на институция, координираща активностите по отношение на въвеждане на водородните технологии, няма цялостна информация за участието на българските фирми.

През 2008 година бе създадено **Съвместно Предприятие „Горивни клетки и водород“** (СП ГКВ) като публично-частна инициатива между Европейската комисия, европейската индустрия и европейската наука с цел ускорено комерсиализиране на водородните технологии чрез финансиране на дейности в областта на научните изследвания и иновациите. България членува в Изследователската група с БАН (от 2014 г.) и с Институт за устойчив преход и развитие (ИУПР) – Тракийски университет от 2021 г., както и в Групата на асоциациите към Индустриалната група с Българската асоциация по водород, горивни клетки и съхранение на енергия

През 2008 г. освен създаването на **EERA**, бяха създадени и асоциации и мрежи, включително **Hydrogen Europe** и **Hydrogen Europe Research**, които имат решаващ принос за енергийната трансформация.

¹⁴ https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/it/IP_16_2063

Фигура 5. Подадени проекти към Европейския алианс за чист водород по региони (ляво) и по тип на проекта (дясно)



Източник: Европейски алианс за чист водород

За реализирането на ускорен преход към чиста и ефективна енергийна система, през 2016 г. бе разработен енергийният пакет „Чиста енергия за всички европейци“, който започна въвеждането на конкретни мерки и инструменти за обвързването на всяка държава-членка, в т.ч. и България, със своя собствена Рамкова програма, базирана на предложените мерки (т.н. интегрирани национални планове в областта на енергетиката и климата)¹⁵. Приемането на пакета „Чиста енергия за всички европейци“ приключи през юни 2019 г., като той включва няколко законодателни и политически инициативи отнасящи се към водородния сектор. От нормативните актове, Регламент 2018/1999 относно управлението на Енергийния съюз и на действията в областта на климата, бе първият опит да се създаде интегрирана рамка за управление на Енергийния съюз, балансирайки интересите на държавите-членки да ръководят своите политики по отношение на климата и енергетиката, но и да се гарантира достатъчна отчетност по отношение на целите на ЕС. Основната роля в регламента е отдадена на задължението за приемане на интегрирани национални планове в областта на енергетиката и климата⁸. От своя страна Директива (ЕС) 2018/2001 за насърчаване използването на енергия от възобновяеми източници (REDII) поставя цел от 32% за енергия от ВИ в брутното крайно потребление на енергия в Съюза.

Разработеният енергиен пакет прерасна в най-амбициозната Европейска програма за постигане на неутрална по отношение на климата европейска икономика до 2050 г. с новите политически инициативи на Европейският зелен пакт. Тя бе открита през януари 2020 г. и дефинирана като ключов фактор за постигането на целите на Парижкото споразумение за ограничаване на глобалното затопляне до по-малко от 2 градуса по Целзий до 2050 г. в сравнение с периода преди индустриализацията.

Световната пандемия КОВИД 19 от март 2020 г. и последвалите икономически проблеми и несигурност показаха, че Европейската икономика трябва да заложи на модерните иновативни технологии, за да направи технологичния скок, който ще осигури по-нататъшен ефективен и икономически целесъобразен преход към водородна икономика.

¹⁵ Nocier, и др. 2020, 3, 11

„Европейската сделка ще бъде равностойна на стъпването на човек на Луната, защото Европа ще стане първият климатично неутрален континент.“ (Урсула фон дер Лайен)

На 8 юли 2020 г. Европейският съюз прие документа “Стратегия за използването на водорода за неутрална по отношение на климата Европа“, в който водородът бе определен като “ключов приоритет за реализиране на Зелената сделка и прехода към чиста енергия” чрез декарбонизацията на индустриалните процеси и икономическите сектори (енергетиката, транспорта, сградния фонд и промишлеността), който служи и като склад за възобновяема енергия. Планирано бе делът на водорода в енергийния микс на Европа да се увеличи от наличните 2% на 13-14% до 2050 г. Стратегията дефинира три етапа на изпълнение: в периода 2020-2024 г. изграждане на 6 GW електролизьори и технологично разработване електролизьорни системи от 100 MW. Във втория етап (2025-2030) целта бе изграждане на 40 GW електролизьори в ЕС и 40 GW внос от страни извън ЕС за осигуряване на масово декарбонизиране на важни икономически сектори - производството на стомана, торове, тежкотоварен, железопътен и части от морския транспорт. През третия етап (2030-2050) се очаква технологиите за производство и потребление на възобновяем водород да са достигнали пазарна техническа зрялост и да могат да бъдат въведени в голям мащаб във всички трудни за декарбонизиране сектори (Европейска комисия 2020).

За изпълнението на Европейската водородна стратегия през юли 2021 г. бе представен пакет „Подготвени за цел 55“ за реализиране на Европейската амбиция за постигане на най-малко 55 % намаляване на нетните емисии на парникови газове до 2030 г. и неутралност по отношение на климата до 2050 г. в съответствие с Европейския зелен пакт. На 18 май 2022 г. Европа представи нов, по-амбициозен план **REPowerEU**, чиято цел е бързо да намали зависимостта от руски изкопаеми горива чрез ускоряване на прехода към чиста енергия и обединяване на усилията за постигане на по-устойчива енергийна система и истински енергиен съюз. REPowerEU стъпва на цялостното изпълнение на пакета от предложения „Подготвени за цел 55“, като предлага допълнителен набор от действия, насочени към икономии на енергия; диверсифициране на доставките; бързо заместване на изкопаемите горива чрез ускоряване на прехода на Европа към чиста енергия; интелигентно съчетаване на инвестиции и реформи. В предложението на ЕК е включен и делът на енергията от възобновяеми източници в Директивата за енергията от възобновяеми източници да бъде увеличен от 40% на 45 % до 2030 г., като част от планът е и приемането от ЕК на Стратегия на ЕС за слънчевата енергия.¹⁶

Водородът произведен от възобновяеми източници е от ключово значение за заместването на природния газ, въглищата и нефта в трудни за декарбонизация промишлени отрасли и транспорта. За интензифициране на производството и потреблението му, като част от REPowerEU е представен „Водороден ускорител“, където са дефинирани конкретни цели и са посочени дейности за тяхното изпълнение:

- Поставена е нова амбициозна цел за 10 милиона тона вътрешно производство на водород, от възобновяеми източници и 10 милиона тона внос, почти двойно спрямо заложеното в „Подготвени за цел 55“ (5,6 мил.т), което изисква производство и опериране на електролизьори с обща мощност около 130 GW на територията на ЕС. През май 2022 ЕК проведе дискусия с най-големите производители на електролизьори в Европа. Подписан бе Манифест, в които фирмите декларираха

¹⁶ <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/BG/TXT/?uri=CELEX:52022DC0221>

готовност за изпълнение на заложените цели и настояха за осигуряване на необходимото количество възобновяема енергия за производството на чист водород;

- призовава Европейския парламент (ЕП) и Съвета да приведат подцелите относно възобновяемите горива от небиологичен произход (RFNBO) в преразглеждането на REDII с амбицията на REPowerEU, предлагайки 75% за промишлеността и 5% за транспорта и да приключат преразглеждането на пакета относно пазара на водород и газ бързо;
- За създаване на условия за секторно интегриране на водорода в страните-членки са предвидени допълнителни инвестиции по линия на програмата „Хоризонт Европа“ в съвместното предприятие „Чист водород“ в размер на 200 милиона евро за удвояване броя на водородните долини;
- В посока солидарност съвместната международна дейност ще се съсредоточи върху сключването на рамки за дългосрочно сътрудничество с доверени партньори чрез обвързващи или необвързващи споразумения, които подкрепят закупуването на водород и разработването на проекти за чиста енергия, като същевременно се използва пълноценно колективната сила на Съюза;
- Заявено е ускорение на оценката на първите IPCEI в областта на водорода, което е в ход. През юли 2022, беше одобрен първият проект „IPCEI Hy2Tech“, а септември 2022 г. беше одобрен вторият проект “IPCEI Hy2Use”;
- Акцентира се върху създаването на инфраструктура за пренос и съхранение на произведения водород. Общите нужди от инвестиции за основните категории инфраструктура се оценяват на 28—38 милиарда евро за вътрешните тръбопроводи в ЕС и на 6—11 милиарда евро за съхранение. Предвижда се да бъде използван и ревизирият Регламент (ЕС) 2022/869 на Европейския парламент и на Съвета от 30 май 2022 година относно указания за трансевропейската енергийна инфраструктура (Регламент TEN-E), който позволява идентифицирането на проекти за транспорт и съхранение на водород от 2024 г. За внос на водород, планът идентифицира три коридора Средиземноморския, през Северно море и през Украйна, когато тази опция стане възможна.

За реализирането на Водородния ускорител ЕК работи в следните посоки:

- Изготвяне на предварителна карта на нуждите от инфраструктура за пренос на водород до март 2023 г. въз основа на Регламента за TEN-E в процес, включващ държавите членки, националните регулаторни органи, ACER, ENTSOG, организаторите на проекти и други заинтересовани страни;
- Привличане на финансиране от ЕС по линия на Механизма за свързване на Европа, политиката на сближаване и Механизма за възстановяване и устойчивост (МВУ);
- Създаване на специално работно направление за съвместно закупуване на водород от възобновяеми източници в рамките на енергийната платформа на ЕС.

Конкретно по сектори, Комисията планира дейности за ускорено навлизане на водорода и електрификацията:

- Въвеждане на договори за разлика във въглеродните емисии (Carbon Contracts for Difference, CCfD) и специални компоненти в плана REPowerEU в рамките на Фонда за иновации, за да подкрепи пълното преминаване на сегашното производство на водород в промишлените процеси от природен газ към възобновяеми енергийни

източници и водород-базиран производствени процеси в нови промишлени сектори, като производството на стомана;¹⁷

- В сътрудничество с ЕИБ ще разработи механизъм за технически консултации в рамките на консултантския център InvestEU в подкрепа на проекти за енергия от възобновяеми източници, финансирани по СЗЕ. За да даде тласък на промишлените инвестиции, Комисията удвоява наличното финансиране по поканата за широкомащабни проекти за 2022 г. по линия на Фонда за иновации до около 3 милиарда евро. Специален компонент на REPowerEU ще подкрепя:
 - иновативни приложения за електрификация и водород в промишлеността;
 - иновативно производство на чисти технологии (като електролизьори и горивни клетки,
 - средни по размер пилотни проекти за валидиране, изпитване и оптимизиране на особено иновативни решения.

В допълнение: във връзка с диверсифициране на вноса на енергия, възложен от Европейския съвет през март 2022 г., Комисията и държавите-членки създадоха енергийна платформа на ЕС за доброволно съвместно купуване на газ, втечен природен газ и водород. На 5 май 2022 г. ЕК и България създадоха първата регионална работна група като част от платформата в координация със съседните държави членки от Югоизточна Европа.

Платформата ще изпълнява три функции в подкрепа съвместното купуване на газ:

- Обединяване и структуриране на търсенето;
- Оптимизирано и прозрачно използване на инфраструктурата за внос, съхранение и пренос;
- Международна дейност.

REPowerEU може да бъде реализиран с квалифицирани хора, суровини и цялостна регулаторна рамка, като ЕК :

- Насърчава заинтересованите страни в областта на производството на енергия от възобновяеми източници (слънчева, вятърна и геотермална енергия, биомаса, термпомпи и т.н.) и издаващите разрешения органи да създадат широко партньорство за изграждане на умения в рамките на Пакта за умения;
- Подкрепя изграждането на умения чрез програмата „Еразъм+“ и Съвместното предприятие за чист водород, като приведе в действие мащабен проект за развитие на умения за водородната икономика.

Важен момент в изпълнението на общоевропейския план REPowerEU е мобилизирането на финансовите средства за покриване на краткосрочните инвестиционни нужди. За 10 години бе постигнат голям напредък водородните технологии са на пазара, но те трябва да се състезават с технологии, които са развивани през последните 100 години и са утвърдени с традиционна широко разпространена инфраструктура. Нужни са още усилия, нужна е и финансова подкрепа, за което бяха

¹⁷ За повече информация: Съвместната декларация на Европейски алианс за чист водород от Европейската среща на високо равнище за електролизьорите, Брюксел, 5 май 2022 г., достъпна на < https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/IP_22_2829 >. Капацитетът на електролизьора се измерва по отношение на вложената електроенергия, като се приема среден коефициент на използване на електролизьора от 43% и ефективност на електролизьори от 70%.

създадени финансовите инструменти на Европейския план за възстановяване и устойчивост¹⁸. В REPowerEU Комисията предлага:

- Целенасочено и бързо изменение на Регламента за механизма за възстановяване и устойчивост. Изменението предвижда отпускане на допълнително финансиране в ограничен размер от продажбата чрез търг на квоти в рамките на схемата за търговия с емисии (СТЕ);
- Възможност държавите членки да прехвърлят до 12,5 % от отпуснатите им средства по политиката на сближаване към Механизма за възстановяване и устойчивост, като добавят възможност за прехвърляне на 7,5 % за целите в рамките на REPowerEU въз основа на доказани нужди и при условие че държавите членки са използвали вече наличната възможност за прехвърляне на 5 %;
- В рамките на програмата InvestEU да бъде привлечено частно финансиране в подкрепа на широк спектър от инвестиции, които допринасят за постигането на целите на политиката, заложи в REPowerEU, чрез споделяне на рисковете с партньорите по изпълнението. Средствата по линия на политиката на сближаване, които имат солидни резултати в подпомагането на инвестиции, свързани с енергетиката, ще продължат да допълват и укрепват изпълнението на целите на REPowerEU и на Европейския зелен пакт;
- Подпомагане в рамките на Механизма за свързване на Европа — Енергетика (MSE-E) на проекти от общ интерес (ПОИ), които не са изпълнени при пазарни условия или не са изпълнени по друг начин в рамките на срока, необходим за постигане на целите на REPowerEU. Заедно с настоящото съобщение Комисията отправя нова покана за представяне на предложения за ПОИ по линия на MSE в областта на енергетиката с общ прогнозен бюджет от около 800 милиона евро;
- Държавите да обмислят въвеждането на данъчни мерки в подкрепа на целите на REPowerEU, така че да се стимулират икономите на енергия и да се намали потреблението на изкопаеми горива.

В същия контекст, в Речта си за състоянието на Съюза през 2022 г., председателят на ЕК, заяви създаването на нова европейска банка за водород, целта на която е да бъде посредник на пазара за водород с цел преодоляване на липсата на инвестиции и постигане на съответствие между предлагането и търсенето в бъдеще. Банката следва да съдейства за гарантиране на закупуването на водород, като се използват средствата от Фонда за иновации в размер на 3 млрд. евро за подпомагане на изграждането на бъдещия пазар на водород.

Ключов момент в изпълнението на общоевропейския план REPowerEU са националните реформи и инвестиции. REPowerEU ще се изпълнява от страните-членки, които са приели програмата и трябва да я хармонизират в националните си програми. В тази връзка Комисията:

- Приканва държавите членки да добавят към своите съществуващи ПВУ специална глава с нови действия за постигане на целите на REPowerEU за диверсифициране на енергийните доставки и намаляване на зависимостта от изкопаеми горива;
- За улеснение и унификация приготвя за всички държави членки специални препоръки относно енергийната политика в съответствие с целите на REPowerEU;
- Предлага да се увеличат полезните взаимодействия между политиката на сближаване, по-специално Европейския фонд за регионално развитие (ЕФРР),

¹⁸ Европейски план за възстановяване и устойчивост, SWD(2020) 205 final, https://ec.europa.eu/info/sites/info/files/3_en_document_travail_service_part1_v3_en_0.pdf

Европейския социален фонд плюс (ЕСФ +), втория стълб на общата селскостопанска политика (ОСП), Механизма за свързване на Европа (МСЕ) и главите за REPowerEU в планове за възстановяване и устойчивост.

За изпълнение на REPowerEU от ключово значение са предстоящите промени в REDII, промените в Системата за търговия с квоти за емисии на парникови газове (СТЕ), Регламента за разгръщането на инфраструктура за алтернативни горива (РИАГ/AFIR) и Регламента и директивата, част от пакета “Водород и декарбонизиран газ“, представен на 15 декември 2021 г.

- **REDII** е основният инструмент на ЕС за насърчаване на енергията от ВЕИ. Тя има за цел да ускори проникването на енергия от възобновяеми източници, включително възобновяеми газове, в енергийната система. Предложеното изменение увеличава целта за възобновяеми източници в енергийния микс на ЕС до 40% (още по-новото предложение в REPowerEU е 45%) и насърчава използването на възобновяеми горива, като например водород от възобновяеми източници в промишлеността и транспорта, с допълнителни подцели. Тези подцели в първоначалното предложение са 50% от общото потребление на водород за енергийни цели и суровини в промишлеността до 2030 г. и 2,6% от енергията, доставяна на транспортния сектор до 2030 г, да са възобновяеми течни и газообразни транспортни горива от небиологичен произход (RFNBO). Според REPowerEU, тези подцели трябва да са 75% за промишлеността и 5% за транспорта. Дали тези цели ще са част от крайния вариант на законодателството зависи от междуинституционалните триалози, но ЕП поддържа предложенията на ЕК, потвърждавайки целта от 45% ВЕИ до 2030 г., с подцели за водород в индустрията от 50% до 2030 и 70% до 2035 и подцел за RFNBO за транспорта от 5.7% и подцел от 1.2% за водния транспорт до 2030 г. Съветът е с различна позиция, подкрепяйки първоначално предложените цели от 40% ВЕИ и 35% задължителна цел за водород за промишлеността. По отношение на транспортния сектор, Съвета предлага индикативна цел от 5.2%.
- **Регламентът AFIR** (Alternative Fuels Infrastructure Regulation) ще отмени Директива 2014/94/ЕС за разгръщането на инфраструктура за алтернативни горива. Неговата цел е да се справи с нарастващите емисии в транспортния сектор, за да подпомогне прехода към автомобилен парк с почти нулеви емисии до 2050 г. С регламента държавите-членки ще бъдат задължени да разширят своите мрежи от зарядни точки за електрически превозни средства и зарядни точки за превозни средства, задвижвани с водород, включително и изграждане на зарядни точки на равни разстояния по големите транспортни коридори. По отношение на броя на точките за зареждане на водород, позициите на институциите отново се различават. Предложението на ЕК е за зарядни станции на всеки 150 км по основната и широкообхватната Трансевропейска транспортна мрежа (TEN-T), поне една зарядна станция в 424-те големи града на ЕС, капацитет от 2 т/ден и зарядна станция с 700 бара и за течен водород. От своя страна позицията на Съвета е за една зарядна станция на всеки 200 км само по основната TEN-T мрежа, като останалите аспекти са оставени за ревизия през 2024 г.
- **СТЕ** (Система за търговия с квоти за емисии на парникови газове): целта на преразглеждането на законодателството е да увеличи цената на използването на изкопаеми горива спрямо възобновяемите и нисковъглеродните газове и да насърчи търсенето на такива газове и инвестиции в съответните производствени технологии. Комисията предложи засилване на разпоредбите, с по-амбициозна цел за ограничаване на емисиите (-61% в сравнение със сегашната от -43% до 2030 г.), по-висок процент на ограничаване на квотите (от -2.2% годишно към - 4.2%), покритие

за морския транспорт и паралелна схема (ETSII) за емисиите от сгради и сухопътен транспорт.

В СТЕ са включени и съоръженията за производство на водород, както и електролизаторите с производителност над 25 т./ден. В предложението за преразглеждане е заложено покритието върху производствата на водород да бъде увеличено, включвайки всички видове производства, заедно с последващо преразглеждане на правилата за разпределяне на безплатните квоти.

Заедно с предложението за промяна на СТЕ, ЕК предлага и механизъм за корекция на въглеродните емисии на границите (МКВЕГ), въглеродни емисии (carbon-leakage), заменяйки сегашния подход на разпределяне на безплатни квоти за СТЕ. Замянето трябва да стане постепенно за включените сектори: производство на стомана, алуминий, цимент, торове и електроенергия.

Към горепосоченото се включват още и **Директива и Регламент на Европейския парламент и на Съвета относно общите правила за вътрешните пазари на възобновяеми газове и природен газ и на водород**¹⁹: целта е да се улесни навлизането на възобновяеми и нисковъглеродни газове в енергийната система, специфично създавайки еднакви правила по отношение на пазара за водород и нужната инфраструктура. Директивата включва предложения за ясна терминология и система за сертифициране на нисковъглероден водород, допълвайки правилата предложени в Директивата за ВЕИ; предлага отделяне на собствеността за вертикално интегрираните предприятия за предотвратяване на конфликтите на интерес между производители и доставчици на водород и мрежови оператори, като държавите-членки ще имат възможност да използват модела за независим системен оператор или модела за независим оператор на преносна система само до 2029 г. В регламента, новите правила по отношение на водород предвиждат регулиран достъп до трети страни за мрежите за водород в дългосрочен план, но държавите-членки могат да позволяват договорен достъп до 2030 г. За съхранението на водород се предвижда само регулиран достъп на трети страни до мрежите.

Въпреки отбелязания напредък, към днешна дата нито една от законодателните инициативи не е приета. Най-напреднал е процесът по отношение на Предложението за Директива за изменение на Директива 2003/87/ЕО за установяване на система за търговия с квоти за емисии на парникови газове в рамките на Съюза и за Предложение за Регламент за установяване на механизъм за корекция на въглеродните емисии на границите, във връзка с които, ЕК, ЕП и Съвета ще започнат триалози, целяйки да постигнат компромис до края на 2022 г. По отношение на останалите предложения, процесът продължава, с очакването, че ще бъде завършен в първата половина на 2023 г.

¹⁹ <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/BG/TXT/PDF/?uri=CELEX:52021SC0456&from=BG>

3. Необходимост и потенциал за развитие на водородните технологии в България

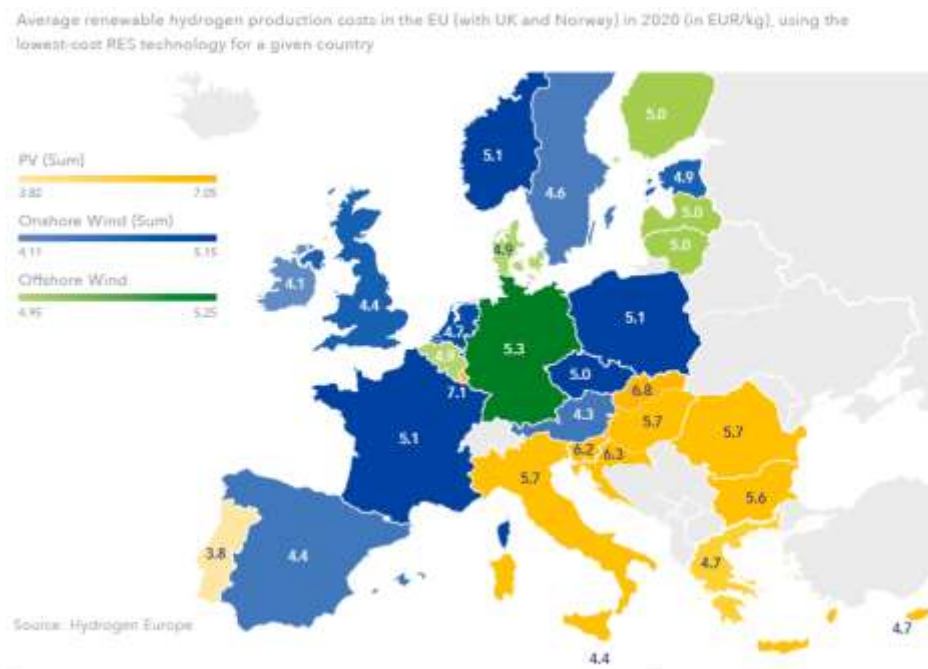
България се ръководи от целите и механизмите за последния обобщен план REPowerEU, който следва да се разработва съвместно на Европейско ниво и да се хармонизира на национално ниво. Това е и основната цел на Националната пътна карта за въвеждането на водородните технологии в нашата икономика. България подписа Парижкото споразумение за ограничаване на глобалното затопляне до по-малко от 2 градуса по Целзий до 2050 г. в сравнение с периода преди индустриализацията. Тя е една от първите 14 държави, които приеха водорода като алтернативно гориво, чрез разработената Национална рамка за политика за развитието на пазара на алтернативни горива в транспортния сектор и за разгръщането на съответната инфраструктура. Към момента България е една от страните, чиято икономика е с изключително силна въглеродна интензивност. Около 36% от електроенергията в България се произвежда от топлоелектрически централи, които използват нискокалорични въглища. Най-големият комплекс - Марица Изток с капацитет 3,4 GW, покрива около 80% от това производство. Години наред страната води негативната статистика като мястото в Европа със силно замърсен въздух в следствие на дейности в индустрията, домакинствата и транспорта. България е първа по „Загуба на години живот в добро здраве поради замърсяване на въздуха“ - средно в ЕС на 100 000 жители се падат 1500 души, докато в България те са 2400²⁰. Едно кардинално решение може да дойде от интензивното навлизане на водородните технологии в българската икономика – в индустрията, транспорта и бита.

Водородната икономика открива отлични перспективи за България и по отношение на енергийната ефективност и независимост. Бедна на фосилни горива, България има отлични природни ресурси за ВЕИ, които все още не са експлоатирани максимално поради неясна нормативна уредба и тежки административни процедури (Гочева, 2022; Център за изследвания на демокрацията, 2018). България е сред 11-те държави -членки на ЕС, които вече са постигнали дял, съответстващ на целта им за 2020 г. Още през 2012 г. страната изпълни националната задължителна цел за 16 % дял на енергията от ВИ брутно крайно потребление на енергия за 2020. От тях 3,2 GW са ВЕЦ, 1,1 GW фотоволтаици и 0,7 GW вятър. Потенциалът е много по-голям. По отношение на соларната енергия страната ни влиза в т.н. горна част на т.н. „соларен колан“ (solar belt), но възможностите за вятър също не са за пренебрегване, като вече има интерес към офшорни вятърни мощности в Черно море. По данни на Hydrogen Europe²¹, България има огромен потенциал за производство на енергия от ВИ, използвайки в момента около 4% от потенциала си. Тези предпоставки откриват много добри възможности за развитие на производство на зелен водород с огромен потенциал за износ, т.е. България може да влезе в списъка на перспективните държави за производство на зелен водород (Фиг.6). С обявяването на целите на REPowerEU интересът на Германия към внос на зелен водород от България нарасна.

²⁰ СЗО „Public Health and Environment (PHE): DALYs attributable to ambient air pollution

²¹ Hydrogen Europe Clean Hydrogen Monitor 2020

Фигура 6. Прогнозни цени за производство на водород от слънце и вятър



Източник: *Hydrogen Europe Clean Hydrogen Monitor 2021*

В процеса за въвеждане на иновативните и все още в по-голяма степен предпазарни водородни технологии, ролята на държавата е изключително голяма, тъй като тя трябва да осигури справедлив преход, компенсирайки неконкурентоспособността им при стартиране паралелно на технологии с над 100 г. история, изградена инфраструктура и компетентно и добре организирано обслужване, което е една от целите на Водородната пътна карта.

В момента България трябва да решава едновременно екологични, енергийни, икономически, технологични, социални проблеми, за които водородът предлага иновативни решения. За тяхното мащабно реализиране е нужно организирано, преструктуриране на икономиката по целесъобразен начин, национална мобилизация чрез интегриран координиран подход с отговорна подкрепа на държавата, което не може да бъде реализирано без национално рамкиране на този процес.

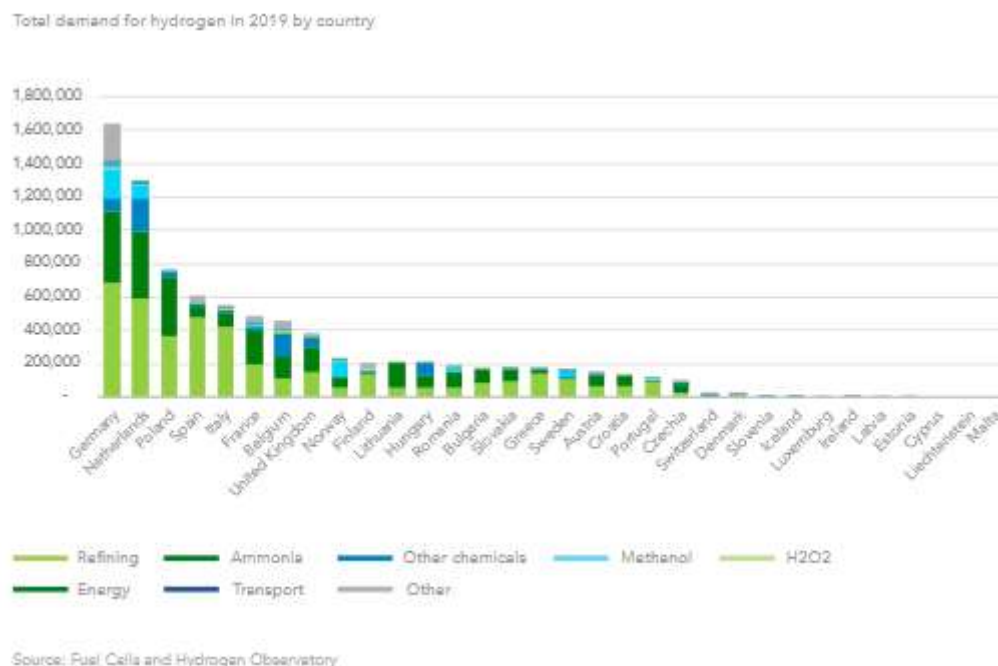
3.1. Потенциал за приложение на водорода в България

Българската икономика може да следва приоритетните зони за въвеждане на водородните технологии, разработени в европейската стратегия

• **Индустрия:** В България водородът който се използва в индустрията, се получава предимно чрез паров реформинг на природен газ, т.е. това е сив водород. За по-малки производства се внася в бутилки от чужбина (в България няма централизирано пазарно производство), или се получава чрез електролиза при използване на промишлено електричество (син водород). Най-крупни консуматори на водород са: ЛУКОЙЛ Нефroxим Бургас – най-голямата рафинерия в Югоизточна Европа, която поема 4% от производството на рафинериите в ЕС, и азотно-торовата индустрия (Девня, Димитровград), която заема 3% от европейското производство. В момента в България

водород се консумира само в НЕОХИМ- Димитровград за производството на амоняк, докато Девня внася суровината за производство на торове. Водородът може също така да облекчи енергоемкостта в редица индустриални високотемпературни процеси. По данни на Hydrogen Europe консумацията на водород (сив водород) е около 200,000 т/г. (Фиг.7.)

Фигура 7. Производство и потребление на водород по държави, в тонове за година



Източник: Hydrogen Europe, Clean Hydrogen Monitor 2021

Анализът на производството и консумацията на водород в България показва, че най-големите консуматори на водород за индустриални цели са рафинерията и азотно-торовата индустрия, които трябва бързо да бъдат декарбонизирани приоритетно, за което може да се въведат „Проекти от национален интерес“. Подкрепата би трябвало да касае както инвестициите, така и период от експлоатацията им за компенсиране на цената на водорода по отношение на въглеродните горива. Производството на амоняк е с огромен потенциал за България, тъй като въвеждането на таксономията ще забрани използването на сивия амоняк в Европа. Този продукт става ключов предвид прогнозите за използването му за транспорт на водород, като и за директната му употреба в горивни клетки или като гориво за кораби. Замяната за сивия водород със зелен в амонячната индустрия и рафинерията като начало ще осигури намаляване на CO₂ емисиите с около 2 Мт/г. България пропусна възможността да влезе в IPCEI, но може да приотвори тази ниша за мащабна декарбонизация чрез проекти от общ интерес.

- **Енергетика:** Преходът към климатична неутралност до 2050 г. поставя редица предизвикателства пред българската енергийна система и българската икономика като цяло. За реализирането на този преход е необходимо разработването на стратегия за енергийна трансформация, която да отчита социално-икономическите последици от този преход. Основно предизвикателство в енергийната трансформация ще бъде успешното реализиране на реформите в регионите с въглеродно интензивен енергиен сектор, където ще се изискват комплексни, хоризонтални мерки, високи нива на инвестиции и активни мерки в социалната сфера. За България е изключително важно поэтапното реструктуриране на ТЕЦ-овете с акцент върху тези, които работят на въглища. Предизвикателство е комплексът Марица Изток – мини и ТЕЦ-ове. Поради мащабността на комплекса както като енергийни мощности, необходими за България, така и като

работни места, трябва да се приложи плавен и справедлив преход. Пътната карта може да включва няколко взаимно допълващи се подхода, които да съхранят Енергийния комплекс Марица изток, реструктурирайки го в комплекс с нулеви емисии:

- Поетапно изграждане на фотоволтаични паркове за производство на електроенергия и водород. Комплексът може да достигне 21 GW соларни паркове, част от които ще произвеждат водород;
- Поетапно изграждане на водороден хъб за производство на водород за собствени и пазарни нужди (захранване на НЕОХИМ, износ);
- Въвеждане (в началото – пилотно), на газови турбини използващи смес от природен газ и водород, с последващо преминаване към водородни газови турбини. Този подход може да осигури баланс на мрежата, в паралел с използването на горивни клетки и батерии.

Моделът „Марица Изток може да започне с един модул, който да бъде мултиплициран в други региони, каквато е философията на водородните долини. Първата стъпка в това направление е вече направена с подадения проект за водородна долина.

В градовете, където често емисиите от отопление са най-големият източник на замърсяване, се очаква горивните клетки за комбинирано производство на енергия и топлина да влязат като високотехнологичен подход за осигуряване на енергийна ефективност на сградния фонд.

• **Водородна мобилност.** Третия сектор е транспортът. Водородният електротранспорт няма алтернатива при тежкотоварния транспорт – автобуси, тежкотоварни превозни средства, влакове. Имайки предвид високото ниво на замърсяване на градския въздух, въвеждането на водороден автобусен транспорт би облекчило емисиите от градския транспорт. Ниша с потенциал за развитие в България е водородната електромобилност на тежкотоварни превозни средства.

България бе една от първите 14 държави-членки, която прие официално водорода като алтернативно гориво чрез Националната рамка за политика за развитието на пазара на алтернативни горива в транспортния сектор и за разгръщането на съответната инфраструктура (НРП), която бе подготвена в съответствие с изискванията на чл. 3 от Директива 2014/94/ЕС одобрена с Решение № 87 на Министерския съвет от 26.01.2017 г. и изменена с Решение № 323 на Министерския съвет от 11.05.2018 г. Нейната цел бе създаването на благоприятна среда за по-широко прилагане на алтернативни горива и задвижвания в сектора на транспорта и постигането на условия, сравними в областта с други развити страни от Европейския съюз. Всяка държава-членка бе задължена да предостави Национален доклад в изпълнение на разпоредбите на чл. 10, параграф 1 от Директива 2014/94/ЕС с прогнозни данни до 2030 г. за разгръщането на водородна инфраструктура и въвеждане на превозни средства, задвижвани с водород, както и инвестиции. Първият Национален доклад в изпълнение на разпоредбите страната ни представи в началото на 2020²². Създаде се реалистична национална рамка за въвеждането на водорода в транспортния сектор за периода 2020-2030, каквито бяха и изискванията към документа. България пое ангажменти: до 2025 г. да бъдат регистрирани 120 водородни електрически превозни средства и да започнат да функционират 5 зарядни станции. До 2030 г. броят им да се увеличи съответно с още 599 транспортни средства и 14 зарядни станции. За разлика от батерийната електромобилност, където се акцентира на нулеви емисии от „резервоара до колелата“

²² https://www.mtitc.government.bg/sites/default/files/national_report_bulgaria_alternative_fuels_3-01-2020-final.pdf

(Tank to Wheel TTW), Европейските програми за декарбонизация (от Зеления Пакт плана REpowerEU) изискват за водородната електромобилност нулеви емисии „от кладенеца до колелата“ (Well to Wheel WTW).

От една страна България има заложиени прогнозни цели за водородна мобилност във връзка с изпълнението на Директива 2014/94/ЕС, но от друга страна все още не е стартирала изпълнението на поетите ангажименти. През ноември 2022 г. предстои представянето на втори доклад в съответствие с изискванията на Директива 2014/94/ЕС. Като се има предвид, че прогнозите са правени в края на 2019 г., т.е. дори преди публикуването на Европейския зелен пакт, нормално е да се мисли за по-амбициозен сценарий, съобразен с REpowerEU по отношение на дела на транспортните средства с „възобновяемо гориво от небиологичен произход“ (RFNBO), какъвто е зеленият водород – който трябва да нарасне от 2,6% на 5,7%. В допълнение, Директива 2014/94/ЕС бе преработена в Регламент за разгръщането на инфраструктура за алтернативни горива с допълнителни изисквания за разполагане за водородни зарядни станции на 150 км една от друга по TEN-T коридорите, както и на разклоните за градовете. Предложението е за докладване на страните членки всяка година. Предстои провеждането на триалози в ЕП и гласуването на Регламента. Всичко това прави неотложно равнопоставянето на батерийната с водородната електромобилност. За жалост все още в стратегическите документи, цитирани в следващия раздел, под електромобилност се разбира батерийна електромобилност.

- ***Съхранение и транспорт на водород***

Това приложение на водородните технологии касае силно България, която има капацитет и амбиция да изнася водород и която трябва да влезе в Пан-Европейската тръбна система за транспорт на водород. Планът REPowerEU обръща сериозно внимание на изграждането на единната Европейска водородна мрежа. Националната пътна карта трябва да осигури водородната свързаност както на територията на България, така и към съседните държави. Ако бъде изграден мощен водороден хъб, той би могъл да обслужва нуждите на индустрията чрез по-кратки водородопроводи – до Димитровград и до Бургас като начало. Имайки предвид наличието на солни мини за мащабно съхранение на водород в Румъния, тръбопровод към северната ни съседка ще осигури връзка към страните които декларират внос на водород в комбинация с възможности за съхранение. Връзката с Гърция би била по-лека откъм технологична реализация. Тя ще осигури връзка с предвиденият Средиземноморски коридор. За условията на България може да се направят проучвания за подземно съхранение на водород, като например в Мировското каменосолно находище.²³ По отношение на транспортирането на водорода е необходимо да се направят: 1) допълнителни изследвания за възможностите за пренос на водород по тръбопроводи: метални и полиетиленови; 2) изследвания за възможностите и икономическата ефективност при пренасяне на водород с батерии от бутилки и 3) пилотен проект по впръскване на водород в газоразпределителната мрежа. За момента се очертава като перспективно транспортирането на водород в газообразно състояние. Предвид факта, че водородът има много ниска обемна енергийна плътност при стандартни температурни налягания, за икономическа ефективност той се съхранява и транспортира като сгъстен газ, криогенна течност или химично съединение. Очаква се през следващите 10 години газообразният водород да бъде най-използваната форма за транспортиране. Практиката в ЕС показва, че за къси разстояния около 300 км. и за малки количества водород до 500 кг.

²³ <https://www.solvay.bg/companies/provadsol>

транспортът с камиони на единични цилиндри (бутилки), цилиндрични тръби монтирани на ремаркета се явява рентабилен .²⁴

Изпълнението на плановете за декарбонизиране на индустриалния сектор, транспорта и битата е наложителен и отговорен процес , който може да се реализира ефективно, ако се провежда в тясно сътрудничество между индустрията, науката и публичната администрация, за което е нужно разработването на Водородната пътна карта.

3.2. Национални стратегически документи, касаещи водорода

България няма специална Стратегия за водорода. Проблематиката е засегната в други стратегически документи, които обаче са приети преди определянето на водородните като национален приоритет.

Най-новите, приети или изготвени през последните месеци документи поставят водорода в приоритетни позиции:

Иновационна стратегия за интелигентна специализация (ИСИС) 2021-2027 г. Стратегията поставя водорода като ключов фактор за енергийна независимост и декарбонизация на индустриалните процеси и икономическите сектори в рамките на тематична област „Чисти технологии, кръгова и нисковъглеродна икономика" с добре дефиниран акцент в приоритетна подобласт Водород-базирани технологии: производство на водород с акцент върху зеления водород, съхранение, транспорт и използване на водорода в индустрията, енергетиката, транспорта и битата; Разработване и внедряване на технологии свързани с устойчивата мобилност (батерийна и водородна), базирана на водород и други алтернативни горива, свързана инфраструктура и екомобилността. За първи път в национален документ се дефинира батерийна и водородна електромобилност. Отредено е специално място на специализацията на България в ретро-фитинг „горивна клетка/батерия“ на различни видове транспортни средства²⁵. Технологията е иновативна и ще даде импулс в развитието на други сектори, които ще носят по-висока добавена стойност за икономиката на страната и би било добре да залегне и в Пътната карта.

Териториалните планове за справедлив преход (ТПСТ) включват водорода като фактор за плавен преход, като специално място е отделено на водородните долини.

Националният план за възстановяване и устойчивост (НПВУ)²⁶. Планът задава общата рамка и ще се прилага за цялата територия на Република България. В него са включени 47 реформи и 57 инвестиции по 12 компонента, насочени към постигане на основната цел за икономическо и социално възстановяване от кризата. На водорода е отредена **Реформа 7** в рамките на която се изготвя настоящият доклад: Изготвяне и приемане на Национална пътна карта за подобряване на условията за разгръщане на потенциала за развитие на водородните технологии и механизмите за производство и доставка на водород. Тя обаче ще има мултиплициращ се ефект, запълвайки празнините в другите документи, създавайки благоприятна обстановка за ускорено въвеждане на водородните технологии. Водородната пътна карта ще бъде база за актуализиране на НПВУ съгласно препоръките на ЕК. **Инвестиция 5:** Схема за подпомагане на пилотни

²⁴ <https://cordis.europa.eu/project/rcn/101991/repo>

²⁵ <https://www.mtc.government.bg/bg/category/280/nacionalna-ramka-za-politika-za-razvitiето-na-pazara-na-alternativni-goriva-v-transportniya-sektor-i-za-razgrushtaneto-na-suotvetnata-infrastruktura>

проекти за производство на зелен водород и биогаз е база за стартирането на първите пилотни проекти.

В Интегрирания план в областта на енергетиката и климата на Република България 2021 – 2030 г. (ИНПЕК) са определени основните цели на страната за стимулиране на нисковъглеродно развитие на икономиката, развитие на конкурентоспособна и сигурна енергетика и намаляване зависимостта от внос на горива и енергия. За изпълнение на целите заложи в ИНПЕК са необходими комплексни действия във всички области на общественно-икономическите отношения. В тази връзка **в ИНПЕК е предвидено потребление на зелен водород**, произведен чрез използването на енергия от ВИ, в т.ч. електрическа енергия, произведена от вятърна и слънчева енергия. Като основа за развитието на водородните мощности в България в ИПЕК е поставена цел до 2030 г. да се разработи пилотен проект за производство на водород с обща инсталирана мощност от 20 MW;

В Националната рамка за политика за развитие на пазара на алтернативни горива в транспортния сектор и за разгръщането на съответната инфраструктура са предложени прогнозни цели, възможности и потенциални мерки по отношение на зарядната инфраструктура за превозните средства с електрическо и водородно задвижване. Съгласно Националната рамка България е една от 14-те страни, включили изграждането на инфраструктура за Водородни зарядни станции (ВЗС).

В Интегрираната транспортна стратегия в периода до 2030 г. към стратегически приоритет 5 „Намаляване на потреблението на горива и повишаване на енергийната ефективност на транспорта“ е набелязана цел „Насърчаване на използването на алтернативни горива“ с предвидени мерки за нейното постигане.

Възможности за допълващи мерки, извън НПВУ, има в програмите за програмен период 2021-2027 г.: Програма „Околна среда“, Програма „Развитие на регионите“, Програма „Транспортна свързаност“.

Първият и за момента единствен документ, разработен специално за въвеждане на **водородната електромобилност е Наредба № РД-02-20-2 от 28.09.2020 г.** за условията и реда за проектиране, изграждане, въвеждане в експлоатация и контрол на станции за зареждане на автомобили, задвижвани с гориво водород.

С наредбата се определят:

1. техническите изисквания за проектиране, изграждане и въвеждане в експлоатация на станции за зареждане на автомобили, задвижвани с гориво водород, наричани по-нататък „водородни зарядни станции“ за стационарни приложения;
2. контролът на водородните зарядни станции по отношение на минималните проектни характеристики за безопасност в процеса на проектиране, изграждане и експлоатация.

3.3. Проектен статус

Въвеждането на водородните технологии обикновено стартира с демонстрационни проекти, Българските учени активно участват с научни проекти в Европейските рамкови програми, в т.ч. във СП ЧВ, които са на по-ниско ниво на технологична готовност. Първият демо проект, субсидиран от МОН по Национална програма „Нисковъглеродна енергетика за транспорта и бити „ЕПЛЮС“²⁷ се изпълнява в момента и касае специализация в разработване на водородна задвижваща система „горивна клетка/батерия“. От 2018 г. Българската асоциация за водород, горивни клетки

²⁷ <https://eplus.bas.bg/bg>

и съхранение на енергия (BGH2A)²⁸ работи за обединение на наука, индустрия, администрация и законодателство, за да подготви първите мащабни проекти за въвеждане на водородните технологии.

През 2021 г. BGH2A подаде проект към Европейския алианс за чист водород, който бе включен в “Project Pipeline”. Проектът касае въвеждането на водородни електрически автобуси със съответната зарядна инфраструктура в 4 общини (София, Стара Загора, Русе, Бургас). Водородните параметри са за: 124 автобуса и 68 тролея с водороден удължител на пробег чрез ретрофит, разработен в България и 14 MW електролиза. Реализирането му ще покрие плана за водородна електромобилност за 2025 г. Този проект би могъл да бъде евентуално финансиран от програмите за програмен период 2021-2027 г.

През 2020/2021 г. бяха спечелени два проекта по инициативата на Съвместното предприятие „Чист водород“ (СП ЧВ) - Project Development Assistance, в рамките на които Общини София и Русе бяха обучени да разработят мащабни водородни проекти съответно за:

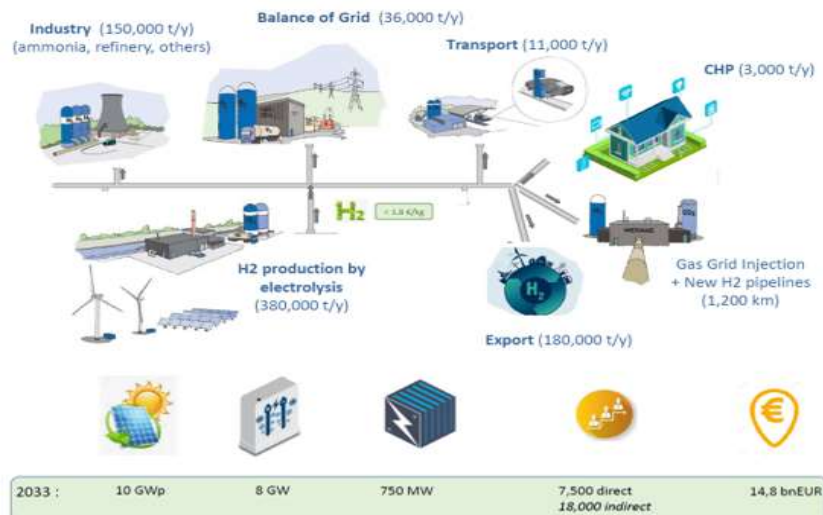
- 30 водородни електробуса и 30 тролея на водород чрез ретрофит на налични тролеи със съответната инфраструктура за община София;
- 15 водородни електробуса и един кораб-тласкач на водород чрез ретрофит на дизелово захранване.

В началото на 2021 г. инициативата бе поета от бизнеса в Стара Загора (Холдинг Загора), подкрепен от BGH2A с разработването на мащабен проект за изграждане на водороден хъб в региона. Проектът (Фиг.7) бе включен в инициативата на Hydrogen Europe „Lighthouse Project” като един от петте подкрепени проекта. Предвижда се през 2033 г. в Стара Загора да се произвеждат 380000 т/г зелен водород, от който 180,000 т/г да бъдат за износ. За реализирането на този мащабен проект, оценен на около 15 млрд. евро, се търсят финансови източници и инвеститори.

На 20.09.2022 консорциум от 14 български и 4 чуждестранни партньори подаде проектът ZAHYR за водородна долина към СП ЧВ за производство на 500т/г водород и потреблението му поне в 2 ниши на приложение. Той беше подкрепен от: Министерство на иновациите и растежа с 50% национално ко-финансиране от Европейския регионален фонд за развитие, както и от министерствата на: Образованието и науката, Транспортa и съобщенията, Енергетиката. Община Стара Загора е член на Европейската платформа на водородните долини.

²⁸ <https://bgh2a.bg>

Фигура 7. Схематично представяне на проекта bLion



Първата концепция за въвеждането на водородните технологии в България бе представена от BГН2А на Водородната седмица организирана от Европейския алианс за чист водород (юни 2021) в панела „Financial Compass” по покана на организаторите на базата на анализи на BГН2ВА (Таблица 1, Таблица 2). Последващите анализи в bLion и ZAHYR могат да се разглеждат като втора генерация разработки.²⁹

Таблица 1. Прогнозни данни за производство на зелен водород в България

HYDROGEN DEPLOYMENT NEEDS		
Applications	Quantity/year	
	2024/5	2030/35
HYDROGEN PRODUCTION HUBS (ELECTROLYSIS)/MW		
Refinery/Ammonia/Glass	100	1000
Energy/grid balance	> 30	400
H2 mobility	20	100
Export (depends on the demand)		> 500
Total (depending on the export)	150	1500 - 2300
TRANSPORTATION		
Road (trailers)/units	10	50
Pipelines (H2)/km	80	300
Inland waters - Danube (H2 tug boats – retro fit)/units	1	4
MOBILITY/units		
Vehicles	120	500
Retro fit & integration	80	500
Total	200	1000
PRODUCTION/MW		
Electrolyzers	Interest from BG companies	
Fuel Cells (transport)	Interest from BG companies	
Electric motors & accessories	Existing	
Financial resources needed/m€	320	2900 - 3600

²⁹ <https://bgh2a.bg>

Таблица 2. Прогнозни данни за необходимото финансиране: размер и потенциални източници

European Clean
Hydrogen Alliance



Sources not still known	Total/m. €	For H2/m. €	Application area/remarks
European funding absorbed via the Bulgarian Government/m. € (provisional)			
National Rec& Res. Plan		350	Electrolysis, pipelines
Just transition	1300	100	Electrolysis/ammonia/refinery/RES
Modernization Fund	14000	Not still known	Production: EL/FC; renewables
OP: Competitiveness	1550	137	9% Hydrogen production; pipelines
OP Transport ERDF&CE	1866	80	4% Decarbonization of ports
OP Regions	1796	137	9% transport (buses & infrastructure)
OP Environment:CE	750	37	5% Transport
Environment ERDF	1800	52	7% Heating (incl. household)
Science	1020	71	7% Research infrastructure/demo
Total (15% national)		> 964	
Direct European Funding (possibilities)			
Interreg (4 programs)		53	Variety
CEF		50	PDA projects/transport and HRS
TEN T		50	PDA projects/transport and HRS
Innovation Fund, EIB		<100	Pipelines; electrolysis/fuel cells
HE & Hydrogen Valleys		50	R&D/Hydrogen Valleys project
National Funding (provisional)			
Public IPCEI		600	Production: Hydrogen, electrolyzers/fuel cells, transport
Private (programs)		596	Production: Hydrogen, electrolyzers/fuel cells, transport
Private Independently		120	"theoretical" – in case of 100% realization
Total 2021-2030		2583	
Evaluated expenses	320	2900 – 3600	depending on the export demands

4. Бариери пред въвеждането на водородни технологии и предложения за промени в нормативната рамка

4.1. Инвестиционна и административна среда

За развитието на водородния сектор в Европа, ще са нужни инвестиции от огромен мащаб, както директно във водородните технологии, така и в останалите сектори свързани с производството на водород, и тези употребяващи и с потенциал да бъдат декарбонизирани чрез водород. (European Commission 2022, 7, DNV 2022, 28). В този контекст, за инвестирането на нужният капитал в България, следва да бъдат предприети поредица от мерки за преодоляването на проблемите свързани с инвестиционната среда като цяло, но и такива принадлежащи към развитието на водородните технологии специфично:

- България е смятана за привлекателна евтина инвестиционна дестинация поради евтината работна ръка и ниските данъци. Допълнително за това помагат и инициативите за привличане на преки чуждестранни инвестиции. В същото време съществуват ключови проблеми, основно **свързани с регулаторната рамка в общ план**. Бъдещи промени в нормативната рамка като цяло следва да адресират премахването на бариери пред привличането на инвеститори, свързани със сложността и променливостта на законодателните и регулаторни режими. Конкретно що се отнася до водородните технологии, инвестиционните проекти в сектора целят да изградят сложни вериги на стойност, които зависят от стабилна регулаторна рамка, прозрачност и ясни правила. Допълнителни проблеми се явяват и трудностите за получаване на разрешения. В този смисъл, като част от изграждането на регулаторна рамка, имайки предвид, че водородните проекти, ще трябва да преминат през поредица от административни процедури, е изключително важно административните тежести да бъдат намалени и да бъде въведен моделът обслужване на едно гише по отношение на тези проекти.

Предвидената реформа в рамките на НПВУ, цели да намали административната тежест (както за домакинствата, така и за фирмите), съпровождаща процеса на обновяването при предприемане на мерки за повишаване на енергийната ефективност, както и да подпомогне гражданите и бизнеса с информация, техническа помощ и съвети относно нормативни, технически и финансови въпроси, свързани с проектите им за повишаване на енергийната ефективност. За целта ще бъдат създадени пилотно 6 териториални звена, предоставящи услуги на принципа „обслужване на едно гише“, а в 24-месечен хоризонт дейността ще бъдат разгърнати, като бъдат покрити всички 28 области на територията на страната.

- Ще бъде създадена работна група с представители на всички заинтересовани страни (МЕ, МРРБ, АУЕР, МФ, НСОРБ, финансови институции, проектантите, консултантите, представители на бизнеса и др.), натоварена със следните задачи: изготвяне на конкретни препоръки за рационализиране и намаляване на административните бариери по време на целия цикъл на проектите; идентифициране на услугите, които ще се предлагат (дигитални/физически); определяне на необходимите ресурси за предоставяне на услугите; съгласуване и утвърждаване на структура за „Звено за обслужване на едно гише“; определяне на местата, където ще се структурират звената;
- Шест пилотни звена „обслужване на едно гише“ ще бъдат създадени на регионален принцип в цялата страна, за да тестват изискванията, свързани с изграждането и функционирането на центрове/офисите. Целта е да се управляват пилотните структури в продължение на пробен период от време и след това да се анализират обстоятелствата (спомагащи/възпрепятстващи) при въвеждането на обслужване на едно гише. След извършения анализ ще се предложи създаване на идентични структури във всички региони на ниво NUTS-3 (или съответните функционални области). Финансирането за изграждането и функционирането на звената за обслужване на едно гише ще бъде осигурено от централния бюджет.
- Във всички региони NUTS-3 (или съответната функционална област) ще бъдат създадени центрове за обслужване на едно гише. Финансирането за създаването и функционирането на звената за обслужване на едно гише ще бъде осигурено от централния бюджет;
- Периодичността на проверките и органът за контрол ще бъдат уточнени допълнително. Констатациите от извършените проверки и дадените въз основа на тях препоръки ще бъдат публикувани. Ще бъдат заложили срокове за изпълнение на препоръките в т.ч. срокове за отстраняване на констатирани несъответствия.

Освен регулаторната рамка е важно да бъде предоставена подкрепа в първите етапи на развитие на приемането на водород като енергиен вектор, **чрез политики за ограничаване на инвестиционния риск**. Такива могат да бъдат безвъзмездни средства, заеми, данъчни стимули или CCfD, които подпомагат намаляването на рисковете от ранни проекти и привличането на частни инвестиции (IEA 2022, 193).

³⁰ Примерът е даден в конкретика с цел подпомагане на следващите стъпки по изготвяне на Пътна карта.

4.2. Човешки капитал

Водородните технологии създават един нов високотехнологичен индустриален сегмент, за който са нужни специалисти с нова квалификация. До 2030 г. се очаква този сектор да открие 1 млн. нови работни места, поради което създаването на експертиза и инфраструктура за спешната квалификация и преквалификацията на Европейско ниво е спешно. За България това е една сериозна бариера. От юли 2022 г. започна изпълнението на мащабен проект по Erasmus⁺, ръководен от Водород Европа с 24 участници, между които 2 български (ИЕЕС-БАН и ИУПР-Тракийски институт), в рамките на който ще бъде разработена Европейска програма за обучение и квалификация по водородни технологии. Създаването на българска програма и обучението на критичен брой кадри, които да могат да обучават, е от съществено значение за въвеждането и експлоатацията на водородните технологии. В това отношение, като част от пътната карта, следва да бъдат заложени и мерки, които да подсилят както запазването на работните места в регионите най-засегнати от енергийния преход, така и да бъде гарантирана възможността за преквалифициране и възползване от наличния човешки капитал за професиите нужни в една въглеродно неутрална икономика, между които и тези във водородния сектор (Министерски съвет 2022 г.)

4.3. Индустрия, производство, съхранение и транспортиране на водород

По отношение на икономиката като цяло не се наблюдава съществено подобряване на енергийна ефективност, като причините за това включват липсата на значими промени в индустриалната структура, както и на съществено подобрене по отношение на използваните технологии и производствени процеси. В резултат на това енергийната интензивност на българската индустрия остава най-висока в ЕС, при почти тройно по-високо ниво спрямо средното за ЕС. До голяма степен същото се отнася и за сектора на услугите, където обаче изоставането спрямо ЕС е по-малко (2.5 пъти).

Индустрията може да изгаря водород за производство на висококачествена топлина и да използва горивото в редица процеси като директно или заедно с CO₂ като суровина. синтетично гориво/електрогориво. При производството на стомана, например, водородът може да работи като редуктор, замествайки въглищния доменни пещи. Когато се използва като суровина за производство на амоняк и хидроочистка в рафинериите, той може да се произвежда от нисковъглеродни източници. Водородът може да облекчи енергоемкостта в редица индустриални високотемпературни процеси. За индустрии, които не могат да избегнат CO₂ емисиите, каквато е енергоемката циментова индустрия, водородът би могъл да се използва за производство на синтетични горива/химикали след улавянето на CO₂ емисиите. България в момента произвежда водород само за индустриално потребление, предимно чрез паров реформинг. Първата и най-бърза стъпка за декарбонизация е замената на сивия със зелен водород.

По отношение на **промишленото производство**, статистическите индикатори показват значителната нужда от намаляване на емисиите на газове с парников ефект. В това направление, първоначално фокусът трябва да бъде върху замената на настоящото производство на водород със зелен водород, като това е най-лесно осъществима цел. Следващи стъпки се отнасят за допълнителните приложения в трудните за електрифициране сектори, в които водородът е изключително подходящ като технология за декарбонизиране. Такива например са високо-температурните процеси като производството на стомана и цимент, като по отношение на първичното производство на

стомана, потенциала за ограничаване на емисиите чрез използване на водород е значителен . В това направление, следва да бъде осигурена финансова подкрепа за пилотни проекти, които да допринесат за развитието на технологията и да намалят разходите, увеличавайки нейната конкурентност (IRENA 2021). В промишлеността заинтересованите страни трябва да дадат старт на преход от сив към нисковъглероден водород и по-нататъшно заместване на изкопаемите горива с използване на водорода. Регулаторните органи следва да осигурят безвъглеродното производство на водород да се отчита като възобновяем източник на енергия. (напр. както е посочено в Директивата за възобновяемата енергия) и да се определят нисковъглеродни цели за всички основните употреби на водорода (например при производството на амоняк). Такъв преход би довел до значителна промяна в технологията за производство на водород по отношение на мащаба и разходите, което ще направи водородните решения по-атраaktivни не само за промишлеността, но и за други сектори.

Създаването на нови водещи пазари върви успоредно с увеличаването на производството на водород. Два основни водещи пазара — на **промишлените приложения и мобилността** — могат да бъдат постепенно разработени, за да се използва икономически ефективно потенциалът на водорода за неутрална по отношение на климата икономика.

Едно незабавно приложение в **промишлеността** е да се намали и замени употребата на **водорода с високи въглеродни емисии в нефтозаводите, производството на амоняк, както и за нови форми на производство на метанол** или частично да се заменят изкопаемите горива в **стоманодобива**. През втория етап водородът може да формира основата за инвестиране и изграждане на процесите на стоманодобива в ЕС с нулеви емисии на въглерод.

Производство на водород

В сектор производство е важно е да се отбележи, че **производството** на зелен водород може да бъде екологично и икономически изгодно, като гарантира ефективно въвеждане на възобновяемата енергия в нашата промишленост, енергетика, транспорт и отопление, което прави икономиката ни чиста и благоприятна за климата. Към настоящият момент в България няма централизирано производство на водород, като газообразният водород у нас се внася в бутилки предимно от Германия, Италия и Гърция.

България има огромен технологичен капацитет за мащабно производство на енергия от ВЕИ, която може да се използва за производство на водород чрез електролиза. Създаването на хъбове в голям производствен капацитет (≥ 100 MW), ще намали производствените разходи. Във връзка с това ще са необходими разработки в сътрудничество със страни, които имат нужда от внос на водород, както и в големи европейски проекти за производство на водород.

Съхранение на водород

Водородът се използва най-често в газообразно състояние, в което се транспортира и съхранява (200/300 бара за съхранение, 350 или 700 бара за зареждане). Той притежава множество характеристики, които се различават значително от тези на конвенционалните горива и които трябва да бъдат отчетени при проектирането и инсталирането на водородна система.

Водородът е 14 пъти по-лек от въздуха и лесно дифундира. За разлика от по-тежките газообразни горива, ако има теч в отворено или добре проветриво помещение, неговата бърза дифузия и разсейване намаляват възможността от образуване на запалима смес в

близост до теча. Това свойство на водорода може да се използва като надеждно средство за осигуряване на експлоатационна безопасност.

Поради ниската си обемна енергийна плътност, водородът е труден за съхранение, може да се съхранява физически като газ или течност. Съхранението на водород като газ обикновено изисква резервоари с високо налягане, съхранението на водород като течност изисква криогенни температури, тъй като температурата на кипене на водорода при налягане една атмосфера е $-252,8\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Водородът може също така да се съхранява върху повърхността на твърди тела (чрез адсорбция) или в твърди тела (чрез абсорбция). Съхранението на водород с висока плътност е предизвикателство за стационарни и преносими приложения и продължава да бъде сериозно предизвикателство за транспортиране. Наличните понастоящем варианти за съхранение обикновено изискват системи с голям обем, които съхраняват водорода в газообразна форма. Необходимо е проучване за възможности за сорбционно съхраняване на водород на основата на въглерод/порестите структури - физикохимично съхранение - чрез адсорбция, както и използване на други материали (самоорганизиращите се нанокompозити, zeолитите, стъклени микросфери, металните органични материали, обемните аморфни материали).

При подземно съхраняване на водород в солни находища е нужно да се има предвид следното: Подземните хранилища са изградени в естествени или в изкуствено създадени скални масиви – изчерпани находища от нефт и газ, водоносни хоризонти, резервоари, изградени в солни находища, което предоставя възможности за съхранение на газообразен водород. За условията на България съществуват перспективни потенциални солни находища с възможност за съхранение на водород. Последното обаче изисква оценяването на известните солни находища в България по отношение тяхната възможна перспективност за дългосрочно подземно съхранение на водород.

Транспортиране на водород

В нормативната база не съществуват специални текстове за ограничения в налягането на съдовете, което е потенциална бъдеща административна бариера за транспортиране на водород при налягане по-голямо от 200 бара, поради различие от обичайната практика в България, което от своя страна би могло да доведе до ненужни мерки за безопасност и дори забрана за транспортиране. Качеството на съдовете под налягане се контролира от Наредба за устройството, безопасната експлоатация и техническия надзор на съоръжения под налягане³¹.

Правилата за безопасност при пътен транспорт на водород са формулирани в Наредба № 40 от 14 януари 2004 г. за условията и реда за извършване на превоз на опасни товари³², която следва Европейската спогодба за международен превоз на опасни товари по шосе (ADR) и Директива 2010/35/ЕС³³.

4.4. Сектор „Енергетика“

Сектор „Енергетика“ е най-големият източник на емисии на парникови газове в страната с над 70% от общите емисии в страната. Топлоелектрическите централи,

³¹ <https://www.lex.bg/laws/ldoc/2135593393>

³² <https://lex.bg/bg/laws/ldoc/2135479823>

³³ <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/BG/TXT/PDF/?uri=CELEX:32010L0035&from=bg>

произвеждащи електроенергия от въглища, формират почти половината от емисиите в сектора. Стремещът за декарбонизация на икономиката налага необходимост от широкомащабно реформиране на енергийния сектор в страната, което от своя страна, е свързано със значителни инвестиционни нужди.

Така например, в основата на бъдещото развитие на **сектора**, който е структуроопределящ отрасъл от икономиката на страната, стоят ефективното използване на местните и алтернативни енергийни ресурси, развитието на вътрешния енергиен пазар и развитие на умни мрежи, ангажирането на гражданите с енергийния преход, възможността те да се ползват от новите технологии, за да намалят разходите си за енергия, активното им участие на пазара на електроенергия. С измененията на законодателството, очакванията са да се прилагат едни и същи стандарти за качество на околната среда за всички енергийни технологии, които навлизат на пазара в България.

Към момента в сектор енергетика няма ясна регулаторна рамка по отношението на водородните технологии, като съществуват единствено откъслечни разпоредби. Започвайки с определението на водород, в §1, чл. 24д от допълнителните разпоредби към **Закон за енергетиката (ЗЕ)** е определено понятието „зелен водород“, като „водород получен, чрез електролиза или други технологии, използващи възобновяеми енергийни източници. Електрическата енергия, използвана за производството на зелен водород, е с гаранция за произход на енергия от възобновяеми източници. Това определение включва инсталации които произвеждат водород, чрез електролиза или чрез други методи като биометан, биогаз, био-отпадъци или други възобновяеми източници. За да бъде гарантирано, че водородът е зелен, определението изисква използваното електричество да е с гаранция за произход на енергия от възобновяеми източници.

В ЗЕ, това понятие е употребено само веднъж в чл. 36е(1)1, което е насочено към вноските за Фонд "Сигурност на електроенергийната система" за приходи от продадена електроенергия. Според второто изречение на разпоредбата, производителите на електрическа енергия от зелен водород, с обекти въведени в експлоатация след 1 януари 2021 г., не дължат вноски към фонда.

Преминавайки към **Закона за енергията от възобновяеми източници (ЗЕВИ)**, водородните технологии не са споменати директно, въпреки, че са налице понятия, които касаят сектора, те са газ от ВИ и възобновяеми течни и газообразни горива от небιологичен произход в транспорта. §1, чл. 4 от допълнителните разпоредби към ЗЕВИ определят „газ от ВИ“ като „газообразно гориво, произведено от биомаса и/или от биоразградими фракции на отпадъци, което може да бъде пречистено, докато достигне качеството на природния газ, предназначено за енергийни цели, включително за производство на електрическа енергия, топлинна енергия и енергия за охлаждане, както и за употреба като биогориво.“ Тази дефиниция визира т.нар. биогаз, изключвайки водорода, независимо дали е произведен чрез електролиза или въз основа на друга технология. „Възобновяеми течни и газообразни горива от небιологичен произход в транспорта“ са определени в §1, чл. 34 от допълнителните разпоредби към ЗЕВИ като „течни или газообразни горива, различни от биогорива, чието енергийно съдържание произхожда от възобновяеми енергийни източници, различни от биомаса, и които се използват в транспорта.“ Последното определение е въведено в националното законодателство чрез транспонирането на Директивата REDII. Като единственият член от ЗЕ в който са споменати е чл. 12, ал. 5(3), в който, въз основа на Директивата, са представени правилата за определяне на дялът от биогорива и енергия от ВИ в транспортния сектор.

По отношение на присъединяването към газопроводната мрежа, приложимите разпоредби се намират в раздел VI на ЗЕ. Във връзка с газопреносната мрежа, според чл. 197(1) оператора на газопреносната мрежа е длъжен да присъедини към мрежата си газоразпределителни мрежи, добивни предприятия, съоръжения за съхранение на природен газ, съоръжения за втечен природен газ и обекти за производство на газ от възобновяеми източници. По отношение на газоразпределителните мрежи чл. 199(1) „операторът на газоразпределителна мрежа е длъжен да присъедини към мрежата обектите на клиенти, обектите на оператори на затворени газоразпределителни мрежи и обекти за производство на газ от възобновяеми източници на територията, (...)“.

Имайки предвид гореописаните определения, към момента водородните предприятия нямат достъп до газопреносните мрежи в България.

Целта на тази е да покаже, че въпреки наличието на определение за зелен водород в националното енергийно законодателство, на практика не съществува регулаторна рамка за водородните технологии. Имайки предвид техния потенциал за секторна интеграция, бъдещата регулаторна рамка следва да определи понятия, права и задължения по отношение на водородните технологии в енергийното законодателство, като се има предвид, че инсталациите за производство на водород ще имат роля в газовия и електроенергийния сектор. Power-2-Gas инсталациите, в зависимост от тяхната конфигурация, могат да бъдат потребители на енергия, производители на такава, както и да я съхраняват. Допълнително, до наличието на ясни правила от ЕС, националното законодателство ще трябва да реши и въпроси свързани с вертикалното и хоризонтално отделяне на собственост (unbundling); присъединяване към енергийната инфраструктура и инжектиране на водород в газопреносните мрежи (blending); приложимите такси и данъчно облагане; както въпроси свързани с гаранциите за произход за зелен водород. Още повече до приемането на промените в REDII по отношение на предпочитаните зони за производство на енергия от ВЕИ и улесняване на процеса на издаване на разрешения в предпочитаните зони и извън тях, е належащо на национално ниво да бъдат определени предпочитани зони за производство на ВЕИ и водород, както и улесняване на получаването на разрешителни в и извън тях. Определянето на тези зони, следва да спазва принципа на субсидиарност, създавайки по-този начин възможност за създаване на регионален подход към водородните технологии.

4.5. Сектор „Транспорт“

Освен производството на енергия, вторият сектор, отговорен за най-много газове с парников ефект е **транспортът** (с 19% от всички емисии). Въглеродната интензивност на този сектор е 3.5 пъти повече от средното за ЕС, което не е учудващо имайки предвид, че, основните източници на енергия в транспорта са бензин и дизел (Center for the Study of Demogasy 2021), както и, че средната възраст на лекотоварния автопарк е 19 г. (Петкова 2021).

Имайки предвид, че България представлява важен транспортен коридор свързващ Европа с Близкия изток, с правилните инфраструктурни инвестиции и законодателни промени, съществува потенциал за постигане на значително намаляването на емисиите от транспортния сектор. В този смисъл, **водородните технологии** ще играят ключова роля в декарбонизирането на тежкотоварния сухопътен транспорт, речния и морския транспорт, както и въздушния. Съгласно Директива 2014/94/ЕС **водородът се приема като алтернативно гориво, а водородът произведен от възобновяеми енергийни**

източници се признава за транспортно гориво с небиологичен произход чрез Директива (ЕС)2015/1513.

В полагането на националните цели за транспортния сектор и за реализацията на водородната екосистема е избран **интегрираният подход на верига за създаване на стойност** и следва да бъде предприет цялостен системен подход, фокусирайки се върху водородни долини. По този начин законодателството и инициативите на европейско ниво включват няколко аспекта, които са необходими за улесняване на прехода към водород, вариращи от инфраструктура (напр. разгръщане на мрежи за зареждане с водород за различните видове транспорт) до производствени техники и регулиране на пазара. В приетата на 17 септември 2020 г. **Годишна стратегия за устойчив растеж за 2021 г.** е набелязана водещата инициатива на ЕС **Зареждане и презареждане** в рамките на Механизма за възстановяване и устойчивост, чиято цел е до 2025 г. да бъдат изградени половината от общо 1000 водородни станции и 1 милион от общо 3 милиона обществени зарядни станции необходими до 2030 г.

Имайки предвид високото ниво на замърсяване на градския въздух, въвеждането на водороден автобусен транспорт би облекчило емисиите от градския транспорт. Ниша с потенциал за развитие в България е водородната електромобилност на тежкотоварни превозни средства.

Една очертаваща се перспектива е декарбонизиране на водния транспорт по река Дунав, която е трансевропейски транспортен коридор, стигащ до Германия и който може да се използва за транспорт на водород произведен в Източна Европа (България, Румъния, Украйна).

България все още няма електрически превозни средства, задвижвани с водород. На европейско равнище, за стимулиране на държавите-членки за 30% намаляване на емисиите от парникови газове до 2030 г., ЕС прие няколко важни документа които очертават прехода към декарбонизацията на транспортния сектор и очертават необходимите промените, вкл. в нормативната рамка:

- В публикуваната от ЕК на 9 декември 2020 г. **Стратегия за устойчива и интелигентна мобилност** е представена визията за декарбонизация на транспорта, изискваща увеличаване на предлагането на чисти горива, разгръщането на инфраструктурата за чисти горива, обновяването на парка с нулевоемисионни превозни средства, плавателни съдове и въздухоплавателни средства и стимулирането на търсенето;
- Съгласно Директива (ЕС) 2018/2001, зеленият водород за транспортни цели е в категорията „възобновяеми течни и газообразни транспортни горива от небиологичен произход, различни от биогоривата и биогаза, чието енергийно съдържание се извлича от възобновяеми източници, различни от биомаса“. Според тази дефиниция е необходима гаранция за произход, за да се удостовери произхода на водород с нулеви емисии. В съответствие със Закона за енергията от възобновяеми източници дейностите по издаване, прехвърляне и отмяна на гаранциите за произход се извършват от Агенцията за устойчиво енергийно развитие. Условието и редът за издаване, прехвърляне и отмяна на гаранциите за произход, както и условията и редът за признаване на гаранциите за произход са определени в Наредба № РД-16-1117 от 14 октомври 2011 г. за условията и реда за издаване, прехвърляне, отмяна и признаване на гаранциите за произход на енергията от възобновяеми източници;

- Производството на водород чрез електролиза е екологично чист процес, поради което би трябвало да подлежи на опростена **процедура за екологична оценка**. Тъй като устройственият план за използване на земята и оценката на въздействието върху околната среда се разглеждат на местно ниво, а местните служби/администрации не са добре запознати със специфичните свойства на водорода, би било полезно, ако се работи в посока на изграждане на техния капацитет и в крайна сметка – облекчаване на регламентирането на производството на водород чрез електролиза;
- Производството на водород може да бъде **централизирано и локализирано**, водородните зарядни станции (ВЗС) могат да се прилагат чрез двата подхода;
- Важен въпрос за приложението на водорода в транспортния сектор е неговата **чистота**, тя се определя по ISO 14687-2: 2012, който е задължителен за държавите-членки в Директива 2014/94/ЕС за инфраструктурата на алтернативните горива. Важна пречка пред използването на транспорта като гориво е невъзможността неговото качество да бъде проверявано на територията на България, поради липсата на специализирана лаборатория. В световен мащаб само няколко лаборатории са способни да удостоверят качеството на произведения водород.

Съществуват две движещи сили, които могат да допринесат за изграждане на водородна инфраструктура. Едната е следването на подход „отдолу-нагоре“ чрез създаване на „водородни долини“. Другата се основава на подхода „отгоре-надолу“ чрез създаване на паневропейска мрежа.

Предложението за регламента РИАГ си поставя за цел да се справи с нарастващите емисии в автомобилния транспорт, за да подпомогне прехода към автомобилен парк с почти нулеви емисии до 2050 г. Директива 2009/33/ЕС³⁴ за чистите превозни средства и преразгледаната ѝ версия COM(2017)653, като част от Пакета за чиста мобилност, дават дефиниция за чисти лекотоварни превозни средства, която се базира на праг на емисиите причинени от комбинацията на CO₂ и замърсители на въздуха.

- Първите законодателни инициативи относно водородната мобилност включват:
 - Регистрация на водородни превозни средства – процедурите са регламентирани в съответствие с Наредба №1-45 от 24.03.2000 г.³⁵ за регистриране, отчет, спиране и пускане от движение, прекратяване и възстановяване на регистрацията на моторните превозни средства и ремаркета, теглени от тях и реда за предоставяне на данни за регистрираните ППС;
 - Хармонизиране на Регламент (ЕО) № 134/2014 на ЕК от 2013 г. за допълване на Регламент (ЕС) №168/2013 на Европейския парламент и на Съвета по отношение на екологичните характеристики и изменение на приложение V (ОВ L 53. 21.2.2014 г.)³⁶, в който са регламентирани технически изисквания за изпитване на превозни средства от категория L, работещи с водород. Регламентът също така включва определение на „превозно средство с алтернативно гориво“;
 - Одобрение на типа превозни средства, задвижвани с водород – процедурата се изпълнява съгласно изискванията на Регламент (ЕС) 2018/858 на Европейския парламент и на Съвета от 30 май 2018 г. относно одобряването и надзора на пазара на моторни превозни средства и техните ремаркета, както и на системи,

³⁴ <https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2009:120:0005:0012:BG:PDF>

³⁵ <https://www.strategy.bg/PublicConsultations/View.aspx?lang=bg-BG&id=6772>

³⁶ <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/BG/TXT/PDF/?uri=CELEX:32014R0134&from=BG>

компоненти и отделни технически възли, предназначени за такива превозни средства;

- Регламент (ЕС) 2019/2144 на Европейския парламент и на Съвета от 27 ноември 2019 г. относно изискванията за одобряване на типа на моторни превозни средства и техните ремаркета, както и на системи, компоненти и отделни технически възли, предназначени за такива превозни средства, по отношение на общата безопасност на моторните превозни средства и защитата на пътниците и уязвимите участници в движението по пътищата, за изменение на Регламент (ЕС) 2018/858 на Европейския парламент и на Съвета и за отмяна на регламенти (ЕО) № 78/2009, (ЕО) № 79/2009 и (ЕО) № 661/2009 на Европейския парламент и на Съвета и на регламенти (ЕО) № 631/2009, (ЕС) № 406/2010, (ЕС) № 672/2010, (ЕС) № 1003/2010, (ЕС) № 1005/2010, (ЕС) № 1008/2010, (ЕС) № 1009/2010, (ЕС) № 19/2011, (ЕС) № 109/2011, (ЕС) № 458/2011, (ЕС) № 65/2012, (ЕС) № 130/2012, (ЕС) № 347/2012, (ЕС) № 351/2012, (ЕС) № 1230/2012 и (ЕС) 2015/166 на Комисията;
- Регламент (ЕО) № 79/2009 е отменен и заменен от Регламент за изпълнение (ЕС) 2021/535 на Комисията от 31 март 2021 г. за определяне на правила за прилагането на Регламент (ЕС) 2019/2144 на Европейския парламент и на Съвета по отношение на единните процедури и техническите спецификации за одобрение на типа на превозни средства и на системи, компоненти и отделни технически възли, предназначени за такива превозни средства, по отношение на общите им конструктивни характеристики и безопасност; Приложение XIV от Регламент за изпълнение (ЕС) 2021/535, е свързано с ЕС одобряването на ПС по отношение на неговата водородна система. Също така Регламент (ЕО) № 79/2009 се прилагаше за превозни средства от категории М и N;
- Правило № 134 на Икономическата комисия за Европа на Организацията на обединените нации (ИКЕ на ООН) – Единни предписания за одобрение на моторни превозни средства и техните компоненти по отношение на характеристиките, свързани с безопасността на превозни средства, работещи с водородно гориво;
- Също така, развитието на инфраструктура за презареждане трябва да бъде един от водещите приоритети в транспортната политика (Hydrogen Europe 2020).

Допълнително секторно законодателство със значение за разглежданата тема представляват още и Предложението за Регламент относно използването на възобновяеми и нисковъглеродни горива в морския транспорт и за изменение на Директива 2009/16/ЕО (**Fuel EU Maritime**) и Предложението за Регламент за осигуряване на еднакви условия на конкуренция за устойчив въздушен транспорт (**ReFuelEU Aviation**).

Гореспоменатите мерки обаче не са достатъчни за **бързото въвеждане на водородната мобилност** поради високите инвестиции в сравнение с превозните средства на втечен нефтен газ, което изисква подкрепа на национално ниво. По отношение на данъчни стимули, обществени поръчки, нефинансови стимули и др. инициативите трябва да следват тези, които вече са установени за електрическите превозни средства на батерии, като освобождаване от годишен данък, процент намаление на таксата за продукт и т.н. За стимулиране на нововъзникващия пазар на водородни електрически превозни средства, би било добре да се последва примера на Германия и да се въведе екологичен бонус.

В изграждането на националната политика по отношение на водорода, както предлагането, така и търсенето на водород в транспортния сектор трябва да бъдат стимулирани. Без наличността на потребители, които да използват произведения водород развитието на сектора ще е ограничено. Имайки предвид високата готовност на развитие на водородните технологии (Clean Hydrogen Partnership 2022), е от изключителна важност предложенията в пътната карта да се фокусират върху **създаването на потребление на водород**, както и при необходимост – да се предприемат съответните нормативни стъпки в това отношение. Това ще даде сигурност по цялата верига на стойността, което ще допринесе за мобилизирането на частни инвестиции (DNV 2022). Създаването на потребление може да се реализира и регламентира чрез задължителни квоти за зелен водород в съществуващите индустриални процеси, квоти за емисии за процеси извън обхвата на СТЕ, декарбонизиране на обществения и тежкотоварния транспорт чрез превозни средства работещи с горивна клетка, приоритизиране на изграждането на инсталации за съхранение на енергия (IEA 2022, 185).

Заклучение

България е готова за въвеждане на водородните технологии, независимо от разгледаните по-горе бариери от технологичен аспект, законодателство и експертиза. Разработването на пътната карта ще рамкира въвеждането на водородните технологии, ще създаде устойчивост, ще предпази от дублиране или избор на неподходящи проекти. Досегашната практика показва, че обществото, в т.ч. политици и администрация не са информирани в достатъчна степен, което е една от причините за забавянето на процеса по въвеждане на водородните технологии, в т.ч. включването им в разработените стратегически документи. България трябва да работи в синхрон с ЕК, да транспонира навреме разработените от ЕК документи и да ги изпълнява в график, за да се възползва от европейските механизми за подпомагане и сътрудничество.

Библиография

- Bertelsmann Stiftung. 2022. *SGI 2022: Bulgaria Environmental Policies*. Отваряно на 26 септември 2022 г. https://www.sgi-network.org/2022/Bulgaria/Environmental_Policies.
- Bio Screen CEE. 2021. *National Biomass Report - Bulgaria*. Sofia: Bio Screen CEE. Отваряно на 26 септември 2022 г. <https://bioscreen-cee.eu/index.php/documentation/menu.html>.
- Center for Study of Democracy. 2022. *Towards a New Regulatory Framework for Offshore Wind Energy Development in Bulgaria*. Policy Brief, София: Center for Study of Democracy. Отваряно на 26 септември 2022 г. <https://csd.bg/publications/publication/towards-a-new-regulatory-framework-for-offshore-wind-energy-development-in-bulgaria/>.
- Center for the Study of Democracy. 2021. *Switching the Gears of Decarbonisation: Policy Action for a Low-Carbon Transformation of the Bulgarian Economy*. Sofia: Center for the Study of Democracy. Отваряно на 26 септември 2022 г. <https://csd.bg/bg/publications/publication/switching-the-gears-of-decarbonisation/>.
- Clean Hydrogen Partnership. 2022. *Strategic Research and Innovation Agenda 2021 – 2027*. Clean Hydrogen Partnership.
- DNV. 2022. *Hydrogen Forecast to 2050: Energy Transition Outlook 2022*. DNV.
- European Commission. 2021. *EU energy in figures*. Luxembourg: Publications Office of the European Union.
- European Commission. 2022. *REPowerEU: Staff Working Document*. Brussels, 15 май. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=SWD%3A2022%3A230%3AFIN&qid=1653033922121>.
- European Environmental Agency. 2021. *Economic losses and fatalities from weather- and climate-related events in Europe*. Отваряно на 24 Август 2021 г. <https://www.eea.europa.eu/publications/economic-losses-and-fatalities-from/economic-losses-and-fatalities-from>.
- European Investment Bank. 2021. *EIB Investment Survey Country Overview: Bulgaria*. European Investment Bank.
- Florence School of Regulation. 2021. *Between Green and Blue: a debate on Turquoise Hydrogen*. 18 март. Отваряно на 18 август 2022 г. <https://fsr.eui.eu/between-green-and-blue-a-debate-on-turquoise-hydrogen/>.
- Hydrogen Europe. предстоящ. *Clean Hydrogen Monitor 2022*. Brussels: Hydrogen Europe.
- Hydrogen Europe. 2020. *Hydrogen Europe's Position Paper on the Sustainable and Smart Mobility Strategy*. Brussels, декември. Отваряно на 26 септември 2022 г. <https://hydrogeneurope.eu/position-papers/>.
- . 2021. „Tech descriptions - Production.“ *Hydrogen Europe*. 19 November. Отваряно на 30 August 2022 г. <https://hydrogeneurope.eu/tech-descriptions/>.
- IEA. 2022. *Global Hydrogen Review 2022*. IEA.
- IPCC. 2022. *Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability: Summary for Policymakers*. Cambridge: Cambridge University Press.
- IRENA. 2021. *Decarbonising end-use sectors: Practical insights on green hydrogen*. Abu Dhabi: IRENA.
- Landler, Mark. 2022. „Extreme Heat Puts Life on Hold in Britain, a Land Not Built for It.“ *The New York Times*, 18 юли. <https://www.nytimes.com/2022/07/18/world/europe/uk-london-extreme-heat.html>.
- Mitsubishi Heavy Industries. 2022. *How pink hydrogen could add to the nuclear renaissance*. 14 юли. Отваряно на 31 август 2022 г. <https://spectra.mhi.com/how-pink-hydrogen-could-add-to-the-nuclear-renaissance>.
- Noucier, Athir, Anne-Marie Kehoe, Jana Nysten, Fouquet, Dorte, Leigh Hancher, и Leonard Meeus. 2020. *The EU Clean Energy Package (2020 ed.)*. Technical Report, Florence: Florence School of Regulation.
- Pototschnig, Alberto. 2021. *Renewable hydrogen and the “additionality” requirement: why making it more complex than is needed?* Policy Brief, Florence: Florence School of Regulation.
- Pudyastuti, Purwanti Sri, and Nurmuntaha Agung Nugraha. 2018. “Climate Change Risks to Infrastructures: A General Perspective.” *American Institute of Physics Conference Proceedings*. AIP Conference Proceedings. 0040030.
- Transparency International. 2022. *Corruption Perceptions Index 2021*. Transparency International.
- U.S. Department of State. 2022. *2022 Investment Climate Statements: Bulgaria*. U.S. Department of State. Accessed September 25, 2022. <https://www.state.gov/reports/2022-investment-climate-statements/bulgaria/>.

U.S. Energy Information Administration. 2022. *Hydrogen explained*. 20 January. Отваряно на 30 August 2022 г. <https://www.eia.gov/energyexplained/hydrogen/>.

van Wijk, Ad. 2021. *Hydrogen - a carbon-free energy carrier and commodity*. Brussels: Hydrogen Europe.

Европейска комисия. 2019. *Европейският зелен пакт*. Брюксел, 11 декември. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/BG/TXT/?uri=CELEX:52019DC0640>.

Европейска комисия. 2022. *План REPowerEU*. Брюксел, 18 май. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/BG/TXT/?uri=CELEX:52022DC0230>.

Европейска комисия. 2015. *Рамкова стратегия за устойчив енергиен съюз с ориентирана към бъдещето политика по въпросите на изменението на климата*. Брюксел, 25 Февруари.

Европейска комисия. 2022. *Реч за състоянието на Съюза през 2022 г.* Брюксел, 14 Септември. Отваряно на 23 Септември 2022 г. https://state-of-the-union.ec.europa.eu/index_en.

Европейска комисия. 2020. *Стратегия за използването на водорода за неутрална по отношение на климата Европа*. Брюксел, 8 юли. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/BG/ALL/?uri=CELEX:52020DC0301>.

Министерски съвет на Република България. 2022. *Национален план за възстановяване и устойчивост*. София, 04 април. Accessed септември 26, 2022. <https://www.nextgeneration.bg/14>.

Министерски съвет. 2019. *Национална стратегия за адаптация към изменението на климата и План за действие до 2030 г.* София: Министерски съвет.

Министерски съвет. 2022. *Териториални планове за справедлив преход*. София, 2 август. Accessed септември 26, 2022. <https://www.strategy.bg/PublicConsultations/View.aspx?lang=bg-BG&Id=7007>.

Петкова, Даниела. 2021. „Средната възраст на автомобилния парк в България е 19 години.“ *Investor.BG*, 21 февруари. Отваряно на 26 септември 2022 г. <https://www.investor.bg/a/444-novini/322459-srednata-vazrast-na-avtomobilniya-park-v-balgariya-e-19-godini>.

Гочева, Р. (2022, май 18). Ток от покрива? Струва си усилията за домакинствата. *Капитал*. Retrieved октомври 17, 2022, from https://www.capital.bg/biznes/energetika/2022/05/15/4342425_tok_ot_pokriva_struva_si_usiliata_za_domakinstvata/

Център за изследвания на демокрацията. (2018). *Децентрализация и демократизация на българския електроенергиен сектор: постигане на основните цели на Европейския съюз по отношение на енергетиката и климата*. София: Център за изследвания на демокрацията.