



Die
Bundesregierung



NATIONALE
WASSERSTOFF-
STRATEGIE
Schlüsselement
der Energiewende

Národní vodíková strategie

bmwi.de

Tiráž**Vydavatel**

Spolkové ministerstvo hospodářství a energie
(BMWí), práce s veřejností
11019 Berlín
www.bmwi.de

Stav

červen 2020

Tisk

BMWí

Úprava

PRpetuum GmbH, 80801 Mnichov

Doložení obrázků

iStock/ smirkdingo (název)

Tyto a další brožury obdržíte u: Spolkového
ministerstva hospodářství a energie, referát
práce s veřejností

E-Mail:

publikationen@bundesregierung.de
www.bmwi.de

Centrální objednávací servis:

Telefon: 030 182722721

Fax pro objednávky: 030 18102722721

Tuto publikaci vydává Spolkové ministerstvo ekonomie a energie v rámci
práce s veřejností. Publikace je předávána zdarma a není určena k
prodeji.

Nesmí být používána politickými stranami, ani volebními verbíři či
volebními pomocníky během předvolebního boje za účelem propagace
voleb. To platí pro spolkové, zemské a komunální volby, stejně jako pro
volby do Evropského parlamentu.

Obsah

I. Vodík: Rozpoznání potenciálu, využití možností	2
II. Národní vodíková strategie: Cíle a ambice	5
Převzetí globální zodpovědnosti.....	5
Jak udělat vodík konkurenčně schopný	5
Vývoj "domácího trhu" v Německu pro vodíkové technologie, příprava cesty pro importy	5
Etablování vodíku jako alternativního nositele energie	6
Jak udělat z vodíku trvale udržitelnou základní látku pro průmysl.....	6
Další vývoj dopravní a distribuční infrastruktury	7
Podpora vědy a vzdělávání odborných pracovníků	7
Tvorba a doprovázení transformačních procesů	7
Posílení německého hospodářství a šance na světových trzích pro Němce Zajištění podniků.....	7
Etablování mezinárodních trhů a kooperací pro vodík.....	8
Chápání globální spolupráce jako šance	8
Další vývoj, zajištění kvalitní infrastruktury pro výrobu vodíku, přepravu, ukládání a použití a tvorba důvěry.....	8
Trvalé zlepšování rámcových podmínek a podchycení aktuálních vývojů	9
III. Vodík:Status quo, oblasti jednání a trhy budoucnosti	10
Status quo a očekávaný vývoj pro vodík a jeho následné produkty	10
Vodík jako evropský společenský projekt	11
Mezinárodní obchod.....	12
Dopravní a distribuční infrastruktura v tuzemsku a zahraničí	13
Výzkum, vzdělání a inovace	13
IV. Administrace národní vodíkové strategie.....	15
Součinnost spolků a zemí.....	16
V. Akční plán:Potřebné kroky pro úspěch národní vodíkové strategie.....	17
Výroba vodíku	17
Oblasti aplikace.....	18
VI. Glosář.....	29

I. Vodík: Rozpoznání potenciálu, využití možností

Čisté, bezpečné a zaplatitelné zásobování energiemi je pro náš život esenciální. Energetická transformace proto s naším úsilím a našimi úspěchy pokládá při rozvoji obnovitelných energií a v oblasti energetické efektivity základ. Na základě rozhodnutí Spolkového kabinetu k programu pro ochranu klimatu 2030 vytvořila Spolková vláda předpoklady pro dosažení klimatických cílů 2030. Sleduje tak dlouhodobě cíl klimatické neutrality v souladu s cíli Pařížské dohody pro udržování oteplování zeměkoule výrazně pod 2 stupni, a pokud možno omezení na 1,5 stupně. Německo se připojilo k cíli dosáhnout uhlíkovou neutralitu v roce 2050 společně se státy Evropské unie. To dle rozhodnutí o ukončení používání uhlí znamená, že musí být pokud možno zabráněno i velmi obtížně snížitelným emisím, jako například procesně závislým skleníkovým plynům z průmyslu.

Úspěšná energetická transformace znamená kombinaci bezpečného napájení, zaplatitelnosti a ekologické snášenlivosti s inovativní a inteligentní ochranou klimatu. K tomu potřebujeme alternativní možnosti k aktuálně stále používaným fosilním zdrojům energie. Platí to především i pro plynné a tekuté nositele energie, které zůstanou i v průmyslové zemi, jakou je Německo, dlouhodobě nedílnou součástí energetického systému. Vodík¹ zde dostává centrální roli při dalším vývoji a ukončení energetické transformace.

- Vodík je **energetickým úložištěm**, které může ukládat obnovitelné energie flexibilně a s orientací na nabídku a poskytnout příspěvek k vyrovnaní nabídky a poptávky. To dělá z vodíku důležitý stavební kámen pro energetickou transformaci.
- Vodík je důležitým prvkem **sektorové vazby**. V oblastech, kde nemůže být přímo použit proud z obnovitelných zdrojů, otevřou zelený vodík a jeho získané produkty (Power-to-X) nové dekarbonizační stezky.
- Již dnes je vodík u různých chemických a průmyslových procesů neodmyslitelný. Jako **základní látka** je například potřebný pro výrobu amoniaku. Do budoucna má být nahrazen již dnes používaný fosilně získávaný vodík. Kromě toho může vodík při použití jako základní látka dekarbonizovat další výrobní procesy v průmyslu, pro které dle dnešního stavu techniky nejsou dostupné žádné jiné dekarbonizační technologie. Vodík je tak pro uhlíkově neutrální výrobu, například primární oceli, jako náhrada za koks z černého uhlí v současné době technologicky slibnou cestou.
- **Určité průmyslové zdroje CO₂**, například emise cementového průmyslu ovlivněné procesem, se dají dlouhodobě dekarbonizovat jen pomocí vodíku. Mohou tak být zachycené průmyslové CO₂ emise s vodíkem přeměněny na použitelné chemikálie (CCU) a odkryty nové hodnotové řetězce pro průmysl základních látek.
- Vodík je mnohostranně použitelný **nositel energie**. Může například podporovat mobilitu na bázi vodíku v palivových článcích a do budoucna být využit i jako báze pro syntetické pohonné a palivové látky.

¹ Z hlediska Spolkové vlády je jen vodík, který byl vytvořen na bázi obnovitelných energií („zelený“ vodík), dlouhodobě trvale udržitelný.

Aby se mohl vodík stát centrální součástí naší dekarbonizační strategie, je třeba zohlednit celý řetězec tvorby hodnot - technologie, výroba, uložení, infrastruktura a použití, včetně logistiky a důležitých aspektů kvalitativní infrastruktury.

Pro dosažení cíle uhlíkové neutrality a pro splnění své mezinárodní zodpovědnosti pro dosažení cíle Pařížské klimatické dohody musí Německo vytvořit možnost etablování vodíku jako dekarbonizační opce. Přitom je z pohledu Spolkové vlády dlouhodobě trvale udržitelný jen vodík, který byl vytvořen na bázi obnovitelných energií („zelený“ vodík). Proto je cílem Spolkové vlády využívat zelený vodík pro podporu tohoto rychlého nastartování trhu a etablovat příslušné řetězce tvorby hodnot. Spolková vláda přitom zároveň vychází z toho, že se v následujících deseti letech vytvoří globální a evropský trh vodíku. Na tomto trhu bude obchodováno i s uhlíkově neutrálním vodíkem (např. „modrým“ nebo „tyrkysovým“). Z důvodu úzkého zapojení Německa do evropské infrastruktury zásobování energiemi bude i v Německu hrát roli uhlíkově neutrální vodík a, pokud bude dostupný, bude i přechodně využíván.

Vodík zároveň nabízí rostoucí průmyslově-politický potenciál a šanci podpořit německé a evropské hospodářství při překonávání následků koronavirové pandemie. Cílem Národní uhlíkové strategie (NVS) je tudíž rovněž využití s tím spojených národohospodářských šancí.

Spolková vláda již dříve zaregistrovala možnosti vodíkových technologií. Byly tak kupříkladu v rámci Národního inovativního programu pro technologie vodíku a palivových článků (NIP) v letech 2006 až 2016 schváleny subvence ve výši zhruba 700 milionů eur, v období 2016 až 2026

pak vyplynulo financování v objemu až 1,4 miliard eur. Kromě toho Spolková vláda vyvinula z prostředků Programu na výzkum energií skvělé vědecké prostředí. Navíc bude pomocí prostředků ve výši 310 mil. eur dále rozvíjen uživatelsky orientovaný základní výzkum k zelenému vodíku v rámci Energetického a klimatického fondu v letech 2020 až 2023 a je zamýšleno posílit uživatelsky blízký energetický výzkum k vodíkovým technologiím částkou ve výši 200 mil. eur v letech 2020 až 2023. Doplněním jsou „Skutečné světové laboratoře energetické transformace“, které urychlí transfer technologií a inovací z fáze výzkumu do aplikace i v případě vodíku a pro období 2020 až 2023 jsou určeny prostředky ve výši 600 mil. eur. V rámci Národního dekarbonizačního programu budou podporovány mimo jiné investice do technologií a velkých technických zařízení v průmyslu, které budou k dekarbonizaci výrobních postupů používat vodík. Pro ně bude v letech 2020 až 2023 k dispozici více než 1 miliarda eur. Další programy pro podporu použití vodíku v průmyslové produkci a zabránění a používání CO₂ v průmyslu základních materiálů mají podpořit průmyslové investice do vodíkových technologií. Doplnkově k tomu stanovuje Balíček pro budoucnost od Koaličního výboru z 3. června 2020, že bude poskytnuto dalších 7 miliard eur pro rozjezd trhu vodíkových technologií v Německu a další 2 miliardy eur pro mezinárodní partnerství. Skutečně dostupné prostředky pro příslušné programy vyplývají z příslušných rozpočtových odhadů resortu.

Je třeba počítat s tím, že poptávka po vodíku bude střednědobě až dlouhodobě signifikantně stoupat. Pro zvýšení potenciálů vodíkových technologií je nyní nutné udělat další kroky a společně s hospodářstvím realizovat skutečný rozjezd trhu. Pro splnění tohoto cíle vytvoří NVS rámec pro soukromé investice do hospodářské a trvale udržitelné tvorby dopravy a využití vodíku.

Velká množství vodíku, jaká budou pravděpodobně potřebná pro energetickou transformaci, nelze z dnešního pohledu vyrobit jen v Německu, protože kapacity výroby obnovitelných energií jsou v rámci Německa omezené. Z toho důvodu bude muset Německo zůstat i v budoucnu velkým importérem energií. Proto budeme rozvíjet a zintenzivňovat mezinárodní kooperace a partnerství na téma „vodík“.

Téma „vodík“ v posledních letech získalo vysokou dynamiku i na evropské a mezinárodní úrovni. Spolková vláda tak

v srpnu 2018 společně s Evropskou komisí a 27 evropskými státy schválila evropskou vodíkovou iniciativu a definovala vodíkové technologie a systémy jako řetězec tvorby hodnot strategického zájmu. Tuto dynamiku Spolková vláda využije a bude také v rámci předsednictví Německa v Radě EU v roce 2020 téma vodíku ve smyslu této strategie dále podporovat.

Představená opatření jsou v zodpovědnosti příslušných resortů a budou jimi financovány v rámci platných rozpočtových a finančních odhadů.

II. Národní vodíková strategie: Cíle a ambice

S NVS vytváří Spolková vláda koherentní rámce činností pro budoucí výrobu, přepravu, použití a další využití vodíku a tím pro příslušné inovace a investice. Definuje kroky, které jsou nutné, pro přispění k dosažení klimatických cílů, vytvoření nových řetězců tvorby hodnot pro německé hospodářství a pro další vývoj mezinárodní spolupráce v oblasti energetické politiky. V tomto světle NVS sleduje především následující cíle:

Převzetí globální zodpovědnosti

Spolková vláda se hlásí k německé globální zodpovědnosti za snížení emisí skleníkových plynů. Naše země může vývojem trhu pro vodík a cílem etablovat vodík jako možnost dekarbonizace výrazně přispět k celosvětové ochraně klimatu.

Konkurenceschopnost vodíku

V rámci platných rámcových podmínek není výroba a využití vodíku stále ještě ekonomicky výhodná. Především používání fosilních energetických médií, ve kterých ještě nejsou započítány aktuální následné náklady na CO₂ emise, je ještě výrazně levnější. Aby mohl být vodík ekonomicky výhodný, musíme urychlit degresivitu nákladů na vodíkové technologie. Velký význam zde má rychlý mezinárodní rozjezd trhu pro výrobu a využití vodíku pro urychlení technologického pokroku a dosažení úspor z rozsahu a abychom měli brzy k dispozici potřebnou kritickou míru vodíku pro přeměnu prvních uživatelských oblastí. Obzvláště se přitom zaměříme na oblasti, které jsou již nyní na hranici ekonomické efektivity a u kterých

bude zabráněno větším závislostem nebo které se nedají jinak dekarbonizovat, např. pro zabránění procesním emisím v ocelářském a chemickém průmyslu nebo v určitých oblastech dopravy. Dlouhodobě se však budeme soustředit i na části tepelného trhu.

Vývoj "domácího" trhu pro vodíkové technologie v Německu a otevření cesty importérům

Jako první krok pro rozjezd trhu vodíkových technologií je nepostradatelná silná a trvale udržitelná vnitrostátní produkce a využití vodíku - "domácí trh". Silný domácí trh vytvoří důležitý signál pro nasazení vodíkových technologií v zahraničí. Podněty pro rozjezd trhu pro vodíkové technologie v Německu a především pro rozvoj a provoz elektrolyzérů bude přitom tvořeny tak, aby vyhovovaly energetické transformaci.

Spolková republika předpokládá do roku 2030 potřebu vodíku ve výši cca 90 až 110 TWh. Pro pokrytí části této potřeby by měla do roku 2030 v Německu vzniknout výrobní zařízení s celkovým výkonem do 5 GW včetně pro tento účel potřebného pobřežního a pevninského získávání energií. To odpovídá produkci zeleného vodíku ve výši až 14 TWh₂ a potřebnému obnovitelnému množství elektřiny až 20 TWh. Přitom musí být zajištěno, aby poptávka po elektřině indukovaná elektrolytickými zařízeními ve výsledku nezpůsobila zvýšení CO₂ emisí. V rámci monitoringu národní vodíkové strategie bude Spolková vláda navíc registrovat vývoj potřeby zeleného vodíku. Pro období do roku 2035 bude dle možnosti přidáno dalších 5 GW, nejpozději do roku 2040.

2 předpoklad: 4.000 hodin plného výkonu a průměrný stupeň účinnosti elektrolytických zařízení ve výši 70 procent.

Pro pokrytí budoucí potřeby bude muset být převážná část poptávky po vodíku ale importována a nebude moci být pokryta lokální produkcí zeleného vodíku. EU disponuje celkově několika výnosnými stanovišti pro proud z obnovitelných energií a tím i velkým výrobním potenciálem pro zelený vodík. Spolková vláda se zasadí o uvolnění tohoto potenciálu a rozvoj dalších výrobních kapacit. K tomu bude zintenzivněna spolupráce s jinými členskými státy EU, především v oblasti Severního a Baltského moře, ale i v jižní Evropě. Přitom bude mít zvláštní roli mimo jiné využití větrné energie v pobřežních vodách. Spolková republika bude významně podporovat společně s pobřežními státy Severního a Baltského moře produkci vodíku pomocí spolehlivých regulačních rámců pro příbřežní větrnou energii. Dále systematicky usiluje o rozvoj možností výroby, rovněž s jinými partnerskými zeměmi, např. v rámci vývojové spolupráce. Cílem Spolkové vlády je vytvořit jistotu při plánování pro budoucí dodavatele, spotřebitele a investory v tuzemsku a zahraničí.

K tomu je nutná investiční a inovační ofenzíva společně s příslušnými partnerskými zeměmi. Spolková vláda touto vodíkovou strategií podpoří rozvoj výrobních kapacit a nových dodavatelských řetězců a nabídne našim partnerským zemím technologie a na míru šitá řešení. Vzniknou tak nová pracovní místa v Německu a v našich partnerských zemích, které vyústí v dlouhodobé růsty.

Akční plán vodíkové strategie a platné rozpočtové a finanční přístupy tvoří základ pro rozjezd trhu. Pokud se bude rýsovat silnější vývoj poptávek, než jak je předpokládáno, bude NVS v rámci evaluace dále rozvíjena.

Etablování vodíku jako alternativního nositele energie

Vodíkové technologie a na jejich základě vybudované alternativní nositelé energie jsou nedílnou součástí energetické transformace a přispívají k jejímu úspěchu. Některé oblasti aplikace, např. v letecké a námořní dopravě nebo průmyslech s procesně vyvolanými emisemi, se budou dát i dlouhodobě ne výhradně nebo jen s velkou náročností napájet přímo proudem. Především v letecké dopravě, částečně v těžké nákladní dopravě, v případě mobilních systémů pro obranu země a spolků a v námořní dopravě není možno realizovat mnoho tras a aplikací čistě elektricky. Proto musí být aktuálně používané fosilní látky a nositelé energií nahrazeny alternativami na bázi obnovitelné elektřiny, jako např. kerozínem vyrobeným metodou PtX.

Vodík jako trvale udržitelná základní látka pro průmysl

Vodík je důležitou surovinou pro německý průmysl (chemický průmysl, výroba oceli atd.). Aktuálně je v Německu každoročně využíván vodík v rozsahu cca 55 TWh pro materiálové aplikace, který je z velké části vyráběn na bázi fosilních nositelů energie. Tyto aplikace musí být, pokud možno, převedeny na výrobu na bázi zeleného vodíku.

Zároveň musí být urychlena dekarbonizace emisně intenzivních průmyslových procesů pomocí vodíku a surovin na bázi vodíku z metod PtX a tím i otevřeny nové oblasti použití pro vodík a suroviny PtX. Dle odhadů by například transformace domácí produkce oceli na uhlíkově neutrální výrobu potřebovala do roku 2050 více než 80 TWh vodíku. Přeměna německé rafinérské a amoniakové výroby na vodík by vyžadovala cca 22 TWh zeleného vodíku. Německý průmysl má - z důvodu již existujících a perspektivně

narůstající poptávky - skvělé předpoklady stát se hlavním motorem při rozjezdu trhu vodíku a mezinárodním průkopníkem pro vodíkové technologie.

Další vývoj dopravní a distribuční infrastruktury

Importy a vývoj odbytových trhů pro vodík a z něj získané produkty předpokládají vývoj a dostupnost příslušné dopravní a distribuční infrastruktury. Německo disponuje díky své velmi rozvětvené síti pro přepravu zemního plynu a připojeným zásobníkům plynu dobře rozvinutou infrastrukturou pro plyny. Aby mohly být potenciály vodíku optimálně využity, budeme dále rozvíjet naši dopravní a distribuční infrastrukturu a dále dbát o bezpečnost v použití. Patří sem i výstavba a dostavba určených vodíkových sítí. Proto bude Spolková vláda ověřovat a dále rozvíjet regulativní rámec a technické podmínky pro plynovou infrastrukturu z hlediska potřeby její úpravy. Například budou ověřovány stávající infrastruktury dálkového vedení zemního plynu, které již nebudou potřebné pro dopravu zemního plynu (např. L plyn) z hlediska vhodnosti pro další vývoj k čistým vodíkovým infrastrukturám nebo možnosti zajištění vodíkové snášenlivosti stávajících nebo modernizovaných plynových infrastruktur.

Podpora vědy, vzdělávání odborných pracovníků

Výzkum je strategickým prvkem energetické a průmyslové politiky. Neboť jen s dlouhodobou podporou výzkumu a inovací podél celého hodnotového řetězce vodíku - od výroby, přes uložení, dopravu a distribuci, až po aplikaci - je možno dosáhnout pokroků v případě těchto klíčových technologií energetické transformace. Do roku 2030 musí být dosažena systémová zralost řešení

v průmyslovém měřítku. Pro podporu dobré výchozí pozice německých podniků a vědeckých zařízení v případě vodíkových technologií budeme rekrutovat excelentní vědkyně a vědce, talentovanou mládež a kvalifikované odborné pracovníky, vzdělávat je, resp. podporovat a vyhledávat úzkou výměnu s jinými předními výzkumnými národy. Je také zamýšleno silněji podporovat znovuusídlování výzkumných zařízení, zřizování kompetenčních center a zakládání vzdělávacích a výzkumných kapacit s orientací na strukturální přeměnu obzvláště dotčených oblastí.

Tvorba a doprovázení transformačních procesů

Energetická transformace a silnější používání obnovitelných nositelů energie vyžadují maximální přizpůsobení nejrozličnějších aktérů. Společně s hospodářstvím, vědou i občany budeme připravovat cesty tak, aby se energetická transformace s přispěním vodíku povedla. Potřebné transformační procesy budeme doprovázet dialogovými procesy a - tam, kde to bude nutné - podpoříme zúčastněné strany.

Posílení německého hospodářství a zajištění šancí na světových trzích pro německé podniky

Německo má nyní šanci zaujmout v mezinárodní konkurenci důležitou roli ve vývoji a exportu vodíkových a power-to-X (PtX) technologiích. Široké, mezinárodně dobře propojené německé prostředí aktérů, co se týká vodíkových technologií, nebude jen důležitým faktorem úspěchu pro nastartování trhu vodíkových technologií v Německu, nýbrž posílí především šance německých podniků na tomto budoucím trhu. Výroba

komponent pro výrobu a využití vodíku, stejně jako zásobování vodíkem přispěje k regionální tvorbě hodnot a posílí podniky působící v těchto oblastech. Aby se to podařilo, bude se při realizaci vodíkové strategie a především při podpůrných opatřeních dbát na to, aby z nových potenciálů pro tvorbu hodnot ve vodíkovém hospodářství profitovaly všechny regiony Německa. Podpora v rozjezdu trhu vodíkových technologií významně přispěje také při zvládání ekonomických následků koronavirové pandemie a položí důležitý základní kámen pro udržitelné nasměrování německého hospodářství.

Etablování mezinárodních trhů a kooperací pro vodík

Musíme připravit a udržitelným způsobem vytvořit budoucí zásobování vodíkem a z něho získanými produkty. Neboť střednědobě a dlouhodobě bude Německo vodík i ve významném rozsahu importovat. Společně s jinými budoucími importéry sdílíme zájem o co možná brzký rozvoj globálního vodíkového trhu. S ohledem na potenciál obnovitelných energií se přitom nabízí i pro státy, které aktuálně vyrábějí a exportují nositele fosilní energie atraktivní šance přeměnit dodavatelské řetězce na využití obnovitelných energií a vodíku a stát se tak potenciálními dodavatelskými zeměmi vodíku. Tím mohou tyto státy také dlouhodobě profitovat ze stávajících obchodních vztahů. Přitom je třeba zajistit, aby nebyly omezovány lokální trhy a energetická transformace přímo v partnerských zemích, nýbrž aby byly výrobou vodíku podporovány.

Mezinárodní obchod s vodíkem a syntetickými získanými produkty umožní nejen tvorbu nových obchodních vztahů pro Německo a EU, ale posílí další diverzifikaci nositelů, zdrojů energie a dopravců a tím posílí jistotu při

zásobování. Mezinárodní obchod s vodíkem a jeho získanými produkty se tak stane významným průmyslovým a geopolitickým faktorem, který vyžaduje strategickou realizaci cílů a rozhodnutí, ale také nabízí nové šance pro všechny strany.

Chápání globální spolupráce jako šance

Celosvětovou optimistickou náladu s ohledem na vodíkové technologie chceme s našimi partnery z celého světa využít pro rychlé technologické pokroky. Na mezinárodní úrovni podporuje spolupráce s potenciálními dodavatelskými a jinými importními zeměmi jejich příspěvek k ochraně klimatu a vytváří udržitelné šance pro růst a vývoj. Především v oblasti Severního moře a v jižní Evropě, stejně jako v rámci energetických partnerství Spolkové vlády nebo spolupráce s partnerskými zeměmi německé vývojové spolupráce se nabízí možnosti pro společné projekty a ověřování technologií.

Další rozvoj, zajištění kvalitní infrastruktury pro výrobu vodíku, dopravu, uložení a používání a budování důvěry

Z důvodu zvláštních fyzikálních a chemických vlastností vodíku je zcela zásadní robustní kvalitní infrastruktura pro vývoj a především pro monitorování zařízení na výrobu, dopravu, ukládání a používání vodíku. Hlavními komponentami této rozvíjené, národně a evropsky propojené infrastruktury pro měření a kvalitu jsou metrologie a fyzikálně-chemická bezpečnostní technika. Především jsou potřebné vědecky přijatelné a regulativně ukotvené metody měření a hodnotící kritéria stejně jako mezinárodně akceptované technické normy a standardy. Kromě toho musí být etablována vysoká

bezpečnostní úroveň. Negativní události a nehody mohou ohrozit akceptaci vodíkové technologie. Je třeba vybudovat důvěru u uživatelů.

Trvalé zlepšování rámcových podmínek a podchycení aktuálních vývojů

Realizace a další vývoj NVS je trvalý proces. Stav realizace a dosažení cílů budou pravidelně sledovány nově zřízeným výborem státních sekretářů pro vodík v daném resortu, který bude rovněž rozhodovat o dalším vývoji a realizaci strategie. Výbor státních sekretářů bude mimo jiné doprovázen Národní vodíkovou radou s vysoce postavenými experty z vědy, hospodářství a civilní společnosti a obdržovat jejich poradenství.

Po třech letech bude strategie poprvé vyhodnocena. Na této bázi poté Spolková vláda rozhodne o dalším vývoji strategie včetně příslušných opatření.

III. Vodík: Status quo, oblasti činností a budoucí trhy

Status quo a očekávaný vývoj pro vodík a jeho navazující produkty

Národní spotřeba vodíku se aktuálně pohybuje kolem 55 TWh. Potřeba přitom existuje zejména pro výrobu materiálů v průmyslovém sektoru a je rovnoměrně rozdělena mezi chemii základních látek (výroba amoniaku, metanolu atd.) a petrochemii (výroba konvenčních pohonných hmot). Hlavní podíl používaného vodíku přitom tvoří "šedý" vodík. Zhruba 7 procent potřeby (3,85 TWh) je pokryto elektrolytickými metodami (elektrolýza chloru a alkálií). Jelikož však nelze obzvláště v petrochemickém průmyslu používaný vodík v plné míře dodatečně vyprodukovat, nýbrž vzniká jen z části jako vedlejší produkt v jiných procesech (např. reformace benzínu), nelze aktuálně spotřebovávané množství vodíku ve výši 55 TWh zcela nahradit „zeleným“ vodíkem.

Budoucí vývoj vodíkového trhu v Německu, ale i celosvětově, je směrodatně určován úrovní ambicí k ochraně klimatu a příslušných strategií pro její dosažení. Ve světle Pařížské dohody a zavázání se Spolkové vlády dodržet cíl Uhlíkové neutrality v roce 2050 jsou pro vodíkový trh očekávány tyto vývoje:

Do roku 2030 je impulsem pro rozjezd trhu očekáván první nárůst potřeby po vodíku zvláště v průmyslovém sektoru (chemie, petrochemie a ocel) a v menší míře v dopravě. Konzervativní odhady vycházejí v průmyslu z další potřeby ve výši 10 TWh. Nadále je třeba vycházet z rostoucí potřeby pro elektromobilitu poháněnou palivovými články. Přibýt by mohli další spotřebitelé (např. dlouhodobě části tepelného napájení).

Pro dosažení cíle vodíkové neutrality 2050 budou muset hrát důležitou roli vodíkové technologie

i v Německu. Různé studie a scénáře, ve kterých jsou emise skleníkových plynů sníženy o 95 procent vzhledem k základnímu roku 1990 a které přitom posuzují celý energetický systém, předpokládají spotřebu nositelů energie na bázi proudu řádově mezi 110 TWh (BMU scénáře ochrany klimatu) a zhruba 380 TWh (BDI klimatické stezky) v roce 2050. Kromě průmyslových a dopravních sektorů vzniká dlouhodobě také potřeba v transformačním sektoru. Budoucí koncepce politických rámcových podmínek, obzvláště s ohledem na ambice při ochraně klimatu a v případě příslušných strategií sledovaných pro její dosažení, bude mít přitom rozhodující vliv na vývoj celkové poptávky a spotřeby v jednotlivých sektorech.

Národní vodíková strategie je zaměřená na následující strategické budoucí trhy:

Výroba vodíku

Pro nastartování trhu vodíkových technologií a jejich export je nepostradatelná silná, udržitelná a k energetické transformaci přispívající tuzemská výroba vodíku a použití vodíku - "domácí trh". Pro dlouhodobě rentabilní a udržitelné využití vodíku musí být nadále důsledně zvyšovány výrobní kapacity pro proud z obnovitelných zdrojů (především vítr a fotovoltaika).

Průmysl

Určitá průmyslová odvětví nepůjde přeměnit pomocí běžných technologií na bezuhlíkové. V těchto oblastech musí být plynné a tekuté nositelé energií rostoucí měrou nahrazeny alternativními technologiemi a použity alternativní suroviny nebo metody s žádnými nebo jen velmi malými CO₂ emisemi. U mnoha těchto procesů by mohl být perspektivně používán vodík a z něj získané produkty. Obzvláště v částech chemického průmyslu a v rafineriích může být již dnes "šedý" vodík

nahrazen bez úpravy zeleným vodíkem. Dále mohou být perspektivně nadále používány existující infrastruktury chemického průmyslu, kupříkladu vodíkové sítě, a příp. rozšiřovány a optimalizovány pro další aplikace - např. ocelářský průmysl. Kupříkladu má být vodík již brzy používán v pilotních projektech v ocelářském průmyslu pro přímé snížení použití železné rudy namísto emisně intenzivního hutnického procesu. Cílem je, aby budoucí investice do výrobních zařízení v průmyslovém měřítku proudily do klimaticky příznivých technologií. Dlouhodobě proto vodík hraje důležitou roli při zajištění Německa jako průmyslové zóny.

Doprava

Aplikace týkající se mobility ukrývají velký potenciál pro používání vodíku. Dopravní sektor musí vsadit na technologický pokrok pro dosažení sektorových cílů z hlediska klimatu a obnovitelných zdrojů. Mobilita na bázi vodíku a PtX je alternativou pro takové aplikace, u kterých není smysluplné nebo technicky realizovatelné použití elektrického proudu. Sem patří i vojenské aplikace, při kterých musí být zaručena interoperabilita mezi spolkovými partnery.

Především v letecké a námořní dopravě se bude dlouhodobě rovněž vyvíjet poptávka po klimaticky neutrálních palivech, která bude moci být pokryta také nositeli energie z metod PtX na bázi vodíku. Jak v letecké, tak i v námořní dopravě jsou pro dekarbonizaci nutná klimaticky neutrální syntetická paliva. V letecké dopravě a v pobřežní a vnitrozemské lodní dopravě mohou být užity podle oblasti použití také palivové články a pohony s elektrickými bateriemi. Co se toho týče, je však nutné vyčkat, jak bude vypadat technický vývoj.

Zavádění vozidel s palivovými články může, např. ve veřejné osobní městské dopravě (autobusy, vlaky), částech silniční nákladní dopravy (kamiony), v případech užitkových vozidel (např. pro použití na stavbách

nebo v zemědělství a lesnictví) či v logistice (dodávková doprava a jiná užitková doprava jako vysokozdvizné vozíky), doplnit mobilitu s pohonem na elektrické baterie a podstatně snížit uvolňování látek škodlivých pro ovzduší a CO₂ emisí. I v určitých oblastech může být v případě osobních vozidel použití vodíku alternativou. Použití v silniční dopravě předpokládá rozvoj potřebné infrastruktury čerpacích stanic podle dané potřeby.

Strukturální přeměna v průmyslu německých vozidel a zásobování musí být konstruktivně a cíleně doprovázena. Například z hlediska technologie palivových článků je cílem posilovat německé strojírenství a výstavbu zařízení a zaujmout přední roli v globální konkurenci při zlepšování parametrů, co se týká nákladů, hmotnosti a výkonu komponent palivových článků (stacks, tlakové nádoby apod.).

Trh s teplem

I z dlouhodobého hlediska zůstane po vyčerpání potenciálů v oblasti efektivity a elektrizace při výrobě procesního tepla nebo v sektoru budov potřeba po plynných nositelích energie. Vodík a z něj získané produkty mohou dlouhodobě přispět různým způsobem k dekarbonizaci částí trhu s teplem.

Vodík jako projekt Evropského společenství

Důležité předpoklady a otázky při národním rozjezdu trhu vodíkových technologií a při rozvoji mezinárodního trhu s vodíkem se dají rozvíjet v rámci vnitřního trhu EU a právního rámce EU. S rozjezdem trhu vodíkových technologií i v jiných členských státech bude stále důležitější vývoj vnitřního trhu EU pro vodík. EU tak především díky Severnímu moři disponuje výnosnými stanovišti pro větrnou energii a v jižní Evropě velkým potenciálem pro fotovoltaiku a vítr. Tyto potenciály

mohou dlouhodobě představovat velkou šanci pro výrobu obnovitelného vodíku. I dobře rozvinutá evropská infrastruktura pro plyn může nabízet možnosti napojení pro dopravu vodíku. Pro vytvoření předpokladů pro vnitroeurospý trh potřebujeme silný evropský rámec. Centrální výzvy se dají vyřešit jen v kontextu EU: Například řešení pro výrobu v oblastech se silným větrem a slunečním zářením a rozdělení vodíku potřebují nutně přeshraniční spolupráci. To samé platí pro pořádkové právo a podmínky pro investice nebo výměnu zkušeností. Kromě toho musí být na evropské a mezinárodní úrovni jasně definovány standardy trvalé udržitelnosti pro výrobu a dopravu vodíku a impulzy pro systematizaci, ekologicky účinné zařazení a klasifikaci proudu, vodíku a jeho syntetické získané produkty. EU může díky včasnému uložení standardu a rámce významně spoluovlivnit základní mezinárodní rámcové podmínky. I rámcové podmínky pro právní pomoc musí být dále rozvíjeny s ohledem na vyšší náklady související s použitím vodíku, např. v ocelářském a chemickém průmyslu. Německo bude hrát ve vývoji trhu pro vodík a příslušných standardů trvalé udržitelnosti proaktivní roli, přispívat svými zkušenostmi s energetickou transformací a udělat z rámcových podmínek pro propojení sektorů a vývoj vnitřního trhu EU pro vodík stěžejní bod německého předsednictví v radě EU. Spolková vláda se v rámci EU zasadí o to, aby podstatné obsahy této strategie plynuly do evropské vodíkové strategie.

Mezinárodní obchod

I mimo evropský vnitřní trh bude pro Německo import obnovitelných energií střednědobě a dlouhodobě nutný rovněž pro dosažení klimatických cílů do roku 2030 a dosažení uhlíkové neutrality do roku 2050

. Mezinárodní obchod s vodíkem a z něj získanými produkty se tím stane významným průmyslovým a geopolitickým faktorem.

Na mezinárodní úrovni může spolupráce s potenciálními dodavatelskými a jinými importními zeměmi podpořit jejich příspěvek k ochraně klimatu, urychlit rozjezd trhu vodíkových technologií a vytvořit trvale udržitelné šance pro růst a vývoj, pakliže bude nasměrován na požadavky partnerů. Dají se tak kupříkladu dohodnout ambiciozní standardy pro certifikaci a trvalou udržitelnost výroby vodíku a zvýšit trhové objemy. Především stávající energetická partnerství Spolkové vlády, ale i spolupráce s partnerskými zeměmi německé vývojové kooperace a mezinárodní iniciativy pro ochranu klimatu poskytují možnosti pro společné projekty a ověření importních tras a technologií. Doplnkově však mohou navíc vyplynout i další mezinárodní kooperace. Výjimečný význam bude mít role aktuálních exportérů fosilních paliv, pokud disponují vysokým potenciálem pro výrobu vodíku. Především v rozvojových zemích je třeba dbát na to, aby export vodíku negativně neovlivňoval aktuálně často ještě nedostatečné zásobování energiemi v dotýčných exportních zemích a tím aby nevznikaly investiční pobídky pro další fosilní zdroje energie přímo na místě. Výroba zeleného vodíku má být využita jako hnací síla pro rychlý vývoj výrobních kapacit pro obnovitelné zdroje v těchto státech, který pak naopak prospěje lokálním trhům.

Nutné obchodní vztahy v oblasti vodíku jsou důvodem komplexních otázek, které musí být včas tématem politického vývoje. Poskytují ale i mnoho šancí: Například pro rozvoj vnitřního EU trhu s energiemi, pro rozvoj nových mezinárodních řetězců tvorby hodnot, pro kooperaci s partnerskými zeměmi německé vývojové spolupráce,

kteří mají vysoký potenciál obnovitelných zdrojů pro PtX výrobu nebo pro rozvoj stávajících a etablování nových obchodních vztahů s exportéry energií.

Dopravní a distribuční infrastruktura v tuzemsku a zahraničí

Importy a vývoj odbytových trhů pro vodík a z něj získané produkty předpokládají dostupnost příslušné dopravní a distribuční infrastruktury, především v oblasti dálkových sítí. Německo disponuje díky své velmi rozvětvené síti na dopravu zemního plynu a připojeným zásobníkům plynu dobře rozvinutou infrastrukturou pro zemní plyn. Perspektivně by mohla být část plynové infrastruktury použita i pro vodík. Navíc by měly být tvořeny sítě výhradně jen pro dopravu vodíku. Ve světle geografické polohy a role Německa jako důležité tranzitní země v Evropě mohou být tyto transformační procesy tvořeny jen ve spolupráci s evropskými sousedy a připojeními třetími zeměmi. Kromě výroby musí být pro dopravu vodíku a s tím spojené emise vytvořeno mnoho jakostních standardů a norem pro trvalou udržitelnost a etablovány příslušné metody prokazování. Trh s vodíkem s sebou do Německa přinese i některé komponenty infrastruktury a pro určité přístroje a zařízení u koncových uživatelů i technické výzvy. Proto musí být včas umožněny a iniciovány potřebné transformační procesy (H₂-Readiness etc.). Tento transformační proces by se však měl pro zabránění špatným investicím orientovat podle předpokládané spotřeby ve světle cíle vodíkové neutrality v roce 2050.

Obzvláště pro mezinárodní obchod je důležitou možností také doprava vodíku ve formě navazujících PtX produktů nebo produktů navázaných na LOHC (Liquid Organic Hydrogen Carriers). Tekutý vodík, navazující PtL/PtG produkty nebo

LOHC mohou být přepravovány snadno a bezpečně i na dlouhých trasách. I zde se nabízí - kromě zřizování nových - i využití stávajících dopravních kapacit a určené infrastruktury (např. dálkové potrubní vedení, cisternové lodě na metanol a amoniak). Pod heslem „Shipping the sunshine“ tak mohly být poprvé s pomocí výzkumu ve velké míře nastaveny nové potenciály při získávání a dopravu zeleného vodíku. Vzájemně by se přitom mohl doplňovat obchod s produkty PtX na dlouhých trasách a doprava vodíku přes potrubní sítě. Přitom je při dopravě vodíku třeba zamezit vzniku THG emisí.

Výzkum, vzdělání a inovace

Výzkum je strategickým prvkem energetické a průmyslové politiky. Co se týká vodíkových a jiných PtX technologií zaujímají německé podniky a výzkumná zařízení přední roli.

K tomu rozhodujícím způsobem přispěla dlouhodobě orientovaná a spolehlivá podpora výzkumu Spolkovou vládou. Institucionální podpora v Německu financuje celosvětově vynikající výzkumná zařízení a infrastruktury a umožňuje přeměnu špičkového výzkumu do praxe.

Vsázíme na podporu výzkumu u klíčových technologií a nové přístupy v rámci celého vodíkového řetězce: Od výroby, přes ukládání, dopravu a distribuci, až po použití. Propojení perspektivního výzkumu základů a cíleného výzkumu zaměřeného na aplikace připravuje cestu pro klíčové technologie, jako např. elektrolytické metody a metody na základě BIO pro výrobu vodíku, pyrolýzu metanu ("tyrkysový" vodík), umělá fotosyntéza a palivové články. Přitom platí, že je nutné zohledňovat sektorově specifické zvláštnosti, jako je letecká, námořní doprava a průmysl a využívat možné vedlejší efekty mezi různými oblastmi aplikace.

Stejně tak ověřujeme možnosti a šance, které by mohly vyplynout z přirozeného výskytu vodíku.

Přitom podporujeme výzkum s tou jistotou, že výsledky dneška jsou inovacemi zítřku. Je třeba vybudovat propojení mezi výzkumem a použitím. Kromě skutečných laboratoří energetické transformace vsázíme na osvědčený formát společných projektů se silnými partnery z oblasti hospodářství a vědy. Vlivem dlouhých časových předstihů od výzkumu až po aplikaci je s ohledem na včasné dosažení cílů nutné posilovat výzkum energií zaměřený na aplikaci.

Posilujeme předkonkurenční spolupráci vědy a hospodářství i ve výzkumu orientovaném na aplikaci. Pilotní záměry jako Carbon2Chem a Koperníkovy projekty jsou vzorem pro úspěšnou spolupráci excelentní vědy a inovativních podniků. Tyto zkušenosti využíváme pro položení mezinárodně viditelných „Showcase“ iniciativ s exportním potenciálem pro

vodíkové technologie. Mimo jiné prozkoumáváme vodíkové aplikace, jako je přímá redukce klimaticky relevantního snížení CO₂ emisí v ocelářském a chemickém průmyslu.

Cílem je používat inovace z laboratoře rychleji než doposud a realizovat je dle průmyslového měřítka. Skutečné laboratoře energetické transformace budou pro tento účel etablovány jako podpěrné sloupy pro výzkum energií pro urychlení transferu inovací a podporu technologií pro rychlejší dosažení tržní zralosti. I Národní dekarbonizační program urychluje dostupnost a použití inovativních technologií pro ochranu klimatu v průmyslu, které vsázejí na vodík.

Vodík je přitom také tématem při vzdělávání: Vodíkové hospodářství potřebuje odborné pracovníky - v Německu a v zahraničí. Proto se vydáme novými cestami ve spolupráci se školstvím a výzkumem.

IV. Správa Národní vodíkové strategie

Pro sledování realizace a dalšího vývoje strategie bude vytvořena flexibilní struktura vedení orientovaná na výsledek (viz obrázek 1).

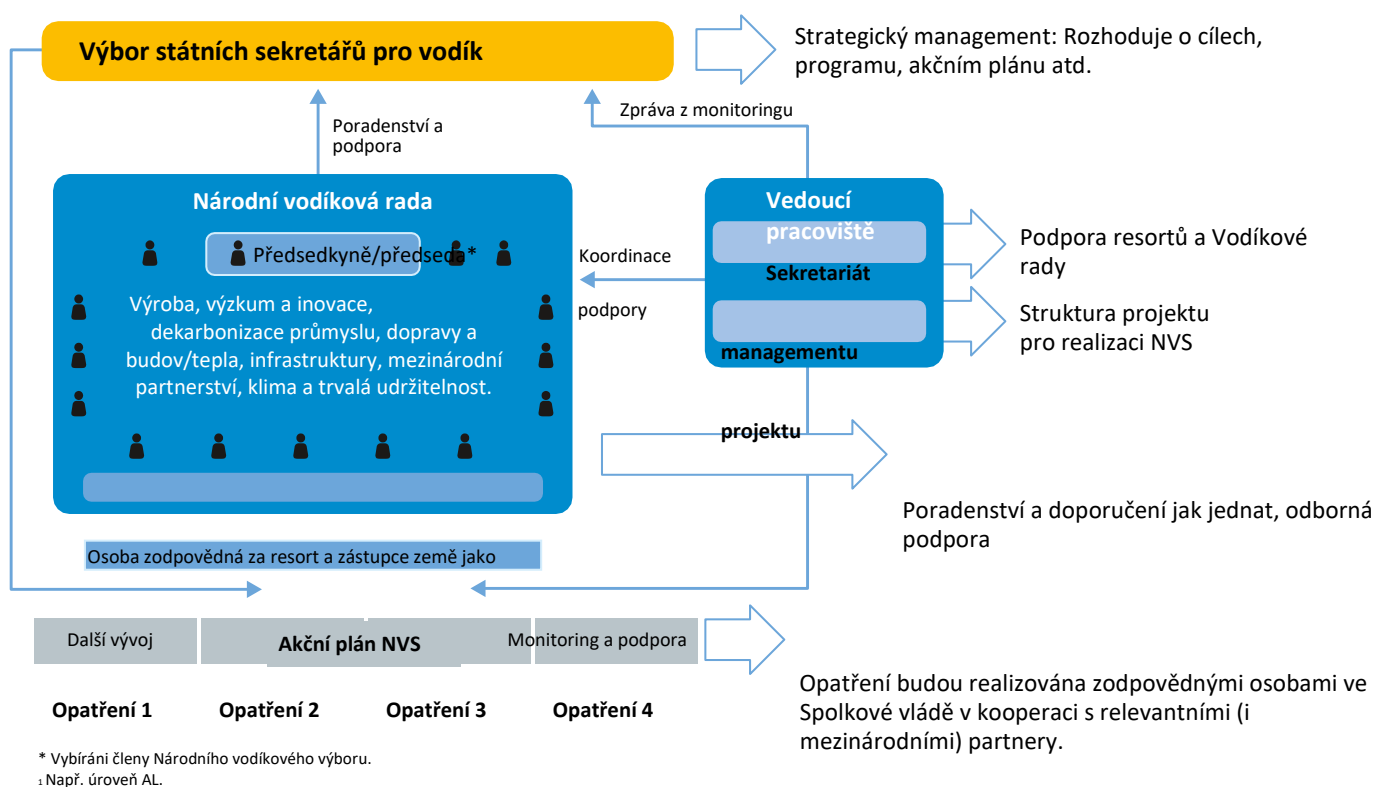
Výbor státních sekretářek a sekretářů pro vodík v dotyčném resortu bude kontinuálně doprovázet aktivity NVS. Bude-li hrozit zpoždění v realizaci nebo minutí cílů vodíkové strategie, podnikne výbor sekretářů po dohodě se Spolkovým kabinetem obratem nápravná opatření a upraví akční plán podle nových požadavků. Cílem je zajistit průběžnou shodu NVS s vývojem na trhu a celkově s dosažením cílů.

Spolková rada svolává Národní vodíkovou radu. Rada se skládá z 26 vysoce postavených specialistek a specialistů pro hospodářství, vědu a civilní společnost, která není částí veřejné správy. Členové Vodíkové rady

by měli disponovat expertízami v oblastech výroby, výzkumu a inovace, dekarbonizace průmyslu, dopravy a budov/tepla, infrastruktury, mezinárodního partnerství, klimatu a trvalé udržitelnosti. Na svém prvním sezení vybere Vodíková rada jednoho ze svých členů jako předsedkyni, resp. předsedu.

Úlohou Národního vodíkového výboru je poskytovat Výboru státních sekretářů poradenství formou návrhů a doporučení, jak jednat při realizaci a dalším vývoji Vodíkové strategie a podporovat je. Pro zaručení koordinace mezi Spolkovou vládou a Vodíkovou radou stejně jako pro napojení rady na operativní práci resortů při realizaci NVS bude Výbor státních sekretářů a Národní vodíková rada společně v pravidelných intervalech zasedat. Navíc se budou osoby zodpovědné za resorty (např. příslušní vedoucí oddělení) dotyčných ministerstev účastnit jako hosté sezení rady. Na přání zemí se mohou

Obrázek 1: Struktura správy Národní vodíkové strategie



zasedání účastnit i dva zástupci Spolkových zemí jako hosté. Vodíková rada se schází minimálně dvakrát za rok.

Osoba pověřená inovacemi v oblasti "Zeleného vodíku" Spolkového ministerstva školství a výzkumu bude trvalým hostem Výboru státních sekretářů a Národní vodíkové rady. Bude zodpovědná za nasměrování výzkumných a vývojových aktivit SMŠV a jejich realizaci v praxi v kooperaci s aktéry z politiky, ekonomie a vědy, kteří se podílejí na realizaci.

Bude rovněž v zodpovědnosti SMŠV přinášet do politického prostoru a předkládat k veřejné diskuzi slibné inovativní podněty a impulzy z vědy.

Kromě Vodíkové rady zřídí Spolková vláda vedoucí pracoviště pro vodík. Z pověření Spolkové vlády bude sekretariát vedoucího pracoviště resortu podporovat při realizaci NVS a Vodíkovou radu při koordinaci a formulaci doporučení, jak jednat. Další úlohou vedoucího pracoviště je monitoring Národní vodíkové strategie. Vedoucí pracoviště bude aktivně podporovat resorty při realizaci Národní vodíkové strategie pomocí flexibilní struktury projektového managementu. Pro tento účel budou na vedoucím pracovišti zřízena Task Forces specificky pro dané téma.

Roční zpráva z monitoringu přitom bude sloužit jak Vodíkové radě, tak i Výboru státních sekretářů jako základ pro vydávání doporučení, resp. rozhodování. Kromě podstatných pokroků k rozvoji vodíkového hospodářství bude navíc zpráva předkládat, jaké nepředpokládané výzvy se během referovaného období vyskytly a bude zjišťovat potřebu jednat. Přitom bude ve zvláštní míře rovněž zohledňovat i evropské

a mezinárodní perspektivy. Pro zprávu z monitoringu budou průběžně zjišťovány a vyhodnocovány relevantní indikátory v různých oblastech činností (např. elektrolytický výkon instalovaný v Německu, Evropě a v jiných relevantních státech nebo množství a způsob výroby vodíku v různých oblastech použití). Na základě těchto zpráv z monitoringu bude každé tři roky vytvořena rozšířená zpráva, ve které bude vyhodnocována celá strategie a akční plán a vypracovány návrhy pro jejich další vývoj. Cílem je zajistit na tomto základě průběžné přizpůsobení NVS vývoji trhu a dosažení cílů.

Součinnost spolků a zemí

Kromě opatření na spolkové úrovni existují také na úrovni zemí různé již probíhající nebo plánované opatření v oblasti vodíku, která jsou rovněž cenná pro rozvoj vodíkového hospodářství a zajištění přední role německým podnikům. Úzká spolupráce mezi svazem a zeměmi umožňuje vzájemně sladit opatření, využít efekty synergie, předejít trasovým závislostem, vyměnit si cenné zkušenosti a identifikovat zbývající potřebné činnosti. Pro tento účel zřídí a zajistí Spolková vláda brzy (1. pololetí 2020) vhodný formát platformy (např. zřízení pracovního kruhu pro svaz a země s názvem "Vodík"), aby mohly být země informovány o aktivitách vodíkové rady. Přitom budou zohledňovány stávající sítě, iniciativy a pracovní skupiny na téma vodík a - pokud to má smysl - na nich budovány.

V. Akční plán: Potřebné kroky pro úspěch Národní vodíkové strategie

Pro splnění tohoto cíle vytvoří NVS rámec pro soukromé investice do hospodářské a trvale udržitelné tvorby dopravy a využití vodíku. Tím může být poskytnut příspěvek ke překonání následků koronavirové krize a oživení německého a evropského hospodářství. Pro tento účel Spolková vláda zrealizuje pro následující oblasti různá opatření v jedné z prvních fází rozjezdu trhu do roku 2023. Představená opatření jsou v zodpovědnosti příslušných resortů a budou jimi financovány v rámci platných rozpočtových a finančních odhadů. V rámci přesresortního projektu NVS bude silně dbáno o systémový přístup. To znamená: Nabídka, zásobování a poptávka budou posuzovány vždy v souvislostech.

Opatření popsaná v akčním plánu tvoří první fázi NVS, ve které bude do roku 2023 podpořen rozjezd trhu a základy pro funkční domácí trh. Souběžně k tomu budou podporována témata jako výzkum a vývoj, stejně jako mezinárodní otázky. V další fázi, od roku 2024, bude posilován vznikající domácí trh a tvořena evropská a mezinárodní

dimenze vodíku a využíván pro německý hospodářství. V NVS je tím již od počátku zakotvena myšlenka průběžného dalšího vývoje.

Výroba vodíku

Spolehlivá, zaplatitelná a trvale udržitelná výroba vodíku je základem pro jeho budoucí použití. Aby mohla být dosažena významná degresivita nákladů při výrobě vodíku, musí být nyní stavěna výrobní zařízení pro demonstraci technologií v průmyslovém měřítku a příslušné určení měřítka.

Opatření 1

Lepší rámcové podmínky pro efektivní využití proudu z obnovitelných zdrojů (kupř. sektorové propojení) a férový projekt, podoba státně indukovaných cenových součástí orientovaná na klimatické cíle a cíle energetické transformace (kupř. účelnost pro sítě) posilují možnosti pro výrobu zeleného vodíku. Zavedení CO₂ ocenění pro fosilní paliva, resp. topiva v oblastech dopravy a tepla představují důležitý



prvek a budou doplněny o snížení příspěvku EEG stanoveného v Programu pro ochranu klimatu 2030. Krátkodobě a střednědobě to však nebude stačit, aby byl podnikům zajištěn základ pro provoz zařízení k výrobě zeleného vodíku v Německu. Budeme přitom nad rámec opatření rozhodnutých v klimatickém balíku ověřovat další reformy státně indukovaných cenových složek a zároveň dále etablovat ocenění CO₂ jako předního centrálního nástroje. Toto ověření bude obsahovat i otázku, zda může být proud na výrobu zeleného vodíku maximálně osvobozen od daní, poplatků a příplatků. Především usilujeme osvobodit výrobu zeleného vodíku od příplatku EEG. Zajistíme přitom, aby se tím ale příplatek EEG nezvýšil.

Opatření 2

Kromě toho budou posuzovány možnosti pro nové obchodní a kooperační modely provozovatelů elektrolyzérů s provozovateli elektrických a plynových sítí s ohledem na regulativní oddělení (výsledky 2020). V rámci jednoho až dvou modelových projektů chceme testovat slibné přístupy, při kterých bude zaručeno signifikantní odlehčení sítě za přiměřené ceny, a přitom zůstane zachována konkurenční neutralita na trhu vodíku. Příslušně bude ověřena potřeba změny regulativního rámce pro vytvoření předpokladů nutných pro tento účel.

Opatření 3

V průmyslu podporujeme, mimo jiné v rámci balíku inovací, ochranu klimatu i přechod na vodík s podporou pro elektrolyzéry (realizace od roku 2020 pro další detaily k balíku inovací "Ochrana klimatu" a tam předpokládanou podporu vodíkových aplikací v průmyslu

viz Opatření 14). Ověřovat se budou i modely výběrových řízení pro výrobu zeleného vodíku, který bude sloužit např. k dekarbonizaci ocelářského a chemického průmyslu. Pokud to bude nutné, budou pro tento účel příslušně navýšeny prostředky Národního dekarbonizačního programu.

Opatření 4

Z důvodu vysokého počtu hodin plné zátěže je větrná energie na moři atraktivní technologií pro výrobu obnovitelného proudu, který může být využit pro výrobu zeleného vodíku. Aby se příslušné investice vyplatily, budou pro tento účel rámcové podmínky dále rozvíjeny. Diskutovanými tématy přitom budu mimo jiné posílené vykazování ploch, který mohou být využity pro příbřežní produkci vodíku, resp. PtX, pro ně potřebná infrastruktura a možnosti pro další výběrová řízení pro výrobu obnovitelných energií (realizace od 2020).

Oblasti aplikace

Pro další vývoj trhu s vodíkem je třeba spolehlivá poptávka a intenzivnější používání vodíku. Z ekonomických důvodů musí rozjezd trhu s vodíkem probíhat cíleně a postupně. Proto má být podporováno používání vodíku jako alternativního paliva v určitých oblastech dopravy nebo jako základní látky pro recyklaci materiálů a použití jako redukčního prostředku v průmyslu v prioritních oblastech aplikace. Především je třeba posoudit krátkodobě a dlouhodobě oblasti, ve kterých je použití vodíku na hranici návratnosti a ve kterých nelze vytvořit žádné větší trasové závislosti nebo ve kterých neexistují žádné alternativní možnosti dekarbonizace.

Doprava

Opatření 5

Včasná a ambiciózní realizace směrnice EU o obnovitelných energiích (RED II) má zakotvit použití zeleného vodíku při výrobě pohonných hmot a jako alternativu ke konvenčním palivům (realizace 2020). Hlavní úsilí budou orientované těmito směry:

- Ambiciózní THG kvóta zvyšuje podíl pro obnovitelné energie v dopravě a může v kombinaci se specifickými opatřeními vytvořit podněty pro vodík nebo z něj získané produkty jako alternativy pro paliva v dopravě. Spolková vláda si proto stanovuje za cíl zvýšit minimální podíl obnovitelné energie na spotřebě celkové energie dopravního sektoru v roce 2030 signifikantně nad hodnoty stanovené EU. Stanovení proběhne v rámci v koaliční smlouvě stanoveného dalšího vývoje THG kvóty BImSchG.
- Použití zeleného vodíku při výrobě konvenčních paliv představuje smysluplné použití vodíku, které může přispět ke snížení THG emisí způsobených v dopravě. Využijeme proto národní realizaci směrnice RED II pro umožnění započítání použití zeleného vodíku ve výrobě paliv na kvótu pro snížení skleníkových plynů. Navíc nastavíme podněty při realizaci směrnice RED II dle možnosti tak, aby byl ve výrobě paliv co nejrychleji použit zelený vodík. Tím chceme poskytnout konkrétní pobídky pro investice v zařízeních elektrolytické výroby pro plynulý rozjezd trhu. Cílem je, aby byl vytvořen elektrolytický výkon řádově ve 2 GW. Doplňkově k tomu případně podnikneme doprovodná podpůrná opatření.

- Jelikož bude především letecká doprava v blízké budoucnosti odkázána na tekutá paliva, bude hrát použití obnovitelného kerosinu v letecké dopravě z hlediska ochrany klimatu důležitou roli. Proto se zdá, že má smysl, aby měly subjekty uvádějící na trh povinnost používat letecká paliva na bázi proudu, k jehož výrobě byl potřebný zelený vodík. Je třeba ověřit, jaká množství leteckého benzínu jsou v jaký okamžik technicky a udržitelně realizovatelná. Ve smyslu ambiciózního rozjezdu trhu bude nejprve zjištěna kvóta ve výši minimálně dvou procent v roce 2030. Při této povinnosti musí být zabráněno konkurenčnímu znevýhodnění německé letecké branže. Spolková vláda se proto se svými evropskými partnery zasadí o multilaterální regulaci.
- Jednotná a průhledná metodika pro určení CO₂ bilance pro použití energetických výrobků a jejich trvalá udržitelnost je významně nadřazena nad všemi oblastmi aplikace pro národní, evropský a celosvětový obchod s alternativními nositeli energie. V tomto směru se budeme včas a aktivně angažovat na evropské úrovni.

Všechna další níže uvedená opatření budou průběžně probíhat, resp. budou v roce 2020 dále sledována.

To se týká především vytvoření nových podpůrných směrnic, na jejichž základě pak budou moci probíhat výzvy pro podávání žádostí o podporu.

Částečně je nutná ještě notifikace a schválení EU komisí. Žádosti o podporu budou probíhat pravidelně, počínaje rokem 2020.

Opatření 6

Budou pokračovat opatření týkající se podpory v rámci Národního inovačního programu pro technologie výroby vodíku a palivových článků (NIP). Prostředky z energetického a klimatického fondu (EKF), které jsou navíc k dispozici do roku 2023, zde rovněž vytvoří intenzivnější možnosti podpory pro

- Aktivace trhu pro podporu investic do vodíkových vozidel (lehké a těžké kamiony/užitková vozidla, autobusy, vlaky, vnitrozemská a pobřežní lodní doprava, osobní vozidla ve vozových parcích) jsou kromě podpory NIP dostupné z EKF, zde v rámci všech technologií, tedy i pro využití vodíkových aplikací, až do roku 2023:
 - 2,1 mld. eur příspěvky na nákup elektricky poháněných vozidel,
 - 0,9 mld. eur příspěvky na nákup užitkových vozidel s alternativními, klimaticky šetrnými pohony,
 - 0,6 mld. eur na podporu nákupu autobusů s alternativními pohony.
- Aktivita F&E s cílem dosáhnout další snížení nákladů (kupříkladu v oblasti užitkových vozidel, malých letadel).
- „HyLand – vodíkové regiony v Německu“ jako třístupňový přístup pro podporu tvorby, upřesnění a realizace integrovaných regionálních vodíkových konceptů. Je plánováno pokračování tohoto konceptu podpor, který byl úspěšně realizován v roce

Opatření 7

Vývoj a podpora zařízení na výrobu paliv na bázi proudu, především na výrobu leteckého benzínu na bázi proudu a pokročilých biopaliv. Pro tento účel je do roku 2023 k dispozici 1,1 miliarda eur v Energetickém a klimatickém fondu (EKF).

Opatření 8

Bude podporován koordinovaný rozvoj infrastruktury čerpacích stanic podle potřeby pro zásobování vozidel i v rámci těžké silniční nákladní dopravy, v rámci MHD a příměstské železniční osobní dopravy (viz také opatření 20). Energetický a klimatický fond (EKF) pro tento účel obdrží v rámci všech alternativních technologií do roku 2023 3,4 miliardy eur jako příspěvky pro zřízení tankovací a nakládací infrastruktury. Pokud to bude nutné, budou prostředky pro vodíkovou infrastrukturu poskytnuty s časovým předstihem. V souladu s programem pro ochranu klimatu 2030 bude Spolková vláda vyvíjet koncepty v oblasti užitkových vozidel i pro výstavbu čerpacích vodíkových stanic. Pro podporu používání zeleného vodíku v těžké nákladní dopravě bude včas rozvíjena síť čerpacích vodíkových stanic.

Opatření 9

Vliv na ambiciózní další vývoj výstavby evropské infrastruktury pro usnadnění přeshraniční dopravy s pohony na palivové články (AFID); návrh novely směrnice pro rozvoj infrastruktury pro alternativní paliva (realizace od 2021).

Realizace výstavby konkurenčně schopného dodavatelského průmyslu pro systémy palivových článků (palivové články a komponenty pro systémy palivových článků), včetně vytvoření průmyslové báze pro vysokoměřtkovou výrobu zásobníkových palivových článků pro vozidlové aplikace.

Ověření výstavby technologického a inovačního centra pro vodíkové technologie pro umožnění vozidlových platforem pro pohony na palivové články a podporu výstavby německého poskytovatele systémů palivových článků pro logistiku/intralogistiku.

Opatření 11

Efektivní realizace směrnice Clean Vehicles Directive (CVD) pro podporu vozidel s nulovými emisemi v komunální dopravě.

Opatření 12

Použití pro mýtné diferencované na základě CO₂ pro nákladní vozidla ve prospěch klimaticky šetrných pohonů v rámci směrnice o euro vinětech.

Opatření 13

Použití pro mezinárodní harmonizaci standardů, co se týká mobilitních aplikací pro vodíkové systémy a systémy palivových článků (např. standardy pro tankování, kvalita vodíku, cejchování, typizování vozidel na vodík, registrace lodí atd.).

Opatření 14

Investiční náklady do CO₂ free technologií nemohou být z důvodu mezinárodní konkurenční situace předány kompletně na zákazníky. Spolková vláda tak bude v rámci různých programů podporovat přestavbu konvenčních fosilních technologií s procesně vyvolanými emisemi na metody, při kterých v průmyslu vznikají nízké nebo žádné skleníkové plyny. Centrální roli přitom hraje přestavba na vodík jako základní a palivovou látku především v ocelářském a chemickém průmyslu. Jako podpůrné programy jsou pro tento účel k dispozici fondy pro „Dekarbonizaci v průmyslu“ a programy pro „Používání vodíku v průmyslové výrobě“ (2020–2024) a pro „Zamezení CO₂ a jeho používání v průmyslu základních materiálů“.

Opatření 15

V rámci přeměny na klimaticky příznivé průmyslové metody bude kromě příspěvků na investiční náklady podporován provoz elektrolytických zařízení. Pro tento účel Spolková vláda vytvoří nový pilotní program pro Carbon Contracts for Difference (CfD), který se bude v první řadě týkat ocelářského a chemického průmyslu s procesně vyvolanými emisemi. Spolková vláda přitom garantuje podporu diferenčních nákladů mezi skutečnými zabránitelnými náklady, resp. v projektu uvedenou, smluvně definovanou cenou CO₂ na každé zabráněné množství emisí skleníkových plynů a ETS cen na výstavbu a provoz technologií pro dekarbonizaci s cílem dosáhnout uhlíkovou neutralitu. Pokud by cena ETS v budoucnu stoupla nad smluvně upravenou cenu CO₂ (a tím nad zabránitelné náklady příslušné technologie), budou podniky povinny uhradit rozdíl na Spolek. Takovým programem bude zajištěna bezpečnost investic a vytvořeny pobídky pro upřednostňování projektů pro ochranu klimatu, které vytvoří nepřímé pobídky pro výrobu vodíku a ovlivní rozjezd trhu s vodíkovými technologiemi. Po úspěšné pilotní fázi může být takový nástroj rozšířen na další oblasti průmyslu. Bude usilováno o úzkou koordinaci s Evropskou komisí.

Je třeba doplnit poplatky za průmyslovou produkci, které byly vyrobeny v rámci nízkoemisních procesů a při použití vodíku. Spolková vláda se zasadí o ověření řešení na národní a evropské úrovni, jak mohou být stimulovány trhy pro klimaticky neutrální a oběžné produkty v energeticky intenzivních průmyslových sektorech. Bude ověřena výše poptávek po klimaticky přívětivých základních látkách, např. zelené oceli. Předpokladem pro taková

opatření je vypovídající, ambiciózní a srozumitelný označení klimaticky přívětivých, resp. trvale udržitelných meziproductů a koncových productů.

Opatření 17

Společně se zainteresovanými stranami - především energeticky intenzivního průmyslu - by měly být v rámci formátů pro dialogy specificky pro dané odvětví vyvíjeny dlouhodobé dekarbonizační strategie na bázi vodíku (start 2020, pro chemické, ocelářské, logistické a

- Chemické odvětví: V chemickém odvětví již existuje vysoká potřeba po vodíku k hmotnému využití, které je aktuálně z velké části pokrýváno šedým vodíkem. V dialogu by mělo být mimo jiné zjištěno, jak může být šedý vodík postupně substituován. Přitom musí být dodržovány řetězce pro zásobování základními materiály v chemickém odvětví a zabráněno proprietárnímu uzamčení. V případě zániku doposud používaných fosilních základních materiálů by měly být odkrývány příp. i nové zdroje uhlíku (CCU, DAC atd.), které naopak umožní neutrální bázi CO₂ pro materiálovou přeměnu, tzn. chemickou výrobu. Na některých místech naopak existuje nadprodukce kapacit vodíku, jako např. při elektrolýze chloru a alkálií, při které vzniká jako vedlejší produkt vodík. Je třeba zjistit nevyčerpané potenciály a
- Ocelářské odvětví: Dialog bude zahrnovat mimo jiné tato témata: Alternativní metody, jako je dílčí vstřikování vodíku pro zabránění emisím skleníkových plynů ve stávajících vysokých pecích po přechodnou dobu a především úplná

v přímých redukčních zařízeních, mohou esenciálně přispět k dekarbonizaci při výrobě oceli. Možnost odlučování a materiálového využití emisí CO₂ (CCU) bude ověřena ve výzkumných záměrech i v ocelářském průmyslu. Ve světle budoucích investičních cyklů má být vytvořena jistota pro plánování. To se týká především rámcových podmínek a možné podpory přímých investic.

- Logistika: Použití vodíkových technologií v nákladní dopravě vyžaduje úpravy v rámci celého dodavatelského řetězce. Pro tento účel by měla brzy proběhnout výměna informací v rámci inovační komise k "Inovačnímu programu logistiky 2030" na téma perspektiv vodíkových technologií v logistice. Téma dialogu se bude týkat otázky, jak mohou výrobci vozidel, poskytovatelé infrastruktury, energií, paliv a logistické firmy vzájemně sladit svou nabídku a přispět tak pomocí vodíkových technologií k dekarbonizaci těžké nákladní dopravy.
- Letectví: V rámci "Kulatého stolu leteckého průmyslu" budou diskutovány i výzvy Pařížské dohody pro letectví. I zde mohou být příspěvkem vodíkové technologie.
- Další branže: Další aplikace, které nemohou být dlouhodobě plně napájeny proudem z obnovitelných zdrojů nebo které vykazují zabranitelné procesní emise, budou muset používat alternativní nositele energií nebo uzavřít své koloběhy uhlíku např. pomocí CCU opcí na bázi vodíku. I zde platí, že musí být v rámci dialogu včas připraveny potřebné úpravy regulativního rámce pro trvalou udržitelnost - i na úrovni EU (např. metodika pro přičitatelnost CCU).

Opatření 18

V oblasti budov v bytových a nebytových objektech podporujeme od roku 2016 v Pobídkovém programu energetické efektivity (APEE) nákup vysoce efektivních topných přístrojů na palivové články. Tato podpora bude pokračovat a Spolková vláda ji v případě potřeby zamýšlí dále posilovat. Navíc je ověřováno, zda může být její oblast aplikace rozšířena. V rámci APEE a budoucí BEG je naplánováno od r. 2020 do r. 2024 až 700 mil. eur, které mohou být použity pro podporu topných přístrojů na palivové články.

stejně jako úpravou a přeměnou dosažitelné H₂ readiness dílů plynové infrastruktury), od uvedení na trh po koncového uživatele. To samé platí pro možnosti za účelem změny určení a dodatečného využití potrubních tras atd., mimo jiné pro budoucí napájení vodíkem. Regulativní podklady nutné pro výstavbu a rozvoj vodíkové infrastruktury budou vytvářeny velmi rychle. K tomu bude v krátkých termínech provedena takzvaná metoda tržní analýzy.

Opatření 19

Pro posílení dlouhodobé orientace tepelného zásobování na využití obnovitelných energií ověří Spolková vláda v rámci KWKG možnosti pro podporu zařízení vodíkové připravenosti (angl. readiness).

Opatření 21

Nadále bude podporováno propojení mezi elektrickou, tepelnou a plynovou infrastrukturou. Plánování a financování, stejně jako regulativní rámce mají být tvořeny tak, aby byly koordinovány a dále vyvíjeny různé infrastruktury pro vhodnost k energetické transformaci, v závislosti na potřebě a nákladově efektivně. Pro tento účel musí být zohledněny jak potenciály stávající vodíkové infrastruktury, tak i zaručena schopnost napojení infrastruktury v EU kontextu (realizace v práci, výsledek jedné dlouhodobé studie bude mít spolek k dispozici ve 2. polovině r. 2020).

Infrastruktura/zásobování

Centrální pro trh s vodíkem bude bezpečné a spolehlivé zásobování vodíkem, příslušně pro dané potřeby a celkově efektivně.

Přitom budou dle možnosti využity potenciály stávajících infrastruktur - pokud bude třeba - a pokud to bude nutné, bude dále podporován rozvoj nových zásobovacích infrastruktur. Pro tento účel jsou

Opatření 20 jící opatření:

Dlouhodobě nutná potřeba činností v rámci transformačním procesu bude vypracována s relevantními zainteresovanými stranami a bude vytvořena zpráva s doporučeními k realizaci. Přitom musí být diskutovány možnosti pro používání stávajících struktur (jak určené vodíkové infrastruktury

Opatření 22

Při výstavbě nové infrastruktury bude dbáno především o výstavbu sítě čerpacích vodíkových stanic v závislosti na potřebě jak v silniční dopravě a na vhodných místech v železniční dopravě (např. Zákon o financování obecní dopravy), tak i v případě vodních tras (viz také Oblasti použití). To bude adresováno jak pro individuální uživatele, tak i provozovatele vozových parků s větším počtem vozidel na vodíkový pohon, resp. pohon na palivové články.

Výzkum, vzdělání a inovace

Pomocí nových iniciativ pro podporu výzkumu a inovací v rámci celého řetězce tvorby hodnot v oblasti vodíku má být vytvořen základ pro budoucí úspěchy na trhu. Souhrou cílených podpůrných opatření dojde k zakotvení výzkumu a inovace jako strategického prvku energetické a průmyslové politiky Spolkové vlády. Základem přitom bude 7. program energetického výzkumu. Soustředit se budeme krátkodobě až střednědobě v těchto oblastech:

Opatření 23

společné vodíkové roadmaps jako kompas: Německo chce na světovém trhu zaujmout pozici předního poskytovatel pro zelené vodíkové technologie. Zde bude vydána brzy roadmaps pro německé vodíkové hospodářství s mezinárodním účinkem rozšiřování společně s vědou, hospodářstvím a občanskou společností. Z aplikačních scénářů jsou odvozovány potřeby na výzkum a činnosti (start: 1. půlrok 2020).

Opatření 24

V krátkém časovém horizontu budou vydány demonstrativní projekty k zelenému vodíku s pomocí výzkumu k mezinárodním dodavatelským řetězcům. Jde o zodpovězení základních otázek a aspektů. Vztah mezi dodavateli a technologiemi musí být ideálně rozvíjen; robustní řešení a modulární řešení musí být testována při celosvětovém nasazení. To se bude týkat výrobních závodů v partnerských zemích vývojové spolupráce (start: 1. půlrok 2020).

Opatření 25

V nové přesresortní výzkumné ofenzivě "Vodíkové technologie 2030" budou výzkumná opatření vázaná na klíčové vodíkové technologie (realizace od 2. čtvrtletí 2020). Centrální prvky výzkumné ofenzivy jsou:

- „Skutečné laboratoře energetické přeměny“ pro urychlení trhu blízkých PtX technologií v průmyslovém měřítku a urychlení transferu inovací;
- velkoplošné výzkumné projekty "Vodík v ocelářském a chemickém průmyslu" jako nabídky směřované pro budoucí dosažení klimatické neutrality;
- Plány v dopravním sektoru pro snížení nákladů na technologie pro využití vodíku pomocí výzkumu, vývoje a inovace.
- Studie o proveditelnosti a atlasy potenciálů pro nalezení hospodářsky vhodných míst na světě pro zelené vodíkové hospodářství. Přitom bude rovněž zohledněn další vývoj vlastní energetické potřeby a zohledněny dostupné přírodní zdroje příslušných států;
- mezinárodní síť a FuE kooperace pro přípravu nových trhů pro export německých technologií;
- založení nové výzkumné sítě "vodíkových technologií" pro posílení propojení a otevřenou výměnu informací mezi hospodářstvím a výzkumem jako hnací síly pro politiku podpory.

Výzkumná ofenziva doprovází Národní inovativní program Vodíkových technologií a technologií palivových článků (viz také Opatření 6).

Opatření 26

Inovačně přívětivé rámcové podmínky by měly připravit cestu pro využití vodíkových technologií v praxi. Pro tento účel bude ověřeno, zda a jaká opatření jsou vhodná (mimo jiné výzkumné a experimentální klauzule) pro ověření uvedení vodíkových technologií na trh a přeměnu do praxe. Pro tento účel bude brzy založen vedoucí projekt pro vědecké politické poradenství. Projekt by měl vytvořit prakticky použitelné základy pro další vývoj národních a evropských právních rámců, aby bylo možné uvedení na trh aplikací ekonomicky a ve vysokém měřítku - pro výrobu, uložení, dopravu a využití vodíku, stejně jako realizaci příslušných obchodních modelů. To zahrnuje další vývoj kvalitních infrastruktur, především co se týká všech bezpečnostních požadavků, posouzení efektivity systému a zařízení stejně jako kalibračně-právně konformního vyúčtování na bázi spolehlivých měřicích metod. Musí být identifikovány překážky v národním a evropském právním rámci a na jejich základě formulovány návrhy k jejich dalšímu vývoji (start: 2. čtvrtletí 2020).

Opatření 27

V oblasti letecké dopravy budou cíle formulované v evropsky dohodnutém Dokumentu Flightpath 2050 podporovány programem pro výzkum v oblasti letecké dopravy. Tento program bude pokračovat a bude rozvíjena podpora létání s elektrickými hybridními pohony. Pro oblast vodíkových technologií je od r. 2020 do 2024 naplánováno 25 mil.

- Rozvoj schopnosti celého systému v nové technologické oblasti létání s hybridními elektrickými pohony mimo jinými rušivými koncepty pohonů (např. palivový článek, H₂

kompaktní a spolehlivá hybridně elektrická stavba pohonů na bázi vodíku-palivových článků) a trvale udržitelné napájení pozemní elektrickou energií (multifunkční palivový

- ověření technologií na vodíkový pohon v letectví a ověření hybridně-elektrických technologií (kombinace vodíku/palivového článku/bateriové technologie) v oblasti regionálních letadel a příprava těchto

Opatření 28

pokračování podpůrných opatření v přímořském výzkumném programu v průřezovém tématu „Maritime.Green“ (Green Shipping). Na úrovni EU je aktuálně v přípravě partnerská iniciativa „Zero-Emission-Waterborne Transport“ pro novou HORIZON Europe. Cílem je loď s nulovými emisemi s uzavřeným látkovým koloběhem. Pro přímořský výzkumný program je aktuálně naplánováno od r. 2020 do r. 2024 cca 25 mil. Eur, z čehož může být část využita i v kontextu vodíku (opatření bylo zahájeno).

Posílení vzdělávání a odborné přípravy - národně a mezinárodně: S podporou a dalším vývojem profesního a vědeckého vzdělávání a odborné přípravy v oblasti vodíkových technologií dláždíme cestu pro pracovníky a provozní pro efektivní a bezpečné zacházení s vodíkovými technologiemi. To se týká především kvalifikace personálu pro výrobu, provoz a údržbu v oblastech, ve kterých hrál vodík doposud jen podřadnou roli. Sem patří například stavba zařízení a v oblasti dopravy vzdělávání dílenského personálu pro vozidla na palivové články. Kromě kvalifikovaných

odborných pracovníků existuje potřeba po excelentních vědkyních a vědcích a talentované mládeži. Zde se ubíráme novými cestami spolupráce pro spojení vzdělání a výzkumu, např. přes kompetenční centra mimouniverzitních výzkumných zařízení a vysokých škol. S exportními zeměmi zakládáme kooperace v oblasti odborného vzdělávání a posilujeme cíleně Capacity vzdělání s vlastními tématy, jako např. pro doktorské studium (realizace od 2021).

Evropské potřeby činností

Německé předsednictví v Radě EU v druhé polovině r. 2020 poskytne dobrou příležitost pro aktivní podporu důležitých dokumentací na téma "vodík" v rámci přípravy legislativního balíčku pro sektorové propojení a pro tvorbu trhu s plynem. Patří sem především akční plán "vodík" stanovený EU-KOM a

Opatření 30 Smart Energy System Integration.

Aby se mohl rozvinout trh, který přispěje k energetické transformaci a dekarbonizaci a posílí německé a evropské exportní možnosti, existuje potřeba po spolehlivých standardech trvalé udržitelnosti, stejně jako po náročné kvalitní infrastruktuře, dokladech (o původu) pro proud z obnovitelných energií a pro zelený vodík a z něj získané produkty. Na evropské úrovni chceme v oblasti vodíku a PtX produktů zavést standardy pro trvalou udržitelnost a kvalitu a aktivně tak doprovázet rozvoj mezinárodního trhu s vodíkem. Patří sem i podpora vývoje evropských regulací, kódů a standardů v různých oblastech aplikace, které nastaví výhybky pro mezinárodní trh a rozjezd trhu v Německu

garantovat v souladu s energetickou transformací. Paralelně k tomu Německo zintenzivní s ostatními zeměmi interakci pro společné standardy pro přípravu cesty k univerzalizaci v mezinárodních organizacích.

Opatření 31

Na úrovni EU chceme posilovat investice do výzkumu, vývoje a demonstrace pro zelený vodík. Možností je vytvoření nového „Important Project of Common European Interest (IPCEI)“ pro oblast vodíkových technologií a systémů jako společného projektu s jinými členskými státy. Přitom má být posuzován celkový řetězec tvorby hodnot a využití vodíku (výroba, doprava, rozdělení, využití). Spolková vláda přitom pro získání podpory tohoto projektu a jeho realizaci (průběžný proces) aktivně osloví EU komisi a EU členské státy.

Opatření 32

Ve světle „European Green Deal“ se Spolková vláda zasadí mimo jiné o urychlenou realizaci EU iniciativ pro oblast vodíku. Navíc na základě této strategie podpoří vypracování zelené knihy komise pro nastínění obsahu Vodíkové strategie EU. Společným nastartováním vodíkových technologií umožníme tvorbu úspor z rozsahu a vytvoříme základ pro úspěšný tuzemský trh s vodíkem.

Opatření 33

Založení evropské vodíkové společnosti pro podporu a zahájení společných mezinárodních výrobních kapacit a infrastruktur bude prozkoumáno a v případě dostatečné evropské podpory i podporováno.

Mezinárodní trh vodíku a vnější hospodářská partnerství

I v kontextu vodíku poskytuje mezinárodní spolupráce ekonomické, klimatické, vnější a vývojové politické možnosti. Ty chceme využít a Koaliční výbor z 3. června 2020 pro tento účel plánuje tzv. balíček budoucnosti ve výši dalších 2 miliard eur. Proto posilujeme naše aktivity pro rozvoj a zintenzivnění mezinárodních kooperací na téma vodík na všech úrovních.

Kromě vývoje vodíkových technologií a trhů společně s partnerskými zeměmi se přitom soustředíme také na možnosti a šance pro přestavbu produkce a exportu fosilních nositelů

Opatření 34 k. Přispějí k tomu následující

Integrace vodíku do stávajících energetických partnerství a rozvoj nových partnerství se strategickými exportními a importními zeměmi otvírají budoucí perspektivy. Pokud bude například na bázi německých technologií v partnerských zemích umožněn export vodíkových produktů, stane se ekonomika fosilních nositelů energie nezávislá a bude pokryta potřeba Německa po vodíku. Měly by být kupříkladu využívány stávající energetická partnerství s partnerskými zeměmi - především založením specifických odborných akciových společností - pro možnost dosažení trvale udržitelných importních potenciálů pro nositele energie na bázi vodíku a otevření odbytových trhů pro německé vodíkové technologie

nen. Přitom bude zohledněn i další vývoj potřeby vlastních energií a dostupnosti přírodních zdrojů, jako například vody v příslušných státech. Energetická partnerství přitom přispívají k vlastní dekarbonizaci a hospodářskému vývoji příslušných zemí exportujících vodík.

Opatření 35

Budeme intenzivně podporovat spolupráci s partnerskými zeměmi v rámci vodíkové aliance po projednání EU iniciativ. Avizovaná spolupráce bude mít stěžejní bod v kooperaci podél celého řetězce tvorby hodnot. Pro německé podniky bude vytvořena platforma pro jejich umístění na zahraničních trzích. Navíc má být německým podnikům, které potřebují vodík, usnadněn přístup ke klimaticky neutrálnímu nositeli energie (zahájení iniciativy v roce 2020).

Opatření 36

Budeme posilovat již probíhající mezinárodní aktivity, především v rámci energetických partnerství a multilaterální spolupráce, jako je International Partnership for Hydrogen and Fuel Cells in the Economy (IPHE), Mezinárodní agentury pro obnovitelné energie (IRENA) nebo International Energy Agency (IEA) a využívat je s ohledem na přesregionální aspekty vodíku. Vytvoření atlasů potenciálů pro výrobu zeleného vodíku a jeho navazujících produktů přitom pomůže identifikovat budoucí dodavatelské země a šance pro export zařízení (viz také Opatření 25). Tím mají být shromažďovány informace, kteří nositelé energie ve světle všeobecných rámcových podmínek v partnerských zemích nejlépe vyrábějí.

. Zvláště se budeme soustředit na země s aktivní spoluprací s Německem a jejich potenciály pro výrobu vodíku. Musí být přitom zohledněna i stoupající potřeba po energiích a dostupnost přírodních zdrojů, jako je voda. Pro země vybrané pro německou vývojovou spolupráci budou pro německé předsednictví v EU Radě dokončeny atlasy potenciálů.

Pilotní záměry v partnerských zemích, i německá spolupráce na vývoji za účasti německého hospodářství, by měly zjistit, zda a jak může být zelený vodík a jeho navazující produkty trvale udržitelně a konkurenčně schopně vyráběny a prodávány. Pro tento účel by měly být vyvíjeny koncepty a zpracovány konkrétní možnosti realizace. Přitom bude dbáno na to, aby import zeleného vodíku nebo z něj vycházejících nositelů energie do Německa probíhal navíc k domácí energetické výrobě v příslušných partnerských zemích a ne k tíži často nedostatečnému zásobování energiemi ve vývojových zemích. Navíc nesmí být trvale udržitelné vodní hospodářství v částečně vyprahlých regionech těchto zemí ohroženo výrobou vodíku. Bude usilováno o trvale udržitelnou výrobu v rámci celého dodavatelského řetězce. S těmito záměry by měly být využity možnosti trhu s vodíkem jako důležitého stavebního kamene v partnerské vývojové spolupráci a partnerským zemím by tím měly být otevřeny nové šance na trvale udržitelnou tvorbu hodnot a energie a vytváření pracovních míst, stejně jako podnětů pro dekarbonizaci jejich národních hospodářství a pro rozvoj trvale udržitelných dodavatelských řetězců (realizace od 2020).

Opatření 38

S aktuálními exportéry fosilních paliv Spolková vláda zintenzivní dialog ve prospěch postupné, globální energetické transformace se zahrnutím vodíku. Díky alespoň částečnému nahrazení fosilních paliv vodíkem by měly být podchyceny nové šance také s důležitými politickými aktéry pro oblast energie.

VI. Glosář

Šedý vodík: Šedý vodík vychází z použití fosilních uhlovodíků. Rozhodující pro výrobu šedého vodíku je parní reformace zemního plynu. Při jeho výrobě v závislosti na použité fosilní výchozí látce vznikají významné emise CO₂.

Modrý vodík: Jako modrý vodík je označován vodík, jehož výroba souvisí s metodou odlučování a ukládání CO₂ (angl. Carbon Capture and Storage, CCS). CO₂ vytvářený při výrobě vodíku se tak nedostane do atmosféry a výroba vodíku může být bilančně považována za CO₂ neutrální.

Zelený vodík: Zelený vodík je vyráběn elektrolýzou vody, přičemž pro elektrolýzu je používán výhradně proud z obnovitelných zdrojů energie. Nezávisle na vybrané technologii elektrolýzy probíhá výroba vodíku bez tvorby CO₂, protože použitý proud pochází ve 100 procentech z obnovitelných zdrojů a je tím CO₂ free.

Tyrkysový vodík: Jako „tyrkysový vodík“ je označován vodík, který byl vyroben termickým štěpením metanu (pyrolýza metanu). Namísto CO₂ přitom vzniká pevný uhlík.

Předpoklady pro uhlíkovou neutralitu metody je tepelné napájení vysokoteplotního reaktoru z obnovitelných nebo uhlíkově neutrálních zdrojů energie a trvalá vazba uhlíku.

Získané produkty: Z vodíku mohou být vyrobeny další následné produkty (čpavek, metanol, metan atd.). Pokud budou tyto produkty vyrobeny s použitím „zeleného“ vodíku, je dále hovořeno průřezově o Power-to-X (PtX). Podle toho, zda vznikají vytvářené získané produkty v plynné nebo tekuté formě, se hovoří o Power-to-Gas (PtG) nebo Power- to-Liquid (PtL).

