



Az Európai Unió  
Tanácsa

Brüsszel, 2020. július 9.  
(OR. en)

9390/20

ENER 230  
RECH 255  
IND 96  
CLIMA 147

## FEDŐLAP

---

Küldi:	az Európai Bizottság főtitkára részéről Jordi AYET PUIGARNAU igazgató
Az átvétel dátuma:	2020. július 9.
Címzett:	Jeppé TRANHOLM-MIKKELSEN, az Európai Unió Tanácsának főtitkára
Biz. dok. sz.:	COM(2020) 301 final
Tárgy:	A BIZOTTSÁG KÖZLEMÉNYE AZ EURÓPAI PARLAMENTNEK, A TANÁCSNAK, AZ EURÓPAI GAZDASÁGI ÉS SZOCIÁLIS BIZOTTSÁGNAK ÉS A RÉGIÓK BIZOTTSÁGÁNAK Hidrogénstratégia a klímasemleges Európáért

---

Mellékelten továbbítjuk a delegációknak a COM(2020) 301 final számú dokumentumot.

---

Melléklet: COM(2020) 301 final



Brüsszel, 2020.7.8.  
COM(2020) 301 final

**A BIZOTTSÁG KÖZLEMÉNYE AZ EURÓPAI PARLAMENTNEK, A  
TANÁCSNAK, AZ EURÓPAI GAZDASÁGI ÉS SZOCIÁLIS BIZOTTSÁGNAK ÉS A  
RÉGIÓK BIZOTTSÁGÁNAK**

**Hidrogénstratégia a klímasegleges Európáért**

## 1. BEVEZETÉS – MIÉRT VAN SZÜKSÉG HIDROGÉNSTRATÉGIAI ÜTEMTERVRE?

A hidrogént megújult és egyre nagyobb figyelem övezi Európában és szerte a világon. A hidrogén felhasználható nyersanyagként, üzemanyagként vagy energiahordozóként, illetve energiatárolás céljára, emellett számos alkalmazási lehetőséget kínál az iparban, a közlekedésben, az energiaágazatban és az építőiparban. Mindennél fontosabb azonban, hogy felhasználása nem jár szén-dioxid-kibocsátással, és szinte egyáltalán nem szennyezi a levegőt. Ezáltal tehát megoldást kínál az ipari folyamatok és gazdasági ágazatok dekarbonizációjára azokon a területeken, ahol a szén-dioxid-kibocsátás csökkentése sürgős és nehezen megvalósítható feladat. Tulajdonságainak köszönhetően a hidrogén alapvető fontosságú az EU által tett kötelezettségvállalás teljesítéséhez, miszerint 2050-ig karbonsemlegessé válik, továbbá támogatja a Párizsi Megállapodásban foglaltak végrehajtására irányuló globális erőfeszítéseket, miközben a szennyezésanyag-mentességre törekszik.

Ennek ellenére a hidrogén napjainkban a világ és az EU energiaszerkezetének szerény hányadát teszi ki, és továbbra is nagyrészt fosszilis tüzelőanyagokból<sup>1</sup>, nevezetesen földgázból, illetve szénből állítjuk elő, amelynek következtében évente mintegy 70–100 millió tonna szén-dioxid kerül a légkörbe. Ahhoz, hogy a hidrogén valóban előmozdítsa a klímasemlegességet, sokkal nagyobb részarányt kell képviselnie, és termelését teljes mértékben szén-dioxid-mentessé kell tenni.

A múltban többször is volt már kiugróan magas az érdeklődés a hidrogén iránt, felhasználása mégsem nyert teret. Manapság a megújuló energia költségeinek gyors csökkenése, a technológiai fejlődés és annak sürgető igénye, hogy az üvegházhatásúgáz-kibocsátást drasztikus mértékben csökkentsük, új lehetőségeket kínál.

Több mutató is azt jelzi, hogy fordulóponthoz közeledünk. Hetente jelentenek be új – sokszor gigawatt-léptékű – beruházási terveket. 2019 novembere és 2020 márciusa között a piacelemzők a tervezett globális beruházások listáján 3,2 GW-ról 8,2 GW-ra növelték a 2030-ig elérni kívánt elektrolizátor-kapacitást (ennek 57 %-át Európában)<sup>2</sup>, és a Nemzetközi Hidrogéntanácsához csatlakozó országok száma a 2017. évi 13-ról mára 81-ra nőtt.

Több oka is van, hogy a hidrogén miért kulcsfontosságú prioritás az európai zöld megállapodás és Európa tiszta energiára való átállásának megvalósításában. A megújuló energiaforrásokból előállított villamos energia 2050-ig várhatóan az EU energiafogyasztásának jelentős részét dekarbonizálja, de nem a teljes fogyasztást. A hidrogénben nagy lehetőségek rejlenek arra, hogy áthidaljon egyes jelenleg fennálló hiányosságokat – úgy is mint a megújuló energia tárolására alkalmas energiahordozó, vagy akkumulátorokban és a közlekedés terén felhasználva –, továbbá hogy ki tudja egyenlíteni az energiaigények szezonális ingadozásait, és összekapcsolja az előállítás helyét a távolabb fekvő keresleti központokkal. A 2018 novemberében közzétett, klímasemleges EU-ra

---

<sup>1</sup> Az EU-ban jelenleg működő 300 elektrolizátor a teljes hidrogéntermelés kevesebb mint 4 %-át adja – Üzemanyagcella- és Hidrogéntechnológiai Közös Vállalkozás, 2019, Hydrogen Roadmap Europe (A hidrogénre vonatkozó európai ütemterv).

<sup>2</sup>Wood Mackenzie, Green hydrogen pipeline more than doubles in five months (Öt hónap alatt több mint duplázódó zöld hidrogénvezeték), 2020. április.

vonatkozó stratégiai jövőkép<sup>3</sup> szerint a hidrogén részaránya Európa energiaszerkezetében a jelenlegi kevesebb mint 2 %-ról<sup>4</sup> 2050-ig<sup>5</sup> várhatóan 13–14 %-ra fog nőni.

A hidrogén emellett helyettesítheti a fosszilis tüzelőanyagokat egyes szén-dioxid-intenzív ipari folyamatokban, például az acéliparban vagy a vegyiparban, csökkentve az üvegházhatásúgáz-kibocsátást és megerősítve ezen iparágak globális versenyképességét. A villamosítással, valamint az egyéb megújuló, illetve alacsony szén-dioxid-kibocsátású üzemanyagok révén elérhető lehetőségeken túl a hidrogén megoldást kínálhat a közlekedési rendszer azon elemei esetében is, ahol a kibocsátást csak nehezen lehet csökkenteni. A hidrogénalapú megoldások fokozatos elterjedésével párhuzamosan felmerülhet az igény a meglévő földgáz-infrastruktúra átállítására vagy egyes részeinek újrafelhasználására is, ami segít elkerülni a csővezetékek elértéktelenedését.

A hidrogén – a megújuló energiaforrásokon alapuló villamosítás és az erőforrások hatékonyabb és körforgásos felhasználása mellett – meghatározó szerepet kap majd a jövő integrált energiarendszerében. A tiszta hidrogén gyors ütemben történő széles körű alkalmazása alapvetően fontos ahhoz, hogy az EU költséghatékony módon, legalább 50 %-kal csökkenthesse az üvegházhatásúgáz-kibocsátást, és hogy 2030-ig elérje az 55 %-os szintet.

A hidrogénbe való beruházás ösztönözni fogja a fenntartható növekedést és a munkahelyteremtést, ami döntő jelentőséggel bír a Covid19-válságból való kilábalás szempontjából. A Bizottság helyreállítási terve<sup>6</sup> kiemeli, hogy ösztönözni kell a beruházásokat a kulcsfontosságú tiszta technológiák és értékláncok terén. Hangsúlyozza, hogy a tiszta hidrogén az egyik olyan meghatározó fontosságú terület, amellyel az energetikai átalakulással összefüggésben foglalkozni kell, és megnevezi az erre irányuló támogatás több lehetséges alternatíváját is.

Ezenkívül Európa már most is versenyképes a tiszta hidrogéntechnológiák gyártása terén, és kedvező helyzetben van ahhoz, hogy kiaknázza a tiszta hidrogén energiahordozóként történő globális fejlesztésében rejlő lehetőségeket. Európában a megújuló hidrogénre irányuló halmozott beruházások összege 2050-ig elérheti az 180–470 milliárd EUR-t<sup>7</sup>, az alacsony szén-dioxid-kibocsátású fosszilis alapú hidrogén esetében pedig a 3–18 milliárd EUR-t. Az EU megújulóenergia-technológiák terén betöltött vezető szerepével is számolva egy olyan hidrogénértéklánc megteremtése, amely több ipari ágazatot és végső felhasználást szolgál, akár 1 millió embernek biztosíthatna közvetlenül vagy közvetve munkát<sup>8</sup>. Az elemzők becslései szerint a tiszta hidrogén 2050-ig ki tudná elégíteni a világ energiaszükségletének 24 %-át, éves árbevétele pedig elérhetné a közel 630 milliárd EUR-t<sup>9</sup>.

<sup>3</sup> Tiszta bolygót mindenkinek – Európai hosszú távú stratégiai jövőkép egy virágzó, modern, versenyképes és klímasemleges gazdaságról, COM(2018) 773.

<sup>4</sup> FCH Közös Vállalkozás (2019), Hydrogen Roadmap Europe (A hidrogénre vonatkozó európai ütemterv). Beleértve a hidrogén nyersanyagként való felhasználását.

<sup>5</sup> Kizárólag az energetikai célú hidrogénfogyasztást tekintve a részarány forgatókönyvtől függően a kevesebb mint 2 %-tól a több mint 23 %-ig tartó értéksávban mozog 2050-ben (Moya és tsi., 2019, JRC116452).

<sup>6</sup> „Európa nagy pillanata: Helyreállítás és felkészülés – a jövő generációért”, COM(2020) 456 final.

<sup>7</sup> A Nemzetközi Megújulóenergia-ügynökség (IRENA) becslése szerint a Párizsi Megállapodás célkitűzéseinek elérése érdekében a globális energiafogyasztás mintegy 8 %-át a hidrogén fogja biztosítani (IRENA, Global Renewables Outlook, 2020).

<sup>8</sup> FCH Közös Vállalkozás (2019), Hydrogen Roadmap Europe (A hidrogénre vonatkozó európai ütemterv). A 20 MT (665 TWh) hidrogénfogyasztást tervbe vevő ambiciózus forgatókönyv alapján.

<sup>9</sup> Bloomberg New Energy Finance (BNEF) (2020) Hydrogen Economy Outlook (Hidrogéngazdasági kilátások). Várható értékesítés: 696 milliárd USD (2019-es árfolyam).

Jelenleg azonban a megújuló és az alacsony szén-dioxid-kibocsátású hidrogén még nem költség-versenyképes a fosszilis alapú hidrogénhez képest. A hidrogénhez kapcsolódó valamennyi lehetőség kiaknázása érdekében az Európai Uniónak stratégiai megközelítésre van szüksége. Az uniós ipar nem hátrál meg a kihívástól, és céltudatos tervet dolgozott ki arra vonatkozóan, hogy 2030-ig elérje a  $2 \times 40$  GW-ot<sup>10</sup>. Szinte valamennyi tagállam felvette nemzeti energia- és klímaterveibe a tiszta hidrogénre vonatkozó elképzeléseket, 26 tagállam csatlakozott a hidrogén-kezdemenyezéshez<sup>11</sup>, 14 tagállam pedig az alternatív üzemanyagok infrastruktúrájára vonatkozó nemzeti szakpolitikai kerete<sup>12</sup> részévé tette a hidrogént. Néhány tagállam már elfogadta nemzeti stratégiáját, vagy annak elfogadása folyamatban van.

A hidrogén alkalmazásának bevezetése Európában azonban olyan komoly nehézségekkel jár, amelyeket sem a magánszektor, sem a tagállamok nem tudnak egyedül kezelni. Ahhoz, hogy a hidrogénfejlesztés egy bizonyos ponton túl se torpanjon meg, a beruházások kritikus tömegére, támogató szabályozási keretre, új vezető piacokra, valamint az áttörést jelentő technológiákra irányuló folyamatos kutatásra és innovációra van szükség. Az új megoldások piacra juttatása pedig egy olyan infrastruktúra-hálózatot követel meg, amelyet csak az EU és az egységes piac tud biztosítani. Elengedhetetlenül fontos továbbá a harmadik országbeli partnereinkkel való együttműködés.

Az állami és magánszféra valamennyi szereplőjének európai, nemzeti és regionális szinten<sup>13</sup> is együtt kell működnie – az értéklánc teljes vertikumában –, hogy dinamikus hidrogén-ökoszisztémát lehessen kiépíteni Európában.

Az európai zöld megállapodás<sup>14</sup> célkitűzéseinek megvalósítása érdekében, valamint a Bizottság új európai iparstratégiájára<sup>15</sup> és helyreállítási tervére<sup>16</sup> építve e közlemény ismerteti az arra vonatkozó elképzelést, hogy az EU hogyan tudná a tiszta hidrogént idővel az egyes ágazatok dekarbonizációjának életképes megoldásává alakítani, amelynek keretében 2024-ig legalább 6 GW, 2030-ig pedig 40 GW megújuló hidrogén előállítására alkalmas elektrolizátort tervez telepíteni az Unió területén. E közlemény megnevezi a megoldásra váró kihívásokat, meghatározza azokat az eszközöket, amelyeket az EU mozgósítani tud, és cselekvési ütemtervet vázol fel az elkövetkezendő évekre.

Mivel a tisztaenergia-ágazatban a beruházási ciklusok körülbelül 25 évig tartanak, most kell cselekednünk. Ez a stratégiai ütemterv egy konkrét szakpolitikai keretet biztosít, amelyen belül az **Európai Tisztahidrogén-szövetség**, melyet az Európai Akkumulátorszövetség<sup>17</sup> sikerére építve a hatóságok, az ipar és a civil társadalom együttműködéseként hivatalosan a mai napon hívtak életre, beruházási menetrendet készít, és projektek konkrét portfólióját dolgozza ki. Kiegészíti a vele egyidejűleg előterjesztett, **az energiarendszer integrációjára**

---

<sup>10</sup> 40 GW Európában és 40 GW Európa szomszédságában, EU-ba irányuló exporttal.

<sup>11</sup> Linzi nyilatkozat, 2018. szeptember 17–18., <https://www.eu2018.at/calendar-events/political-events/BMNT-2018-09-17-Informal-TTE.html>.

<sup>12</sup> Benyújtva a 2014/94/EU irányelv alapján.

<sup>13</sup> Régiók Európai Bizottsága, Ütemterv a tiszta hidrogénért – a helyi és regionális önkormányzatok hozzájárulása a klímasemleges Európához.

<sup>14</sup> COM(2019) 640 final.

<sup>15</sup> COM(2020) 102 final.

<sup>16</sup> „Európa nagy pillanata: Helyreállítás és felkészülés – a jövő generációért”, COM(2020) 456 final.

<sup>17</sup> [https://ec.europa.eu/growth/industry/policy/european-battery-alliance\\_hu](https://ec.europa.eu/growth/industry/policy/european-battery-alliance_hu)

**vonatkozó stratégiát**<sup>18</sup>, amely bemutatja, hogy az uniós energiapolitika folyamatban lévő munkafolyamatai – beleértve a hidrogénfejlesztést is – hogyan fogják előmozdítani a klímasemleges integrált energiarendszer kialakítását, amelynek középpontjában a megújuló villamos energia, a körforgásosság, valamint a megújuló és az alacsony szén-dioxid-kibocsátású üzemanyagok állnak. Mindkét stratégia hozzájárul a fenntartható fejlődési célok és a Párizsi Megállapodás célkitűzéseinek megvalósításához.

## 2. ÚTON AZ EURÓPAI HIDROGÉN-ÖKOSZISZTÉMA FELÉ: ÜTEMTERV 2050-IG

*A hidrogéntermelés különböző módjai, a termeléssel járó üvegházhatásúgáz-kibocsátás és az eljárások relatív versenyképessége*

Hidrogént többféle eljárással is elő lehet állítani. A termelési módok az alkalmazott technológiától és energiaforrástól függően igen eltérő kibocsátással jellemezhetők, továbbá különböző költségvonatokkal és anyagszükséglettel járnak. E közlemény alkalmazásában:

- Az **„elektromos áramon alapuló hidrogén”** olyan hidrogénre utal, amelyet a víz elektrolízisével (elektromos árammal működő elektrolizátorban) állítanak elő, függetlenül az áramforrás típusától. Az elektromos áramon alapuló hidrogén teljes életciklusra számított üvegházhatásúgáz-kibocsátása a villamos energia előállításának módjától függ<sup>19</sup>.
- A **„megújuló hidrogén”** szintén (elektromos árammal működő elektrolizátorban) a víz elektrolízisével előállított hidrogénre vonatkozik, és a felhasznált villamos energia megújuló forrásokból származik. A megújuló hidrogén előállításának teljes életciklusra számított üvegházhatásúgáz-kibocsátása közel nulla<sup>20</sup>. A megújuló hidrogént a biogáz (földgáz helyett) átalakításával vagy a biomassa biokémiai átalakításával<sup>21</sup> is elő lehet állítani, amennyiben az megfelel a fenntarthatósági követelményeknek.
- A **„tisztá hidrogén”** kifejezés a megújuló hidrogénre utal.
- A **„fosszilis alapú hidrogén”** olyan hidrogént jelent, amelyet különböző folyamatok során állítanak elő fosszilis tüzelőanyagok nyersanyagként történő felhasználásával, főként a földgáz átalakítása és szénelgázosítás révén. Ez a típus képviseli a ma előállított hidrogén nagy részét. A fosszilis alapú hidrogén előállításának teljes életciklusra vetített üvegházhatásúgáz-kibocsátása magas<sup>22</sup>.
- A **„szén-dioxid-leválasztás alkalmazásával előállított, fosszilis alapú hidrogén”** a fosszilis alapú hidrogén egy típusa, ahol a hidrogéngyártási folyamat során kibocsátott üvegházhatású gázokat leválasztják. A fosszilis alapú hidrogén szén-dioxid-leválasztás alkalmazása mellett vagy pirolízissel történő előállításának üvegházhatásúgáz-kibocsátása

<sup>18</sup> COM(2020) 299 final.

<sup>19</sup> Az uniós villamosenergia-mix üvegházhatásúgáz-kibocsátása a termeléstől a szolgáltatásig mérve 14 kgCO<sub>2eq</sub>/kgH<sub>2</sub> (az Eurostat 2018. évi adatai alapján 252 t CO<sub>2eq</sub>/GWh), míg a világ átlagos villamosenergia-mixe 26 kgCO<sub>2eq</sub>/kgH<sub>2</sub> lenne (Nemzetközi Energia Ügynökség, 2019).

<sup>20</sup> A megújuló villamos energiával előállított megújuló hidrogén esetében a termeléstől a szolgáltatásig mért üvegházhatásúgáz-kibocsátás közel nulla (Nemzetközi Energia Ügynökség, 2019).

<sup>22</sup> Az uniós és globális biomassa-kináltra és -keresletre, illetve ezek fenntarthatóságára vonatkozóan folyamatban lévő bizottsági értékelés, valamint az EU biológiai sokféleséggel kapcsolatos stratégiájában (COM(2020) 380 final) bejelentett, az erdei biomassa energiatermelési célú felhasználásának fenntarthatóságáról szóló tervezett tanulmány.

<sup>22</sup> A földgáz gőzreformálásával járó, a termeléstől a szolgáltatásig mért üvegházhatásúgáz-kibocsátás 9 kgCO<sub>2eq</sub>/kgH<sub>2</sub> (Nemzetközi Energia Ügynökség, 2019)

alacsonyabb, mint a fosszilis tüzelőanyagokon alapuló hidrogén esetében, de figyelembe kell venni az üvegházhatásúgáz-leválasztás változó (maximum 90 %-os) hatékonyságát<sup>23</sup>.

- Az „**alacsony szén-dioxid-kibocsátású hidrogén**” magában foglalja a fosszilis alapú, szén-dioxid-leválasztást alkalmazva előállított hidrogént és az elektromos áramon alapuló hidrogént. Üvegházhatásúgáz-kibocsátása – a teljes életciklusra vetítve – jelentősen alacsonyabb, mint a jelenleg alkalmazott hidrogéngyártási technológiák kibocsátása.
- A „**hidrogénből származó szintetikus üzemanyagok**” többféle, hidrogén- és szénalapú gáznemű és folyékony tüzelőanyagokat jelentenek. Ahhoz, hogy a szintetikus üzemanyagok megújulónak minősüljenek, a szintézisgáz hidrogén összetevőjének megújulónak kell lennie. A szintetikus üzemanyagok közé tartozik például a légi közlekedésben használt szintetikus kerozin, a gépjárművekben használt szintetikus dízelolaj, valamint a vegyi anyagok és műtrágyák előállításához használt különböző molekulák. A szintetikus üzemanyagok az alapanyagtól és az alkalmazott eljárástól függően nagyon különböző üvegházhatásúgáz-kibocsátási szintekkel hozhatók összefüggésbe. Ami a légszennyezést illeti, a szintetikus tüzelőanyagok elégetése a fosszilis tüzelőanyagokhoz hasonló mennyiségű légszennyezőanyag-kibocsátást eredményez.

Pillanatnyilag sem a megújuló hidrogén, sem az alacsony szén-dioxid-kibocsátású hidrogén, nevezetesen a szén-dioxid-leválasztásos eljárást alkalmazva előállított, fosszilis alapú hidrogén nem versenyképes a fosszilis alapú hidrogénnel szemben. A fosszilis alapú hidrogénhez kapcsolódó becsült költség jelenleg mintegy 1,5 EUR/kg az EU számára, amely nagymértékben függ az aktuális földgázáraktól, és nem veszi figyelembe a szén-dioxiddal kapcsolatos költségeket. A szén-dioxid-leválasztás és -tárolás alkalmazásával előállított, fosszilis alapú hidrogén becsült költsége ezzel szemben mintegy 2 EUR/kg, a megújuló hidrogéné pedig 2,5–5,5 EUR/kg<sup>24</sup>. A szén-dioxid tonnánkénti árának 55–90 EUR között kellene lennie ahhoz, hogy a szén-dioxid-leválasztás alkalmazásával előállított, fosszilis alapú hidrogén ma versenyképesé váljon a fosszilis alapú hidrogénnel szemben<sup>25</sup>. A megújuló hidrogén előállítása egyre kisebb anyagi ráfordítást igényel. Az elektrolizátorok költségei az elmúlt tíz évben már 60 %-kal alacsonyabbak lettek, és a méretgazdaságosságnak köszönhetően 2030-ra várhatóan ennek a felére fognak csökkenni<sup>26</sup>. Azokban a régiókban, ahol a megújuló energiaforrásoknak köszönhetően villamos energiát olcsón lehet termelni, az elektrolizátorok 2030-ban várhatóan már fel tudják venni a versenyt a fosszilis alapú hidrogénnel<sup>27</sup>. A hidrogén uniós gazdaságban történő fokozatos bevezetésének és felhasználásának fő mozgatórugói az itt számba vett tényezők lesznek.

<sup>23</sup> 90 %-os hatékonyságú szén-dioxid-leválasztás és -tárolás mellett a földgáz gőzreformálásából származó üvegházhatásúgáz-kibocsátás 1 kgCO<sub>2eq</sub>/kgH<sub>2</sub>, 56 %-os leválasztási arány esetében pedig 4 kgCO<sub>2eq</sub>/kgH<sub>2</sub> (Nemzetközi Energia Ügynökség, 2019).

<sup>24</sup> Nemzetközi Energia Ügynökség (IEA) 2019. évi hidrogénjelentés (42. oldal), és az IEA EU-ra vonatkozó becslése szerint a következő árakkal számolva: 22 EUR/MWh a földgáz és 35–87 EUR/MWh a villamos energia esetében, továbbá 600 EUR/kW kapacitásköltség.

<sup>25</sup> Ebben a szakaszban a költségeket azonban csak becsülni lehet, mert az EU-ban jelenleg egyetlen ilyen projekt sem lépett a kivitelezés vagy az üzemeltetés fázisába.

<sup>26</sup> Az IEA, a Nemzetközi Megújulóenergia-ügynökség (IRENA) és a Bloomberg költségelemzése alapján. Az elektrolízis költsége a 2030 utáni időszakban várhatóan 900 EUR/kW-ról 450 EUR/kW-ra vagy annál kevesebbre, 2040 után pedig 180 EUR/kW-ra csökken. A szén-dioxid-leválasztás és -tárolás költségei a földgáz gőzreformálásának költségeit 810 EUR/kWh<sub>2</sub>-ről 1512 EUR/kWh<sub>2</sub>-ra emelik. 2050-ra a költségek becsült összege 1152 EUR/kWh<sub>2</sub> (Nemzetközi Energia Ügynökség, 2019).

<sup>27</sup> A jelenlegivel megegyező villamosenergia- és gázárakat feltételezve az alacsony szén-dioxid-kibocsátású, fosszilis alapú hidrogén költsége 2030-ban várhatóan 2–2,5 EUR/kg között lesz az EU-ban, a megújuló

**Az EU prioritása a megújuló hidrogén fejlesztése**, amelynek előállítására elsősorban szél- és napenergia felhasználásával kerül majd sor. A megújuló hidrogén hosszú távon a leginkább összeegyeztethető alternatíva az EU klímasemlegességi és szennyezőanyag-mentességi célkitűzéseivel, és egyben az integrált energiarendszerrel leginkább koherens megoldás. A megújuló hidrogén melletti döntést az európai iparnak az elektrolizátorok gyártásában már meglévő erős pozíciója indokolja, emellett a hidrogén térnyerése új munkahelyeket és gazdasági növekedést eredményez az Unióban, továbbá a költséghatékony integrált energiarendszer biztos alapjául szolgál majd. A megújuló villamosenergia-termelés új eljárásainak bevezetése mellett a megújuló hidrogént 2050-ig fokozatosan – a technológiai fejlődést és a termelési költségek csökkenését követve – széles körben alkalmazott megoldássá kell tenni. E folyamatot azonnal meg kell kezdeni.

**Rövid és középtávon azonban az alacsony szén-dioxid-kibocsátású hidrogén más formáira is szükség van**, elsősorban annak érdekében, hogy le lehessen redukálni a jelenlegi hidrogéngyártáshoz köthető kibocsátásokat, és ezzel párhuzamosan támogatni tudjuk a megújuló hidrogén jövőbeni fellendítését.

Az európai hidrogén-ökoszisztéma **valószínűleg lépésről lépésre**, ágazatonként és adott esetben régióként eltérő sebességgel fejlődik majd, különböző szakpolitikai megoldásokat szükségessé téve.

**Az első szakaszban – 2020–2024 között – a stratégiai célkitűzés legalább 6 GW megújuló hidrogén előállítására alkalmas elektrolizátor telepítése az EU-ban**, hogy a megújuló hidrogén termelési volumene akár az **1 millió tonnát** is elérhesse<sup>28</sup>. Ennek köszönhetően szén-dioxid-mentesíteni lehetne a meglévő hidrogéntermelést, például a megújuló hidrogén vegyiparban történő felhasználásával és a hidrogénfogyasztás olyan új végfelhasználói alkalmazásának elősegítésével, mint további más ipari folyamatok, valamint esetleg a nehézteher-szállítás.

Ebben a szakaszban növelni kell az elektrolizátorok – köztük a nagy (100 MW teljesítményt is elérő) készülékek – gyártását. Az elektrolizátorokat a nagyobb finomítóknak, acélüzemeknek és vegyipari komplexumoknak a meglévő keresleti központok mellé lehetne telepíteni, a működésükhöz szükséges villamos energiát pedig ideális esetben közvetlenül a helyi megújuló energiaforrások szolgáltatnák. A hidrogéncellás buszok, majd idővel teherautók használata mellett hidrogéntöltő állomások kiépítését követeli meg. A növekvő számú hidrogéntöltő állomások helyi ellátásához ugyancsak elektrolizátorokra lesz szükség. Az alacsony szén-dioxid-kibocsátású, elektromos áramon alapuló hidrogén különböző formái, különösen azok, amelyek előállítása csaknem nulla üvegházhatásúgáz-kibocsátás mellett történik, hozzájárulnak majd a hidrogéntermelés és -piac növekedéséhez. A meglévő hidrogéntermelő üzemek némelyikét utólagos átalakítással, a szén-dioxid-leválasztásra és -tárolásra alkalmassá téve kell dekarbonizálni.

---

hidrogén költsége pedig 1,1–2,4 EUR/kg között fog mozogni (Nemzetközi Energia Ügynökség, Nemzetközi Megújulóenergia-ügynökség, Bloomberg).

<sup>28</sup> Megközelítőleg 33 TWh megújuló hidrogént lehetne előállítani vagy a megújuló villamos energia közvetlenül az elektrolizátorokba való kapcsolásával, vagy azt biztosítva, hogy bizonyos feltételek teljesülnek, beleértve a felhasznált megújuló villamos energia kiegészítését is.



Az infrastrukturális szükségletek továbbra is korlátozottak lesznek, mivel a kereslet kielégítésére kezdetben a termelés közelében vagy a helyszínen kerül sor, bizonyos területeken pedig előfordulhat a hidrogén földgázzal való elegyítése is; mindettől függetlenül már most el kell kezdeni a közepes távolságra történő szállítási infrastruktúra és a gerinchálózatok tervezését. Az alacsony szén-dioxid-kibocsátású hidrogén bizonyos formáit előmozdítandó, szükség lesz szén-dioxid leválasztására és felhasználására szolgáló infrastruktúrára.

A szakpolitika középpontjában egyfelől a likvid és jól működő hidrogénpiac szabályozási keretének meghatározása, másrészt a kínálatnak és a keresletnek a vezető piacokon való ösztönzése áll, többek között egyfelől a hagyományos megoldások, másfelől a megújuló és az alacsony szén-dioxid-kibocsátású hidrogén költségei közötti különbségek áthidalása, valamint a megfelelő állami támogatási szabályok révén. A keretfeltételek megteremtésével konkrét terveket lehet kidolgozni olyan nagy szél- és naperőművekre vonatkozóan, amelyek gigawatt-méretű megújuló hidrogéntermelést hivatottak biztosítani 2030 előtt.

Az **Európai Tisztahidrogén-szövetség** feladata lesz segíteni egy szilárd beruházási portfólió kialakításában. A Bizottság helyreállítási tervének részeként a NextGenerationEU finanszírozási eszközei – többek között az InvestEU program stratégiai európai beruházási kerete és az uniós kibocsátáskereskedelmi rendszer innovációs alapja – növelni fogják a finanszírozási támogatást, és hozzájárulnak a Covid19-válság nyomán a megújuló energia terén fennálló beruházási hiány megszüntetéséhez.

A **második szakaszban, 2025–2030 között**, a hidrogénnek az **integrált energiarendszer** szerves részévé kell válnia azzal a stratégiai célkitűzéssel, hogy **2030-ig megtörténjen legalább 40 GW összkapacitású, megújuló hidrogén előállítására alkalmas elektrolizátor telepítése**, továbbá hogy **az uniós termelést 10 millió tonnára**<sup>29</sup> lehessen növelni.

Ebben a szakaszban a megújuló hidrogén a költségek tekintetében várhatóan fokozatosan fel tudja venni a versenyt a hidrogéntermelés más formáival, de célzott keresletoldali politikákra lesz szükség ahhoz, hogy az ipari kereslet fokról fokra új alkalmazásokra is kiterjedjen, ideértve az **acélgyártást**, a tehergépjárműveket, a vasúti és egyes tengeri közlekedési alkalmazásokat és más közlekedési módokat. A megújuló hidrogén szerepet kap a **megújuló energiaforrásokon alapuló villamosenergia-rendszer** kiegyensúlyozásában azáltal, hogy a villamos energiát hidrogénné alakítja át, amikor a megújuló energiaforrásokból előállított villamos energia olcsó és bőségesen rendelkezésre áll, továbbá azáltal, hogy rugalmasságot biztosít. A hidrogént napi, illetve szezonális tárolásra is fel fogják használni egyrészt tartalék energiaként, másrészt kiegyenlítő funkciók<sup>30</sup> biztosítására, ami középtávon növeli majd az ellátás biztonságát.

---

<sup>29</sup> Megközelítőleg 333 TWh megújuló hidrogént lehetne előállítani vagy a megújuló villamos energia közvetlenül az elektrolizátorokba való kapcsolásával, vagy azt biztosítva, hogy bizonyos feltételek teljesülnek, beleértve a felhasznált megújuló villamos energia kiegészítését is.

<sup>30</sup> A megújuló hidrogén segítségével megvalósított energiakiegyenlítés messze túlmutat a megújuló villamos energia tárolásán. A kiegyenlítés a hidrogén szállításán és megfelelő létesítményekben történő tárolásán keresztül teszi elérhetővé az energiát a különböző régiókban. Ez a hidrogénalapú energiakiegyenlítés (a villamosenergia-tárolással szemben) összekapcsolhatja az egyes végfelhasználói ágazatokat és energiapiacokat, egyes hidrogénpiacokon pedig lehetővé válna az energia újraárazása is.

Emellett folytatni kell a fosszilis energiahordozókon alapuló jelenlegi hidrogéntermelés utólagos átalakítását, hogy a szén-dioxid-leválasztás technológiáját alkalmazva tovább lehessen csökkenteni az üvegházhatást okozó gázok és más légszennyező anyagok kibocsátását, a 2030-ra vonatkozó ambiciózus éghajlat-politikai törekvések megvalósítása érdekében.

Helyi hidrogénklaszterek, például távoli területek vagy szigetek, illetve regionális ökoszisztémák – úgynevezett hidrogénvölgyek – születnek majd, amelyek a decentralizált megújulóenergia-termelésen és a helyi keresleten alapuló, helyben előállított, rövid távolságra szállított hidrogénre fognak épülni. Az ilyen klaszterek esetében a sajátos hidrogén-infrastruktúra nem kizárólag a hidrogén ipari és közlekedési alkalmazások, valamint villamosenergia-kiegyenlítés terén történő felhasználására fog szolgálni, hanem a lakó- és kereskedelmi épületek hőellátása is ennek segítségével történik majd<sup>31</sup>.

Ebben a szakaszban már szükség lesz az EU egészére kiterjedő logisztikai infrastruktúrára, és lépésekre kerül sor a hidrogénnek a megújuló energia szempontjából nagy potenciállal rendelkező területekről az akár más tagállamok területén található keresleti központokba történő szállítására. Meg kell tervezni a páneurópai hálózat gerincét, és ki kell alakítani a hidrogéntöltő állomások hálózatát. A meglévő földgázhálózat egy részén más célra történő átállításával meg lehetne oldani a megújuló hidrogén nagyobb távolságra történő szállítását, és előrelépést kell tenni a nagyobb volumenű hidrogéntároló létesítmények kiépítése terén. A nemzetközi kereskedelem is fejlődésnek indulhat, különösen az EU-val szomszédos kelet-európai, valamint a dél- és kelet-mediterrán országokkal.

Ami a szakpolitikai hangsúlyt illeti, a megújuló hidrogén viszonylag rövid idő alatt megvalósítani tervezett, folyamatos térhódításához fokozott uniós támogatásra lesz szükség, és ösztönözni kell a teljes értékű hidrogénipari ökoszisztéma kiépítésére irányuló beruházásokat. Az EU célja, hogy 2030-ig nyitott és versenyképes uniós hidrogénpiacot alakítson ki a határon átnyúló kereskedelem akadályainak felszámolása és a hidrogénellátás ágazatok közötti hatékony elosztása révén.

**A harmadik szakaszban – 2030-tól kezdődően és 2050-hez közeledve – a megújuló hidrogéntekológiáknak kiforrottá kell válniuk, hogy széles körben alkalmazva elérhetőek legyenek az összes olyan, nehezen szén-dioxid-mentesíthető ágazat számára, ahol más alternatívákat nem vagy csak magas költségek mellett lehet megvalósítani.**

Ebben a szakaszban a megújuló energiaforrásokból előállított villamos energia termelésének jelentősen növekednie kell, mivel 2050-re a megújuló energiaforrásokból előállított villamos energia mintegy negyedét<sup>32</sup> megújuló hidrogéntermelésre lehetne használni.

Különösen a karbonsemleges szén-dioxidon alapuló hidrogén és az abból származó szintetikus üzemanyagok nyerhetnek teret a gazdasági ágazatok szélesebb körében, a légi közlekedéstől a hajózáson át a nehezen szén-dioxid-mentesíthető ipari és kereskedelmi épületekig. A fenntartható biogáz felválthatja a földgázt is a szén-dioxid-leválasztás és -

---

<sup>31</sup> Jelenleg is folyamatban vannak a földgázzal működő bojlerok hidrogénkazánokkal való felváltásának lehetőségét elemző kísérleti projektek.

<sup>32</sup> Feltételezve, hogy a megújuló hidrogén előállítása teljes egészében megújuló energiaforrásokból előállított villamos energia felhasználásával történik. Az 1.5 TECH elnevezésű (1,5 °C-ra vonatkozó technológiai) hosszú távú szén-dioxid-mentesítési forgatókönyv alapján, COM(2018) 773 final.

tárolás technológiáját alkalmazó hidrogéntermelő létesítményekben annak érdekében, hogy el lehessen érni a negatív kibocsátást; ennek feltétele azonban a biometán szivárgásának megelőzése, valamint hogy a biogáz felhasználása összhangban legyen a 2030-ig tartó időszakra szóló biodiverzitási stratégiában<sup>33</sup> rögzített célkitűzésekkel és elvekkel.

### 3. BERUHÁZÁSI MENETREND AZ EU SZÁMÁRA

Ahhoz, hogy teljesíteni tudjuk a hidrogén alkalmazásának e stratégiai ütemtervben felvázolt, 2024-ig, illetve 2030-ig megvalósítandó céljait, határozott beruházási menetrendre van szükség, amely él a szinergiákban rejlő lehetőségekkel és biztosítja a különböző uniós alapok és az EBB-finanszírozás közötti koherenciát, kihasználva a kínálkozó tőkeáttételi hatást és elkerülve a túlzott mértékű támogatásokat.

Mostantól 2030-ig az elektrolizátorokba irányuló beruházások összege 24 és 42 milliárd EUR között mozoghat. Ezenkívül a szóban forgó időszakban 220–340 milliárd EUR összegre lenne szükség a nap- és szélenergia termelési kapacitásának növeléséhez és az így előállított 80–120 GW energia közvetlenül az elektrolizátorokba történő táplálásához, hogy biztosítani lehessen a működésükhöz szükséges ellátást. A meglévő üzemek szén-dioxid-leválasztáshoz szükséges berendezésekkel való utólagos felszereléséhez szükséges befektetések értéke mintegy 11 milliárd EUR összegre becsülhető. Emellett a hidrogénszállítás, -elosztás és -tárolás, valamint a hidrogéntöltő állomások kiépítése 65 milliárd EUR összegű beruházást igényel<sup>34</sup>. Mostantól 2050-ig a termelési kapacitásokba irányuló beruházások az EU-ban 180–470 milliárd EUR-t tennének ki<sup>35</sup>.

Végül a végfelhasználói ágazatoknak a hidrogénfogyasztáshoz és a hidrogénalapú üzemanyagokhoz való igazítása szintén jelentős beruházásokat igényel: egy használaton kívülre kerülő, az EU-ban konvencionális acélmű hidrogénalapúvá történő alakítása például mintegy 160–200 millió EUR-ba kerül. A közúti közlekedési ágazatban (a jelenlegi 100-hoz képest) újabb 400 kis méretű hidrogéntöltő állomás üzembe helyezése 850–1000 millió EUR összegű beruházást tehet szükségessé<sup>36</sup>.

E beruházók és a teljes hidrogén-ökoszisztéma kiépítésének támogatására a Bizottság – az új iparstratégiájában bejelentettekkel összhangban – ma útjára indítja az **Európai Tisztahidrogén-szövetséget**. A szövetség kulcsfontosságú szerepet fog játszani a stratégiai fellépések elősegítése és végrehajtása terén, valamint a megújuló és az alacsony szén-dioxid-kibocsátású hidrogén termelésének és keresletének növelésére irányuló beruházások támogatásában. A termeléstől a szállításon át a közlekedési, ipari, energetikai és fűtési alkalmazásokig, a szövetség a hidrogén ipari értékláncának minden szegmensében rendelkezésre áll, és szükség esetén támogatja a kapcsolódó készségfejlesztést és a munkaerőpiaci kiigazításokat. Összefogja majd az ipart, a nemzeti, regionális és helyi hatóságokat, valamint a civil társadalmat. Az egymással szorosan összefüggő ágazatok

<sup>33</sup> COM(2020) 380 final.

<sup>34</sup> Hydrogen Roadmap Europe, egy ambiciózus, 2030-ig 665 TWh-t előíró forgatókönyv alapján (FCH Közös Vállalkozás, 2019).

<sup>35</sup> Eszköztanulmány (2020). Hidrogéntermelés Európában: A költségek és a legfontosabb előnyök áttekintése. A beruházási előrejelzések 2030-ig 40 GW megújuló hidrogén és 5 millió tonna alacsony szén-dioxid-kibocsátású hidrogén termelését, 2050-ig pedig 500 GW megújuló elektrolizátor telepítését feltételezik.

<sup>36</sup> Eszköztanulmány (2020). Hidrogéntermelés Európában: A költségek és a legfontosabb előnyök áttekintése. 400 000 tonna/év termelési kapacitású acélgyártó üzemeltetve.

vezérigazgatói kerekasztal-megbeszélései és a politikai döntéshozók platformja révén a szövetség széles körű fórumot biztosít valamennyi érdekelt fél beruházásainak koordinálásához és a civil társadalommal való együttműködéshez.

A szövetség legfontosabb feladata az lesz, hogy **azonosítsa az életképes beruházási projekteket, és egyértelmű portfóliót alakítson ki**. Ez megkönnyíti majd a beruházások és a szakpolitikák összehangolását a hidrogénértéklánc mentén, valamint a magán- és állami érdekelt felek közötti együttműködést szerte az EU-ban, adott esetben állami támogatást nyújtva, illetve ösztönözve a magánberuházásokat. Emellett a szóban forgó projektekre irányítja a figyelmet, és lehetővé teszi, hogy szükség esetén megfelelő támogatásra leljenek. Jelenleg 1,5–2,3 GW megújuló hidrogén előállítására irányuló új projekt kivitelezése vagy bejelentése van folyamatban, és kilátásban van további 22 GW kapacitást képviselő elektrolizátorprojekt<sup>37</sup>, mely projektek még részletesebb kidolgozásra és jóváhagyásra várnak.

A Bizottság nyomon fogja követni a **közös európai érdeket szolgáló fontos projektek stratégiai fórumának**<sup>38</sup> jelentésében meghatározott ajánlásokat is, amelyek célja a hidrogénellátási lánc támogatását célzó, több tagállamot egyesítő, jól összehangolt vagy közös beruházások és fellépések előmozdítása. A **stratégiai fórumban** a hidrogén-ökoszisztéma keretében kezdeményezett együttműködés hozzá fog járulni a Tisztahidrogén-szövetség tevékenységének fellendítéséhez. A szövetség ezzel egyidejűleg elősegíti az együttműködést több nagy beruházási projektben a hidrogénértéklánc mentén, többek között a **közös európai érdeket szolgáló fontos projektekben**. A közös európai érdeket szolgáló fontos projektek egyedi eszköze lehetővé teszi, hogy orvosolni tudjuk az éghajlat-politikai célokat jelentős mértékben elősegítő, nagy léptékű, határokon átnyúló integrált hidrogén- és hidrogénalapú üzemenyag-projektek piaci hiányosságait.

Emellett a gazdaság helyreállítására szolgáló **új NextGenerationEU Eszköz** részeként az InvestEU program kapacitása több mint kétszeresére fog nőni. Az eredeti négy szakpolitikai kereten és az új európai stratégiai beruházási kereten keresztül a program továbbra is támogatni fogja a tiszta hidrogén alkalmazásának bevezetését, különösen a magánberuházások erőteljes multiplikátorhatással járó ösztönzése révén.

A fenntartható finanszírozásra vonatkozó megújított stratégia, amelyet 2020 végéig kell elfogadni, és az uniós fenntartható finanszírozási taxonómia<sup>39</sup> irányt fog szabni a hidrogénnel kapcsolatos beruházásoknak a kulcsfontosságú gazdasági ágazatokban azáltal, hogy olyan tevékenységeket és projekteket mozdít elő, amelyek jelentős mértékben hozzájárulnak a dekarbonizációhoz.

Néhány tagállam a megújuló és az alacsony szén-dioxid-kibocsátású hidrogént jelölte meg nemzeti energia- és klímatervének stratégiai elemeként. A hidrogéntervek vonatkozásában a

---

<sup>37</sup> Az ENTSO-k tízéves hálózatfejlesztési terveiből, a Nemzetközi Energia Ügynökség hidrogénprojekt-adatbázisából gyűjtött és az uniós kibocsátáskereskedelmi rendszer innovációs alapjának benyújtott rövid távú projektek. A jövőbeli projektportfólió a Hydrogen Europe által készített (2020), „Post COVID-19 and the Hydrogen Sector” (A Covid19 utáni időszak és a hidrogénágazat) című elemzésének ipari becslésein alapul: [https://hydrogeneurope.eu/sites/default/files/Post%20COVID-19%20for%20the%20Hydrogen%20Sector%20\(2\).pdf](https://hydrogeneurope.eu/sites/default/files/Post%20COVID-19%20for%20the%20Hydrogen%20Sector%20(2).pdf).

<sup>38</sup> A stratégiai értékláncok megerősítése a jövő kihívásaira készen álló uniós ipar érdekében. A közös európai érdeket szolgáló fontos projektek stratégiai fórumának jelentése, <https://ec.europa.eu/docsroom/documents/37824>.

<sup>39</sup> A fenntartható beruházás elősegítését szolgáló keret létrehozásáról szóló rendelet.

Bizottság a Hidrogénenergia-hálózaton (HyNet)<sup>40</sup> keresztül tartja majd a kapcsolatot a tagállamokkal. A tagállamoknak többek között ezekre a tervekre, valamint az európai szemeszterrel összefüggésben meghatározott prioritásokra kell építeniük, amikor a fenntartható helyreállításhoz elengedhetetlen tagállami beruházások és reformok támogatását célzó, új Helyreállítási és Rezilienciaépítési Eszköz keretében kidolgozzák nemzeti helyreállítási és rezilienciaépítési terveiket.

Ezen túlmenően az új **REACT-EU kezdeményezés** kiegészíti az **Európai Regionális Fejlesztési Alap és Kohéziós Alap** által nyújtott támogatásokat, amelyek rendeltetése továbbra is a zöld átállás előmozdítása. A következő, 2021–2027 közötti finanszírozási időszakban a Bizottság együtt fog működni a tagállamokkal, a regionális és helyi hatóságokkal, az ipar szereplőivel és más érdekelt felekkel annak érdekében, hogy ezek a források – a technológiatranszfer, a köz- és magánszféra közötti partnerségek, valamint az új megoldások tesztelésére irányuló kísérleti projektek, illetve a korai termékHITELESÍTÉS révén – hozzájáruljanak a megújuló és az alacsony szén-dioxid-kibocsátású hidrogénnel kapcsolatos innovatív megoldások támogatásához. A **méltányos átállást támogató mechanizmus** keretében a szén-dioxid-intenzív régiók számára kínált lehetőségeket is teljes körűen meg kell vizsgálni. Végül kiaknázásra kerülnek az Európai Hálózatfinanszírozási Eszköz energiaügyi ága és közlekedési ága közötti szinergiákban rejlő lehetőségek is, hogy finanszírozni lehessen a hidrogéninfrastruktúra fejlesztését, a földgázszállító hálózatok más célra történő átállítását és a szén-dioxid-leválasztási projekteket, valamint a hidrogéntöltő állomások kiépítését.

#### 4. A KERESLET ÖSZTÖNZÉSE ÉS A TERMELÉS NÖVELESE

Az európai hidrogéngazdaság kiépítéséhez az ellátási lánc egészére kiterjedő megközelítésre van szükség. A hidrogén megújuló vagy alacsony szén-dioxid-kibocsátású forrásokból történő előállításának, a végfelhasználókat hidrogénnel ellátó infrastruktúra fejlesztésének és a piaci kereslet megteremtésének párhuzamosan kell haladnia, beindítva ezzel a **hidrogén iránti megnövekedett kereslet és kínálat** hathatós körforgását. Emellett az egyre olcsóbban elérhető tiszta termelési és elosztási technológiák, valamint a megújuló energiaforrások felhasználásának megfizethetősége révén **csökkenteni kell az ellátás költségeit**, hogy biztosítani lehessen a költség-versenyképességet a fosszilis tüzelőanyagokkal szemben. Ebben az összefüggésben további alternatíva a hálózattól független megújuló hidrogéntermelés.

A kereslet ösztönzése és a termelés növelése mindemellett nagy mennyiségű nyersanyagot is igényel<sup>41</sup>. A biztonságos nyersanyagellátást ezért meg kell vizsgálni a kritikus fontosságú nyersanyagokra vonatkozó cselekvési tervben, a körforgásos gazdaságra vonatkozó cselekvési terv végrehajtása során, valamint az EU kereskedelempolitikai megközelítésében is, hogy így biztosítani lehessen a torzulásoktól mentes, tisztességes kereskedelmet és a szóban forgó nyersanyagokba történő beruházásokat. A hidrogénágazat éghajlatra és környezetre gyakorolt kedvezőtlen hatásának minimalizálása érdekében életciklus-alapú megközelítést kell alkalmazni.

<sup>40</sup> A HyNet az Energiaügyi Főigazgatóság által létrehozott informális platform, amelynek célja a nemzeti hatóságok támogatása a hidrogénnel kapcsolatos kérdésekben, [https://ec.europa.eu/energy/topics/energy-system-integration/hydrogen\\_en](https://ec.europa.eu/energy/topics/energy-system-integration/hydrogen_en).

<sup>41</sup> Az üzemanyagcella- és elektrolízátor-technológiák szempontjából fontos 29 nyersanyag közül 19 tekintetében (ilyenek például a platinacsoportba tartozó fémek) Európa teljes egészében ellátásfüggő, de a különféle megújulóenergia-termelési technológiák esetében is kénytelen kritikus nyersanyagokra támaszkodni.

**A hidrogén iránti kereslet és kínálat fellendítéséhez valószínűleg különféle támogatási formákra lesz szükség**, amelyeket az e stratégiában felvázoltaknak megfelelően differenciálni kell annak érdekében, hogy előtérbe legyen helyezve a megújuló hidrogén minél szélesebb körű alkalmazásának kérdése. Bár az átmeneti időszakban szükség lehet az alacsony szén-dioxid-kibocsátású hidrogén megfelelő támogatására, ennek nem szabadna az eszközök elértéktelenedéséhez vezetnie. Az állami támogatási keret 2021-re tervezett felülvizsgálata – beleértve az energetika és a környezetvédelem állami támogatására vonatkozó iránymutatásokat is – lehetőséget kínál majd egy olyan átfogó keret létrehozására, amely előmozdítja az európai zöld megállapodást és különösen a szén-dioxid-mentesítést, többek között a hidrogén tekintetében, miközben korlátozza a lehetséges versenytorzulásokat és a többi tagállamban jelentkező kedvezőtlen hatásokat.

*A kereslet ösztönzése a végfelhasználói ágazatokban*

Az új vezető piacokat a hidrogéntermelés növelésével karöltve kell kialakítani. Két fő piac – **az ipari alkalmazások és a közlekedés** – fokozatosan fejleszthető, hogy költséghatékony módon lehessen kihasználni a hidrogénben rejlő potenciált a klímasemleges gazdaság megteremtésére.

A hidrogén azonnali **ipari** alkalmazásával csökkenteni és helyettesíteni lehet a karbonintenzív **hidrogén finomítóknál** való felhasználását és az **ammóniatermelést**, továbbá lehetőség nyílna az **új típusú metanol-előállításra**, illetve részben fel lehetne váltani a fosszilis tüzelőanyagokat az **acélgyártásban**. A Bizottság új iparstratégiájában előírányozottaknak megfelelően egy második szakaszban a hidrogén a nulla szén-dioxid-kibocsátású acélgyártási folyamatok alapjául szolgálhatna az EU-ban.

A hidrogén ígéretes lehetőség a **közlekedésben** is, ahol a villamosítás nehezebben megoldható. Első szakaszban **a hidrogént mielőbb be lehetne** vezetni olyan belső felhasználások esetében, mint a **helyi járatú városi buszok, a kereskedelmi flották (pl. taxik) vagy a vasúti hálózat bizonyos részei**, ahol a villamosítás nem kivitelezhető. A hidrogéntöltő állomások igényét könnyen fedezni lehet regionális vagy helyi elektrolizátorok segítségével, de telepítésüknek a flottaigény egyértelmű elemzésén, valamint a könnyű és nehézgépjárművekre vonatkozó eltérő követelményeken kell alapulnia.

Tekintettel a **nehézgépjárművek** magas szén-dioxid-kibocsátására, a villamosítás mellett továbbra is ösztönözni kell a hidrogéncellák használatát többek között a távolsági buszok, a különleges rendeltetésű járművek és a nagy távolságú közúti áru fuvarozás esetében. Amint az üzemanyagcella-technológia kellően kiforrottá és költséghatékonyá válik, a szén-dioxid-kibocsátási előírások meghatározásáról szóló rendeletben 2025-re és 2030-ra meghatározott célértékek fontos motorjai lehetnek a hidrogénalapú megoldások vezető piacává válásnak. Az Üzemanyagcella- és Hidrogéntekológiai Közös Vállalkozás (FCH Közös Vállalkozás) Horizont 2020 keretprogramhoz kapcsolódó projektjei Európa technológiai vezető szerepének felgyorsítását célozzák.

**Hidrogéncellás vonatokat** lehetne kifejleszteni más olyan működőképes vasúti kereskedelmi útvonalakra, amelyek villamosítása nehéz vagy nem költséghatékony: a fővonalhálózat mintegy 46 %-án még ma is dízeltechnológiával megoldott az üzemeltetés. Egyes üzemanyagcellás hidrogénvonat-alkalmazások (pl. többrészes egységek) már ma is versenyképesek lehetnek a dízelüzemanyaggal szemben.

A **belvízi hajózás és a rövid távú tengeri hajózás** esetében a hidrogén az alacsony kibocsátású üzemanyagok egyik alternatívája lehet, különösen mivel az európai zöld megállapodás hangsúlyozza, hogy meg kell fizetni a szén-dioxid-kibocsátás árát a tengeri ágazatban. Ahhoz, hogy a hidrogént a hosszabb távú tengeri hajózásban és a mélytengeri szállításban is alkalmazni lehessen, egy megawatt<sup>42</sup> többre kell növelni az üzemanyagcellákkal termelt energiát, és megújuló hidrogént kell felhasználni a nagyobb fűtőértékű szintetikus üzemanyagok, metanol, illetve ammónia előállításához.

Hosszabb távon a hidrogén – folyékony szintetikus kerozin vagy más szintetikus üzemanyagok előállítása révén – **a légi és a tengeri közlekedési ágazat** szén-dioxid-mentesítésének lehetőségévé is válhat. Ezek a helyettesítő üzemanyagok felhasználhatók a meglévő légijármű-technológiával, de figyelembe kell venni az energiahatékonyságra gyakorolt hatásokat. A távolabbi jövőben a légi közlekedés számára megoldást jelenthetnek a hidrogénüzemű üzemanyagcellás légi járművek, amelyek esetében módosított kialakításra van szükség, valamint a hidrogénalapú sugárhajtóművek. E törekvések megvalósításához ütemtervet kell készíteni a jelentős hosszú távú kutatási és innovációs erőfeszítésekre<sup>43</sup> vonatkozóan, többek között az Európai horizont, a Hidrogénüzemanyagcella- és Hidrogéntechológiai Közös Vállalkozás, valamint a Hidrogénszövetség részét képező lehetséges kezdeményezések keretében.

A Bizottság az európai zöld megállapodásban bejelentett és 2020 vége előtt előterjesztendő következő **fenntartható és intelligens mobilitásra irányuló stratégiájában** foglalkozni fog a hidrogénnel különösen a közlekedési ágazatban történő felhasználásának kérdésével.

A hidrogén ipari alkalmazásokban és közlekedésben való elterjedtebb használatának legfőbb gátja gyakran a költségfaktor, beleértve a hidrogénalapú berendezések, valamint a tároló- és üzemanyag-vételező létesítmények kiépítéséhez szükséges kiegészítő beruházásokat. Az ellátási láncsal összefüggő kockázatok és a piaci bizonytalanság potenciálisan kedvezőtlen hatását tovább súlyosbítja, hogy a nemzetközi verseny miatt igen szűk az árás az ipari végtermékek tekintetében.

**Keresletoldali** támogatási politikákra is szükség lesz tehát. A Bizottság mérlegelni fogja az uniós szintű ösztönzők különböző lehetőségeit, beleértve **a megújuló hidrogén** vagy származékai minimális részarányának vagy **kvótáinak bevezetését bizonyos végfelhasználói ágazatokban**<sup>44</sup> (például olyan iparágakban, mint a vegyipar, illetve a közlekedési

---

<sup>42</sup> Egy vezérprojekt keretében jelenleg két kereskedelmi hidrogénüzemű üzemanyagcellás hajó fejlesztése zajlik Franciaországban és Norvégiában, ahol a hidrogént helyben állítják elő 1 MW teljesítményű, megújuló villamos energiával működő elektrolizátorokkal.

<sup>43</sup> Hydrogen-powered aviation. A fact-based study of hydrogen technology, economics and climate impact by 2050 (Hidrogénüzemű légi közlekedés – Tényeken alapuló tanulmány a hidrogéntechológiáról, a gazdaságról és az éghajlati hatásokról 2050-ig), 2020. május, [https://www.fch.europa.eu/sites/default/files/FCH%20Docs/20200507\\_Hydrogen%20Powered%20Aviation%20report\\_FINAL%20web%20%28ID%208706035%29.pdf](https://www.fch.europa.eu/sites/default/files/FCH%20Docs/20200507_Hydrogen%20Powered%20Aviation%20report_FINAL%20web%20%28ID%208706035%29.pdf).

<sup>44</sup> A megújuló energiáról szóló irányelv már most is támogatást nyújt a megújuló hidrogénhez, és arra kifejezetten a közlekedési ágazatban a megújuló energiaforrásokra vonatkozó ágazati célkitűzés elérésének eszközeként tekint.

alkalmazásokban), lehetővé téve a kereslet célzott irányítását. Ezzel összefüggésben meg lehetne vizsgálni a virtuális elegyítés<sup>45</sup> koncepcióját.

### *A termelés növelése*

Noha az elektrolizátoron alapuló termelési és ellátási láncban körülbelül 280 vállalat<sup>46</sup> tevékenykedik, és 1 GW-t meghaladó teljesítményt képviselő elektrolizátorprojektek vannak folyamatban, az elektrolizátorok teljes európai termelési kapacitása jelenleg nem éri el az évi 1 GW-ot. Ahhoz, hogy 2030-ig meg tudjuk valósítani a 40 GW elektrolizátorkapacitásra vonatkozó stratégiai célkitűzést, a Tisztahidrogén-szövetség, a tagállamok és a már élen járó régiók összehangolt erőfeszítésére van szükség, valamint támogatási rendszereket kell kidolgozni mindaddig, amíg a hidrogén nem költség-versenyképes. A tiszta hidrogéntermelés növelésére szolgáló technológiák, mint például a nap- és szélenergiából előállított villamos energia, valamint a szén-dioxid-leválasztás és -tárolás az ellátási lánc fejlődésével párhuzamosan egyre versenyképesebbé válnak.

A hidrogénfejlesztés beindításához jogbiztonságot kell teremteni a befektetők számára, az ipar szereplői számára pedig Uniószerre egyértelművé kell tenni, hogy i. mely hidrogéngyártási technológiákat kell fejleszteni Európában, valamint ii. mi tekinthető megújuló, illetve alacsony szén-dioxid-kibocsátású hidrogénnek. Az EU végső célja egyértelmű: megújuló hidrogénre és megújuló villamos energiára épülő, klímasemleges energiarendszer. Mivel ez csak hosszabb idő leforgása alatt kivitelezhető, az EU-nak gondosan meg kell terveznie az átmenetet, figyelembe véve a jelenlegi kiindulási pontokat és infrastruktúrát, amelyek tagállamonként eltérőek lehetnek.

Annak érdekében, hogy a hidrogénnel járó szén-dioxid-kibocsátás-csökkentés előnyeitől függően testre szabott szakpolitikai keretet lehessen kialakítani az átmeneti időszakra, valamint hogy tájékoztatni lehessen a fogyasztókat, a Bizottság azon fog dolgozni, hogy mielőbb bevezethessen hatásvizsgálatokkal megtámogatott uniós szintű eszközöket. Ezek közé tartozna egy olyan **közös karbonszegénységi küszöbérték/szabvány, amely a hidrogéntermelő létesítmények támogatását célozza azok teljes életciklusra vonatkozó üvegházhatásúgáz-kibocsátása alapján**, és amelyet a hidrogéntermelésre vonatkozóan **az uniós kibocsátáskereskedelmi rendszerben már alkalmazott referenciaértékhez<sup>47</sup> viszonyítva** lehetne meghatározni. Emellett a Bizottság meghatározna egy **átfogó terminológiát és európai szintű kritériumokat a megújuló és az alacsony szén-dioxid-kibocsátású hidrogén tanúsítására vonatkozóan**, lehetőség szerint az uniós kibocsátáskereskedelmi rendszer nyomon követésre, jelentésre és hitelesítésre vonatkozó, meglévő szabályaira, valamint a megújuló energiáról szóló irányelvben meghatározott rendelkezésekre<sup>48</sup> építve. E keret alapjául szolgálhatna a teljes életciklusra számított

---

<sup>45</sup> A „virtuális elegyítés” a hidrogénnek a gáz-halmazállapotú energiahordozók (azaz a metán) teljes mennyiségében képviselt részarányára utal, függetlenül attól, hogy ezeket a gázokat fizikailag ugyanabban az infrastruktúrában vagy külön erre a célra szolgáló infrastruktúrában elegyítik-e.

<sup>46</sup> Az aktív uniós vállalatok 60 %-a kis- és középvállalkozás.

<sup>47</sup> Csak a gőzzel végzett metánreformálásra vonatkozik.

<sup>48</sup> A megújulóenergia-irányelv lehetővé teszi, hogy a hálózathoz csatlakoztatott létesítményekben előállított hidrogén (még akkor is, ha a villamosenergia-mixben alacsony a megújuló energiaforrásokból előállított villamos energia aránya) statisztikailag 100 %-ban megújuló energiaforrásnak minősüljön, feltéve, hogy bizonyos feltételek teljesülnek, ideértve a felhasznált megújuló energiaforrásokból előállított villamos



üvegházhatásúgáz-kibocsátás<sup>49</sup>, figyelembe véve az ipari kezdeményezések során kidolgozott, már meglévő CertifHy-módszereket<sup>50</sup>, és összhangban a fenntartható beruházásokra vonatkozó uniós taxonómiával. Azok a sajátos, kiegészítő funkciók, amelyeket a származási garanciák és a fenntarthatósági tanúsítványok már a megújuló energiáról szóló irányelvben is betöltenek, elősegíthetik a legköltséghatékonyabb termelést és az uniós szintű kereskedelmet.

Ami az elektromos áramon alapuló hidrogént illeti, a megújuló energiaforrások növekvő részaránya a villamosenergia-termelésben, valamint az uniós kibocsátáskereskedelmi rendszer szerinti felső határérték a villamosenergia-termelésből származó szén-dioxid-kibocsátására vonatkozóan idővel az EU egészére vetítve alacsonyabb szén-dioxid-kibocsátást eredményez, a hidrogén pedig a fosszilis tüzelőanyagok helyébe fog lépni a végfelhasználói ágazatokban. A villamos energiával összefüggő szén-dioxid-kibocsátás továbbra is fontos eleme lesz a hidrogéntermelést ösztönző szakpolitikáknak, mivel el kell kerülni a villamosenergia-termelés közvetett támogatását; a hidrogén előállításához felhasznált villamos energia iránti kereslet leginkább akkor lenne célszerű kielégíteni, amikor a hálózatban szállított villamos energia nagy része megújuló energiaforrásokból származik. A fosszilis alapú, szén-dioxid-leválasztás alkalmazása mellett termelt hidrogén esetében a Bizottság foglalkozni fog a földgáz előállításával és szállítással kapcsolatos keletkező termelésoldali metánkibocsátás kérdésével, és a metánra vonatkozó, hamarosan elkészülő uniós stratégia részeként mérséklési intézkedéseket fog javasolni.

#### *A hidrogén elterjedését célzó szakpolitikai keret*

Az ösztönző és támogató szakpolitikai keretnek lehetővé kell tennie, hogy a megújuló és – az átmeneti időszakban – az alacsony szén-dioxid-kibocsátású hidrogén a lehető legalacsonyabb költségek mellett járuljon hozzá a dekarbonizációhoz, ugyanakkor figyelembe kell vennie más fontos szempontokat is, például az ipari versenyképességet és a hidrogénértéklánc energiarendszere gyakorolt hatásait. A támogató szakpolitikai keret uniós alapjai már le vannak fektetve, nevezetesen a megújulóenergia-irányelv és az uniós kibocsátáskereskedelmi rendszer (EU ETS), míg a NextGenerationEU Eszköz, a 2030-ra vonatkozó éghajlat-politikai célterv és az iparpolitika biztosítja a fenntartható helyreállításra irányuló erőfeszítéseink felgyorsításához szükséges eszközöket és pénzügyi forrásokat.

A kibocsátáskereskedelmi rendszer – mint piaci alapú eszköz – a szén-dioxid-árzás révén már most is technológiasegélyes és az egész EU-ra kiterjedő ösztönzést biztosít valamennyi érintett ágazat költséghatékony dekarbonizációjához. A kibocsátáskereskedelmi rendszer megújítása – az európai zöld megállapodás részeként bejelentetteknek megfelelően a rendszer hatályának lehetséges kiterjesztésével – fokozatosan meg fogja erősíteni ezt a szerepet. A kibocsátáskereskedelmi rendszer csaknem az összes meglévő fosszilis alapú hidrogéntermelésre kiterjed, de az érintett ágazatok<sup>51</sup> esetében potenciálisan jelentős a kibocsátásáthelyezés kockázata, ezért ingyenes kiosztásban részesülnek az ágazat megfelelő,

---

energia kiegészítését is. A Bizottság 2021-ben felhatalmazáson alapuló jogi aktust fog előterjeszteni, amelyben meghatározza a feltételeket.

<sup>49</sup> Lásd az energiarendszer integrációjára vonatkozó stratégiát, COM(2020) 299 final.

<sup>50</sup> Pl. a CertifHy a kibocsátáskereskedelmi rendszer jelenlegi referenciaértékén és a megújulóenergia-irányelvből átvett kibocsátáscsökkentési célértéken alapuló, teljes életciklusra vonatkozó üvegházhatásúgáz-kibocsátási küszöbértéket határoz meg.

<sup>51</sup> Különösen a finomítók és a műtrágyagyártás esetében.

100 %-os referenciaszintjén. A kibocsátáskereskedelmi rendszerről szóló irányelvben<sup>52</sup> előírtaknak megfelelően az ingyenes kiosztáshoz használt referenciamutatót a 4. szakaszra vonatkozóan frissítik. A **kibocsátáskereskedelmi rendszer soron következő felülvizsgálata** során a Bizottság mérlegelheti, hogy miként lehetne tovább ösztönözni a megújuló és az alacsony szén-dioxid-kibocsátású hidrogén előállítását, kellően figyelembe véve a kibocsátásáthelyezésnek kitett ágazatokat érintő kockázatokat. Amennyiben az éghajlatváltozással kapcsolatos ambíciók szintje világszerte továbbra is eltérő, a Bizottság 2021-ben javaslatot tesz egy, az importált fogyasztási cikkek karbonintenzitását ellensúlyozó mechanizmusra a kibocsátásáthelyezés kockázatának csökkentése érdekében, amely teljes mértékben összeegyeztethető lesz a Kereskedelmi Világszervezet szabályaival; emellett megvizsgálja a hidrogénre gyakorolt hatásokat is.

Mivel a megújuló és az alacsony szén-dioxid-kibocsátású hidrogén térhódítását még a költségek szempontjából versenyképessé válás előtt elő kell mozdítani – a versenyszabályoknak való megfelelés függvényében – bizonyos ideig **várhatóan támogatási rendszerekre lesz szükség**. Az egyik lehetséges szakpolitikai eszköz a **különbözeti ügyletek** pályázati rendszerének létrehozása lenne. Egy ilyen, állami partnerrel kötött hosszú távú szerződés abból a szempontból lenne előnyös a befektető számára, hogy a szén-dioxid kötési ára és a kibocsátáskereskedelmi rendszer szerinti tényleges szén-dioxid-ár közötti különbséget explicit módon fizetné, áthidalva ezzel a hagyományos hidrogéntermeléshez viszonyított költségkülönbséget<sup>53</sup>. A különözeti ügyletek kísérleti programját alkalmazni lehetne a finomítóknak és műtrágyagyártásban, hogy a hidrogénelőállítás jelenlegi technológiáinak helyettesítése gyorsabban menjen végbe, **az alacsony szén-dioxid-kibocsátású és körforgásos acélgártásban és az alapvető vegyi anyagok gyártása során**, valamint a hidrogén és az abból származó üzemanyagok, például az **ammónia** tengerhajózási ágazatban, illetve a szintetikus, alacsony szén-dioxid-kibocsátású üzemanyagok légi közlekedési ágazatban való bevezetésének támogatására. Mindez végrehajtható lenne uniós vagy nemzeti szinten, többek között az uniós kibocsátáskereskedelmi rendszer innovációs alapjának támogatásával. Az ilyen intézkedések arányosságát és piaci hatását gondosan meg kell vizsgálni annak érdekében, hogy biztosítani lehessen azok energetikai és környezetvédelmi állami támogatásokra vonatkozó iránymutatásoknak való megfelelését.

Végül tervbe lehetne venni a megújuló hidrogén **közvetlen és átlátható, piaci alapú támogatási rendszereinek** kialakítását, amelyek odaítélése versenypályázatok útján történne. A piachoz igazodó támogatás koordinálásához átlátható, hatékony és versenyképes hidrogén- és villamosenergia-piacra van szükség, amely az elektrolizátorok energiarendszerhez nyújtott hozzájárulását (pl. a rugalmassági szolgáltatásokat, a megújulóenergia-termelés szintjének növelését, a megújuló energiaforrások vonatkozásában nyújtott ösztönzőknek köszönhető tehercsökkentést) jutalmazó árjelzéseket ad.

Összességében ez a megközelítés – az állami támogatási politikával összhangban – lehetővé teszi a kereslet és a kínálat fellendítéséhez nyújtott differenciált támogatást, figyelembe véve a hidrogén típusát és a tagállamok eltérő kiindulási pontjait. A megújuló és az alacsony szén-dioxid-kibocsátású hidrogént gyártó létesítményekbe és technológiákba, például elektrolizátorokba irányuló beruházások esetében uniós finanszírozáshoz lehet folyamodni. Ezenkívül a különözeti ügyletek kezdeti támogatást nyújthatnak a megújuló és az alacsony

---

<sup>52</sup> Az (EU) 2018/410 irányelv.

<sup>53</sup> A szerződés explicit módon fedezné a szén-dioxid kötési ára és a kibocsátási rendszer szerinti tényleges szén-dioxid-ár közötti különbséget.

szén-dioxid-kibocsátású hidrogén különböző ágazatokban történő korai bevezetéséhez mindaddig, amíg e technológiák nem válnak kellően kiforrottá és költség-versenyképessé. A megújuló hidrogén esetében a közvetlen piaci alapú támogatási rendszereket és kvótákat is fontolóra lehetne venni. Ezáltal a következő évtizedben be lehetne indítani egy jelentős léptékű hidrogén-ökoszisztémát az EU-ban, utat nyitva a későbbi, teljes körű kereskedelmi alkalmazás felé.

## 5. A HIDROGÉN ELŐÁLLÍTÁSÁHOZ SZÜKSÉGES INFRASTRUKTÚRA ÉS A PIACI SZABÁLYOK KERETRENDSZERÉNEK KIALAKÍTÁSA

### *Az infrastruktúra szerepe*

A hidrogén energiahordozóként való széles körű felhasználásának feltétele az EU-ban, hogy rendelkezésre álljon a kínálat és a kereslet összekapcsolásához szükséges energetikai infrastruktúra. A hidrogén szállítható csővezetéseken, de nem hálózati alapú szállítási megoldások révén is, pl. megfelelően kialakított LPG-terminálokra dokkolható tehergépkocsikon vagy hajókon, amennyiben ez műszakilag megvalósítható. A szállítás történhet tisztán gáznemű vagy folyékony hidrogénként, illetve nagyobb molekulákban kötött formában (pl. ammónia vagy folyékony szerves hidrogénhordozók), amelyek könnyebben szállíthatók. A hidrogén ciklikus vagy szezonális tárolást is lehetővé tesz, pl. sóhordókban<sup>54</sup>, hogy villamos energiát termeljen a fogyasztási csúcsgény kielégítésére, biztosítsa a hidrogénelátást, és lehetővé tegye az elektrolizátorok rugalmas működését.

A hidrogénre vonatkozó infrastrukturális igények végső soron a hidrogénelőállítás és -kereslet, valamint a szállítási költségektől függenek majd, és a fejlesztés különböző szakaszaihoz kapcsolódnak, amely 2024 után indul meg jelentősen. Ezenkívül az alacsony szén-dioxid-kibocsátású hidrogén és szintetikus üzemanyagok előállításához szükség lehet a szén-dioxid-leválasztást és -tárolást támogató infrastruktúrára. Az e stratégiában körvonalazott fokozatos megközelítést követve a hidrogén iránti keresletet kezdetben ki lehet elégíteni a helyszínen (helyi megújuló forrásokból vagy földgázból) történő termeléssel, mégpedig az ipari klaszterekben és a part menti területeken a termelés és a kereslet közötti, meglévő közvetlen összeköttetések révén. A gáz- és villamosenergia-piac úgy nevezett zárt elosztórendszerre, a közvetlen vezetésekre vagy a mentességekre vonatkozó meglévő szabályok iránymutatással szolgálhatnak e tekintetben<sup>55</sup>.

A második szakaszban helyi hidrogénhálózat kerülne kiépítésre a további ipari kereslet kielégítésére. A kereslet növekedésével párhuzamosan optimalizálni kell a hidrogén gyártását, felhasználását és szállítását, és valószínűleg meg kell oldani a hosszabb távú szállítás kérdését is annak érdekében, hogy biztosítani lehessen a rendszer egészének hatékonyságát. Erre lehetőséget a **transzeurópai energiahálózatok (TEN-E) felülvizsgálata és a versenyképes, dekarbonizált gázpiacokra vonatkozó belső gázpiaci jogszabályok felülvizsgálata**<sup>56</sup> teremt. A tiszta hidrogén piaci átjárhatóságának biztosítása érdekében szükség lehet közös

<sup>54</sup> Az egyesült királyságbeli Yorkshire területén található Teesside településen egy brit vállalat 1 millió m<sup>3</sup> tiszta hidrogént (95 % H<sub>2</sub> és 3–4 % CO<sub>2</sub>) tárol három sóhordóban, körülbelül 400 m mélységben, 50 bar nyomáson. Európa műszaki potenciálja a hidrogén sóhordókban való tárolására körülbelül 85 PWH (Caglayan és tsai., 2020).

<sup>55</sup> Lásd a 2009/73/EK irányelv 28. és 38. cikkét (HL L 211/94., 2009.8.14.), valamint az (EU) 2019/944 irányelv 7. és 38. cikkét (HL L 158/125., 2019.6.14.).

<sup>56</sup> A földgáz belső piacára vonatkozó közös szabályokról szóló 2009/73/EK irányelv és a földgázszállító hálózatokhoz való hozzáférés feltételeiről szóló 715/2009/EK rendelet felülvizsgálata.

minőségi szabványokra (pl. a tisztasági fokra és a szennyező anyagok határértékeire vonatkozóan) vagy határokon átnyúló üzemeltetési szabályokra.

Ezzel együtt ki kell dolgozni egy stratégiát is a közlekedési igények töltőállomások hálózatán keresztül történő kielégítésére, az **alternatív üzemanyagok infrastruktúrájáról szóló irányelv** felülvizsgálatával és a **transzeurópai közlekedési hálózat (TEN-T)** felülvizsgálatával összefüggésben.

Az alacsony fűtőértékű gáz közlőgő kivonása és a földgáz iránti kereslet 2030 utáni csökkenése következtében a meglévő páneurópai gázinfrastruktúra bizonyos elemeit át lehetne állítani új célú felhasználásra, így rendelkezésre állna a hidrogén nagy volumenű, határokon átnyúló szállításához szükséges infrastruktúra. **Az átalakítás lehetőséget teremthet a költséghatékony energetikai átállásra, amely (viszonylag korlátozott mértékű) új hidrogénellátó infrastruktúrák<sup>57</sup> kiépítése mellett történne.**

E meglévő földgázvezetékek azonban sokszor olyan hálózatüzemeltetők tulajdonában vannak, amelyek nem jogosultak hidrogénvezetékek birtoklására, üzemeltetésére vagy finanszírozására. A meglévő eszközök más célú felhasználásához értékelni kell azok műszaki alkalmasságát, emellett pedig a versenyképes dekarbonizált gázpiacokra vonatkozó szabályozási keret felülvizsgálatának lehetővé kell tennie az ilyen célú finanszírozást és működést az energiarendszer általános perspektíváját szem előtt tartva. Alapos infrastruktúra-tervezésre van szükség, például a tízéves hálózatfejlesztési terveket követve, amely alapján beruházási döntéseket lehet majd hozni. Az ilyen tervezésnek tájékoztató jellegűnek is kell lennie, hogy tényeken alapuló ösztönzéssel szolgáljon a magánfektetői beruházásokhoz az elektrolizátorok legideálisabb helyszíneit illetően. A Bizottság ennek megfelelően gondoskodik arról, hogy a hidrogén-infrastruktúra teljes egészében az infrastruktúra-tervezés része legyen, melyet többek között a transzeurópai energiahálózatok felülvizsgálata és a tízéves hálózatfejlesztési tervek iránti munkája révén kíván megvalósítani, a töltőállomások hálózatának tervezésére kiterjedően is.

A hidrogén földgáz hálózatba történő korlátozott arányú elegyítése lehetőséget adhat az átmeneti időszak során a megújuló hidrogén decentralizált előállítására a helyi hálózatokban<sup>58</sup>. Az elegyítés azonban kevésbé hatékony, és csökkenti a hidrogén értékét. Az elegyítés az Európában felhasznált gáz minőségét is befolyásolja, ebből adódóan hatással lehet a gázinfrastruktúra tervezésére, a végfelhasználói alkalmazásokra és a határokon átnyúló rendszerek interoperabilitására. Az elegyítés ezért a belső piac széttagoztatásának kockázatával jár, hiszen amennyiben a szomszédos tagállamok eltérő elegyítési arány mellett döntenek, a gáz határokon átnyúló áramlása akadályokba ütközhet. Annak érdekében, hogy ennek valószínűsége kisebb legyen, fel kell mérni, hogy technikailag kivitelezhető-e a gáz minőségének kiigazítása, valamint hogy ez mekkora költségráfordítást igényel. Aktualizálni kell a gázminőségre vonatkozó jelenlegi nemzeti és CEN-szabványokat. Emellett szükség lehet az eszközök megerősítésére a határokon átnyúló koordináció és a rendszerek interoperabilitásának biztosítása érdekében, hogy akadálytalan lehessen a gáz szállítása a

---

<sup>57</sup> Németországban és Hollandiában például az átállított földgáz-infrastruktúra a hidrogénhálózat akár 90 %-át is kiteheti. Az átalakításra kerülő csővezetékek sok esetben már most is értékvesztettnek tekinthetők.

<sup>58</sup> Megbízható kiutat jelentene, és támogatási rendszerekkel kombinálva előteremtene a termelés beindításához szükséges bevételeket. Különösen az előállítás szempontjából optimális helyekre, nem pedig a kereslet közelében telepített elektrolizátorok esetében vonhatja maga után a megfelelően kialakított hidrogén-infrastruktúra hiánya a helyszíni tárolásra irányuló beruházások növekedését és/vagy a termelés korlátozását.

tagállamok között. E lehetőségeket alaposan mérlegelni kell az energiarendszer szén-dioxid-mentesítéséhez való hozzájárulásuk, valamint a gazdasági és műszaki következményeik tekintetében.

### *A likvid piacok és a verseny előmozdítása*

Mivel az uniós tagállamoknak eltérő lehetőségeik vannak a megújuló hidrogén előállítására, a nyitott és versenyképes, határokon átnyúló kereskedelmet folytató uniós piac jelentős előnyökkel jár a verseny, a megfizethetőség és az ellátás biztonsága szempontjából.

A nyersanyagokon alapuló hidrogénkereskedelmet magában foglaló **likvid piac felé való elmozdulás** megkönnyítené az új termelők piacra lépését, és elősegítené a többi energiahordozóval való mélyebb integrációt. Emellett megbízható árjelzéseket adna a beruházásokhoz és az operatív döntésekhez. Az eredendő különbségek ellenére a versenyképes, dekarbonizált gázpiacokra vonatkozó jogszabályok felülvizsgálata során fontolóra lehetne venni olyan, a villamosenergia- és gázpiacokon jelenleg is alkalmazott, hatékony kereskedelmi műveleteket tesznek lehetővé tevő szabályok átvételét a hidrogénpiacra, mint például a kereskedési pontokhoz való hozzáférés és a szabványos termékmeghatározások.

A hidrogén elterjedésének megkönnyítése és egy olyan piac kialakítása érdekében, ahol az új gyártók is hozzáférnek a fogyasztókhöz<sup>59</sup>, **a hidrogén-infrastruktúrának** – megkülönböztetés nélkül – **mindenki számára hozzáférhetőnek kell lennie**. A piaci alapú tevékenységek egyenlő versenyfeltételeinek torzulását elkerülendő, a hálózatüzemeltetőknek semlegesnek kell maradniuk. A piacra jutást nehezítő indokolatlan terhek csökkentése megkívánja, hogy a harmadik felek hozzáférésére vonatkozó szabályok és az elektrolizátorok hálózathoz való kapcsolására vonatkozó egyértelmű előírások kerüljenek kidolgozásra, valamint racionalizálni kell az engedélyezési eljárásokat és az adminisztratív akadályokat. Azzal, hogy már most egyértelműséget biztosítunk, el lehet kerülni a meg nem térülő beruházásokat és az utólagos beavatkozások később felmerülő költségeit.

Egy olyan nyitott és versenyképes uniós piac, amelynek árai tükrözik az egyes energiahordozókhöz kapcsolódó termelési költségeket, szén-dioxid-költségeket, valamint a külső költségeket és előnyöket, hatékonyan képes tiszta és biztonságos hidrogént biztosítani azon végfelhasználók számára, akik azt a legjobban értékelik<sup>60</sup>. Biztosítani kell a hidrogén és más energiahordozók egyenrangú kezelését annak érdekében, hogy ne torzuljanak a különböző energiahordozók relatív árai<sup>61</sup>. A megbízható relatív árjelzéseknek köszönhetően az energiefelhasználók, mindamelllett, hogy megalapozottan tudnak dönteni arról, melyik energiahordozót és hol részesítsék előnyben, hatékony döntéseket hozhatnak arra vonatkozóan is, hogy fogyasszanak-e energiát vagy sem, azaz adott esetben optimális kompromisszumot tudnak kötni az energiahatékonysági intézkedésekbe való beruházások során.

---

<sup>59</sup> A szociális jogok európai pillérével (20. alapelv) összhangban, ahol a technológia lehetővé teszi az alapvető szolgáltatások megfizethetőségét és az azokhoz való hozzáférést mindenki számára.

<sup>60</sup> Ez összhangban lenne az energiahatékonyság elsődlegességének elvével.

<sup>61</sup> Például a hidrogén előállításával vagy átalakításával járó energiavesztés nem szabad a társadalomra hárítani, ha az indokolatlan előnyhöz vezet más energiahordozókkal szemben.

## 6. A HIDROGÉNTÉCHNOLÓGIÁKKAL KAPCSOLATOS KUTATÁS ÉS INNOVÁCIÓ ELŐMOZDÍTÁSA

Az EU hosszú évek óta támogatja a hidrogénre irányuló kutatást és innovációt kezdetben hagyományos, együttműködésen alapuló projekteken<sup>62</sup> keresztül, később pedig az Üzemanyagcella- és Hidrogéntéchnológiai Közös Vállalkozással (FCH Közös Vállalkozás)<sup>63</sup> összefogásban. Ezek az erőfeszítések lehetővé tették, hogy több technológia<sup>64</sup> kiforrottabbá váljon, hogy előrelépés történjen az ígéretes alkalmazásokra irányuló kiemelt projektek<sup>65</sup> kidolgozása terén, valamint hogy az EU globális vezető szerepet töltsön be a jövőbeni technológiák, nevezetesen az elektrolizátorok, a hidrogéntöltő állomások és a megawatt-szintű kapacitással rendelkező üzemanyagcellák fejlesztésében. Az uniós finanszírozású projekteknek köszönhetően továbbá EU-szerte javult a hidrogén előállításának és felhasználásának fellendítésére alkalmazandó jogszabályok ismerete.

Ahhoz, hogy teljes hidrogénellátási lánc álljon az európai gazdaság szolgálatában, további kutatási és innovációs tevékenységekre van szükség.

**Először is a termelési oldalon gigawattokban mérhető kapacitású, nagyobb, hatékonyabb és költséghatékonyabb elektrolizátorokat** kell telepíteni, amelyek a tömegtermelési kapacitásnak és az új anyagoknak köszönhetően képesek ellátni hidrogénnel a nagyfogyasztókat. Első lépésben már az idén pályázati felhívás kerül közzétételre egy 100 MW teljesítményű elektrolizátorra vonatkozóan. Az **alacsonyabb technológiai érettségi szintű megoldásokat** is ösztönözni és fejleszteni kell (megfelelő figyelmet fordítva a fenntarthatósági követelményekre), ilyen például a tengeri algákból, a közvetlen napsugárzást felhasználó vízbontással vagy pirolízissel előállított hidrogén, amelynek melléktermékeként szilárd szén keletkezik.

**Másodszor, az infrastruktúra további fejlesztésre szorul a hidrogén nagy mennyiségben és lehetőleg nagy távolságokon történő szállításához, tárolásához és elosztásához.** További kutatási, fejlesztési és innovációs tevékenységekre van szükség a **meglévő gázinfrastruktúra más célú felhasználásához**, hogy alkalmas legyen a hidrogén vagy hidrogénalapú üzemanyagok szállítására.

**Harmadszor, folyamatosan fejleszteni kell a nagyléptékű végfelhasználási alkalmazásokat**, különösen az **iparban** (pl. a kokszolható szén hidrogénnel való helyettesítése az acélgyártásban, vagy a megújuló hidrogén használatának térnyerése a vegyiparban és a petrokémiai iparban) és a **közlekedésben** (pl. nagy teherbírású közúti szállítás, vasút, vízi közlekedés és légi közlekedés). Az előkészítő kutatást, beleértve az eljárások biztonsági dimenzióját is, úgy kell felépíteni, hogy segítse a hidrogén alkalmazására vonatkozó tervek és színvonalas, harmonizált szabványok kidolgozását.

---

<sup>62</sup> Az első példák között lehet megemlíteni a hidrogénbusz demonstrációját a (2003-ban indított) CUTE projekteken és annak utódján, a HyFLEET:CUTE projekten keresztül, amely jelentős előrelépést tett az üzemanyagcella- és hidrogénmeghajtási technológiák alkalmasságának igazolásában.

<sup>63</sup> Az FCH Közös Vállalkozás a köz- és magánszféra partnersége, amely az európai kutatást és ipart egy közös kutatási menetrendhez igazítja. Az elmúlt évtizedben az EU mintegy 900 millió EUR összeggel járult hozzá az FCH Közös Vállalkozáshoz.

<sup>64</sup> Például buszok, személygépkocsik, kisteherautók, anyagkezelő járművek és töltőállomások.

<sup>65</sup> Például a légi közlekedésben való felhasználásra szánt e-üzemanyagok, valamint a hidrogén a vasúti közlekedésben és a tengeri ágazatban.

Végül további kutatásra van szükség a több területet érintő szakpolitikai döntéshozatal támogatása érdekében, különösen a **továbbfejlesztett és harmonizált (biztonsági) szabványok**, valamint a társadalmi és munkaerőpiaci hatások nyomon követésének és értékelésének lehetővé tétele érdekében. Megbízható módszereket kell kidolgozni a **hidrogéntekológiák** és a hozzájuk kapcsolódó értékláncok **környezeti hatásainak értékelésére**, beleértve a teljes életciklusra vonatkozó üvegházhatásúgáz-kibocsátás és a fenntarthatóság vizsgálatát is. Fontos, hogy az **anyagcsökkentéssel**, -helyettesítéssel, -újrafelhasználással és -újrafeldolgozással **párhuzamosan a kritikus fontosságú nyersanyagokkal** való ellátás folyamatossága érdekében alapos értékelés készüljön felhasználásuk várható növekedéséről, kellő figyelmet fordítva az európai ellátásbiztonságra és magas szintű fenntarthatóságra.

Összehangolt uniós kutatási és innovációs támogatásra van szükség a **nagyszabású és nagy horderejű projektek esetében is a teljes hidrogénértéklánc mentén**, beleértve a nagy (több száz megawatt) kapacitású elektrolizátorokat, amelyek tiszta villamos energiával üzemelnek, és megújuló hidrogénnel látják el például a technológia valós környezetben történő tesztelésére képes ipari területeket vagy zöld repülőtereket és kikötőket (amint az javaslatként a zöld megállapodáshoz kapcsolódó pályázati felhívásban is szerepel).

A felsorolt kihívások kezelésére a Bizottság olyan intézkedéseket fog végrehajtani, amelyek a kutatásra, az innovációra és a vonatkozó nemzetközi együttműködésre<sup>66</sup> irányulnak, támogatva az energia- és éghajlat-politikai célkitűzéseket.

Az Európai horizont kutatási és innovációs keretprogram keretében javaslat született egy intézményesített, **Európai partnerség a tiszta hidrogénért** elnevezésű kezdeményezésre, amely a kiválasztott üzemanyagcella-végfelhasználási technológiák<sup>67</sup> mellett elsősorban a megújuló hidrogén előállítására, szállítására, elosztására és tárolására összpontosít. Míg az Európai partnerség a tiszta hidrogénért a kutatási, fejlesztési és demonstrációs technológiák támogatásával járul hozzá, hogy azok készen álljanak a piacra lépésre, addig a Tisztahidrogén-szövetség feladata, hogy összefogja az erőforrásokat az iparosítási törekvések volumenének és horderejének növelése érdekében, ezáltal hozzájárulva a költségek további csökkentéséhez és fokozva a versenyképességet. A Bizottság a hidrogén végső felhasználásával kapcsolatos kutatás és innováció fokozott támogatását is javasolja a kulcsfontosságú ágazatokban, amely az Európai horizont program keretében javasolt fontos, különösen a közlekedés<sup>68</sup> és az ipar<sup>69</sup> területén kialakítandó partnerségekkel való szinergiák révén valósulhat meg. A partnerségek közötti szoros együttműködés elősegítené a hidrogén ellátási láncának kialakítását és a beruházások közös erővel történő növelését.

Emellett az **uniós kibocsátáskereskedelmi rendszer innovációs alapja**, amely a 2020–2030 közötti időszakban mintegy 10 milliárd EUR összeget tesz elérhetővé az alacsony széndioxid-kibocsátású technológiák támogatására, szintén előmozdíthatja az úttörő jellegű, innovatív hidrogénalapú technológiák demonstrációját. Az alap jelentősen csökkentheti a nagy és összetett projektek kockázatait, ezért egyedülálló lehetőséget kínál az ilyen

---

<sup>66</sup> A kutatással és innovációval kapcsolatos nemzetközi cselekvéseket lásd a 7. szakaszban.

<sup>67</sup> Az üzemanyagcella- és elektrolizátor-technológiák számos hasonlóságot mutatnak.

<sup>68</sup> Például az Európai horizont programban javasolt közlekedési K+I partnerségek, mint például a „2Zero”, a „Zero Emission Waterborne Transport” és a „Clean Aviation”, további kutatási és innovációs lehetőségeket teremtenek a közlekedési célú hidrogénalkalmazásokra irányulóan.

<sup>69</sup> Például a tiszta acélra, a körforgásos és klímasemleges iparágakra vonatkozóan.

technológiák széles körű bevezetéséhez. Az alap keretében meghirdetett első pályázati felhívást 2020. július 3-án tették közzé.

A Bizottság továbbá célzott eszközök (pl. InnovFin energetikai demonstrációs projektek, InvestEU) révén célzott támogatást nyújt a pénzügyileg stabil és életképes hidrogénprojektek előkészítéséhez szükséges kapacitásépítéshez – amennyiben ezt a vonatkozó nemzeti és regionális programok prioritásként határozzák meg –, lehetőség szerint kiegészítve e támogatást a kohéziós politika, az Európai Beruházási Bank tanácsadó központjai vagy az Európai horizont keretében nyújtott tanácsadással és technikai segítségnyújtással. Az európai hidrogénvölgyek partnersége<sup>70</sup> már jelenleg is támogatja az innovatív hidrogén-ökoszisztémákat. A következő finanszírozási időszakban egy külön erre a célra létrehozott interregionális innovációs beruházási eszköz és egy, a sok szén-dioxidot kibocsátó régiókban alkalmazható hidrogéntechnológiákkal kapcsolatos kísérleti intézkedés fogja támogatni az innovatív értékláncok fejlesztését az Európai Regionális Fejlesztési Alap keretében.

A stratégiai energiatechnológiai (SET)- terv prioritásaival<sup>71</sup> összefüggésben biztosított lesz az együttműködés a tagállamok kutatási és innovációs erőfeszítései között is. Törekedni kell egyéb eszközökkel – például az innovációs alappal vagy a strukturális alapokkal – kialakított szinergiákra annak érdekében, hogy a „halál völgy” néven emlegetett időszakot át lehessen hidalni úttörő jellegű demonstrációs projektek révén, amelyek bemutatják azt a sokféle lehetőséget, amely a megújuló és az alacsony szén-dioxid-kibocsátású hidrogénben rejlik szerte az EU-ban.

## 7. NEMZETKÖZI VONATKOZÁSOK

A nemzetközi dimenzió az uniós megközelítés szerves részét képezi. A tiszta hidrogén új lehetőségeket kínál Európa számára mind a szomszédos országokkal és régiókkal, mind a nemzetközi, regionális és kétoldalú szövetségeseivel **fennálló energiaügyi partnerségek újratervezésére, előmozdítva** az energiaellátás diverzifikálását, valamint a folyamatos és biztonságos ellátási láncok kialakítását.

Az európai zöld megállapodás külső dimenziójával összhangban az EU-nak stratégiai érdeke, hogy a hidrogént kiemelt helyen kezelje külső energiapolitikai napirendjében, folytassa az éghajlatváltozás, a kereskedelem és a kutatási tevékenységek terén kialakított nemzetközi együttműködésekbe történő beruházásokat, valamint hogy programját új területekre is kiterjessze.

Hosszú éveken keresztül a hidrogénnel kapcsolatos nemzetközi együttműködés alapját a kutatás képezte. Az EU az USA-val és Japánnal együtt kidolgozta az eddig legnagyobb szabású kutatási programokat, amelyek a hidrogénértéklánc különböző szegmenseivel foglalkoznak, és e tekintetben az összefogás első eszközeként létrejött a **Hidrogéngazdasági Nemzetközi Partnerség (IPHE)**.

Világszerte nő az érdeklődés a hidrogén iránt. Több ország nemzeti hidrogénstratégiája mellett ambiciózus kutatási programokat tervez indítani<sup>72</sup>, és a jelek szerint egy nemzetközi

---

<sup>70</sup> Ezt az ipari modernizációt célzó intelligens szakosodási stratégia (S3) platform támogatja.

<sup>71</sup> Különösen a SET-terv hidrogénhasználattal foglalkozó intézkedései, például az iparra, a tüzelőanyagokra, valamint a szén-dioxid leválasztására és tárolására vonatkozóan.

<sup>72</sup> Például Ausztrália, Kanada, Dél-Korea és több uniós tagállam.



hidrogénkereskedelmi piac van kialakulóban. Az USA és Kína jelentős beruházásokat hajt végre a hidrogénnel kapcsolatos kutatás és ipari fejlesztés terén. A megújuló energia tekintetében jelentős potenciállal rendelkező jelenlegi uniós gázszállítók és országok némelyike mérlegeli a megújuló energiaforrásokból előállított villamos energia vagy tiszta hidrogén EU-ba irányuló exportjának lehetőségeit. Afrika például – a megújuló energiaforrásokban rejlő bőséges potenciálja és különösen Észak-Afrika földrajzi közelsége miatt – az EU költség-versenyképes megújuló hidrogén beszállítója lehet<sup>73</sup>, feltéve, hogy a megújulóenergia-termelés térnyerése ezekben az országokban jelentősen felgyorsul.

Ennek érdekében az EU-nak aktívan kell támogatnia **a szomszédos országokkal és régiókkal történő, a tiszta hidrogénhez kapcsolódó együttműködésben rejlő új lehetőségeket, segítve a tiszta energiára való átállásukat és előmozdítva a fenntartható növekedést és fejlődést.** Figyelembe véve a természeti erőforrásokat, a fizikai összeköttetéseket és a technológiai fejlődést, a keleti szomszédság országainak, különösen Ukrajnának és a déli szomszédság országainak kiemelt partnereknek kell lenniük. Az együttműködésnek ki kell terjednie a kutatási és innovációs tevékenységektől a szabályozási politikán át a közvetlen befektetésekre, a hidrogén és a hidrogénszármazékok torzulásmentes és tisztességes kereskedelmére, valamint a kapcsolódó technológiákra és szolgáltatásokra. Az ipar becslése szerint 2030-ig 40 GW elektrolizátor telepítésére lenne lehetőség a keleti és déli szomszédságban, amely biztosítani tudná az EU-val folytatott, határokon átnyúló kereskedelem folyamatosságát. Az energiaügyi együttműködés és diplomácia keretében foglalkozni kell egyrészt ezen ambíciók megvalósításának kérdésével, másrészt azzal, hogy miként lehetne jelentős mennyiségű megújuló hidrogént biztosítani az EU számára.

Az európai szomszédság országaiba irányuló, a tiszta hidrogén alkalmazását célzó beruházások támogatása érdekében a Bizottság mozgósítani fogja a rendelkezésre álló finanszírozási eszközöket, többek között a Szomszédsági Beruházási Platformot, amely évek óta finanszírozza a partnerországok tiszta energiára való átállását kísérő projekteket. A Bizottság készen áll a nemzetközi pénzügyi intézmények által a hidrogénhez kapcsolódóan javasolt új projektek támogatására is, amelynek egyik lehetséges módja a támogatásötvezési felhíváson keresztül történő társfinanszírozás lenne, például a nyugat-balkáni beruházási kerettel<sup>74</sup> összefüggésben.

Az EU és a nyugat-balkáni országok közötti stabilizációs és társulási megállapodások, valamint a **szomszédos országokkal** kötött társulási megállapodások biztosítják a politikai keretet ezen országok számára az EU-val közös hidrogénkutatási és -fejlesztési programokban való részvételhez. Az **energiaközösség és a közlekedési közösség** — regionális ágazati nemzetközi együttműködési fórumként – döntő szerepet fog játszani az uniós szabályozások, szabványok és a tiszta hidrogén előmozdításában, beleértve olyan új infrastruktúrák kiépítését is, mint például a hidrogéntöltő állomások hálózatai és adott esetben a meglévő földgázvezetékek új rendeltetés szerinti felhasználása. A Bizottság ösztönözni fogja a Nyugat-Balkán és Ukrajna részvételét a Tisztahidrogén-szövetségben.

---

<sup>73</sup> Ehhez arra lenne szükség, hogy ezekben az országokban jelentősen felgyorsuljon a megújulóenergia-termelés térnyerése.

<sup>74</sup> Az EU Előcsatlakozási Támogatási Eszközének forrásai, valamint a platformjához tartozó nemzetközi pénzügyi intézmények hozzájárulásai állnak a nyugat-balkáni beruházási eszköz rendelkezésére.

A **déli szomszédság** partnerországaival folytatott energiaügyi párbeszédék segítik majd egy közös menetrend kidolgozását és követését, valamint egyes projektek és közös tevékenységek meghatározását. Az iparral való együttműködést regionális együttműködési fórumok, például az „*Observatoire Méditerranéen de l’Energie*” (Mediterrán Energiaobszervatórium) révén is elő kell mozdítani. A Bizottság az **Afrika-Európa zöld energiával kapcsolatos kezdeményezés**<sup>75</sup> keretében fogja feltárni, hogyan tudná támogatni a tiszta hidrogénnel kapcsolatos lehetőségek tudatosítását a köz- és magánszektorbeli partnerek körében, beleértve a közös kutatási és innovációs projekteket is. Mérlegelni fogja továbbá az Európai Fenntartható Fejlődési Alapon<sup>76</sup> keresztül megvalósítható projekteket is.

Tágabb összefüggésben a hidrogén jövőjének kérdését be lehetne építeni az EU nemzetközi, regionális és kétoldalú energiaügyi és diplomáciai erőfeszítéseibe, valamint az éghajlattal, a kutatással, a kereskedelemmel és a nemzetközi együttműködéssel kapcsolatos programokba. A nemzetközi partnerekkel való széles körű egyetértés elengedhetetlen ahhoz, hogy meg tudjuk teremteni egy olyan globális, szabályokon alapuló piac kialakulásához szükséges feltételeket, amely hozzájárul az EU biztonságos és versenyképes hidrogénelátásához. A piaci akadályok és a kereskedelem torzulásának megelőzése érdekében kulcsfontosságú lesz a korai fellépés. Ezzel összefüggésben az uniós kereskedelempolitika folyamatban lévő felülvizsgálatához kapcsolódóan értékelés készül arról, hogy miként lehet kezelni a hidrogén-kereskedelem és a hidrogénre irányuló beruházások útjában álló akadályokat és az esetleges versenytorzulásokat. Ezenkívül elő lehetne mozdítani az uniós szabályozásokat, szabványokat és technológiákat népszerűsítő kétoldalú párbeszédéket.

Az EU-nak **többoldalú fórumokon** kell ösztönöznie a nemzetközi szabványok, az egyes előállított és végső felhasználásra kész hidrogénegységek teljes kibocsátásának meghatározására szolgáló közös meghatározások és módszerek, valamint nemzetközi fenntarthatósági kritériumok kidolgozását. Az EU már most is jelentős szerepet vállal a Hidrogéngazdaság Nemzetközi Partnerségében, és társvezetője az Innovációs küldetés és a tiszta energiáról szóló miniszteri szintű hidrogénkezdeményezés keretében a tiszta hidrogénnel foglalkozó új misszióknak. A nemzetközi együttműködést a nemzetközi szabványügyi testületek és az ENSZ (ENSZ–EGB, Nemzetközi Tengerészeti Szervezet) globális műszaki előírásai révén is ki lehetne terjeszteni, többek között a hidrogénüzemű járművekre vonatkozó autóiipari szabályozás harmonizálása révén. A G20-ak keretében, valamint a Nemzetközi Energia Ügynökséggel (IEA) és a Nemzetközi Megújulóenergia-ügynökséggel (IRENA) folytatott együttműködés további lehetőségeket teremt a tapasztalatok és a bevált gyakorlatok cseréjére.

Végül az uniós piaci szereplőket érintő devizaárfolyam-kockázatok csökkentése érdekében – mind az importot, mind az exportot illetően – fontos elősegíteni egy strukturált nemzetközi, euró alapú hidrogénpiac kialakulását. Mivel a hidrogén kialakulóban lévő piac, a Bizottság **referenciamutatót** fog kidolgozni a **hidrogénnel kapcsolatos, euróban denominált**

---

<sup>75</sup> Az Afrika-Európa zöld energiával kapcsolatos kezdeményezést a Bizottság „Az Afrikával kapcsolatos átfogó stratégia felé” című közleményében (JOIN(2020) 4 final, 2020.3.9.) vázolta fel.

<sup>76</sup> Az Európai Fenntartható Fejlődési Alap (EFFA) az ENSZ 2030-ig tartó időszakra vonatkozó menetrendjének, az abban foglalt fenntartható fejlesztési céloknak és az éghajlatváltozásról szóló Párizsi Megállapodásnak a megvalósítását elősegítő beruházásokat támogat Afrikában és az EU-val szomszédos országokban.

**tranzakciókhoz**, hozzájárulva ezzel az euró fenntartható energiakereskedelemben betöltött szerepének megszilárdításához.

## 8. KÖVETKEZTETÉSEK

A megújuló és az alacsony szén-dioxid-kibocsátású hidrogén – azzal, hogy felváltja a fosszilis tüzelőanyagokat és nyersanyagokat a nehezen szén-dioxid-mentesíthető ágazatokban – hozzájárulhat az üvegházhatásúgáz-kibocsátás 2030 előtti csökkentéséhez, az uniós gazdaság helyreállításához, továbbá kulcsfontosságú építőeleme a klímasemleges és szennyezőanyag-mentes gazdaság 2050-ig történő megvalósításának. Egyedülálló lehetőséget kínál a kutatás és az innováció számára is, megőrizve, sőt megerősítve Európa technológiai vezető szerepét, továbbá gazdasági növekedést és munkahelyeket teremtve a teljes értékláncban és az Unió egész területén.

Ehhez ambiciózus és jól összehangolt szakpolitikákra van szükség nemzeti és európai szinten, valamint a nemzetközi partnerekkel való diplomáciai kapcsolatfelvételre az energiával és az éghajlatváltozással kapcsolatos kérdésekben. Ez a stratégia a különböző – a teljes értéklánra kiterjedő – szakpolitikai ágakat, valamint az ipari, piaci és infrastrukturális szempontokat egyesíti és egyben egészíti ki a kutatási és innovációs perspektívával és a nemzetközi dimenzióval, hogy olyan környezetet teremtsen, amely lehetővé teszi a hidrogénkínálat és -kereslet növelését egy klímasemleges gazdaság megteremtése érdekében. A Bizottság felkéri a Parlamentet, a Tanácsot, a többi uniós intézményt, a szociális partnereket és az összes érdekelt felet, hogy az e közleményben meghatározott intézkedésekre építve vitassák meg, hogyan lehet a hidrogénben rejlő potenciált gazdaságunk szén-dioxid-mentesítése és versenyképességének fokozása érdekében kiaknázni.

### FŐ INTÉZKEDÉSEK

#### Beruházási menetrend az EU számára

- Az **Európai Tisztahidrogén-szövetség** közreműködésével beruházási menetrend készítése a hidrogén előállításának és felhasználásának ösztönzésére, valamint egy konkrét projektportfólió kidolgozása (2020 végéig).
- A tiszta hidrogénre irányuló **stratégiai beruházások** támogatása a Bizottság helyreállítási tervével összefüggésben, különösen az **InvestEU európai stratégiai beruházási keretén** keresztül (2021-től).

#### A kereslet ösztönzése és a termelés növelése

- Intézkedések ajánlása a hidrogén és a hidrogénszármazékok közlekedési ágazatban való felhasználásának elősegítésére a Bizottság előkészületben lévő **fenntartható és intelligens mobilitási stratégiájában** és a kapcsolódó szakpolitikai kezdeményezésekben (2020).
- A megújulóenergia-irányelv meglévő rendelkezéseire építve **további támogatási intézkedések – többek között a végfelhasználói ágazatok keresletoldali politikáinak – feltérképezése** a megújuló hidrogénre vonatkozóan (2021 júniusáig).

- Az alacsony szén-dioxid-kibocsátásra vonatkozó közös küszöbérték/szabvány bevezetése a hidrogéngyártó létesítmények teljes életciklusra vetített üvegházhatásúgáz-kibocsátása alapján (2021 júniusáig).
- **Átfogó terminológia és európai szintű kritériumok** bevezetésére irányuló munka a megújuló és az alacsony szén-dioxid-kibocsátású hidrogén **tanúsítására vonatkozóan** (2021 júniusáig).
- Kísérleti program kidolgozása – lehetőleg uniós szinten – a **különbözeti ügyletek rendszeréhez**, különösen az alacsony szén-dioxid-kibocsátású és körforgásos acél- és alapvető vegyi anyagok gyártásának támogatása érdekében.

Támogató és elősegítő keretrendszer kialakítása: támogatási rendszerek, piaci szabályok és infrastruktúra

- A **hidrogén-infrastruktúra tervezésének megkezdése**, többek között a transzeurópai energia- és közlekedési hálózatokban és a tízéves hálózatfejlesztési tervekben (2021), a töltőállomások hálózatának tervezésére kiterjedően is.
- A **különböző üzemanyagtöltő infrastruktúrák kiépítésének** felgyorsítása az alternatív üzemanyagok infrastruktúrájáról szóló irányelv és a transzeurópai közlekedési hálózatról szóló rendelet felülvizsgálatának keretében (2021).
- A **hidrogén térnyerését lehetővé tevő piaci szabályok kialakítása**, beleértve a hidrogén-infrastruktúra hatékony fejlesztésének útjában álló akadályok felszámolását (pl. más célra történő átállítás segítségével), valamint a hidrogéngyártók és a fogyasztók likvid piacokhoz való hozzáféréseinek és a belső gázpiac integritásának biztosítását a közlő jogalkotási felülvizsgálatok révén (pl. a versenyképes dekarbonizált gázpiacokra vonatkozó gázjogszabályok felülvizsgálata (2021)).

A hidrogéntechnológiákkal kapcsolatos kutatás és innováció előmozdítása

- **100 MW összkapacitású elektrolizátorokra, valamint zöld repülőterekre és kikötőkre vonatkozó pályázati felhívás közzététele** a Horizont 2020 keretprogram keretében az európai zöld megállapodásra vonatkozó felhívás részeként (2020. 3. negyedéve).
- A javasolt **Európai partnerség a tiszta hidrogénért** elnevezésű platform létrehozása, amely a megújuló hidrogén előállítására, tárolására, szállítására és elosztására, valamint tiszta hidrogén versenyképes áron történő kiemelt végfelhasználásának kulcsfontosságú elemeire összpontosít (2021).
- A **hidrogénértékláncokat támogató kulcsfontosságú kísérleti projektek** kidolgozásának irányítása a SET-tervvel összhangban (2020-tól).
- Az innovatív hidrogénalapú technológiák demonstrációjának elősegítése **az uniós kibocsátáskereskedelmi rendszer innovációs alapja** keretében közzétett pályázati felhívások révén (az első pályázati felhívást 2020 júliusában tették közzé).
- Felhívás közzététele **a kohéziós politika keretében megvalósuló interregionális innovációval** kapcsolatos kísérleti intézkedésre a hidrogéntechnológiák területén a sok szén-dioxidot kibocsátó régiókban (2020).

Nemzetközi vonatkozások

- **Az EU vezető szerepének megerősítése a hidrogénre vonatkozó műszaki szabványokkal, szabályozásokkal és fogalommeghatározásokkal foglalkozó nemzetközi fórumokon.**
- **A hidrogénküldetés kidolgozása az Innovációs küldetés új mandátumidőszakában.**
- **Együtműködés népszerűsítése a dél- és kelet-mediterrán partnerekkel és az Energiaközösség országaival – különösen Ukrajnával – a megújuló villamos energia és a hidrogén területén.**
- **A megújuló hidrogénre vonatkozó együttműködési folyamat meghatározása az Afrikai Unióval az Afrika-Európa zöld energiával kapcsolatos kezdeményezés keretében.**
- **Referenciaérték kidolgozása az euróban denominált tranzakciókra vonatkozóan (2021-ig).**