



Speciální vydání

VODÍK

ČEPRO magazín

Časopis zaměstnanců ČEPRO, a.s.

JAK TO CELÉ FUNGUJE

Chcete vědět, jak
se „tankuje“ vodík
do vozidel?

Strana 5



**Spolehlivý zdroj
ČEPRO**

JAK LZE VYUŽÍT VODÍK V DOPRAVĚ

Proč se vodík
nepoužíval už
dříve, v čem je
lepší než bateriové
elektromobily

Strana 6

ČEPRO otevírá první vodíkovou plnicí stanici

Strana 2

ČEPRO spouští vodíkovou plnicí stanici ve skladu Mstětice u Prahy

Společnost ČEPRO otevírá svou první vodíkovou plnicí stanici. Stanice umístěná ve skladu Mstětice u Prahy bude sloužit nejen pro plnění všech typů vodíkových vozů, ale i pro výzkumné a testovací účely vybraným zákazníkům a zájemcům z řad komerční, odborné a akademické sféry.

Ačkoliv by se mohlo zdát, že elektromobilita je hlavní cesta k udržitelnosti dopravního modelu, společnost ČEPRO usilovně pracuje i na dalších možnostech, které vycházejí z cílů Evropské unie. Postupný přechod z fosilních paliv na ekologičtější formy energie je nezbytný a tak se otevření nové vodíkové plnicí stanice

jeví jako dobrý krok. Vodíková mobilita ostatně patří k trendům čisté dopravy a ve světě se síť za posledních devět let výrazně rozrostla. Zatímco v roce 2013 ve světě existovalo jen 186 vodíkových plnicích stanic, v roce 2022 jich bylo už 814.

„Zprovoznění představuje další krok k rozvoji sítě vodíkové mobility, která nám umožní dosáhnout cílů Evropské unie v oblasti udržitelné dopravy. Věřím, že tato iniciativa posílí naši pozici v Evropě a ukáže naši reálnou snahu přecházet k čistším a ekologičtějším formám energie,“ říká k záměru ministr financí Zbyněk Stanjura.

Pro osobní, nákladní, autobusy i vysokozdvizné vozíky

Stanice je vybavena dvojicí plnicích pistolí pro plnění tlakem 350 bar

a tlakem 700 bar,

kteří umožní plnit všechny typy vodíkových vozidel, včetně osobních vozů, nákladních vozů, autobusů a také například vysokozdvizných

vozíků. Zařízení bude obsluhovat proškolený personál ČEPRO ze skladu. Umístění stanice v Mstěticích u Prahy bylo zvoleno z důvodu optimální dopravní dostupnosti z metropole a technologických možností společnosti ČEPRO.





„Pokračujeme v našich strategických plánech, kdy chceme trhu nabízet klasická fosilní i alternativní paliva. Zprovoznění vodíkové plnicí stanice vnímáme jako další posun k ekologicky šetrnější budoucnosti,“ říká k záměru Jan Duspěva, generální ředitel společnosti ČEPRO.

Firma jako spolehlivý zdroj a garant kvalitních pohonných hmot napomáhá hladkému přechodu mezi fosilní a alternativní energií v dopravním modelu České republiky. Již v minulých letech jsme zahájili řadu aktivit ve vazbě na alternativní energie v dopra-



„Mobilitu čekají v příštích desetiletích velké změny. Trendem bude zejména elektromobilita, ale musíme zůstat otevření i dalším možnostem, mezi které vodík bezesporu patří. V rámci Operačního programu Doprava 3 jsme nově podpořili výstavbu dalších šesti vodíkových stanic, které v následujícím období vzniknou v Praze, Ostravě, Brně a v Napajedlech,“ říká Martin Kupka, ministr dopravy.

vě. Například jsme začali a pokračujeme v instalaci fotovoltaických elektráren pro výrobu „zelené“ elektřiny pro dopravu, v rámci bezemisní dopravy se podílíme na výstavbě páteřní sítě vysoce výkonných dobíjecích stanic nebo finalizujeme přípravu projektů v oblasti dodávky BioLNG a BioCNG pro naše zákazníky.

Místo výfukových plynů prostě voda

Vodík se používá jako palivo pro vozidla s palivovým článkem (FCEV). V palivovém článku je vodík přeměněn na elektrickou energii, která je následně využita k pohonu vozidla elektromotorem. Odpadním produktem přeměny vodíku na elektřinu je voda a díky tomu se jedná o ekologické řešení budoucnosti dopravy. Vozidla s vodíkovým pohonem, v porovnání s bateriovými elektroauty, nabízejí delší dojezd, který není ovlivněný povětrnostními podmínkami, jako je například nízká venkovní teplota. Výhodou je také proces plnění, který je velmi podobný tankování standardních vozidel na fosilní paliva. Plnění vodíkového vozidla je také méně časově náročné než dobíjení elektroauta.



Základní údaje o vodíkové stanici Čepro

Název: Vodíková stanice ČEPRO

Místo: Mstětice u Prahy

Kdy se začalo: Společnost ČEPRO získala plnicí vodíkovou stanici ze zahraničí v roce 2022.

Kdy se spustil provoz: V květnu 2023 jsme spustili provoz pro plnění všech typů vodíkových vozidel (osobní vozy, nákladní vozy, autobusy, vysokozdvizné vozíky) a pro výzkumné a testovací účely vybraným zákazníkům a zájemcům z řad komerční, odborné a akademické sféry.

Základní investice: 800.000 EUR

Hlavní dodavatel technologie:

IDOPS, družstvo

(hlavní technologie od společnosti Wolftank Adisa GmbH)

Produkt:

vodík 5.0 (čistota 99,999 %) nebo vodík pro palivové články dle normy ISO 14687 (čistota 99,97 %). Důležitý je nízký obsah síry.

Kdo obsluhuje:

Zařízení obsluhují proškolení zaměstnanci ČEPRO ze skladu ve Mstěticích.

Důvod umístění:

Umístění vychází z optimálního řešení dopravní dostupnosti z Prahy a technologických možností společnosti ČEPRO.



Jak to celé funguje?

Kontejner pro nechlazené plnění s jedním výdejním místem:

1.

Dvojice plnicích pistolí

(350 bar a 700 bar) – lze vždy
plnit jen jednou pistolí

2.

Vzduchový kompresor

pro pohon vodíkové technologie

3.

Pneumatické kompresory

2x 600 bar, 1x 1000 bar

4.

Vysokotlaký buffer

3x 350lt (500 Bar cca 30 kg H₂)
a 1x 30lt (900 bar cca 1,2kg H₂).

Plnicí stanice funguje na principu přepouštění vodíku z nádoby zdroje o definovaném tlaku (cca 200 bar) přes plnicí stanici s vlastními zásobníky a možností komprimace tlaku do nádrže vozu – 350 bar autobus/nákladní vozidlo a 700 bar osobní automobil.

Vodíková plnicí stanice a silniční vozidla jsou vybavena koncovkami podle mezinárodně uznaného technického standardu.

Proces je velmi podobný tankování tradičních fosilních paliv. Po připojení plnicí pistole na ventil nádrže zamáčknete páčku a celý systém se postará o zbytek práce. Plnění nádrží vozidel trvá cca 15 až 40 minut podle velikosti nádrže a podle provozních a povětrnostních podmínek.



Spotřeba aut (cena odpovídá průměrným hodnotám v EU).

	Nádrž	Tlak	Průměrná spotřeba Vodíku na 100 km	Náklady na 1 km
Osobní vůz H ₂	6 kg	700 bar	0,8- 1,2 Kg	3,2 Kč/km
Autobus H ₂	35 Kg	350 bar	7 - 10 kg	28,0 Kč/km
Elektromobil				0,9 Kč/km
CNG				2,6 Kč/km
LPG				1,4 Kč/km
E5				2,5 Kč/km
B7				1,7 Kč/km





Využití vodíku v dopravě

Vodíkem poháněná vozidla představují mnohem ekologičtější variantu dopravy. Rychlejšímu rozšíření bránila vysoká cena vodíku, to se ale v posledních letech změnilo.

Automobil s palivovým článkem (FCEV) je také elektromobil. Součástí auta je baterie, elektromotor a palivový článek společně s nádrží na vodík.

Termíny jako „auta na vodík“ či „auta poháněná (vodíkovými) palivovými články“ jsou tedy velmi nepřesné, protože jde o vozidla, která jsou poháněná elektromotorem a samotným „palivem“ je pak elektřina.

Ta vzniká reakcí vodíku a vzdušného kyslíku v palivových článcích přímo během jízdy (na rozdíl od bateriových elektromobilů, jejichž akumulátory je nutné před jízdou nabít).

Výhodou „aut na vodík“ je poměrně rychlé tankování. Vodík lze u plnicích stanic dostat do auta podobně rychle jako u konvenčních aut - u osobních aut může jít o pět minut. Navíc se běžným autům ty s palivovým článkem a nádrží na vodík blíží i dojezdem, který se pohybuje okolo 600 kilometrů.

Počasí neovlivňuje dojezd

Delší dojezd navíc není - na rozdíl od

bateriových elektromobilů - ovlivněn povětrnostními podmínkami (například nízkou venkovní teplotou).

FCEV mohou být vhodnou alternativou pro řidiče, kteří žijí v hustě osídlené zástavbě bez adekvátních možností dobíjení doma ze zásuvky nebo kteří jezdí dlouhé úseky.

Tato technologie se také občas nazývá reverzní elektrolýzou, protože dochází k opačným dějům než při elektrolýze vody.

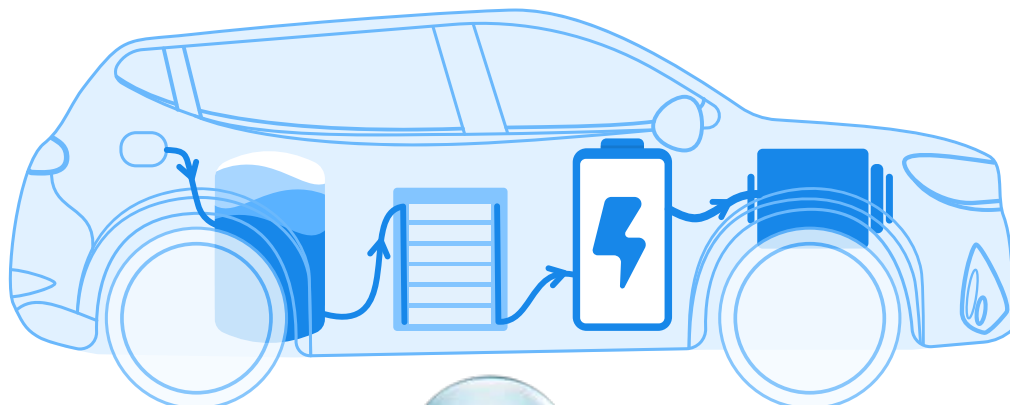
Průměrná účinnost palivových článků se pohybuje mezi 50 – 60 %. Z 1 kg vodíku je tak palivový článek schopen vyrobit cca 16 kWh elektřiny.

Palivové články v elektromobilech jsou v zásadě malé generátory elektřiny, které získávají energii z přímé elektrochemické reakce mezi kyslíkem a vodíkem.

Vodík je uchováván v nádrži, ze které je přiváděn do palivového článku.

Tam reaguje s kyslíkem a vyrábí tak elektřinu.

Produktem této elektrochemické reakce je pouze destilovaná voda.



Vodík a snižování emisí

Rozvoj vodíkových technologií patří mezi hlavní pilíře boje proti klimatickým změnám. Vodík má totiž 2–3 x vyšší energetický obsah v porovnání s konvenčními palivy, vztaženo na jednotku hmotnosti paliva.

Snadno reaguje s kyslíkem, přičemž tato reakce je provázena uvolněním velkého množství energie v podobě tepla (142 MJ/kg) a vzniku vody.

Na rozdíl od paliv založených na bázi uhlíku, neprodukuje vodík při spalování žádné sledované vedlejší produkty.



Jak si vede vodík jako čisté palivo

Z environmentálního pohledu lze vodík klasifikovat několika způsoby, například:

- ZELENÝ VODÍK** – bezemisní vodík; pro výrobu elektrolýzou vody musí být využity výhradně obnovitelné zdroje energie (celosvětově cca 4 % podílu veškeré výroby; většina vedlejším produktem z výroby chloru technologií elektrolýzy solanky – tzn. bílý vodík vzniklý jako vedlejší produkt k dalším chemickým reakcím)
- MODRÝ VODÍK** - dekarbonizovaný/nízkoemisní produkt s emisní stopou nižší než 36,4 g CO₂/MJ; vyráběn stále převážně z fosilních zdrojů především tzv. parním reformingem zemního plynu (SMR - Steam methane reforming); výroba doplněna jímáním vzniklého CO₂ metodou CCSU (Carbon capture and storage/utilisation).
- ŠEDÝ VODÍK** - jeho emisní stopa přesahuje 36,4 g CO₂/MJ; vyráběn jako modrý vodík, tedy převážně prostřednictvím SMR, či parciální oxidací ropných frakcí; tradiční výrobní postupy široce rozšířené v ropných rafineriích, při nichž zpravidla není využita žádná technologie pro zachycování uhlíku (CO₂).

Zdroj: schp.cz

Šest zajímavostí o vodíku

Nejjednodušší prvek může paradoxně pomoci planetě ke snížení škodlivin, vypouštěných vozidly, které pohánějí fosilní paliva.

1.

Nejlehčí plyný chemický prvek tvoří až dvě třetiny celé vesmírné hmoty.

2.

Třetí nejrozšířenější prvek na Zemi

3.

Nevyskytuje se téměř vůbec jako samostatná molekula, je vysoce reaktivní a okamžitě tvoří sloučeniny

4.

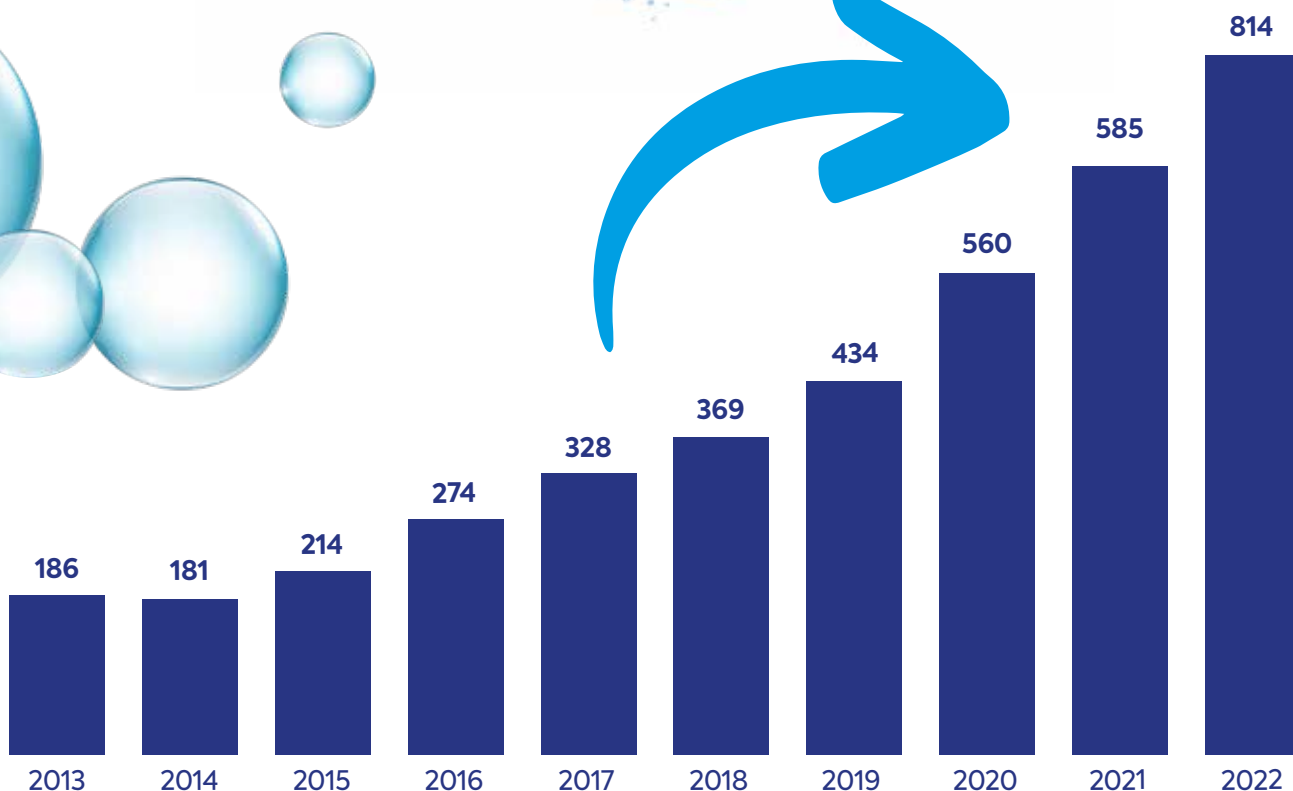
Při úniku se velmi rychle rozptýluje do vzduchu, ale žádným způsobem neznečišťuje životní prostředí; jedná se o bezemisní látku, která není toxická a nemá žádný zápach

5.

Je hořlavý, ale hoření nepodporuje; hoří bezbarvým plamenem

6.

Vývoj počtu vodíkových stanic ve světě



Zdroje: hytep.cz, h2stations.org



Kde vsadili na vodík?

Budoucnost vodíkového pohonu v dopravě je závislá jak na infrastruktuře, tedy na hustotě sítě, kde lze vodík doplnit a samozřejmě také na samotných vozidlech.

Nejdelší tradici ve využívání vodíku pro pohon vozidel mají ve Spojených státech. Tam už „na vodík“ jezdí autobusy celé dvě dekády. I v Evropě ale naleznete místa, kde se vodík stal běžnou součástí dopravního modelu. Dohromady se po starém kontinentu pohybuje běžně zhruba 500 vozidel, které tankují vodík, nejvíce jich je v Londýně, Paříži, Hamburku, Miláně či Oslu. Není ale nic neobvyklého, když se s takto poháněnými vozidly - zejména autobusy - potkáte v japonských nebo jihokorejských velkoměstech.

Velkou budoucnost čeká vodík v železniční dopravě. První vodíkový vlak v ostrém provozu na světě jezdí od roku 2018 na stokilometrové trati mezi Cuxhavenem a Buxtehudem v Dolním Sasku. A Německu brzy přibudou další, jen v Hesensku si už objednali 27 vodíkových vlaků. Od roku 2027 by měly tři vlaky na vodík jezdit i v Moravskoslezském kraji, reálné je také jejich nasazení na Ústecku.

Po silnicích v Asii, USA i Evropě se již prohánějí osobní vozy na palivové články například značek Toyota, Hyundai, Honda či Kia, je jich ale zatím málo. Zákazníci od aut na vodík kromě jejich vyšší ceny odrazuje nedostatek plnicích stanic. Podle serveru h2stations.org

jich bylo v roce 2019 na celém světě jen 432, z toho 330 veřejných. Pro představu: Jan Burdinski, šéf Hyundai Motor Europe, považuje za adekvátní, aby pouze v Evropě bylo zhruba pět tisíc čerpacích vodíkových stanic. Takový úkol je však extrémně náročný. Výstavba plnicích stanic na vodík je násobně dražší než na jiná paliva. Jedna přijde cca na 25 milionů korun, na čemž mají velký podíl výkonná 700barová čerpadla a také systém chlazení potřebný proto, že se vodík při stlačování silně zahřívá.

V Evropě v loňském roce fungovalo 177 plnicích vodíkových stanic. V Asii bylo 178 vodíkových stanic. Většina ze 74 vodíkových čerpacích stanic v USA se nacházela v Kalifornii (48).

Asie
178

Evropa
177

USA
74

Kalifornie
48