



Dnes existuje shoda, že nejprve je nutné budovat infrastrukturu, jinak nelze očekávat rozvoj vodíkové mobility

Světová vodíková konference se konala v Praze

Významná Světová vodíková technologická konference – WHTC 2017 přilákala v červenci do České republiky více než pět set odborníků z celého světa. Pořadatelem byla Česká vodíková technologická platforma. Účastníci konference se shodovali v názoru, že vodíkové technologie už dnes mají potenciál stát se účinným nástrojem dekarbonizace dopravy a energetiky. Významnou motivací využívání vodíku je také snaha o snížení závislosti na importu energetických surovin a tím zvýšení energetické bezpečnosti.

Za dva hlavní obory využití vodíkových technologií jsou považovány čistá mobilita a ukládání přebytečné energie z obnovitelných zdrojů – tedy tzv. „Power-to-Gas“ (P2G). Slibný je mimo to i vývoj palivočlánkových elektráren, kogeneračních jednotek - tedy souběžné produkce elektřiny a tepla a dále záložních energetických zdrojů na bázi vodíku. Ukazuje se, že potenciál vodíkových technologií je ještě daleko větší, než si vědci dříve mysleli. Neustále se objevují nové aplikace a lze očekávat, že tento vývoj bude pokračovat i v příštích letech.

Nezbytným předpokladem je ovšem spolupráce čtyř hlavních aktérů - průmyslu a výzkumu, energetických společností, politiky a konečných uživatelů. Výsledkem této souhry je pak také vytváření nových pracovních příležitostí v sofistikovaném oboru s vysokou přidanou hodnotou.

Mobilita bez škodlivých emisí

Palivočlánkový elektrický pohon je v místě provozu - například v městských aglome-

racích - lokálně bez jakýchkoliv emisí a je doprovázen jen minimální hlučností. Proto silně roste například poptávka měst po vodíkových palivočlánkových autobusech a souběžně sílí tlak na „zelený“ původ vodíku.

„Problém slepice-vejce“ u vodíkové mobility – tedy jestli jsou zapotřebí nejdříve vozidla a pak infrastruktura nebo naopak už je vyřešen. Dnes existuje shoda, že nejprve je nutné budovat infrastrukturu, jinak nelze očekávat rozvoj vodíkové mobility. K tomu účelu existuje na světě celá řada iniciativ a konsorcií, které společnými silami investují také do infrastruktury - např. „Hydrogen Council“, založený obřími korporacemi v rámci letošního Ekonomického fora v Davosu. V Německu se už pilně pracuje na cíli dosažení 100 veřejně přístupných vodíkových stanic do konce roku 2018 - bez ohledu na vývoj prodeje vodíkových aut. Do roku 2025 má počet stanic vzrůst na čtyři sta. Své kapacity přitom spojují výrobci aut, energetické společnosti, výrobci pohonných hmot a producenti technických plynů.

Problém vyšších cen vodíkových technologií je částečně řešitelný zavedením masové výroby. Dobrým příkladem může být „Autostack Industrie“ v Německu - projekt deseti firem a organizací jako BMW, AUDI, Daimler, VW, Ford či ZSW - zacílený na společnou sériovou výrobu vysoce výkonného automobilového palivočlánkového „stacku“ (sady jednotlivých článků) v počtu 30 tisíc za rok. Konsorcium investuje 60 mil. eur, německá vláda přidá dalších 20 mil. eur.

Využití vodíku stoupá i v průmyslových a obchodních provozech. Ve firmách jako Coca-Cola, BMW a Walmart v USA je už teď v provozu okolo pěti tisíc palivočlánkových vysokozdvížných vozíků - nejvíce na světě. Proti bateriovým elektrickým vozíkům se tak šetří zbytečné náklady za manipulaci s bateriemi a prostory pro jejich skladování. Jinak se ale odborníci shodují v názoru, že obě bezemisní technologie - bateriové elektromobily BEV a palivočlánkové elektromobily FCEV nejsou konkurenty, ale sesterskými technologiemi, které se vzájemně doplňují.

Vodíkové technologie pro akumulaci energie – Power-to-Gas

Pro energetiku je vodík nejnadějnějším médiem k dlouhodobému ukládání přebytečné energie z obnovitelných zdrojů. Systémy jako Power-to-Gas (P2G), Power-to-Fuel nebo Power-to-Heat přispívají ke stabilizaci elektrických sítí. Testují se nové decentralizované energetické soustavy s možností pozdějšího přechodu až na energetický systém bez větších elektráren pro pokrytí základního zatížení. V Německu již dnes existuje několik demonstračních zařízení P2G o velikostech okolo 1 MW. V japonské Jokohamě zprovoznila Toyota nedávno podobný projekt, využívající přebytečnou energii z městské větrné turbíny s výkonem 1,98 MW, k elektrolýze vody a výrobě vodíku. Ten je ukládán a dle potřeby se pomocí něj provozuje lehký nákladní vůz, dopravující vodík pro 12 vysokozdvíhacích vozíků, provozovaných na třech různých místech. Vyhodnocuje se přitom efektivnost, bezpečnost a další parametry systému. Schéma projektu je znázorněno na obrázku.

Tématem P2G jsou také biopaliva druhé generace – vyráběná metanizací syntetického plynu ze zplynování biomasy.

Výroba vodíku, ukládání a distribuce

Vodík je pro lidstvo už více než sto let standardním technickým plynem. Přesto probíhá intenzivní výzkum v oblastech výroby a zacházení s vodíkem s cílem přechodu na „zelený“ vodík, zajištění bezpečnosti a snížení ceny vodíku pro mobilitu ze současných zhruba 10 USD/kg na třetinu, aby se stal plně konkurenceschopným vůči fosilním palivům.

Pokračuje výzkum a demonstrační projekty nejen u P2G, ale také např. u termochemické výroby vodíku pomocí koncentrátorových solárních elektráren (CSP), a to nejen na jihu Evropy, ale také v Africe - v Maroku.

V USA se zkoumají možnosti ukládání „zeleného“ vodíku do podzemních jeskyní v hloubkách pod 700 metrů a doprava pomocí stávajících potrubí zemního plynu.

V Japonsku se výzkum zaměřuje např. na ukládání vodíku v metalhybridech s pomocí nanotechnologií a využitím titanu. Japonci se zabývají také využíváním tepla z těchto procesů např. pro vyhřívání/chlazení skleníků nebo umělý chov ryb. Pozornost věnují překvapivě také spalování vodíku ve formě čpavku ve stávajících fosilních tepelných elektrárnách s významně pozitivními dopady na emise CO₂.

Japonsko na cestě k „vodíkové společnosti“

Japonská vláda oznámila již v roce 2015 změnu energetické a průmyslové politiky a zahájení vodíkové éry. Ministerský předseda Shinzo Abe v dubnu 2017 znovu potvrdil orientaci země - jako první na světě - směrem k „vodíkové společnosti.“ Do olympiády 2020 v Tokiu se má například zvýšit současný počet 90 vodíkových čerpacích stanic v zemi na 160 a počet osobních palivočlánkových vozidel ze současných asi 2 tisíc na 40 tisíc. Během olympiády bude v provozu také nejméně stovka palivočlánkových autobusů Toyota.

Prof. Dr. Hirohisa Uchida, viceprezident Mezinárodní asociace pro vodíkovou energii (IAHE), představil perspektivy japonské energetické politiky. Energetika země je stále z více než 95 % závislá na dovozu fosilních energetických surovin: ropy, uhlí a LNG. Do roku 2030 se má závislost snížit na 56 % díky rozvoji obnovitelných energií a částečně i jaderné energetiky. Vodík přitom hraje důležitou roli jako nosič energie z obnovitelných zdrojů. V Japonsku je také již rozvinutý trh s palivočlánkovými miniaturními zdroji tepla a elektrické energie (mCHP) pro rodinné domky, jichž se zprovoznilo za posledních 7 let více než 200 tisíc.

Z Japonska také bylo nejvíce, a to 81 účastníků konference v Praze. Není tedy žádnou náhodou, že se v Tokiu bude konat příští vodíková technologická konference WHTC v roce 2019. Mezitím ještě v příštím roce proběhne světová vodíková energetická konference WHEC 2018 v Rio de Janeiro.

Evropa je světovým lídrem u palivočlánkových autobusů

Bart Biebuyck - ředitel vodíkové organizace FCH2JU (Fuel Cells and Hydrogen Joint Undertaking), fungující v rámci EU, zdůraznil stěžejní motivace podpory vodíkových technologií, kterými jsou energetická bezpečnost, podpora konkurenceschopnosti EU a dekarbonizace. Připomněl, že v poslední době se také razantně zvyšuje tlak na zlepšování ovzduší ve městech.

FCH2JU je příkladem silného partnerství typu PPP (Private Public Partnership), v němž má hlavní slovo průmysl, doprovázený výzkumem. Financování projektů probíhá zhruba v poměru 50:50 z veřejných zdrojů EU a privátních prostředků průmyslu. Za období 2014 - 2020 tak je realizováno okolo 200 projektů u vodíkových technologií s celkovým rozpočtem zhruba 1,4 miliardy eur. Přibližně polovina částky je věnována na dopravu a zbytek na projekty v energetice. Hlavními tématy jsou čistá doprava, výroba „zeleného“ vodíku, akumulace energie pro vyrovnávání sítí, výroba tepla a elektriny pomocí vodíku a snižování spotřeby vzácných surovin např. platiny. Klíčovou roli hraje FCH2JU i při komercializaci vodíkových technologií.

V Unii jsou pevně naplánovány dodávky palivočlánkových autobusů, díky nimž se zvýší jejich celkový počet na 164 v nejbližších letech. Pro rok 2020 již evropská města avizovala zájem o další stovky těchto autobusů. EU tak zatím obhájí svoji pozici světového lídra v oboru palivočlánkových autobusů. Novým důležitým hráčem je ale Čína, kde má do roku 2020 být v provozu také již několik set palivočlánkových autobusů a bude tak konkurovat EU.

V příštím roce se objeví na evropských cestách první palivočlánkové kamiony a velké množství se očekávají také u palivočlánkových vlaků, neboť 42 % tratí v EU není elektrizováno a vodíkové technologie jsou už nyní levnější alternativou k elektrifikaci těchto tratí.

Také v oboru stacionárních systémů dochází k žádoucím aktivitám. Německá

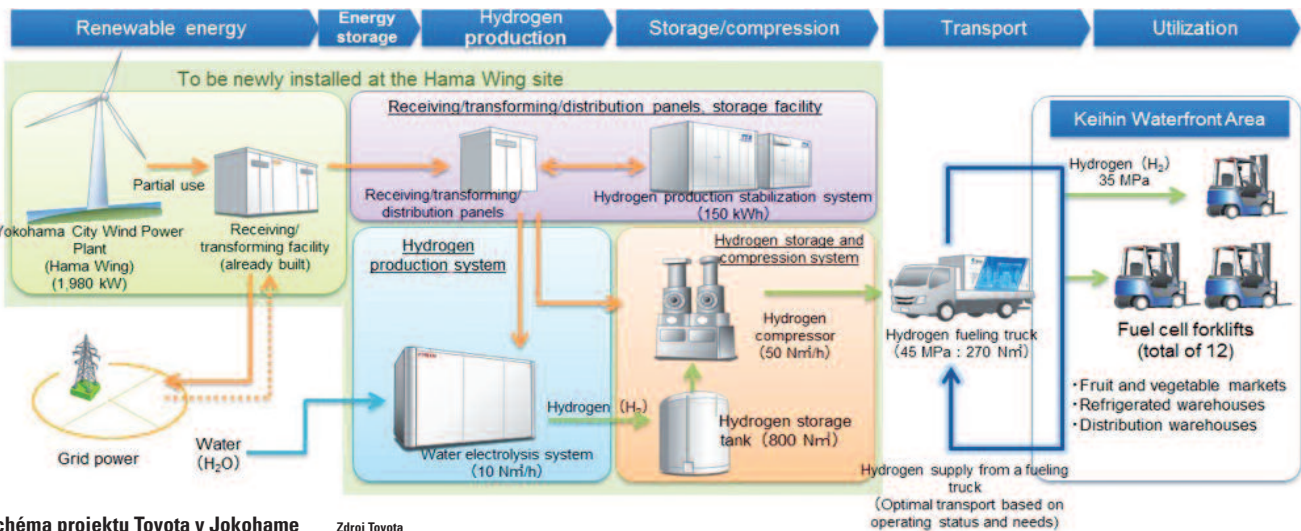


Schéma projektu Toyota v Jokohame

Zdroj Toyota





Palivočlánkový tahač Toyota na bázi Kenworth

Foto Toyota

>> vláda vyhlásila v roce 2016 program („KfW 433“) podpory palivočlánkových miniaturních zdrojů tepla a elektrické energie (mCHP), hlavně pro rodinné domky. Prostřednictvím národní podpůrné banky KfW podporuje nákup palivočlánkového mCHP částkou až 28 200 eur na jedno zařízení. Podobné programy byly zahájeny také ve Francii a Velké Británii. U větších stacionárních palivočlánkových systémů 100-500 kW je podle Biebuycka zapotřebí ještě další technický rozvoj. Dosavadní projekty v EU v tomto oboru narážely na problém financování. Úspěšnější jsou zde zatím např. USA nebo asijské země.

Dynamickým vývojem prošel v EU i obor palivočlánkových elektrolyzérů, které jsou předpokladem pro zavádění P2G. Během pouhých 6 let se jednotková velikost projektů zvýšila ze 150 kW na dnešních 10 MW (!) a subvence EU se blíží nule, protože průmysl pochopil obchodní příležitost a zcela převzal iniciativu. V místě výroby lze takto již dnes dosáhnout ceny 2-4 eur za kilogram vodíku.

Důležitým předpokladem dalšího rozvoje vodíkových technologií je zvýšení povědomí nejširších vrstev obyvatelstva o tomto tématu! V rámci jedné z posledních unijních iniciativ k vyššímu konzultačnímu zapojení měst a regionů do FCH2JU jako lokálních partnerů a jejich přímému napojení na průmysl se přihlásilo také české město Trutnov, a „dveře jsou dokořán“ i pro další česká města.

Biebuyck si posteskl, že bývalé země východního bloku jsou zatím ve vodíkových technologiích velmi zdrženlivé, ačkoliv mají výhodu vyšších příspěvků EU. Nepředkládají dostatek nových projektů. Doporučil proto vytváření klastrů průmyslových a výzkumných firem a jejich pravidelné koordinace a dále zajištění řádné informovanosti nejširší veřejnosti o vodíkových technologiích pomocí nejrozšířenějších médií.

Evropský průmysl a výzkum podle Biebuycka již jasně proklamoval zájem na pokračování programu FCH2CU i v dalším šestiletém rozpočtovém období od roku 2021 a tím je i do budoucna zajištěna kontinuita pro vodíkové technologie v EU.

ČR zvyšuje podporu vodíkové infrastruktury

Náměstek ministra dopravy Tomáš Čížek na konferenci oznámil, že Česká republika na základě výsledků marketingových studie k potenciálu vodíkových technologií pro čistou mobilitu se nejen rozhodla pro budování vodíkové infrastruktury, ale dokonce zdvojnásobí původně předpokládané finanční prostředky pro výstavbu vodíkových čerpacích stanic. To by mělo umožnit do roku 2025 u nás vybudovat síť 12 vodíkových čerpacích stanic (místo původně zamýš-

lených 3-5) v rámci Národního akčního plánu čisté mobility ČR.

Potěšující je zpráva, že koncepce tří zdrojů energie u českého palivočlánkového autobusu TriHyBus – tedy palivového článku, trakčních baterií a ultrakapacitorů – ve své době zcela unikátní, se využívá i pro belgické palivočlánkové autobusy, které se připravují např. pro Kolín nad Rýnem. TriHybus byl veřejnosti představen v roce 2009 a letošním účastníkům konference WHTC v Praze se předvedl stále ještě ve výborné kondici.

Další mezinárodní konferenci k vodíku v ČR budou tzv. Hydrogen Days 2018, které se uskuteční v Praze 11. - 13. dubna 2018 a časopis CzechIndustry o této akci a jejích výsledcích bude čtenáře informovat. ■

Zdeněk Fajkus,
zástupce Spolkového svazu
elektromobility (BEM e.V.) pro ČR, Mnichov



TriHyBus před Kongresovým centrem Praha

Foto - Fajkus