Tajemná řeč čísel vodíkových autobusů v Pau

26.02 2023 19:02, Libor Hinčica, Autobusy

Již více než tři roky jsou v provozu vodíkové autobusy výrobce Van Hool ve francouzském městě Pau, které bychom nalezli pod hřebeny pyrenejského masivu. Městská doprava sloužící přibližně 84 000 místních obyvatel je zajišťována zhruba stovkou autobusů, z nichž palivové články využívá prozatím jen osm z nich, jež slouží na lince místního BRT (*Bus Rapid Transit*) systému. Ten byl uveden do provozu dne 17. 12. 2019 a získal marketingovou značku Fébus. Celková délka linky (označené jako „F“) je pouze 6 km, přičemž vyhrazené jízdní pruhy mají pokrývat přibližně 85 % trasy.

V době svého otevření byl systém vyzdvihován jako první „bí ár tý“ provoz na světě, jenž využívá výhradně autobusů s vodíkovým pohonem, navíc vyrobeným lokálně za využití obnovitelných zdrojů elektrické energie, konkrétně z vlastní solární elektrárny. Je tomu ale skutečně tak?

Propagační fotografie vodíkových autobusů z produkce Van Hoolu s panoramatem Pyrenejí na pozadí. (foto: Ville de Pau)

Hned na úvod je nutno říci, že podkladů k tříleté pouti vodíkových autobusů v Pau je nezvykle málo, což se může vzhledem k mediální smršti, kterou novinka svého času způsobila, jevit poněkud překvapivé. Leckdo by asi po právu očekával, že když už se řeklo A, tedy že se belgičtí rytíři křížové výpravy za záchranu planety dali ve Francii do pohybu, zazní i B, tedy jak ono tažení vodíkové technologie probíhá z hlediska provozní spolehlivosti i ekologických dopadů.

Jenomže ono „bé“ nikde v prostoru nerezonuje, anebo jen jakýmsi šeptem na stránkách lokálních deníků, které jsou svým provinčním zaměřením příliš vzdálené zraku a sluchu velkého světa okolo. Vodíkové autobusy v Pau svou hlavní roli v šíření zeleného světonázoru splnily na počátku – byly nezbytnou stafáží pro politické reprezentanty města a regionu, kulisou pro demonstrování ekologické veřejné dopravy postavené na tzv. čistém vodíku, která zaujala po celé Evropě natolik, aby se mohla lidovou slovesností přenášet jako příklad zdařilé aplikace vodíku do veřejné dopravy, hřešíc na to, že společenská poptávka po retrospektivních informacích z provozu v záplavě stále aktuálnějších zpráv neexistuje, případně na to, že většina potenciálně nebezpečných tazatelů svými všetečnými otázkami nebude zabrušovat příliš do hloubi a spokojí se s první jednoduchou odpovědí oficiálních reprezentantů.

Pojďme se nejprve společně podívat, jak je to s ním čistým vodíkem vyráběným solárními panely pro osmikusovou flotilu článkových vodíkových autobusů Van Hool Exqui.City. Když byl provoz vodíkových autobusů v prosinci 2019 zahájen, byla s vědomím síly slova pečlivě formulována prohlášení týkající se výroby vodíku. Město slibovalo produkci nejlehčího plynu získávaného elektrolýzou, obratně ale žonglovalo s užitím slovesných časů – něco „bylo“, něco „je“ a něco dalšího „bude“. Stanice na vodík měla být dokončena v září 2019, avšak v té době ještě nebyla na 100 % plánovaného výkonu. K tomu se dopracovala až o rok později, do té doby se navážel vodík v kamionech z cca 580 km vzdáleného Lyonu.

Dne 5. září 2019 byl do města převezen první z osmi autobusů Van Hool Exqui.City s vodíkovým pohonem. Provoz byl zahájen až v prosinci téhož roku. (foto: Ville de Pau)

Provoz vodíkových autobusů to poznamenávalo jen částečně – kvůli restrikcím souvisejícími s Covidem-19 byla autobusová doprava ve městě výrazně omezována, což se dotklo i linky Fébusu, jejíž avizovaný špičkový interval 7–8 minut byl značně rozvolněn, čímž klesla i potřeba autobusů. Jakmile se v září 2020 stanice dostala do plného provozu, začaly se na ní hromadit technické nedostatky provázané dlouhými odstávkami a čekacími lhůtami na doručení náhradních dílů. Doloženy jsou minimálně v září 2020, v únoru 2021 a v létě 2021. V kritickém období proto musely začít opět zaskakovat kamiony z Lyonu. Takové výlety vodíkového plynu se ovšem dopravci a městu poněkud prodražovaly, a tak se provoz autobusů s palivovými články opakovaně seškrtával. Minimálně od 29. června do 17. července 2021 například nejezdily vodíkové autobusy vůbec. Město se přitom nezdráhalo na dotazy novinářů v téže době odpovídat, že Fébus funguje zcela bez omezení. Teprve upřesnění novináře (z 20. července 2021), že otázka směřovala nikoli k provozu linky, ale vodíkových autobusů na této lince, měla na druhé straně telefonu vyvolat několikaminutové ticho nezbytné pro ověřování aktuálního stavu, než se tazatel dověděl, že v provozu jsou tento den celé dva vodíkové autobusy.

Problémy s výrobou vodíku ve stanici situované v areálu garáží se mělo podařit v dalších týdnech vyřešit a od srpna 2021 se už měly vodíkové autobusy objevovat v provozu bez zásadnějších omezení. Na jaře 2022 město přispěchalo s prohlášením, že plánuje dosavadní stanici rozšířit, na což se mu mělo podařit získat tučnou dotaci. Ostatně na dotacích byl celý projekt od počátku postaven. Celkové náklady na jeho zřízení byly vyčísleny na 74 mil. € (cca 1,8 mld. Kč), kdy velkou část z této sumy (52 mil. €/přibližně 1,3 mld. Kč) představovaly investice do samotné stavby infrastruktury šestikilometrové linky Fébusu s 14 zastávkami. Díky využití vodíku, který celému záměru propůjčil punc vzrušujícího kontaktu s technologickou budoucností, se podařilo nastřádat z celkem osmi

veřejných zdrojů (francouzského státu, regionálních kas, městské pokladnice, Evropské unie atd.) celkem 25,268 mil. € (zhruba 619 mil. Kč), což pomohlo pokrýt přibližně třetinu celkových nákladů, ale hlavně většinu těch spojených s aplikací vodíkové technologie.

Vodíkové busy v Pau v době zahajování provozu. (foto: Ville de Pau)

Výroba vodíku v plnicí stanici má být tzv. čistá, tj. využívat elektrolýzu, přičemž elektrická energie má být získávána z obnovitelných zdrojů. Nutno říci, že francouzský energetický mix je díky velkému množství jaderných elektráren z pohledu produkce oxidu uhličitého velmi příznivý. Zhruba 90 % elektrické energie je produkováno z čistých zdrojů, z toho přibližně 75 % pokrývají právě jaderné elektrárny. Vedení města Pau se ale chlubilo tím, že bude elektrickou energii pro vodíkové autobusy krýt vlastní výrobou elektřiny, jež měla pocházet z instalovaných solárních panelů. Právě v tomto směru však bylo důležité pročítat francouzský originál tiskové zprávy velmi pečlivě. Solární elektrárna v něm totiž byla slibována až „na konci“ celého procesu výstavby. V praxi to znamená, že od roku 2019 je produkce vodíku elektrolýzou kryta napojením na standardní distribuční síť. Slibovaná solární elektrárna dosud nevznikla, a i kdyby se její stavbu podařilo tak, jak byla avizována, dokončit, zůstává s otazníkem, nakolik by pole solárních panelů skutečně zvládlo potřeby autobusů nakrmit.

Podle sdělení města má zvládnout stanice vyrobit 174–268 kg vodíku denně, přičemž spotřeba jednoho článkového vodíkového autobusu se má pohybovat kolem 9 až 11 kg vodíku na 100 km. Pokud bychom vzali nejvyšší hodnotu 268 kg, pak bychom při spotřebě 60 kWh elektrické energie potřebné na výrobu 1 kg vodíku elektrolýzou potřebovali denně ze solární elektrárny vytěžit 16 080 kWh. Pakliže bychom počítali, že na výrobu 1 kWh elektrické energie potřebujeme solární panely o ploše asi 5 m^2, zjistíme, že na pokrytí výše uvedené produkce bychom museli získat celkovou plochu solárních panelů přibližně 80 400 m^2. Pomůžeme-li se převodem na „soustavu jednotek TV“ (kterou satirická Necyklopedie definuje jako: *„Televizní soustavu jednotek, která je uměle a s opičí zručností zkonstruovaná soustava jednotek, jež má za cíl přiblížit fyzikální realitu tohoto světa průměrnému divákovi Ordinace v Růžové zahradě.*“), pak uvedená plocha odpovídá přibližně devíti fotbalovým hřištím, takřka dvojici Václavských náměstí, pětině rozlohy nejmenší české obce Závist na Brněnsku a – převod ze všech nejdůležitější – ploše, jež by zabralo 12 369 jedničkových Fábií.

Pohled na připravenou stanici pro výrobu vodíku a odstavná stání. Stanice zvládne pojmout až 800 kg vodíku, vyrobit má denně až 263 kg. (foto: Ville de Pau)

To vše za předpokladu, že by byla po celou dobu využívaná schopnost solárních panelů přeměňovat energii dopadajících fotonů na svůj povrch v rozsahu svých mezních hodnot a že by sluneční paprsky svítily 24 hodin denně (neboť oněch 268 kg představuje produkci stanice za 24 hodin). V Pau je plocha na stavbu solární elektrárny vyhrazena v sousedství garáží na místě, kde dnes roste les, jenž bude nejprve zapotřebí vykácet (s onou ochranou přírody by se to přece jen nemělo přehánět a boj vyhlášený uhlíku zasnoubenému s dvojicí atomů kyslíku zde alespoň doslova dostojí známému: *„Když se kácí les, létají třísky.“*). Tento les má rozlohu pouze 44 479 m^2 (6 845 fábií), což nemůže na 100% krytí potřeb autobusového provozu stačit, byť současná spotřeba osmi vodíkových autobusů nemá být tak vysoká a pro jejich natankování má údajně stačit zhruba polovina.

Z hlediska nákladů na provoz město několikrát tvrdilo, že vyrábí vodík za náklady, jež odpovídají nákladům na výrobu dieselu, aniž by však kdykoli vyslovilo, o jakou číselnou hodnotu v alespoň některé z konvertibilních měn se jedná. V roce 2021 bylo oznámeno, že dosavadní flotilu osmi článkových vodíkových autobusů rozšíří další čtveřice, opět od Van Hoolu, tentokrát však o délce jen 12 m. Zatímco pořizovací cena jednoho kloubového vozu se měla v roce 2019 pohybovat okolo 1,17 mil. € (cca 30 mil. Kč), za každý z 12m autobusů má město uhradit na účet belgického producenta 658 000 € (přibližně 15,8 mil. Kč), přičemž autobusy měly být dodány do července loňského roku. Ve výrobě ale došlo ke značnému skluzu, a tak je příchod autobusů avizován až na letošní rok. Ani tentokrát přitom město nefinancuje autobusy z vlastních zdrojů – drtivou většinu z programu JIVE uhradí Evropská unie, konkrétně 600 000 € (14,4 mil. Kč).

Přes úspěšné luxování evropských prostředků, které navíc jako sekundární efekt přináší možnost stylizace města do role hrdiny kráčejícího v první linii s praporem pokroku, nejsou všichni političtí reprezentanti působící ve městě Pau zaklíněni do soukolí povinného nadšení, byť je pochopitelně otázkou, nakolik je tato absence entuziasmu podmíněna skutečností, že to nemohou být oni, kdo se s novou flotilou vozidel mohli svého času vyfotit na Instagram. Přesto je to právě opozice, kdo poprvé v prosinci 2022 vytáhl na světlo světa nějaké konkrétní hodnoty týkající se zvýšených nákladů na provoz vodíkových autobusů, když zaznělo, že dodatečné náklady v provozu v porovnání

s dieselovými autobusy měly činit 1,782 mil. € ročně, tedy přibližně 42,8 mil. Kč. Tato hodnota byla starostou města rozporována, když byly vícenáklady poníženy na 881 000 €, tedy přibližně 21,15 mil. Kč.

Interiér vozů s koženými sedadly. Navrhl jej Julien Gaubert. (foto: SNCF)

Pokud bychom vycházeli z toho, že každý z osmi autobusů najede ročně okolo 60 000 km (údaj o ročním proběhu vozidel ovšem nebyl nikde publikován, vycházíme proto jen z obecně užívaného odhadu), pak by náklad na 1 km byl v případě, že se postavíme na stranu opozice, o přibližně 89 Kč na kilometr vyšší než v případě dieselového autobusu, a v případě, že budeme chtít spíše věřit číslům vládnoucí koalice, o zhruba 44,80 Kč/km vyšší. I nižší z uvedených částek ale představuje tak výrazný nárůst, že je ekonomicky neudržitelné v nastalém trendu přechodu k vodíku ve větší míře pokračovat, takže město ve své budoucí strategii poněkud přešlapuje, byť se v něm letos mají objevit i první čtyři elektrobusy.

Na finální rozhodnutí stran budoucího pohonu vozidel hromadné dopravy si nicméně může město vzít ještě trošku času. Potřebu obnovení vozového parku novými vozidly oddálilo v roce 2021 programem celkové opravy 33 autobusů Irisibus/Iveco Citelis (tj. přibližně třetiny svého vozového parku), z nichž ty nejstarší pocházejí z roku 2007. V průběhu roku 2021 bylo opraveno 5 autobusů, v roce 2022 mělo jít o 23 vozidel a v průběhu letošního roku má být dokončena oprava posledních pěti vozů. Tím se má životnost starších dieselových autobusů splňujících emisní normy EURO IV a EURO V prodloužit do dalších let.

Dodejme ještě, že v jiném jihofrancouzském městě, Montpellier, svůj projekt na masivní zavedení vodíkových autobusů po dvou letech příprav raději loni odpískali a vsadili na elektrobusy, které pro ně nebudou představovat podobně vysoké provozní náklady.

Url: Tajemná řeč čísel vodíkových autobusů v Pau