

SYNTETICKÁ PALIVA

Jsou řešením pro budoucnost?

Milan Pospíšil, VŠCHT Praha



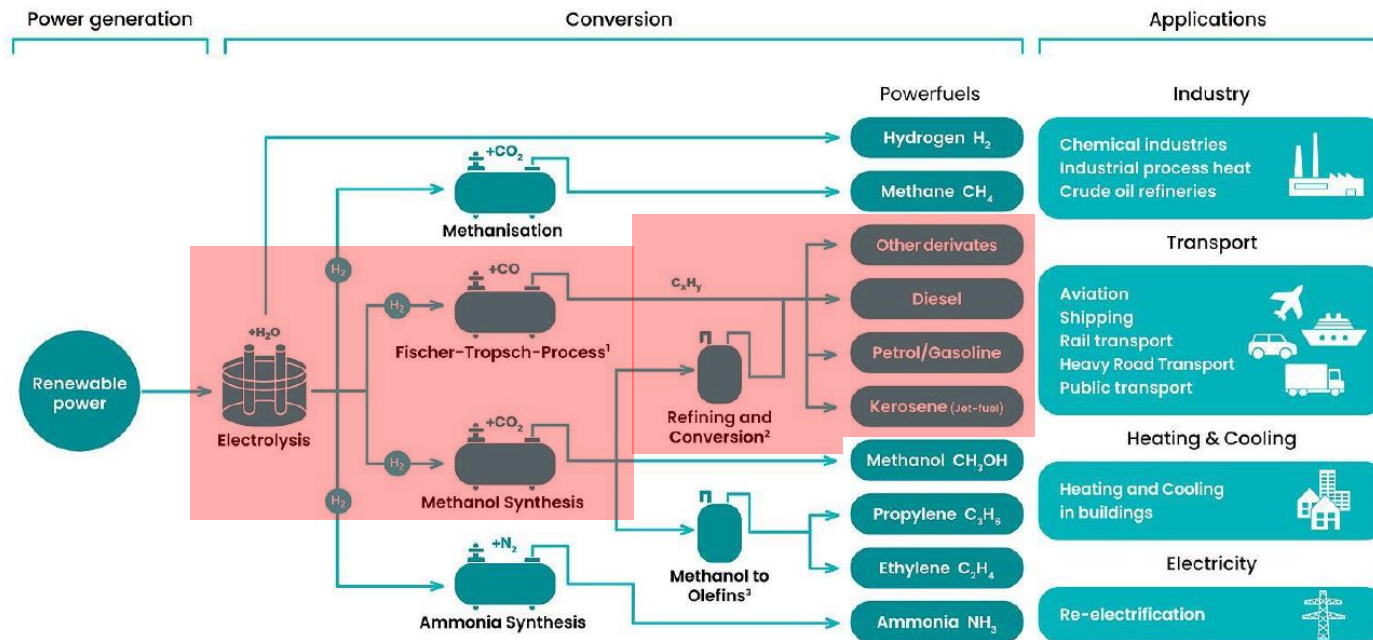
VYSOKÁ ŠKOLA
CHEMICKO-TECHNOLOGICKÁ
V PRAZE

Jak definovat syntetická paliva?

- kapalná a plynná paliva na bázi C, H a O (metan, uhlovodíky, alkoholy, étery) → **směrnice EU RED - kritéria RFNBO, RCF, An. IX**
- jsou určena pro spalovací motory (ICE) a skladování energie
- **jsou vyráběna cílenou chemickou reakcí (syntézou)**
- do reakce vstupuje fosilní surovina (uhlí, zemní plyn), biomasa (pěstovaná, odpadní), odpadní suroviny (CO₂, plasty/pryž, komunální odpad) → **politické rozhodnutí**
- další klíčovou součástí surovinového vstupu je vodík H₂
→ **politické rozhodnutí jaký zdroj výroby (elektrolýza OZE, JE)**
- chemické reakce buď na bázi Fischer-Tropschovy syntézy (CO+H₂) nebo katalytické hydrogenace (CO₂, HC, estery)
- největší potenciál výroby → **HVO/HUCO, pyrolýza plastů/pryže, E-fuels, Biomass-to-Liquid (BtL)**

E-fuels součást konceptu Power-to-X (PtX)

- suroviny → voda H_2O , oxid uhličitý CO_2 , dusík N_2 → **prakticky neomezená dostupnost**
- energie → el. energie z OZE nebo **alternativa el. energie z jaderné energie**
- produkty → chemické suroviny, paliva, konzervace energie → **standardní komodity**



¹ Includes: Fischer-Tropsch synthesis, hydrocracking, isomerization and distillation.

² Includes: DME/OME synthesis, olefin synthesis, oligomerisation and hydrotrating.

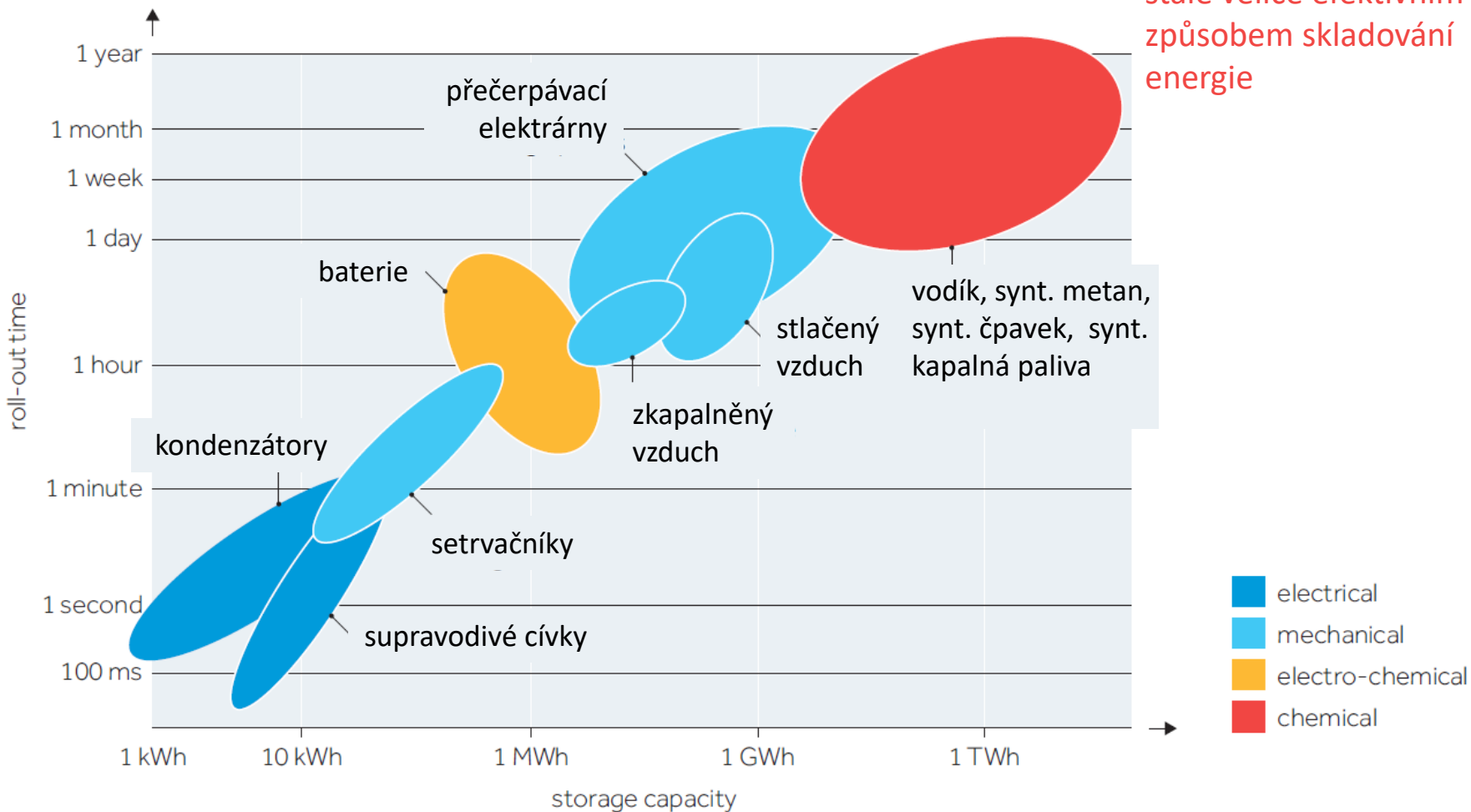
³ Methanol-to-olefins process.

Porovnání využitelnosti E-fuels pro dopravu

	Využitelnost v sektorech dopravy	Distribuční infrastrukt.	Náročnost skladování	Investice do infrastrukt.	Potenciál redukce GHG
Fosilní paliva	ve všech ŽelD, OsSiD, NáSiD, LetD, ŘíčD/NámD	existující	nízká	nízké	nízký
Biopaliva	ve všech ŽleD, OsSiD, NáSiD, LetD, ŘíD/NáD	existující	nízká	průměrné	vysoký
El. energie	omezeně ŽelD, OsSiD	nová	vysoká	vysoké	vysoký
Vodík	omezeně ŽleD, OsSiD, NáSiD, ŘíčD/NámD	nová	průměrná	vysoké	vysoký
E-fuels	ve všech ŽelD, OsSiD, NáSiD, LetD, ŘíčD/NámD	existující	nízká	vysoké	vysoký

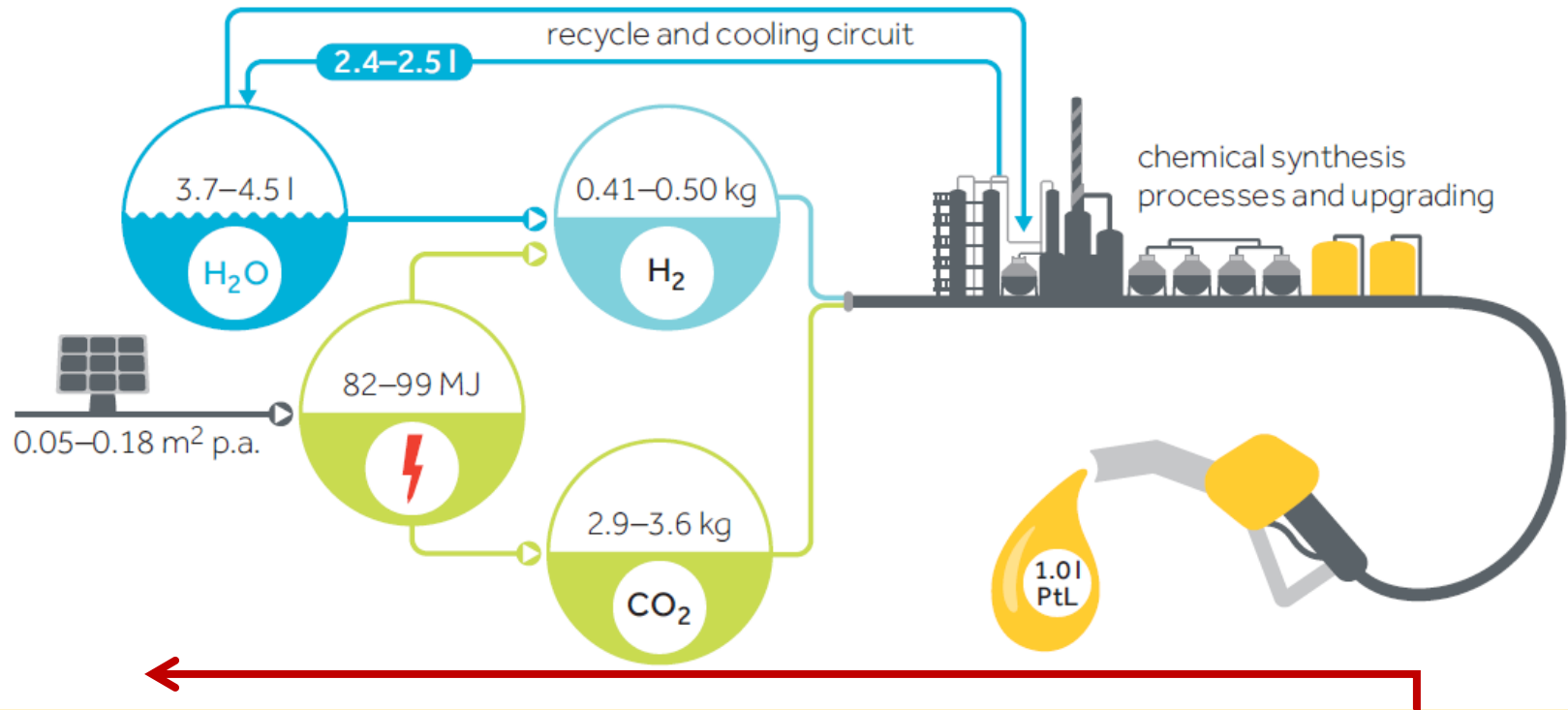
Kapacita pro skladování energie

Source: Frontier Economics (2018)



Hmotnostní a energetická bilance E-fuels

Source: Shell (2018a)



$450 \text{ kt H}_2\text{O} + 3 \text{ 100 GWh el.en.} + 400 \text{ kt CO}_2 \rightarrow 100 \text{ kt E-fuel} + 300 \text{ kt H}_2\text{O}$

20 % produkce el.en. v JET

450 kt O₂

2 % roční spotřeby PH v ČR

Energetická náročnost

Spotřeba vodíku na výrobu syntetických paliv

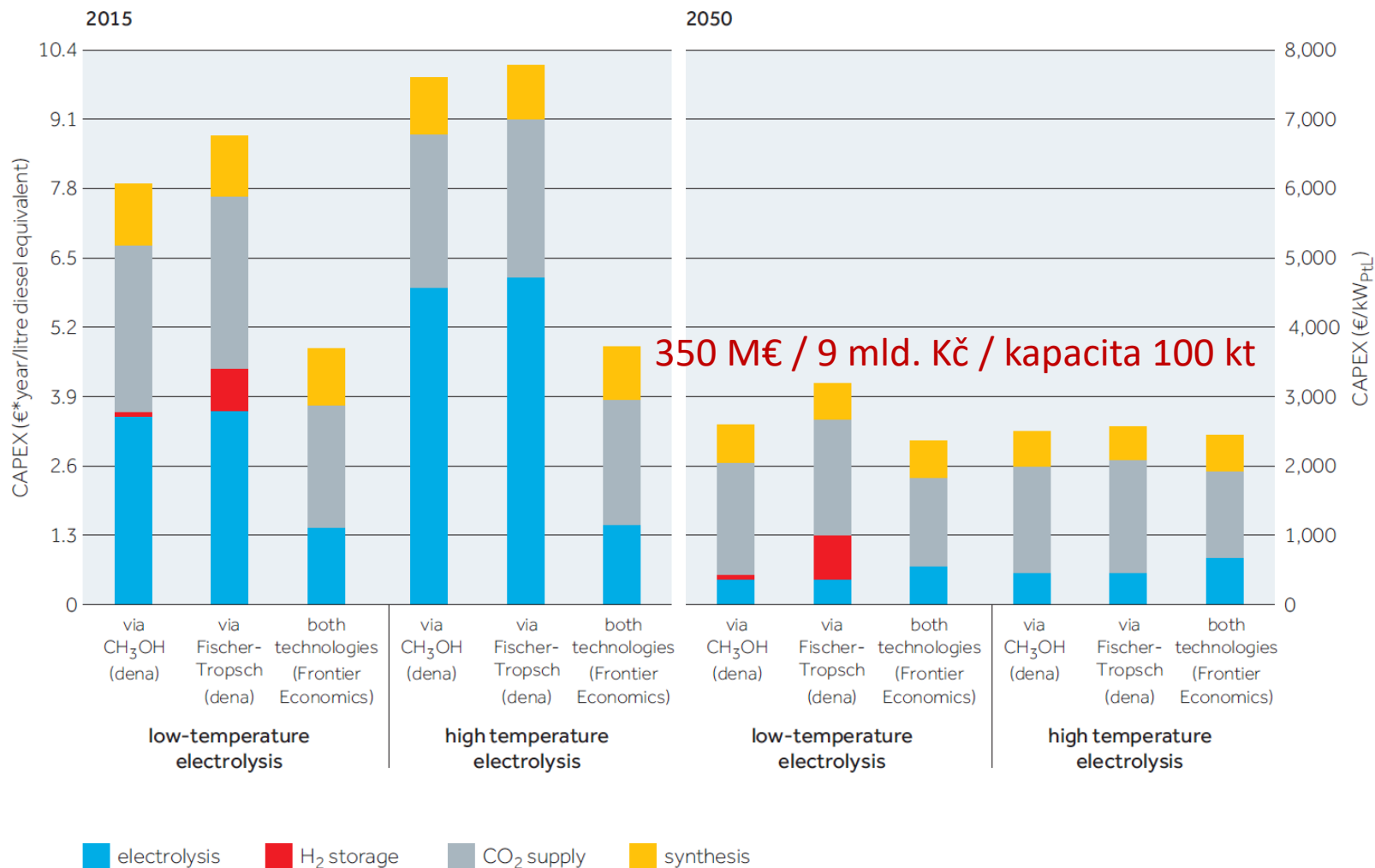
Palivo	Spotřeba kg H ₂ na 1 kg synt. paliva	Spotřeba MJ H ₂ na 1 MJ synt. paliva
HVO	0,04	0,12
Biomass-to-Liquid	0,15	0,41
E-fuels	0,54	1,54



velká spotřeba energie na
výrobu jednotky finálně
využitelné energie

Investiční náklady E-fuels

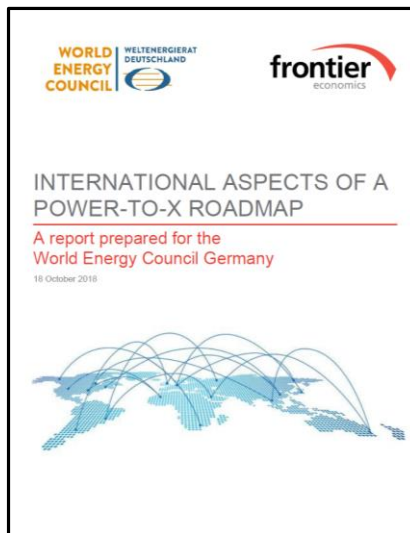
Source: Frontier Economics (2018); LBST and dena (2017).



Porovnání provozních nákladů (€/ct/km)

Rok	NM/BA	E-fuel	FC-H2	BEV-slow ch.	BEV-fast-ch.
2015	2,1	16 - 18	16	3,1	3,5
2050	2,1	7 - 8	4,1	2,6	4,4

Zdroj: LBST&dena study „The potential of electricity based fuels for low emission transport i n EU



Použité zdroje informací