

TOYOTA

MATERIAL HANDLING

Moderní technologie s Toyotou

VODÍK





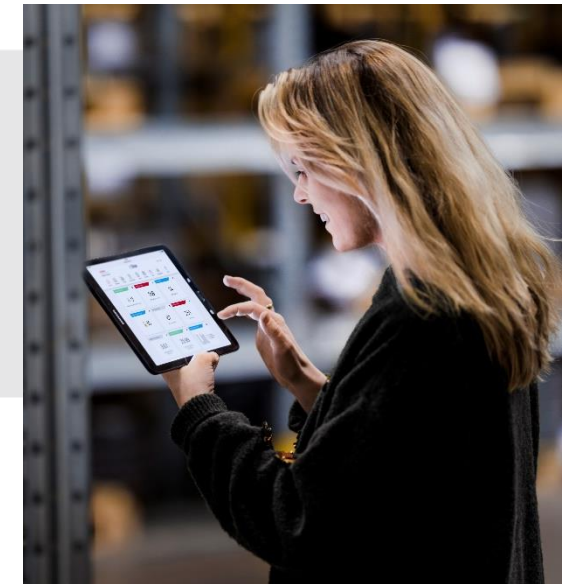
**Základní informace
o vodíkové
technologii**



**Kdy se Vám H2
vyplatí?**



Vodík v pojetí TMH



Proč Toyota?

Výhody vodíkové technologie?



Žádné emise CO2

Při výrobě elektřiny z vodíku nevzniká žádný oxid uhličitý. Jsou-li k separaci vodíku použity obnovitelné zdroje energie, je proces kompletně bez emisí. To z něj dělá ideální formu zelené energie.



Neomezený zdroj

Vodík lze extrahovat z celé řady látek, včetně ropy, plynu, biopaliv, kalů z čistíren odpadních vod a vody - a na naší planetě je spousta vody. Takže nám vodík nikdy nedojde, což znamená energetickou bezpečnost pro každého a klid duše pro naše vnoučata.



Snadné uložení a přeprava

Skladovat a přepravovat elektřinu na velké vzdálenosti může být obtížné, ale jelikož je elektřina v tomto případě použita k extrakci vodíku, stává se skladování i přeprava snadnou záležitostí. Tato metoda umožňuje mnohem účinněji využívat obnovitelné zdroje energie, jako je slunce a vítr - které často závisí na ročním období nebo lokalitě.

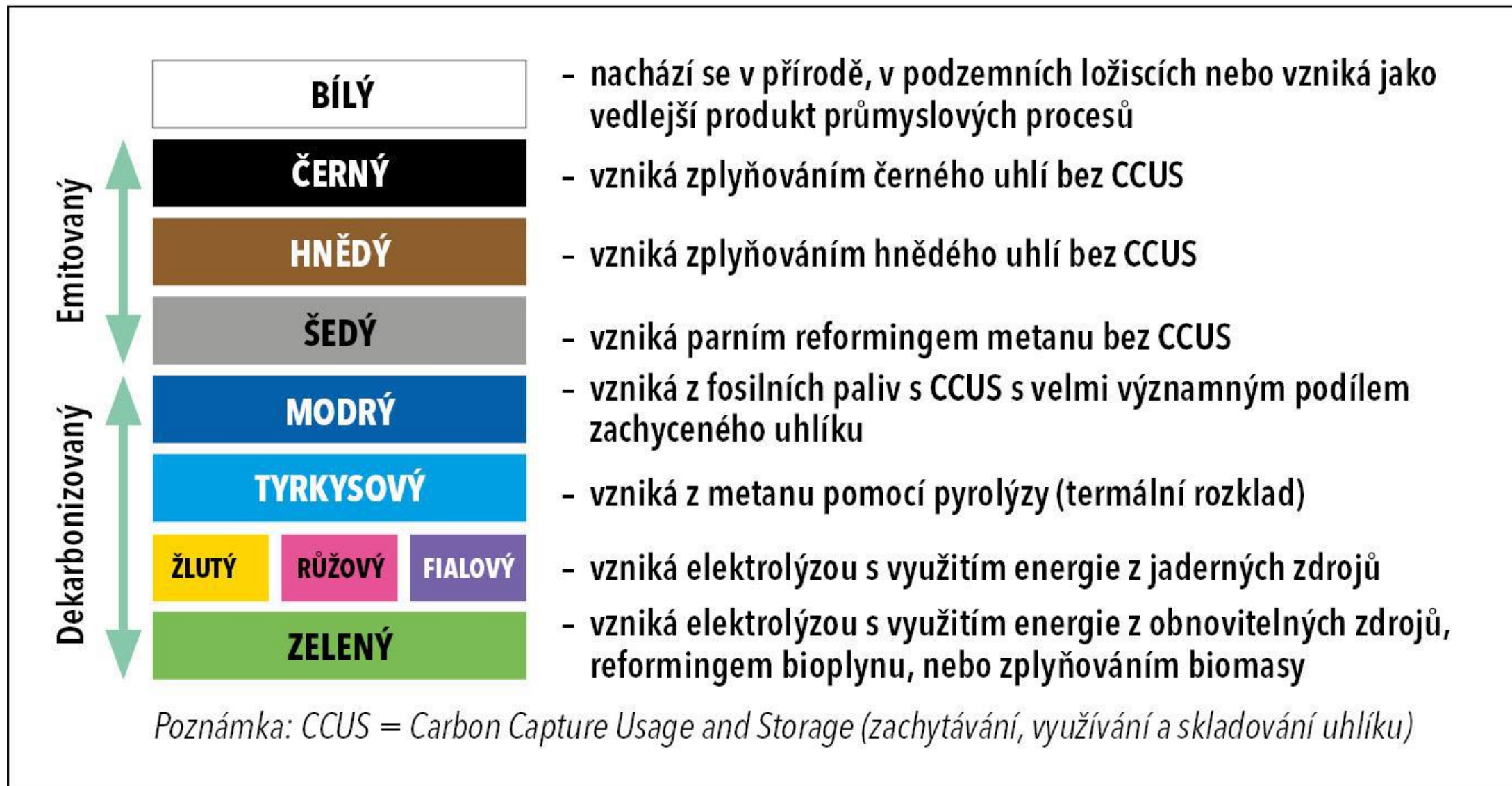


Lokální produkce

Hlavní výhodou vodíku je to, že nabízí energetickou infrastrukturu, kterou lze vytvořit lokálně, takže si země mohou zajistit energetickou soběstačnost a nemusí se spoléhat na zahraniční dodavatele energie. To znamená, že se naše děti i další generace budou moci těšit z energetické bezpečnosti.

Vodík vyrobený pomocí **obnovitelné** energie, je kompletně bez uhlíkové stopy. A když ho přeměníte na elektřinu, jedinou emisí je voda.

Také se snadno skladuje a přepravuje, což umožňuje plně využít potenciál obnovitelných zdrojů energie.

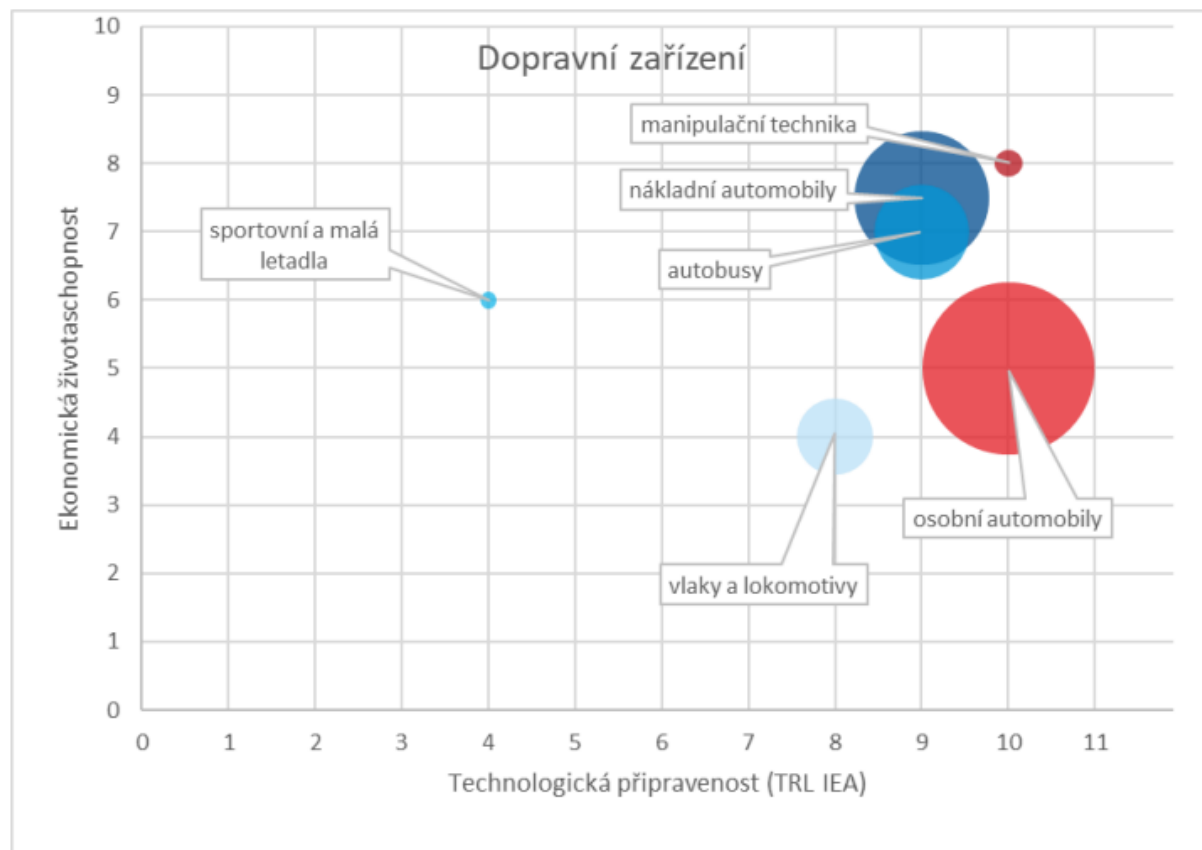


Klady a zápory obecně

- Proč vozíky s palivovými články? – z pohledu MT
- + Se zeleným vodíkem mají vozíky s palivovým článkem malou uhlíkovou stopu
 - + Větší provozuschopnost než bateriové vozíky, minimálně 1 směna
 - + Tankování flotily s palivovým článkem vyžaduje méně místa než nabíjení bateriových vozíků
 - + Nezávisí na stabilní dodávce energie ze sítě, netrpí fluktuací cen elektřiny
 - + Možnost snížení stávající flotily až o 25%
 - + Přirozená volba, pokud je vodík v podniku již využíván pro ostatní vozidla
 - + Chystané dotace na investice do vodíkové technologie, podpoří podnikání
 - + Životnost palivového článku až 10 let
 - + Rychlé naplnění palivového článku 1-3 min
- Vysoké investiční náklady - není vhodné pro menší flotily
 - Náklady na údržbu palivových článků oproti bateriím
 - Hlučnost ventilátorů palivových článků - může být v některých aplikacích vnímáno rušivě



POROVNÁVÁNÍ TECHNOLOGIÍ



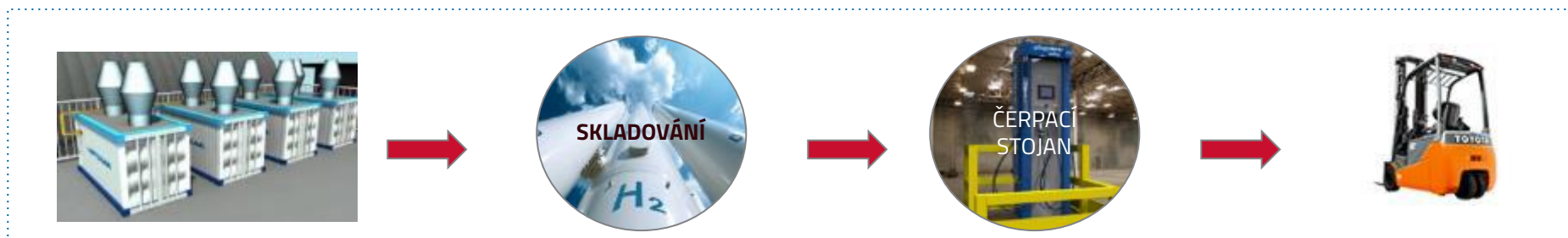
Technologická připravenost (IEA TRL)

1. Počáteční idea
2. Definovány aplikace
3. Koncept vyžaduje validaci
4. Počáteční prototyp
5. Rozsáhlý prototyp
6. Prototyp v provozním měřítku
7. Předkomerční nasazení
8. První komerční nasazení
9. Komerční provoz v cílovém prostředí
10. Opakovaná integrace řešení
11. Stabilní řešení

STLAČENÝ VODÍKOVÝ PLYN DODÁVANÝ TAHAČEM



PARNÍ REFORMING NA MÍSTĚ



Výroba vodíku na místě elektrolýzou





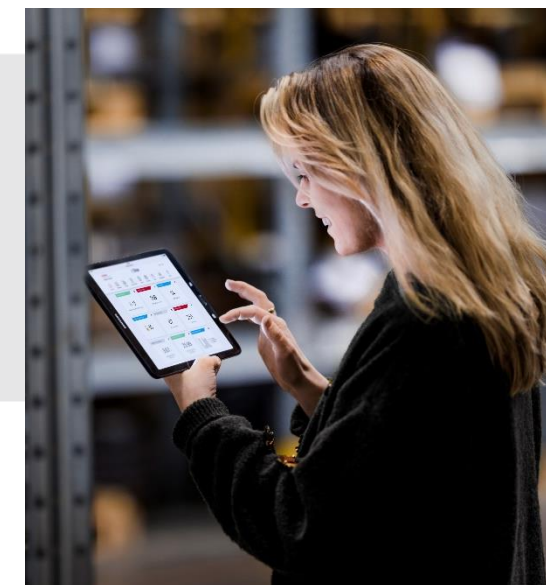
Základní informace
o vodíkové
technologii



**Kdy se Vám H2
vyplatí?**



Vodík v pojetí TMH



Proč Toyota?

Kdy se vyplatí vodík v manipulační technice

Jaký zákazník je vhodný kandidát na technologii palivových článků

Velké flotily, vícesměnné provozy s výměnnou baterií

- Máte-li uvedené typy provozů, měli byste zvážit použití palivových článků
 - Nejméně 50-100 vozíků v provozu
 - Provoz ve 2-3 směnách
 - S nabíjením baterií během dne (> 1,5 krát)
- Proč pouze pro tyto typy provozů?
 - Realizace vodíkové infrastruktury vyžaduje vyřízení legislativy a investice
 - Největším finančním přínosem je, když se podaří eliminovat výměnu baterií



Stručné porovnání projektu s palivovými články oproti bateriovým řešením, 48V

Vozíky s olověnou baterií

Nízké CapEx

Nákup baterie 6000 euro*

Extra náklady na baterie pro více směn

Životnost baterie je 1200 cyklů / <5 let*

Potřeba místnosti na výměnu baterie/ plýtvání prostorem a prací na výměnu baterií = MUDA

Baterie vyžadují doplňování vody. Časem dochází ke ztrátě efektivity a kapacity a baterie je třeba vyměnit.

*CapEx = investiční náklady

OpEx = provozní náklady



Vozíky s Li-Ion baterií

Nízké OpEx

Nákup baterie 15 000 euro*

1 baterie na 2-3 směny s příležitostným dobíjením*

Příklad: Pouze 20 min příležitostného nabíjení na jednu celou směnu. 1 hodina na plné nabití.

Životnost baterie je 5000+ cyklů / 8 let*

Vyšší energetická účinnost oproti olověným -30% = CO2. Životnost baterie je >3 delší. Lze nabíjet kdekoli - netřeba bateriová místnost. Nevýžaduje každodenní údržbu.

Pro vícesměnné provozu může být výzvou zvyknout si na příležitostné nabíjení během každé přestávky.

U velkých flotil může vysoká spotřeba energie ze sítě během nabíjecích přestávek zapříčinit zvýšené náklady na energii.

Vozíky s palivový článkem

Nezávislost na síti
Velká provozuschopnost

Nákup palivového článku 25000 €

Stačí 1 palivový článek, 8h provoz a 3 min tankování

3 min tankování pro 8h provozu umožňuje nepřetržitý provoz s maximální provozuschopností.

Životnost palivového článku je 10 let*

Klíčovým faktorem jsou energetické náklady na vodík ve srovnání s elektrickou energií, ale u zeleného vodíku jsou emise uhlíku nízké, nezávislé na energetickém mixu ze sítě.

FC článek je stroj a má určitou hlučnost, což by mohlo vadit předchozím uživatelům bateriových vozíků.

V případě palivových článků nelze opomenout náklady na potřebnou infrastrukturu.

* Pouze pro orientační účely

Čísla z případových studií

PŘÍKLAD PRO PRACOVIŠTĚ SE 100 VZV

H2 mobilita

Zavedení H2 ekosystému urychlí vaši strategii dekarbonizace napříč různými logistickými oblastmi: MH, FCEV & těžší logistika

1



2



3



Úspory CO2 (Tn) v Cradle to Cradle cyklu.

↓ 297
REDUKCE CO2

PRODUKTIVITA

↑ 2-6%

100% bez poklesu výkonu baterie

SPOTŘEBA ENERGIE

Omezení spotřeby elektřiny (kWh/měsíc)

60 000 ↓

CENA PRÁCE V LOKALITĚ

↓ <201 600

Snížení provozních nákladů v €/rok

PROVOZNÍ HODINY

Nižší nároky na obsluhu (h/rok) díky eliminaci bateriové místnosti

13 440 ↓

PROSTOR NA PRACOVIŠTI

↑ Euro X m²

Cena za čtverečný metr bateriové místnosti

FLEXIBILITA

Redukce potřebné manipulační techniky

15 -25% ↓



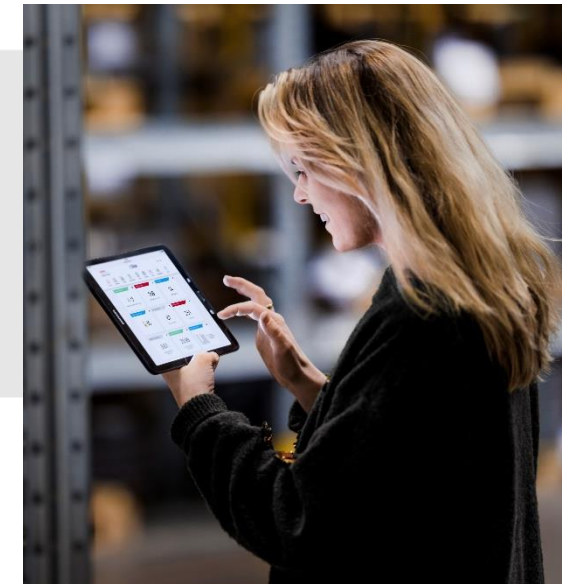
Základní informace
o vodíkové
technologii



Kdy se Vám H2
vyplatí?



Vodík v pojetí TMH



Proč Toyota?

Největší zakázky TMHE na vodíkovou technologii v MT

- 2005 : 1. koncept na veletrhu v Hannoveru
- 2015 : FM Logistics France / WOIKOSKI Finland
- 2016 : IKEA Logistics France (78ks WH)
- 2017 : ASKO Norway / H2 stanice v Toyota MH Italy
- 2018 : Japonsko, letiště Kansai
- 2019 : Japonsko, závod Mirai
- Severní Amerika: Logistika, potravinářský a nápojový průmysl
- 2023 : Ahold Delhaize , potravinářský a nápojový průmysl (30ks WH)
- 2023: ASDA – UK (450ks MT)
- 2023: STEF -lídr v logistice chladírenského zboží v EU (109ks WH)

Toyota Develops Hydrogen Fuel Cell Forklift

11 October 2005

Toyota Industries Corporation (TICO) has developed its own hydrogen fuel cell forklift. A prototype Toyota FCHV-F featuring the system is on display at the CeMAT trade fair in Hannover, October 11-15.



FCHV-F



CeMAT 2014, Vozíky s možností palivových článků



IKEA, Francie



FM Logistics, Francie



ASKO, Norsko



WOIKOSKI, Finsko



Automobilka MIRAI – Austrálie Melbourne r. 2021 – závod na výrobu, skladování a doplňování zeleného vodíku i do manipulační techniky (350bar) , auta (700bar)

TOYOTA

MATERIAL HANDLING



Produktová řada vozíků Toyota , použití palivového článku

FUEL CELL

TOYOTA

MATERIAL HANDLING



BT Levio Levio P-series Levio W-series		BT Optio Low level Order Picker Medium level Order Picker High level Order Picker		BT Reflex B-series F-series N-series D-series R&E-series		BT Staxio SWE SPE		BT Vector R-series C-series A-series		Traigo Traigo 24 Traigo 48 Traigo 80		Tracto N-series S-series W-series		Toyota Tracto 4CBTY-CBTY 4CBT-CBT 2TG-2TD 2TE	
LWE130	①	OSE100 - 200	Ⓛ	RRE140 - 160B	Ⓢ	HWE100	①	VRE125 - 150	Ⓢ	7BEST10 - 15 (24v) / 8FBES10T - 15T	TSE300 - 500	Ⓛ	REST TBC.		
LWI160	①	OSE250	Ⓛ	RRE120 - 160M	Ⓢ	SWE080L	①	VCE100 - 135	②	8FBE15 - 20T (48v)	REST TBC.				
LWE140-200	③	OME100H-120HW		RRE140 - 250H	Ⓢ	SWE100-200	③	VCE150A		8FBMK16 - 20T (48v)					
LWE250	③	OME100N-NW		FRE270		XSPE160	Ⓛ			8FBMT25 - 35 (80v) / 9FBM25T - 35T					
LPE200-250	Ⓛ					SPE120 - 200	Ⓛ			8FBMKT20 - 30 (80v) / 9FBMK20T - 30T					
LSE200						SSE135-160				8FBMT40-50 (80v)					
LRE200-300						SRE135-160				9FBM/H60-80T (80v)					

 Already delivered models

 Available on SDR

 Not applicable

Ⓛ Large battery compartment

③ Battery compartment must be enlarged

① Too small truck model

② Phased out model

Ⓢ 419 mm comp in sleight



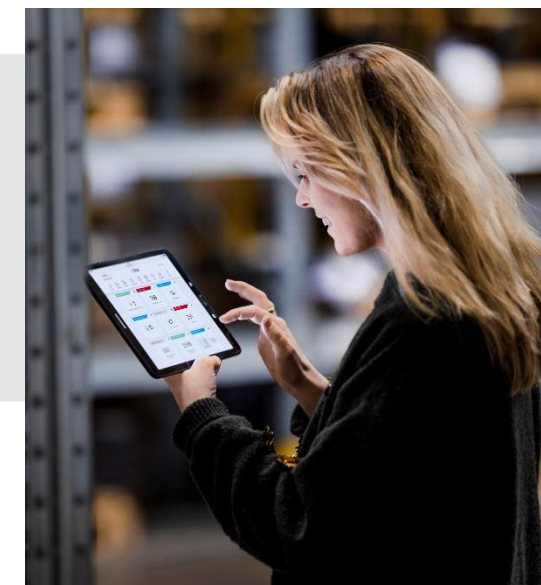
Základní informace
o vodíkové
technologii



Kdy se Vám H2
vyplatí?



Vodík v pojetí TMH



Proč Toyota?

Proč spojit vodíkovou technologii s Toyotou?

- Toyota tuto technologii zkoumá již od roku 1992 a aktivní v MT je již od roku 2003 a v roce 2005 představila první prototyp. Má celosvětově nejvíce zkušeností a více jak 300 vozíků v Evropě. Máme k dispozici již 90% portfolia na palivový článek, nejvíce ze všech konkurentů na trhu MT.
- Jsme schopni touto technologií dovybavit již stávající vozíky Toyota.
- Je možnost návštěvy u našeho zákazníka, který používá tuto technologii v EU.
- Máme zkušenosti jak s logistickými, tak i s výrobními firmami.
- Mezi naše největší zákazníky patří FM Logistic, Amazon, IKEA, ASKO, Závod MIRAI, závod BMW...
- Jsme silnou a stabilní společností, která má vždy vlastní vývoj nových technologií.
- Toyota se nebojí investovat a jít naproti zákazníkovi a jeho potřebám.

ご要望をお聞かせください。*

* Jak vám můžeme pomoci?

Největší zakázky TMHE na vodíkovou technologii v MT

- 2005 : 1. koncept na veletrhu v Hannoveru
- 2015 : FM Logistics France / WOIKOSKI Finland
- 2016 : IKEA Logistics France (78ks WH)
- 2017 : ASKO Norway / H2 stanice v Toyota MH Italy
- 2018 : Japonsko, letiště Kansai
- 2019 : Japonsko, závod Mirai
- Severní Amerika: Logistika, potravinářský a nápojový průmysl
- 2023 : Ahold Delhaize , potravinářský a nápojový průmysl (30ks WH)
- 2023: ASDA – UK (450ks MT)
- 2023: STEF -lídr v logistice chladírenského zboží v EU (109ks WH)

Toyota Develops Hydrogen Fuel Cell Forklift

11 October 2005

Toyota Industries Corporation (TICO) has developed its own hydrogen fuel cell forklift. A prototype Toyota FCHV-F featuring the system is on display at the CeMAT trade fair in Hannover, October 11-15.



FCHV-F



CeMAT 2014, Vozíky s možností palivových článků



IKEA, Francie



FM Logistics, Francie



ASKO, Norsko



WOIKOSKI, Finsko



Produktová řada vozíků Toyota , použití palivového článku

FUEL CELL

TOYOTA

MATERIAL HANDLING



BT Levio Levio P-series Levio W-series		BT Optio Low level Order Picker Medium level Order Picker High level Order Picker		BT Reflex B-series F-series N-series D-series R&E-series		BT Staxio SWE SPE		BT Vector R-series C-series A-series		Traigo Traigo 24 Traigo 48 Traigo 80		Tracto N-series S-series W-series		Toyota Tracto 4CBTY-CBTY 4CBT-CBT 2TG-2TD 2TE	
LWE130	①	OSE100 - 200	Ⓛ	RRE140 - 160B	Ⓢ	HWE100	①	VRE125 - 150	Ⓢ	7BEST10 - 15 (24v) / 8FBES10T - 15T	TSE300 - 500	Ⓛ	REST TBC.		
LWI160	①	OSE250	Ⓛ	RRE120 - 160M	Ⓢ	SWE080L	①	VCE100 - 135	②	8FBE15 - 20T (48v)	REST TBC.				
LWE140-200	③	OME100H-120HW		RRE140 - 250H	Ⓢ	SWE100-200	③	VCE150A		8FBMK16 - 20T (48v)					
LWE250	③	OME100N-NW		FRE270		XSPE160	Ⓛ			8FBMT25 - 35 (80v) / 9FBM25T - 35T					
LPE200-250	Ⓛ					SPE120 - 200	Ⓛ			8FBMKT20 - 30 (80v) / 9FBMK20T - 30T					
LSE200						SSE135-160				8FBMT40-50 (80v)					
LRE200-300						SRE135-160				9FBM/H60-80T (80v)					

Ⓛ Already delivered models

Ⓢ Available on SDR

Ⓜ Not applicable

Ⓛ Large battery compartment

③ Battery compartment
must be enlarged

① Too small truck model

② Phased out model

Ⓢ 419 mm comp in sleight

PLUG POWER

- Aktuální lídr ve vývoji a výrobě čistých a komerčně použitelných energetických řešení pro odvětví manipulace s materiálem.
- Ředitelství Latham, New York
- Společnost založena v červnu 1997
- Světový výrobní závod v NY
- Více než 35 000 jednotek v provozu s více než 100 miliony provozních hodin
- V Evropě založena v roce 2012 Hypulsion spolu s Air Liquide, v srpnu 2015 přebírá plnou kontrolu Plug Power

Key Performance Characteristics



1st to create a market for HFC technology



138 hydrogen fuel cell patents



17 hydrogen fuel cell trademarks



80% blue chip customer base



270MM+ operating hours (1Bn+ miles)



~30K units in the field



23MM+ fuelings; 22T+ liquid H₂ used daily



Reduced fuel cost by 70% in 10 years



>10x revenue growth since 2011

GENDRIVE®

ČELNÍ VOZÍKY



GENDRIVE SERIE 1000

Napětí: 48 & 80 Voltů

Výkon: 10 & 12 kW

- 3/4 kolové čelní vozíky

SKLADOVÉ VOZÍKY 48V



GENDRIVE SERIE 2000

Napětí: 48 Voltů

Výkon: 8 & 10 kW

- Retraky
- Tahače

SKLADOVÉ VOZÍKY 24V



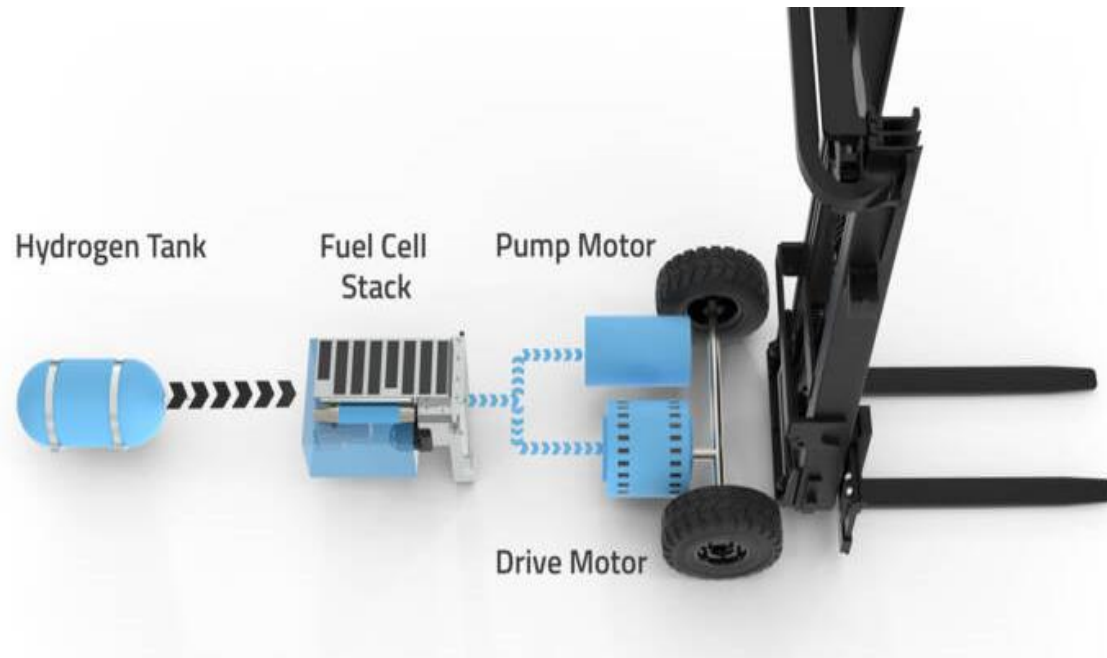
GENDRIVE SERIE 3000

Napětí: 24 Voltů

Výkon: 1,5 & 3 kW

- Paletové vozíky
- Vychystávací vozíky
- Tahače

Jak fungují palivové články v manipulační technice



Systém palivových článků na vysokozdvížném vozíku se skládá ze sady palivových článků, 350bar vodíkové nádrže, malé lithium-iontové baterie pro dočasné uložení přebytečné energie a ventilátoru. To vše je obsaženo v litém rámu velikosti klasické olověné baterie a lze jej poměrně snadno nainstalovat do běžného elektrického vysokozdvížného vozíku.

Uvnitř zásobníku palivových článků se vodík mísí se vzduchem, kde reaguje se vzdušným kyslíkem za vzniku vody. Během této chemické reakce se uvolňuje elektrická energie: tato energie se shromažďuje a používá k pohonu elektromotorů, které pohánějí zvedací a naklápěcí systémy vysokozdvížného vozíku.

Přehled výhod – palivový článek

GENDRIVE

ČELNÍ VOZÍKY
48V & 80V



GENDRIVE SERIE 1000

SKLADOVÉ VOZÍKY
48V



GENDRIVE SERIE 2000

SKLADOVÉ VOZÍKY
24V



GENDRIVE SERIE 3000

SPECIFIKACE

Doplnění H2: za 1 až 3 min.

Stále konstantní výkon
až do -30°C

Netřeba vyměňovat
baterie

Nepotřebuje bateriové
místnosti

- Jediným vedlejším produktem je voda
- Už žádná kyselina
- Životnost 10 let

VÝHODY

PRODUKTIVITA

Zvýšení produktivity a snížení
provozních nákladů

BEZPEČNOST

Už žádná rizika spojená s
operacemi při výměně baterie

OPTIMALIZACE NÁKLADŮ

Plochu vyhrazenou bateriovým
místnostem lze přeměnit na
skladové prostory

UDRŽITELNOST

Redukce uhlíkové stopy a
odpadu