



**Vodíkové autobusy Solaris.
Alternativa pro veřejnou
dopravu s nulovými emisemi.**





Vodíková technologie v městských autobusech

Vodíkový palivový článek

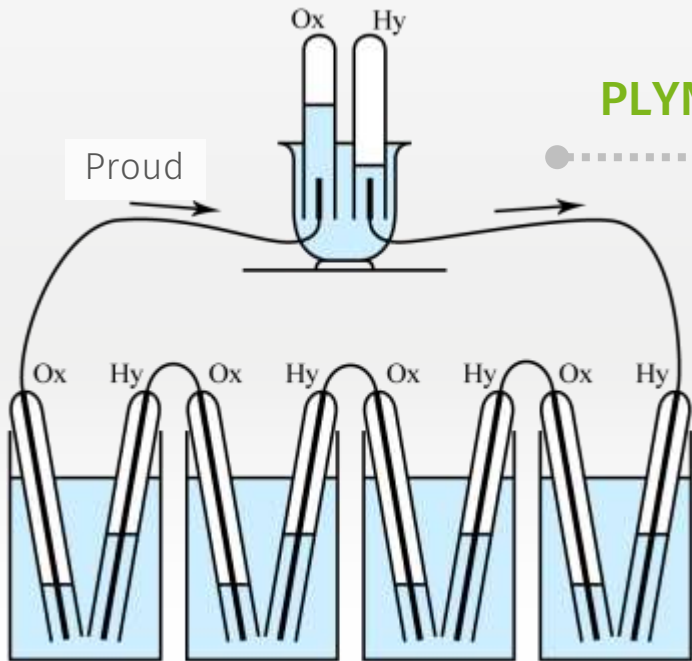
Počátky



MINIATURIZACE PALIVOVÉHO ČLÁNKU
a nádrží na vodík

PLYNOVÁ VOLTAICKÁ BATERIE

prezentoval
William Robert Grove



XIX
století

1990

Vodík

Palivo zítřka

DIESEL



44 MJ/kg



Výhřevnost 1 kg paliva



120 MJ/kg

12.2 kW/kg



kWh / kg



33.3 kW/kg

3.3 km



Ujeté kilometry na 1 kg paliva



13.9 km

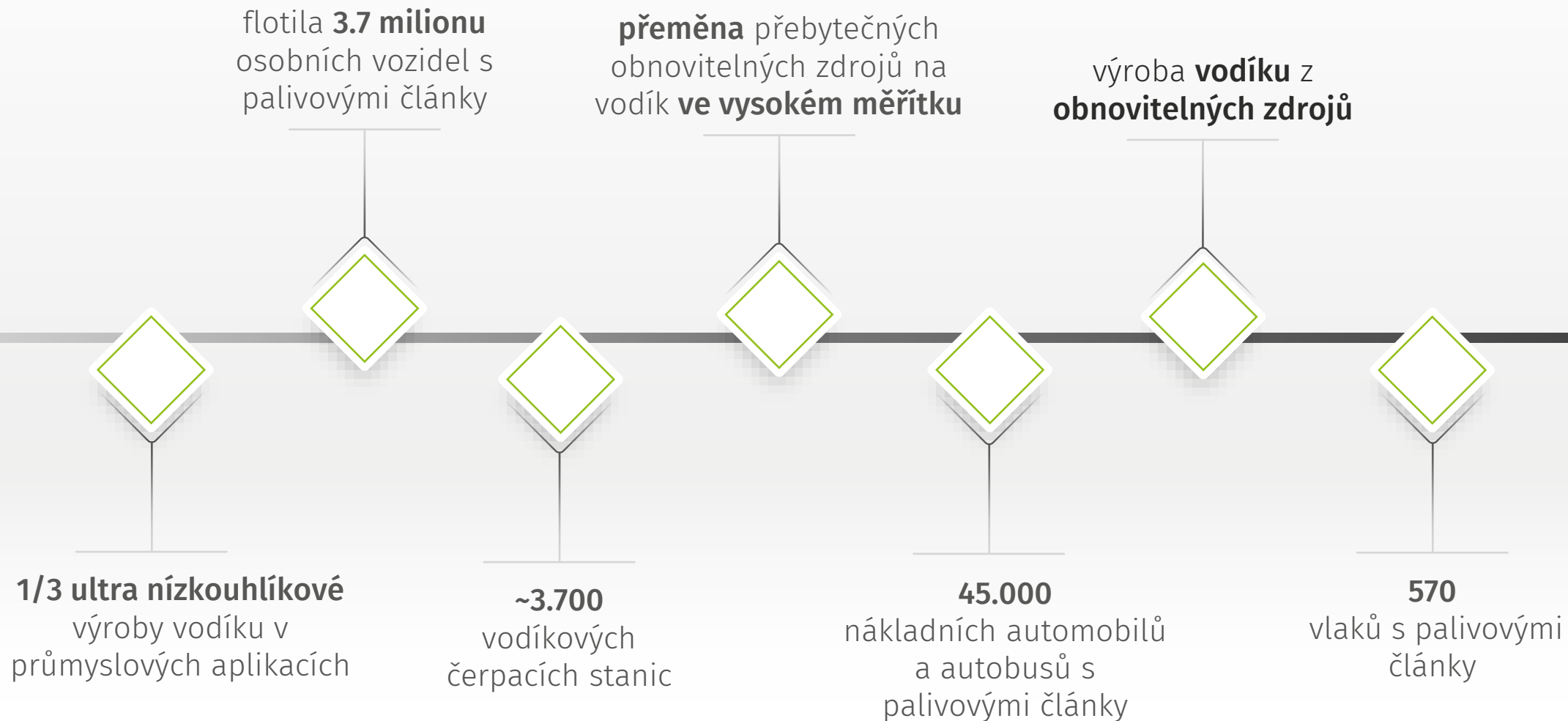
12m
dieselový bus

12 m
vodíkový bus

HYDROGEN



Plán vodíkového rozvoje do roku 2030 v Evropě



Solaris Urbino

12 hydrogen

Urbino 12 hydrogen

- **Baterie**

- 1 x Solaris High Power

- **Palivový článek**

- Ballard 70 kW

- **Nádrže na vodík**

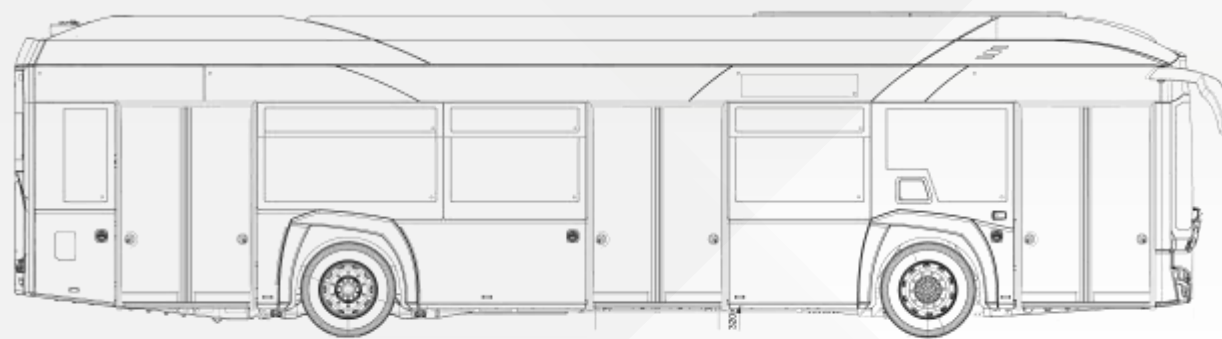
- Typ 4, 37,5 kg

- **CO₂ klimatizace**

- s tepelným čerpadlem, funkce topení

 **NPH**
19,200 kg

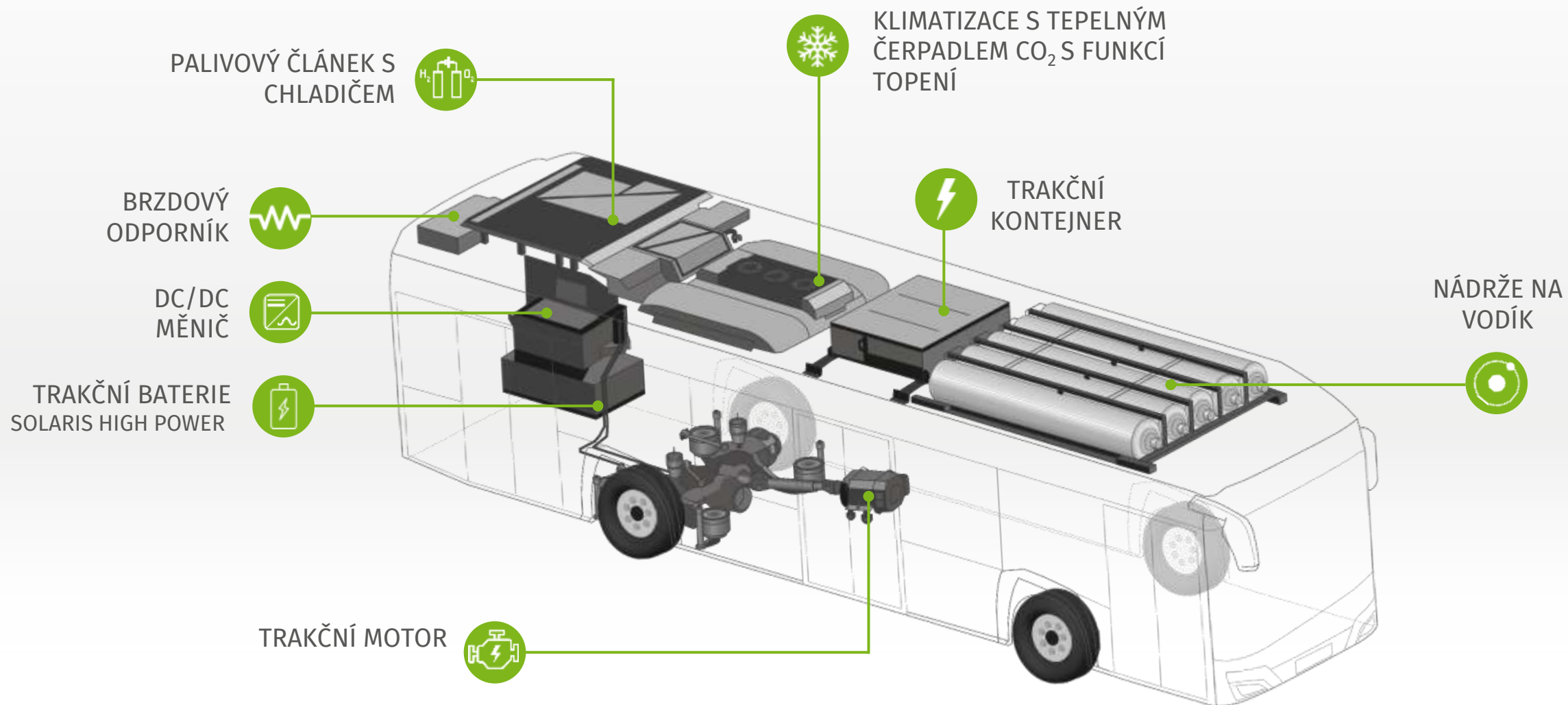
3,300 mm
výška



12,000 mm plně nízkopodlažní

System pohohu

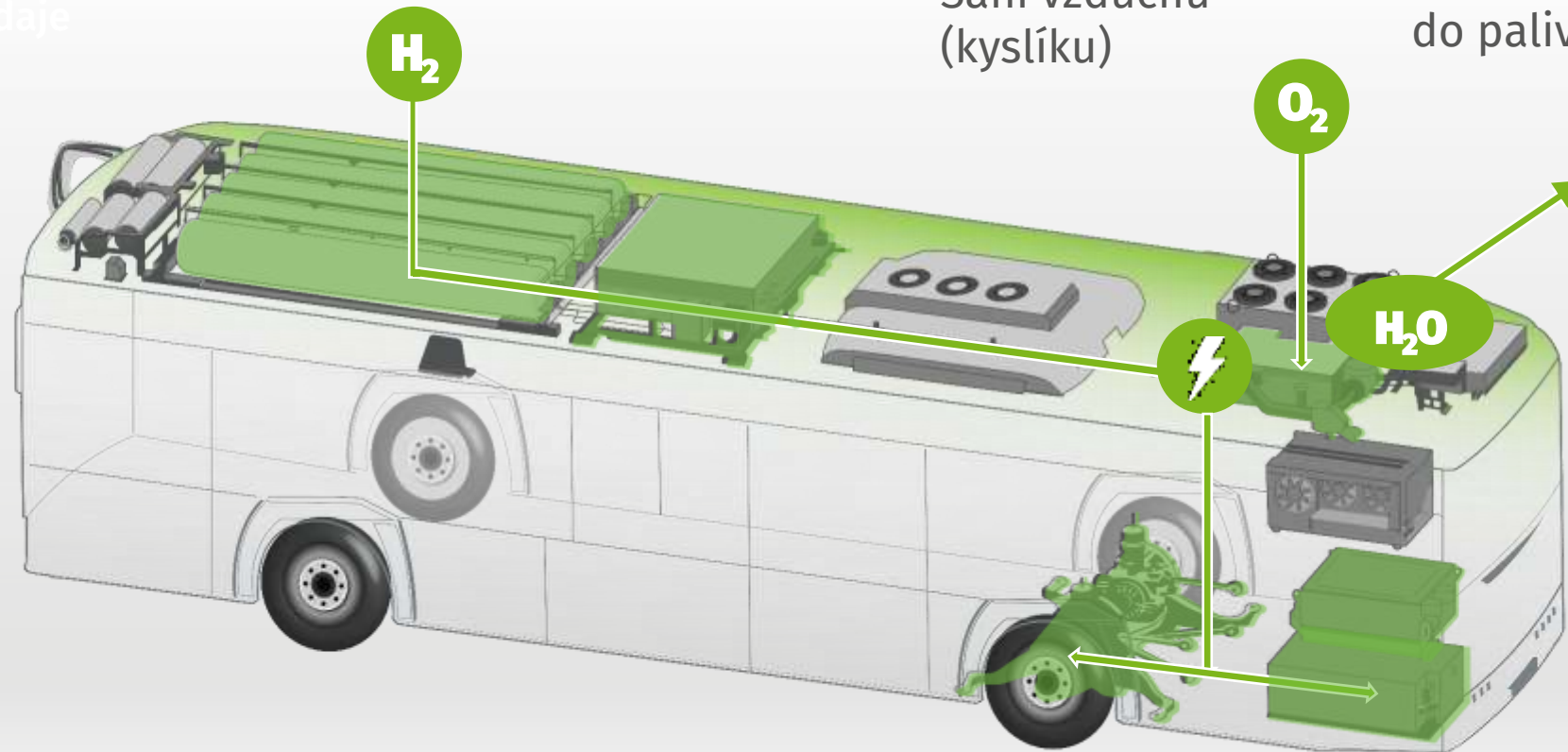
Solaris Urbino 12 hydrogen



Tok energie

Solaris Urbino 12 hydrogen

> Základní údaje



KROK 1
Sání vzduchu
(kyslíku)

KROK 2
Kyslík ze vzduchu a vodík
z nádrží jsou dodávány
do palivového článku

KROK 3
V důsledku
chemické reakce
vzniká elektřina a
voda

KROK 4
Elektřina je
dodávána do
pohonu a do
baterie v závislosti
na potřebě

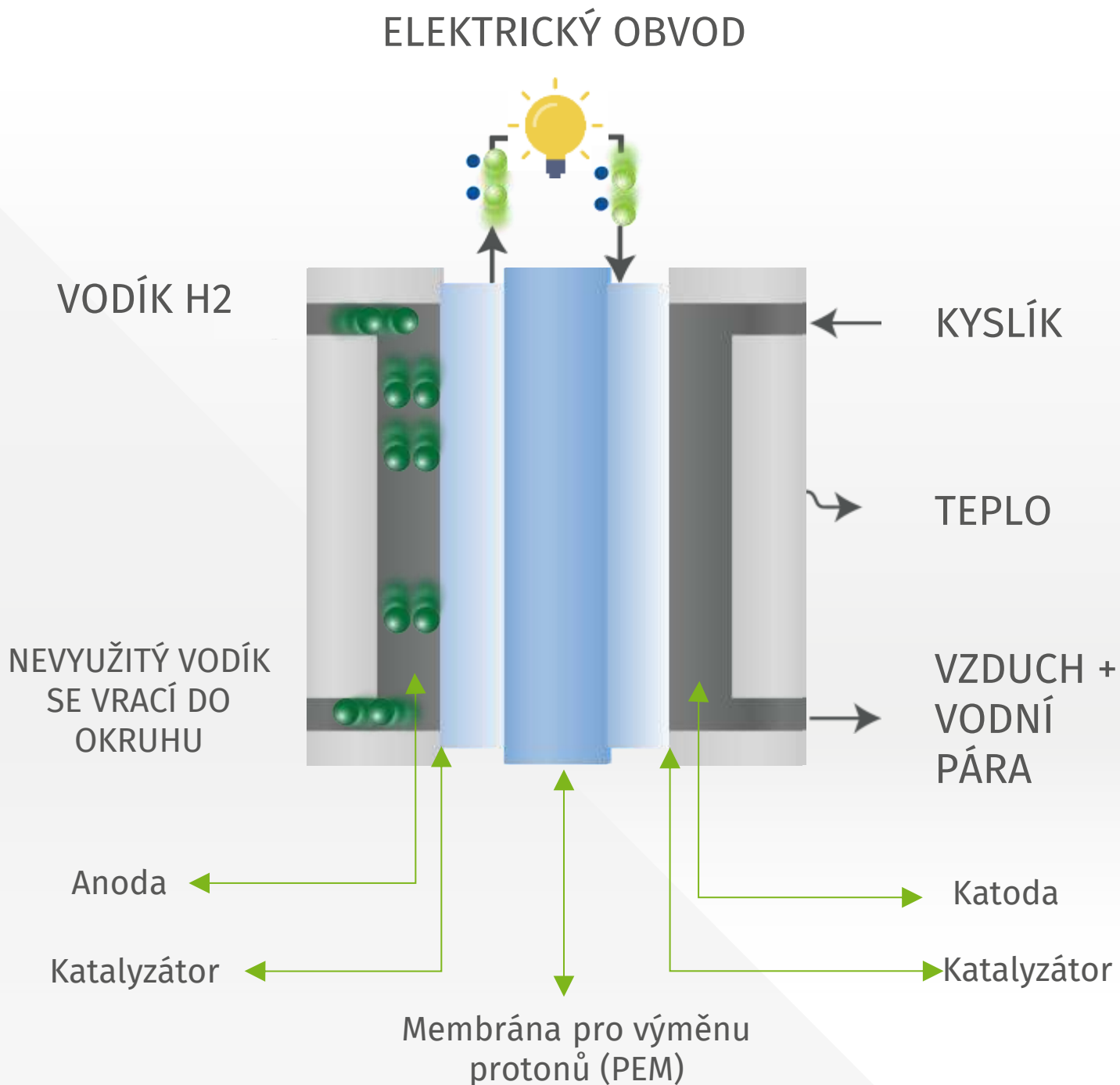
KROK 5
Motor pracuje, autobus
vyjíždí na linku

Jak funguje vodíkový palivový článek?

1. Vodík reaguje s katalyzátorem
2. **Vodík se rozpadá** na protony a elektrony



3. **Membránou PEM prochází pouze protony**, které přecházejí na stranu katody
4. Elektrony přecházejí do vnějšího el. obvodu. **Vzniklou elektřinu využívá pohonný systém.**
5. Protony, vracející se elektrony a kyslík se spojují a vytvářejí **vodu a teplo**

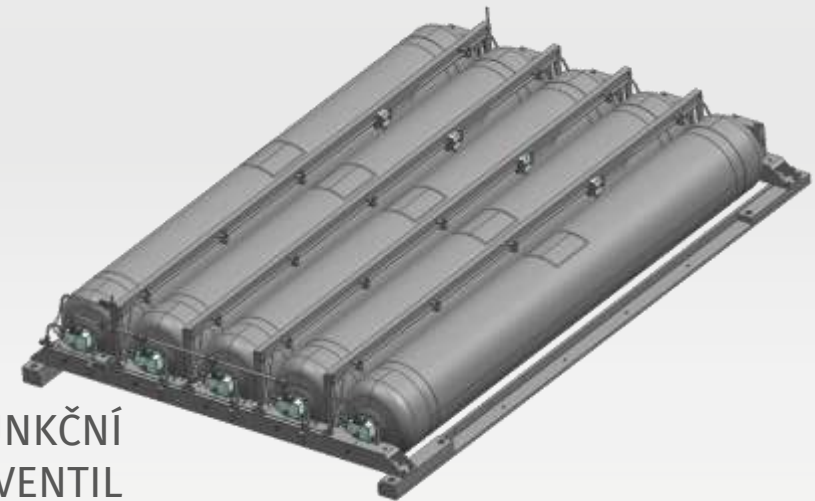


Bezpečnost

- **Bezpečnostní přetlakový ventil**
 - přerušení průtoku plynu v případě úniku ze systému
- **4 čidla detekce vodíku**
 - monitorují těsnost systému
 - umístěny v blízkosti hlavních součástí vodíkového systému a také v prostoru pro cestující
- Každá nádrž obsahuje **multifunkční ventil**
 1. **Elektromagnetický ventil**
 2. **Teplotní senzor**
 3. **3 x TPRD ventil na každé nádrži**
 - bezpečné odstranění vodíku ze systému v případě vysokých teplot za účelem ochrany před nebezpečným zvýšením tlaku
- **Přípojka pro tankování** obsahuje další bezpečnostní prvky



MULTIFUNKČNÍ
VENTIL



Solaris Urbino

18 hydrogen



Baterie

60 kWh

Palivový článek

Ballard 100 kW

Nádrže na vodík

Typ 4, 51,2 kg

CO₂ klimatizace

s tepelným čerpadlem, funkce topení



NPH

28 t, 29 t, 20 t*

*v závislosti na místních předpisech

výška
3 300 mm



18 000 mm plně nízkopodlažní

System pohonu

Urbino 18 hydrogen

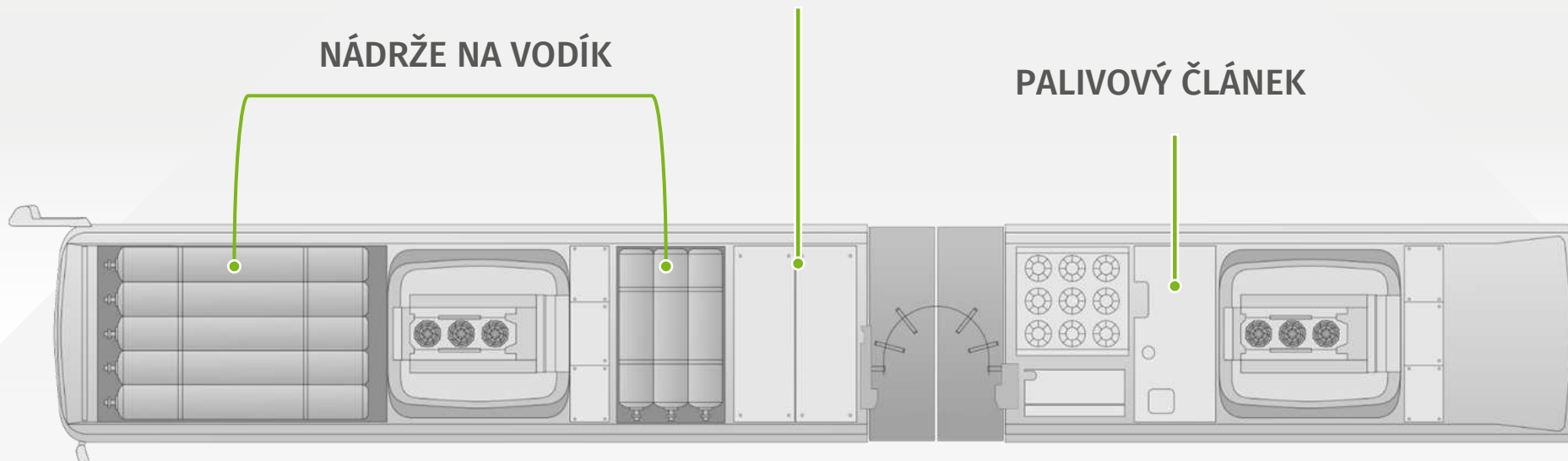
Trakční motor



BATERIE

PALIVOVÝ ČLÁNEK

NÁDRŽE NA VODÍK





**Děkuji
za Vaši
pozornost!**

