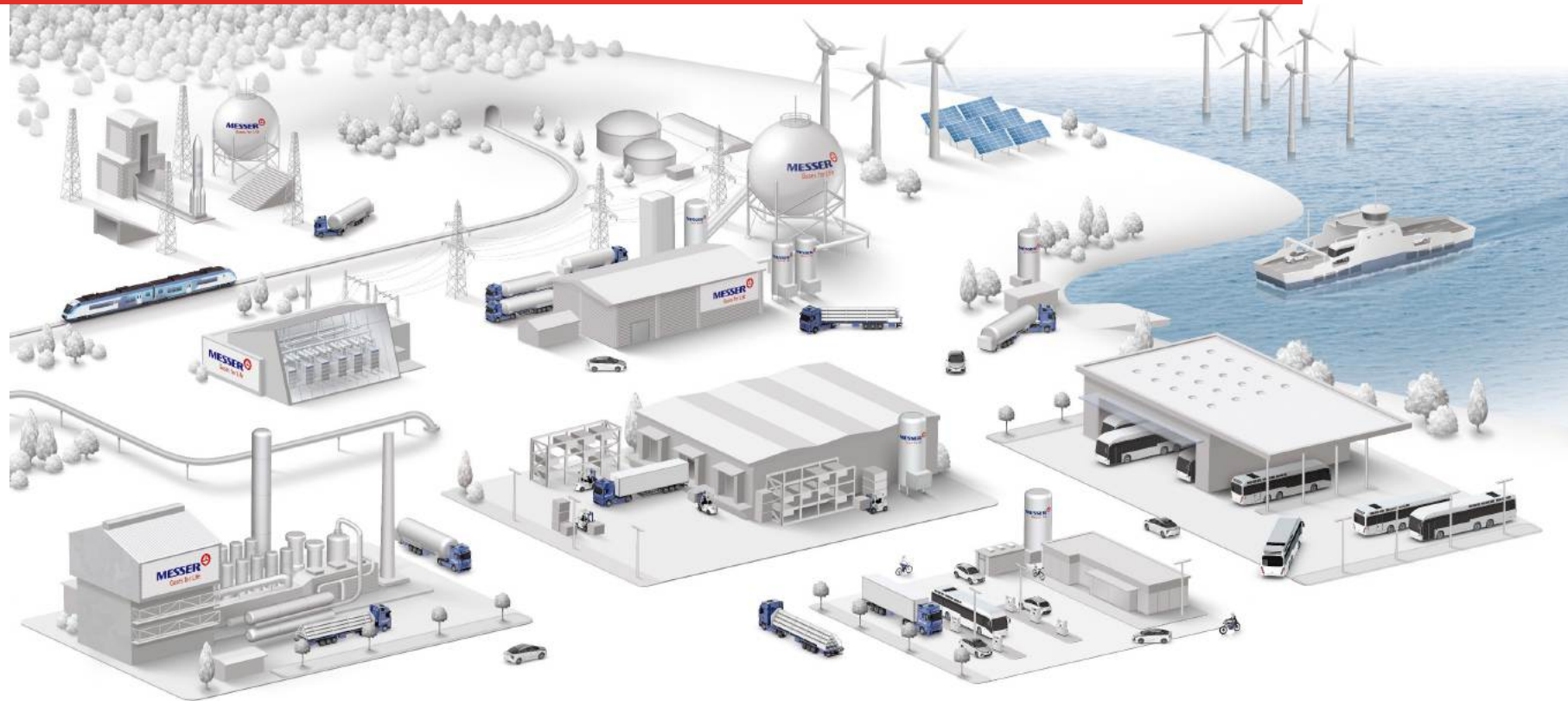


Optimalizovaná řešení pro zásobování vodíkem

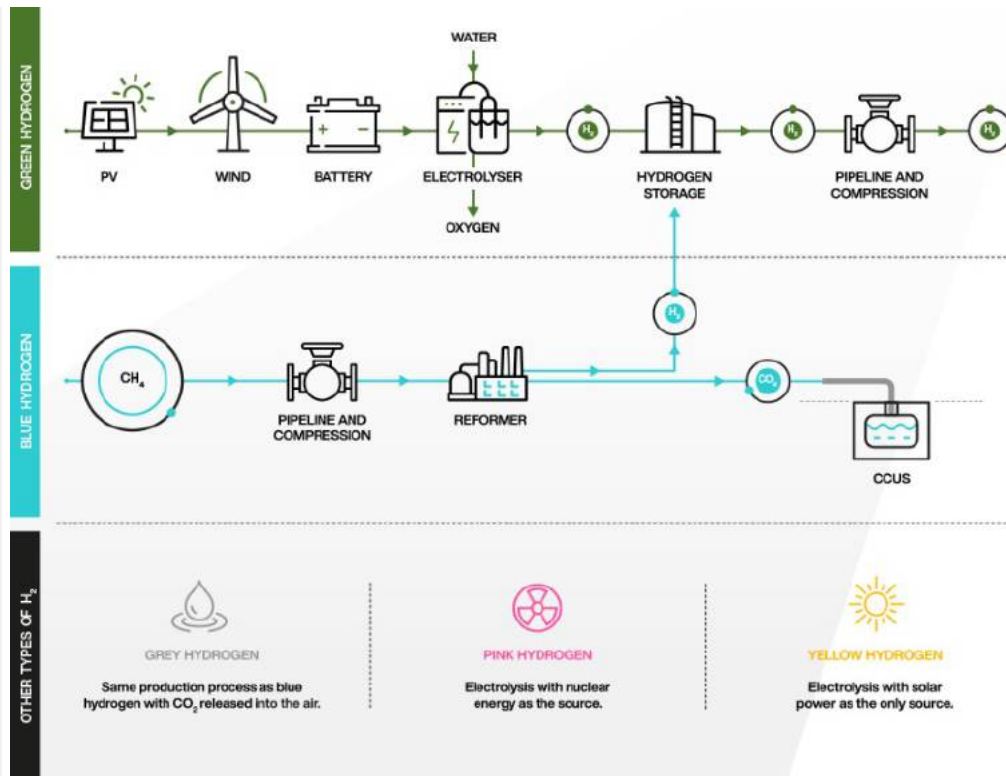
Vít Tuček - Messer Technogas s.r.o.



Různé barvy vodíku

Jak se vyrábí vodík

- ✓ Základní pochopení vodíku jako nosiče energie a sémantiky jeho různých názvů vyžaduje odpovědi na dvě základní otázky:
 - Co je to vodík?
 - Jak se vodík vyrábí?
- ✓ Vodík je nosič, nikoliv zdroj energie. To znamená, že k jeho výrobě je zapotřebí primární zdroj energie - například solární, elektrická, vodní, jaderná nebo plynová energie.
- ✓ Specifika výrobního procesu, včetně zdroje energie, který se při něm využívá, rozhodují o tom, zda bude vodík označován jako zelený nebo modrý nebo šedý, růžový či žlutý.

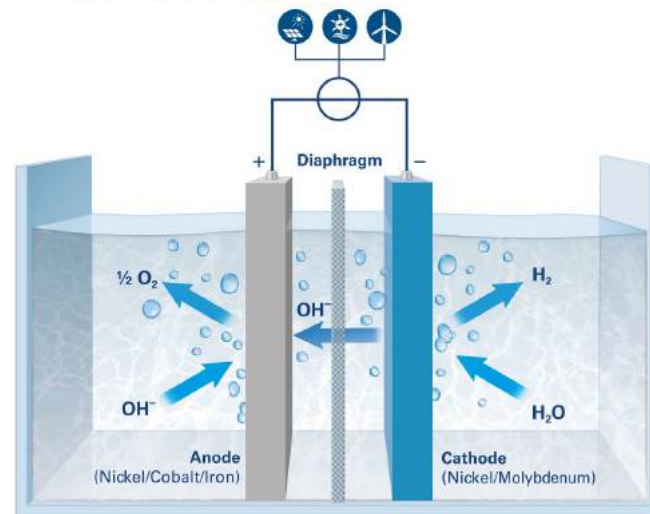


Výroba vodíku: alkalická elektrolýza

Elektrolýza alkalického vodného roztoku (AWE) pracuje s membránou, která odděluje anodovou a katodovou sekci elektrolytického článku. Membrána zároveň umožňuje transport hydroxidových iontů mezi anodou a katodou.

- ✓ Elektrolytem je obvykle vysoce koncentrovaný vodný roztok hydroxidu draselného.
- ✓ Elektrolyzéry AWE jsou spolehlivá dlouhodobě ověřená zařízení, které pracují s relativně levnými materiály elektrolytických článků.
- ✓ Dosahované proudové hustoty $0,6 \text{ A/cm}^2$ a tlaky jsou nízké

Alkaline Water Electrolysis

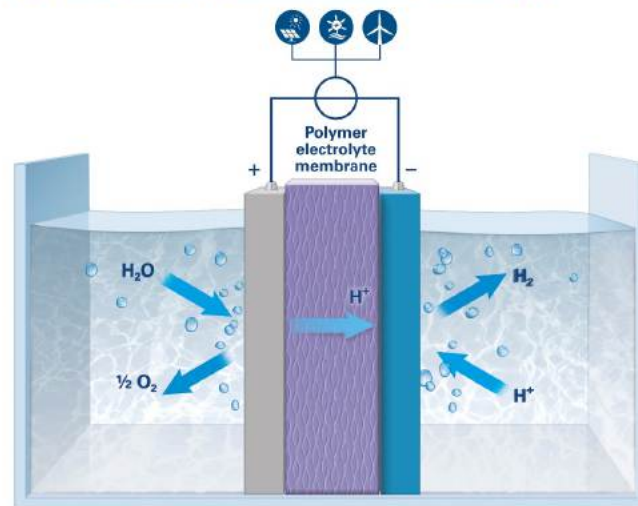


Výroba vodíku: polymerní membránová elektrolýza

Elektrolýza vody s polymerní elektrolytovou membránou (PEMWE) využívá pevnou polymerní elektrolytickou membránu, která slouží nejen jako dělicí stěna, ale nahrazuje i samotnou elektrolytickou kapalinu.

- ✓ Elektrolyzátor je naplněn čistou vodou.
- ✓ Elektrolyzátor PEM pracují při až 5x vyšších proudových hustotách než systémy AWE a mohou také rychleji reagovat na změny zátěže.
- ✓ Kompaktnější design, dynamičtější provoz a schopnost vyrábět vodík pod vysokým tlakem.
- ✓ Konstrukce vyžaduje dražší materiály - platinu a iridium

Polymer Electrolyte Membrane Water Electrolysis



Výroba vodíku: elektrolýza

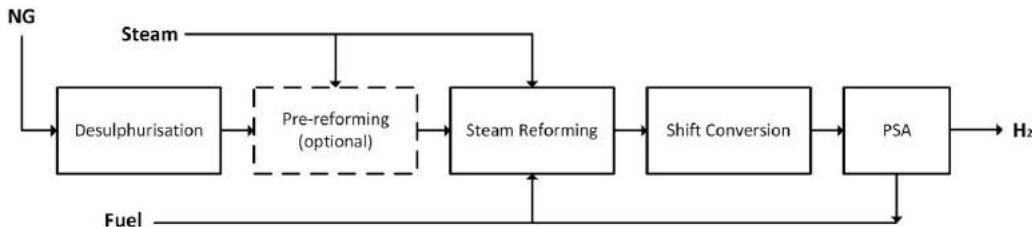
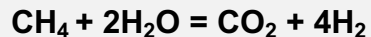
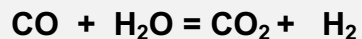
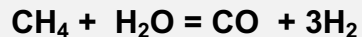
Kontejnerové provedení pro elektrolýzéry 0,5 – 2,5 MW

- ✓ Výrobní kapacita: cca 10 – 50 kg H₂ / hod
- ✓ Tlak vodíku : 0,5 bar AWE / 40 bar PEM
- ✓ Spotřeba elektrické energie : 55 kWh/ kg H₂
- ✓ Napájení vysokým napětím: 6 – 20 kV
- ✓ Spotřeba vody kompaktní : 9 l / kg H₂
- ✓ Potřeba tlakového vzduchu, dusíku, odpadní voda ...



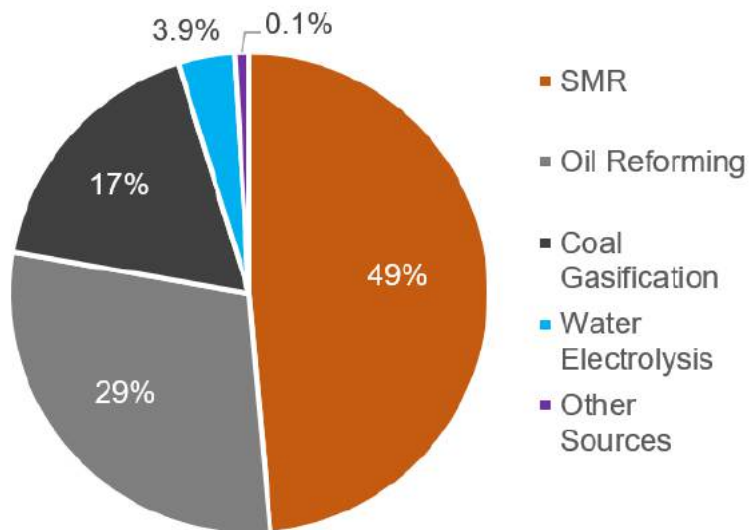
Výroba vodíku: parní reformování metanu

Parní reforming metanu (STR) je metodou výroby vodíku reakcí metanu / zemního plynu s vodní parou.



Výroba vodíku: parní reformování metanu

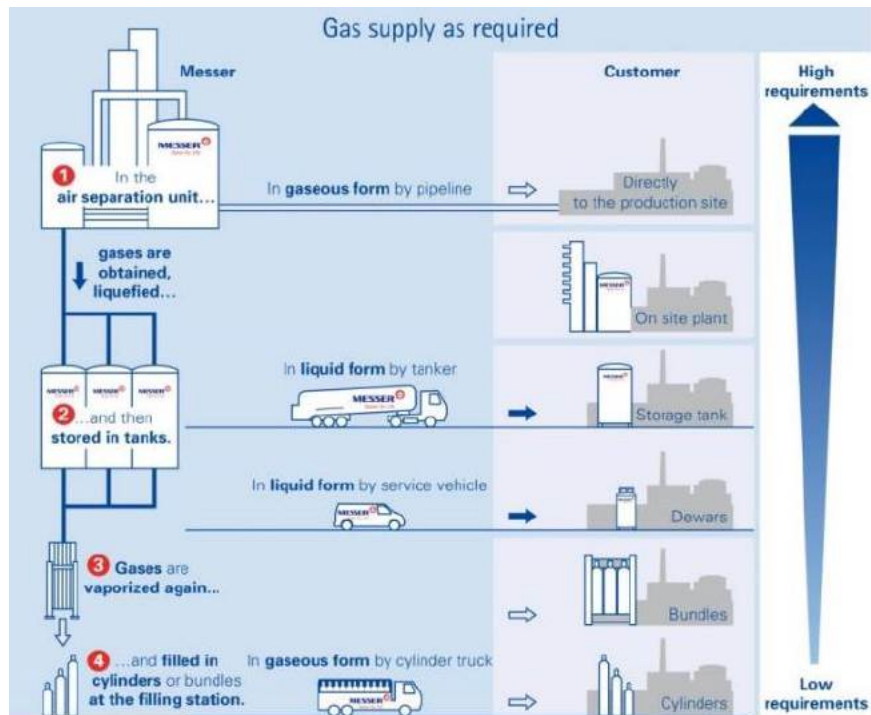
Global Hydrogen Production by Method



(Dincer & Acar, 2015)



Možnosti dodávek technických plynů



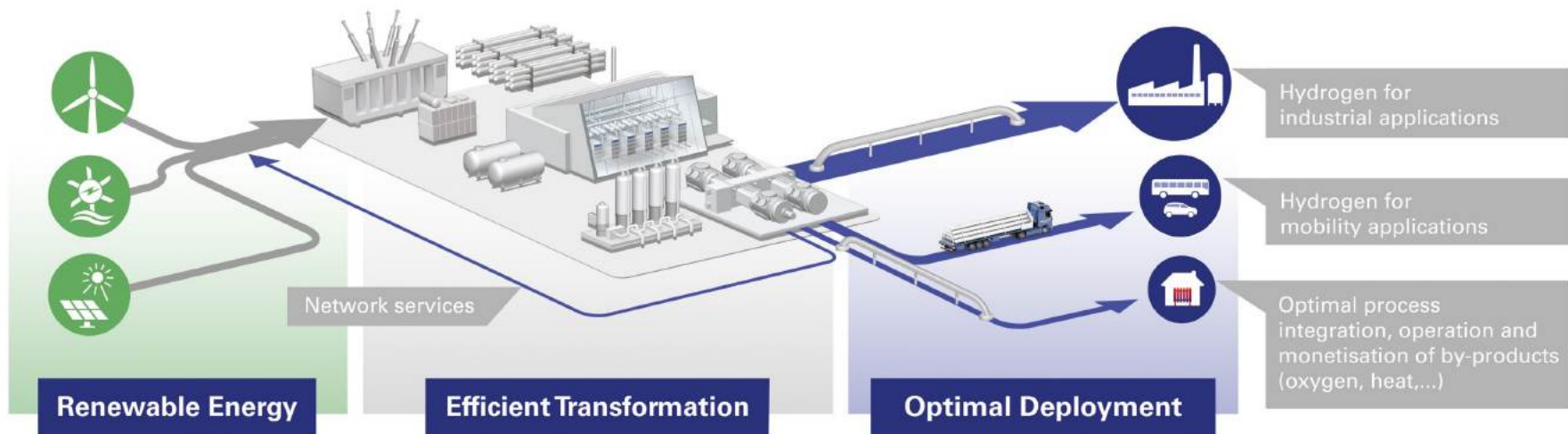
Naše dodávky jsou individuální dle potřeb zákazníků

- ✓ Cílem je, aby zákazníci dostali "svůj plyn" ve správném množství, ve správném balení a v pravý čas.

Varianty dodávek

- ✓ Plyny v lahvích a svazcích
- ✓ Plyny v cisternách / bateriových vozech do zásobníků
- ✓ Výroba plynů v místě spotřeby
- ✓ Dodávky plynů potrubím

Dodávky vodíku výrobou v místě spotřeby



Dodávky vodíku v bateriových vozech



- ✓ Automobilová souprava : délka 17 m, šířka 2,55 m, výška 4,20 m, hmotnost 40 t, tlak na nápravu 11 t
- ✓ Maximální plnicí tlak : 200 bar
- ✓ Převážná kapacita : 350 kg vodíku (4 200 m³)

Zásobníky vodíku – pracovní tlak 200 bar



- ✓ vodní objem: 7 m³
- ✓ množství skladovaného vodíku: 115 kg
- ✓ 33 ks tlakových lahví o objemu 220 l
- ✓ rozměry: 2,8 x 2,2 x 2,6 m
- ✓ hmotnost: 8 t

Zásobníky vodíku – pracovní tlak 45 bar

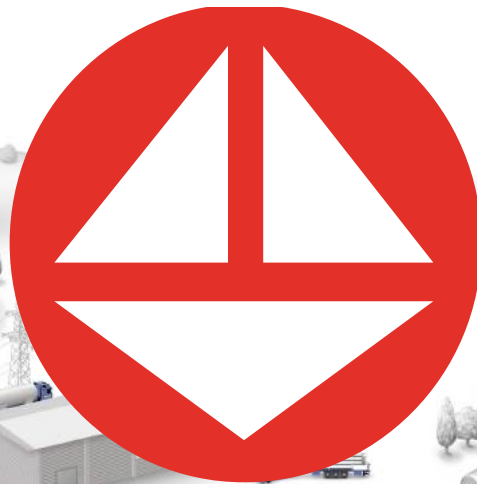


- ✓ vodní objem: 100 m³
- ✓ množství skladovaného vodíku: 335 kg
- ✓ délka/výška 18m
- ✓ průměr 2,8 m
- ✓ hmotnost: 40 t

Kulové zásobníky vodíku



- ✓ vodní objem: 250 – 1000 m³
- ✓ pracovní tlak: 16 – 25 bar
- ✓ množství skladovaného vodíku: 500 – 1300 kg
- ✓ průměr: 4 – 12,5 metru



Děkuji vám za pozornost.
Vít Tuček - Messer Technogas s.r.o.