

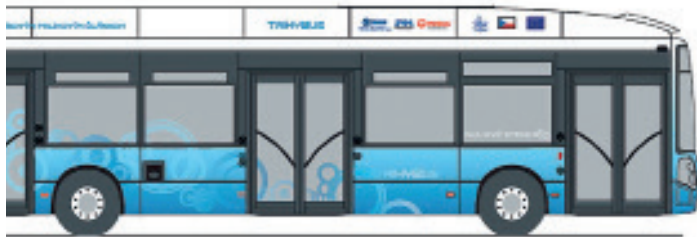
TriHyBus

Awarded by the Gold Medal of International Engineering Fair, Brno 2010

21st century city transport

The TriHyBus project comprises the R&D, implementation and the demo operation of a city bus with hybrid electric propulsion using hydrogen fuel cells. The bus has been successfully operated in the city of Neratovice for last 5 years. Continuation of the project is planned with an emphasis on sustainable local production of hydrogen in relation to renewable energy sources. This strengthens the overall aspect of emission-free operation of the bus.

The project is coordinated by ÚJV Řež, a. s. in the Czech Republic; its main partners are Škoda Electric (Czech Republic), Proton Motor (Germany), Linde Gas (Czech Republic), and Arriva Praha, s.r.o.



TriHyBus = Triple Hybrid (Hydrogen) Bus
Fuel cell – traction batteries – ultracapacitors

Hydrogen – fuel of the future

Hydrogen is dubbed as a fuel of the future. It is completely environment-friendly as it produces no emissions other than water when used as car fuel. Hydrogen can be generated from water with no harmful emissions, provided clean energy sources are used (wind, nuclear, solar or water energy, ...). Furthermore, it substantially reduces the dependence on imported fossil fuels such as oil or natural gas.

The bus and its unique triple-hybrid technology

At first glance, the TriHyBus resembles any other bus and the passengers may not notice anything unusual – that is until it pulls away. Then the absence of vibrations and noise typical for diesel engines becomes apparent.

The bus was manufactured in Pilsen by Škoda Electric using Iveco's Irisbus Citelis chassis. A 48-kW Proton Motor membrane fuel-cell is used as the main power-source for its electric traction motor. Additional traction accumulators and ultracapacitors are engaged while the bus accelerates or ascends, working alongside the fuel cell, allowing for energy recuperation while decelerating. The bus uses a hybrid design that increases efficiency of its propulsion system (lower fuel consumption = higher range).



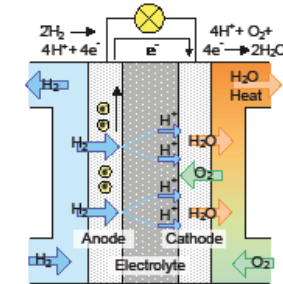
12-metre,
2-axle city bus
Electromotor
120kW
Fuel Cell
48kW
Accumulators
28kWh Li-ion
Top speed
65km/h (limited)
Range
300km
Peak power
200kW

Fuel Cell – efficiency and clean air

The hydrogen fuel cell is an energy converter which uses hydrogen's chemical energy to produce electricity, with a high overall efficiency of 50%.

The principle of the fuel cell is rather simple. The cell

consists of two electrodes made of carbon with a small amount of the catalyst



The electrodes are separated by a thin polymeric membrane that allows the protons to pass through. The hydrogen is then dissociated into protons and electrons on the catalyst layer. The protons pass through the polymeric membrane, while the electrons pass through an external electric circuit and essentially power the electric motor. Two protons are combined with two electrons and an atom of oxygen from air, forming water vapour, the sole output of the reaction. Hydrogen fuel cell-propelled vehicles are therefore entirely environment-friendly.



Project funding

The hydrogen bus was co-financed by the European Regional Development Fund, the Ministry of Transport of the Czech Republic and the individual partners of the project.



TriHyBus

Oceněno Zlatou medailí na Mezinárodním strojírenském veletrhu v Brně, 2010

Městská doprava 21. století

Projekt TriHyBus řeší vývoj, realizaci a testovací provoz městského autobusu s hybridním elektrickým pohonem s vodíkovými palivovými články. Autobus je již 5 let úspěšně provozován na městské lince v Neratovicích společností Arriva Praha. Pokračování projektu je plánováno s důrazem na udržitelnou lokální produkci vodíku v návaznosti na obnovitelné zdroje energie. Znamená to posílení celkového bezemisního aspektu provozu autobusu.

Na projektu se kromě hlavního řešitele ÚJV Řež a. s. významně podílejí společnosti Škoda Electric a. s., Proton Motor, plc. (Německo), LindeGas a. s. a Arriva Praha, s. r. o.



TriHyBus = Triple Hybrid (Hydrogen) Bus
Palivový článek – trakční baterie – ultrakapacitory

Vodík – palivo budoucnosti

Vodík je nazýván palivem budoucnosti. Vzhledem k tomu, že při jeho využívání jako paliva ve vozidlech vzniká pouze voda, je ekologicky zcela nezávadný. Vodík je možno vyrábět z vody a při využití čistých zdrojů energie (vítr, jádro, slunce, voda...) je i jeho výroba bez emisí škodlivých látek. Kromě toho významně se snižuje závislost na dodávkách fosilních paliv ze zahraničí (ropa, zemní plyn).

Autobus – unikátní trojitě hybridní technologie

TriHyBus vypadá jako každý jiný autobus a dokud se nerozjede, nemusí si pasažér všimnout žádného rozdílu. Absence vibrací a hluku typického pro dieselový motor si však všimne každý.

Autobus byl vyroben v plzeňské Škodě Electric a. s. s využitím podvozku a karoserie Iveco Irisbus Citelis. Hlavní zdrojem energie pro elektrický trakční motor autobusu je membránový palivový článek od firmy Proton Motor o výkonu 48 kW. Při akceleraci a jízdě do kopce pomáhají palivovému článku akumulátory a ultrakapacitory, které umožňují využití energie při brzdění (rekuperace). Autobus využívá hybridní koncepci, díky níž dochází ke zvýšení účinnosti celého pohonu (nižší spotřeba = větší dojezd).



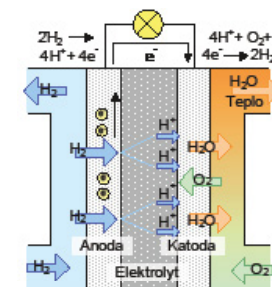
Parametry:
12m dvounápravový autobus
Elektromotor 120kW
Palivový článek 48kW
Akumulátory Li-ion 28kWh
Max. rychlost 65km/h (omezena)
Dojezd 300km
Max. špičkový výkon 200kW

Palivový článek – účinnost a čisté ovzduší

Vodíkový palivový článek je zařízení, které přeměňuje chemickou energii vodíku na elektřinu s vysokou účinností (50%).

Princip fungování palivového článku je velmi jednoduchý. Článek se skládá ze dvou uhlíkových elektrod obsahujících malé množství katalyzátoru. Elektrody

jsou od sebe odděleny tenkou polymerní membránou, která propouští protony.



Na anodě dochází na vrstvě katalyzátoru k rozložení vodíku na protony a elektrony. Protony procházejí přes polymerní membránu, zatímco elektrony konají užitečnou práci ve vnějším okruhu (zde pohání elektromotor). Na katodě pak sloučením dvou protonů, dvou elektronů a atomu kyslíku ze vzduchu vzniká vodní pára, která je jediným produktem reakce. Vozidla s vodíkovým palivovým článkem jsou tak ekologicky zcela čistá.



Financování projektu:

Vodíkový autobus byl spolufinancován z Evropského fondu pro regionální rozvoj (ERDF), Ministerstvem dopravy ČR a jednotlivými partnery projektu.

