

# ***Je česká železnice připravena na alternativní pohony?***

**Ing. T. JAVOŘÍK, Ph.D., doc. Ing. L. TÝFA, Ph.D., Ing. M. JACURA, Ph.D.**

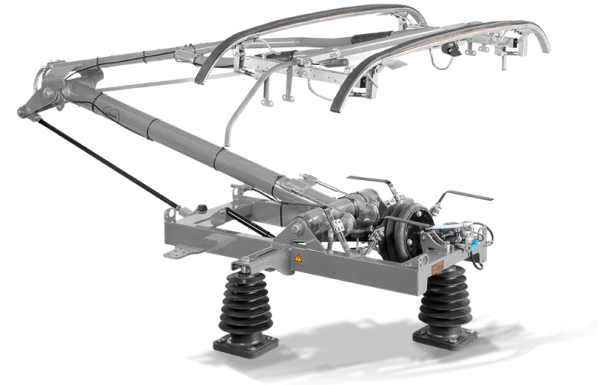
**ČVUT V PRAZE FAKULTA DOPRAVNÍ  
ÚSTAV DOPRAVNÍCH SYSTÉMŮ**

**16. 9. 2020, konference ŽELVA 2020, Příbryslav**



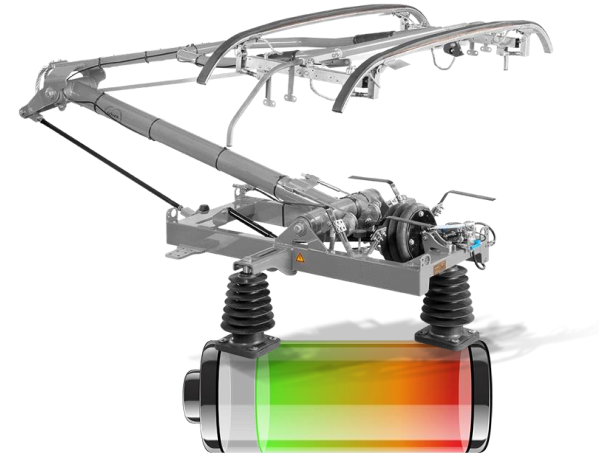
# MODERNÍ POHONY VOZIDEL

- **ZÁVISLÁ TRAKCE**
  - elektrická vozidla s liniovým napájením
- **POLOZÁVISLÁ TRAKCE**
  - dvouzdrojová elektrická vozidla s akumulátory
- **NEZÁVISLÁ TRAKCE**
  - spalovací motory
  - vodíková elektrická trakce



# ZÁVISLÁ TRAKCE

- **liniové napájení z pevných trakčních zařízení**
- **vysoká účinnost pohonu cca 75 %**
- **optimální trakční charakteristiky vozidel**
  - lehká dynamická vozidla
  - možnost rekuperace do sítě
- **pestrá nabídka vozidel různých výrobců**
- **lokálně bezemisní provoz**
- **omezená operativnost provozu**



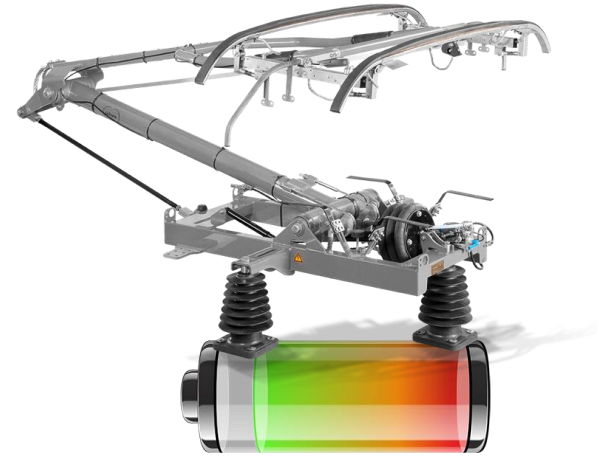
# POLOZÁVISLÁ TRAKCE

- **napájení liniové/z akumulátorů**
- **nabíjení akumulátorů liniové/stacionární**
- **konstrukčně a trakčně podobné závislé trakci**
  - možnost rekuperace do akumulátoru
- **dynamicky se rozvíjející technologie**
- **vysoká produktivita vozidel i personálu**
- **zhodnocení elektrizace i na neelektrizovaných tratích**

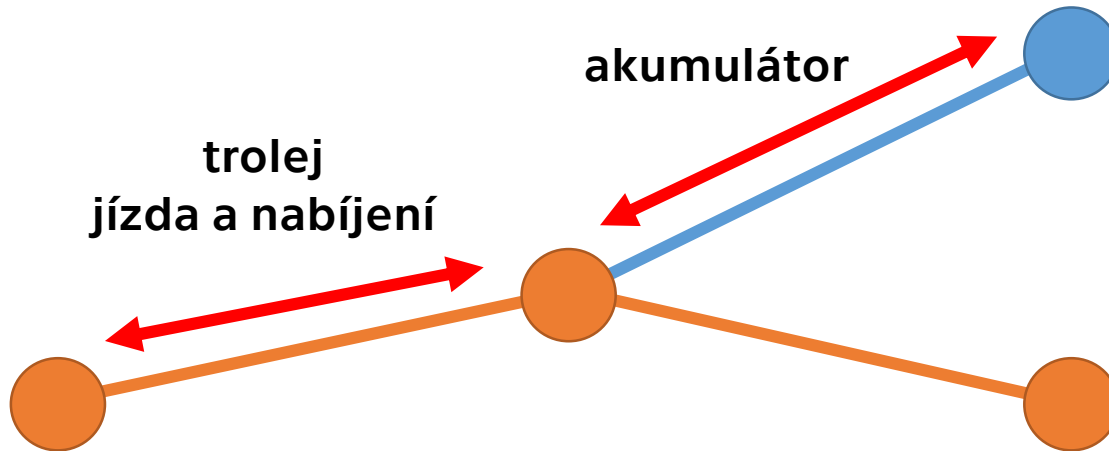


ČVUT  
FD

ÚSTAV  
DOPRAVNÍCH  
SYSTÉMŮ



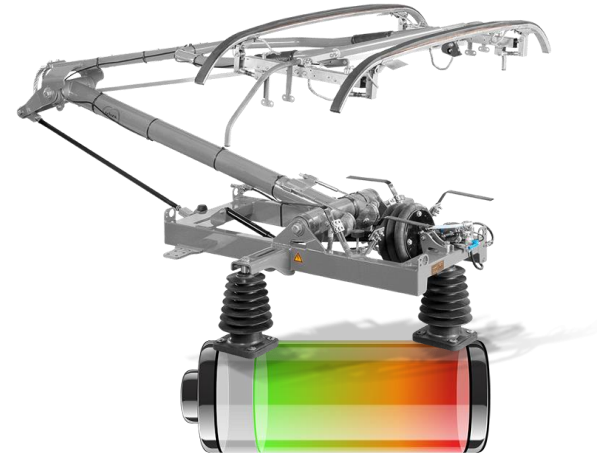
# POLOZÁVISLÁ TRAKCE



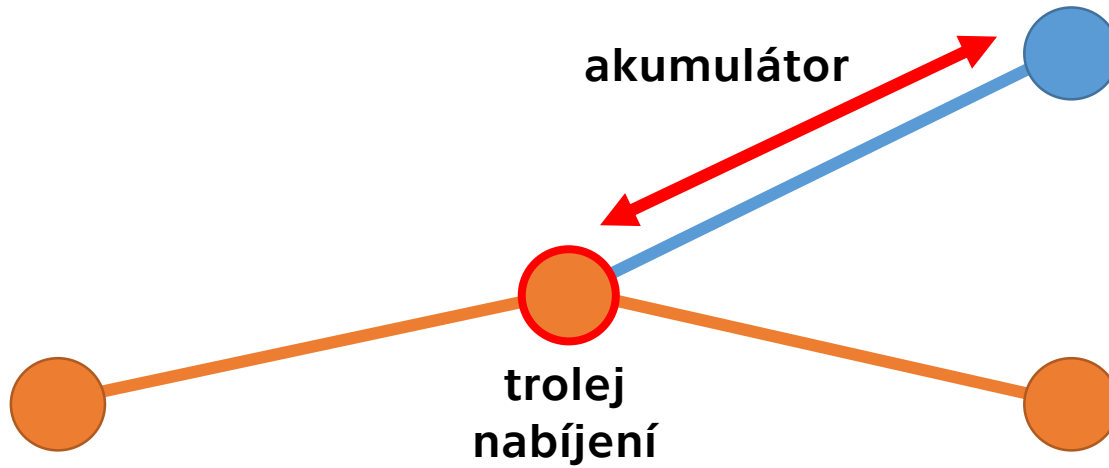


ČVUT  
FD

ÚSTAV  
DOPRAVNÍCH  
SYSTÉMŮ



# POLOZÁVISLÁ TRAKCE

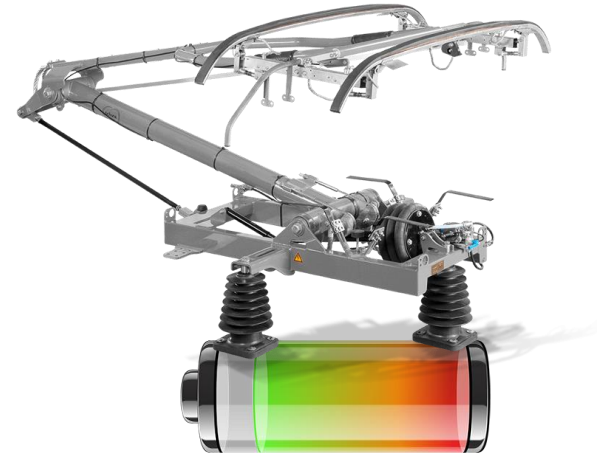




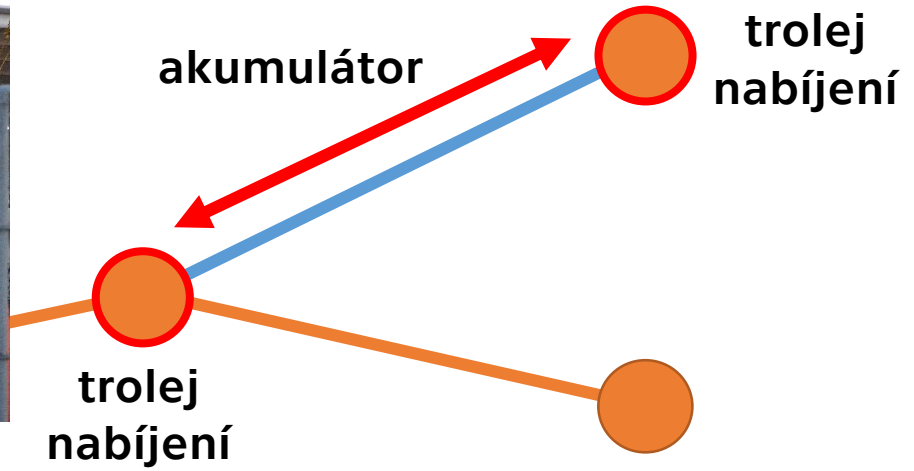
ČVUT  
FD

ÚSTAV  
DOPRAVNÍCH  
SYSTÉMŮ

# POLOZÁVISLÁ TRAKCE



zdroj: Wikipedia.org

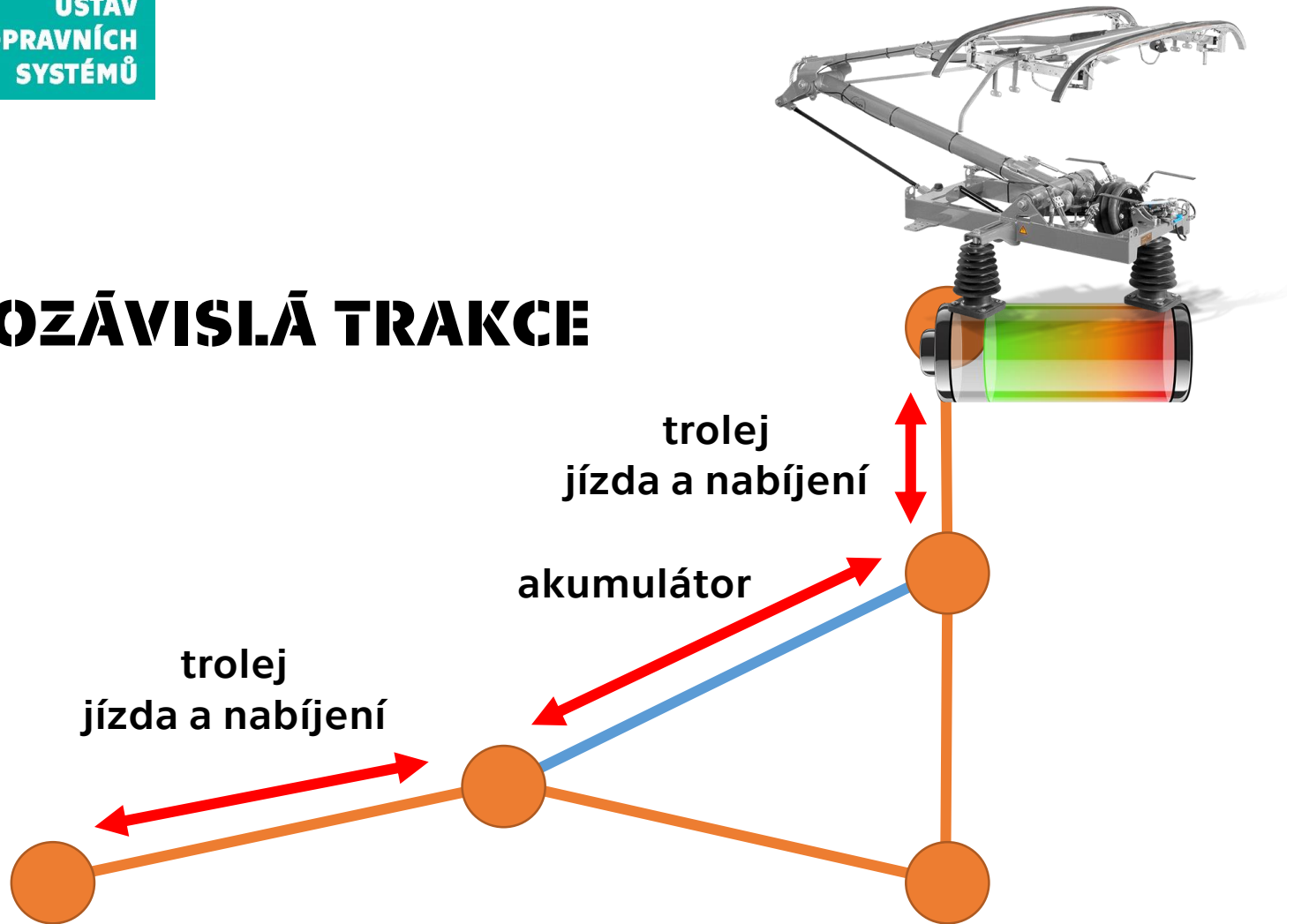




ČVUT  
FD

ÚSTAV  
DOPRAVNÍCH  
SYSTÉMŮ

# POLOZÁVISLÁ TRAKCE









## NEZÁVISLÁ TRAKCE SPALOVACÍ MOTORY

- **spalování nafty/ plynů na bázi metanu**
- **nízká účinnost pohonu, škodlivé exhalace**
- **neperspektivní trakční charakteristiky**
- **omezená nabídka vozidel**
- **neomezená operativnost provozu (zbrojení)**
- **nezávislé na rozvoji infrastruktury**
- **závislost na zahraničních neobnov. zdrojích**



# NEZÁVISLÁ TRAKCE VODÍKOVÁ ELEKTRICKÁ TRAKCE

- **napájení z palivových článků + akumulátor**
- **konstrukčně a trakčně podobné závislé trakci**
- **2,75 x větší měr. energetický obsah než nafta**
  - ! netto – vysoká hmotnost nádoby !
- **nižší účinnost než akumulátor**
- **rozdávající se technologie**
- **vysoká operativnost provozu**
- **nutnost zřízení a posouzení distribuce H<sub>2</sub>**



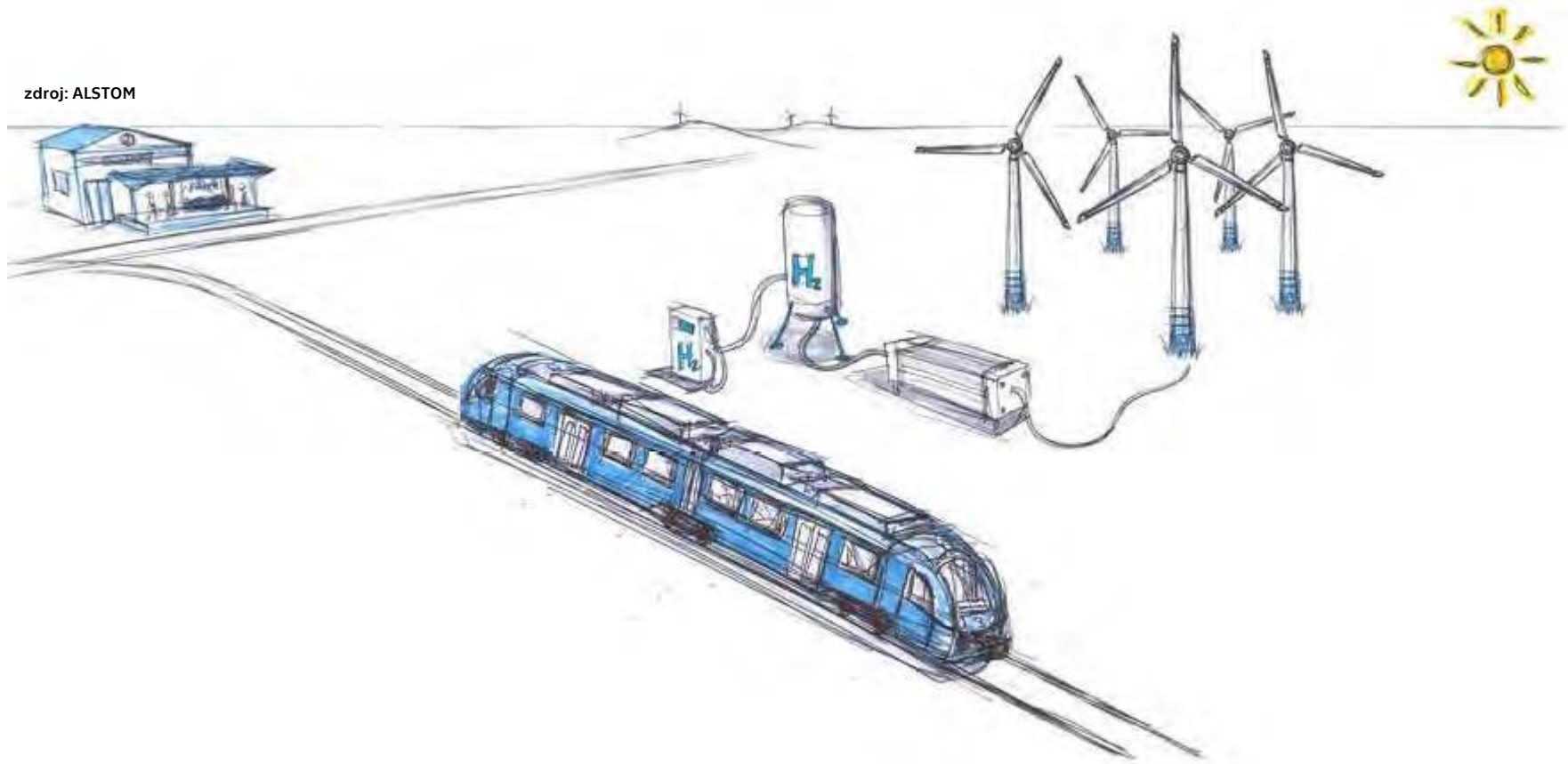
# NEZÁVISLÁ TRAKCE VODÍKOVÁ ELEKTRICKÁ TRAKCE

- **ekologická výroba  $H_2$** 
  - přebytek z chemické výroby
  - z bioplynu
  - elektrolýzou vody

} nutnost čištění
- **distribuce  $H_2$** 
  - **doprava v nádržích (kamion, vlak)**
  - **potrubím speciální konstrukce**
  - **výroba v místě zbrojení (využití obnovitelných zdrojů)**

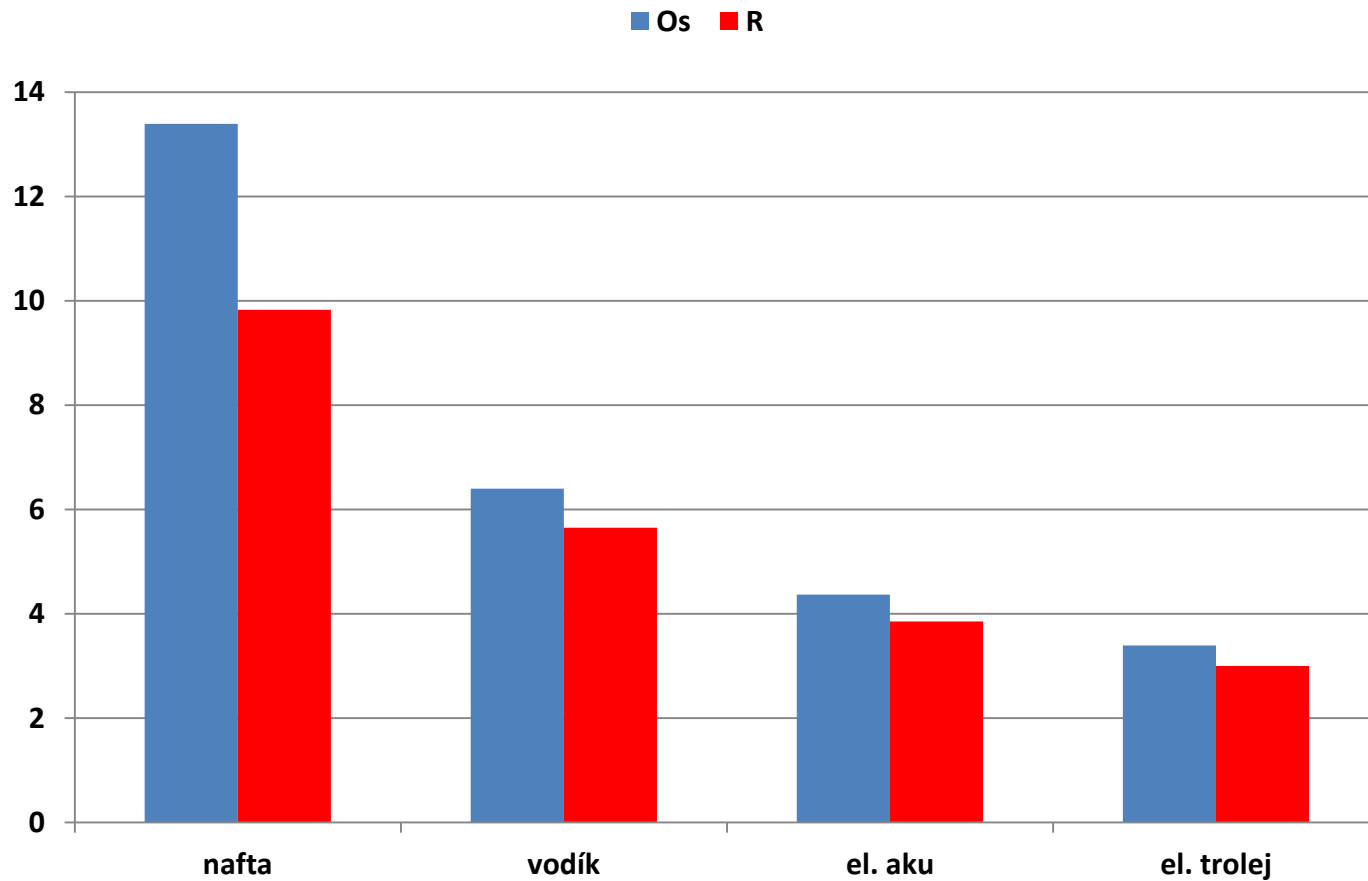


zdroj: ALSTOM



# SROVNÁNÍ ZPŮSOBŮ VOZBY

spotřeba energie (kWh/km)



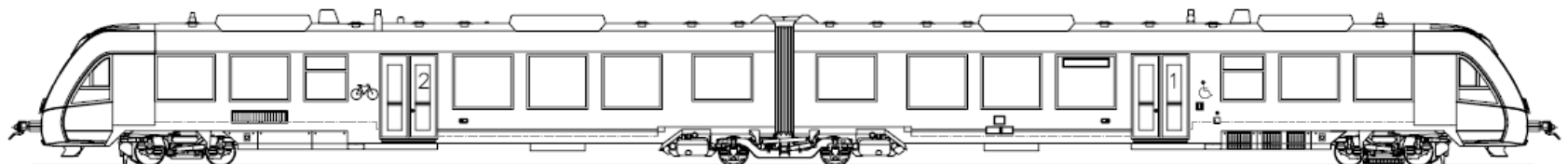
# PŘELOMOVÉ OBDOBÍ...

- **výběrová řízení na zajištění osobní žel. dopravy**
- **různé pohledy a zkušenosti objednatelů**
- **obměna vozového parku**
- **očekávané změny infrastruktury – trakce, zab. zařízení**



# PŘEDSTAVY A MOŽNOSTI INFRASTRUKTURY

- **zabezpečovací zařízení**
  - vybavení vozidel LS i ETCS L2
  - úseky s výhradním provozem ETCS L2
  - zaústění regionálních tratí do hlavní sítě
- **délka nástupišť**
  - aktivní délka vozidla
  - délka nově vyráběných vozidel
- **výška nástupních ploch**
  - TSI PRM & TSI INF





# PŘEDSTAVY A MOŽNOSTI INFRASTRUKTURY

## • trakce

- konverze napájecí soustavy
- rozvoj alternativních pohonů
- ⚡ 25 kV 50 Hz ⚡

## • traťová rychlost

- maximální využití kapitálu dopravce
- maximální využití možností infrastruktury a vozidel

## • propustnost

- naplnění GVD
- rezervy provozního pokrytí a budoucího rozvoje



# TAK NAPŘÍKLAD...



zdroj: photos.edu.pl

**Siemens Desiro ML (ÖBB CityJet ECO)**



zdroj: Wikipedia.org

**Alstom Coradia iLint**



**Stadler Citylink**



**Wein4tel Express**

# ZÁVĚR

- **EMU, BEMU, HEMU, IPEMU, DMU**
- **OČEKÁVANÉ ZMĚNY**
  - ROZVOJ INFRASTRUKTURY
  - SMLUVNÍ ZAJIŠTĚNÍ ŽELEZNIČNÍ DOPRAVY
- **PŘÍLEŽITOST POŘÍZENÍ NOVÝCH VOZIDEL**
- **ZODPOVĚDNÁ VOLBA PARAMETRŮ INFRA/VOZIDLO**

**ETCS/ERTMS**

**TRS/GSM-R**

**nástupiště**

**pohon vozidel**

**propustnost**

**provozní zázemí**

**traťová rychlost**

# **ČVUT v Praze Fakulta dopravní**

## **Ústav dopravních systémů**

**Ing. T. JAVOŘÍK, Ph.D., doc. Ing. L. TÝFA, Ph.D., Ing. M. JACURA, Ph.D.**

**[k612.fd.cvut.cz](mailto:k612.fd.cvut.cz)**

**[@dopravnisystemy](https://www.instagram.com/dopravnisystemy)**