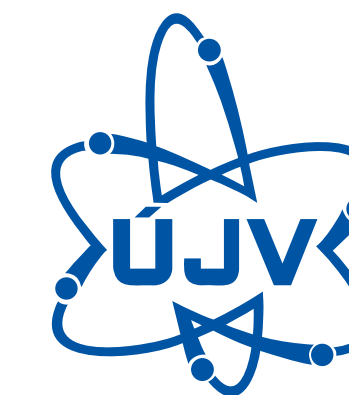




Regionální vodíkové vlaky na českých železnicích

Loučeň, 20. 05. 2022, Lukáš Polák

Iceland
Liechtenstein
Norway grants

KAPPA
Programme

T A
Č R



VÝZKUMNÝ
ÚSTAV
ŽELEZNIČNÍ, a. s.



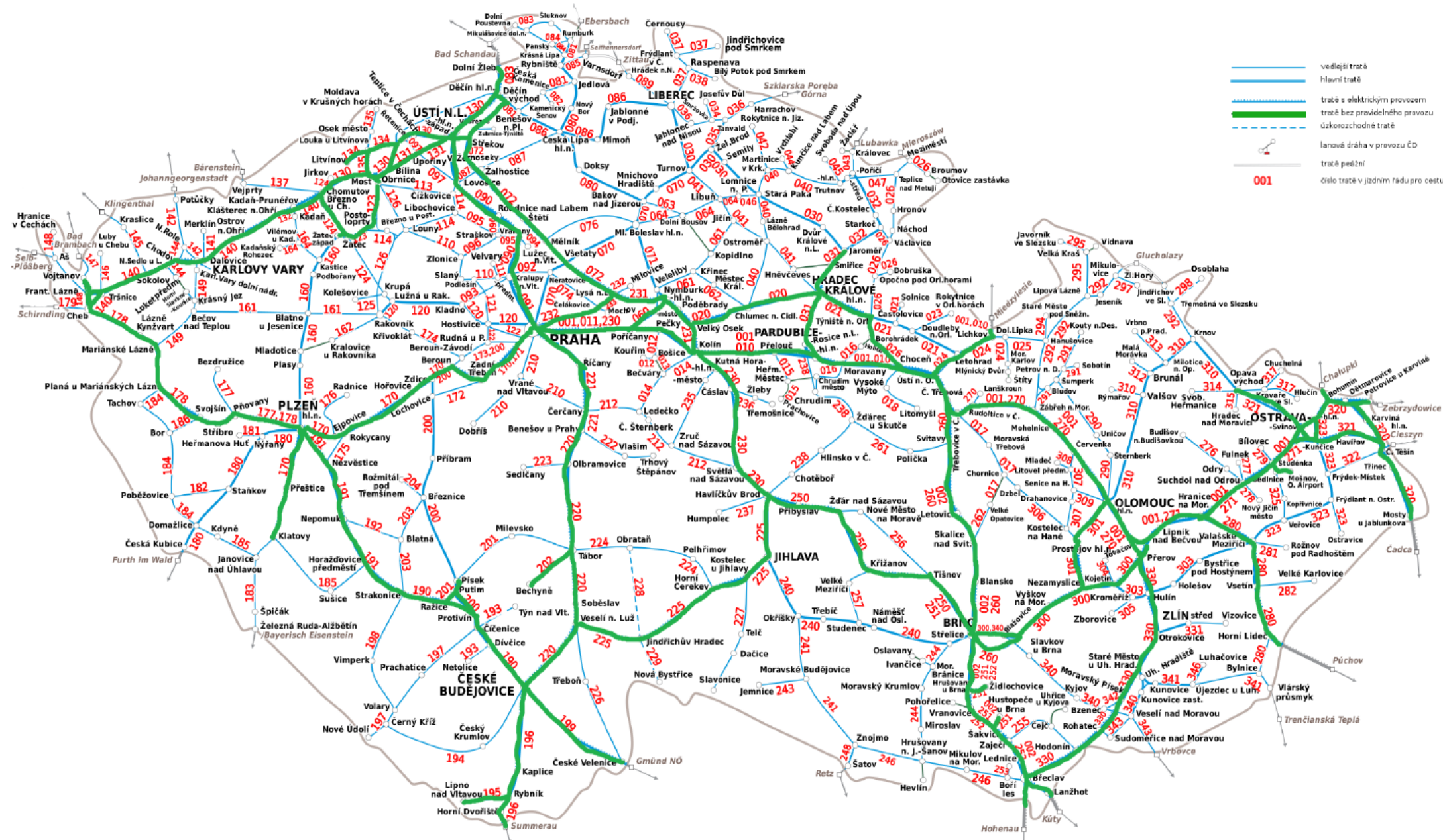
VŠCHT PRAHA

HYTEP
ČESKÁ VODÍKOVÁ
TECHNOLOGICKÁ PLATFORMA
— JIŽ OD 2007 —

 **SINTEF**

Kontext

- Většina světových železnic není elektrifikována
- Konvenční kapalná paliva (nafta) jsou méně a méně akceptovatelná
- Elektrický provoz je levnější
- Infrastruktura pro elektrický provoz je drahá
- Různé stupně elektrizace
 - Svět 25 %
 - Severní Amerika 1 %
 - Evropa 62 %
 - Švýcarsko 99 %
 - Česká Republika 35 %



Srovnávací kritéria pro různé alternativy

- **Alternativy:**
 - Trakční vedení, Bionafta, Bioplyn, Baterie (včetně rychlonabíjení), Vodík
 - Hybridní řešení (Baterie+Vodík, Parciální trakční vedení, atp.)
- **Srovnatelné roční náklady (EAC)**
 - Rovnoměrné rozložení investičních nákladů za životnost
 - Připočítané provozní náklady
- **Poměr přínosů a nákladů (BCR)**
 - Referenční řešení: naftový pohon
 - >1 = dobrá investice
- **Doba návratnosti (PBP)**
 - Pouze částečná odpověď
- **Počáteční investice (UFI)**
 - Důležité pro rozhodnutí

Výběr „vhodných“ tratí

Délka neelektrizované linky (ramena)

- Neelektrizované, případně nepředpokládaná elektrizace v nebližších letech.
- Nad 100 km. Pro porovnání vybrány i kratší úseky.
- Tratě pro výpočet uvažovány včetně elektrifikovaných konců.
- Procento pod trolejí - zahrnuty i elektrizované části, neel. část – min. 50 % délky anebo min. 50 km.

Trati s provozem i dálkových spojů

- Objednávka MDČR (interval 120 min. nebo kratší) x Krajů s min. Sp vlaky x příměstská doprava (takt max. 1 h ve špičce).

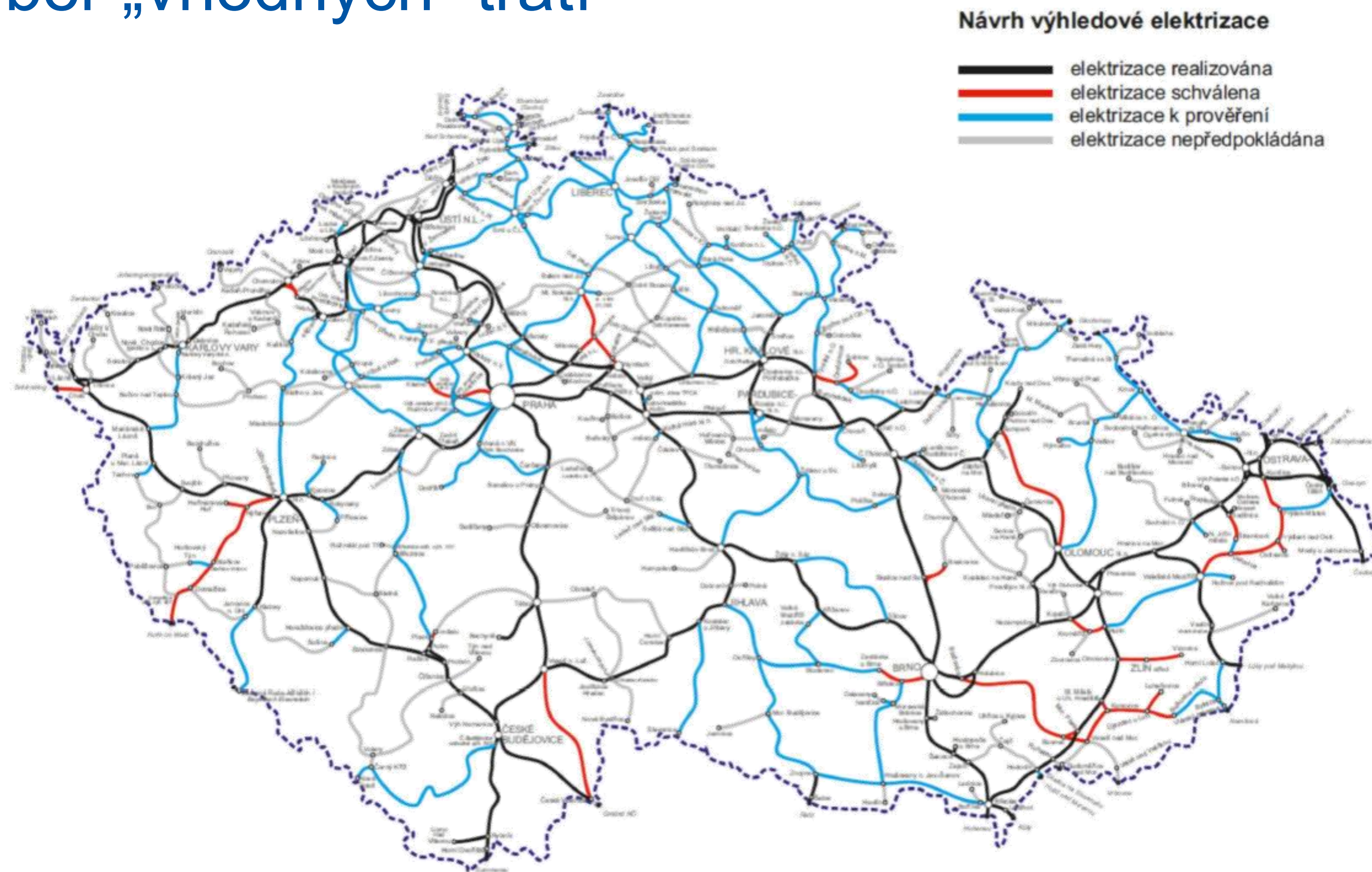
Slabá nákladní doprava (vyloučeny evropské nákladní koridory).

Lokalita stanice (hub, dostupnost pro zásobování vodíkem, zdroje vodíku).

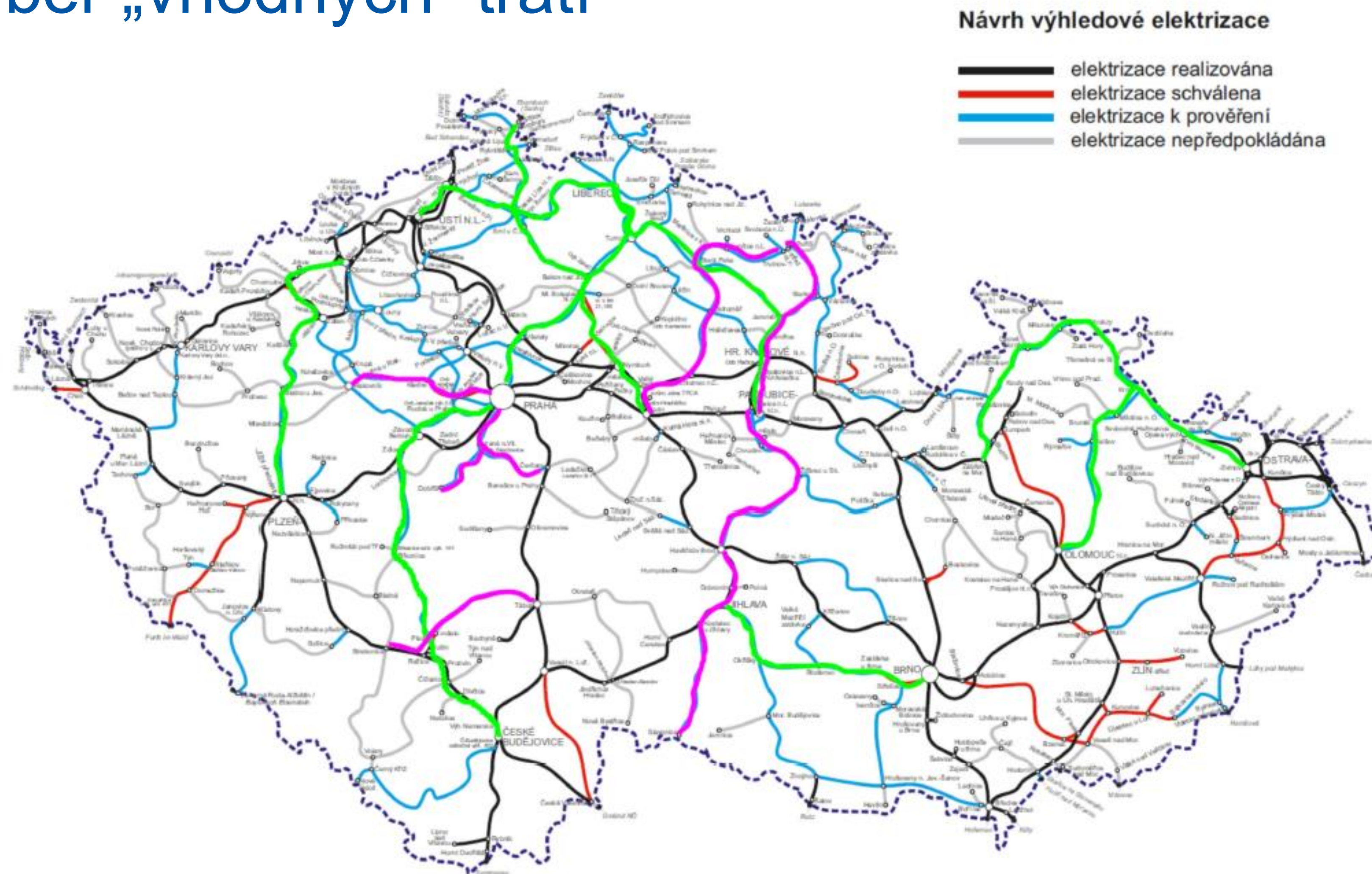
Zohlednění zdroje vodíku

Vazba na jednotlivé kraje (preference v nasazení vodíku).

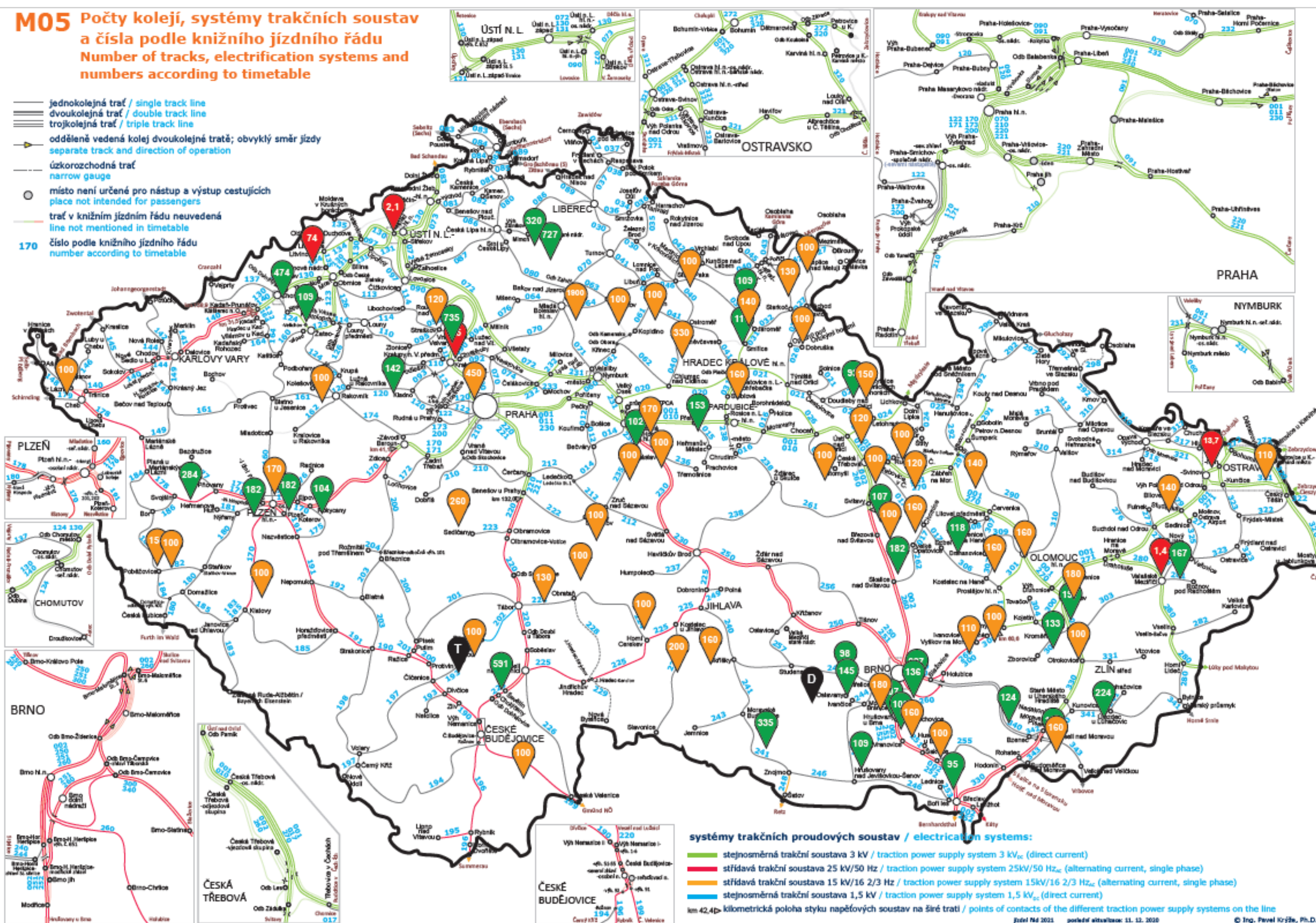
Výběr „vhodných“ tratí



Výběr „vhodných“ tratí



Vazba na zdroje vodíku



-  Nuclear power plants
-  Potential production of H₂ [t/year] - Photovoltaic power stations
-  Production of H₂ [kt/year]
-  Potential production of H₂ [t/year] - Biogas stations

Sběr dat a použité metody

1. Simulace pro vybrané tratě/linky

- Výškový profil linky (pilotní linka: Ústí nad Labem-Liberec)
- Rychlostní limity, tažná síla vozidla, řazení vlaku
- Výpočet energetického profilu linky

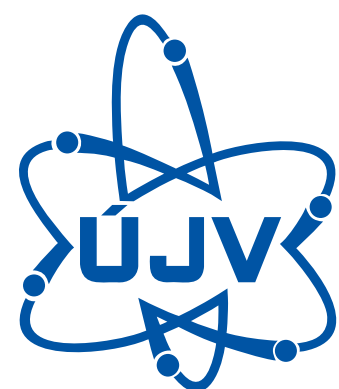
2. Techno-ekonomická analýza

- Provozní data dané linky (výkony, počty vlaků)
- Cena nafty, elektrické energie, údržby...
- Cena a životnost všech investic
- Porovnání všech alternativ pomocí TCO

3. Zahrnutí neekonomických faktorů

- Dostupnost technologie a předpisů
- Požadavky právního prostředí
- Flexibilita a robustnost řešení

Děkuji za pozornost, Lukáš Polák



ÚJV Řež, a. s.
Hlavní 130, Řež
250 68 Husinec, Czech Republic

e-mail: lukas.polak@ujv.cz
www.ujv.cz



VÝZKUMNÝ
ÚSTAV
ŽELEZNIČNÍ, a. s.



**Iceland
Liechtenstein
Norway grants**

**T A
C R**

Programme **Kappa**

Projekt Regionální vodíkové vlaky na českých železnicích (TO01000324) je financován částkou 545 598 € z Islandu, Lichtenštejnska a Norska prostřednictvím fondů Evropského hospodářského prostoru a Technologické agentury ČR