



Elektrizace tratí ve vazbě na konverzi napájecí soustavy a výstavbu Rychlých spojení v ČR

Ing Lapáček Petr
Ing Boček Václav
podklady Sudop Brno, Sudop Praha, EŽ Praha, ČD





- Je potřebné přejít na tratích SŽDC s. o. ze stávajícího systému napájení 3 kV stejnosměrných na 25 kV střídavých?
- Pokud ano, tak v jakém horizontu?
- To byly hlavní otázky, na které hledala odpovědi studie zpracovaná sdružením SUDOP PRAHA a SUDOP Brno pro Ministerstvo dopravy ČR.
- Dále měla stanovit harmonogram přechodu a finančně tento přechod ohodnotit.

Úvod

Mapa elektrizace na síti SŽDC s. o.

Počty traťových kolejí, systémy trakčních proudových soustav a označení podle knižního jízdního řádu

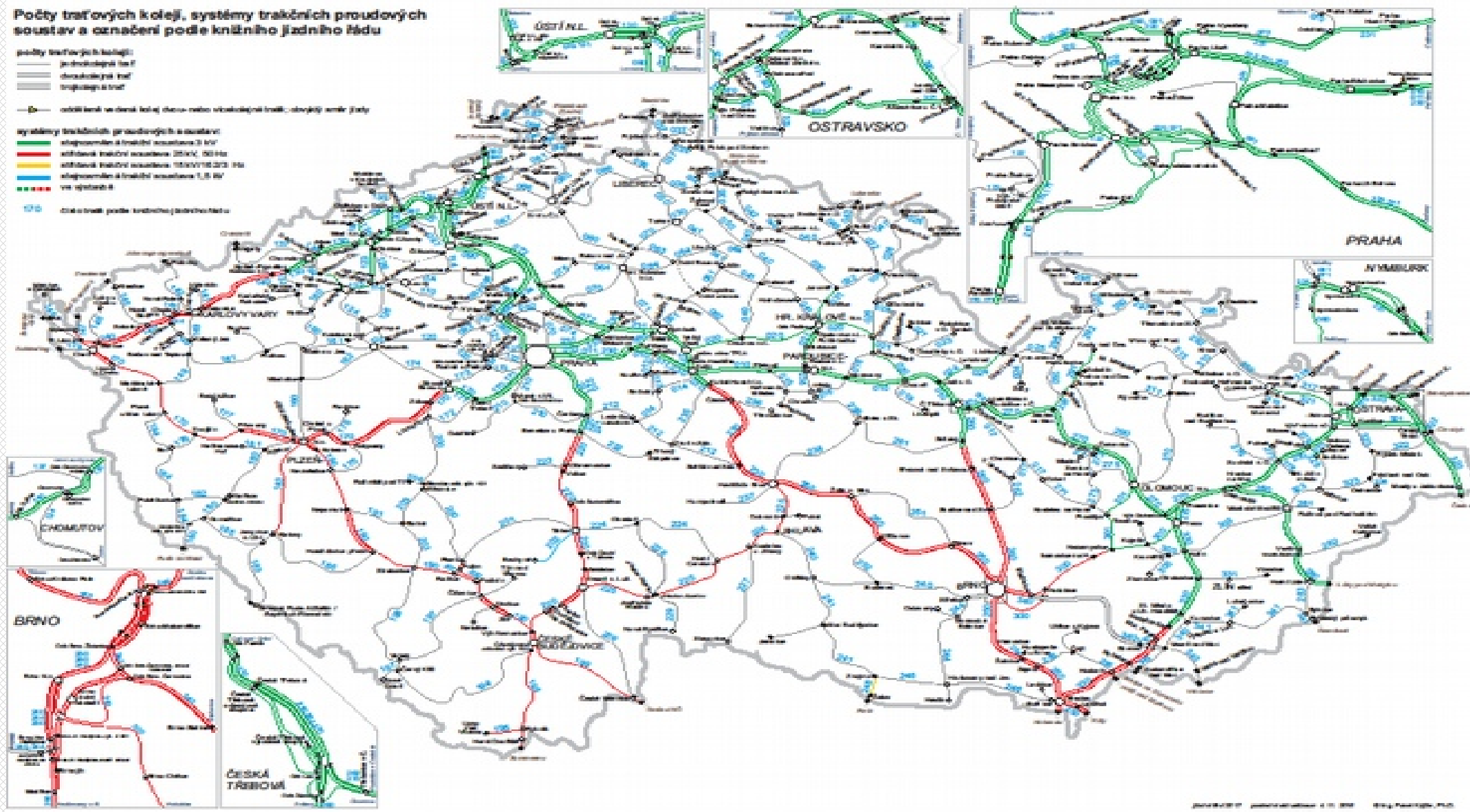
počty traťových kolejí:
— jednokolejní trať
— dvojkolejní trať
— trojkolejní trať

—> odlišná velikost kolejí dlevo nebo vpravo od traťové čáry, oboustranný směr jízdy

systémy trakčních proudových soustav:

— dvojkolejní a trojkolejní soustava 25 kV, 50 Hz
— dvojkolejní a trojkolejní soustava 15 kV, 16,7 Hz
— dvojkolejní a trojkolejní soustava 1,5 kV
— ve výstavbě

—> trať podle knižního jízdního řádu

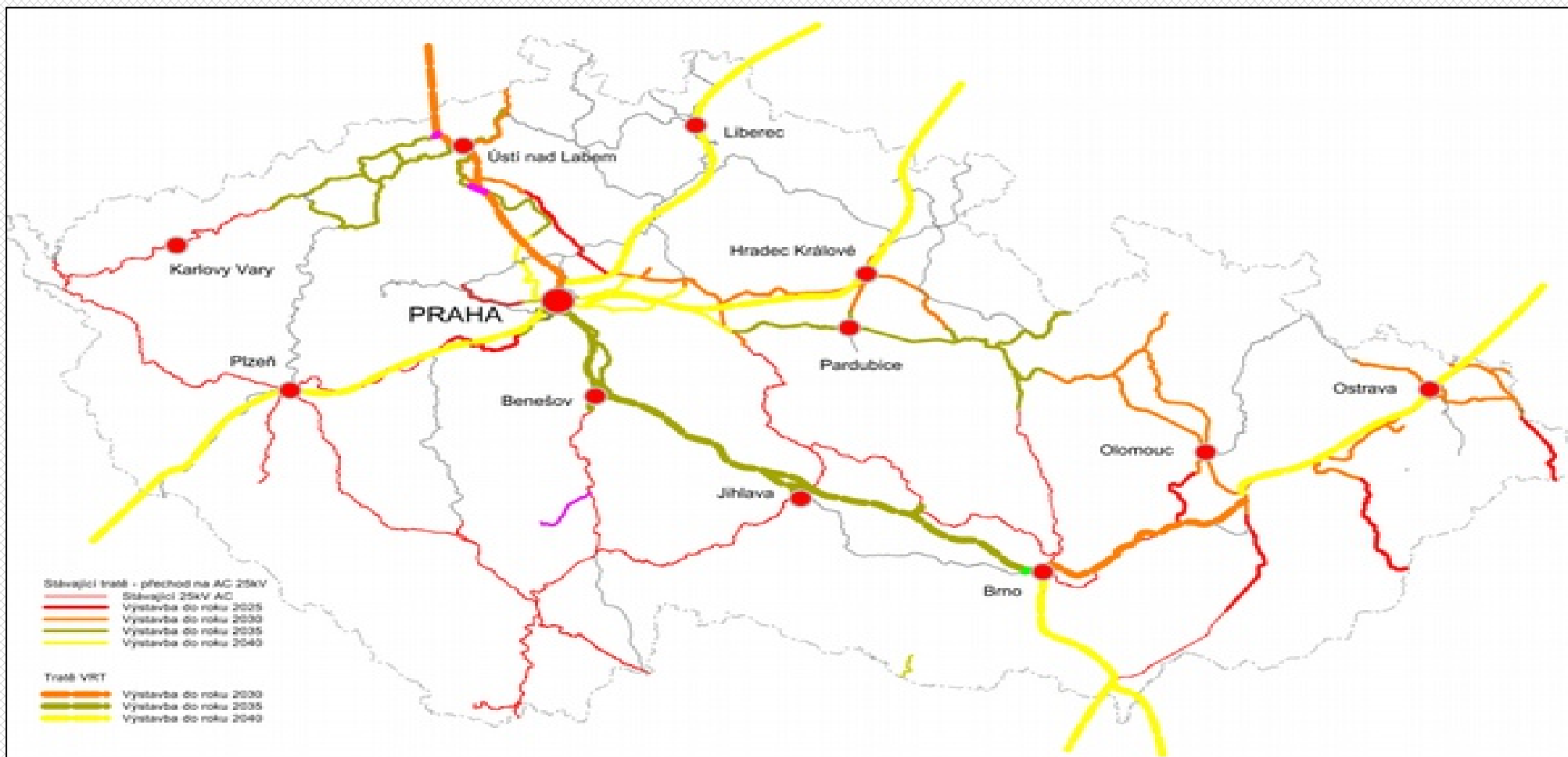


Úspory při budování vysokorychlostního železničního systému

- Další zásadní investiční a provozní úspora sjednocení napájení železnic v ČR na hodnotu 25 kV se týká vysokorychlostního železničního systému.
- Vysokorychlostní tratě mají v budoucnu spojovat mimo jiné i města Ústí nad Labem, Praha, Přerov a Ostrava.
- Ta se nacházejí v oblasti, která je dosud napájena napětím 3 kV.
- Vysokorychlostní železnice je však nutno napájet napětím 2x25 kV (25 kV), neboť jízda vysokou rychlostí (kolem 300 km/h) vyžaduje vysoké výkony, které již nejsou stejnosměrné systémy schopny zajistit.

Řešení návaznosti uzlů na vysokorychlostní tratě

- Na mapce níže je patrný časový průběh sjednocení napájecích soustav i předpokládaný průběh výstavby VRT.
- Problematické může být pouze napojení VRT do uzlů Ústí n/L a Praha, předpokládá dřívější zaústění VRT oproti provedení konverze.

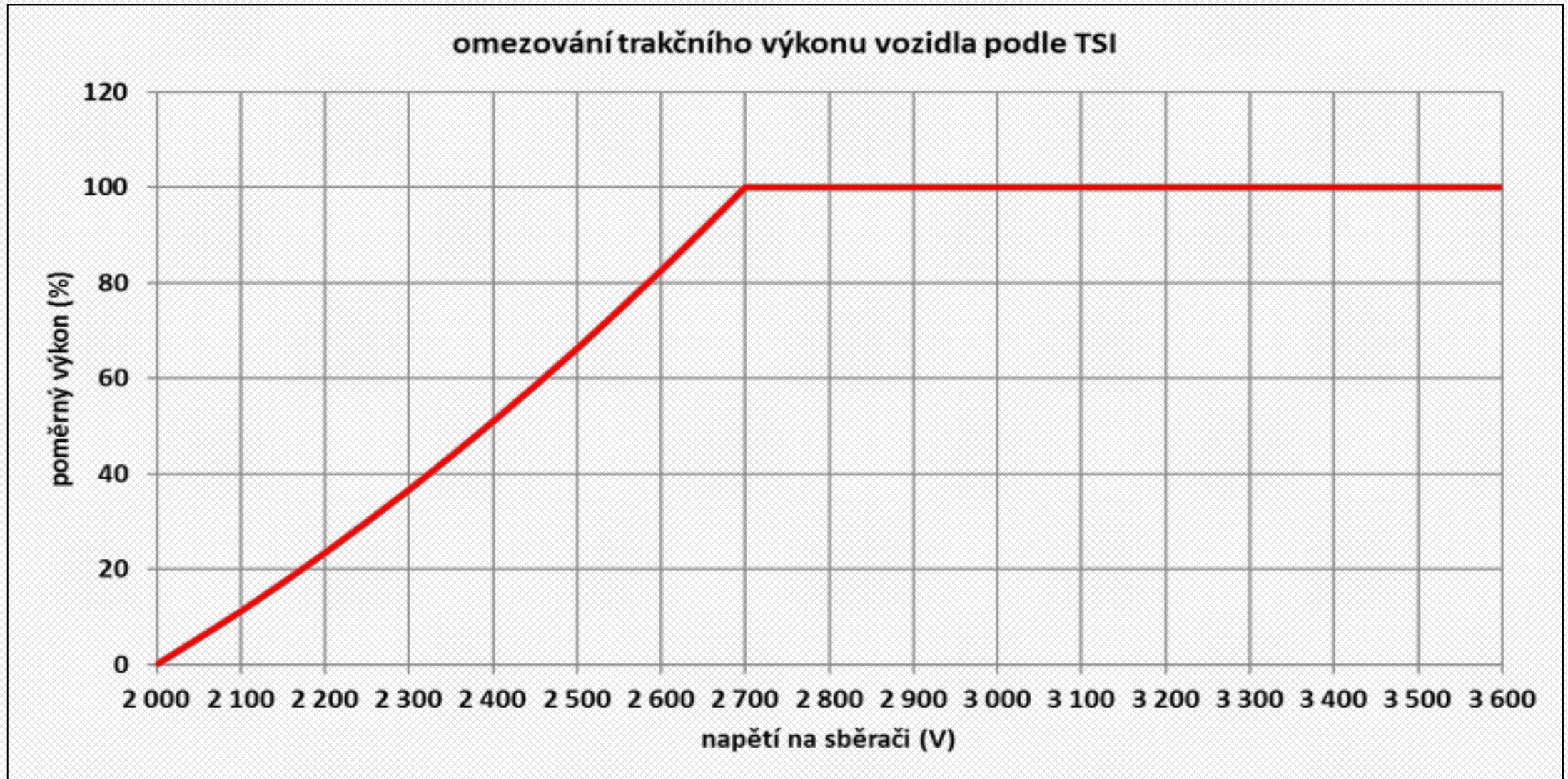


System 3kV DC

- V současné době je na síti SŽDC provozováno cca 120 lokomotiv o výkonu kolem 6 000 kW a jejich počet trvale roste. Odebírají 3 x větší proud, než původní lokomotivy o výkonu 2 000 kW
- Důsledky:
 - velké ztráty v trakčním vedení (běžně i 20 až 30 %),
 - nucené omezování výkonu vozidel při poklesu napětí pod 2 700 V (viz EN 50 388 a TSI LOC&PAS),
 - nesplnění kvality napájení podle EN 50 388,
 - vysoké dotykové napětí na kolejnicích (několikanásobné překračování mezí uvedených v EN 50 122) – souvislost se zvýšením měrného odporu kolejnic legováním,
 - poškozování stykových tlumivek vysokými proudy,
 - poškozování kovových konstrukcí bludnými proudy,
 - ohrožování vozidel podélnými proudy,
 - nebezpečí zavlečení zpětného proudu do nulového vodiče systému 3 AC 230V/400 V,
 - nebezpečí zavlečení zpětného proudu do systému uzemnění hromosvodů.

System 3kV DC

- Omezení výkonu napětím podle TSI LOC & PAS (EN 50 388):



Rozvoj železniční dopravy

- Podle usnesení vlády ČR č. 362 /2015 má být v dopravě v ČR v rozmezí let 2015 a 2030:
 - snížena spotřeba ropných paliv z 59 miliard kWh/rok na 50 miliard kWh/rok,
 - zvýšeno využití elektrické energie v dopravě z 2,4 miliard kWh/rok na 4,3 miliard kWh/rok .
- Podle usnesení vlády ČR č. 978 /2015 má být v ČR do roku 2030 převedeno minimálně 30 % nákladní dopravy ze silnic na železnice.



- Závěrečný protokol z Pařížské klimatické konference OSN ze dne 12.12.2015

Rozvoj železniční dopravy

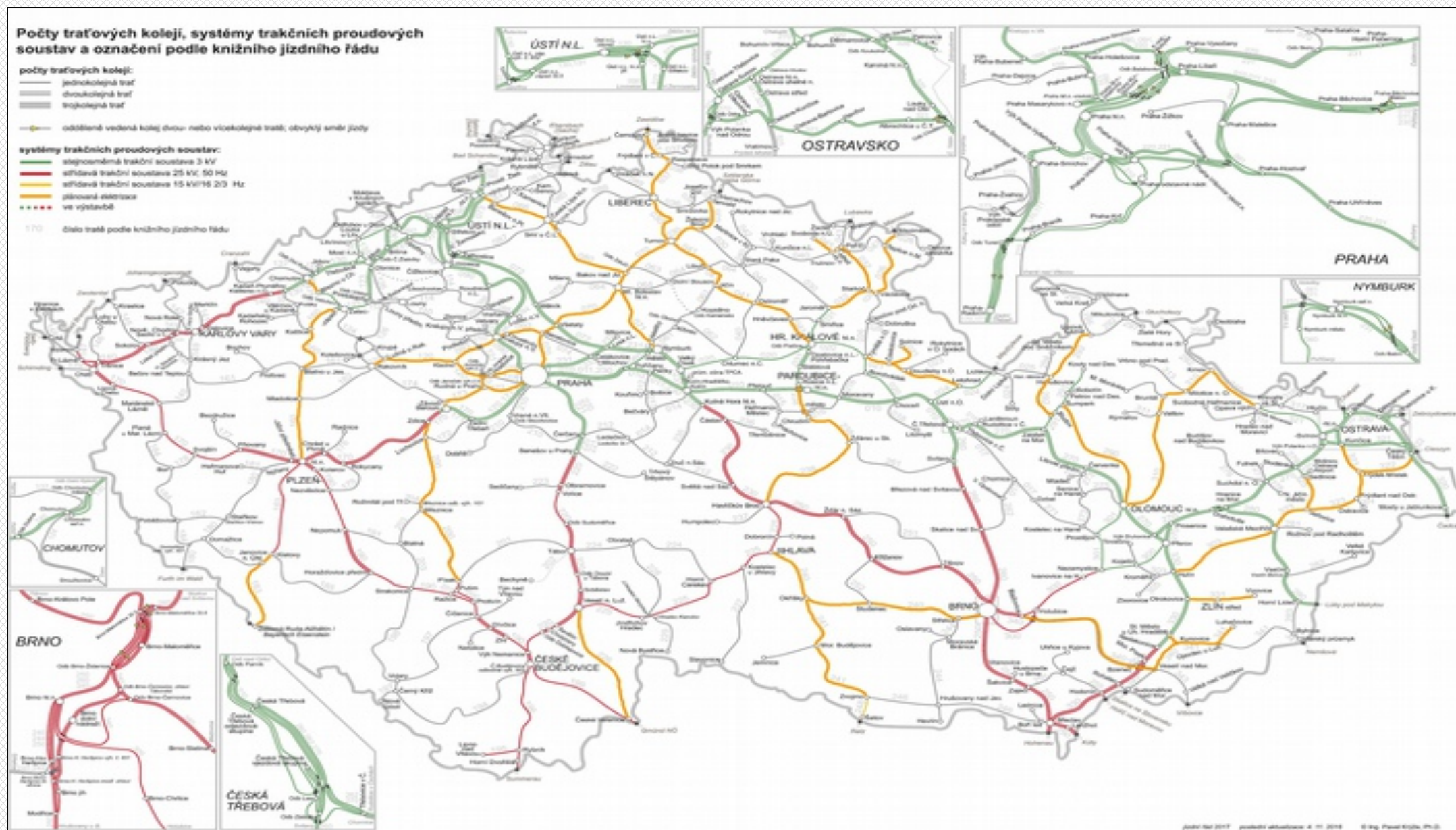
- Nástrojem k řešení je posílení elektrického napájení drah (strukturální subsystém Energie)
 - zvýšení výkonnosti stávajících pevných trakčních zařízení
 - elektrizace dalších tratí s potenciálem růstu přepravních výkonů
- Moderní zabezpečovací systém mezinárodních standardů, ERMTS/ETCS
- Rozsah trakčních proudových soustav v ČR
 - Celková délka tratí v ČR 9.459 km 100 %
 - 3kV DC 1.795 km 19,0 %
 - 25kV, 50Hz 1.382 km 14,6 %
 - Celkem elektrizováno 3.177 km 33,6%



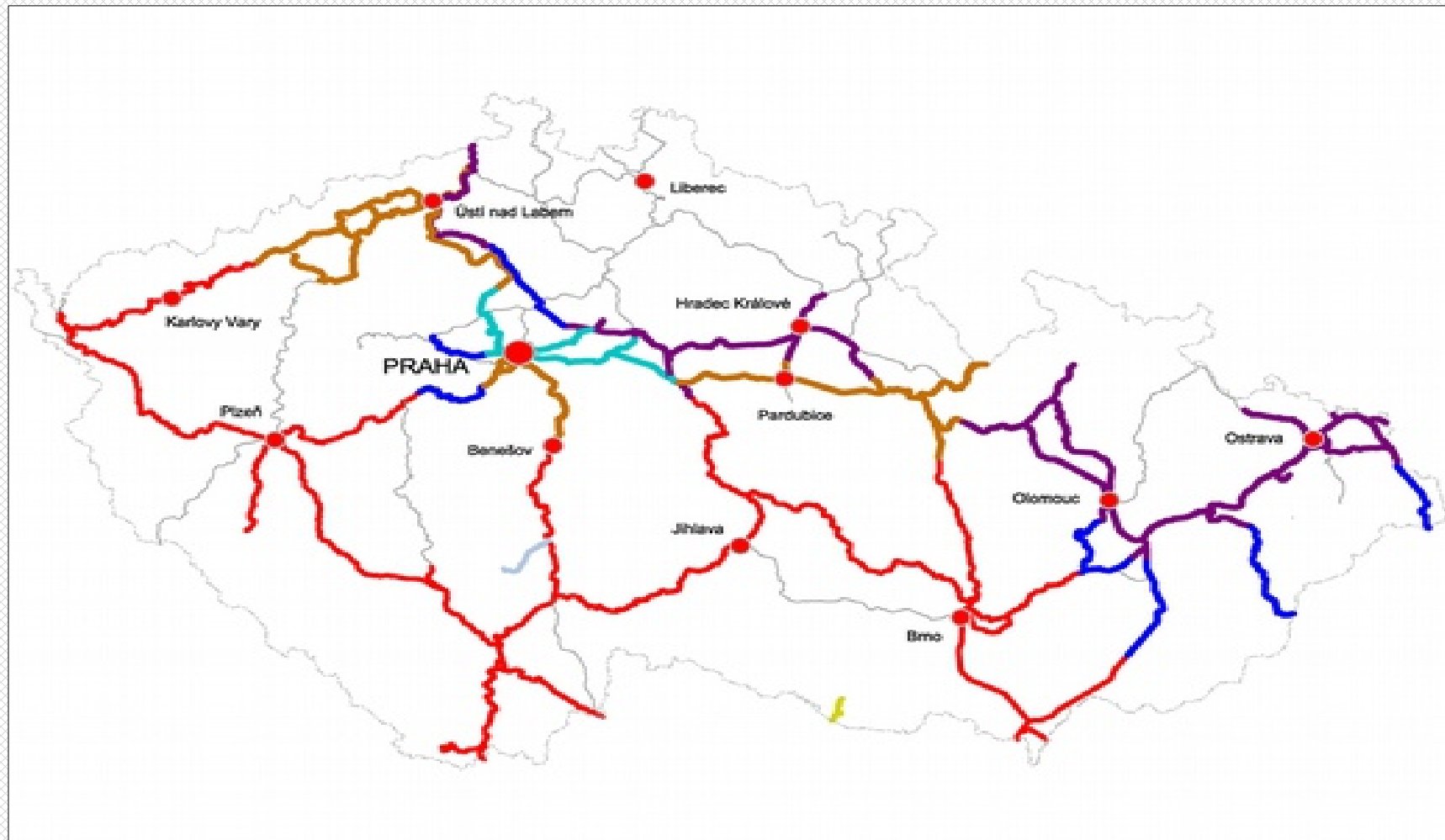
Zvýšení výkonnosti subsystému ENE

- Přejít ze systému 3 kV na systém 25 kV, který disponuje výrazně vyšší přenosovou schopností vytváří podmínky k tomu, aby vozidla disponovala neomezenými trakčními vlastnostmi a dodržovala jízdním řádem stanovené jízdní doby.
- Nižší přenosová schopnost napájecího systému 3 kV, má vliv nejen na dodržování jízdního řádu, ale i na jeho konstrukci. Jde o elektrická následná mezidobí. Pro dopravu vlaku daným traťovým úsekem je potřebné určité množství energie.
- Nemá-li být překročen výkon pevných trakčních zařízení, nesmí vlaky jezdit v intervalu kratším než elektrické následné mezidobí.
- Schopnost systému 25 kV umožnit jízdu vlaků v těsnějším sledu, než dovoluje současný stav systému 3 kV je také významným přínosem.

Návrh budoucích elektrizací

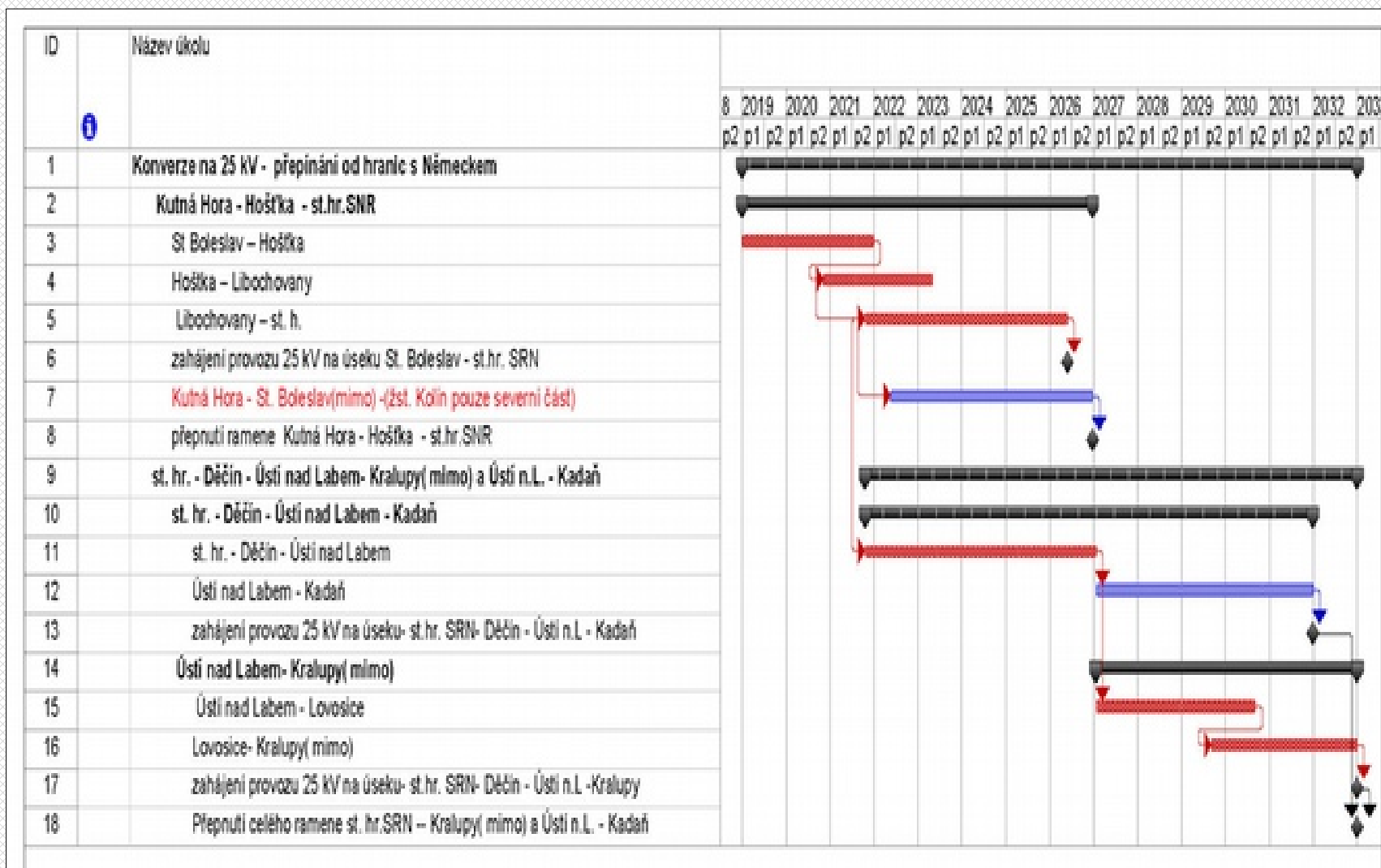


Mapa - postup přepínání na 25 kV 50 Hz

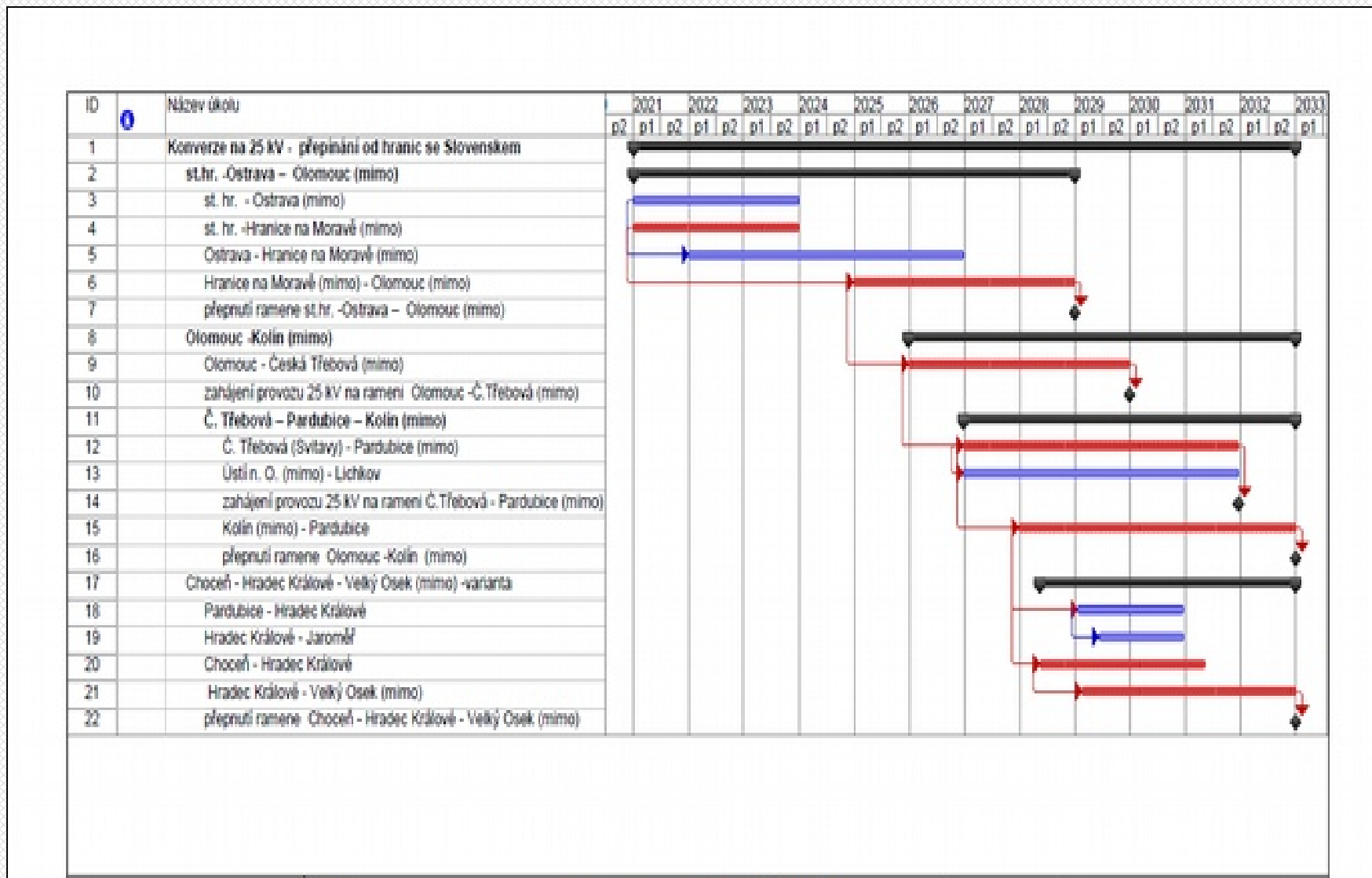


- Výstavba do roku 2025
- Výstavba do roku 2030
- Výstavba do roku 2035
- Výstavba do roku 2040
- Stávající 25kV AC

Postup přepínání od hranic s Německem



Postup přepínání od hranic se Slovenskem



Další kroky při naplňování závěrů

- Toto rozhodnutí a předpokládaný časový plán přechodu bude zveřejněno, aby se dopravci i objednatelé dopravy mohli na změnu systému napájení drah v předstihu připravit,
- Koordinovat rozmístění napájecích stanic s postupem výstavby vysokorychlostních tratí, s postupem elektrizace dosud neelektrizovaných tratí, s minimalizací vlivu na síť energetiky v návaznosti na současné rozmístění napájecích stanic,
- Koordinovat postup konverze s postupem elektrizace dosud neelektrizovaných tratí,
- Koordinovat postup konverze s postupem výstavby vysokorychlostních tratí,
- Koordinovat postup konverze u SŽDC s postupem konverze u ŽSR,
- Koordinovat postup konverze s postupem modernizace tratí SŽDC,
- Věnovat vysokou pozornost úspěšné realizaci pilotních projektů konverze,
- Obecné otázky konverze nadále centralizovaně řešit s dohledem MD ČR a GŘ SŽDC udržet jednotící linii a aktualizovat ji,
- Koordinovat postup konverze systému 3 kV na 25 kV s postupem implementace ETRMS (zejména s instalací ETCS),

Závěr

Studie svým zaměřením představuje zajímavý pohled do oblasti subsystému Energie a porovnává použití a možnosti trakční napájecí soustavy 3 kV a 25 kV, 50 Hz. Přináší tak odpovědi na otázky, které ve vztahu ke zmíněnému subsystému nebyly v ČR dosud konfrontovány. Pro naplnění závěrů studie je nutné sledovat následující programové kroky:

Centrální komise MD ČR studii v prosinci 2016 schválila a uložila SŽDC s. o., aby ji respektovala při přípravě a realizaci investičních akcí,

Bezodkladně přijmou rozhodnutí o programovém přechodu elektrizovaných tratí SŽDC na jednotný systém 25 kV,



Děkuji za pozornost a přeji hezký den

