



Ministerstvo dopravy

# KONCEPCE ROZVOJE ELEKTRICKÉ TRAKCE V ČESKÉ REPUBLICĚ



2023



## Obsah

|   |    |
|---|----|
| Úvod.....   | 2  |
| 1. Důvody elektrizace železničních tratí .....                                      | 5  |
| 1.1 Uhlíková politika .....   | 5  |
| 1.2 Zvyšování energetické účinnosti dopravy.....                                    | 7  |
| 2. Projekty k dosažení cílů bezemisní dopravy .....                                 | 8  |
| 2.1 Konverze stejnosměrné trakční soustavy .....                                    | 8  |
| 2.2 Elektrizace železničních tratí .....  | 9  |
| 2.3 Časový aspekt realizace projektů .....  | 12 |
| 3. Zásady pro přípravu projektů .....   | 13 |
| 3.1 Projekty prostých elektrizací .....   | 13 |
| 3.2 Projekty konverze trakční soustavy .....  | 13 |
| 4. Seznam projektů prostých elektrizací na stávající infrastrukturu .....           | 14 |
| 5. Seznam záměrů elektrizací na modernizovanou infrastrukturu (mimo síť TEN-T)..... | 15 |
| 6. Seznam záměrů elektrizací úseků sítě TEN-T .....                                 | 16 |
| 7. Mapa projektů elektrizací.....   | 17 |
| 8. Seznam projektů konverze trakční soustavy .....                                  | 18 |
| Závěr .....   | 19 |

## Úvod

Doprava patří, spolu s průmyslem a domácnostmi, ke třem největším konečným spotřebitelům energie v Česku, ročně spotřebuje zhruba 80 TWh energie s tendencí postupného růstu. Přitom přibližně 93 % energie pro dopravu tvoří fosilní paliva.

Cílem opatření uvedených v tomto dokumentu je zvýšení energetické účinnosti v dopravě a snížení uhlíkové stopy (dekarbonizace). **Cestou, jak tohoto cíle efektivně dosáhnout, je systematický rozvoj sítě elektrizovaných železničních tratí a nabíjecí infrastruktury. Projekty uvedené v tomto dokumentu směřují k tomu, aby umožnily vést až 100 % výkonů v osobní dopravě a převážnou část výkonů v nákladní dopravě na železnici nízkoe emisními vlaky (elektrickými, bateriovými, či vodíkovo-elektrickými).**

**Stěžejním cílem rozšiřování elektrizace železnice je zvýšení podílu elektromobility na železnici, a tedy snížení negativních dopadů na lidské zdraví a životní prostředí díky redukcí škodlivých emisí a emisí skleníkových plynů. Dosažení těchto cílů se dostává vysoké společenské podpory na národní i evropské úrovni, která není deklarována jen slovně, ale také finančně.**

**Z důvodu výrazně nižší energetické účinnosti naftových vozidel přinese elektrizace železničních tratí při zachování provozního konceptu úspory energií cca 66 %. Celkové úspory emisí při nasazení elektrické trakce na tratě řešené v tomto dokumentu, představují roční úsporu dosahující přibližně 120 000 tun CO<sub>2</sub> ročně, tzn. snížení množství CO<sub>2</sub> při uvažovaném energetickém mixu roku 2030 ve výši asi 40 %.**

Nejde tedy o malé hodnoty a je namístě se odpovědně a bezodkladně zabývat náhradou naftové vozby nízkoe emisní vzbou.

**Cílem tohoto dokumentu je stanovení plánu rozvoje elektrické trakce na železnici se záměrem zvýšení podílu dopravních výkonů v elektrické trakci v osobní i nákladní dopravě buďto vlaky elektrickými, nebo bateriovými.** Zároveň však, s přihlédnutím k evropským zkušenostem, tvorbě jízdních řádů, resp. politik dopravní obslužnosti objednatelů dopravy, a technicko-provozním parametrům bateriových vlaků, je nutné konstatovat, že je preferovanou cílovou variantou rozvoje úplná elektrizace jednotlivých tratí před vytvářením tzv. nabíjecích bodů, neboť takové řešení je provozně levnější a díky tomu eliminuje důvody pro omezování či zastavování provozu na tratích s nižšími výkony. Bateriová vozba a výstavba nabíjecích bodů může být také vhodným přechodným řešením, a to s ohledem k finanční náročnosti a rozsahu elektrizace sítě železnic.

Tento dokument stanovuje potřebný rozsah rozšíření elektrizace železniční sítě, který umožní zvýšení podílu výkonů v elektrické trakci osobní i nákladní dopravy, přičemž v úvahu bere nejen možnost využití závislé elektrické trakce, ale také provedení parciální elektrizace a nasazení bateriových vozidel. Neoddělitelnou součástí rozšíření elektrické trakce na železnici je konverze stávajících elektrizovaných tratí ze stejnosměrné na střídavou trakční soustavu. Do přípravy koncepce byly promítnuty požadavky osobní dálkové i regionální a nákladní dopravy, a také zkušenosti a ambice v rozvoji vodíkové mobility.

**Projekty uvedené v tomto dokumentu směřují ke zlepšení energetické účinnosti na železnici, ke zvýšení její konkurenceschopnosti a tím k celkovým úsporám spotřeby energií v dopravě. Uvedené projekty vyhovují taxonomii podle nařízení Evropského parlamentu a Rady č. 2020/852 o zřízení rámce pro usnadnění udržitelných investic.**

Termíny realizace staveb uvedené v tomto dokumentu mohou být ovlivněny procesními i stavebně-povolovacími procesy a v průběhu jejich přípravy se mohou změnit. Dopravci a objednatelé proto musí společně s investorem (zpravidla státní organizace Správa železnic) úzce koordinovat pořizování nízkoemisních vozidel, respektive zasloužení dopravců s nízkoemisními vozidly, a to v závislosti na postupu přípravy infrastrukturních staveb.

**Ve smyslu článku 10d Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2003/87/ES ze dne 13. října 2003 o vytvoření systému pro obchodování s povolenkami na emise skleníkových plynů v unii (EU ETS) jsou investice do energetické účinnosti v oblasti dopravy způsobilými výdaji z Modernizačního fondu EU.**

## 1. Důvody elektrizace železničních tratí

Elektrická trakce je nejefektivnější a nejekologičtější ze všech možných alternativ pohonů na železnici, což je dáno zejména vysokou energetickou účinností a rekuperací energie při brždění. Elektrizované nebo částečně elektrizované tratě v kombinaci s nabíjecími body současně umožňují nasazení bateriových vozidel, které mohou při své jízdě využívat výhod elektrické trakce, současně dobít trakční baterii a využít uloženou energii při jízdě v úseku bez trakčního vedení.

S níže uvedenými cíli (uhlíková politika a zvyšování energetické účinnosti dopravy) úzce souvisí snaha objednatelů dopravy pořizovat moderní nízkoemisní vozidla. Bude se tak dít, pokud možno, zejména v souvislosti se soutěžením provozovatelů drážní dopravy v následujících obdobích v návaznosti na vypršení stávajících smluv. Z toho plyne nutnost úzké koordinace mezi nastaveným harmonogramem elektrizace železniční sítě a budování nabíjecích bodů, novými smluvními obdobími jednotlivých objednatelů, která jsou legislativou omezena, a při zřeteli provozních nákladů železničních kolejových vozidel. Diesellová vozidla s vysokou pravděpodobností nebudou s ohledem k jejich daňovému zatížení a provozním nákladům pro objednatele atraktivní. Neznámou také zůstává vůbec budoucí nabídka diesellových vozidel na trhu, kdy již dnes je počet diesellových kolejových vozidel na trhu, proti předchozím letům, značně omezen, právě v důsledku rostoucí poptávky po alternativních pohonech.

### 1.1 Uhlíková politika

Evropský systém emisního obchodování je dlouhodobě fungující nástroj Evropské unie pro internalizaci externalit v oblasti emisí oxidu uhličitého, respektive základním motivačním prvkem pro znečišťovatele ovzduší, jehož smyslem je snižování množství vypouštěných emisí. Tzv. emisní povolenky však byly dlouhodobě velmi levné a tedy v zásadě neúčinné, což bylo způsobeno jejich dostatkem na trhu. Mechanismus jejich působení začal fungovat až s postupným snižováním počtu povolenek, který vyvolal nárůst jejich ceny. V průběhu posledních let došlo ke zvýšení tržní ceny emisních povolenek z cca 5 EUR/t CO<sub>2</sub> (0,13 Kč/kg CO<sub>2</sub>) na současných cca 80 EUR/t CO<sub>2</sub> (2,50 Kč/kg CO<sub>2</sub>), a to při souběžném útlumu přidělování emisních povolenek elektrárnám zdarma.

Výnos z prodeje emisních povolenek náleží Česku z 88 %, 10 % je odváděno do Fondu solidarity EU a 2 % jsou odváděna do Modernizačního fondu EU. Prostřednictvím fondů ve správě Ministerstva životního prostředí a Ministerstva průmyslu a obchodu jím Česko podporuje investice do technologií ke snižování emisí.

Cíl emisních povolenek je logický: motivovat spotřebitele fosilních paliv, aby investovali do bezemisních technologií s podporou fondů generovaných emisními povolenkami, než aby spotřebou fosilních paliv přispívali prostřednictvím nákupu emisních povolenek k investicím do bezemisních technologií jiným.

Z celkové roční spotřeby energie v dopravě ve výši 80 TWh činí necelé 2 TWh spotřeby energie elektrická (zhruba ve struktuře: 1,3 TWh/rok železnice a 0,5 TWh/rok městská hromadná doprava).

Při aktuální tržní ceně emisní povolenky 80 EUR/t CO<sub>2</sub> (2 Kč/kg CO<sub>2</sub>) a při potřebnosti zachovat ekonomickou stabilitu uhelných elektráren, které produkují elektrickou energii s měrnou emisivitou cca 1 kg CO<sub>2</sub>/kWh, tedy s vícenáklady dané emisními povolenkami 2 Kč/kWh, je drážní doprava s elektrickou vozbou v Česku nepřímo zatížena nákupem emisních povolenek v úhrnné částce  $1,8 \times 2 = 3,6$  mld. Kč/rok.

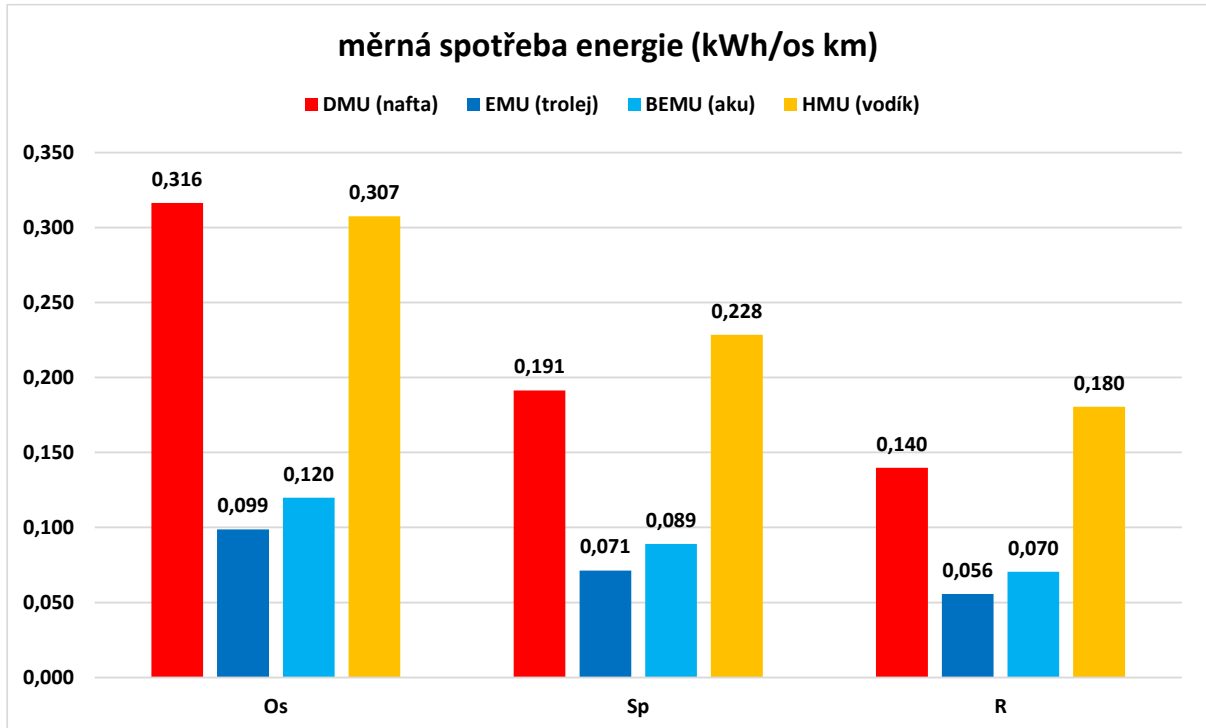
Je zcela proti smyslu sociální, regionální, dopravní energetické i environmentální politiky Česka, aby tento náklad elektrickou drážní dopravu zatěžoval. Proto je logické, aby výnosy z prodeje příslušné části emisních

povolenek, které Česku náleží a které rovným dílem rozdělují MŽP a MPO, směřovaly zpět do elektrické dráží dopravy s cílem podpory energeticky úsporných investic.

Dosud byla užitečnost elektrické vozby v Česku vnímána poněkud vlažně, v zásadě jen z pohledu spíše anonymního celospolečenského prospěchu úspor energie, úspor globálně působících emisí oxidu uhličitého (u nafty 2,65 kg CO<sub>2</sub>/litr, tedy 0,268 kg CO<sub>2</sub>/kWh) a odstranění lokálně působících emisí zdraví škodlivých látek (oxidy dusíku, jemné prachové částice, polyaromatické uhlovodíky, zejména benzo(a)pyren, atd.). Všechny tyto důvody prioritní orientace železnice na elektrickou vozbu pochopitelně zůstávají, avšak v důsledku aktuálního geopolitického dění jsou i v Česku velmi silně vnímány další aspekty pro rozšíření elektrické vozby.

## 1.2 Zvyšování energetické účinnosti dopravy

Vlivem nízké účinnosti spalovacích motorů a chybějící schopnosti rekuperačního brzdění je konečná spotřeba energie při naftové vozbě zhruba 2,5–3krát vyšší než při elektrické vozbě. Viz příklad z osobní dopravy (Os – osobní vlaky, Sp – spěšné vlaky, R – rychlíky):





## 2. Projekty k dosažení cílů bezemisní dopravy

Projekty uvedené v tomto dokumentu je nezbytné připravovat s důrazem na vzájemnou podmíněnost dostupnosti infrastruktury ve vazbě na pořízení potřebných vozidel, což je základní podmínkou pro následný rozvoj dopravních konceptů objednatelů osobní dálkové i regionální dopravy. Zcela samozřejmě je tento aspekt důležitý také pro provozovatele nákladní dopravy, respektive všech soukromých subjektů, které mohou s elektrizovanou infrastrukturou uvažovat při rozvoji svých podnikatelských aktivit.

Lze oprávněně předpokládat, že včasné zrealizované ucelené projekty elektrizace jednotlivých tratí podníčí změny v dosavadních dopravních koncepcích objednatelů, což bude přinášet benefity nejen v oblasti životního prostředí, ale neoddělitelně také v oblasti regionálního rozvoje.

### 2.1 Konverze stejnosměrné trakční soustavy

Jedním z kroků pro zvyšování energetické účinnosti na železnici je konverze stejnosměrné trakční soustavy 3 kV na střídavou soustavu 25 kV. Přechod ze systému 3 kV na systém 25 kV přinese snížení ztrát při přenosu trakčního výkonu, jelikož **ztráty ve vedení jsou při napětí 3 kV 69krát větší, než při napětí 25 kV**. Tedy tam, kde pracuje vedení 25 kV s účinností 99,5 %, pracuje vedení 3 kV s účinností 65,5 %. <sup>1</sup>

Další nevýhodou systému 3 kV ve srovnání se systémem 25 kV je také nižší úspěšnost rekuperace. Ta vyplývá z nízké přenosové schopnosti vedení a z neschopnosti tradičních měření (s diodovými usměrňovači) vracet proud do distribuční sítě. <sup>1</sup>

Úspory energie při náhradě systému 3 kV systémem 25 kV tedy mají tři důvody: nižší ztráty při přenosu energie z napájecí stanice k vozidlu, nižší ztráty při zpětném přenosu rekuperované energie a vyšší úspěšnost rekuperačního brzdění. Úspory energie mohou dosáhnout až třiceti procent. <sup>1</sup>

Pokud by došlo k posílení stejnosměrného napájení doplněním dalších měření (typicky uprostřed mezi dvojicí současných sousedních měření), tak na jedné straně dojde k nárůstu účinnosti (který bude z části zhoršen vyšším výkonovým zatížením při nárůstu intenzivnější dopravy). Zároveň však dojde vlivem zkrácení meziměřínských úseků k poklesu úspěšnosti rekuperace. **Mezi stavem bez konverze trakční soustavy elektrizované železniční sítě dle roku 2016 a s konverzí trakční soustavy lze předpokládat úspory energie:**

- 297 mil. kWh/rok při provozu v úrovni roku 2015,
- 588 mil. kWh/rok při provozu v úrovni roku 2035. <sup>1</sup>

Projekty konverze stejnosměrné trakční soustavy jsou uvedeny v tabulce v kapitole 8.

### Nabíjení bateriových vlaků

Nezanedbatelným důvodem pro konverzi trakční soustavy je také omezení nabíjecího výkonu pro dobíjení bateriových vozidel při jejich stání ve stejnosměrné trakci (netýká se zcela při dobíjení vozidel za jízdy). Důvodem tohoto limitu je přenášení elektrické energie v kontaktním styku trolej-lišta sběrače při nízkém napětí, a tedy při velkém proudu, který způsobuje ohřev kontaktního místa. Proto musí být nabíjecí proud snížen, čímž se

---

<sup>1</sup> Koncepce přechodu na jednotnou napájecí soustavu ve vazbě na priority programového období 2014-2020 a naplnění požadavků TSI ENE (SUDOP PRAHA, 2016)

prodlužuje doba nabíjení. Nabití baterie je z toho důvodu ve stejnosměrné trakci neefektivní a může mít nepříznivý dopad do dopravní technologie (nutné dlouhé pobyty pro dobíjení), což s sebou může přinést také vyšší turnusovou potřebu vozidel a tím i zásadně vyšší náklady pro objednatele na zajištění dopravní obslužnosti.

## 2.2 Elektrizace železničních tratí

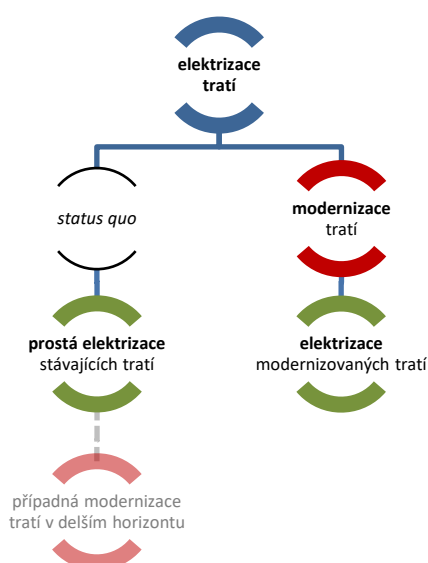
Elektrizace železničních tratí je klíčovým nástrojem k dosažení nízkoemisní železniční dopravy. Bez elektrizace alespoň části sítě nelze v širším měřítku nasadit efektivně do provozu bateriové jednotky v osobní dopravě, ani nelze efektivně vést ucelené vlaky nákladní dopravy. Elektrizaci železničních tratí lze pojímat různými způsoby, a to v návaznosti na výhledový stav železniční sítě, výhledové provozní koncepty dopravní obsluhy a očekávaný rozvoj poptávky po přepravě.

### Možné koncepční přístupy k elektrizaci

Koncepčně lze pro elektrizaci železničních tratí zvolit dva hlavní přístupy, které jsou znázorněny na schématu níže. Lze provést tzv. **prostou elektrizaci**, kdy je připravována a realizována elektrizace bez zásadních úprav infrastruktury. Dílčí úpravy infrastruktury jsou vyvolané v zásadě jen nutností úprav pro umožnění zahájení elektrického provozu. Druhou možností je **elektrizace modernizované trati**, kdy je modernizace zahrnující elektrizaci připravena tak, že elektrizace je realizována v časovém souběhu s modernizací tratě.

V ideálním případě je z koncepčního hlediska jistě správné realizovat elektrizaci tratí současně s modernizací ostatních subsystémů. Tento přístup se však ukázal jako příliš časově náročný z hlediska doby přípravy i z hlediska zajištění potřebných finančních prostředků. Z toho důvodu je pro vybrané tratě, u nichž nelze předpokládat komplexní modernizaci v horizontu nejbližších cca 10–15 let, navrhována elektrizace formou tzv. prosté elektrizace, obnášející kromě samotné elektrizace jen ty nejnnutnější úpravy infrastruktury. Výhodou tohoto přístupu je možnost zavedení elektrické vozby na řadě dalších tratí ve výrazně dřívějším termínu, než by tomu bylo v případě elektrizace spojené s komplexní modernizací.

Do jisté míry lze uvažovat, že v rámci jednoho projektu budou oba přístupy kombinovány, zejména v případech nutnosti modernizace mostních či tunelových objektů, a to tam, kde by elektrizace tratě bez modernizace těchto úseků nebyla technicky proveditelná, ale současně by byla nezbytně nutná pro nasazení elektrických (nikoliv však bateriových) vozidel.

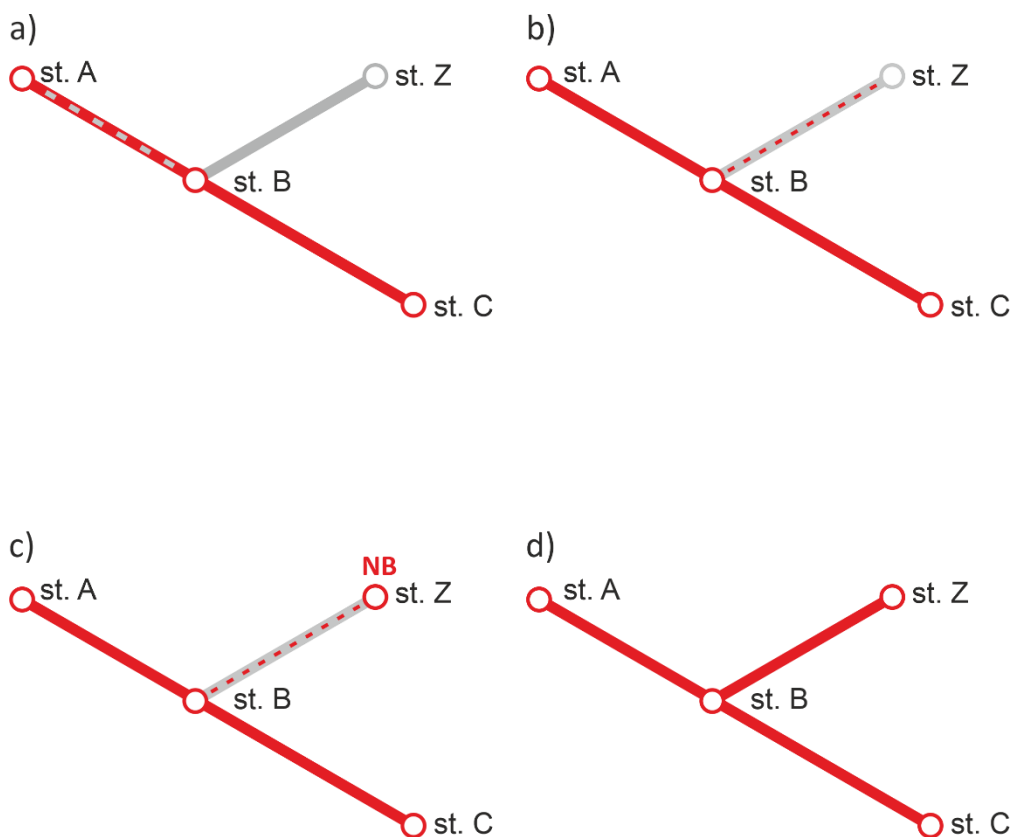


Obrázek 1 Schéma možných koncepčních přístupů k elektrizaci železničních tratí

Dalším možným rozdělením **koncepčních přístupů** k elektrizaci tratí je **rozdělení dle rozsahu a provedení elektrizace**, které je znázorněno na obrázku 2.

Výchozí je zpravidla stav, kdy hlavní trať je elektrizována a vedlejší trať elektrizovaná není – viz schéma a). V takových případech zpravidla motorový vlak vyjíždí již ze stanice A přes stanici B do cílové stanice Z. Dopravní výkon v motorové trakci tedy probíhá i na síti, která dnes elektrizovaná je, avšak nasazení elektrické trakce znemožňuje ostatní síť – v tomto případě vedlejší trať. V některých případech, kdy je odbočná trať krátká, lze uvažovat nasazení bateriových vozidel bez nutnosti investičních počínů na straně infrastruktury – viz schéma b). Takový přístup lze však aplikovat jen pro osobní dopravu a na tratích do cca 20–30 km délky. U delších tratí do cca 50 km připadá v úvahu také přístup dle schématu c) s nabíjecím bodem na konci tratě.

Důležité je však prověření každého konkrétního případu a porovnání investic a nákladů životního cyklu do elektrizace takto krátké trati a do pořízení a provozu bateriových vozidel.



Obrázek 2 Schémata konceptních přístupů elektrizací vedlejších tratí

Na vedlejších tratích, kde je větší objem přepravních a dopravních výkonů, tam kde je klíčová nákladní doprava, nebo kde se to z hlediska provozního konceptu jeví jako účelné, je možné sledovat konceptní přístup, který je znázorněn na schématu d), tedy elektrizaci v celé délce odbočné trati. V úvahu připadají také kombinace variant b) či c) a d), kdy část trati je elektrizována, aby byly optimalizovány podmínky pro bateriovou vozbu. Kombinace variant b) a d) může být často ekonomicky výhodnější, než vybudování nabíjecího bodu dle varianty c), jelikož je využita stávající infrastruktura (např. trakční napájecí stanice) a není potřeba budovat nové nákladné technologie v takovém rozsahu. To platí zejména pro oblasti, kde by mohlo být obtížné vybudovat nové kapacity na straně elektrické distribuční soustavy pro vznik nabíjecího bodu.

## Princip projektů prostých elektrizací

Návrh prosté elektrizace železničních tratí reaguje na dosavadní zkušenosti z přípravy a následné realizace komplexních modernizací. Důvodem je též finanční náročnost komplexních modernizací.

Výsledkem tohoto přístupu je, že mezi lety 2011 a 2020 bylo elektrizováno 28 km tratí. Průměrná rychlost elektrizace v Česku tedy byla 2,8 km železničních tratí ročně. **Pokud bychom uvažovali, že cílem Česka bude elektrizace alespoň poloviny stávající železniční sítě, tedy přibližně dalších 1 500 km oproti dnešnímu stavu, bylo by takovým tempem dosaženo cíle v polovině 26. století.** Časová a finanční náročnost takového postupu je v přímém rozporu s potřebou co nejrychlejšího čerpání benefitů elektrické vozby.

Stávající stav, který je dán složitostí přípravy traťových úseků jako celků, rozsahem projednávaných staveb a množstvím účastníků územního i stavebního řízení, je dlouhodobě neudržitelný.

Principem projektů prosté elektrizace je elektrizace tratí a traťových úseků pro umožnění vozby elektrickými vlaky, případně bateriovými vlaky v osobní dopravě a elektrickými hnacími vozidly v nákladní dopravě bez nutnosti dalších investičně náročných úprav tratí a bez úprav, které by vyžadovaly dlouhou přípravu, posuzování vlivu na životní prostředí (EIA) a náročné projednávání záměrů. **Prosté elektrizace budou umístovány, pokud možno, na stávající pozemky dráhy. Jedinou výjimkou v tomto ohledu je umístění trakčních napájecích stanic (dále jen „TNS“) a s tím související přírodní a napájecí vedení a kabelizace, případně spínací stanice (dále jen „SpS“), včetně případného zřizování věcných břemen.**

Pokud je primárním cílem provoz bateriových vozidel v elektrické trakci, nezahrnuje prostá elektrizace úpravy tunelů, případně ani nevhodně umístěných mostů či lávek nad tratěmi pro umístění trakčního vedení. Při jízdě vlaku tunelem vlak využije trakční energii uloženou v bateriích. V případech prosté elektrizace není nutno ve všech případech aplikovat dosavadní přístup vyžadující úpravu trati na přechodnost traťové třídy zatížení D, dvoustranné napájení trakčního vedení, ani další požadavky, které nejsou relevantní pro zajištění bezpečného provozování dráhy a drážní dopravy. V rámci prostých elektrizací proto nemusí být rovněž zřizovány například ani magistralní rozvody 22 kV.

V rámci následujících stupňů projektové dokumentace bude potřebné dopravní technologií posoudit nutný rozsah elektrizovaných kolejí v dopravnách, zejména s ohledem na křižování vlaků, v návaznosti na dopravní koncept osobní dopravy a potřeby nákladní dopravy. Současně bude potřeba v rámci dopravní technologie prověřit efektivní a účelný rozsah elektrizace na jednotlivých relacích, s ohledem na očekávanou kapacitu baterií vozidel, včetně očekávaného snížení kapacity v průběhu její životnosti.

Mezi náklady na prostou elektrizaci, které lze v principu zahrnout do projektu, patří:

- úpravy infrastruktury související s její ochranou před vlivy střídavé trakce při realizaci výše uvedených staveb,
- úpravy zabezpečovacího zařízení související s realizací střídavé trakční soustavy (vč. výměny stávajících kabelů zabezpečovacího a sdělovacího zařízení za stíněné, pouze v nezbytném rozsahu) nebo
- vyvolané investice modernizace mostních a tunelových objektů.

Náklady na elektrizaci uvedené v tomto materiálu jsou bez DPH a v cenové úrovni roku 2023. Technické řešení staveb však musí být důkladně rozpracováno v záměru projektu a dalších stupních projektové dokumentace, což s sebou může přinést úpravu očekávaných nákladů.

## 2.3 Časový aspekt realizace projektů

V rámci tohoto dokumentu jsou uvažovány tříleté časové horizonty pro realizaci jednotlivých záměrů: **horizont A** – do roku 2026, **horizont B** – do roku 2029, **horizont C** – do roku 2032 a **horizont D** – po roce 2032. Tento horizont a seznam projektů však nelze vnímat jako konečné. Další tratě můžou být podrobeny prověření a případně zařazeny do koncepce v dalším období při aktualizaci potřeb.

V rámci horizontů A a B je pro jednotlivé projekty určena také potřeba, tj. do kterého konkrétního roku je nezbytné projekt realizovat. Tato časová potřeba vyplývá z okrajových podmínek pro nasazení nové vozby, ať se jedná o připravované nové smlouvy objednatelů s dopravci, termíny pro nasazení ETCS, nebo reflektování vývoje okolní infrastruktury pro umožnění elektrizace ucelených vozebních ramen.

**Uvedené termíny jsou v zásadě nepřekročitelné, aby mohla být koncepce jako celek řádně a efektivně naplněna.**

Délka elektrizovaných úseků železniční sítě mimo TEN-T dle časových horizontů:

| horizont   | délka elektrizovaných tratí [km] |
|------------|----------------------------------|
| horizont A | 36                               |
| horizont B | 660                              |
| horizont C | 1094                             |
| horizont D | 689                              |
| celkem     | <b>2 479</b>                     |

### 3. Zásady pro přípravu projektů

Investor při přípravě jednotlivých projektů, tj. při zadávání záměrů projektů a dalších stupňů projektové dokumentace, dodrží níže uvedené zásady. Tyto zásady mají za cíl směřovat investora v předprojektové a projektové přípravě tak, aby byla příprava efektivní a aby během následné výstavby nevznikaly provozně nežádoucí mezistavy, které by komplikovaly nasazení nové (nízkoemisní) vozby.

#### 3.1 Projekty prostých elektrizací

Investor bude při přípravě projektů prostých elektrizací dodržovat následující principy:

- 1) Záměr projektu zadá tak, aby následná příprava projektu byla řešena jednotně pro maximum linek z provozních souborů, na kterých objednatelé veřejné dopravy uvažují nasazení nových vozidel a pojíždějí dotčené tratě.
- 2) Záměr projektu a následnou projektovou přípravu bude zadávat a řídit v časových milnících s cílem dodržení termínů stanovených v tomto dokumentu.
- 3) Bude respektovat aktuální požadavky na provozní koncept na řešené trati nebo v řešeném provozním souboru, avšak s respektováním rozsahu prostých elektrizací dle bodu 5.
- 4) V rámci záměru projektu (doprovodné dokumentace k záměru projektu) u tratí, kde se navrhuje parciální elektrizace, prověří účelnost elektrizace v plné délce trati, případně prověří optimální rozsah elektrizace, a to zejména s ohledem k objednatelům uvažovanému provoznímu konceptu v osobní dopravě, s ohledem k výhledovému provozu nákladní dopravy a optimálnímu provozu bateriových vlaků (jednotek).
- 5) V rámci zadání záměru projektu a následujících stupňů projektové dokumentace udrží rozsah stavby v rozsahu nezbytném pro prostou elektrizaci (viz kapitola 2.1). Při případném rozšíření projektu prostých elektrizací v podobě dalších úprav tratí, předloží investor projekt Centrální komisi MD k posouzení.
- 6) Bude důsledně koordinovat investice v okolí řešené trati (provozního souboru) tak, aby byl optimalizován rozsah a umístění napájecí infrastruktury (zejm. TNS a SpS) a bude respektovat plánované nasazení nových nízkoemisních vozidel.

#### 3.2 Projekty konverze trakční soustavy

Investor bude při přípravě projektů konverzí dodržovat následující principy:

- 1) Záměry projektu zadá v souladu se studií proveditelnosti, byla-li studie na konverzi v dané oblasti zpracována a schválena Centrální komisí MD. Výjimky v odůvodněných případech předloží Centrální komisi MD k projednání.
- 2) Záměry projektu a následnou projektovou přípravu bude zadávat a řídit v takových časových milnících s cílem dodržení termínů stanovených ve studiích proveditelnosti.
- 3) Bude důsledně koordinovat projekty konverze s projekty elektrizací, aby nebyly vynakládány duplicitní náklady.
- 4) V rámci zadání záměru projektu a následujících stupňů projektové dokumentace udrží rozsah stavby v rozsahu nezbytném pro realizaci konverze. Výjimky v odůvodněných případech předloží k projednání Centrální komisi MD.
- 5) Bude důsledně koordinovat investice v okolí řešené trati (provozního souboru) tak, aby byl optimalizován rozsah a umístění napájecí infrastruktury (zejm. TNS a SpS).

#### 4. Seznam projektů prostých elektrizací na stávající infrastrukturu

| horizont | termín | úsek   | rozsah        | předpokládaná vozba | kraj                            | km elektrizace | dopad na dopravu               | pozn.  |
|----------|--------|--|---------------|---------------------|---------------------------------|----------------|--------------------------------|--|
| A        | 2024   | Nabíjecí body MSK  | nabíjecí body | BEMU                | Moravskoslezský                 | bodově         | regionální                     | rozsah bude upřesněn; v přípravě   |
| A        | 2026   | Nabíjecí body JMK  | nabíjecí body | BEMU                | Jihomoravský                    | bodově         | regionální                     | rozsah bude upřesněn   |
| A        | 2026   | Rudoltice v Čechách – Lanškroun  | plná          | EMU                 | Pardubický                      | 3              | regionální                     | v přípravě; elektrizace 3 kV   |
| B        | 2027   | Havlíčkův Brod – Hlinsko   | plná          | EN+EMU              | Vysočina a Pardubický           | 40             | regionální a nákladní          | v přípravě   |
| B        | 2027   | Kladno – Kralupy nad Vltavou vč. Jeneč – Středokluky                         | plná          | EN+EMU+BEMU         | Středočeský                     | 31             | regionální a nákladní          | v přípravě   |
| B        | 2029   | Klatovy – Železná Ruda-Alžbětín  | plná          | EMU                 | Plzeňský                        | 49             | dálková, regionální a nákladní | v přípravě   |
| B        | 2029   | Zdice – Písek  | plná          | EN+EMU              | Středočeský a Jihočeský         | 90             | dálková, regionální a nákladní | v přípravě   |
| B        | 2029   | České Budějovice – Volary  |               | EMU+BEMU            | Jihočeský                       | 33             | dálková, regionální a nákladní | Plná elektrizace v úseku České Budějovice - Kájov , NB Volary; Vazba na ETCS v roce 2029 |
| B        | 2029   | Olomouc – Moravský Beroun  |               | BEMU+HEMU           | Olomoucký                       | 36             | dálková, regionální a nákladní |  |
| B        | 2029   | Vsetín – Velké Karlovice   |               | BEMU                | Zlínský                         | 7              | regionální                     | vč. NB Bylnice   |
| B        | 2029   | Kostelec u Jihlavy – Slavonice   |               | BEMU                | Vysočina                        | 53             | regionální                     |  |
| B        | 2029   | Lichkov – Dolní Lipka – Králíky  | plná          | EMU/BEMU            | Pardubický                      | 8              | regionální a nákladní          |  |
| C        |        | Rudná u Prahy – Jeneček  | plná          | BEMU                | Praha a Středočeský             | 7              | dálková, regionální a nákladní |  |
| C        |        | Jaroměř – Trutnov – Svoboda na Úpou vč. Starkoč – Hronov                     |               | EMU+BEMU            | Královéhradecký                 | 112            | dálková, regionální a nákladní |  |
| C        |        | Bludov/Postřelmov – Jeseník  | plná          | EMU                 | Olomoucký                       | 68             | dálková, regionální a nákladní | v přípravě   |
| C        |        | Tábor – Písek město  | plná          | EMU                 | Jihočeský                       | 56             | regionální a nákladní          |  |
| C        |        | Praha – Vrané n.V. / Měchenice – Čerčany                                     |               | BEMU                | Praha a Středočeský             | 26             | regionální                     |  |
| C        |        | Liberec – Děčín  |               | BEMU+DEMU           | Liberecký a Ústecký             | 90             | dálková, regionální a nákladní | Plná elektrizace a cílová vozba EN+EMU v horizontu 2035                                  |
| C        |        | Bakov n. Jizerou – Rumburk   |               | BEMU+DEMU           | Středočeský, Liberecký, Ústecký | tbc            | regionální a dálková           |  |
| C        |        | Benešov nad Ploučnicí – Jedlová  | plná          | EMU                 | Ústecký                         | 30             | regionální                     |  |
| C        |        | Žatec / Most – Louny – Lovosice – Ústěk                                      |               | EMU+BEMU            | Ústecký                         | 100            | regionální a nákladní          |  |
| C        |        | Střelice (mimo) – Ivančice (včetně) / Moravský Krumlov                       | plná          | EMU                 | Jihomoravský                    | 36             | regionální a nákladní          |  |
| C        |        | Strakonice – Vimperk a Číčenice – Prachatice                                 |               | BEMU                | Jihočeský                       | 59             | regionální                     |  |
| C        |        | Tachov – Planá u Mariánských Lázní   | plná          | EMU+BEMU            | Plzeňský                        | 12             | regionální                     |  |
| C        |        | Hulín – Valašské Meziříčí – Rožnov p. Radhoštěm                              | plná          | EMU                 | Zlínský                         | 57             | regionální a nákladní          |  |
| C        |        | Horažďovice – Sušice   | plná          | EMU+BEMU            | Plzeňský                        | 16             | regionální                     |  |
| C        |        | Domažlice – Poběžovice   | plná          | BEMU                | Plzeňský                        | 22             | regionální                     |  |
| C        |        | Rakovník – Kladno  | plná          | EMU                 | Středočeský                     | 42             | regionální a nákladní          |  |
| C        |        | Liberec – Černousy, Raspenava – Bílý Potok, Frýdlant – Nové Město pod Smrkem | plná          | EMU                 | Liberecký                       | 60             | dálková, regionální a nákladní |  |
| C        |        | Liberec – Hrádek nad Nisou   | plná          | BEMU                | Liberecký                       | 21             | regionální                     |  |
| D        |        | Karlovy Vary – Mariánské Lázně   |               | BEMU                | Karlovarský                     | 8              | regionální                     |  |
| D        |        | Louka u Litvínova – Osek město   | plná          | EMU                 | Ústecký                         | 7              | regionální                     |  |
| D        |        | Jaroměř – Liberec  |               | BEMU+DEMU           | Královéhradecký a Liberecký     | 122            | dálková, regionální a nákladní | postupná výstavba do roku 2034   |
| D        |        | Přovany – Bezručice  |               | BEMU                | Plzeňský                        | 10             | regionální                     |  |
| D        |        | Ejovice – Radnice  |               | BEMU                | Plzeňský                        | 6              | regionální                     |  |
| D        |        | Rokycany – Nezvěstice  |               | EMU+BEMU            | Plzeňský                        | 13             | regionální a nákladní          |  |
| D        |        | Beroun-Závodí – Rakovník   | plná          | EMU                 | Středočeský                     | 42             | regionální a nákladní          |  |
| D        |        | Choceň – Litomyšl  |               | EMU                 | Pardubický                      | 9              | regionální                     |  |
| D        |        | Cheb – Aš město  | plná          | EMU                 | Karlovarský                     | 30             | regionální                     |  |

horizont A = 2024–2026, horizont B = 2027–2029, horizont C = 2030–2032, horizont D = po roce 2032

EN = elektrická nákladní, EMU = elektrické jednotky, BEMU = bateriovo-elektrické jednotky, HEMU = vodíkovo-elektrické jednotky, DEMU = diesel-elektrické jednotky

Další tratě mohou být podrobeny prověření a případně zařazeny do koncepce v dalším období při aktualizaci potřeb.

**Odhadované náklady na uvedené projekty prostých elektrizací: 32,8 mld. Kč.**

## 5. Seznam záměrů elektrizací na modernizovanou infrastrukturu (mimo síť TEN-T)

| horizont | termín | úsek  | rozsah | vozba         | kraj                    | km elektrizace | dopad na dopravu               | pozn.   |
|----------|--------|---|--------|---------------|-------------------------|----------------|--------------------------------|---|
| A        | 2026   | Nýřany – Heřmanova Huť  | plná   | EMU           | Plzeňský                | 10             | regionální                     |   |
| A        | 2026   | Týniště – Častolovice – Solnice   | plná   | EMU           | Královéhradecký         | 23             | regionální a nákladní          |   |
| B        | 2028   | Blažovice (mimo) – Nesovice (včetně)                                    | plná   | EMU           | Jihomoravský            | 24             | regionální a nákladní          |   |
| B        | 2028   | ŽST Slavkov u Brna  | plná   | EMU           | Jihomoravský            | 1              | regionální a nákladní          |   |
| B        | 2028   | Boskovická spojka   | plná   | EMU           | Jihomoravský            | 5              | regionální                     |   |
| B        | 2027   | GIGA Factory Líně – železniční napojení                                 | plná   | EMU           | Plzeňský                | 5              | regionální a nákladní          |   |
| B        | 2028   | ŽST Kyjov, 1. etapa (TNS Bučovice)                                      | plná   | EMU           | Jihomoravský            | 0              | regionální a nákladní          |   |
| B        | 2028   | Praha-Ruzyně (mimo) – Kladno (mimo)                                     | plná   | EMU           | Praha a Středočeský     | 18             | dálková, regionální a nákladní |   |
| B        | 2028   | České Velenice (mimo) – Veselí nad Lužnicí (mimo)                       | plná   | EMU           | Jihočeský               | 55             | dálková, regionální a nákladní |   |
| B        | 2029   | Ostrava-Kunčice – Frýdek-Místek   | plná   | EMU           | Moravskoslezský         | 14             | regionální a nákladní          |   |
| B        | 2029   | Otrokovice – Zlín – Vizovice  | plná   | EMU           | Zlínský                 | 25             | dálková, regionální a nákladní |   |
| B        | 2029   | Nesovice (mimo) – Kyjov (mimo)  | plná   | EMU           | Jihomoravský            | 23             | regionální a nákladní          |   |
| B        | 2029   | ŽST Kyjov, 2. etapa   | plná   | EMU           | Jihomoravský            | 0              | regionální a nákladní          |   |
| B        | 2029   | Bezděčinská spojka a ŽST Mladá Boleslav východ                          | plná   | EMU           | Středočeský             | 9              | dálková, regionální a nákladní |   |
| B        | 2029   | Staré Město u Uherského Hradiště – Bojkovice město                      | plná   | EMU+BEMU      | Zlínský                 | 36             | dálková, regionální a nákladní |   |
| B        | 2029   | Praha-Smíchov – Hostivice   | plná   | EMU           | Praha a Středočeský     | 19             | regionální                     | bude prověřováno zkapacitnění                 |
| B        | 2029   | Újezdec u Luhačovic (mimo) – Luhačovice (včetně)                        | plná   | EMU           | Zlínský                 | 10             | dálková a regionální           |   |
| B        | 2029   | Kunovice (mimo) – Veselí nad Moravou (mimo)                             | plná   | EMU           | Jihomoravský a Zlínský  | 12             | dálková a regionální           |   |
| B        | 2029   | Sedlnice – Štramberk  | plná   | EMU           | Moravskoslezský         | 15             | regionální a nákladní          |   |
| B        | 2029   | výhybna Skály – Praha-Čakovice (mimo) + Rekonstrukce ŽST Praha-Čakovice | plná   | EMU           | Praha a Středočeský     | 7              | dálková, regionální a nákladní |   |
| B        | 2029   | Praha-Čakovice (mimo) – Neratovice (mimo)                               | plná   | EMU           | Praha a Středočeský     | 15             | dálková, regionální a nákladní |   |
| B        | 2029   | Kralupy nad Vltavou (mimo) – Neratovice (mimo)                          | plná   | EMU           | Středočeský             | 20             | regionální a nákladní          |   |
| C        | -      | Frýdek Místek (mimo) – Frenštát pod Radhoštěm město/Ostravice           | plná   | EMU           | Moravskoslezský         | 32             | regionální                     |   |
| C        | -      | Kojetín (mimo) – Hulín  | plná   | EMU           | Zlínský a Olomoucký     | 17             | regionální                     |   |
| C        | -      | Písek – Písek město   | plná   | EMU           | Jihočeský               | 4              | regionální                     |   |
| C        | -      | Nymburk – Nepřevázka  | plná   | EMU           | Středočeský             | 24             | regionální a nákladní          |   |
| C        | -      | Praha Smíchov – Rudná – Beroun  | plná   | EMU           | Praha a Středočeský     | 35             | regionální                     |   |
| C        | -      | Kyjov (mimo) – Veselí n. M. (mimo)                                      | plná   | EMU           | Jihomoravský            | 23             | regionální a nákladní          |   |
| C        | -      | Mladá Boleslav město (včetně) – Mladá Boleslav hl. n. (včetně)          | plná   | EMU           | Středočeský             | 5              | dálková, regionální a nákladní |   |
| C        | -      | Všejanská spojka  | plná   | EMU           | Středočeský             | 8              | dálková, regionální a nákladní |   |
| C        | -      | Břeclav – Znojmo  | plná   | EMU           | Jihomoravský            | 70             | regionální a nákladní          | V úseku Boří Les – Novosedly v rozsahu prosté |
| C        | -      | Tišnov – Nedvědice – Žďár nad Sázavou                                   | plná   | EMU           | Vysočina a Jihomoravský | 62             | regionální                     | elektrizace dle SP Brno – Znojmo              |
| D        | -      | Mladá Boleslav – Liberec  | plná   | EMU           | Středočeský a Liberecký | 65             | dálková, regionální a nákladní | dle SP  |
| D        | -      | Opava východ – Krnov  | plná   | EMU+BEMU+HEMU | Moravskoslezský         | 29             | dálková a regionální           |   |
| D        | -      | Pardubice-Rosice n.L. – Hlinsko (mimo)                                  | plná   | EMU           | Pardubický              | 52             | regionální a nákladní          |   |
| D        | -      | Plzeň – Žatec vč. Březno u Chomutova – Chomutov                         | plná   | EMU           | Plzeňský a Ústecký      | 118            | regionální a nákladní          | bude zadána studie, vazba na konverzi         |
| D        | -      | Kralupy – Slaný / Velvary   | plná   | EMU           | Středočeský             | 27             | regionální a nákladní          | vč. prověření přeložky Kralupy n.V. – Velvary |
| D        | -      | Jihlava – Okříšky – Zastávka u Brna                                     | plná   | EMU           | Vysočina a Jihomoravský | 81             | dálková, regionální a nákladní |   |
| D        | -      | Okříšky – Znojmo  | plná   | EMU           | Vysočina a Jihomoravský | 70             | regionální a nákladní          |   |

horizont A = 2024–2026, horizont B = 2027–2029, horizont C = 2030–2032, horizont D = po roce 2032

EN = elektrická nákladní, EMU = elektrické jednotky, BEMU = bateriovo-elektrické jednotky, HEMU = vodíko-elektrické jednotky, DEMU = diesel-elektrické jednotky

Další tratě mohou být podrobeny prověření a případně zařazeny do koncepce v dalším období při aktualizaci potřeb.

**Odhadované náklady na elektrizaci uvedených tratí v rámci jejich modernizace: 15,1 mld. Kč.**



## 6. Seznam záměrů elektrizací úseků sítě TEN-T

| horizont | termín | úsek   | kraj                |
|----------|--------|--|---------------------|
| A        | 2026   | Modernizace trati Plzeň – Domažlice – st. hranice SRN, 2. stavba, úsek Plzeň (mimo) – Nýřany – Chotěšov (mimo) | Plzeňský            |
| B        | 2027   | Modernizace trati Plzeň – Domažlice – st. hranice SRN, 1. stavba, nová trať Plzeň (mimo) – Stod (včetně)       | Plzeňský            |
| B        | 2029   | Modernizace trati Praha-Výstaviště (mimo) – Praha-Dejvice (včetně)   | Praha               |
| B        | 2029   | Novostavba trati Praha-Ruzyně (mimo) - Praha-Letiště Václava Havla (mimo)                                      | Praha               |
| B        | 2029   | Novostavba ŽST Praha-Letiště Václava Havla   | Praha               |
| B        | 2029   | Zaokružování železničního spojení letiště Václava Havla do trati Praha – Letiště VH – Kladno                   | Praha a Středočeský |
| C        | 2030   | Modernizace trati Praha-Dejvice (mimo) – Praha-Veleslavin (mimo)   | Praha               |
| C        | 2030   | Modernizace a novostavba trati Praha-Veleslavin (včetně) – Praha-Ruzyně (včetně)                               | Praha               |
| C        | 2030   | Modernizace trati Plzeň – Domažlice – st. hranice SRN, 3. stavba, úsek Stod (mimo) – Domažlice (včetně)        | Plzeňský            |
| C        | 2030   | Modernizace trati Plzeň – Domažlice – st. hranice SRN, 4. stavba, úsek Domažlice (mimo) – státní hranice SRN   | Plzeňský            |
| C        | 2030   | Elektrizace úseku Cheb – státní hranice SRN  | Karlovarský         |

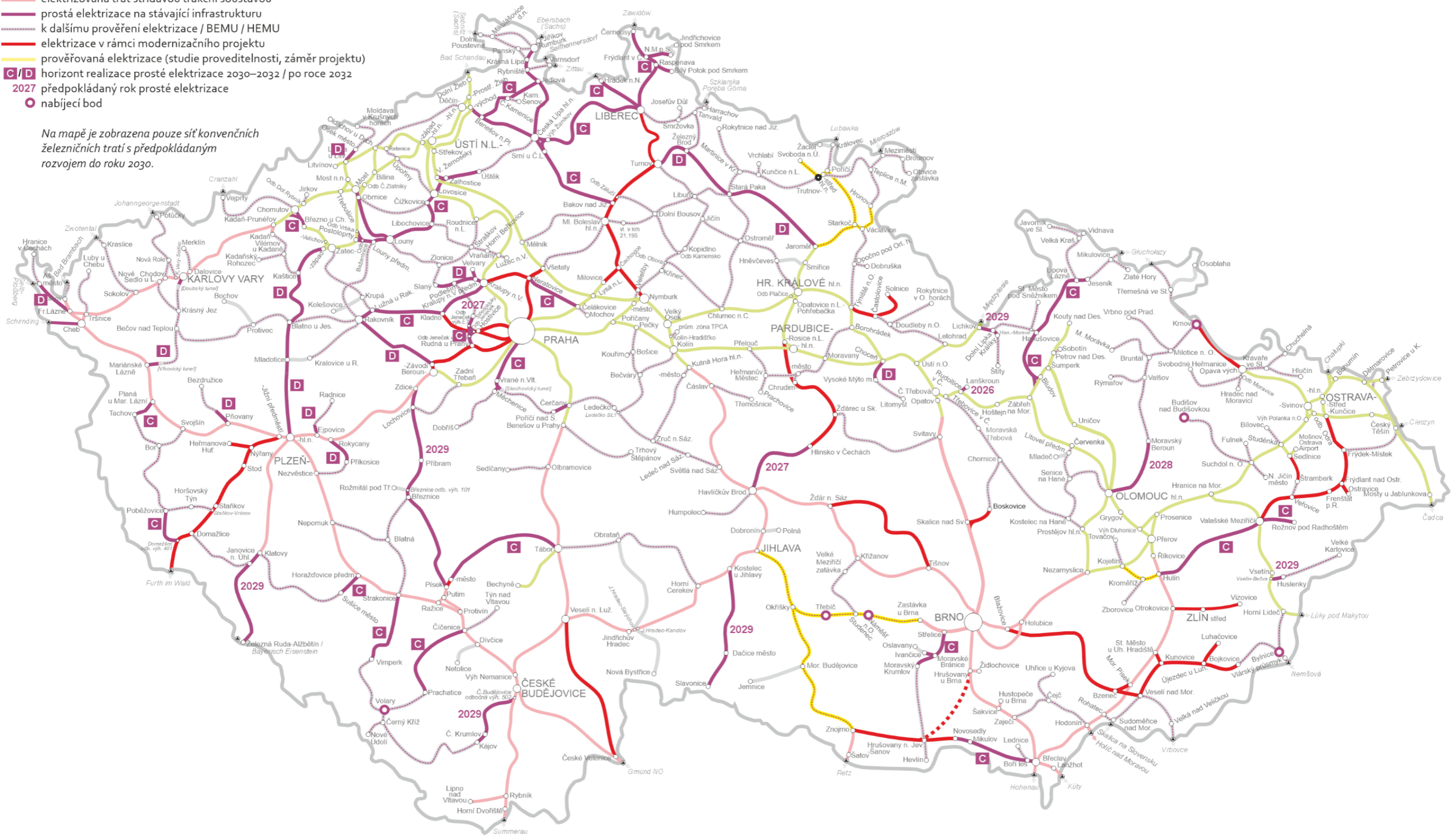
horizont A = 2024–2026, horizont B = 2027–2029, horizont C = 2030–2032, horizont D = po roce 2032

**Odhadované náklady na elektrizaci v rámci modernizace úseků sítě TEN-T: 1,7 mld. Kč.**

## 7. Mapa projektů elektrizací

- elektrizovaná trať stejnosměrnou trakční soustavou
- elektrizovaná trať střídavou trakční soustavou
- prostá elektrizace na stávající infrastrukturu
- k dalšímu prověření elektrizace / BEMU / HEMU
- elektrizace v rámci modernizačního projektu
- prověřovaná elektrizace (studie proveditelnosti, záměr projektu)
- C / D horizont realizace prosté elektrizace 2030–2032 / po roce 2032
- 2027 předpokládaný rok prosté elektrizace
- nabíjecí bod

Na mapě je zobrazena pouze síť konvenčních železničních tratí s předpokládaným rozvojem do roku 2030.



## 8. Seznam projektů konverze trakční soustavy

| Horizont                  | název akce   |
|---------------------------|--|
| <b>A</b>                  | Státní hranice Slovenská republika (Střelná) – Vsetín (mimo) – konverze  |
| <b>B</b>                  | Konverze na 25kV, 50Hz v úseku Říkovice – Hranice na Moravě (mimo)       |
| <b>B</b>                  | Konverze na 25kV, 50Hz v úseku Hranice na Moravě – Vsetín                |
| <b>B</b>                  | Konverze na 25 kV, 50 Hz v úseku Hranice na Moravě – Polanka nad Odrou   |
| <b>B</b>                  | Změna trakční soustavy v úseku Praha Radotín (mimo) – Králův Dvůr (mimo) |
| <b>B-C-D</b>              | Konverze na 25kV, 50Hz v oblasti Ústecko a Mělnicko                      |
| <b>B-C-D-po roce 2035</b> | Konverze na 25kV, 50Hz v oblasti Ostravsko a Přerovsko                   |
| <b>B-C-D-po roce 2035</b> | Konverze na 25kV, 50Hz v oblasti Olomoucko a Českomoravsko               |
| <b>B-C-D</b>              | Konverze na 25kV, 50Hz v oblasti Nymbursko, Královéhradecko a Pardubicko |
| <b>po roce 2035</b>       | Konverze na 25kV, 50Hz v oblasti Praha a Střední Čechy                   |

*horizont A = 2024–2026, horizont B = 2027–2029, horizont C = 2030–2032, horizont D = po roce 2032*

**Odhadované náklady na projekty konverze trakční soustavy do roku 2035: cca 70 mld. Kč.**

## Závěr

Odhadované investiční náklady na projekty uvedené v tomto dokumentu činí 119,7 mld. s cílem dekarbonizace železniční dopravy. Bez důsledné realizace výše uvedených projektů nebude možné dosáhnout cílů, které jsou Česku vytyčeny v oblastech životního prostředí a snižování uhlíkové stopy. Provoz na dalších elektrických tratích přinese taktéž úsporu provozních nákladů a využití potenciálu rekuperace jako zdroje bezemisní elektřiny. Veškeré uvedené projekty směřují ke snižování energetické náročnosti a umožňují postupně v jednotlivých krocích snižovat také závislost Česka na fosilních palivech.



