

**„Studie proveditelnosti změny trakce z DC 3 kV
na AC 25 kV, 50 Hz v oblasti „Ústecko a Mělnicko“**



12. Závěr

Termín

01/2022–5. dílčí plnění

Objednatel:

Správa železniční dopravní cesty, státní organizace
Dlážděná 1003/7,
110 00 Praha 1, Nové Město

Zhotovitel:

SUDOP PRAHA a.s.
Olšanská 1a
130 80 Praha 3

Obsah

1.	Posuzované projektové varianty.....	2
	Konverze na 25 kV na stávající infrastrukturu S1.....	2
	Konverze na 25 kV modernizovaná infrastruktura S2.....	2
2.	Shrnutí závěrů studie	2
3.	Průměrná roční spotřeba elektrické energie	3
4.	Uhlíková stopa	3
5.	Výsledky CBA analýzy	5
6.	Celospolečenské přínosy studie	6

1. Posuzované projektové varianty

Projektové varianty jsou navrhovány dvě.

Konverze na 25 kV na stávající infrastrukturu S1

Ve variantě konverze na 25 kV na stávající infrastrukturu se vychází z předpokladu, že do realizace „konverze“ neproběhnou všechny související investiční akce předané zadavatelem. Investiční náklady na ty akce, které proběhnou, nejsou zahrnuty do ekonomického hodnocení. Zpracovatel studie posoudil u jednotlivých investičních akcí přípravu na „konverzi“ a navrhnul potřebná technická opatření včetně dalších (konverzí) vyvolaných investičních nákladů. Varianta dále zahrnuje investiční náklady na přechodové stavy dané postupem výstavby. Harmonogram pro tuto variantu bude odpovídat návrhu a bude vycházet z toho, že nebude nutné v některých úsecích čekat na modernizaci infrastruktury.

Na základě energetických výpočtů tato varianta zahrnuje potřebné investice do trakčních napájecích stanic (TNS) a spínacích stanic, včetně provizorních, resp. duálních TNS daných harmonogramem výstavby. Harmonogram je přizpůsoben termínům/požadavkům na náhradu dosluhujících napájecích stanic a termínům instalace ETCS na příslušné trati (konverze na AC bude realizována po výstavbě ETCS nebo současně s výstavbou ETCS).

Konverze na 25 kV modernizovaná infrastruktura S2

Tato varianta vychází ze stavu, který je navrhován v připravovaných investičních akcích. Zpracovatel studie posoudil u jednotlivých investičních akcí přípravu na „konverzi“ a navrhnul potřebná technická opatření na realizaci konverze.

Na základě energetických výpočtů tato varianta zahrnuje investice do trakčních napájecích stanic (TNS) a spínacích stanic. Je zpracován harmonogram postupu realizace, který zohledňuje připravované investiční akce a postup konverze je mu maximálně přizpůsoben i za cenu prodloužení realizace projektu „konverze“ v dané oblasti. Přechodové stavy odpovídají potřebám a požadavkům stavebních postupů či etap.

2. Shrnutí závěrů studie

Výsledky řešení studie vedou k závěru, že v oblasti „Ústecko a Mělnicko“ se potvrdily výsledky studie „Koncepce přechodu na jednotnou napájecí soustavu ve vazbě na priority programového období 2014–2020 a naplnění požadavků TSI ENE“. Centrální komise Ministerstva dopravy ji schválila na svém jednání dne 20. 12. 2016.

Při realizaci konverze v oblasti „Ústecko a Mělnicko“ je nutné sledovat následující závěry a doporučení:

- díky orientaci na moderní technologie (symetrizace odběru pomocí měničů) je možno konverzi provést prakticky bez výstavby nových elektrických distribučních vedení,
- konverzi systému napájení v oblasti koordinovat s akcí „Aktualizace studie proveditelnosti Kolín – Děčín“

- konverzi systému napájení úzce koordinovat s implementací ETCS, a to zejména se stavbou : „ETCS státní hranice Německo – Dolní Žleb – Kralupy n. Vlt.“
- velmi podstatným přínosem konverze je i příprava a snížení nákladů na elektrizaci dosud neelektrizovaných navazujících tratí v severní části ČR
- je potřeba program sjednocení napájecích systémů v oblasti veřejně vyhlásit společně s programem elektrizace dosud neelektrizovaných tratí z důvodu budoucí připravenosti dopravců

3. Průměrná roční spotřeba elektrické energie

Celková průměrná roční spotřeba elektrické energie pro řešenou oblast ve **variantě Bez projektu** byla spočtena z naměřených výkonových dat z let 2012–2015 s uvažováním navýšení dopravy o 23% (z dopravní technologie) v jednotlivých napájených úsecích proudovou soustavou DC 3 kV. Stanovená hodnota je 220 285 MWh/rok.

Celková průměrná roční spotřeba elektrické energie pro řešenou oblast ve **projektové variantě** byla spočtena pomocí energetických výpočtů a simulace na základě naměřených výkonových dat z let 2012–2015 s uvažováním navýšení dopravy o 23% (z dopravní technologie) v jednotlivých napájených úsecích proudovou soustavou AC 25kV 50 Hz. Stanovená hodnota je 200 534 MWh/rok.

Tento rozdíl činí 19 751 MWh/rok, což je uvažováno za celou studii, resp. oblast zájmu studie. Tato hodnota je následně rozpočítána na základě **celkových vozokm vlakové dopravy** podle přepínacích oblastí. Čísla simuluje následující tabulka. Jde o poměr z celku v %, vždy jde o následující rok po roce uvažovaného přepnutí, resp. ukončení stavební aktivity.

Varianta /roky	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036
S1	8,81%	8,81%	17,9%	17,9%	17,9%	37,93%	37,93%	37,93%	100%	100%
S2	8,81%	8,81%	17,9%	17,9%	17,9%	17,9%	37,93%	37,93%	37,93%	100,0%

4. Uhlíková stopa

Na základě podkladů z energetických výpočtů a ekonomického hodnocení byla spočítána uhlíková stopa pro varianty S1 a S2.

Uhlíková stopa je suma vypuštěných skleníkových plynů vyjádřená v CO₂ ekvivalentech. Uhlíková stopa se může týkat jedince, výrobku nebo akce. Nejčastěji je ale používána ve spojitosti s výrobky a definuje sumu všech skleníkových plynů, které byly vypuštěny při výrobě daného výrobku.

Jedná se o ukazatel zatížení životního prostředí, který je odvozen od celkové ekologické stopy. Obvykle bývá vyjadřován v ekvivalentech CO₂. Tedy nikoliv v hmotnosti uhlíku samotného, ale z něj vzniklého oxidu uhličitého a také emitovaných dalších skleníkových plynů (např. metanu, oxidu dusného, halogenovaných uhlovodíků), jejichž hmotnost je ale přepočítána na to, kolik CO₂ by mělo týtž oteplovací účinek.

V rámci projektu je počítána **tzv. uhlíková stopa**. Výpočet je založen na výši spotřeby elektrické energie, resp. její úspory (samostatný dokument **Energetické výpočty**). Přínos spočívá ve výpočtu stanovení úspory CO₂ výpočtem z energetického mixu pro ČR. Tento výpočet je stanoven dle dat z vyhlášky č. 425/2004 Sb. (VYHLÁŠKA ze dne 29. června 2004, kterou se mění vyhláška č. 213/2001 Sb., kterou se vydávají podrobnosti náležitostí energetického auditu Ministerstvo průmyslu a obchodu stanoví podle § 14 odst. 5 zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, ve znění zákona č. 359/2003 Sb., (dále jen "zákon") k provedení § 9 odst. 3 písm. b) a c) a odst. 6 a § 10 odst. 4 zákona). Tato vyhláška stanovuje hodnotu 1,17 tCO₂/MWh. (dále viz. tabulka níže).

	Hodnoty	Měrné jednotky
Úspora energie	19 751	MWh/rok
Vyhláška č. 425/2004 Sb.	1,17	tCO ₂ /MWh
Úspora CO ₂	23 109	tCO ₂ /rok

Dle tabulky 6.6. „Společenské náklady ZNEČIŠTĚNÍ ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ a emisí SKLENÍKOVÝCH PLYNŮ“ Rezortní metodiky, resp. dokumentu „Aktualizované příručky o externích nákladech dopravy, RICARDO-AEA, zpráva pro EK, GŘ pro dopravu a mobilitu, vyd. 01/2014“ je hodnota polutantu CO₂ stanovena na hodnotu 2 877 Kč/t. Přepočtem na CÚ2021 dostáváme hodnotu 3 310 Kč/t.

Celkový přínos pak činí 2 370 646 059 Kč pro variantu S1 a 2 293 673 975 Kč pro variantu S2 za hodnotící období.

5. Výsledky CBA analýzy

Hodnocení efektivity stavby je metodicky provedeno dle **Rezortní metodika pro hodnocení ekonomické efektivity projektů dopravních staveb s účinností od 15. 11. 2017**.

Cílem projektu je zvýšení kvality a atraktivity železniční dopravy a zkrácení jízdních dob. Ekonomickou efektivnost investice zajišťují úspory provozních nákladů infrastruktury a úspory času cestujících. V následující tabulce jsou uvedeny výsledky zpracované finanční a ekonomické analýzy:

Varianty	FIRR/EIRR [%]	FNPV/ENPV (mil.Kč)	BCR
Finanční analýza			
S1	N/A	-12 595	-
S2	N/A	-5 828	-
Ekonomická analýza			
S1	0,03	-3 229	0,822
S2	11,03	1 789	1,130

Tabulka č. 1 Závěrečný přehled výsledků ekonomického hodnocení

Z pohledu finanční analýzy je hodnota FNPV pod hranicí efektivity. Je to logické, vzhledem k zaměření projektu na modernizaci vybavení infrastruktury, která z hlediska investora obvykle nepřináší podstatné finanční efekty. Projekt sice přinese efekty i v oblasti provozu investora, výše úspor však nebude tak velká, aby jimi byly pokryty celé investiční náklady.

Nejvýznamnějšími socioekonomickými přínosy celé investice jsou **úspory z provozních nákladů vlaků a jejich externalit**.

Výsledek ekonomického hodnocení je **kladný** (Efektivnost projektu – EIRR >5%). **Varianta S2 generuje dostatečné finanční a socioekonomické přínosy, a proto ji lze doporučit k financování. Přepínací hodnota investičních nákladů činí 12,96%, což je 3,216 mld. Kč. Samofinancovatelnost projektu je vysoce nepravděpodobná.**

Analýza ukazuje, že je jednoznačně přínosná konverze trakční soustavy DC 3 kV na AC 25 kV 50 Hz v řešené oblasti, a to ve Variantě S2. Ekonomické posouzení doporučuje Variantu S2, tedy v případě tratí, kde je připravovaná modernizace, provést realizaci konverze na AC 25 kV 50 Hz po modernizaci tratě (rekonstrukci podmiňujících celků) nebo současně s modernizací tratě.

Projekt se doporučuje k přípravě.

6. Celospolečenské přínosy studie

- zvýšení výkonnosti železniční dopravy výkonnějším napájením, které umožní významné převedení nákladní dopravy ze silnice na železnici;
- zrychlení – zejména u nákladní dopravy odpadnutím úkonů výměny hnacího vozidla a případně čekání na hnací vozidlo jiné trakce ve stanicích se změnou trakční soustavy;
- naplňování požadavků TSI ENE a příslušných norem;
- snížení investičních nákladů na elektrizaci dalších tratí, možnost použití hybridních vozidel;
- snížení následných provozních nákladů spojených s údržbou a opravami elektrizovaných tratí;
- kompatibilita napájení tratí Rychlých spojení (VRT) s konvenční železniční sítí;
- zefektivnění vozby vlaků lepším využitím trakčních vlastností moderních hnacích kolejových vozidel;
- eliminace rizik plynoucích z elektrochemické koroze vyvolané bludnými proudy;
- zajištění energetických úspor.