

			ČÍSLO SOUPRAVY:
REVIZE Č.	DATUM	ZMĚNA	



SUDOP BRNO

SUDOP BRNO, spol. s r.o.
Kounicova 26
611 36 Brno

OBJEDNAVATEL:	SŽDC, s.o., Dlážďená 1003/7, 110 00 Praha 1 Stavební správa východ (organizační jednotka)		tel. : +420 972 625 804 E-mail: sudop@sudop-brno.cz	
PROFESNÍ SKUPINA:	34 INŽENÝRING A EKONOMIKA	VEDOUcí PROF. SKUPINY Ing. Kamil Chmela	GENERÁLNÍ ŘEDITEL Ing. Kamil Chmela	
ODPOVĚDNÝ PROJ. ZAKÁZKY Ing. Jiří Pelc	ODPOVĚDNÝ PROJ. PS, SO Ing. Pavel Krupička <i>Ing. Pavel Krupička</i>	NAVRHL, VYPRACOVAL Ing. Pavel Krupička <i>Ing. Pavel Krupička</i>	KONTROLOVAL Ing. Jiří Pelc <i>Ing. Jiří Pelc</i>	
KRAJ: MS, OL, ZL	POVĚŘENÝ OÚ: Ostrava, Přerov, Olomouc, Zlín		STUPEŇ: PROJEKT	
Studie proveditelnosti změny trakce z DC 3 kV na AC 25 kV, 50Hz v oblasti "Ostravsko a Přerovsko"			ZAK. ČÍSLO 18009-01-0519	ARCH. ČÍSLO 2018230008
			MĚŘÍTKO	POČET FORMÁTŮ
			DATUM: 11/2019	
EKONOMICKÉ HODNOCENÍ			ČÁST DOKUM. A.4	PŘÍLOHA

**Změna trakce z DC 3 kV na AC 25 kV, 50 Hz v oblasti
„Ostravsko a Přerovsko“
(studie proveditelnosti)**

Ekonomické hodnocení¹

Datum zpracování: Listopad 2019

Aktualizace: Duben 2020

Zpracoval: Ing. Pavel Krupička

¹ Zpracováno dle Rezortní metodiky pro hodnocení ekonomické efektivity projektů dopravních staveb (2017)

SEZNAM ZKRATEK

BCR	– poměr ekonomických výnosů a nákladů
ENPV	– ekonomická čistá současná hodnota
ERR	– ekonomické vnitřní výnosové procento
ENPV	– finanční čistá současná hodnota
FRR	– finanční vnitřní výnosové procento
GVD	– grafikon vlakové dopravy
HEATCO	– Harmonised European Approaches for Transport Costing and Project Assessment
KJŘ	– knižní jízdní řád
MD ČR	– Ministerstvo dopravy České republiky
Os	– osobní vlak
Sp	– spěšný vlak
SŽDC (ČD) D1	– předpis pro provozování drážní dopravy
TTP	– tabulka traťových poměrů
ŽST	– železniční stanice

OBSAH

1	Rozsah a cíle projektu	4
1.1	Společenský a technický rámec projektu	4
1.2	Metoda a rozsah hodnocení.....	5
1.2.1	<i>Definice a popis variant</i>	<i>5</i>
1.2.2	<i>Definice globálních parametrů</i>	<i>5</i>
1.3	Přepravní a provozní charakteristika.....	6
1.4	Dopravní analýza a prognóza poptávky	7
1.5	Vstupní údaje ekonomického hodnocení.....	10
2	Finanční analýza.....	11
2.1	Náklady a příjmy investora spojené s realizací investice.....	11
2.1.1	<i>Investiční náklady stavby.....</i>	<i>11</i>
2.1.2	<i>Náklady na opravy a údržbu infrastruktury během referenčního období</i>	<i>17</i>
2.1.3	<i>Náklady na řízení vlakové dopravy.....</i>	<i>23</i>
2.1.4	<i>Příjmy z poplatku za použití dopravní cesty</i>	<i>23</i>
2.2	Výsledky finanční analýzy	23
3	Ekonomická analýza	27
3.1	Společenské náklady a přínosy projektu	27
3.1.1	<i>Náklady na provozování drážní dopravy</i>	<i>27</i>
3.1.2	<i>Úspory externích nákladů spojených s výrobou elektrické energie</i>	<i>31</i>
3.1.3	<i>Náklady na provoz vlakových souprav</i>	<i>35</i>
3.1.4	<i>Snížení externích nákladů z dopravy.....</i>	<i>39</i>
3.2	Výsledky ekonomické analýzy	42
4	Analýza citlivosti a posouzení rizik.....	46
4.1	Kvalitativní posouzení rizik	48
4.2	Statistická analýza vybraných kritických proměnných	55
4.2.1	<i>Stanovení kritických proměnných a pravděpodobnostních rozdělení</i>	<i>55</i>
4.2.2	<i>Výpočet pravděpodobnostních hodnot ukazatelů ekonomické analýzy.....</i>	<i>57</i>
4.2.3	<i>Analýza vnějších vlivů na ukazatele pomocí Gaussova normálního rozdělení</i>	<i>59</i>
5	Shrnutí výsledků	61
6	Seznam použité literatury a ostatních zdrojů	63

1 ROZSAH A CÍLE PROJEKTU

1.1 SPOLEČENSKÝ A TECHNICKÝ RÁMEC PROJEKTU

Obecně je cílem projektu naplnění evropských a národních politik z oblasti dopravy, energetiky, životního prostředí, sociální, hospodářské politiky a především ekonomické efektivity vlastního procesu přepnutí soustav. Mezi nejvýznamnější požadavky lze zařadit zejména následující:

- zajištění energetických úspor v dopravě v návaznosti na Vládní usnesení číslo 362/2015 a 978/2015;
- naplňování požadavků TSI ENE a příslušných norem;
- zajištění kvalitního napájení na ucelených úsecích pro vozidla s vyššími výkony (až 6,4 MW), resp. vlaky o délce až 740 m a hmotnosti přesahující 2100 t, výhledově i pro vysokorychlostní soupravy) vozebních ramenech a dodržování jízdních dob stanovených jízdním řádem;
- zvýšení výkonnosti železniční dopravy výkonnějším napájením (např. zvyšováním propustnosti, zrychlením rozjezdu, zvýšením možné zátěže nákladních vlaků);
- zajištění kompatibility napájení tratí nově vzniklých Rychlých spojení s konvenční železniční sítí (Vládní usnesení č. 389/2017 Program rozvoje rychlých železničních spojení v České republice);
- umožnění efektivní elektrizace dalších tratí;
- snížení ztrát energie napájecího systému, tj. zvýšení energetické účinnosti;
- zefektivnění vozby vlaků lepším využitím trakčních vlastností moderních kolejových vozidel;
- zvýšení kapacity dopravní cesty;
- zlepšení stability GVD v reálném provozu (zlepšení podmínek pro nákladní dopravu v kapacitě a plynulosti provádění vlaků);
- zlepšení možností sestavy GVD pro osobní a nákladní dopravu;
- zlepšení parametrů trati za účelem snížení provozních nákladů vlaků osobní železniční dopravy;
- zlepšení parametrů trati pro efektivnější provoz nákladní železniční dopravy;
- snížení nákladů na zajištění provozuschopnosti a údržbu železniční dopravní cesty;
- eliminace škodlivých vlivů bludných proudů na předměty a zařízení v majetku třetích osob a z nich vyplývajících rizik;
- eliminace rizika nebezpečného dotykového napětí.

1.2 METODA A ROZSAH HODNOCENÍ

Ekonomické hodnocení projektu je zpracováno na základě dokumentu [4] metodou přírůstkových finančních toků. Jsou tak porovnávány toky v jednotlivých letech posuzování pro stav s projektem na jedné straně a stav bez projektu na straně druhé.

1.2.1 Definice a popis variant

Na základě údajů v předchozích kapitolách lze stanovit tyto následující možné varianty řešení a náplně projektu:

- varianta bez projektu
 - vychází ze současného technického stavu trati, představuje zachování infrastruktury ve stávajícím stavu bez větších investičních akcí;
 - předpokládá údržbu trati a opravy nezbytné pro udržení technického stavu trati v provozuschopném stavu pokud možno bez výraznějšího zhoršení provozních a technických parametrů;
 - součástí této varianty je pravidelná údržba (opravy těch prvků infrastruktury, které jsou v kritickém stavu);
- varianty s projektem
 - zahrnuje náklady nutné k dosažení stanovených společenských a ekonomických cílů;
 - představují kvalitativně nové technické řešení (z hlediska kapacity dopravní cesty, bezpečnosti a plynulosti provozu apod.).

Při posuzování vhodnosti těchto variant je kromě ekonomické efektivnosti rovněž směrodatné, zda a do jaké míry jsou v souladu se stanovenými společenskými cíli projektu. Toto posouzení je součástí analýzy nákladů a přínosů jednotlivých variant. Jako referenční varianta je v analýze nákladů a přínosů použita varianta bez projektu.

1.2.2 Definice globálních parametrů

V souladu s platnými metodickými pokyny je ekonomické hodnocení zpracováno v cenové úrovni roku zpracování dokumentace, tj. 2020. Diskontní sazba byla zvolena ve výši 4 % pro finanční analýzu a 5 % pro ekonomickou analýzu. Referenční období projektu zahrnuje 30 let počínaje prvním rokem realizace projektu, tedy období let 2025-2054.

1.3 PŘEPRAVNÍ A PROVOZNÍ CHARAKTERISTIKA

Předmětem posuzované studie jsou tyto tratě na území Olomouckého, Moravskoslezského a Zlínského kraje elektrizované stejnosměrnou trakční soustavou 3 kV:

- trať 320/301A Mosty u Jablunkova st.hr. – Bohumín;
- trať 320/301B Petrovice u Karviné st.hr. – Dětmárovice;
- trať 320/301C Odb.Koukolná – Odb. Závada;
- trať 301D Český Těšín – Polanka nad Odrou výhybna;
- trať 301E Odra – Ostrava-Svinov;
- trať 301F Ostrava-Svinov – Opava východ;
- trať 301G Ostrava hl.n. – Ostrava-Kunčice;
- trať 302E Český Těšín st. hr. – Český Těšín;
- trať 305A Bohumín st.hr. – Bohumín;
- trať 305B Bohumín – Přerov;
- trať 305C Bohumín st.hr. – Bohumín-Vrbice;
- trať 305E Hranice na Moravě – Drahotuše;
- trať 309A Přerov – Česká Třebová;
- trať 309E Prosenice – Dluhonice;
- trať 306A Studénka – Sedlnice;
- trať 315A Přerov – Brno;
- trať 305F Přerov – Břeclav (v úseku Přerov – Říkovice);
- trať 308 Horní Lideč st.hr. – Hranice na Moravě
- trať 302A Ostrava-Kunčice – Frýdek Místek – Valašské Meziříčí.

Technické řešení změny trakce z DC 3 kV na AC 25 kV, 50 Hz může mít vliv a dopad i na neelektrizované tratě provozované v nezávislé trakci:

- trať 302B Český Těšín – Frýdek-Místek;
- trať 304A Kojetín – Hulín – Valašské Meziříčí (schválená elektrizace úseku Kojetín – Hulín);
- trať 304B Zborovice – Kroměříž;
- trať 304E Kojetín – Tovačov;
- trať 306B Studénka – Bílovec;
- trať 306C Suchdol nad Odrou – Budišov nad Budišovkou;
- trať 306D Suchdol nad Odrou – Fulnek;
- trať 306E Suchdol nad Odrou – Nový Jičín město;

- trať 307B Hlučín – Opava-východ;
- trať 307C Chuchelná – Kravaře ve Slezsku;
- trať 307D Moravice – Svobodné Heřmanice;
- trať 307E Opava-východ – Hradec nad Moravicí;
- trať 310A Opava-východ – Olomouc hl. n.;
- trať 306A Sedlnice – Veřovice.

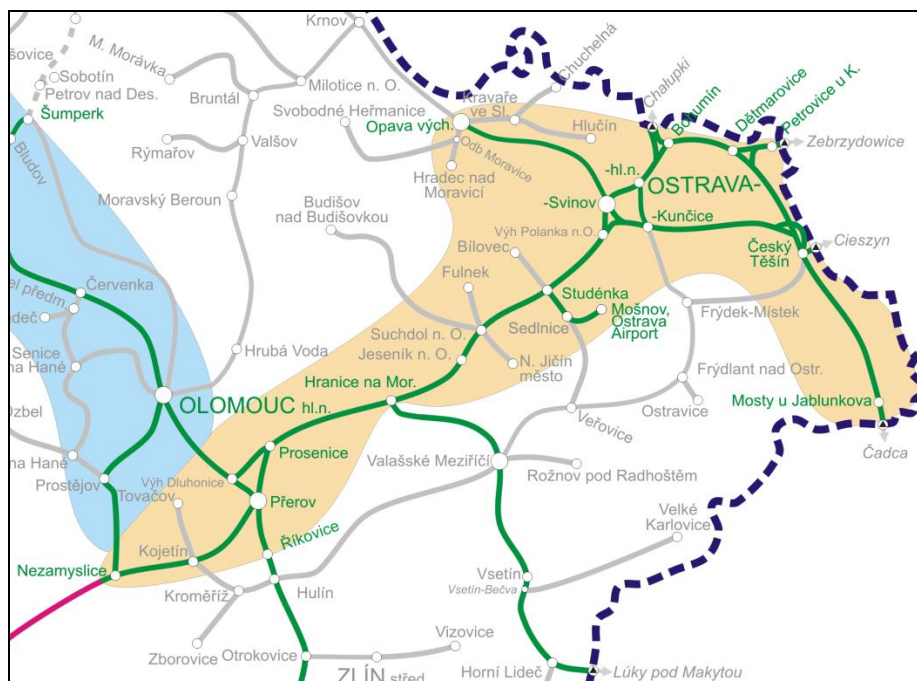


Schéma 1-1: Železniční tratě v obvodu stavby a jejím okolí

1.4 DOPRAVNÍ ANALÝZA A PROGNÓZA POPTÁVKY

Pro hodnocení ekonomické efektivity projektu jsou nezbytným vstupem údaje o dopravních a přepravních výkonech, neboť na těchto ukazatelích je závislá většina jak výdajových, tak příjmových finančních toků. Tyto údaje vycházejí z GVD 2019/2020 a z údajů o počtech cestujících poskytnutých přepravními společnostmi a jsou uloženy v zpracovatele dokumentace.

V rámci **přepravních výkonů** nemá posuzovaný projekt výraznější vliv na poptávku po přepravních službách v osobní či nákladní dopravě, neboť změna trakce nebude mít při zohlednění ostatních provozních a technologických parametrů (jízdní doby, ukazatele propustnosti a následných mezidobí apod.) výraznější vliv na velikost a strukturu poptávky po přepravě; indukovaná ani převedená doprava tak v rámci projektu nevzniká.

Tabulka 1-1: Předpokládaný vývoj dopravních výkonů na dotčených tratích

Český Těšín – Výh Polanka n.Odrou	2017										2025 – 2040										2040+									
	Ex	R	Sp	Os	Σ OD	Nex	Pn	Mn	Σ ND	Σ	Ex	R	Sp	Os	Σ OD	Nex	Pn	Mn	Σ ND	Σ	Ex	R	Sp	Os	Σ OD	Nex	Pn	Mn	Σ ND	Σ
Odb Chotěbuz – Havířov	14	0	14	48	76	6	15	0	21	97	14	0	16	42	72	5	14	0	19	91	14	0	16	42	72	8	19	0	27	99
Havířov – Ostrava-Kunčice	22	0	14	52	88	9	19	1	29	117	22	0	16	62	100	5	14	0	19	119	22	0	16	62	100	8	19	0	27	127
Ostrava-Kunčice – Odb Odra	0	0	1	68	69	9	19	0	28	97	0	0	0	78	78	6	14	0	20	98	0	0	0	78	78	7	15	0	22	100
Odb Odra – Výh Polanka n.Odrou	0	0	0	0	0	9	11	0	20	20	0	0	0	0	0	8	9	0	17	17	0	0	0	0	0	9	10	0	19	19
Odra – Ostrava-Svinov	2017										2025 – 2040										2040+									
	Ex	R	Sp	Os	Σ OD	Nex	Pn	Mn	Σ ND	Σ	Ex	R	Sp	Os	Σ OD	Nex	Pn	Mn	Σ ND	Σ	Ex	R	Sp	Os	Σ OD	Nex	Pn	Mn	Σ ND	Σ
Odra – Ostrava-Svinov	0	0	1	68	69	1	13	0	14	83	0	0	0	78	78	0	3	0	3	81	0	0	0	78	78	0	3	0	3	81
Ostrava-Svinov – Opava východ	2017										2025 – 2040										2040+									
	Ex	R	Sp	Os	Σ OD	Nex	Pn	Mn	Σ ND	Σ	Ex	R	Sp	Os	Σ OD	Nex	Pn	Mn	Σ ND	Σ	Ex	R	Sp	Os	Σ OD	Nex	Pn	Mn	Σ ND	Σ
Ostrava-Svinov – Opava východ	2	14	17	43	76	6	2	2	10	86	2	16	16	44	78	5	1	2	8	86	2	16	16	42	76	5	1	2	8	84
Ostrava hl. n. – Ostrava-Kunčice	2017										2025 – 2040										2040+									
	Ex	R	Sp	Os	Σ OD	Nex	Pn	Mn	Σ ND	Σ	Ex	R	Sp	Os	Σ OD	Nex	Pn	Mn	Σ ND	Σ	Ex	R	Sp	Os	Σ OD	Nex	Pn	Mn	Σ ND	Σ
Ostrava hl. n. – Ostrava střed	22	8	16	61	107	7	18	11	36	143	16	16	58	73	163	4	10	6	20	183	16	16	58	73	163	3	7	5	15	178
Ostrava střed – Ostrava-Kunčice	22	0	15	60	97	7	9	11	27	124	16	0	58	73	147	4	10	6	20	167	16	0	58	73	147	3	7	5	15	162
Ostrava-Kunčice – Valašské Meziříčí	2017										2025 – 2040										2040+									
	Ex	R	Sp	Os	Σ OD	Nex	Pn	Mn	Σ ND	Σ	Ex	R	Sp	Os	Σ OD	Nex	Pn	Mn	Σ ND	Σ	Ex	R	Sp	Os	Σ OD	Nex	Pn	Mn	Σ ND	Σ
Ostrava-Kunčice – Vratimov	0	0	1	60	61	4	10	8	22	83	0	0	42	74	116	7	12	4	23	139	0	0	42	74	116	8	12	4	24	140
Vratimov – Paskov	0	0	1	60	61	4	5	6	15	76	0	0	42	74	116	5	6	4	15	131	0	0	42	74	116	4	5	6	15	131
Paskov – Frýdek-Místek	0	0	1	60	61	2	6	2	10	71	0	0	42	74	116	3	5	2	10	126	0	0	42	74	116	4	6	2	12	128
Frýdek-Místek – Frýdlant n.Ostravici	0	0	1	62	63	0	0	3	3	66	0	0	42	74	116	0	0	3	3	119	0	0	42	74	116	0	0	3	3	119
Frýdlant n.Ostr. – Frenštát p.Rad.	0	0	1	48	49	0	0	2	2	51	0	0	0	55	55	0	2	2	57	0	0	0	55	55	0	0	2	2	57	
Frenštát p.Rad. – Valašské Meziříčí	0	0	1	26	27	0	0	1	1	28	0	0	0	27	27	0	0	1	1	28	0	0	0	27	27	0	0	1	1	28
Frýdlant n.Ostravici – Ostravice	0	0	0	36	36	0	0	0	0	36	0	0	0	37	37	0	0	0	0	37	0	0	0	37	37	0	0	0	0	37
Český Těšín st. hr. – Český Těšín	2017										2025 – 2040										2040+									
	Ex	R	Sp	Os	Σ OD	Nex	Pn	Mn	Σ ND	Σ	Ex	R	Sp	Os	Σ OD	Nex	Pn	Mn	Σ ND	Σ	Ex	R	Sp	Os	Σ OD	Nex	Pn	Mn	Σ ND	Σ
Český Těšín st. hr. – Český Těšín	0	0	0	18	18	0	10	0	10	28	0	0	0	18	18	0	7	0	7	25	0	0	0	18	18	0	8	0	8	26
Bohumín st. hr. – Bohumín os.n.	2017										2025 – 2040										2040+									
	Ex	R	Sp	Os	Σ OD	Nex	Pn	Mn	Σ ND	Σ	Ex	R	Sp	Os	Σ OD	Nex	Pn	Mn	Σ ND	Σ	Ex	R	Sp	Os	Σ OD	Nex	Pn	Mn	Σ ND	Σ
Bohumín st. hr. – Bohumín os.n.	4	0	0	12	16	0	3	0	3	19	0	0	0	12	12	0	4	0	4	16	0	0	0	12	12	0	5	0	5	17
Bohumín – Přerov	2017										2025 – 2040										2040+									
	Ex	R	Sp	Os	Σ OD	Nex	Pn	Mn	Σ ND	Σ	Ex	R	Sp	Os	Σ OD	Nex	Pn	Mn	Σ ND	Σ	Ex	R	Sp	Os	Σ OD	Nex	Pn	Mn	Σ ND	Σ
Bohumín os.n. – Ostrava hl.n.	50	40	1	44	135	18	60	4	82	217	84	26	0	45	155	32	106	7	145	300	84	26	0	45	155	34	114	8	156	311
Ostrava hl.n. – Ostrava-Svinov	78	48	17	54	197	20	38	0	58	255	124	42	16	75	257	32	107	7	146	403	124	42	16	75	257	39	131	9	179	436
Ostrava-Svinov – Studénka	76	32	0	50	158	38	60	0	98	256	124	26	0	75	225	63	96	3	162	387	124	26	0	75	225	76	116	4	196	421
Studénka – Hranice na Moravě	76	32	0	22	130	38	58	2	98	228	124	26	0	30	180	62	95	3	160	340	124	26	0	30	180	76	116	4	196	376
Hranice na Moravě – Prosenice	92	32	5	35	164	42	64	2	108	272	140	26	24	36	226	68	104	4	176	402	140	26	24	36	226	84	128	4	216	442
Prosenice – Přerov os.n.	23	29	0	35	87	26	40	2	68	155	48	26	0	36	110	41	63	3	107	217	48	26	0	36	110	50	78	4	132	242
Bohumín st. hr. – Bohumín-Vrbice	2017										2025 – 2040										2040+									
	Ex	R	Sp	Os	Σ OD	Nex	Pn	Mn	Σ ND	Σ	Ex	R	Sp	Os	Σ OD	Nex	Pn	Mn	Σ ND	Σ	Ex	R	Sp	Os	Σ OD	Nex	Pn	Mn	Σ ND	Σ
Bohumín st. hr. – Bohumín-Vrbice	2	0	0	0	2	5	32	0	37	39	0	0	0	0	0	6	34	0	40	40	0	0	0	0	0	6	39	0	45	45
Hranice na Moravě – Drahotuše	2017										2025 – 2040										2040+									
	Ex	R	Sp	Os	Σ OD	Nex	Pn	Mn	Σ ND	Σ	Ex	R	Sp	Os	Σ OD	Nex	Pn	Mn	Σ ND	Σ	Ex	R	Sp	Os	Σ OD	Nex	Pn	Mn	Σ ND	Σ
Hranice na Moravě – Drahotuše	4	0	0	8	12	3	6	0	9	21	8	0	12	18	38	5	11	0	16	54	8	0	6	9	23	5	11	0	16	39

Přerov os.n. – Říkovice	2017										2025 – 2040										2040+									
	Ex	R	Sp	Os	Σ OD	Nex	Pn	Mn	Σ ND	Σ	Ex	R	Sp	Os	Σ OD	Nex	Pn	Mn	Σ ND	Σ	Ex	R	Sp	Os	Σ OD	Nex	Pn	Mn	Σ ND	Σ
Přerov os.n. – Přerov přednádraží	21	64	0	62	147	40	48	2	90	237	48	56	0	92	196	61	74	3	138	334	48	56	0	92	196	76	90	4	170	366
Přerov přednádraží – Říkovice	21	37	0	28	86	24	38	0	62	148	18	30	0	56	104	38	62	2	102	206	18	30	0	56	104	48	76	2	126	230
Studénka – Sedlnice	2017										2025 – 2040										2040+									
	Ex	R	Sp	Os	Σ OD	Nex	Pn	Mn	Σ ND	Σ	Ex	R	Sp	Os	Σ OD	Nex	Pn	Mn	Σ ND	Σ	Ex	R	Sp	Os	Σ OD	Nex	Pn	Mn	Σ ND	Σ
Studénka – Sedlnice	0	0	0	50	50	0	3	5	8	58	0	0	0	45	45	0	3	5	8	53	0	0	0	45	45	0	3	5	8	53
Horní Lideč st. hr. – Hranice na Moravě	2017										2025 – 2040										2040+									
	Ex	R	Sp	Os	Σ OD	Nex	Pn	Mn	Σ ND	Σ	Ex	R	Sp	Os	Σ OD	Nex	Pn	Mn	Σ ND	Σ	Ex	R	Sp	Os	Σ OD	Nex	Pn	Mn	Σ ND	Σ
Hranice na Moravě – Val. Meziříčí	16	0	5	26	47	6	12	0	18	65	16	0	6	36	58	11	21	0	32	90	16	0	10	36	62	11	21	0	32	94
Valašské Meziříčí – Vsetín	16	0	5	26	47	6	6	2	14	61	16	0	6	36	58	11	16	4	31	89	16	0	10	36	62	11	16	4	31	93
Vsetín – Střelná	12	0	4	24	40	6	5	1	12	52	16	0	6	28	50	11	13	4	28	78	14	0	10	28	52	11	13	4	28	80
Střelná – Horní Lideč st. hr.	12	0	0	12	24	6	5	0	11	35	16	0	0	24	40	11	13	0	24	64	14	0	0	24	38	11	13	0	24	62
Třebovice v Čechách – Přerov os.n.	2017										2025 – 2040										2040+									
	Ex	R	Sp	Os	Σ OD	Nex	Pn	Mn	Σ ND	Σ	Ex	R	Sp	Os	Σ OD	Nex	Pn	Mn	Σ ND	Σ	Ex	R	Sp	Os	Σ OD	Nex	Pn	Mn	Σ ND	Σ
Třebovice v Č. – Rudoltice v Č.	88	18	0	51	157	32	35	1	68	225	92	16	0	16	124	44	50	0	94	218	92	16	0	16	124	55	61	0	116	240
Rudoltice v Č. – Zábřeh na M.	88	18	0	18	124	32	35	0	67	191	92	16	0	16	124	44	50	0	94	218	92	16	0	16	124	55	61	0	116	240
Zábřeh na M. – Olomouc hl.n.	88	32	2	33	155	32	34	2	68	223	92	40	0	36	168	44	50	0	94	262	92	40	0	36	168	55	61	0	116	284
Olomouc hl.n. – Výh Dluhonice	88	39	5	55	187	32	36	0	68	255	92	30	24	36	182	44	50	0	94	276	92	30	24	36	182	55	61	0	116	298
Výh Dluhonice – Přerov os.n.	18	36	0	55	109	14	12	0	26	135	0	30	0	64	94	17	14	0	31	125	0	30	0	64	94	20	18	0	38	132
Prosenice – Dluhonice	2017										2025 – 2040										2040+									
	Ex	R	Sp	Os	Σ OD	Nex	Pn	Mn	Σ ND	Σ	Ex	R	Sp	Os	Σ OD	Nex	Pn	Mn	Σ ND	Σ	Ex	R	Sp	Os	Σ OD	Nex	Pn	Mn	Σ ND	Σ
Prosenice – Dluhonice	71	2	5	0	78	18	28	0	46	124	92	0	24	0	116	26	41	0	67	183	92	0	24	0	116	31	49	0	80	196
Přerov – Brno	2017										2025 – 2040										2040+									
	Ex	R	Sp	Os	Σ OD	Nex	Pn	Mn	Σ ND	Σ	Ex	R	Sp	Os	Σ OD	Nex	Pn	Mn	Σ ND	Σ	Ex	R	Sp	Os	Σ OD	Nex	Pn	Mn	Σ ND	Σ
Přerov přednádraží – Kojetín	0	28	0	34	62	1	10	1	12	74	30	26	0	36	92	2	18	2	22	114	30	26	0	36	92	2	20	2	24	116
Kojetín – Nezamyslice	0	28	0	34	62	1	9	0	10	72	30	52	0	36	118	2	18	2	22	140	30	52	0	36	118	2	20	2	24	142
Nezamyslice – Vyškov na Moravě	0	43	1	20	64	1	11	0	12	76	30	82	0	36	148	2	18	2	22	170	30	82	0	36	148	2	20	2	24	172
Vyškov na Moravě – Holubice	0	43	1	2	46	1	9	2	12	58	30	82	0	60	172	2	18	2	22	194	30	82	0	60	172	2	20	2	24	196
Mosty u Jabl.st.hr. – Bohumín os.n.	2017										2025 – 2040										2040+									
	Ex	R	Sp	Os	Σ OD	Nex	Pn	Mn	Σ ND	Σ	Ex	R	Sp	Os	Σ OD	Nex	Pn	Mn	Σ ND	Σ	Ex	R	Sp	Os	Σ OD	Nex	Pn	Mn	Σ ND	Σ
Mosty u Jabl.st.hr. – Mosty u Jabl.	22	8	0	16	46	14	26	0	40	86	18	6	0	16	40	37	68	0	105	145	18	6	0	16	40	39	73	0	112	152
Mosty u Jab. – Návší	22	8	0	36	66	14	26	0	40	106	18	6	0	45	69	37	68	0	105	174	18	6	0	45	69	39	73	0	112	181
Návší – Třinec	30	8	0	44	82	14	26	0	40	122	18	6	16	45	85	37	68	0	105	190	18	6	16	45	85	39	73	0	112	197
Třinec – Český Těšín	30	8	0	44	82	10	36	6	52	134	24	6	16	45	91	17	60	10	86	177	24	6	16	45	91	18	64	11	100	191
Český Těšín – Odb Chotěbuz	30	8	14	88	140	10	37	2	49	189	24	6	16	87	133	16	61	3	79	212	24	6	16	87	133	17	64	4	97	230
Odb Chotěbuz – Dětmarovice	18	8	0	40	66	4	26	4	34	100	24	6	0	45	75	6	36	6	60	135	24	6	0	45	75	7	44	7	70	145
Dětmarovice – Bohumín os.n.	28	8	0	46	82	14	42	2	58	140	36	10	0	45	91	24	70	3	97	188	36	10	0	45	91	30	88	4	122	213
Petrovice u Karviné st. hr. – Dětmarovice	2017										2025 – 2040										2040+									
	Ex	R	Sp	Os	Σ OD	Nex	Pn	Mn	Σ ND	Σ	Ex	R	Sp	Os	Σ OD	Nex	Pn	Mn	Σ ND	Σ	Ex	R	Sp	Os	Σ OD	Nex	Pn	Mn	Σ ND	Σ
Dětmarovice – Odb Závada	10	1	0	28	39	13	24	1	38	77	12	4	0	28	44	19	39	2	52	96	12	4	0	28	44	25	50	2	69	113
Odb Závada – Petrovice u Karviné	10	1	0	28	39	14	32	4	50	89	12	4	0	28	44	20	45	6	70	114	12	4	0	28	44	25	58	7	90	134
Petrovice u K. – Petrovice u K. st. hr.	10	1	0	0	11	14	32	0	46	57	12	4	0	0	16	20	45	0	64	80	12	4	0	0	16	25	58	0	83	99
Odb. Koukolná – Odb. Závada	2017										2025 – 2040										2040+									
	Ex	R	Sp	Os	Σ OD	Nex	Pn	Mn	Σ ND	Σ	Ex	R	Sp	Os	Σ OD	Nex	Pn	Mn	Σ ND	Σ	Ex	R	Sp	Os	Σ OD	Nex	Pn	Mn	Σ ND	Σ
Odb. Koukolná – Odb. Závada	0	0	0	0	0	1	8	3	12	12	0	0	0	0	0	1	7	3	18	18	0	0	0	0	0	1	9	3	21	21

V rámci **dopravních výkonů** představuje realizace projektu významný potenciál, který zvyšuje energetickou kapacitu posuzovaných tratí. Samotná realizace projektu dopravní výkony nijak nezvyšuje, umožňuje však lépe a efektivněji využívat železniční infrastrukturu v souladu s dopravní politikou ČR. Zatímco při zachování stávajícího systému napájení by plánované zvýšení dopravního zatížení na posuzovaných tratích nebylo možné, přechod na střídavou trakci poskytuje dostatečnou kapacitu a spolehlivost napájení. To se týká zejména nákladní dopravy.

Jelikož nedochází v rámci projektu ke změnám přepravních výkonů, nejsou tyto výkony ve výpočtech CBA analýzy zohledněny. Do CBA analýzy však vstupují předpokládané dopravní výkony vycházející z plánovaného počtu vlaků v budoucích letech.

1.5 VSTUPNÍ ÚDAJE EKONOMICKÉHO HODNOCENÍ

Ekonomické hodnocení projektu je zpracováno na základě dokumentu [4] metodou přírůstkových finančních toků. Jsou tak porovnávány toky v jednotlivých letech posuzování pro stav s projektem na jedné straně a stav bez projektu na straně druhé. Metodicky se skládá z následujících etap:

- 1) Vyčíslení nákladů a přínosů spojených s realizací projektu
- 2) Analýza nákladů a přínosů projektu z pohledu investora stavby (finanční analýza)
- 3) Analýza nákladů a přínosů projektu z celospolečenského pohledu (ekonomická analýza)
- 4) Analýza citlivosti

V souladu s platnými metodickými pokyny je ekonomické hodnocení zpracováno v cenové úrovni roku zpracování projektové dokumentace, tj. 2020.

2 FINANČNÍ ANALÝZA

Finanční analýza je zpracována z pohledu investora stavby. Finanční toky pro jednotlivé roky jsou uvedeny jako rozdíl mezi stavem s projektem a bez projektu v cenové úrovni roku 2020. Diskontní sazba byla zvolena ve výši 4 % v souladu s [4]. Na základě doporučení Evropské komise, DG REGIO jsou investiční náklady stavby ve výpočtech finanční analýzy uvedeny bez rezervy.

2.1 NÁKLADY A PŘÍJMY INVESTORA SPOJENÉ S REALIZACÍ INVESTICE

2.1.1 Investiční náklady stavby

Investiční náklady jednotlivých variant jsou vyčísleny na základě kalkulace investičních nákladů ve fázi studie proveditelnosti a záměr projektu (MOPIN)². Jejich výše a struktura je dána společenskými cíli a zvoleným technickým řešením. Varianta bez projektu neobsahuje žádná opatření investičního charakteru, investiční náklady této varianty jsou proto nulové. V ekonomickém hodnocení jsou investiční náklady posuzovány bez vlivu inflace.

Tabulka 2-1: Přehled investičních nákladů varianty S1 v tis. Kč v CÚ 2020

	Náklady bez vlivu inlace v CÚ 2020
Přípravná a projektová dokumentace	1 423 004
<i>Zábory a nákupy pozemků</i>	
<i>Stavby a konstrukce</i>	14 978 991
<i>Stroje a zařízení</i>	
<i>Technická asistence, propagace</i>	149 790
<i>Technický dozor</i>	674 054
Celkové investiční náklady bez rezervy	17 225 839
Rezerva	1 497 899
Celkové investiční náklady včetně rezervy	18 723 738
DPH	3 931 985
Celkové investiční náklady včetně DPH	22 655 723

² Kalkulace MOPIN je zpracována v cenové úrovni roku 2019, pro přepočítání na cenovou úroveň 2020 je použit index 2,35 % (index stavebních prací 2019→2020).

Tabulka 2-2: Přehled investičních nákladů varianty S2 v tis. Kč v CÚ 2020

	Naklady bez vlivu inlace v CÚ 2020
Přípravná a projektová dokumentace	1 529 308
<i>Zábory a nákupy pozemků</i>	
<i>Stavby a konstrukce</i>	16 097 979
<i>Stroje a zařízení</i>	
<i>Technická asistence, propagace</i>	160 980
<i>Technický dozor</i>	724 409
Celkové investiční náklady bez rezervy	18 512 676
Rezerva	1 609 798
Celkové investiční náklady včetně rezervy	20 122 474
DPH	4 225 719
Celkové investiční náklady včetně DPH	24 348 193

Tabulka 2-3: Přehled investičních nákladů varianty S3 v tis. Kč v CÚ 2020

	Naklady bez vlivu inlace v CÚ 2020
Přípravná a projektová dokumentace	1 473 455
<i>Zábory a nákupy pozemků</i>	
<i>Stavby a konstrukce</i>	15 510 051
<i>Stroje a zařízení</i>	
<i>Technická asistence, propagace</i>	155 100
<i>Technický dozor</i>	697 952
Celkové investiční náklady bez rezervy	17 836 558
Rezerva	1 551 006
Celkové investiční náklady včetně rezervy	19 387 564
DPH	4 071 388
Celkové investiční náklady včetně DPH	23 458 952

Schémata na následujících stranách znázorňují předpokládaný časový průběh přípravy a realizace stavby v jednotlivých projektových variantách. Tento průběh má vliv jak na rozdělení investičních nákladů v jednotlivých letech, tak na rozsah reinvestičních opatření, která jsou popsána v další kapitole.

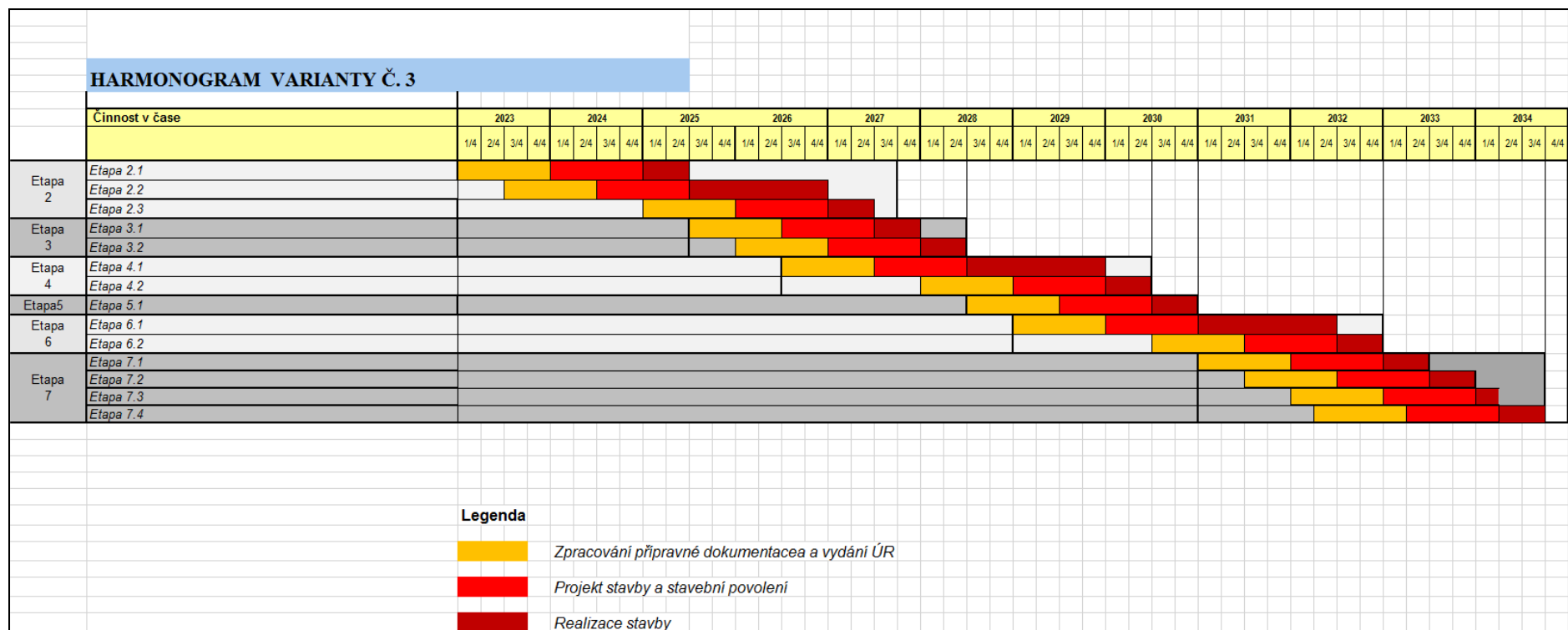


Schéma 2-3: Harmonogram přípravy a realizace varianty S3

Zůstatková hodnota nově budované infrastruktury se vypočte jako čistá současná hodnota peněžních toků ve zbývajících letech životnosti zařízení (zůstatková hodnota ve finanční a ekonomické analýze se tedy liší). Do výpočtu se zůstatková hodnota zahrne v posledním roce hodnocení.

Peněžní toky po skončení referenčního období jsou uvažovány jako konstantní a jejich výši je třeba stanovit s ohledem na peněžní toky posledních let referenčního období. Skládají se z:

- nákladových peněžních toků (diferenční tok údržbových a provozních nákladů infrastruktury a vozidel a finančních příjmů),
- přínosů (diferenční tok ekonomických přínosů v ekonomické analýze).

Předpokládaná ekonomická životnost zařízení v rámci hodnocené investice se stanoví podle objektového složení jako vážený průměr podle výše investičních nákladů vynaložených na jednotlivé typy objektů a zařízení s příslušnou délkou životnosti. Zahájení životního cyklu investice je uvažováno v prvním roce provozní fáze po dokončení celé investice.

Tabulka 2-4: Výpočet životnosti investiční varianty S1 v CÚ 2020

PS a SO	IN v tis.Kč	Vážení
Zabezpečovací zařízení	3 800 979	76 019 576
Sdělovací zařízení	1 960 504	39 210 078
Silnoproudé rozvody a zařízení	6 888 687	137 773 745
Železniční svršek	21 039	631 158
Železniční spodek	13 987	839 235
Pevná jízdní dráha		
Mosty, propustky, zdi	27 492	2 061 917
Tunely		
Komunikace a zpevněné plochy		
Trakce	2 266 303	67 989 082
Inženýrské sítě		
Pozemní stavby		
Ochrana životního prostředí		
CELKEM	14 978 991	324 524 791
Celková životnost investice (roky)		22

Tabulka 2-5: Výpočet životnosti investiční varianty S2 v CÚ 2020

PS a SO	IN v tis.Kč	Vážení
Zabezpečovací zařízení	3 800 979	76 019 576
Sdělovací zařízení	1 960 504	39 210 078
Silnoprůdové rozvody a zařízení	8 007 675	160 153 508
Železniční svršek	21 039	631 158
Železniční spodek	13 987	839 235
Pevná jízdní dráha		
Mosty, propustky, zdi	27 492	2 061 917
Tunely		
Komunikace a zpevněné plochy		
Trakce	2 266 303	67 989 082
Inženýrské sítě		
Pozemní stavby		
Ochrana životního prostředí		
CELKEM	16 097 979	346 904 554
Celková životnost investice (roky)		22

Tabulka 2-6: Výpočet životnosti investiční varianty S3 v CÚ 2020

PS a SO	IN v tis.Kč	Vážení
Zabezpečovací zařízení	3 807 355	76 147 094
Sdělovací zařízení	1 960 504	39 210 078
Silnoprůdové rozvody a zařízení	6 889 659	137 793 179
Železniční svršek	21 039	631 158
Železniční spodek	13 987	839 235
Pevná jízdní dráha		
Mosty, propustky, zdi	27 492	2 061 917
Tunely		
Komunikace a zpevněné plochy		
Trakce	2 790 015	83 700 457
Inženýrské sítě		
Pozemní stavby		
Ochrana životního prostředí		
CELKEM	15 510 051	340 383 118
Celková životnost investice (roky)		22

2.1.2 Náklady na opravy a údržbu infrastruktury během referenčního období

Výše nákladů na opravu a údržbu infrastruktury je dána charakterem a technickým stavem trati. V obou variantách je tedy třeba zohlednit rozdíly vyplývající z technického stavu infrastruktury.

Metodické pokyny definují dva možné způsoby stanovení nákladů na opravy a údržbu v jednotlivých variantách:

- použitím měrných sazeb nebo
- individuálním výpočtem.

V případě dané stavby je zvolena druhá metoda. V případě varianty s projektem se jedná zejména o náklady na reinvestice, které vycházejí z podrobného ocenění nákladů na obnovu dotčených částí infrastruktury. Ve variantě bez projektu se jedná o náklady na opravy a údržbu na základě individuálního výpočtu podle podkladů správce železniční infrastruktury (SŽDC, s.o.) a podle očekávaných nutných oprav.

Náklady na opravy a údržbu infrastruktury v obou variantách jsou založeny na skutečně vynaložených nákladech na opravy a údržbu jednotlivých napájecích stanic, které obsluhují tratě v obvodu stavby (přepočtených na CÚ 2020), přičemž celkový počet napájecích stanic zohledněných v těchto výpočtech nákladů je 14.

Tabulka 2-7: Průměrné roční náklady na opravy a údržbu napájecí stanice v úseku stavby v CÚ 2020

Náklady v tis.Kč		
Opravy a odstranění poruch	Údržba a dohled	CELKEM
1 067,03	1 896,94	2 963,98

Zdroj: SŽDC, s. o.

Varianty s projektem

Vzhledem k charakteru stavby (technologické profese) bude stávající výše a skladba celkových nákladů na provozuschopnost (drážní těleso, umělé stavby apod.) zachována i v budoucnu. Případné rozdíly ve finanční náročnosti běžných oprav a údržby v jednotlivých variantách se proto neočekávají.

Při přechodu na střídavou trakci v rámci investičních akcí dochází ke změně struktury nákladů na trakční a energetická zařízení. V rámci posuzované stavby však kromě úprav trakčního vedení a zabezpečovacího zařízení dochází i k instalaci modernizovaných zařízení, která si vyžádají zvýšené nároky na údržbu. Po realizaci projektu se proto předpokládá rámcové zachování stávajícího vývoje nákladů na běžné opravy a údržbu napájecí infrastruktury po celé referenční období.

V jednotlivých projektových variantách je však třeba zohlednit různé systémy napájení:

- varianta S1 – klasické napájecí stanice doplněné o statické měniče (SFC) v případě nedostatečného zkratového výkonu), celkem 3 SFC (Jablunkov, Svinov a Suchdol);
- varianta S2 – se statickými měniči se počítá v napájecích stanicích Jablunkov, Dětmárovice, Svinov, Suchdol a Prosenice (celkem 5 SFC)
- varianta S3 – menší počet napájecích stanic s autotransformatory pro zajištění dostatečné kvality napájení a s využitím zesilovacího vedení jako negativní fáze (stejný počet SFC jako ve variantě S1).

V případě variant S1 a S2 jsou investiční náklady na vybudování jednoho SFC zařízení celkem 652,78 mil. Kč. Ve variantě S1 je vybudování těchto zařízení součástí etap 3-1, 4-1 a 62, ve variantě S2

součástí etap 2-2, 3-1, 4-1, 5-1 a 6-2. Ve variantě S3 jsou investiční náklady na vybudování jednoho SFC celkem 735,02 mil. Kč a týkají se etap 2-3, 6-1 a 7-2. V jednotlivých variantách jsou dodatečné náklady na provoz a údržbu vyjádřeny jako 1 % z investičních nákladů ročně plus náklady na rozsáhlejší opravy v ¼ cyklu (10 %), ½ cyklu (25 %) a ¾ cyklu (15 %).

Ve variantě s projektem je třeba zohlednit rovněž náklady na reinvestice. Z hlediska kategorie tratí a jejich provozně-technických charakteristik spadá převážná část tratí v rámci studie do třídy TC2. Cyklus obnovy u jednotlivých kategorií infrastruktury, které jsou součástí stavby a nepřesahují její časový horizont, je pro trakční vedení, inženýrské sítě, zabezpečovací, sdělovací a silnoproudá zařízení 25 let.

Náklady na reinvestice ve variantě s projektem se proto týkají trakčního vedení a napájení, zabezpečovacího, sdělovacího a silnoproudého zařízení etap 2-1 až 2-3 (roky 2053-54). U reinvestic jsou ke stavebním nákladům připočteny související režijní náklady (projektová dokumentace, inženýrská činnost) ve výši 15 % stavebních nákladů.

Varianta bez projektu

V souladu s definicí této varianty jsou do ní zahrnuta investiční a opravná opatření, která umožní zachovat provoz na tratích, které jsou v rámci studie posuzovány. V rámci těchto opatření nedojde ke zvýšení trakčního výkonu. Rovněž v této variantě jsou k stavebním nákladům připočteny související režijní náklady ve výši 15 %.

a) Zabezpečovací a sdělovací zařízení

V těchto profesích jsou zahrnuty ty prvky zabezpečovacího a sdělovacího zařízení, které jsou v rámci jednotlivých etap studie modernizovány (s výjimkou úprav sdělovacího a zabezpečovacího zařízení PKP, které nejsou do výpočtů zahrnuty); v případě zachování stávajícího stavu by byla během referenčního období nutná jejich postupná rekonstrukce. Harmonogram těchto rekonstrukcí vychází z technického stavu a stáří jednotlivých zařízení. Úsekové rozdělení do jednotlivých etap odpovídá členění variant S1 a S2, avšak časový průběh těchto etap od projektových variant liší, neboť je dán technickou naléhavostí jednotlivých oprav:

- etapy 2-1 až 2-3 – roky 2032-33, celkové náklady 707,37 mil. Kč (zabezpečovací zařízení) a 489,27 mil. Kč (sdělovací zařízení);
- etapy 3-1 až 3-3 – roky 2026-27, celkové náklady 460,77 mil. Kč, resp. 374,62 mil. Kč;
- etapy 4-1 a 4-2 – roky 2038-39, celkové náklady 949,88 mil. Kč, resp. 282,55 mil. Kč;
- etapy 5-1 až 5-3 – roky 2029-30, celkové náklady 413,82 mil. Kč, resp. 372,67 mil. Kč;

- etapy 6-1 až 6-3 – roky 2035-36, celkové náklady 214,54 mil. Kč, resp. 102,46 mil. Kč.

Náklady na tyto opravné práce vycházejí z kalkulace MOPIN (bez rizikové složky).

b) Trakční vedení

V rámci této profese je třeba provést zejména výměnu izolátorů a děličů, součástí jsou též montážní práce rekonstruovaného trakčního vedení. Harmonogram realizace těchto opravných prací je stejný jako u zabezpečovacího a sdělovacího zařízení. Náklady na tyto opravné práce vycházejí z kalkulace MOPIN bez rizikové složky (položky N03, N04, N06 a N07):

- etapy 2-1 až 2-3 – roky 2032-33, celkové náklady 351,50 mil. Kč;
- etapy 3-1 až 3-3 – roky 2026-27, celkové náklady 152,00 mil. Kč;
- etapy 4-1 a 4-2 – roky 2038-39, celkové náklady 103,75 mil. Kč;
- etapy 5-1 až 5-3 – roky 2029-30, celkové náklady 1 333,66 mil. Kč;
- etapy 6-1 až 6-3 – roky 2035-36, celkové náklady 677,79 mil. Kč.

c) Napájecí stanice

Plán oprav napájecích stanic vychází z jejich stáří a celkového technického stavu, jak je znázorněno v následující tabulce.

Tabulka 2-8: Údaje o technickém stáří trakčních měníren v obvodu stavby

Trakční měnírna	Rok rekonstrukce měnírny	Rok rekonstrukce R110 kV
Mosty u Jablunkova	2009	
Návsí	2003	2020
Český Těšín	2015	
Dětmarovice	2002	2002
Albrechtice	2015	2015
Kunčice	2007	
Opava	2005	
Ostrava-Svinov	2003	2021
Studénka	2010	2002
Suchdol	2002	2023
Hranice n. M.	2000	
Prosenice	2001	
Grygov	2005	2009
Říkovice	2015	2015

Opravy jednotlivých měníren a transformoven jsou naplánovány vždy v horizontu 28 let od provedení poslední rekonstrukce, přičemž cena za rekonstrukci měnírny je 260 mil. Kč, cena za rekonstrukci transformovny je 120 mil. Kč.

Hodnota nákladů na údržbu je v obou variantách navyšována o 0,5 % ročně, vyjadřuje tak postupné technické opotřebení infrastruktury a z toho vyplývající zvyšující se náročnost údržby.

Tabulka 2-9: Prognóza nákladů na opravy a údržbu v tis. Kč v CÚ 2020 ve variantě S1

	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
Náklady na údržbu a dohled	26 557	26 690	26 823	26 958	31 270	31 427	31 584	35 919	36 099	36 279
Náklady na běžné opravy	14 938	15 013	15 088	15 164	17 589	17 677	17 766	20 205	20 306	20 407
Náklady na odstranění poruch										
Železniční spodek a svršek										
Zabezpečovací a sdělovací zařízení										
Mosty, propustky a komunikace										
Silnoproudá a trakční zařízení										
	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044
Náklady na údržbu a dohled	36 461	36 643	41 004	41 209	41 415	41 622	41 830	42 040	42 250	42 461
Náklady na běžné opravy	20 509	20 612	23 065	23 180	23 296	23 413	23 530	23 647	23 765	23 884
Náklady na odstranění poruch	65 278			65 278				163 195	65 278	
Železniční spodek a svršek										
Zabezpečovací a sdělovací zařízení										
Mosty, propustky a komunikace	65 278			65 278				163 195	65 278	
Silnoproudá a trakční zařízení										
	2045	2046	2047	2048	2049	2050	2051	2052	2053	2054
Náklady na údržbu a dohled	42 673	42 887	43 101	43 317	43 533	43 751	43 970	44 189	44 410	44 632
Náklady na běžné opravy	24 004	24 124	24 244	24 366	24 487	24 610	24 733	24 857	24 981	25 106
Náklady na odstranění poruch	163 195			97 917		163 195	97 917		1 847 103	1 847 103
Železniční spodek a svršek										
Zabezpečovací a sdělovací zařízení									837 090	837 090
Mosty, propustky a komunikace	163 195			97 917		163 195	97 917			
Silnoproudá a trakční zařízení									1 010 013	1 010 013

Tabulka 2-10: Prognóza nákladů na opravy a údržbu v tis. Kč v CÚ 2020 ve variantě S2

	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
Náklady na údržbu a dohled	26 557	26 690	31 001	31 156	35 490	35 667	35 846	40 203	40 404	44 783
Náklady na běžné opravy	14 938	15 013	17 438	17 525	19 963	20 063	20 163	22 614	22 727	25 191
Náklady na odstranění poruch									65 278	
Železniční spodek a svršek										
Zabezpečovací a sdělovací zařízení										
Mosty, propustky a komunikace									65 278	
Silnoproudá a trakční zařízení										
	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044
Náklady na údržbu a dohled	45 007	45 232	49 636	49 885	50 134	50 385	50 637	50 890	51 144	51 400
Náklady na běžné opravy	25 317	25 443	27 920	28 060	28 200	28 341	28 483	28 625	28 769	28 912
Náklady na odstranění poruch	65 278			65 278		228 473		163 195	65 278	
Železniční spodek a svršek										
Zabezpečovací a sdělovací zařízení										
Mosty, propustky a komunikace	65 278			65 278		228 473		163 195	65 278	
Silnoproudá a trakční zařízení										
	2045	2046	2047	2048	2049	2050	2051	2052	2053	2054
Náklady na údržbu a dohled	51 657	51 915	52 175	52 436	52 698	52 961	53 226	53 492	53 760	54 029
Náklady na běžné opravy	29 057	29 202	29 348	29 495	29 643	29 791	29 940	30 089	30 240	30 391
Náklady na odstranění poruch	163 195	97 917	163 195	97 917		163 195	97 917		2 259 342	2 161 425
Železniční spodek a svršek										
Zabezpečovací a sdělovací zařízení									837 090	837 090
Mosty, propustky a komunikace	163 195	97 917	163 195	97 917		163 195	97 917		97 917	
Silnoproudá a trakční zařízení									1 324 335	1 324 335

Tabulka 2-11: Prognóza nákladů na opravy a údržbu v tis. Kč v CÚ 2020 ve variantě S3

	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
Náklady na údržbu a dohled	26 557	26 690	26 823	31 662	31 820	31 979	32 139	32 300	37 165	42 055
Náklady na běžné opravy	14 938	15 013	15 088	17 810	17 899	17 988	18 078	18 169	20 906	23 656
Náklady na odstranění poruch										73 502
Železniční spodek a svršek										
Zabezpečovací a sdělovací zařízení										
Mosty, propustky a komunikace										73 502
Silnoproudá a trakční zařízení										
	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044
Náklady na údržbu a dohled	42 266	42 477	42 689	42 903	43 117	43 333	43 549	43 767	43 986	44 206
Náklady na běžné opravy	23 774	23 893	24 013	24 133	24 253	24 375	24 497	24 619	24 742	24 866
Náklady na odstranění poruch					73 502	73 502	183 755			
Železniční spodek a svršek										
Zabezpečovací a sdělovací zařízení										
Mosty, propustky a komunikace					73 502	73 502	183 755			
Silnoproudá a trakční zařízení										
	2045	2046	2047	2048	2049	2050	2051	2052	2053	2054
Náklady na údržbu a dohled	44 427	44 649	44 872	45 097	45 322	45 549	45 777	46 005	46 236	46 467
Náklady na běžné opravy	24 990	25 115	25 241	25 367	25 494	25 621	25 749	25 878	26 007	26 138
Náklady na odstranění poruch		183 755	294 008					110 253	2 403 950	2 293 697
Železniční spodek a svršek										
Zabezpečovací a sdělovací zařízení									837 090	837 090
Mosty, propustky a komunikace		183 755	294 008					110 253	110 253	
Silnoproudá a trakční zařízení									1 456 607	1 456 607

Tabulka 2-12: Prognóza nákladů na opravy a údržbu v tis. Kč v CÚ 2020 ve variantě bez projektu

	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
Náklady na údržbu a dohled	26 557	26 690	26 823	26 958	27 092	27 228	27 364	27 501	27 638	27 776
Náklady na běžné opravy	14 938	15 013	15 088	15 164	15 239	15 316	15 392	15 469	15 547	15 624
Náklady na odstranění poruch		1 282 127	1 282 127	307 372	862 108	1 453 208	614 744	1 107 970	1 722 714	
Železniční spodek a svršek		272 360	272 360		244 607	244 607		418 125	418 125	
Zabezpečovací a sdělovací zařízení		221 439	221 439		220 285	220 285		289 206	289 206	
Mosty, propustky a komunikace				307 372	307 372	898 472	614 744		614 744	
Silnoproudá a trakční zařízení		788 328	788 328		89 844	89 844		400 639	400 639	
	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044
Náklady na údržbu a dohled	27 915	28 055	28 195	28 336	28 478	28 620	28 763	28 907	29 052	29 197
Náklady na běžné opravy	15 702	15 781	15 860	15 939	16 019	16 099	16 179	16 260	16 342	16 423
Náklady na odstranění poruch	556 078	248 706	449 236	1 243 631	936 259				1 205 844	
Železniční spodek a svršek	126 816	126 816		561 471	561 471					
Zabezpečovací a sdělovací zařízení	60 566	60 566		167 017	167 017					
Mosty, propustky a komunikace	307 372		449 236	307 372					1 205 844	
Silnoproudá a trakční zařízení	61 324	61 324		207 771	207 771					
	2045	2046	2047	2048	2049	2050	2051	2052	2053	2054
Náklady na údržbu a dohled	29 343	29 490	29 637	29 785	29 934	30 084	30 234	30 386	30 537	30 690
Náklady na běžné opravy	16 505	16 588	16 671	16 754	16 838	16 922	17 007	17 092	17 177	17 263
Náklady na odstranění poruch				141 864	141 864		141 864			
Železniční spodek a svršek										
Zabezpečovací a sdělovací zařízení										
Mosty, propustky a komunikace				141 864	141 864		141 864			
Silnoproudá a trakční zařízení										

2.1.3 Náklady na řízení vlakové dopravy

Náklady na řízení provozu jsou stanoveny na základě skutečného počtu zaměstnanců. Jelikož realizací projektu nedojde k úspoře provozních zaměstnanců, jsou tyto náklady v obou variantách shodné a ve výpočtech nejsou zohledněny.

2.1.4 Příjmy z poplatku za použití dopravní cesty

Příjmy z poplatků za dopravní cestu jsou stanoveny podle [5] a [6] a odráží skutečné náklady na provozování a udržování dopravní cesty. Jelikož realizací projektu nedojde ke změnám v počtu vlaků, jsou tyto příjmy v obou variantách shodné a ve výpočtech nejsou zohledněny.

2.2 VÝSLEDKY FINANČNÍ ANALÝZY

Výsledky finanční analýzy sestavené na základě uvedených finančních toků a zvolené diskontní sazby jsou následující.

Tabulka 2-13: Ukazatele finanční analýzy

Ukazatel		Varianta S1	Varianta S2	Varianta S3
FNPV	tis.Kč	-5 632 728	-7 447 433	-7 070 201
FRR	%	xx	xx	xx

Hodnoty finančních toků relevantních pro finanční analýzu jsou podrobně zachyceny v následujících tabulkách.

Tabulka 2-14: Přehled příjmových a výdajových toků finanční analýzy varianty S1 v tis. Kč v CÚ 2020

Rok	Investiční náklady		Údržba infrastruktury		Řízení vlakové dopravy		Příjmy správce infrastruktury		Diferenční tok hotovosti		
	s projektem	bez projektu	s projektem	bez projektu	s projektem	bez projektu	s projektem	bez projektu	roční	diskontovaný	kumulovaný
Do 2024	-242 691										
2025	-2 003 174		-41 496	41 496					-2 245 866	-2 245 866	-2 245 866
2026	-944 724		-41 703	1 323 831					337 403	324 426	-1 921 440
2027	-1 349 486		-41 912	1 324 039					-67 358	-62 276	-1 983 716
2028	-1 113 674		-42 121	349 493					-806 302	-716 800	-2 700 516
2029	-1 406 442		-48 860	904 440					-550 861	-470 878	-3 171 394
2030	-872 445		-49 104	1 495 752					574 203	471 953	-2 699 441
2031	-930 571		-49 349	657 500					-322 420	-254 813	-2 954 254
2032	-906 262		-56 124	1 150 940					188 554	143 285	-2 810 969
2033	-1 652 785		-56 405	1 765 899					56 709	41 437	-2 769 532
2034	-1 852 499		-56 687	43 401					-1 865 785	-1 310 876	-4 080 408
2035	-1 948 993		-122 248	599 696					-1 471 545	-994 123	-5 074 531
2036	-2 002 092		-57 255	292 542					-1 766 805	-1 147 683	-6 222 214
2037			-64 069	493 291					429 222	268 091	-5 954 124
2038			-129 667	1 287 906					1 158 239	695 608	-5 258 515
2039			-64 711	980 756					916 044	528 993	-4 729 522
2040			-65 270	44 881					-20 389	-11 321	-4 740 844
2041			-65 596	45 105					-20 491	-10 940	-4 751 784
2042			-229 119	45 330					-183 788	-94 352	-4 846 136
2043			-107 528	1 234 896					1 127 368	556 501	-4 289 636
2044			-42 461	29 197					-13 264	-6 296	-4 295 931
2045			-229 872	45 848					-184 024	-83 986	-4 379 917
2046			-67 010	46 078					-20 933	-9 186	-4 389 103
2047			-67 345	46 308					-21 037	-8 877	-4 397 980
2048			-165 599	188 404					22 804	9 252	-4 388 728
2049			-68 021	188 636					120 616	47 055	-4 341 673
2050			-231 556	47 006					-184 550	-69 228	-4 410 901
2051			-166 620	189 105					22 486	8 110	-4 402 790
2052			-69 046	47 477					-21 569	-7 480	-4 410 271
2053			-1 916 494	47 715					-1 868 779	-623 196	-5 033 467
2054	0		-1 916 841	47 953					-1 868 888	-599 261	-5 632 728

Tabulka 2-15: Přehled příjmových a výdajových toků finanční analýzy varianty S2 v tis. Kč v CÚ 2020

Rok	Investiční náklady		Údržba infrastruktury		Řízení vlakové dopravy		Příjmy správce infrastruktury		Diferenční tok hotovosti		
	s projektem	bez projektu	s projektem	bez projektu	s projektem	bez projektu	s projektem	bez projektu	roční	diskontovaný	kumulovaný
Do 2024	-286 752										
2025	-2 212 752		-41 496	41 496					-2 499 503	-2 499 503	-2 499 503
2026	-1 334 505		-41 703	1 323 831					-52 378	-50 363	-2 549 866
2027	-1 349 486		-48 439	1 324 039					-73 886	-68 312	-2 618 178
2028	-1 113 674		-48 682	349 493					-812 863	-722 632	-3 340 810
2029	-1 406 442		-55 453	904 440					-557 454	-476 514	-3 817 324
2030	-901 818		-55 730	1 495 752					538 203	442 364	-3 374 960
2031	-959 944		-56 009	657 500					-358 453	-283 290	-3 658 251
2032	-1 296 043		-62 817	1 150 940					-207 920	-158 002	-3 816 253
2033	-1 847 676		-128 409	1 765 899					-210 185	-153 580	-3 969 833
2034	-1 852 499		-69 974	43 401					-1 879 073	-1 320 212	-5 290 045
2035	-1 948 993		-135 602	599 696					-1 484 899	-1 003 145	-6 293 189
2036	-2 002 092		-70 676	292 542					-1 780 226	-1 156 401	-7 449 590
2037			-77 557	493 291					415 734	259 666	-7 189 924
2038			-143 223	1 287 906					1 144 684	687 467	-6 502 457
2039			-78 334	980 756					902 421	521 126	-5 981 331
2040			-307 483	44 881					-262 603	-145 814	-6 127 145
2041			-79 405	45 105					-34 300	-18 313	-6 145 458
2042			-242 997	45 330					-197 667	-101 477	-6 246 935
2043			-116 422	1 234 896					1 118 474	552 110	-5 694 825
2044			-51 400	29 197					-22 203	-10 538	-5 705 363
2045			-243 909	45 848					-198 061	-90 392	-5 795 755
2046			-179 035	46 078					-132 957	-58 346	-5 854 101
2047			-244 718	46 308					-198 410	-83 720	-5 937 821
2048			-179 848	188 404					8 556	3 471	-5 934 350
2049			-82 340	188 636					106 296	41 468	-5 892 882
2050			-245 947	47 006					-198 941	-74 626	-5 967 508
2051			-181 083	189 105					8 022	2 894	-5 964 614
2052			-83 582	47 477					-36 104	-12 522	-5 977 136
2053			-2 343 342	47 715					-2 295 627	-765 540	-6 742 676
2054	0		-2 245 845	47 953					-2 197 891	-704 757	-7 447 433

Tabulka 2-16: Přehled příjmových a výdajových toků finanční analýzy varianty S3 v tis. Kč v CÚ 2020

Rok	Investiční náklady		Údržba infrastruktury		Řízení vlakové dopravy		Příjmy správce infrastruktury		Diferenční tok hotovosti		
	s projektem	bez projektu	s projektem	bez projektu	s projektem	bez projektu	s projektem	bez projektu	roční	diskontovaný	kumulovaný
Do 2024	-221 143										
2025	-1 967 913		-41 496	41 496					-2 189 056	-2 189 056	-2 189 056
2026	-757 126		-41 703	1 323 831					525 001	504 809	-1 684 247
2027	-2 517 524		-41 912	1 324 039					-1 235 397	-1 142 194	-2 826 441
2028	-1 009 378		-49 471	349 493					-709 357	-630 615	-3 457 056
2029	-907 054		-49 719	904 440					-52 332	-44 734	-3 501 790
2030	-2 682 108		-49 967	1 495 752					-1 236 323	-1 016 168	-4 517 958
2031	-1 030 409		-50 217	657 500					-423 126	-334 403	-4 852 361
2032	-1 175 567		-50 468	1 150 940					-75 095	-57 066	-4 909 427
2033	-4 171 690		-58 071	1 765 899					-2 463 862	-1 800 320	-6 709 747
2034	-1 396 646		-139 213	43 401					-1 492 458	-1 048 581	-7 758 328
2035			-66 040	599 696					533 656	360 519	-7 397 809
2036			-66 370	292 542					226 172	146 917	-7 250 892
2037			-66 702	493 291					426 589	266 446	-6 984 446
2038			-67 036	1 287 906					1 220 871	733 223	-6 251 223
2039			-140 873	980 756					839 883	485 011	-5 766 211
2040			-141 454	44 881					-96 573	-53 624	-5 819 835
2041			-252 047	45 105					-206 942	-110 488	-5 930 323
2042			-68 633	45 330					-23 303	-11 963	-5 942 286
2043			-43 986	1 234 896					1 190 910	587 866	-5 354 419
2044			-44 206	29 197					-15 009	-7 124	-5 361 543
2045			-69 417	45 848					-23 569	-10 757	-5 372 300
2046			-253 519	46 078					-207 442	-91 032	-5 463 332
2047			-364 121	46 308					-317 813	-134 103	-5 597 435
2048			-70 464	188 404					117 940	47 851	-5 549 584
2049			-70 816	188 636					117 820	45 964	-5 503 620
2050			-71 170	47 006					-24 164	-9 064	-5 512 684
2051			-71 526	189 105					117 579	42 410	-5 470 274
2052			-182 137	47 477					-134 659	-46 702	-5 516 977
2053			-2 476 193	47 715					-2 428 478	-809 843	-6 326 819
2054	0		-2 366 301	47 953					-2 318 348	-743 382	-7 070 201

3 EKONOMICKÁ ANALÝZA

Ekonomická analýza je zpracována z celospolečenského pohledu (tj. zohledňuje všechny dotčené společenské subjekty). Finanční toky pro jednotlivé roky jsou uvedeny jako rozdíl mezi stavem s projektem a bez projektu v cenové úrovni roku 2020. Diskontní sazba byla zvolena ve výši 5 % v souladu s [4]. Na základě doporučení Evropské komise, DG REGIO jsou investiční náklady stavby ve výpočtech ekonomické analýzy uvedeny bez rezervy.

3.1 SPOLEČENSKÉ NÁKLADY A PŘÍNOSY PROJEKTU

Vzhledem ke svému charakteru má posuzovaný projekt dopad nejen na investora stavby, ale též na provozovatele drážní dopravy a ostatní společenské subjekty. Finanční toky týkající se všech dotčených subjektů jsou předmětem ekonomické analýzy. Vstupy a výstupy jsou oceněny ochotou jednotlivých subjektů platit (výnosy) a náklady příležitosti (náklady).

3.1.1 Náklady na provozování drážní dopravy

V rámci výpočtu není tato položka sledována v plné výši, protože díky realizaci projektu nedochází ke změně počtu vlaků (objem přepravy sice bude průběžně narůstat, ale ne vlivem přepnutí na střídavou trakci) v osobní ani nákladní dopravě; změny jízdních dob vlaků ve variantě bez projektu jsou pouze minimální a ve výpočtech je lze zanedbat. Kalkulace nákladů na provozování vlaků je proto provedena tak, aby zohlednila různé parametry a charakteristiky napájení a provozu vlaků při využití jednotlivých typů trakčního napájení.

Základem výpočtu je předpokládaná spotřeba energie v jednotlivých variantách. Výchozím údajem je skutečná spotřeba napájecích stanic, které zajišťují napájení na tratích posuzovaných v rámci studie. Průměrná spotřeba trakční energie v těchto stanicích v letech 2012-18 byla 176 709 MWh/rok. Do roku 2040 se však předpokládá výrazný nárůst dopravních výkonů v osobní i nákladní dopravě (o cca 58 %), jak ukazuje následující tabulka.

**Tabulka 3-1: Průměrný denní počet vlaků napájených z jednotlivých napájecích stanic
v letech 2016 (současnost) a 2040 (prognóza)**

	2016		2040	
	Osobní	Nákladní	Osobní	Nákladní
Prosenice	163	164	280	282
Hranice	163	164	280	282
Suchdol	163	152	280	274
Studénka	273	161	460	283
Opava	80	1	100	2
Dětmarovice	193	165	236	242
Svinov	193	298	760	432
Albrechtice	230	29	360	53

Předpokládaný nárůst trakčního výkonu do roku 2040 je o cca +85 % na 327 374 MWh, pro roky v tomto rozmezí (2019-39) jsou hodnoty výkonu interpolovány, od roku 2041 dále se očekává pouze minimální nárůst.

Díky změně napájecí soustavy dojde ke značným energetickým úsporám, které tvoří náklady dopravců a souvisí přímo s provozem vlaků. Jedná se ztráty v rámci přenosové sítě (od TNS na sběrač hnacího vozidla). V případě použití stejnosměrné napájecí soustavy na dané trati jsou průměrné ztráty cca 15 %, v případě přechodu na střídavou trakci tyto ztráty klesnou až na 3 %.

Součástí energetické úspory je v neposlední řadě i úspora plynoucí z možnosti lepšího využití rekuperace. Ta je z důvodů technických omezení na síti napájené stejnosměrnou trakcí využívána jen zřídka a navíc pouze s omezením na konkrétní obvod příslušné TNS. Pokud se v něm současně vyskytnou dva vlaky, kdy jeden vrací energii a jeden ji může odebírat, je možné snížit energetické ztráty a tuto „odpadní“ energii využít. V případě střídavé trakce bude možné využívat veškerou rekuperovanou energii v rámci celé sítě bez ohledu na možnost momentálního odběru v konkrétním místě.

V případě posuzovaných tratí dojde k poklesu celkového objemu napájení o 8,5 %; v roce 2040 tedy bude trakční výkon činit 289 685 MWh. S ohledem na postupné zapojování jednotlivých tratí a úseků (podle etapizace) bude i toto snížení energetických ztrát postupné a plně se projeví po dokončení všech etap stavby (ve variantách S1 a S2 od roku 2037, ve variantě S3 od roku 2035). Hodnoty trakčního výkonu v jednotlivých letech jsou vypočteny analogicky jako při stejnosměrném napájení, tedy interpolací v rámci intervalu let 2019-39 a extrapolací od roku 2041 dále.

Na základě celkové energetické potřeby v sledovaném úseku a při zohlednění předpokládaného růstu dopravy je vypočtena energetická ztráta stavu bez projektu ve srovnání s projektem. Hodnota této ztráty je vynásobena částkou 2,55 Kč/kWh (sazba 2,40 Kč/kWh převzatá

z metodických tabulek provozních nákladů vlakových souprav přepočtená na CÚ 2020), která vyjadřuje hodnotu nakupované elektrické energie pro provoz vlaků.

V následující tabulce jsou vyčísleny roční úspory do roku 2054, který je posledním rokem referenčního období projektu. Částka celkových úspor je navíc ročně navyšována o růst ve výši 1 %, který zohledňuje odhad růstu cen energií ve střednědobém horizontu.

Tabulka 3-2: Přehled úspor energie během referenčního období varianty S1 projektu v tis. Kč v CÚ 2020

	Spotřeba energie (MWh/rok)		Úspora nákladů na energii (tis. Kč/rok)
	Bez projektu	Varianta S1	
2018	176 708,67		
2019	183 557,07		
2020	190 405,48		
2021	197 253,89		
2022	204 102,30		
2023	210 950,70		
2024	217 799,11		
2025	224 647,52		
2026	231 495,92		
2027	238 344,33		
2028	245 192,74	238 416,45	18 743,52
2029	252 041,15	245 075,59	19 459,71
2030	258 889,55	245 613,13	37 461,30
2031	265 737,96	252 110,34	38 836,78
2032	272 586,37	255 111,41	50 299,16
2033	279 434,77	261 520,78	52 078,49
2034	286 283,18	267 930,15	53 888,38
2035	293 131,59	266 488,22	79 012,85
2036	299 980,00	272 714,16	81 667,41
2037	306 828,40	271 505,04	106 859,57
2038	313 676,81	277 565,03	110 337,12
2039	320 525,22	283 625,02	113 873,54
2040	327 373,62	289 685,01	117 469,65
2041	330 647,36	292 581,86	119 830,79
2042	333 921,10	295 478,71	122 227,40
2043	337 194,83	298 375,56	124 659,97
2044	340 468,57	301 272,41	127 128,96
2045	343 742,31	304 169,26	129 634,87
2046	347 016,04	307 066,11	132 178,18
2047	350 289,78	309 962,96	134 759,40
2048	353 563,51	312 859,81	137 379,02
2049	356 837,25	315 756,66	140 037,56
2050	360 110,99	318 653,51	142 735,53
2051	363 384,72	321 550,36	145 473,46
2052	366 658,46	324 447,21	148 251,87
2053	369 932,20	327 344,06	151 071,30
2054	373 205,93	330 240,91	153 932,30

Tabulka 3-3: Přehled úspor energie během referenčního období varianty S2 projektu v tis. Kč v CÚ 2020

	Spotřeba energie (MWh/rok)		Úspora nákladů na energii (tis. Kč/rok)
	Bez projektu	Varianta S2	
2018	176 708,67		
2019	183 557,07		
2020	190 405,48		
2021	197 253,89		
2022	204 102,30		
2023	210 950,70		
2024	217 799,11		
2025	224 647,52		
2026	231 495,92		
2027	238 344,33		
2028	245 192,74	238 416,45	18 743,52
2029	252 041,15	245 075,59	19 459,71
2030	258 889,55	245 613,13	37 461,30
2031	265 737,96	252 110,34	38 836,78
2032	272 586,37	255 111,41	50 299,16
2033	279 434,77	261 520,78	52 078,49
2034	286 283,18	267 930,15	53 888,38
2035	293 131,59	266 488,22	79 012,85
2036	299 980,00	272 714,16	81 667,41
2037	306 828,40	271 505,04	106 859,57
2038	313 676,81	277 565,03	110 337,12
2039	320 525,22	283 625,02	113 873,54
2040	327 373,62	289 685,01	117 469,65
2041	330 647,36	292 581,86	119 830,79
2042	333 921,10	295 478,71	122 227,40
2043	337 194,83	298 375,56	124 659,97
2044	340 468,57	301 272,41	127 128,96
2045	343 742,31	304 169,26	129 634,87
2046	347 016,04	307 066,11	132 178,18
2047	350 289,78	309 962,96	134 759,40
2048	353 563,51	312 859,81	137 379,02
2049	356 837,25	315 756,66	140 037,56
2050	360 110,99	318 653,51	142 735,53
2051	363 384,72	321 550,36	145 473,46
2052	366 658,46	324 447,21	148 251,87
2053	369 932,20	327 344,06	151 071,30
2054	373 205,93	330 240,91	153 932,30

Tabulka 3-4: Přehled úspor energie během referenčního období varianty S3 projektu v tis. Kč v CÚ 2020

	Spotřeba energie (MWh/rok)		Úspora nákladů na energii (tis. Kč/rok)
	Bez projektu	Varianta S3	
2018	176 708,67		
2019	183 557,07		
2020	190 405,48		
2021	197 253,89		
2022	204 102,30		
2023	210 950,70		
2024	217 799,11		
2025	224 647,52		
2026	231 495,92		
2027	238 344,33		
2028	245 192,74	238 416,45	18 743,52
2029	252 041,15	241 805,67	28 594,88
2030	258 889,55	248 375,97	29 665,57
2031	265 737,96	247 079,21	53 174,79
2032	272 586,37	253 446,75	55 090,63
2033	279 434,77	256 230,33	67 458,57
2034	286 283,18	262 510,04	69 802,97
2035	293 131,59	259 385,06	100 077,80
2036	299 980,00	265 445,05	103 440,06
2037	306 828,40	271 505,04	106 859,57
2038	313 676,81	277 565,03	110 337,12
2039	320 525,22	283 625,02	113 873,54
2040	327 373,62	289 685,01	117 469,65
2041	330 647,36	292 581,86	119 830,79
2042	333 921,10	295 478,71	122 227,40
2043	337 194,83	298 375,56	124 659,97
2044	340 468,57	301 272,41	127 128,96
2045	343 742,31	304 169,26	129 634,87
2046	347 016,04	307 066,11	132 178,18
2047	350 289,78	309 962,96	134 759,40
2048	353 563,51	312 859,81	137 379,02
2049	356 837,25	315 756,66	140 037,56
2050	360 110,99	318 653,51	142 735,53
2051	363 384,72	321 550,36	145 473,46
2052	366 658,46	324 447,21	148 251,87
2053	369 932,20	327 344,06	151 071,30
2054	373 205,93	330 240,91	153 932,30

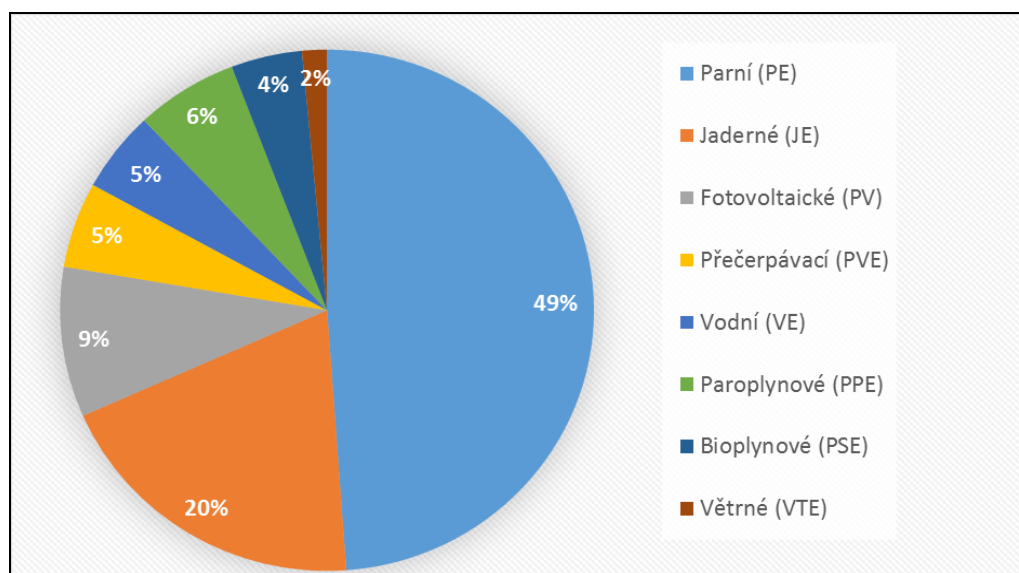
3.1.2 Úspory externích nákladů spojených s výrobou elektrické energie

Výroba elektrické energie a tepla přináší na jedné straně společnosti řadu ekonomických přínosů, na druhé straně emise z provozu (a ostatně i z výstavby a demolice) elektráren působí četné škody na lidském zdraví a životním prostředí. Výše těchto škod se však plně neodráží v tržních cenách elektřiny.

V projektových variantách studie jsou navržena taková opatření, která umožňují zvýšit konkurenceschopnost železniční dopravy a snížit spotřebu elektrické energie. Vyšší konkurenceschopnost a nižší trakční spotřeba hnacích vozidel v důsledku nižších energetických ztrát při přenosu elektrické energie lze v ekonomickém hodnocení zohlednit pomocí tzv. uhlíkové stopy.

Nižší spotřeba elektrické energie ale také sníží využití fosilních paliv, čímž se sníží emise v České republice a sníží se také jejich dopad na klimatické změny.

Pro výpočet uhlíkové stopy je směrodatný aktuální energetický mix, který umožňuje vypočítat uhlíkovou stopu spotřebované elektrické energie.



Graf 3-1: Aktuální energetický mix v ČR

Z hlediska uhlíkové stopy jsou největší znečišťovatelé ovzduší uhelné (0,36 kg CO₂/kWh) a plynové (0,205 kg CO₂/kWh) elektrárny. Pomocí energetického mixu a parametrů účinnosti jednotlivých typů elektráren pak lze stanovit průměrnou uhlíkovou stopu spotřebované elektrické energie.

Tabulka 3-5: Výpočet měrné uhlíkové stopy spotřební elektřiny

Měrná energetická uhlíková stopa uhlí	kg CO ₂ /kWh	0,360
Účinnost uhelné elektrárny	%	38
Podíl uhelných elektráren na výrobě elektrické energie	%	47
Měrná energetická uhlíková stopa zemního plynu	kg CO ₂ /kWh	0,205
Účinnost plynové elektrárny	%	38
Podíl plynových elektráren na výrobě elektrické energie	%	2
Účinnost paroplynové elektrárny	%	55
Podíl paroplynových elektráren na výrobě elektrické energie	%	6
Vlastní spotřeba elektráren a ztráty v akumulaci a v sítích	%	13
Měrná uhlíková stopa spotřební elektřiny	kg CO ₂ /kWh	0,550

S pomocí měrné uhlíkové stopy spotřební elektřiny je pak možné vypočítat úsporu CO₂ v jednotlivých variantách a následně tuto úsporu vyjádřit v Kč, přičemž hodnota emisí 3 252 Kč/t CO₂ je převzata z platných metodických pokynů.

Tabulka 3-6: Přehled úspor externích nákladů spojených s výrobou elektrické energie během referenčního období varianty S1 projektu v tis. Kč v CÚ 2020

	Spotřeba energie (MWh/rok)		Úspora emisí CO ₂ (t CO ₂ /rok)	Úspora nákladů na emise (tis. Kč/rok)
	Bez projektu	Varianta S1		
2018	176 708,67			
2019	183 557,07			
2020	190 405,48			
2021	197 253,89			
2022	204 102,30			
2023	210 950,70			
2024	217 799,11			
2025	224 647,52			
2026	231 495,92			
2027	238 344,33			
2028	245 192,74	238 416,45	3 726,31	13 816,77
2029	252 041,15	245 075,59	3 830,39	14 437,31
2030	258 889,55	245 613,13	7 300,75	27 972,23
2031	265 737,96	252 110,34	7 493,88	29 186,51
2032	272 586,37	255 111,41	9 609,55	38 044,69
2033	279 434,77	261 520,78	9 850,97	39 644,81
2034	286 283,18	267 930,15	10 092,40	41 287,41
2035	293 131,59	266 488,22	14 651,29	60 927,70
2036	299 980,00	272 714,16	14 993,58	63 381,19
2037	306 828,40	271 505,04	19 424,45	83 467,92
2038	313 676,81	277 565,03	19 858,00	86 740,59
2039	320 525,22	283 625,02	20 291,56	90 098,61
2040	327 373,62	289 685,01	20 725,11	93 543,91
2041	330 647,36	292 581,86	20 932,36	96 040,14
2042	333 921,10	295 478,71	21 139,61	98 593,33
2043	337 194,83	298 375,56	21 346,86	101 204,66
2044	340 468,57	301 272,41	21 554,11	103 875,36
2045	343 742,31	304 169,26	21 761,36	106 606,69
2046	347 016,04	307 066,11	21 968,62	109 399,90
2047	350 289,78	309 962,96	22 175,87	112 256,31
2048	353 563,51	312 859,81	22 383,12	115 177,24
2049	356 837,25	315 756,66	22 590,37	118 164,05
2050	360 110,99	318 653,51	22 797,62	121 218,10
2051	363 384,72	321 550,36	23 004,87	124 340,81
2052	366 658,46	324 447,21	23 212,12	127 533,61
2053	369 932,20	327 344,06	23 419,37	130 797,97
2054	373 205,93	330 240,91	23 626,62	134 135,38

Tabulka 3-7: Přehled úspor externích nákladů spojených s výrobou elektrické energie během referenčního období varianty S2 projektu v tis. Kč v CÚ 2020

	Spotřeba energie (MWh/rok)		Úspora emisí CO ₂ (t CO ₂ /rok)	Úspora nákladů na emise (tis. Kč/rok)
	Bez projektu	Varianta S1		
2018	176 708,67			
2019	183 557,07			
2020	190 405,48			
2021	197 253,89			
2022	204 102,30			
2023	210 950,70			
2024	217 799,11			
2025	224 647,52			
2026	231 495,92			
2027	238 344,33			
2028	245 192,74	238 416,45	3 726,31	13 816,77
2029	252 041,15	245 075,59	3 830,39	14 437,31
2030	258 889,55	245 613,13	7 300,75	27 972,23
2031	265 737,96	252 110,34	7 493,88	29 186,51
2032	272 586,37	255 111,41	9 609,55	38 044,69
2033	279 434,77	261 520,78	9 850,97	39 644,81
2034	286 283,18	267 930,15	10 092,40	41 287,41
2035	293 131,59	266 488,22	14 651,29	60 927,70
2036	299 980,00	272 714,16	14 993,58	63 381,19
2037	306 828,40	271 505,04	19 424,45	83 467,92
2038	313 676,81	277 565,03	19 858,00	86 740,59
2039	320 525,22	283 625,02	20 291,56	90 098,61
2040	327 373,62	289 685,01	20 725,11	93 543,91
2041	330 647,36	292 581,86	20 932,36	96 040,14
2042	333 921,10	295 478,71	21 139,61	98 593,33
2043	337 194,83	298 375,56	21 346,86	101 204,66
2044	340 468,57	301 272,41	21 554,11	103 875,36
2045	343 742,31	304 169,26	21 761,36	106 606,69
2046	347 016,04	307 066,11	21 968,62	109 399,90
2047	350 289,78	309 962,96	22 175,87	112 256,31
2048	353 563,51	312 859,81	22 383,12	115 177,24
2049	356 837,25	315 756,66	22 590,37	118 164,05
2050	360 110,99	318 653,51	22 797,62	121 218,10
2051	363 384,72	321 550,36	23 004,87	124 340,81
2052	366 658,46	324 447,21	23 212,12	127 533,61
2053	369 932,20	327 344,06	23 419,37	130 797,97
2054	373 205,93	330 240,91	23 626,62	134 135,38

Tabulka 3-8: Přehled úspor externích nákladů spojených s výrobou elektrické energie během referenčního období varianty S3 projektu v tis. Kč v CÚ 2020

	Spotřeba energie (MWh/rok)		Úspora emisí CO ₂ (t CO ₂ /rok)	Úspora nákladů na emise (tis. Kč/rok)
	Bez projektu	Varianta S1		
2018	176 708,67			
2019	183 557,07			
2020	190 405,48			
2021	197 253,89			
2022	204 102,30			
2023	210 950,70			
2024	217 799,11			
2025	224 647,52			
2026	231 495,92			
2027	238 344,33			
2028	245 192,74	238 416,45	3 726,31	13 816,77
2029	252 041,15	241 805,67	5 628,52	21 214,76
2030	258 889,55	248 375,97	5 781,46	22 151,19
2031	265 737,96	247 079,21	10 260,52	39 961,77
2032	272 586,37	253 446,75	10 524,95	41 668,81
2033	279 434,77	256 230,33	12 760,21	51 352,91
2034	286 283,18	262 510,04	13 072,94	53 480,61
2035	293 131,59	259 385,06	18 557,34	77 171,12
2036	299 980,00	265 445,05	18 990,89	80 278,71
2037	306 828,40	271 505,04	19 424,45	83 467,92
2038	313 676,81	277 565,03	19 858,00	86 740,59
2039	320 525,22	283 625,02	20 291,56	90 098,61
2040	327 373,62	289 685,01	20 725,11	93 543,91
2041	330 647,36	292 581,86	20 932,36	96 040,14
2042	333 921,10	295 478,71	21 139,61	98 593,33
2043	337 194,83	298 375,56	21 346,86	101 204,66
2044	340 468,57	301 272,41	21 554,11	103 875,36
2045	343 742,31	304 169,26	21 761,36	106 606,69
2046	347 016,04	307 066,11	21 968,62	109 399,90
2047	350 289,78	309 962,96	22 175,87	112 256,31
2048	353 563,51	312 859,81	22 383,12	115 177,24
2049	356 837,25	315 756,66	22 590,37	118 164,05
2050	360 110,99	318 653,51	22 797,62	121 218,10
2051	363 384,72	321 550,36	23 004,87	124 340,81
2052	366 658,46	324 447,21	23 212,12	127 533,61
2053	369 932,20	327 344,06	23 419,37	130 797,97
2054	373 205,93	330 240,91	23 626,62	134 135,38

3.1.3 Náklady na provoz vlakových souprav

Na strukturu a výši těchto nákladů má vliv propustnost jednotlivých tratí, daná v tomto případě rozdílnou kapacitou napájení v závislosti na využívané trakci. Analýza kapacity napájení je provedena pro celodenní provoz, který zahrnuje jak dobu sedla, tak dopravní špičky.

Posouzení celodenního provozu (včetně období špičky a mimo špičku) je provedeno formou technologických výpočtů, které zohledňují jak dopravní, tak napájecí parametry v roce 2040 v nejkritičtějším úseku Prosenice – Hranice na Moravě.

V oblasti osobní dopravy lze poptávku po volných trasách uspokojit při obou napájecích systémech; stávající stejnosměrná trakce však již prakticky nedisponuje dostatečnou kapacitou na výhledový počet tras nákladních vlaků. Ve střídavé trakci je naopak u osobních i nákladních vlaků dosaženo srovnatelných výsledků, které jsou z hlediska výhledové dopravy plně dostačující.

Výpočet propustnosti pro vlaky nákladní vlaky vychází z těchto předpokladů:

- výhledový stav výkonů k roku 2040;
- ve stávajícím stavu je možné provést v obou systémech napájení celkový objem nákladních vlaků;
- ve výhledovém stavu lze požadovaný počet vlaků provést pouze během nočního období;
- předpokládá se rovnoměrné rozdělení vlaků během celého dne, tj. v průměru 6,25 vlaků v každou hodinu.

Špičkový provoz: během dopravní špičky nelze při stejnosměrném napájení daným omezujícím úsekem provést žádné vlaky nákladní dopravy, což má za důsledek zpoždování vlaků, které do tohoto úseku vjíždějí. Po skončení špičky dochází k postupnému průjezdu nákladních vlaků.

Sedlový/noční provoz: během dopravního sedla lze provést omezený počet vlaků, v noci lze požadovaný počet nákladních vlaků daným úsekem provést i bez časových zpoždění.

Maximální denní zpoždění (předpokládá se pouze během pracovních dní) všech nákladních vlaků je 984,75 h/den, čemuž odpovídá maximální zpoždění vlaku 6,57 h. Tato hodnota zpoždění je následně aplikována na předpokládaný počet vlaků v jednotlivých letech (na základě časových řezů pro roky 2018 a 2040 jsou hodnoty mezi roky 2018 a 2040 a následně po roce 2040 interpolovány (s postupným nárůstem) s tím, že v ekonomickém hodnocení se tyto aspekty projeví až od roku 2027 (s postupným přepínáním jednotlivých úseků na střídavé napájení). Výpočet zpoždění vychází z maximální možné hodnoty a jeho výskyt se očekává v průměru jednou týdně (při maximálním dopravním zatížení).

Dopad příslušných výše uvedených faktorů na provoz nákladní vlakové dopravy je zohledněn pomocí provozních nákladů vlaků a vlakových souprav. Podkladem pro výpočet těchto nákladů je „Výpočetní model pro stanovení zjednodušených sazeb pro výpočet provozních nákladů vlaku“, který je součástí metodických pokynů. V tomto modelu má provoz každého vlaku a vlakové soupravy kilometrickou a časovou složku nákladů v závislosti na provozních, technických a technologických parametrech (tabulka s výpočetním modelem provozních nákladů tvoří přílohu tohoto hodnocení).

Rozdílná sazba nákladů v letech 2018 a 2040 je dána koeficientem časového využití vlaku. Zatímco v roce 2018 se předpokládá výchozí hodnota pro NEx vlaky (60 %), v roce 2040 tento koeficient v důsledku zpoždění poklesne na 54 %.

Tabulka 3-9: Sazby provozních nákladů nákladních vlaků v závislosti na parametrech trasy

Základní provozní náklady nákladních vlaků		NEx (2018)	NEx (2040)
Náklady na pořízení vozidel	[Kč/vlhod]	1157,4	1286,0
Náklady na údržbu a opravy vozidel	[Kč/vlhod]	857,7	953,1
Náklady na energii	[Kč/vlkm]	121,1	121,1
Náklady na mzdy	[Kč/vlhod]	707,7	707,7
Náklady na správu a režii	[Kč/vlhod]	530,7	530,7
Základní provozní náklady - časová složka	[Kč/vlhod]	3 253,55	3 477,46
Základní provozní náklady - dráhová složka	[Kč/vlkm]	121,09	121,09

Jako modelové parametry vlaku jsou ve výpočtech použity parametry NEx vlaků (tedy vlaků, kterých se změny tras budou s největší pravděpodobností týkat). Následující tabulky obsahují dopady změny trakce na provozní náklady vlaků. Hodnoty nákladů a jejich úspor jsou ve výpočtech převedeny na CÚ 2020.

Tabulka 3-10: Dopad změny trakce na provozní náklady nákladních vlaků ve variantě S1 v CÚ 2020

	Roční počet nákladních vlaků	Dodatečné náklady ve stejnoseměrné trakci (tis. Kč/rok)
2028	48 079	54 119,01
2029	49 082	55 415,86
2030	50 085	105 248,22
2031	51 089	107 680,07
2032	52 092	137 667,04
2033	53 095	140 738,87
2034	54 098	143 826,59
2035	55 102	208 317,40
2036	56 105	212 740,23
2037	57 108	275 087,59
2038	58 111	280 746,63
2039	59 115	286 434,20
2040	59 706	290 147,73
2041	60 303	293 049,21
2042	60 906	295 979,70
2043	61 515	298 939,50
2044	62 130	301 928,89
2045	62 751	304 948,18
2046	63 379	307 997,66
2047	64 013	311 077,64
2048	64 653	314 188,41
2049	65 299	317 330,30
2050	65 952	320 503,60
2051	66 612	323 708,64
2052	67 278	326 945,72
2053	67 951	330 215,18
2054	68 630	333 517,33

Tabulka 3-11: Dopad změny trakce na provozní náklady nákladních vlaků ve variantě S2 v CÚ 2020

	Roční počet nákladních vlaků	Dodatečné náklady ve stejnoseměrné trakci (tis. Kč/rok)
2028	48 079	54 119,01
2029	49 082	55 415,86
2030	50 085	105 248,22
2031	51 089	107 680,07
2032	52 092	137 667,04
2033	53 095	140 738,87
2034	54 098	143 826,59
2035	55 102	208 317,40
2036	56 105	212 740,23
2037	57 108	275 087,59
2038	58 111	280 746,63
2039	59 115	286 434,20
2040	59 706	290 147,73
2041	60 303	293 049,21
2042	60 906	295 979,70
2043	61 515	298 939,50
2044	62 130	301 928,89
2045	62 751	304 948,18
2046	63 379	307 997,66
2047	64 013	311 077,64
2048	64 653	314 188,41
2049	65 299	317 330,30
2050	65 952	320 503,60
2051	66 612	323 708,64
2052	67 278	326 945,72
2053	67 951	330 215,18
2054	68 630	333 517,33

Tabulka 3-12: Dopad změny trakce na provozní náklady nákladních vlaků ve variantě S3 v CÚ 2020

	Roční počet nákladních vlaků	Dodatečné náklady ve stejnoseměrné trakci (tis. Kč/rok)
2028	48 079	54 119,01
2029	49 082	81 430,28
2030	50 085	83 345,99
2031	51 089	147 434,08
2032	52 092	150 781,13
2033	53 095	182 302,57
2034	54 098	186 302,18
2035	55 102	263 855,12
2036	56 105	269 457,08
2037	57 108	275 087,59
2038	58 111	280 746,63
2039	59 115	286 434,20
2040	59 706	290 147,73
2041	60 303	293 049,21
2042	60 906	295 979,70
2043	61 515	298 939,50
2044	62 130	301 928,89
2045	62 751	304 948,18
2046	63 379	307 997,66
2047	64 013	311 077,64
2048	64 653	314 188,41
2049	65 299	317 330,30
2050	65 952	320 503,60
2051	66 612	323 708,64
2052	67 278	326 945,72
2053	67 951	330 215,18
2054	68 630	333 517,33

3.1.4 Snížení externích nákladů z dopravy

Součástí přínosů realizovaného projektu je úspora nákladů, které musí vynaložit provozovatelé inženýrských sítí a technické infrastruktury (vodovody, plynovody apod.) souběžné nebo sousedící se železnicí na průběžné odstraňování negativních efektů vyvolaných tzv. bludnými proudy. Tyto bludné proudy jsou vedlejším efektem využívání stejnosměrného proudu v trakčním vedení a jejich vlivem dochází ke znehodnocování částí technické infrastruktury, která není v majetku SŽDC. V [3] jsou tyto náklady vyčísleny ve výši 733 mil. Kč/rok (pro celou délku sítě se stejnosměrným napětím), čemuž (po přepočtu na CÚ 2020) odpovídá poměrná sazba externích nákladů spojených s bludnými proudy 0,91 Kč/kWh.

Přepočet z celorepublikové výše na konkrétní trať je vždy do určité míry zkreslující, nicméně v daném případě je to jediný způsob, který je prakticky využitelný. Přepočet není proveden na kilometrickou délku, ale na trakční výkon, což je proměnná, která de facto zohledňuje jak objem dopravních výkonů, tak sklonové či směrové poměry trati a další faktory, které se projeví zvýšeným

či sníženým odběrem trakční energie během jízdy vlaku (např. typ podloží nebo trasa přes vodní toky, technický stav ukolejnění).

Stejnoseměrná soustava napájení na železnici znamená, že bludné proudy mají nejničivější působení v oblasti napájecích stanic (z důvodu polarity), proto je jako relevantní použit trakční výkon dotčených napájecích stanic, který se vztahuje k předmětnému úseku (Říkovice, Otrokovice a Nedakonice). Po přechodu na střídavou trakci škodlivé působení bludnými proudy z tohoto výkonu zmizí.

Do výpočtů ekonomické analýzy jsou tyto náklady započteny s ohledem na poměr předpokládaných výkonů dotčených napájecích stanic, které jsou součástí stavby. V souladu s předpokládaným celkovým výkonem dotčených napájecích stanic jsou tyto náklady přímo vyčísleny pouze pro roky 2018 a 2040, pro ostatní roky je proveden přepočet. Úspora těchto nákladů se týká celé provozní fáze projektu (2028-2054).

Tabulka 3-13: Přehled úspor externích nákladů během referenčního období varianty S1 v tis. Kč v CÚ 2020

	Uspořený výkon v stejnosměrné trakci (MWh/rok)	Úspora externích nákladů (tis. Kč/rok)
2028	6 776,29	6 135,80
2029	6 965,56	6 307,17
2030	13 276,42	12 021,53
2031	13 627,62	12 339,54
2032	17 474,96	15 823,22
2033	17 914,00	16 220,76
2034	18 353,03	16 618,30
2035	26 643,37	24 125,03
2036	27 265,83	24 688,66
2037	35 323,36	31 984,59
2038	36 111,78	32 698,48
2039	36 900,19	33 412,38
2040	37 688,61	34 126,28
2041	38 065,50	34 467,54
2042	38 442,38	34 808,80
2043	38 819,27	35 150,06
2044	39 196,16	35 491,33
2045	39 573,04	35 832,59
2046	39 949,93	36 173,85
2047	40 326,81	36 515,12
2048	40 703,70	36 856,38
2049	41 080,59	37 197,64
2050	41 457,47	37 538,90
2051	41 834,36	37 880,17
2052	42 211,24	38 221,43
2053	42 588,13	38 562,69
2054	42 965,02	38 903,96

Tabulka 3-14: Přehled úspor externích nákladů během referenčního období varianty S2 v tis. Kč v CÚ 2020

	Uspořený výkon v stejnosměrné trakci (MWh/rok)	Úspora externích nákladů (tis. Kč/rok)
2028	6 776,29	6 135,80
2029	6 965,56	6 307,17
2030	13 276,42	12 021,53
2031	13 627,62	12 339,54
2032	17 474,96	15 823,22
2033	17 914,00	16 220,76
2034	18 353,03	16 618,30
2035	26 643,37	24 125,03
2036	27 265,83	24 688,66
2037	35 323,36	31 984,59
2038	36 111,78	32 698,48
2039	36 900,19	33 412,38
2040	37 688,61	34 126,28
2041	38 065,50	34 467,54
2042	38 442,38	34 808,80
2043	38 819,27	35 150,06
2044	39 196,16	35 491,33
2045	39 573,04	35 832,59
2046	39 949,93	36 173,85
2047	40 326,81	36 515,12
2048	40 703,70	36 856,38
2049	41 080,59	37 197,64
2050	41 457,47	37 538,90
2051	41 834,36	37 880,17
2052	42 211,24	38 221,43
2053	42 588,13	38 562,69
2054	42 965,02	38 903,96

Tabulka 3-15: Přehled úspor externích nákladů během referenčního období varianty S3 v tis. Kč v CÚ 2020

	Uspořený výkon v stejnosměrné trakci (MWh/rok)	Úspora externích nákladů (tis. Kč/rok)
2028	6 776,29	6 135,80
2029	10 235,47	9 268,01
2030	10 513,59	9 519,84
2031	18 658,75	16 895,13
2032	19 139,61	17 330,53
2033	23 204,45	21 011,16
2034	23 773,14	21 526,10
2035	33 746,53	30 556,80
2036	34 534,94	31 270,69
2037	35 323,36	31 984,59
2038	36 111,78	32 698,48
2039	36 900,19	33 412,38
2040	37 688,61	34 126,28
2041	38 065,50	34 467,54
2042	38 442,38	34 808,80
2043	38 819,27	35 150,06
2044	39 196,16	35 491,33
2045	39 573,04	35 832,59
2046	39 949,93	36 173,85
2047	40 326,81	36 515,12
2048	40 703,70	36 856,38
2049	41 080,59	37 197,64
2050	41 457,47	37 538,90
2051	41 834,36	37 880,17
2052	42 211,24	38 221,43
2053	42 588,13	38 562,69
2054	42 965,02	38 903,96

3.2 VÝSLEDKY EKONOMICKÉ ANALÝZY

Pro účely ekonomické analýzy je třeba v souladu s [4] vyjádřit náklady a přínosy v ekonomických cenách, tj. náklady příležitosti, které jsou jednotlivé subjekty ochotny zaplatit. Výsledky ekonomické analýzy sestavené na základě uvedených finančních toků a zvolené diskontní sazby jsou následující.

Tabulka 3-16: Ukazatele ekonomické analýzy

Ukazatel		Varianta S1	Varianta S2	Varianta S3
ENPV	tis.Kč	1 153 779	-255 855	53 283
ERR	%	7,70	4,42	5,11
BCR		1,109	0,978	1,005

Jednotlivé finanční toky v ekonomických cenách jsou podrobně zachyceny v následující tabulce. Dle výsledků ekonomické analýzy představují projektové varianty S1 a S3 ekonomicky efektivní řešení.

Tabulka 3-17: Přehled příjmových a výdajových toků ekonomické analýzy varianty S1 v tis. Kč v CÚ 2020

Rok	Investiční náklady		Údržba infrastruktury		Řízení vlakové dopravy		Ostatní náklady	Společenské přínosy	Diferenční tok hotovosti		
	s projektem	bez projektu	s projektem	bez projektu	s projektem	bez projektu			roční	diskontovaný	kumulovaný
Do 2024	-194 396										
2025	-1 604 543		-32 989	32 989					-1 798 939	-1 798 939	-1 798 939
2026	-756 724		-33 154	1 130 655					340 777	324 549	-1 474 389
2027	-1 080 938		-33 320	1 130 821					16 563	15 023	-1 459 366
2028	-892 053		-33 486	296 597			59 164	18 799	-550 979	-475 957	-1 935 322
2029	-1 126 560		-38 843	771 619			60 799	19 559	-313 427	-257 857	-2 193 179
2030	-698 828		-39 038	1 277 768			115 880	37 734	693 516	543 388	-1 649 791
2031	-745 387		-39 233	560 212			118 972	39 206	-66 230	-49 422	-1 699 213
2032	-725 916		-44 619	982 584			152 629	50 893	415 570	295 338	-1 403 875
2033	-1 323 881		-44 842	1 508 975			156 568	52 816	349 636	236 648	-1 167 227
2034	-1 483 852		-45 066	34 504			160 545	54 781	-1 279 088	-824 512	-1 991 739
2035	-1 561 143		-101 169	510 679			233 312	80 517	-837 804	-514 339	-2 506 078
2036	-1 603 676		-45 518	247 742			239 059	83 428	-1 078 964	-630 848	-3 136 926
2037			-50 935	419 570			310 141	109 439	788 215	438 908	-2 698 018
2038			-107 067	1 099 747			317 560	113 292	1 423 531	754 929	-1 943 089
2039			-51 445	836 813			325 050	117 229	1 227 646	620 045	-1 323 044
2040			-51 889	35 680			330 985	121 254	436 031	209 738	-1 113 306
2041			-52 149	35 858			335 259	124 028	442 996	202 942	-910 365
2042			-192 104	36 038			339 584	126 858	310 376	135 416	-774 949
2043			-89 467	1 055 299			343 963	129 747	1 439 541	598 159	-176 790
2044			-33 757	23 212			348 395	132 694	470 544	186 210	9 421
2045			-192 703	36 449			352 881	135 703	332 330	125 252	134 673
2046			-53 273	36 632			357 423	138 773	479 554	172 132	306 805
2047			-53 540	36 815			362 020	141 907	487 201	166 550	473 355
2048			-137 624	158 435			366 673	145 105	532 588	173 395	646 750
2049			-54 076	158 620			371 383	148 369	624 294	193 574	840 324
2050			-194 042	37 370			376 150	151 700	371 178	109 610	949 933
2051			-138 435	158 992			380 976	155 100	556 632	156 548	1 106 481
2052			-54 892	37 744			385 860	158 569	527 283	141 232	1 247 713
2053			-1 636 286	37 933			390 805	162 111	-1 045 437	-266 684	981 029
2054	1 747 968		-1 636 562	38 123			395 809	165 725	711 063	172 750	1 153 779
konv.faktor	0,801		0,795 / 0,856	0,795 / 0,856	0,601	0,601	0,812				

Tabulka 3-18: Přehled příjmových a výdajových toků ekonomické analýzy varianty S2 v tis. Kč v CÚ 2020

Rok	Investiční náklady		Údržba infrastruktury		Řízení vlakové dopravy		Ostatní náklady	Společenské přínosy	Diferenční tok hotovosti		
	s projektem	bez projektu	s projektem	bez projektu	s projektem	bez projektu			roční	diskontovaný	kumulovaný
Do 2024	-229 688										
2025	-1 772 414		-32 989	32 989					-2 002 102	-2 002 102	-2 002 102
2026	-1 068 939		-33 154	1 130 655					28 562	27 202	-1 974 900
2027	-1 080 938		-38 509	1 130 821					11 374	10 316	-1 964 584
2028	-892 053		-38 702	296 597			59 164	18 799	-556 195	-480 462	-2 445 045
2029	-1 126 560		-44 085	771 619			60 799	19 559	-318 669	-262 169	-2 707 215
2030	-722 356		-44 305	1 277 768			115 880	37 734	664 720	520 826	-2 186 389
2031	-768 915		-44 527	560 212			118 972	39 206	-95 052	-70 929	-2 257 319
2032	-1 038 131		-49 939	982 584			152 629	50 893	98 035	69 672	-2 187 647
2033	-1 479 988		-106 067	1 508 975			156 568	52 816	132 304	89 548	-2 098 098
2034	-1 483 852		-55 629	34 504			160 545	54 781	-1 289 652	-831 321	-2 929 419
2035	-1 561 143		-111 786	510 679			233 312	80 517	-848 421	-520 857	-3 450 276
2036	-1 603 676		-56 187	247 742			239 059	83 428	-1 089 634	-637 086	-4 087 362
2037			-61 658	419 570			310 141	109 439	777 493	432 937	-3 654 425
2038			-117 844	1 099 747			317 560	113 292	1 412 755	749 214	-2 905 211
2039			-62 276	836 813			325 050	117 229	1 216 816	614 575	-2 290 636
2040			-258 386	35 680			330 985	121 254	229 534	110 410	-2 180 227
2041			-63 127	35 858			335 259	124 028	432 018	197 912	-1 982 314
2042			-203 138	36 038			339 584	126 858	299 342	130 602	-1 851 712
2043			-96 538	1 055 299			343 963	129 747	1 432 470	595 221	-1 256 491
2044			-40 863	23 212			348 395	132 694	463 438	183 398	-1 073 093
2045			-203 863	36 449			352 881	135 703	321 171	121 046	-952 047
2046			-148 305	36 632			357 423	138 773	384 522	138 021	-814 026
2047			-204 506	36 815			362 020	141 907	336 235	114 942	-699 084
2048			-148 952	158 435			366 673	145 105	521 260	169 707	-529 377
2049			-65 461	158 620			371 383	148 369	612 910	190 044	-339 333
2050			-205 483	37 370			376 150	151 700	359 737	106 231	-233 102
2051			-149 934	158 992			380 976	155 100	545 134	153 314	-79 788
2052			-66 447	37 744			385 860	158 569	515 727	138 137	58 349
2053			-2 000 777	37 933			390 805	162 111	-1 409 928	-359 664	-301 315
2054	1 504 754		-1 917 293	38 123			395 809	165 725	187 118	45 460	-255 855
konv.faktor	0,801		0,795 / 0,856	0,795 / 0,856	0,601	0,601	0,812				

Tabulka 3-19: Přehled příjmových a výdajových toků ekonomické analýzy varianty S3 v tis. Kč v CÚ 2020

Rok	Investiční náklady		Údržba infrastruktury		Řízení vlakové dopravy		Ostatní náklady	Společenské přínosy	Diferenční tok hotovosti		
	s projektem	bez projektu	s projektem	bez projektu	s projektem	bez projektu			roční	diskontovaný	kumulovaný
Do 2024	-177 136										
2025	-1 576 298		-32 989	32 989					-1 753 434	-1 753 434	-1 753 434
2026	-606 458		-33 154	1 130 655					491 043	467 660	-1 285 774
2027	-2 016 537		-33 320	1 130 821					-919 036	-833 593	-2 119 366
2028	-808 512		-39 330	296 597			59 164	18 799	-473 282	-408 838	-2 528 205
2029	-726 550		-39 526	771 619			89 340	28 740	123 623	101 705	-2 426 500
2030	-2 148 368		-39 724	1 277 768			91 765	29 881	-788 677	-617 949	-3 044 449
2031	-825 358		-39 923	560 212			162 894	53 681	-88 494	-66 035	-3 110 484
2032	-941 629		-40 122	982 584			167 168	55 741	223 741	159 009	-2 951 476
2033	-3 341 524		-46 166	1 508 975			202 806	68 414	-1 607 495	-1 088 016	-4 039 492
2034	-1 118 713		-115 158	34 504			207 957	70 960	-920 451	-593 331	-4 632 822
2035			-52 502	510 679			295 514	101 983	855 674	525 310	-4 107 513
2036			-52 764	247 742			302 792	105 671	603 441	352 819	-3 754 694
2037			-53 028	419 570			310 141	109 439	786 122	437 742	-3 316 951
2038			-53 293	1 099 747			317 560	113 292	1 477 306	783 447	-2 533 505
2039			-116 477	836 813			325 050	117 229	1 162 614	587 199	-1 946 305
2040			-116 939	35 680			330 985	121 254	370 980	178 448	-1 767 857
2041			-211 586	35 858			335 259	124 028	283 559	129 901	-1 637 956
2042			-54 563	36 038			339 584	126 858	447 917	195 425	-1 442 531
2043			-34 969	1 055 299			343 963	129 747	1 494 039	620 804	-821 727
2044			-35 144	23 212			348 395	132 694	469 157	185 661	-636 066
2045			-55 187	36 449			352 881	135 703	469 847	177 080	-458 986
2046			-212 757	36 632			357 423	138 773	320 071	114 887	-344 099
2047			-307 411	36 815			362 020	141 907	233 330	79 764	-264 335
2048			-56 019	158 435			366 673	145 105	614 193	199 964	-64 371
2049			-56 299	158 620			371 383	148 369	622 072	192 885	128 514
2050			-56 580	37 370			376 150	151 700	508 639	150 203	278 716
2051			-56 863	158 992			380 976	155 100	638 205	179 489	458 205
2052			-151 524	37 744			385 860	158 569	430 650	115 349	573 554
2053			-2 115 214	37 933			390 805	162 111	-1 524 366	-388 856	184 698
2054	880 546		-2 021 125	38 123			395 809	165 725	-540 922	-131 415	53 283
konv.faktor	0,801		0,795 / 0,856	0,795 / 0,856	0,601	0,601	0,812				

4 ANALÝZA CITLIVOSTI A POSOUZENÍ RIZIK

Jednotlivé varianty mohou být ovlivněny řadou vnějších, často i negativních vlivů. Tato kapitola se proto zabývá identifikací jednotlivých rizik a stupněm pravděpodobnosti jejich výskytu. Riziko projektu pak lze vyjádřit jako nebezpečí, že skutečné výdaje a příjmy se budou lišit od předpokládaných. Analýza rizik tak zkoumá možný vliv vybraných nezávislých proměnných (tj. vzájemně nezávislých rizikových faktorů) na celkovou efektivnost projektu.

První fází posouzení rizik je jejich kvalitativní analýza. Každé potenciální nepříznivé události je v rámci analýzy přiřazena pravděpodobnost výskytu, která vyjadřuje možnost vzniku této události:

- velmi nepravděpodobná (pravděpodobnost 0–10 %);
- nepravděpodobná (pravděpodobnost 10–33 %);
- neutrální (pravděpodobnost 33–66 %);
- pravděpodobná (pravděpodobnost 66–90 %);
- velmi pravděpodobná (pravděpodobnost 90–100 %).

Jednotlivá rizika jsou dle míry dopadu na ekonomickou efektivnost projektu ohodnocena do 5 kategorií, a to od méně závažných po závažná až kritická:

- I. kategorie – zanedbatelný dopad,
- II. kategorie – mírný dopad,
- III. kategorie – přijatelný dopad,
- IV. kategorie – závažný dopad,
- V. kategorie – kritický dopad.

Výsledná úroveň rizika je kombinací pravděpodobnosti a závažnosti, čemuž odpovídají čtyři možné úrovně rizika.

Tabulka 4-1: Možné míry rizik v závislosti na pravděpodobnosti jejich výskytu a závažnosti

<div>Závažnost</div> <div>Pravděpodobnost</div>	I	II	III	IV	V
A	Nízké	Nízké	Nízké	Nízké	Střední
B	Nízké	Nízké	Střední	Střední	Vysoké
C	Nízké	Střední	Střední	Vysoké	Velmi vysoké
D	Nízké	Střední	Vysoké	Velmi vysoké	Velmi vysoké
E	Střední	Vysoké	Velmi vysoké	Velmi vysoké	Velmi vysoké

Nezbytnou součástí analýzy rizik jsou preventivní nebo zmírňující opatření. Tato opatření by měla odpovídat úrovni rizika. V případě rizika s vysokou úrovní závažnosti a pravděpodobnosti je třeba silnější reakce a vyšší úrovně závazku k jeho zvládnutí. Na druhou stranu u rizik nízké úrovně může stačit jejich pečlivé sledování. Při identifikaci opatření ke zmírnění stávajících rizik je povinností definovat, kdo je zodpovědný za jejich provedení a v jaké fázi projektového cyklu se tak stane (plánování, zadávací řízení, realizace, provoz).

V neposlední řadě je třeba posoudit dopady opatření k prevenci nebo zmírnění rizik na odolnost projektu a zbývající expozici riziku. Pokud je expozice riziku vyhodnocena jako přijatelná (tj. již nejsou vysoké ani velmi vysoké úrovně rizika), lze přijmout navrhovanou kvalitativní strategii rizika. Pokud nadále přetrvává značné riziko, je nutné přejít na pravděpodobnostní kvantitativní analýzu s cílem dále zkoumat rizika projektu.

Hlavní rizika, která je nutno v rámci posuzování rizik infrastrukturních projektů zohlednit, jsou:

- Rizika související s poptávkou:
 - jiný odhad provozu oproti předpokladům;
- Rizika týkající se návrhu:
 - neadekvátní průzkumy a šetření v dané lokalitě;
 - neadekvátní odhady nákladů na projektové práce;
- Administrativní rizika a rizika spojená se zadáváním veřejných zakázek:
 - průtahy v řízení;
 - stavební povolení;
 - povolení k provozu;
- Rizika spojená s nákupem pozemků:
 - vyšší náklady na nákup pozemků oproti předpokladům;
 - průtahy v řízení;
- Rizika související s výstavbou:
 - finanční (zejména překročení projektových nákladů);
 - stavebně-technická (záplavy, sesuvy půdy, archeologické nálezy apod.);
 - smluvní (úpadek dodavatele, nedostatek zdrojů);
- Provozní rizika:
 - vyšší náklady na údržbu a opravy oproti předpokladům;
 - nižší vybrané poplatky oproti předpokladům;
- Regulační rizika:
 - změny environmentálních požadavků;

- Ostatní rizika:
 - odpor veřejnosti.

4.1 KVALITATIVNÍ POSOUZENÍ RIZIK

Rizika související s poptávkou (marketingová rizika)

Ekonomická analýza předpokládá v současném i projektovém stavu nárůst dopravních výkonů v osobní i nákladní dopravě. Ekonomické a společenské přínosy se týkají zejména nákladní dopravy, v menší míře rovněž osobní (úspory nákladů na napájení a externích nákladů). Celkové dopravní výkony mohou být ovlivněny řadou vnějších faktorů, jejich vývoj v průběhu referenčního období může značně kolísat. Analýza citlivosti tedy zkoumá, jak by tyto změny ovlivnily ekonomickou efektivnost projektu.

Tabulka 4-2: Citlivost ukazatelů ekonomické analýzy na změny dopravních výkonů ve variantě S1

		Změna dopravních výkonů			
		-20 %	-10 %	+10 %	+20 %
ENPV	tis. Kč	169 125	661 452	1 646 105	2 138 432
ERR	%	5,46	6,65	8,64	9,50

Tabulka 4-3: Citlivost ukazatelů ekonomické analýzy na změny dopravních výkonů ve variantě S2

		Změna dopravních výkonů			
		-20 %	-10 %	+10 %	+20 %
ENPV	tis. Kč	-1 240 508	-748 182	236 472	728 798
ERR	%	1,55	3,16	5,50	6,44

Tabulka 4-4: Citlivost ukazatelů ekonomické analýzy na změny dopravních výkonů ve variantě S3

		Změna dopravních výkonů			
		-20 %	-10 %	+10 %	+20 %
ENPV	tis. Kč	-937 753	-442 235	548 801	1 044 319
ERR	%	2,67	4,01	6,07	6,94

Z hodnot v tabulkách vyplývá:

- v případě varianty S1 je citlivost ukazatele ENPV na změnu dopravních výkonů elastická (změna dopravních výkonů o +1 % vyvolá změnu ukazatele o +1,45 %), varianta zůstává efektivní i v případě nižšího objemu očekávaných přepravních výkonů (mezní hodnota

možného snížení je -68,8 %); z toho vyplývá pravděpodobnost B, závažnost III, výsledné riziko střední;

- v případě varianty S2 je citlivost ukazatele ENPV na změnu dopravních výkonů elastická (změna dopravních výkonů o +1 % vyvolá změnu ukazatele o +19,24 %), varianta je ekonomicky efektivní pouze v případě vyššího objemu přepravních výkonů oproti očekáváním (mezní hodnota nutného zvýšení je +5,2 %); z toho vyplývá pravděpodobnost C, závažnost IV, výsledné riziko vysoké;
- v případě varianty S3 je citlivost ukazatele ENPV na změnu dopravních výkonů elastická (změna dopravních výkonů o +1 % vyvolá změnu ukazatele o +93,00 %), varianta zůstává efektivní pouze v případě velmi mírného snížení objemu očekávaných přepravních výkonů (mezní hodnota možného snížení je -1,0 %); z toho vyplývá pravděpodobnost C, závažnost III, výsledné riziko střední.

Opatření na eliminaci rizika

Předmětem studie jsou tratě využívané pro dálkovou i regionální dopravu (včetně mezinárodních spojů). V souladu s platnou dopravní koncepcí lze intenzivní využití všech hodnocených tratí předpokládat i v budoucnu. Další navýšení dopravních výkonů oproti hodnotám předpokládaným ve výpočtech ekonomické analýzy nelze za jinak nezměněných podmínek očekávat; riziko nenaplněných očekávání nárůstu dopravních výkonů lze úspěšně eliminovat zejména marketingovými opatřeními budoucích dopravců.

Projektová rizika

Úspěšnost či neúspěšnost realizace projektu je do určité míry determinována kvalitou projektové přípravy. Kromě dokumentace samotné jsou důležitým faktorem též různé přípravné a průzkumné práce, jejichž výsledky mohou výrazně ovlivnit výslednou podobu projektu.

Riziko neadekvátně provedených průzkumných prací a nedostatečně oceněných projektových prací je důležité zejména v případě:

- novostaveb železničních tratí;
- rekonstrukcí a modernizací, jejichž součástí jsou přeložky tratí a úpravy směrových poměrů.

Součástí posuzovaných investičních variant výše uvedená stavební opatření nejsou. Pravděpodobnost projektového rizika jednotlivých variant lze pak stanovit A, závažnost II, výsledné riziko nízké.

Opatření na eliminaci rizika

V rámci hodnoceného projektu se průzkumné a projektové práce předpokládají ve výši 9,5 % stavebních nákladů, součástí nákladů všech stavebních i technologických profesí je dále rezerva ve výši 10 %. Investiční náklady tak pokrývají i případné náklady na neočekávané položky a mimořádná opatření. Za těchto předpokladů lze opatření na zmírnění projektového rizika považovat za dostatečná.

Administrativní rizika

Do této kategorie spadají rizika spojená s procesní stránkou investiční přípravy. Týkají se tedy zejména veřejných zakázek, územního a stavebního řízení – možné průtahy během řízení, komplikace při získávání územního rozhodnutí a stavebního povolení, problematika EIA apod.

V případě zde hodnoceného projektu mají na výslednou míru administrativních rizik vliv zejména tyto aspekty:

- rozsah procesu EIA;
- rozsah přeložek a novostaveb.

U všech variant odpovídá předpokládaný rozsah procesu EIA kategorii II: pravděpodobnost daného rizika B, závažnost II, výsledné riziko nízké.

Opatření na eliminaci rizika

V případě hodnoceného projektu může dojít zejména ke zdržení v průběhu územního a stavebního řízení. Součástí studie je proto podrobný harmonogram přípravy a realizace. Realizace je plánována od roku 2025 po dobu 10-12 let, což dává dostatečný prostor na průběh územního a stavebního řízení i samotnou realizaci. Jednotlivé etapy investiční přípravy jsou časově naplánovány s ohledem na případná možná časová zdržení tak, aby bylo možné stanovený časový rámec dodržet. S ohledem na závažnost administrativních rizik je však třeba věnovat dodržení plánovaného harmonogramu zvýšenou pozornost.

Rizika spojená s nákupem pozemků

Úspěšná realizace stavby může vyžadovat získání pozemků od třetích subjektů, které může být dočasný (po dobu trvání stavby) nebo trvalý charakteru. U menších staveb se může jednat o zanedbatelný aspekt, naopak u rozsáhlejších staveb může být toto riziko velmi významné. Rozhodujícími faktory, které výslednou míru tohoto rizika určují, jsou:

- rozsah směrových a výškových úprav;

- rozsah přeložek a novostaveb;
- rozsah požadavků na zábor zemědělských nebo lesních pozemků;
- míra potřeby jednotlivých nemovitostí pro úspěšnou realizaci stavby (existence či neexistence alternativního technického řešení).

Riziko spojené s nákupem pozemků lze u jednotlivých variant stanovit s pravděpodobností B a závažností II; výsledné riziko je tedy nízké.

Opatření na eliminaci rizika

V rámci posuzovaného projektu jsou náplní stavby (až na několik drobných stavebních úprav) technologické profese, s nimiž nejsou spojeny nároky na zábory zemědělského půdního fondu či pozemků určených k plnění funkcí lesa. Míru tohoto rizika lze tedy za předpokladu, že bude v rámci přípravy a realizace stavby plánovaný rozsah stavby dodržen, označit za nízkou. Nicméně i přesto je třeba věnovat potenciálním rizikům této kategorie zvýšenou pozornost.

Rizika související s výstavbou (finanční)

Z hlediska finančního rizika projektu jsou nejvýznamnější položkou jeho investiční náklady. Vzhledem k charakteru projektu může během realizace dojít k jejich neočekávanému zvýšení. Rozhodujícími faktory, které výslednou míru tohoto rizika určují, jsou:

- citlivost ukazatelů finanční a ekonomické efektivity na změny investičních nákladů (citlivostní interval je zpravidla -20 % až +20 %);
- mezní hodnoty samofinancovatelnosti a ekonomické efektivity jednotlivých variant.

Hodnoty finančních a ekonomických ukazatelů pro daný citlivostní interval investičních nákladů stavby vycházejí následovně:

Tabulka 4-5: Citlivost ukazatelů finanční a ekonomické analýzy na změny investičních nákladů ve variantě S1

		Změna investičních nákladů			
		-20 %	-10 %	+10 %	+20 %
FNPV	tis. Kč	-2 860 361	-4 246 544	-7 018 911	-8 405 095
FRR	%	xx	xx	xx	xx
ENPV	tis. Kč	3 266 929	2 210 354	97 204	-959 371
ERR	%	16,10	11,11	5,20	3,26

Tabulka 4-6: Citlivost ukazatelů finanční a ekonomické analýzy na změny investičních nákladů ve variantě S2

		Změna investičních nákladů			
		-20 %	-10 %	+10 %	+20 %
FNPV	tis. Kč	-4 452 188	-5 949 810	-8 945 055	-10 442 678
FRR	%	xx	xx	xx	xx
ENPV	tis. Kč	2 030 104	887 125	-1 398 835	-2 541 814
ERR	%	11,32	7,31	2,21	0,43

Tabulka 4-7: Citlivost ukazatelů finanční a ekonomické analýzy na změny investičních nákladů ve variantě S3

		Změna investičních nákladů			
		-20 %	-10 %	+10 %	+20 %
FNPV	tis. Kč	-788 358	-1 935 252	-4 229 039	-5 375 933
FRR	%	xx	xx	xx	xx
ENPV	tis. Kč	2 334 770	1 194 026	-1 087 460	-2 228 203
ERR	%	11,55	7,84	2,97	1,22

Z hodnot v tabulkách vyplývá:

- v případě varianty S1 je citlivost ukazatele ENPV na změnu investičních nákladů elastická (snížení investičních nákladů o 1 % vyvolá změnu ukazatele o +9,16 %), varianta zůstává efektivní i v případě zvýšení investičních nákladů o 10,9 %, resp. o 2 044 630 tis. Kč; z toho vyplývá pravděpodobnost B, závažnost III, výsledné riziko střední;
- v případě varianty S2 je citlivost ukazatele ENPV na změnu investičních nákladů elastická (snížení investičních nákladů o 1 % vyvolá změnu ukazatele o +55,33 %), varianta je ekonomicky efektivní pouze v případě snížení investičních nákladů o 2,3 %, což představuje snížení o 450 440 tis. Kč; z toho vyplývá pravděpodobnost C, závažnost IV, výsledné riziko vysoké;
- v případě varianty S3 je citlivost ukazatele ENPV na změnu investičních nákladů elastická (snížení investičních nákladů o 1 % vyvolá změnu ukazatele o +214,09 %), varianta zůstává efektivní pouze v případě velmi mírného zvýšení investičních nákladů o 0,4 %, resp. o 90 557 tis. Kč; z toho vyplývá pravděpodobnost C, závažnost III, výsledné riziko střední.

Opatření na eliminaci rizika

Zvolená projektová varianta bude realizována z národních zdrojů a výhledově též s příspěvkem na financování z fondů EU. Z tohoto důvodu je třeba věnovat v procesu přípravy projektu dostatečnou péči na zajištění dostatečného objemu finančních zdrojů a včasné podání žádosti o finanční příspěvek z fondů EU. Vzhledem k plánovanému termínu realizace stavby je zvládnutí tohoto

procesu reálně proveditelné. Nicméně i přes akceptovatelné prahové hodnoty možného zvýšení investičních nákladů je třeba u všech ekonomicky efektivních variant dbát na co nejvyšší míru dodržení plánovaných investičních nákladů. V případě zvýšení investičních nákladů by toto zvýšení (pokud by nebylo vyváženo též zvýšenými společenskými přínosy) mohlo mít negativní vliv na celkovou efektivnost projektu.

Rizika související s výstavbou (stavebně-technická)

Mezi hlavní stavebně-technická rizika patří možné neočekávané události, které mohou zpoždit nebo zcela znemožnit realizaci stavby. Jedná se zejména o havárie na stavbě a živelné pohromy. Rozhodujícími faktory, které výslednou míru tohoto rizika určují, jsou:

- umístění stavby z hlediska environmentálních vlivů (záplavová a sesuvná území apod.);
- rozsah směrových a výškových úprav;
- rozsah přeložek a novostaveb.

V rámci posuzovaných variant nedojde k zásahům do záplavových území vodních toků. Riziko havárií během realizace lze eliminovat včasnou a odborně zpracovanou organizací výstavby. Součástí projektové dokumentace bude rovněž jak havarijný plán, tak povodňový plán stavby.

Pravděpodobnost tohoto rizika (ve všech variantách) lze tedy stanovit jako B, závažnost stupněm II, výsledné riziko nízké.

Opatření na eliminaci rizika

Vzhledem k výše uvedeným faktorům je základním opatřením na eliminaci tohoto rizika dodržování preventivních opatření před havárií, dodržování platných předpisů a pravidelná údržba. V CBA analýze se náklady na údržbu předpokládají v dostatečné výši.“

Rizika související s výstavbou (smluvní)

Toto riziko vyjadřuje potenciální nebezpečí, že dodavatel projektové dokumentace nebo zhotovitel stavby nebude schopen dostát svým závazkům, což povede ke zdržení nebo nedokončení díla. Míra tohoto rizika je dána těmito faktory:

- finanční způsobilost dodavatele dostát svým závazkům;
- zkušenosti dodavatele s obdobnými projekty;
- kvalifikační předpoklady (zejména odborná způsobilost pracovníků).

Dodavatel projektové dokumentace i zhotovitel budou vybráni v rámci výběrových řízení, jejichž součástí je i splnění náročných kvalifikačních předpokladů týkajících se např. praxe s projekty obdobného charakteru či odborných znalostí a zkušeností zaměstnanců. Součástí smluvních vztahů v rámci přípravy a realizace stavby jsou též finanční záruky zhotovitele dokumentace či stavby.

Pravděpodobnost tohoto rizika (ve všech variantách) lze s přihlédnutím k výše uvedeným skutečnostem stanovit jako A, závažnost stupněm IV, výsledné riziko nízké.

Provozní rizika

Toto riziko se vztahuje k provozní fázi projektu a vyjadřuje potenciální nežádoucí stav, kdy by došlo ke změně výše provozních příjmů a výdajů oproti původním předpokladům, což by mohlo negativně ovlivnit ekonomickou efektivnost projektu. Mezi hlavní položky provozních příjmů a výdajů patří:

- náklady na provozování a provozuschopnost drážní dopravy
- náklady na provozování vlaků
- příjmy z poplatků za použití dopravní cesty

Výše příjmů z poplatků za použití dopravní cesty i nákladů na provozování vlaků je primárně určena rozsahem vlakových spojů a technickými parametry (kapacita, hmotnost) vlaků. Osobní i nákladní doprava je na tratích, které jsou v rámci stavby posuzovány, provozována jak pro zajištění dopravní obslužnosti, tak v rámci dálkových a mezinárodních spojů – z těchto důvodů lze (za jinak nezměněných předpokladů) očekávat, že tyto položky nákladů a příjmů budou odpovídat vypočteným hodnotám.

Náklady na provozování a provozuschopnost jsou stanoveny na základě skutečně dosažených nákladů v minulých letech, předpokládané změny po realizaci stavby pak na základě technologických podkladů (např. změna počtu provozních zaměstnanců) a s ohledem na zkušenosti s obdobnými typy staveb (změny nákladů na opravy a údržbu). Rovněž tyto náklady a jejich předpokládaný vývoj v budoucích letech lze tedy označit za věrohodné.

Pravděpodobnost tohoto rizika (ve všech variantách) lze s přihlédnutím k výše uvedeným skutečnostem stanovit jako A, závažnost stupněm II, výsledné riziko nízké.

Regulační a ostatní rizika

Do této kategorie spadají ostatní rizika, která nelze zařadit do žádné z výše uvedených kategorií. Jedná se o možné nepříznivé vlivy způsobené vnějšími vlivy (změna legislativního rámce,

nesouhlas veřejnosti v rámci projednávání apod.). U variant, které nezahrnují výraznější přeložky ani novostavby tratí, je toto riziko relativně malé, u ostatních variant je pravděpodobnost vzniku takovýchto nepříznivých událostí vyšší. V obou případech však může nepříznivá událost tohoto typu způsobit rozsáhlé zdržení zejména ve fázi přípravy.

Regulační a ostatní riziko jednotlivých variant lze pak s ohledem na charakter stavby (zejména technologické profese) stanovit s pravděpodobností B a závažností II; výsledné riziko je nízké.

Opatření na eliminaci rizika

Základním opatřením na eliminaci regulačních a ostatních rizik je sledování změn platných zákonů a ostatních norem. Za tímto účelem bude projektová příprava probíhat v koordinaci všech zúčastněných subjektů, což zajistí soulad dokumentace s platnými normami a respektování zájmů jednotlivých subjektů. Důležitost a smysluplnost projektu je vhodné podpořit též ve vztahu k veřejnosti.

4.2 STATISTICKÁ ANALÝZA VYBRANÝCH KRITICKÝCH PROMĚNNÝCH

Kvantitativní (statistická) analýza rizik se provádí v případech, je-li projekt vystaven významnému zbytkovému riziku. V případě daného projektu se toto posouzení týká varianty S1 (z hlediska ekonomické analýzy efektivní varianta s příznivým výsledkem a přijatelnou úrovní rizik). Některá z výše uvedených rizik mohou mít výraznější dopad na výsledky CBA analýzy, proto jsou podrobeny statistickému zkoumání.

4.2.1 Stanovení kritických proměnných a pravděpodobnostních rozdělení

Na základě kvalitativního posouzení rizik byly jako stochasticky nezávislé a statisticky významné proměnné zvoleny investiční náklady a přepravní výkony. Hodnoty finančních a ekonomických ukazatelů (čistá současná hodnota a vnitřní výnosové procento) pak představují stochasticky závislé proměnné, neboť změny investičních nákladů a přepravních výkonů významně ovlivňují hodnoty těchto ukazatelů. V daném případě je statistické posouzení provedeno pouze pro ekonomické ukazatele (ENPV a ERR).

Po identifikaci kritických proměnných je nutné přiřadit každé z nich pravděpodobnostní rozdělení. Pravděpodobnostní rozdělení pro každou proměnnou může být čerpáno z různých zdrojů:

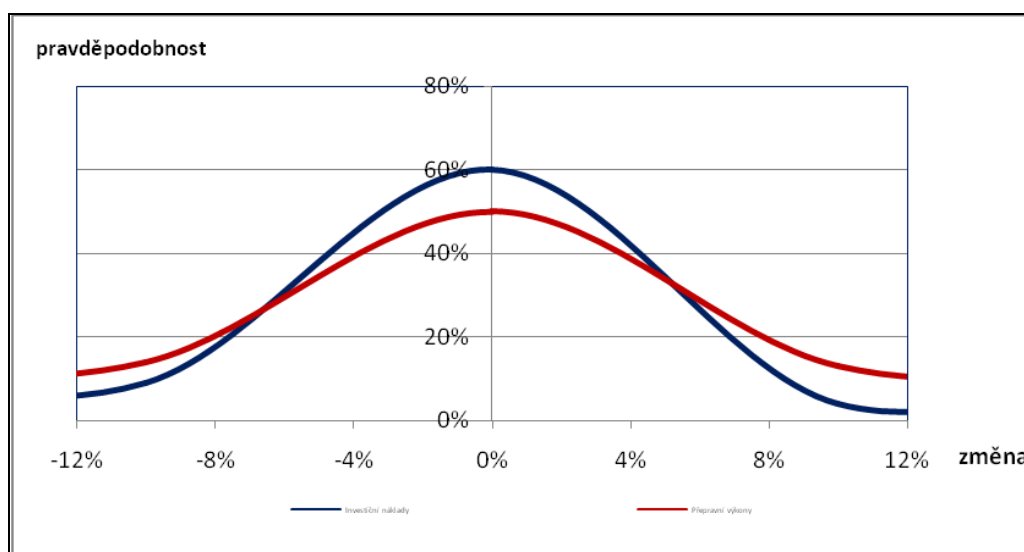
- z výsledků studií provedených za účelem získání potřebných experimentálních hodnot v situacích, které jsou projektu co nejpodobnější;
- ze statisticky definovaných rozdělení, která platí pro obdobné případy;

- metodou dotazování (delfská metoda), kdy je skupina odborníků požádána o odhad pravděpodobnosti pro jednotlivé proměnné. Odhady těchto odborníků jsou pak zkombinovány podle statistických pravidel.

Pravděpodobnostní rozdělení kritických proměnných byla získána rozbořem již realizovaných investičních projektů obdobného charakteru a adaptována na Gaussovo normální rozdělení. Na základě pravděpodobnostního rozdělení nezávisle proměnných je pak možné stanovit matici pravděpodobnostních variant jednotlivých ukazatelů.

Tabulka 4-8: Pravděpodobnostní rozdělení kritických proměnných

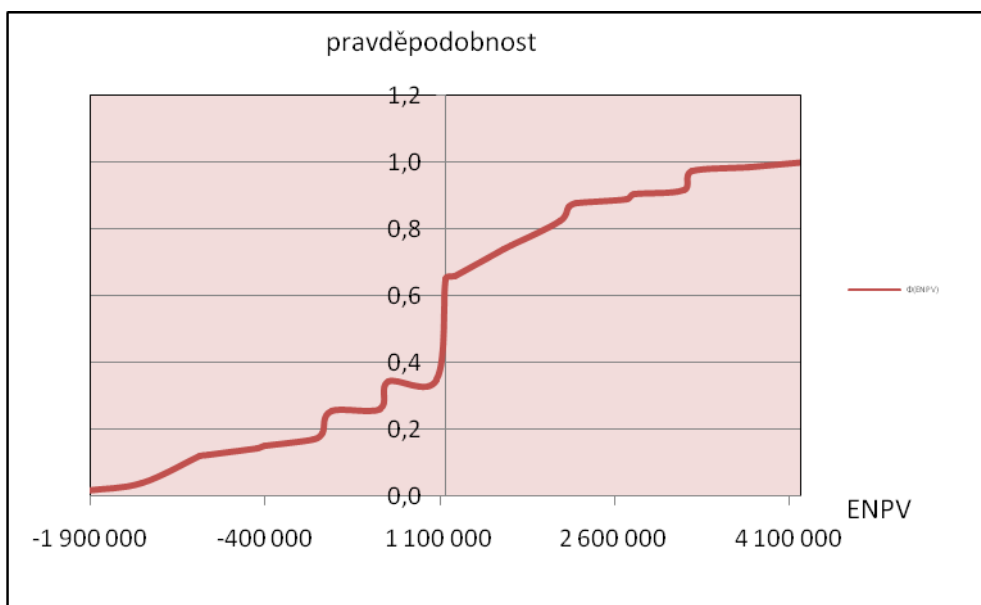
Změna hodnoty o	Pravděpodobnost změny v %	
	Investiční náklady	Přepravní výkony
-20%	11	11
-10%	9	14
0%	60	50
10%	4	13
20%	16	12



Graf 4-1: Pravděpodobnostní rozdělení kritických proměnných

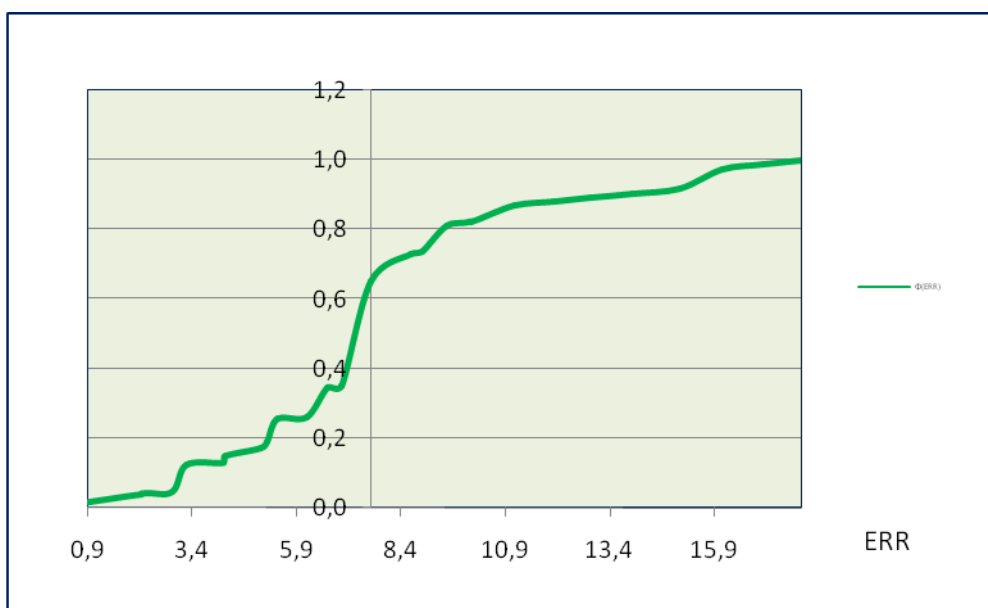
4.2.2 Výpočet pravděpodobnostních hodnot ukazatelů ekonomické analýzy**Tabulka 4-9: Pravděpodobnostní rozdělení ENPV**

Investiční náklady		Dopravní výkony		ENPV	
Změna %	Pravděpodobnost	Změna %	Pravděpodobnost	Hodnota	Pravděpodobnost
-20	0,110	-20	0,110	2 282 275	0,012
	0,110	-10	0,140	2 774 602	0,015
	0,110	0	0,500	3 266 929	0,055
	0,110	10	0,130	3 759 255	0,014
	0,110	20	0,120	4 251 582	0,013
-10	0,090	-20	0,110	1 225 700	0,010
	0,090	-10	0,140	1 718 027	0,013
	0,090	0	0,500	2 210 354	0,045
	0,090	10	0,130	2 702 680	0,012
	0,090	20	0,120	3 195 007	0,011
0	0,600	-20	0,110	169 125	0,066
	0,600	-10	0,140	661 452	0,084
	0,600	0	0,500	1 153 779	0,300
	0,600	10	0,130	1 646 105	0,078
	0,600	20	0,120	2 138 432	0,072
10	0,040	-20	0,110	-887 450	0,004
	0,040	-10	0,140	-395 123	0,006
	0,040	0	0,500	97 204	0,020
	0,040	10	0,130	589 530	0,005
	0,040	20	0,120	1 081 857	0,005
20	0,160	-20	0,110	-1 944 025	0,018
	0,160	-10	0,140	-1 451 698	0,022
	0,160	0	0,500	-959 371	0,080
	0,160	10	0,130	-467 044	0,021
	0,160	20	0,120	25 282	0,019

**Graf 4-2: Kumulativní pravděpodobnostní rozdělení ENPV**

Tabulka 4-10: Pravděpodobnostní rozdělení ERR

Investiční náklady		Přepravní výkony		ERR	
Změna %	Pravděpodobnost	Změna %	Pravděpodobnost	Hodnota	Pravděpodobnost
-20	0,110	-20	0,110	13,93	0,012
	0,110	-10	0,140	15,07	0,015
	0,110	0	0,500	16,10	0,055
	0,110	10	0,130	17,06	0,014
	0,110	20	0,120	17,97	0,013
-10	0,090	-20	0,110	8,90	0,010
	0,090	-10	0,140	10,06	0,013
	0,090	0	0,500	11,11	0,045
	0,090	10	0,130	12,06	0,012
	0,090	20	0,120	12,94	0,011
0	0,600	-20	0,110	5,46	0,066
	0,600	-10	0,140	6,65	0,084
	0,600	0	0,500	7,70	0,300
	0,600	10	0,130	8,64	0,078
	0,600	20	0,120	9,50	0,072
10	0,040	-20	0,110	2,91	0,004
	0,040	-10	0,140	4,14	0,006
	0,040	0	0,500	5,20	0,020
	0,040	10	0,130	6,13	0,005
	0,040	20	0,120	6,98	0,005
20	0,160	-20	0,110	0,92	0,018
	0,160	-10	0,140	2,19	0,022
	0,160	0	0,500	3,26	0,080
	0,160	10	0,130	4,20	0,021
	0,160	20	0,120	5,04	0,019



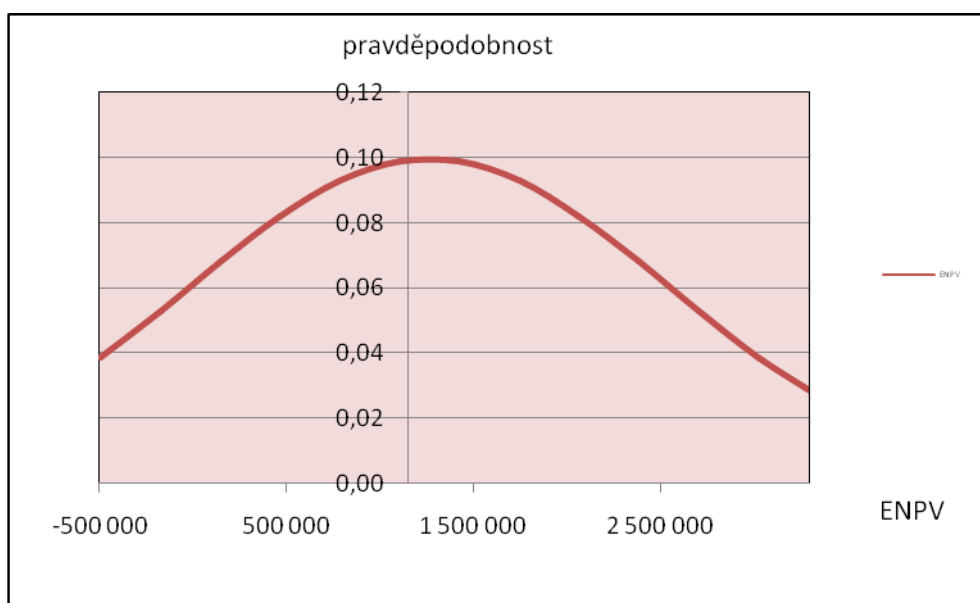
Graf 4-3: Kumulativní pravděpodobnostní rozdělení ERR

Tabulka 4-11: Výsledky analýzy rizik pro ukazatele ekonomické analýzy

Ukazatel	ENPV	ERR
Projektová hodnota	1 153 779	7,70
Střední hodnota	1 105 873	8,06
Směrodatná odchylka ukazatele	1 279 222	3,65

4.2.3 Analýza vnějších vlivů na ukazatele pomocí Gaussova normálního rozdělení

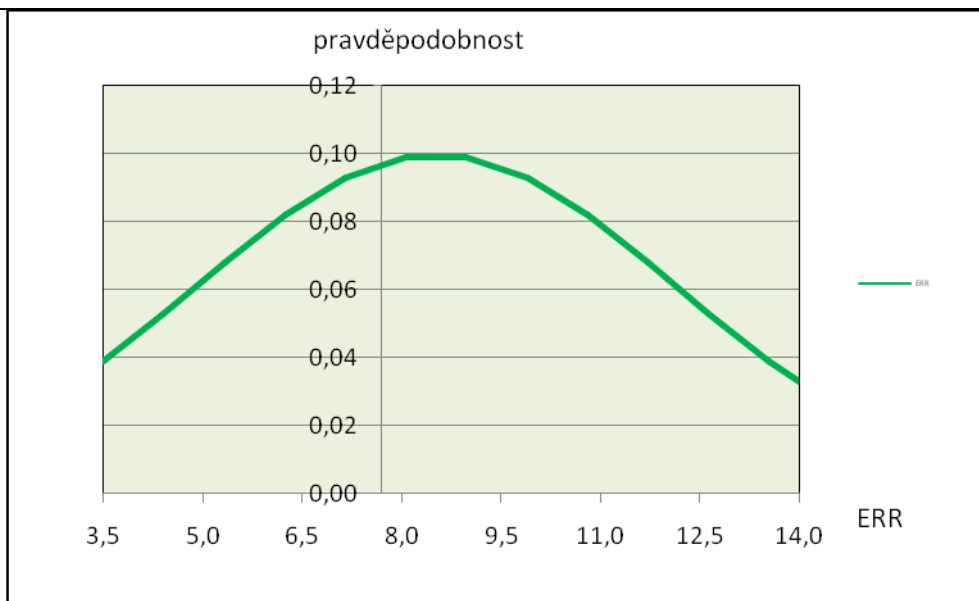
Pro adaptaci statistických veličin na reálné ekonomické podmínky se nejčastěji používá tzv. Gaussovo normální rozdělení $N(\mu, \sigma^2)$, které zohledňuje rovněž rizika plynoucí z vnějších vlivů a náhodných chyb. Následující grafy zobrazují aproximace jednotlivých ukazatelů ekonomické analýzy na toto rozdělení.



Graf 4-4: Aproximace ENPV na Gaussovo normální rozdělení

Výsledná hodnota ENPV tak na základě aproximace normálního rozdělení bude:

- s 43,6% pravděpodobností vyšší než střední hodnota,
- s 9,9% pravděpodobností rovna střední hodnotě a
- s 46,5% pravděpodobností nižší než střední hodnota.



Graf 4-5: Aproximace ERR na Gaussovo normální rozdělení

Výsledná hodnota FRR tak na základě aproximace normálního rozdělení bude:

- s 49,0% pravděpodobností vyšší než střední hodnota,
- s 9,9% pravděpodobností rovna střední hodnotě a
- s 41,1% pravděpodobností nižší než střední hodnota.

5 SHRUTÍ VÝSLEDKŮ

Ekonomické hodnocení je zpracováno metodou analýzy nákladů a přínosů (CBA) v souladu s dokumentem „Rezortní metodika pro hodnocení ekonomické efektivity projektů dopravních staveb“ (2017) a ostatními platnými metodickými dokumenty.

Do **finanční analýzy** vstupují:

- 1) Výdaje
 - a) Investiční náklady (bez rezervy na nepředvídatelné události)
 - b) Náklady na opravy a údržbu železniční infrastruktury (provozoschopnost)
- 2) Příjmy
 - a) Zůstatková hodnota

Do **ekonomické analýzy** vstupují:

- 1) Náklady
 - a) Investiční náklady (bez rezervy na nepředvídatelné události)
 - b) Náklady na opravy a údržbu železniční infrastruktury (provozoschopnost)
 - c) Náklady na provozování drážní dopravy
 - d) Náklady na provoz vlaků a vlakových souprav
- 2) Přínosy
 - a) Úspory externích nákladů z dopravy
 - b) Zůstatková hodnota

Pro účely ekonomické analýzy jsou jednotlivé náklady a přínosy vyčísleny v ekonomických cenách:

- a) náklady a přínosy, s nimiž jsou spojeny reálné peněžní toky, jsou převedeny na ekonomické ceny pomocí tzv. konverzního faktoru, jehož hodnoty pro jednotlivé typy finančních toků jsou uvedeny ve spodní části tabulky diferenčních toků ekonomické analýzy;
- b) náklady a přínosy nepeněžního charakteru jsou oceněny ve výši tzv. nákladů obětovaných příležitosti.

Mezi hlavní přínosy stavby změny trakce z DC 3 kV na AC 25 kV, 50 Hz v oblasti „Ostravsko a Přerovsko“ lze zařadit následující faktory:

- úspora nákladů na provozování drážní dopravy;

- úspory nákladů na provoz vlaků a vlakových souprav;
- úspory externích nákladů z dopravy.

Výsledné hodnoty CBA analýzy jsou následující.

Tabulka 5-1: Výsledky finanční a ekonomické analýzy varianty S1

Ukazatel		Finanční analýza	Ekonomická analýza
FNPV/ENPV	tis.Kč	-5 632 728	1 153 779
FRR/ERR	%	xx	7,70
BCR			1,109

Tabulka 5-2: Výsledky finanční a ekonomické analýzy varianty S2

Ukazatel		Finanční analýza	Ekonomická analýza
FNPV/ENPV	tis.Kč	-7 447 433	-255 855
FRR/ERR	%	xx	4,42
BCR			0,978

Tabulka 5-3: Výsledky finanční a ekonomické analýzy varianty S3

Ukazatel		Finanční analýza	Ekonomická analýza
FNPV/ENPV	tis.Kč	-7 070 201	53 283
FRR/ERR	%	xx	5,11
BCR			1,005

U finanční analýzy jsou výsledné hodnoty ukazatelů pod hranicí efektivnosti. Z hlediska ekonomické analýzy projektu jsou ekonomicky efektivní projektové varianty S1 a S3, v případě varianty S2 je její hodnota ERR nižší než kritická hodnota 5 %. Přínosy jsou vyvolány zejména úsporami nákladů na provoz vlakových souprav a úsporami externích nákladů z dopravy. Z hlediska CBA analýzy (výše přínosů ve vztahu k vynaloženým nákladům) a analýzy rizik představuje optimální volbu investiční varianta S1.

Z uvedeného vyplývá, že projekt změny trakce z DC 3 kV na AC 25 kV, 50 Hz v oblasti „Ostravsko a Přerovsko“ má dostatečný celospolečenský přínos a je možné jej doporučit k financování z veřejných rozpočtů.

6 SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY A OSTATNÍCH ZDROJŮ

- [1] ČESKÝ STATISTICKÝ ÚŘAD. „Sčítání lidu, domů a bytů k 26. 3. 2011 – dojíždka do zaměstnání a škol“, 2013
- [2] SPRÁVA ŽELEZNIČNÍ DOPRAVNÍ CESTY S.O. „Metodika pro zpracování přepravních prognóz investičních staveb malého rozsahu“, 2016
- [3] SUDOP PRAHA A. S. „Koncepce přechodu na jednotnou napájecí soustavu ve vazbě na priority programového období 2014-2020 a naplnění požadavků TSI ENE“, 2016.
- [4] MINISTERSTVO DOPRAVY ČR. „Rezortní metodika pro hodnocení ekonomické efektivnosti projektů dopravních staveb“, 2017
- [5] MINISTERSTVO FINANCÍ ČR. „Příloha k výměru MF č. 01/2020 ze dne 17. listopadu 2019, která stanovuje maximální ceny a určené podmínky za použití vnitrostátní železniční dopravní cesty celostátních a regionálních drah při provozování drážní dopravy“, 2019
- [6] SPRÁVA ŽELEZNIČNÍ DOPRAVNÍ CESTY S. O. „Prohlášení o dráze celostátní a regionální“, 2019