



Název akce	Komplexní řešení spojení Praha – Beroun jako součást III.TŽK	
Druh dokumentace	Provozně ekonomická studie (PES)	
Část	A.3 Přepravní prognóza a ekonomika	06 / 2011
Objednatel	SŽDC, s.o. Stavební správa Plzeň Purkyňova 22 304 88 Plzeň	
Zhotovitel	SUDOP PRAHA a.s. středisko 205 – koncepce dopravy Olšanská 1a 130 80 Praha 3 – Žižkov	
Číslo smlouvy	Objednatele: 3/2011 - SPE	Zhotovitele: 11 097 205
Odpovědný zpracovatel projektu	Ing. Martin Vachtl	Podpis
Zpracovali	Ing. Martin Vachtl Ing. Martin Večeřa Ing. Josef Pospíšil Zdeněk Melzer	Investiční náročnost Ekonomické hodnocení Analýza citlivosti a rizik Přepravní prognóza
Kontroloval	Ing. Pavel Tikman	Podpis

O B S A H

1	PŘEPRAVNÍ PROGNÓZA	3
1.1	ÚVOD	3
1.2	PŘEDPOKLADY PROGNÓZY	3
1.3	VÝSTUPY PROGNÓZY	8
1.4	ZÁVĚR.....	13
2	INVESTIČNÍ NÁROČNOST.....	14
2.1	ZÁKLADNÍ PŘEHLED INVESTIČNÍ NÁROČNOSTI	14
2.2	INVESTIČNÍ NÁROČNOST V ETAPÁCH VÝSTAVBY	16
3	EKONOMICKÉ HODNOCENÍ	17
3.1	ÚVOD.....	17
3.2	FINANČNÍ ANALÝZA	17
3.3	EKONOMICKÁ ANALÝZA.....	27
3.4	ANALÝZA CITLIVOSTI A RIZIK	37
3.5	ZÁVĚR.....	44

1 Přepравní prognóza

1.1 Úvod

Účelem zpracovávané prognózy je posoudit dopady opatření navržených pro úsek Praha – Beroun na přepravní poptávku. Současně jsou aktualizovány výstupy prognózy pro celý úsek Praha - Plzeň uvedené ve Studii proveditelnosti z r. 2010 vzhledem k aktuálnímu socioekonomickému vývoji a novým strategickým dokumentům z oblasti dopravy.

V tomto dokumentu jsou stručně uvedeny a zdůvodněny rozdíly oproti prognóze zpracované v rámci SP Praha – Plzeň z r. 2010. Prognóza byla stejně jako ve studii proveditelnosti zpracována za pomoci analýzy růstových trendů, dopravního modelování v software VISUM a logitového modelu. Většina podkladů i metodických postupů prognózy zůstává stejná jako ve zpracované SP proto zde již není znovu detailně uváděna.

Přepравní prognóza poskytuje vstupy pro ekonomické hodnocení je tedy zpracována stejně jako ekonomické hodnocení pro období 2009 – 2038. Výstupy jsou uvedeny pro jednu projektovou variantu v porovnání s variantou bez projektu. Z hlediska dopravní nabídky bylo pracováno z rozsahem dopravy a cestovními dobami z varianty MaRek 1. Pro hodnocení rizik jsou uvedeny možné odchylky prognózy pro minimální a maximální scénář vývoje dopravního trhu.

1.2 Předpoklady prognózy

Vývoj okolní infrastruktury

Rozsah a horizonty rozvoje okolní infrastruktury byly upraveny s ohledem na vývoj dopravní a ekonomické strategie v ČR. Je tedy pracovně předpokládán vzdálenější horizont realizace nové tratě Praha – Beroun, rychlého spojení Plzeň – Domažlice – Regensburg (DM Bahn), vysokorychlostních tratí i kapacitního průjezdu Prahou (Nové spojení 2).

Z důvodů přehlednějšího definování přínosů a nákladů posuzovaných opatření na řešeném úseku Praha – Beroun, byla pracovně uvažována realizace nové tratě Praha – Beroun mimo rámec hodnoceného období.

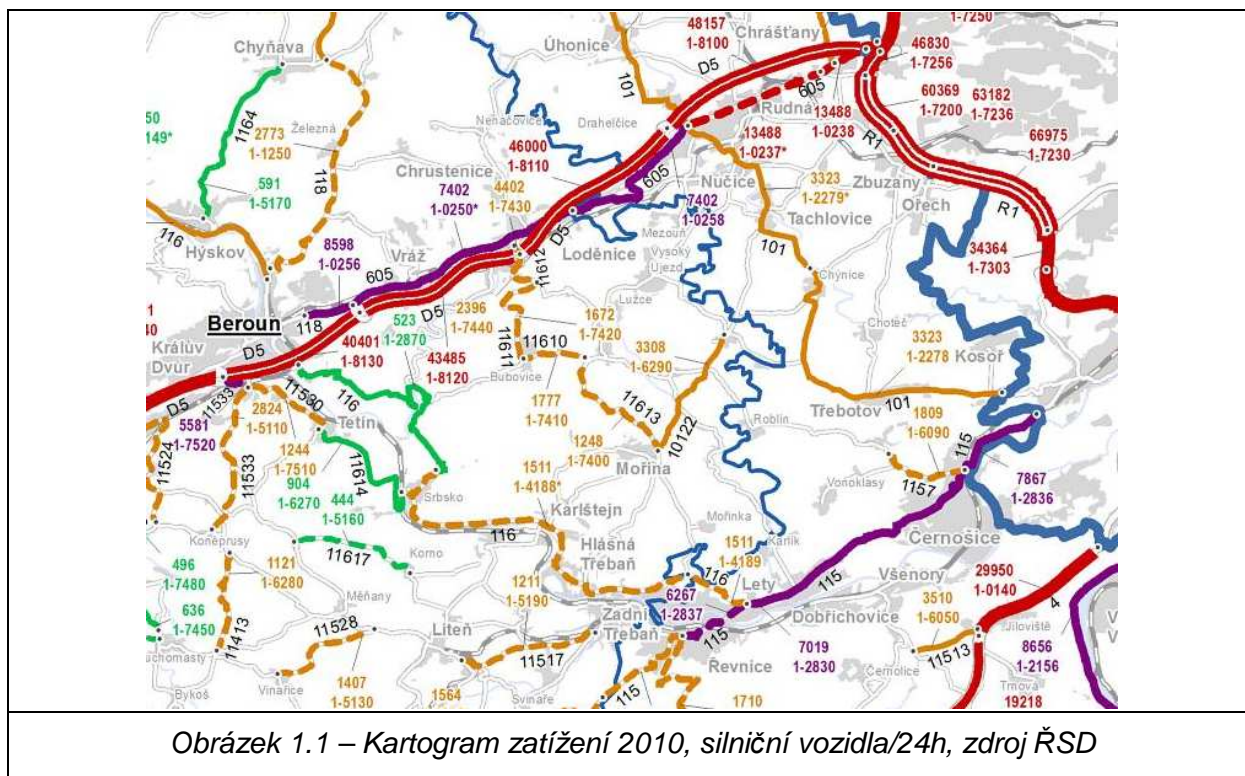
Projekt DM Bahn je pro účely této studie uvažován v redukované varianě bez výstavby tratě na rychlost 200km/h na německém území. Horizont dokončení je pracovně předpokládán v r. 2025.

Vysokorychlostní tratě jsou předpokládány v rozsahu Praha – Brno, Praha – Dresden, Přerov – Ostrava, Brno – Přerov (VRT II. kat na 200km/h). Horizont dokončení těchto tratí je předpokládán pro účely prognózy k roku 2035.

Vývoj přepravního trhu

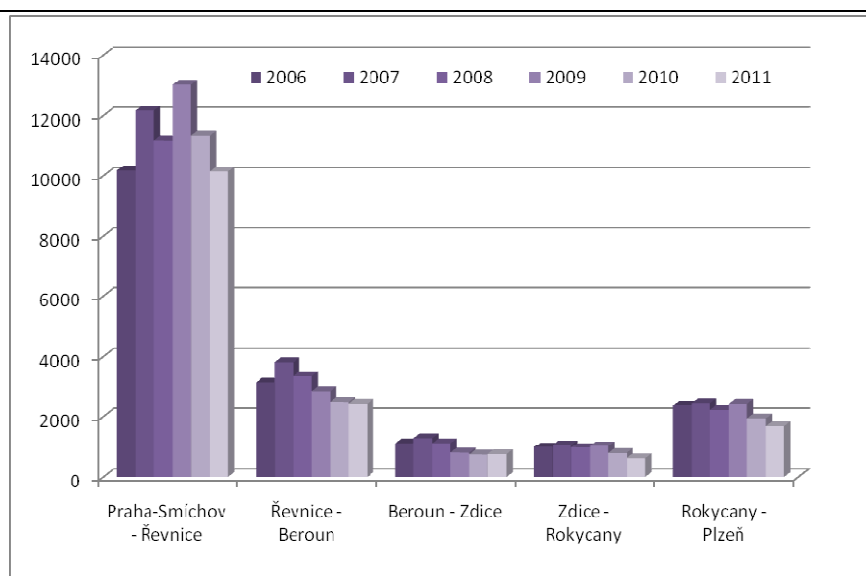
Vývoj přepravní poptávky byl aktualizován s ohledem na celostátní sčítání silniční dopravy 2010, sčítání ČD 2011, vývoj HDP a další informace.

Z výsledků sčítání ŘSD vyplývá méně dynamický růst dopravního zatížení mezi lety 2005-2010 než mezi lety 2000-2005. Důvodem je zřejmě, kromě určitého nasycení sítě i trhu změna metodiky sčítání. Dále jsou uvedeny výsledky sčítání z roku 2010 v řešené oblasti pro všechna vozidla za 24h.

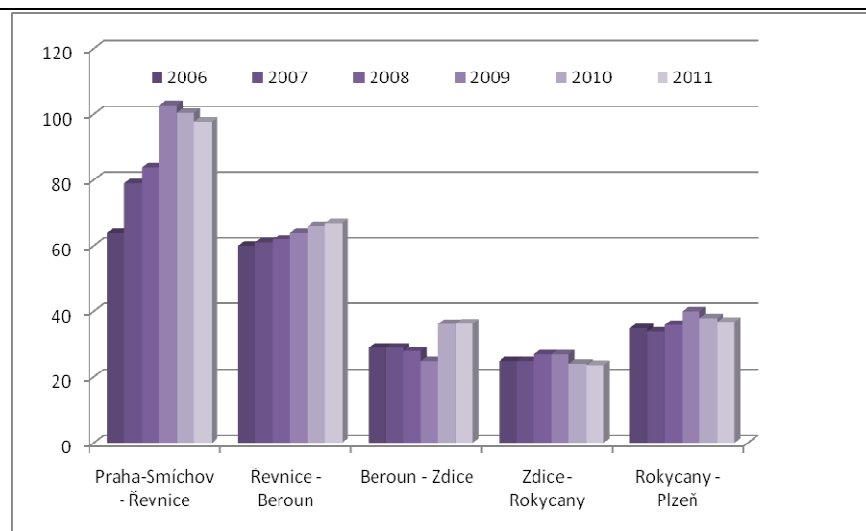


Obrázek 1.1 – Kartogram zatížení 2010, silniční vozidla/24h, zdroj ŘSD

Při analýze sčítání ČD mezi roky 2009 – 2011 byl zjištěn pokles zatížení v regionální dopravě. Nejvýraznější pokles byl zjištěn v úseku Praha–Smíchov – Řevnice. Důvody tohoto poklesu nejsou zcela zřejmé. Jedním z důvodů může být změna metodiky sčítání. V roce 2010, 2011 bylo sčítání prováděno v březnu, předtím v dubnu. Svou roli mohly sehrát i častější výluky na trati, či mírné snížení počtu nasazených vlaků. V každém případě byl na základě těchto dat mírně snížen růstový trend prognózy pro příměstský úsek Praha-Smíchov – Řevnice.

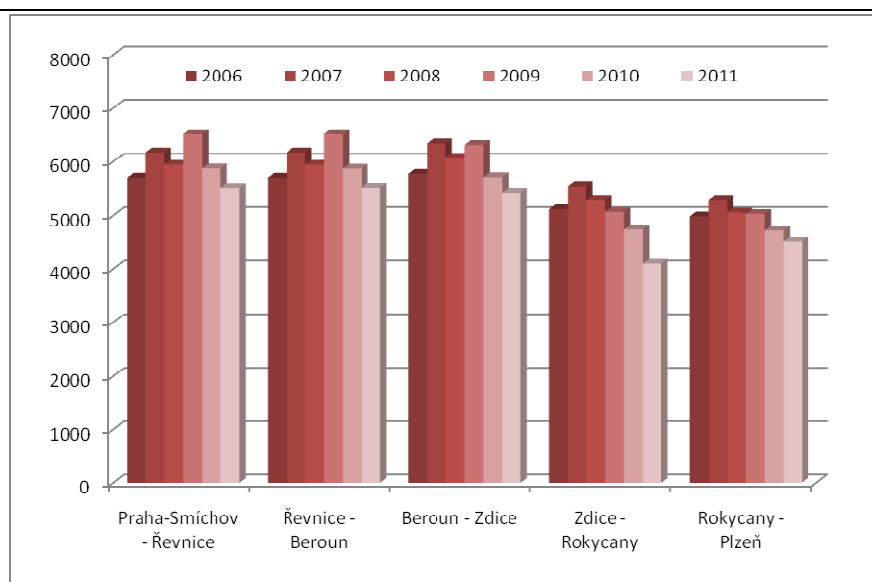


Obrázek 1.2 – Počet osob/24h, regionální doprava, zdroj ČD

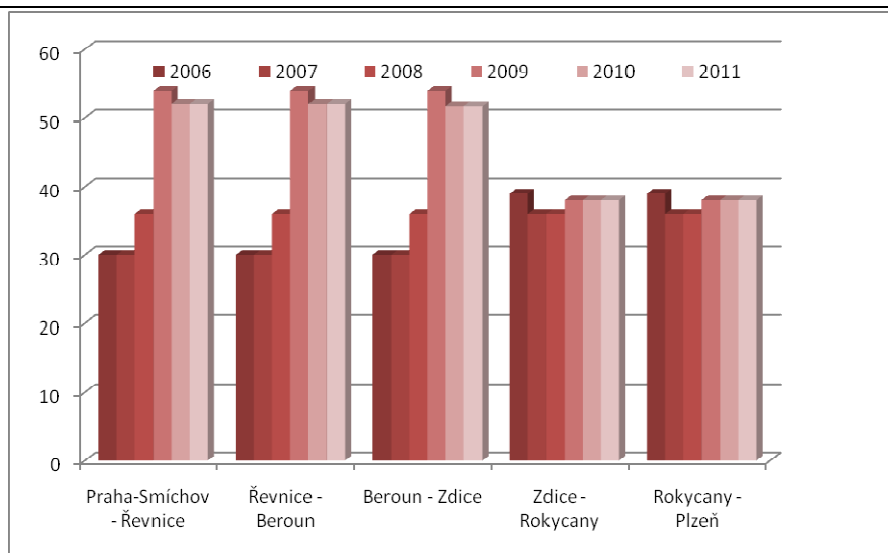


Obrázek 1.3 – Počet vlaků/24h, regionální doprava, zdroj ČD

U dálkové dopravy došlo také k poklesu zatížení. Důvody mohou být obdobné jako u regionální dopravy, ale hlavním důvodem je probíhající výstavba 3. TŽK. I při výrazném navýšení počtu spojů dálkové dopravy pro úsek Beroun – Praha nedošlo k odpovídajícímu navýšení počtu cestujících na této relaci. Důvodem je cestovní doba, umístění železniční stanice mimo centrum, i nedostatečná koordinace mezi železniční a autobusovou dopravou.

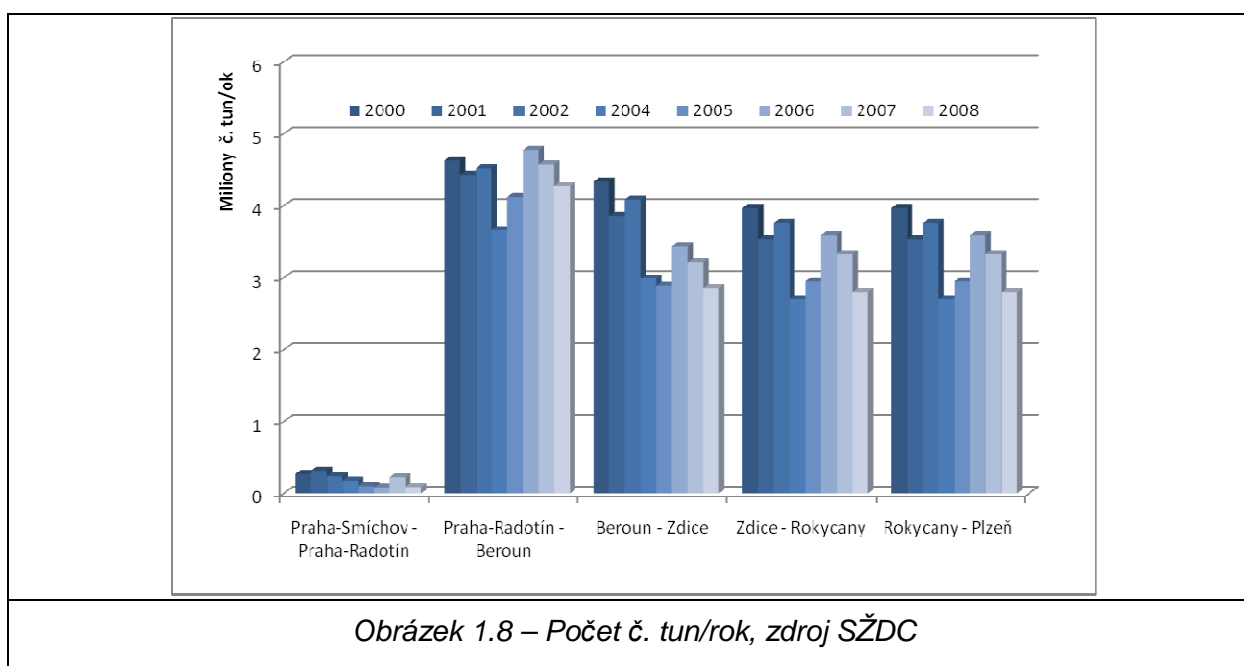
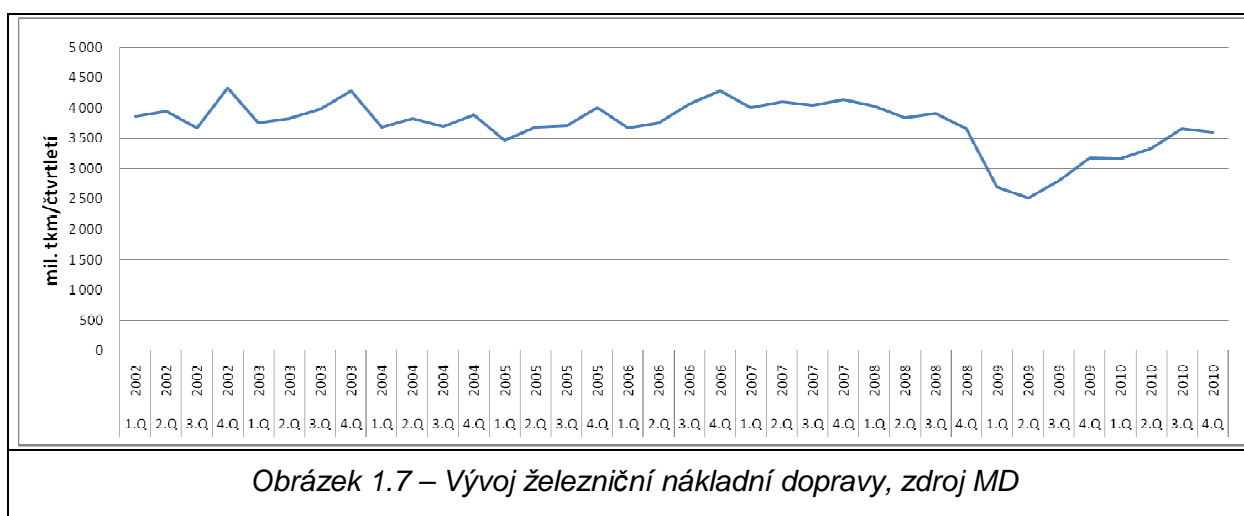
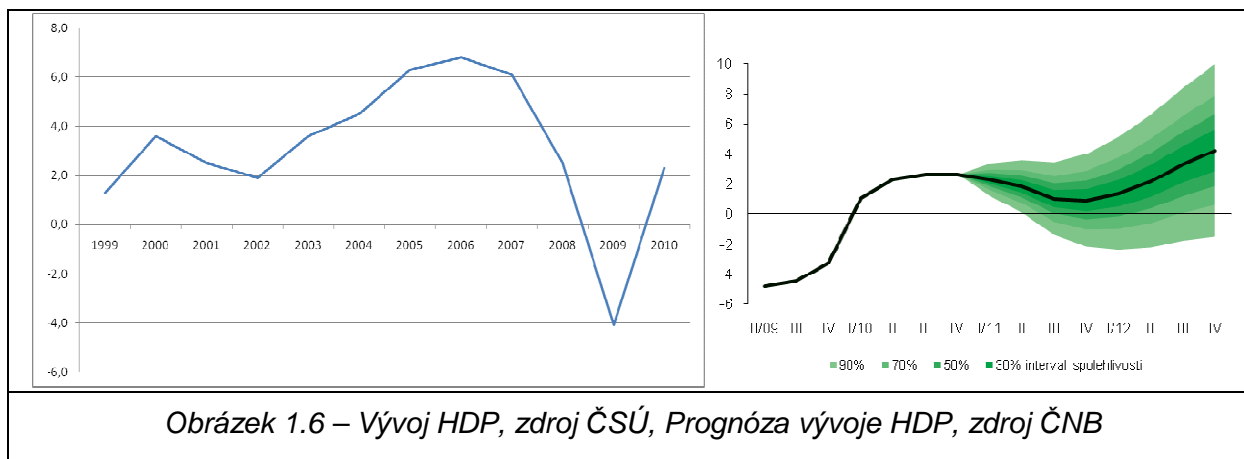


Obrázek 1.4 – Počet osob/24h, dálková doprava, zdroj ČD



Obrázek 1.5 – Počet vlaků/24h, dálková doprava, zdroj ČD

HDP mezi lety 2002 – 2006 rostlo, tomuto trendu ale neodpovídal vývoj nákladní dopravy, který měl spíše konstantní průběh. Naopak během hospodářské krize reagovala nákladní doprava na propad HDP výrazným poklesem přepravního výkonu. Na základě těchto dat byl mírně snížen růstový trend prognózy nákladní dopravy pro celý úsek Praha - Plzeň.



Dále prognóza reaguje na navržené změny v rozsahu dopravy. Oproti projektové variantě 2. ve studii proveditelnosti došlo k redukci vlaků kategorie Ex a návrhu jejich zastavování v Berouně. Dále byl oproti SP s ohledem na požadavky ROPID zvýšen navrhovaný rozsah příměstské dopravy v úseku Praha-Smíchov – Černošice-Mokropsy z doposud předpokládaného 15 min intervalu ve špičce na 10 minut. Dle provedené prognózy by mohlo toto navýšení rozsahu dopravy v průměru zvýšit přepravní objem v úseku Praha-Smíchov – Řevnice přibližně o 400 osob/den. U nákladní dopravy došlo k navýšení disponibilních tras v celém úseku Praha - Plzeň.

Důsledkem těchto opatření je pokles v dálkové osobní dopravě v úseku Praha – Plzeň, dále mírné zvýšení zatížení dálkovou přepravou v úseku Praha – Beroun a mírné zvýšení zatížení příměstskou dopravou v úseku Praha – Řevnice. Detailní popis rozsahu dopravy a cestovních dob je uveden v části Provozní a dopravní technologie.

Hranice úseků	Výchozí stav	Stav bez projektu	Stav s projektem
Praha hl. n.			
Praha-Smíchov	231	122	252
Praha-Velká Chuchle	231	122	252
Praha-Radotín	191	122	392
Černošice-Mokropsy	236	166	316
Řevnice	236	166	276
Zadní Třebahň	195	166	212
Karlštejn	197	166	212
Beroun	197	166	212
Tabulka 1.1 – Úsek Praha – Beroun osobní i nákladní doprava [počet vlaků/24 h]			

1.3 Výstupy prognózy

Převedená a indukovaná doprava

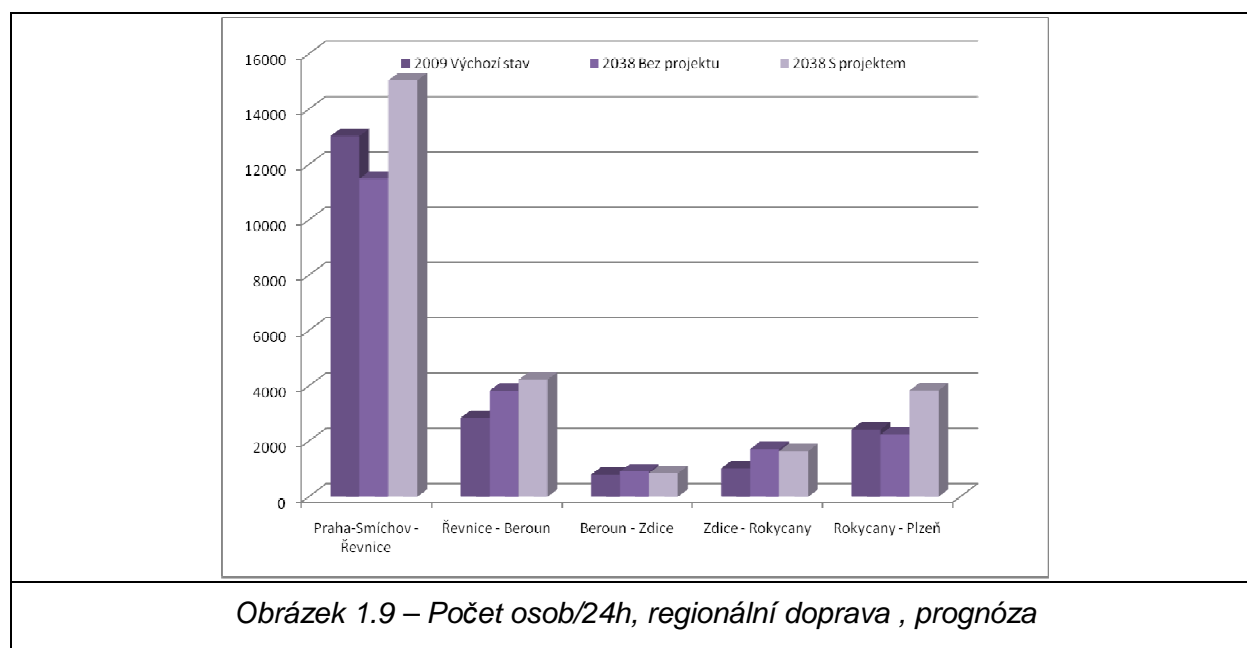
Poměr převedené **osobní** dopravy bude 39% z IAD, 55% z autobusů a 6% nově vzniklé cesty. Důvodem převedení dopravy je především zkrácení cestovní doby Praha – Plzeň, která je konkurenceschopná individuální silniční dopravě a přibližně o 30min kratší než doprava autobusová. Významným předpokladem k převedení dopravy je prodlužování cestovních dob na dálnici D5 z důvodu nasycení infrastruktury. Pokud však bude ve výhledu navýšena kapacita D5 či pokud bude růst automobilové dopravy výrazně pomalejší než doposud, bude rozsah převedené IAD výrazně nižší. Tento předpoklad je zahrnut v hodnocení rizik v rámci minimálního scénáře. Indukce dopravy by měla vzniknout působením projektu zejména v příměstských úsecích Praha – Řevnice a Rokycany – Plzeň.

U **nákladní** dopravy bude převedeno ze silniční sítě 81% a z alternativních železničních tras 9%. Indukce dopravy je uvažována ve výši 10%. Důvody převedení dopravy jsou zvýšení počtu disponibilních tras ve stavu s projektem, a naopak snížení počtu disponibilních tras ve stavu

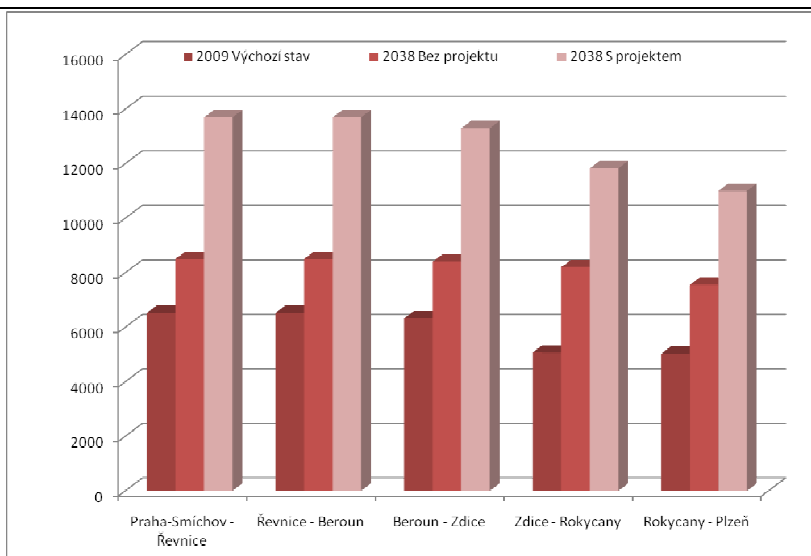
bez projektu oproti výchozímu stavu. Dalším předpokladem jsou výhledové kapacitní problémy na D5 a s tím i pokles spolehlivosti silničního módu. Důvodem pro indukci dopravy je zvýšení atraktivity a tím i možný vyšší rozvoj výrobních i logistických areálů v atrakčním obvodu tratě.

Přepravní objemy a výkony

V osobní regionální dopravě bude mít projekt největší efekt v příměstských úsecích u Prahy a Plzně. V případě úseku Praha Smíchov – Řevnice bude růst dopravy v projektovém stavu způsoben předpokládaným vyšším rozsahem dopravy. Naopak pokles dopravy v obou příměstských úsecích ve stavu bez projektu je způsoben redukcí počtu vlaků z důvodu technických parametrů železniční sítě.

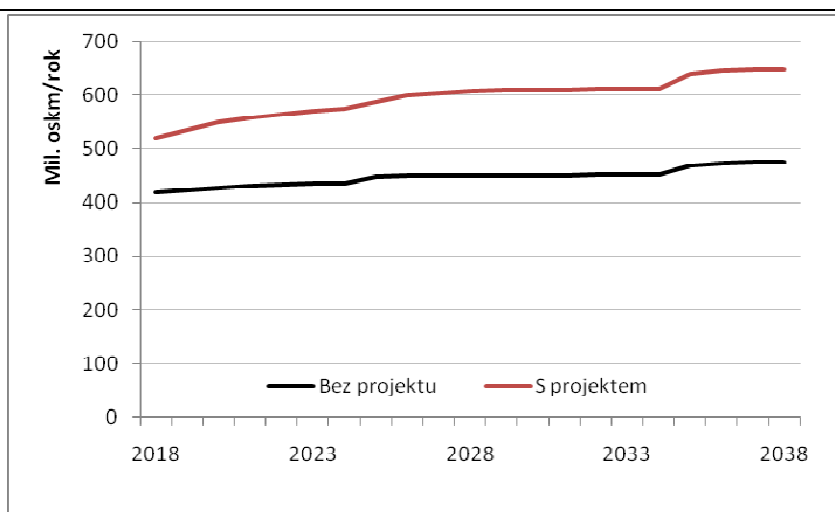


V osobní dálkové dopravě je očekáván výrazný nárůst přepravených osob ve stavu s projektem a mírný nárůst ve stavu bez projektu. Důvodem je u obou variant nedostatečná kapacita silniční sítě a dále realizace významných železničních projektů na okolní síti (VRT, DM Bahn, NS2). U stavu s projektem jsou pak dalším důvodem kratší cestovní doby a vyšší rozsah dopravy i výraznější spolupůsobení s dalšími projekty na okolní železniční síti.



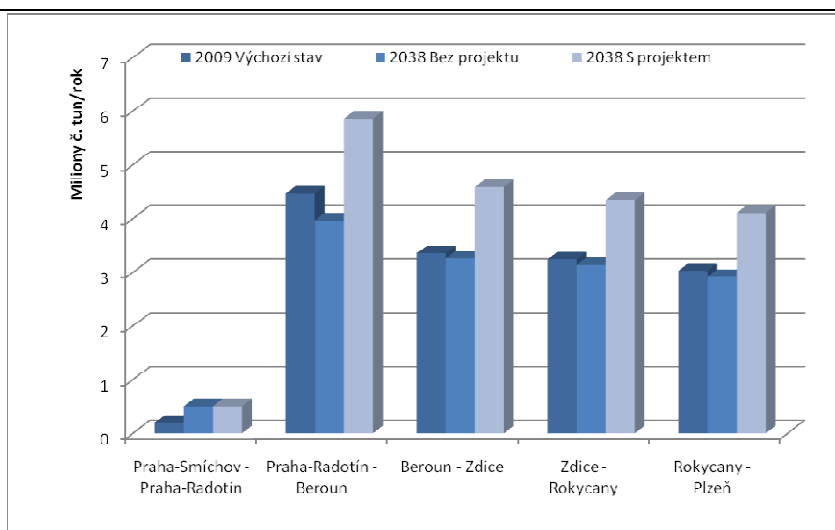
Obrázek 1.10 – Počet osob/24h, dálková doprava, prognóza

Růst přepravního výkonu sleduje předpoklady vývoje přepravní poptávky vzhledem k socioekonomickým trendům a vzhledem k vývoji dopravní nabídky okolní silniční i železniční sítě. Výkyvy v křivce růstu reprezentují realizaci DM Bahn (2025) a VRT (2035).



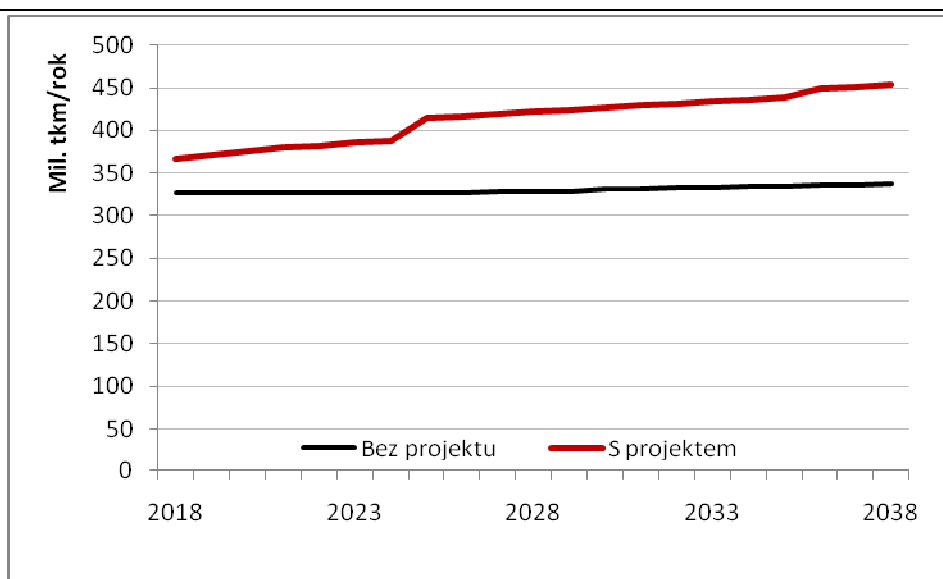
Obrázek 1.11 –Prognóza přepravního výkonu, osobní doprava

U **nákladní** dopravy vykazuje stav bez projektu ve výhledu v úseku Praha – Beroun pokles oproti výchozímu stavu v důsledku poklesu disponibilní kapacity pro nákladní dopravu. Nárůst poptávky v projektové variantě pak představuje především dopravu převedenou ze silnice na železnici v důsledku dalšího zkvalitnění železničního spojení nad rámec kapacitních potřeb. Jedná se o zlepšení spolehlivosti nákladní železniční dopravy v důsledku nabídky nových tras v GVD a také mírné zkrácení celkových cestovních dob pro železniční nákladní dopravu.



Obrázek 1.12 – Počet č. tun/rok, prognóza

Růst přepravního výkonu sleduje předpoklady vývoje přepravní poptávky vzhledem k socioekonomickým trendům a vzhledem k vývoji dopravní nabídky okolní silniční i železniční sítě. Výkyvy v křivce růstu reprezentují realizaci DM Bahn (2025) a VRT (2035).



Obrázek 1.13 – Prognóza přepravního výkonu, nákladní doprava

Možné odchylky prognózy

Prognóza je založena na nejpravděpodobnější kombinaci vstupních předpokladů přepravní prognózy (scénář TREND). Přesto jakákoli odchylka v trendu vstupních dat může podstatným způsobem ovlivnit i výsledky přepravní prognózy. Z tohoto důvodu byly stanoveny tzv. přepravní scénáře MINIMÁLNÍ, TREND a MAXIMÁLNÍ. Pro scénář TREND byla zpracována přepravní prognóza i hlavní výstupy pro ekonomické hodnocení. Prognózy pro scénáře MAXIMÁLNÍ a

MINIMÁLNÍ pracují s neoptimističtější (MAX) a naopak nejpesimističtější (MIN) kombinací vstupních předpokladů. Metodika prognózy je shodná jako u scénáře TREND. Při definici maximálního a minimálního scénáře nebylo uvažováno s extrémními předpoklady. Dále jsou uvedeny konkrétní předpoklady pro osobní dopravu použité při přepravních prognózách vztažených k jednotlivým scénářům:

MINIMÁLNÍ

Přepravní poptávka - stagnace až pokles počtu obyvatel, nízký a nestabilní růst HDP, nízký růst mobility, nízký růst osídlení

Dopravní nabídka – není posílena kooperace regionálních autobusů a páteřní železniční dopravy, není funkční IDS pro dálkovou železniční dopravu v relaci Praha – Beroun – tzn. vyšší cena za dopravu vlakem než autobusem v dané relaci, železniční doprava je dále zdražována naopak ceny pohonných hmot stagnují až klesají, není realizován rozvoj okolní železniční sítě (není: DM-Bahn, nejsou realizovány VRT, není realizováno zkapacitnění ŽUP), není dostatek vozidel s naklápěcí skříní, dálnice D5 je zkapacitněna na šestipruh v úseku Praha – Beroun a částečně zkapacitněna v úseku Beroun – Plzeň.

TREND

Přepravní poptávka – obyvatelstvo, HDP, mobilita i osídlení sleduje střední hodnotu projekce.

Dopravní nabídka – je posílena kooperace regionálních autobusů a páteřní železniční dopravy, je funkční IDS pro dálkovou železniční dopravu v relaci Praha – Beroun – tzn. srovnatelná cena za dopravu vlakem a autobusem v dané relaci, ceny za dopravu po silnici a po železnici zůstávají proporcčně podobné jako v současnosti i když v absolutní hodnotě rostou, rozvoj okolní sítě je realizován dle výše zmíněných předpokladů, je dostatek vozidel s naklápěcí skříní, dálnice D5 není zkapacitněna.

MAXIMÁLNÍ

Přepravní poptávka – obyvatelstvo, HDP, mobilita i osídlení sleduje vysokou hodnotu projekce.

Dopravní nabídka – kromě předpokladů obsažených ve scénáři TREND je předpokládáno rozšíření IDS pro dálkové vlaky z Prahy až do Zdic a z Plzně až do Holoubkova, rozvoj sítě VRT odpovídá maximální verzi držené v územních plánech. Nejpodstatnějším předpokladem je tedy realizace VRT Plzeň – Nürnberg. Dálnice D5 není zkapacitněna.

Výstupy přepravní prognózy pro MINIMÁLNÍ a MAXIMÁLNÍ scénář jsou uvedeny v následující tabulce jako relativní odchylka od základních hodnot uvedených pro scénář TREND. Přepravní výkon je tedy v roce 2038 v maximálním scénáři projektové varianty o 25% vyšší než ve scénáři TREND. Hodnoty pro mezilehlé roky byly interpolovány.

Rok\Odchylka	Bez projektu MIN – MAX v %	S projektem MIN – MAX v %
2017	81 - 103	87 - 106
2023	69 - 106	78 - 110
2038	54 - 119	64 - 125

Tabulka 1.2 – Možné odchylky prognózy osobní doprava

U nákladní dopravy, vzhledem k výrazně vyššímu počtu obtížně předvídatelných faktorů, je možné očekávat ještě výrazně vyšší odchylky prognózy. Vzhledem k nízké elasticitě změna výkonů ND/změna ERR v analýze citlivosti nebylo však detailní zhodnocení možných změn v prognóze prováděno.

1.4 Závěr

V přepravní prognóze byly posouzeny dopady opatření navržených pro úsek Praha – Beroun na přepravní poptávku v kontextu úseku Praha - Plzeň. Byly aktualizovány výstupy prognózy pro celý úsek Praha - Plzeň uvedené ve Studii proveditelnosti z r. 2010 vzhledem k aktuálnímu socioekonomickému vývoji a novým strategickým dokumentům z oblasti dopravy. Prognóza byla stejně jako ve studii proveditelnosti z r. 2010 zpracována za pomoci analýzy růstových trendů, dopravního modelování v software VISUM a logitového modelu.

U osobní dopravy je předpokládán růst přepravního výkonu mezi lety 2017 – 2038 o 1,2% za rok. Doprava je převedena především z autobusů. U nákladní dopravy je předpokládán růst přepravního výkonu mezi lety 2017 – 2038 o 1,1% za rok. Doprava je převedena především z těžké silniční dopravy. Nejvíce je osobní i nákladní dopravy převedeno z relace Praha – Plzeň – (Západ).

2 Investiční náročnost

Pro jednotlivé varianty návrhu technického řešení byl zpracován orientační propočet investiční náročnosti v konstantní cenové úrovni roku 2011.

2.1 Základní přehled investiční náročnosti

CÚ 2011, mil. Kč	MiRek	MaRek	MaxiK
Železniční svršek	2 526,709	2 571,794	2 845,656
Železniční spodek	787,481	898,552	1 649,418
Železniční mosty a tunely	303,322	369,912	1 084,846
Komunikace	133,902	788,385	1 683,726
Pozemní stavby	653,855	660,755	767,540
Trakční vedení	825,665	857,275	841,818
Napájení	427,400	532,113	201,595
Elektro	158,203	181,640	151,643
Zabezpečovací zařízení	837,601	867,991	998,190
Sdělovací zařízení	135,690	148,018	265,915
Náklady realizace (stavební)	6 789,828	7 876,436	10 490,348
Ostatní náklady přípravy	597,193	692,764	922,668
Rezerva (nepředpokladatelné náklady)	543,186	630,115	881,189
Celkové investiční náklady	7 930,206	9 199,315	12 294,206
Měrné náklady CIN/km tratě	194,869	226,055	302,106

Tabulka 2.1 – Přehled investiční náročnosti variant po profesích [mil. Kč, CÚ2011]

Úsek (rozhodující dopravní)	Od km	Do km	CIN [mil. Kč]
Mimo stavbu	---	---	18,845
Praha-Smíchov – Praha-Radotín	1,805	8,550	1 078,553
Žst. Praha-Radotín	8,550	11,100	825,013
Praha-Radotín – Černošice	11,100	15,200	570,957
Zast. Černošice-Mokropsy	15,200	16,500	231,956
Černošice-Mokropsy – Dobřichovice	16,500	18,566	302,984
Žst. Dobřichovice	18,566	20,800	545,184
Dobřichovice – Řevnice	20,800	22,700	277,092
Žst. Řevnice	22,700	24,000	359,660
Řevnice – Karlštejn	24,000	28,900	692,900
Žst. Karlštejn	28,900	31,000	726,614
Karlštejn – Beroun	31,000	37,617	747,674
Žst. Beroun	37,617	42,500	1 552,775
CELKEM	1,805	42,500	7 930,206

Pozn.: Ve variantě MiRek je posunuta hranice žst. Praha-Radotín do km 11,100

Tabulka 2.2 – Přehled investiční náročnosti po úsecích – var. MiRek [mil. Kč, CÚ2011]

Podrobný propočet je uložen u zpracovatele provozně ekonomické studie. Vlastní rozsah přestavby jednotlivých stanic a traťových úseků je popsán v části A.4 – Technická zpráva, případně patrný z přiložených výkresů.

Úsek (rozhodující dopravní)	Od km	Do km	CIN [mil. Kč]
Mimo stavbu	---	---	20,283
Praha-Smíchov – Praha-Radotín	1,805	8,550	1 129,882
Žst. Praha-Radotín	8,550	10,400	821,794
Praha-Radotín – Černošice	10,400	15,200	1 399,074
Zast. Černošice-Mokropsy	15,200	16,500	370,036
Černošice-Mokropsy – Dobřichovice	16,500	18,566	304,609
Žst. Dobřichovice	18,566	20,800	553,712
Dobřichovice – Řevnice	20,800	22,700	278,302
Žst. Řevnice	22,700	24,000	498,793
Řevnice – Karlštejn	24,000	28,900	702,084
Žst. Karlštejn	28,900	31,000	783,884
Karlštejn – Beroun	31,000	37,617	751,822
Žst. Beroun	37,617	42,500	1 585,040
CELKEM	1,805	42,500	9 199,315

Tabulka 2.3 – Přehled investiční náročnosti po úsecích – var. MaRek [mil. Kč, CÚ2011]

Pro porovnání investiční náročnosti byla vyčíslena i varianta MaxiK (maximální rozsah modernizace koridoru – dle ÚTS 2008).

Úsek (rozhodující dopravní)	Od km	Do km	CIN [mil. Kč]
Mimo stavbu	---	---	---
Praha-Smíchov – Praha-Radotín	1,805	8,550	1 463,186
Žst. Praha-Radotín	8,550	10,400	1 116,809
Praha-Radotín – Černošice	10,400	15,200	1 846,698
Zast. Černošice-Mokropsy	15,200	16,500	590,453
Černošice-Mokropsy – Dobřichovice	16,500	18,566	761,971
Žst. Dobřichovice	18,566	20,800	1 204,711
Dobřichovice – Řevnice	20,800	22,700	305,775
Žst. Řevnice	22,700	24,000	872,422
Řevnice – Karlštejn	24,000	28,900	873,355
Žst. Karlštejn	28,900	31,000	823,092
Karlštejn – Beroun	31,000	37,617	863,891
Žst. Beroun	37,617	42,500	1 571,841
CELKEM	1,805	42,500	12 294,206

Tabulka 2.4 – Přehled investiční náročnosti po úsecích – var. MaxiK [mil. Kč, CÚ2011]

2.2 Investiční náročnost v etapách výstavby

Investiční náročnost byla dále rozdělena dle možného modelu rozdělení staveb – 1.stavba a 2.stavba.

PRAHA - BEROUN (1.stavba)	2012	2013	2014	2015	2016	celkem
Celkem náklady realizace	0,00	361,56	1807,80	1446,24	0,00	3615,60
Ostatní projektové náklady	143,10	127,20	31,80	15,90		318,01
Rezerva		28,92	130,16	130,16		289,25
Celkové investiční náklady	143,10	517,69	1969,76	1592,30	0,00	4222,86

Tabulka 2.5 – Přehled investiční náročnosti (1.stavba) – var. MiRek [mil. Kč, CÚ2011]

PRAHA - BEROUN (2.stavba)	2012	2013	2014	2015	2016	celkem
Celkem náklady realizace	0,00	0,00	317,42	1587,11	1269,69	3174,22
Ostatní projektové náklady		125,63	111,67	27,92	13,96	279,19
Rezerva			25,39	114,27	114,27	253,94
Celkové investiční náklady	0,00	125,63	454,49	1729,30	1397,92	3707,35

Tabulka 2.6 – Přehled investiční náročnosti (2.stavba) – var. MiRek [mil. Kč, CÚ2011]

PRAHA - BEROUN (1.stavba)	2012	2013	2014	2015	2016	celkem
Celkem náklady realizace	0,00	368,92	1844,60	1475,68	0,00	3689,20
Ostatní projektové náklady	146,02	129,79	32,45	16,22		324,48
Rezerva		29,51	132,81	132,81		295,14
Celkové investiční náklady	146,02	528,23	2009,86	1624,72	0,00	4308,82

Tabulka 2.7 – Přehled investiční náročnosti (1.stavba) – var. MaRek [mil. Kč, CÚ2011]

PRAHA - BEROUN (2.stavba)	2012	2013	2014	2015	2016	celkem
Celkem náklady realizace	0,00	0,00	418,72	2093,62	1674,89	4187,23
Ostatní projektové náklady		165,73	147,31	36,83	18,41	368,28
Rezerva			33,50	150,74	150,74	334,98
Celkové investiční náklady	0,00	165,73	599,53	2281,18	1844,05	4890,49

Tabulka 2.8 – Přehled investiční náročnosti (2.stavba) – var. MaRek [mil. Kč, CÚ2011]

3 Ekonomické hodnocení

3.1 Úvod

Ekonomické hodnocení modernizačních stavebních úprav na trati Praha – Plzeň v úseku Praha – Beroun (ve stávající stopě) je provedeno na základě hodnocení ze studie proveditelnosti Praha – Plzeň z roku 2010, která řešila návrh modernizace části 3. TŽK v úseku Praha – Plzeň. V rámci tohoto nadřazeného úseku bylo zahrnuto i hodnocení modernizace úseku Praha – Beroun. Ve zmíněné SP bylo pro hodnocení kromě srovnávací varianty bez projektu uvažováno i s pěti projektovými variantami. Na základě dalšího vývoje a projednávání studie a s ní souvisejících dokumentů byla pro hodnocení úseku Praha – Beroun zvolena ze SP pro další realizaci varianta původně označovaná jako varianta 2.

Vstupy (data z přepravní prognózy) a použité měrné hodnoty byly aktualizovány na základě nových údajů a metodických postupů k červnu roku 2011. Z takto upraveného výpočtu potom byly zjištěny všechny požadované ekonomické ukazatele pro finanční i ekonomickou analýzu, provedena analýza citlivosti a hodnocení rizik.

Podrobněji jsou jednotlivé části ekonomického hodnocení popsány v následujících kapitolách.

Ekonomické hodnocení projektu je zpracováno jak pro finanční, tak pro ekonomickou analýzu metodou nákladovo - výnosové analýzy (Cost Benefit Analysis - CBA). Pro každý rok hodnocení projektu budou porovnávány finanční toky varianty „s projektem“ a varianty „bez projektu“. Varianta „s projektem“ vychází, jak již bylo uvedeno, z varianty 2 SP Praha – Plzeň. Pro obě tyto varianty je zpracováno odpovídající technické, přepravní i dopravní řešení. Výsledky těchto řešení jsou zpracovány do CBA analýzy.

Definice variant:

- Varianta bez projektu – odpovídá současnému technickému stavu úseku Praha – Beroun a dalších navazujících úseků 3. TŽK Praha - Plzeň a jeho očekávanému vývoji po dobu hodnocení projektu.
- Varianta s projektem minimální - zahrnuje náklady na uvedení tratě do tzv. normového stavu tak, aby její technický stav odpovídal normám a předpisům platným pro koridorovou trať. Tato varianta vychází z varianty 2 SP Praha – Plzeň, která byla aktualizována na základě nových skutečností (především změna investičních nákladů díky přepracování úseku Praha – Beroun a nová přepravní prognóza).

V dalším kroku je pak zpracována analýza citlivosti a rizik. Ekonomické hodnocení je z výše uvedených důvodů provedeno pro úsek Praha – Plzeň (všechny finanční toky jsou sledovány v tomto úseku). V některých kapitolách (např. investiční náklady) jsou navíc uvedeny ještě dílčí hodnoty pro úsek Praha – Beroun.

3.2 Finanční analýza

Výpočty jsou založeny na analýze diferenčních nákladových a výnosových finančních toků provozovatele dráhy v době hodnocení projektu, dle materiálu „Aktualizace metodiky pro

výpočet efektivnosti investic na SŽDC, s.o., 2009. Pro každý rok hodnocení projektu jsou porovnávány finanční toky varianty s projektem a varianty bez projektu. Jako finanční toky jsou hodnoceny investiční náklady, provozní náklady a příjmy. Z těchto finančních toků je vypracována tabulka cash-flow a z ní odvozeno finanční vnitřní výnosové procento (FRR) a finanční čistá současná hodnota (FNPV).

Do finanční analýzy vstupují:

- investiční náklady,
- provozní náklady železniční dopravy (náklady na údržbu a opravy železniční infrastruktury, provozní náklady na řízení dopravy),
- příjmy z poplatku za použití dopravní cesty,
- dodatečné příjmy z prodeje nebo pronájmu zboží, pozemků a budov, dodatečné příjmy z poplatků za služby.

Analýza je sestavena pro fázi výstavby a fázi provozu v délce trvání 30 let (2009 až 2038 – celý úsek Praha - Plzeň). Tento časový rámec byl zvolen z důvodu zachování konzistentnosti s původní SP. Finanční toky provozní fáze (kromě nákladů na údržbu a opravy infrastruktury) jsou vyjádřeny od r. 2017, tj. od prvního roku provozu po předpokládaném dokončení celého úseku Praha-Smíchov – Plzeň. Všechny finanční toky jsou vztaženy k cenové úrovni r. 2008, tj. roku zpracování SP z roku 2008. Cenová úroveň je rovněž zvolena z důvodu srovnatelnosti a konzistentnosti celého projektu modernizace úseku Praha – Plzeň. Při výpočtu čisté současné hodnoty je ve finanční analýze použita diskontní sazba 5 % (dle materiálu Evropské komise „Metodické pokyny pro provedení analýzy nákladů a výnosů“ pro nové programové období 2007 – 2013).

V následujících kapitolách jsou stanoveny hodnoty jednotlivých finančních toků, které jsou použity pro sestavení finanční analýzy.

3.2.1 Investiční náklady

Investiční náklady projektové varianty jsou sestaveny v CÚ 2008, pro hodnoty celkových investičních nákladů (dále jen CIN) a celkových investičních nákladů bez rezervy (dále jen CIN bez rezervy). Náklady byly vyčísleny pro traťové úseky:

Praha – Beroun

Beroun – Rokycany

Rokycany – Plzeň hl.n.

Pro traťové úseky Beroun-Rokycany a Rokycany-Plzeň byly použity hodnoty ze souhrnných rozpočtů na úrovni projektu, přepočítané na CÚ 2008 stejně jako ve SP z roku 2010. Úsek Praha-Beroun je z hlediska technického nově řešen, rozpočet je na úrovni studie. Tyto investiční náklady (na úrovni CIN) byly přiřazeny k jednotlivým letům výstavby – jejich výše je uvedena v následující tabulce. Dle metodického pokynu, obsaženého v nařízení Komise (ES) č. 846/2009, se investiční náklady v ekonomickém hodnocení uvažují bez rezervy.

V následující tabulce jsou uvedeny investiční náklady projektových variant na úrovni CIN a CIN bez rezervy včetně rozdělení celkových nákladů jednotlivých variant dle profesí a let.

	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Celkem
Železniční svršek	0,00	0,00	0,00	0,00	140,76	815,68	1122,40	447,48	2 526,32
Žel. spodek	0,00	0,00	0,00	0,00	36,35	218,81	330,69	148,24	734,09
Nástupiště	0,00	0,00	0,00	0,00	8,16	47,49	66,13	26,80	148,58
Konstrukce	0,00	0,00	0,00	0,00	19,69	115,11	161,99	66,57	363,37
Trakční vedení	0,00	0,00	0,00	0,00	44,43	261,93	376,63	159,13	842,12
Zabezp. zařízení	0,00	0,00	0,00	0,00	55,00	305,28	371,32	121,05	852,64
Sděl. zařízení	0,00	0,00	0,00	0,00	7,49	44,51	65,21	28,19	145,40
Silnoproud	0,00	0,00	0,00	0,00	7,76	48,89	81,45	40,33	178,43
Napájení	0,00	0,00	0,00	0,00	24,69	151,04	236,66	110,31	522,70
Pozemní stavby	0,00	0,00	0,00	0,00	7,18	43,09	64,67	28,77	143,70
Silniční stavby	0,00	0,00	0,00	0,00	4,52	95,54	382,70	291,68	774,45
Ochrana ŽP	0,00	0,00	0,00	0,00	6,35	75,94	246,33	176,74	505,37
Celkem NRE	0,00	0,00	0,00	0,00	362,40	2 223,31	3 506,19	1 645,28	7 737,17
Ostatní náklady	0,00	0,00	0,00	143,43	290,29	176,58	52,11	18,09	680,51
Rezerva	0,00	0,00	0,00	0,00	28,99	163,37	278,54	148,07	618,97
CIN	0,00	0,00	0,00	143,43	681,68	2 563,26	3 836,84	1 811,44	9 036,66
<i>Tabulka 3.1 – Investiční náklady úseku Praha - Beroun v mil. Kč, CÚ 2008</i>									

	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Celkem
Železniční svršek	774,26	786,43	430,69	344,59	333,10	943,14	1 262,95	475,08	5 350,24
Žel. spodek	475,77	483,24	264,65	389,84	296,41	468,02	605,50	202,19	3 185,62
Nástupiště	53,27	54,11	29,63	17,85	16,72	50,63	69,60	27,48	319,29
Konstrukce	330,12	335,31	183,63	1 156,91	906,29	1 138,56	1 290,55	288,17	5 629,53
Trakční vedení	203,74	206,94	113,33	108,43	109,19	312,51	432,40	170,08	1 656,62
Zabezp. zařízení	271,28	275,54	150,90	100,79	106,50	330,80	399,46	126,57	1 761,83
Sděl. zařízení	21,12	21,45	11,75	29,25	28,55	67,03	90,05	33,07	302,28
Silnoproud	41,33	41,98	22,99	19,60	18,99	56,84	90,23	42,05	334,01
Napájení	30,04	30,51	16,71	20,65	37,96	162,97	249,82	112,90	661,55
Pozemní stavby	78,23	79,46	43,52	299,47	237,45	309,91	358,90	86,54	1 493,46
Silniční stavby	99,95	101,52	55,60	38,56	24,64	106,32	394,58	294,01	1 115,18
Ochrana ŽP	200,57	203,72	111,57	88,08	55,23	107,82	281,48	183,64	1 232,12
Celkem NRE	2 579,68	2 620,21	1 434,96	2 614,02	2 171,02	4 054,56	5 525,51	2 041,78	23 041,74
Ostatní náklady	653,13	246,32	322,18	331,70	372,51	211,76	87,69	91,84	2 317,13
Rezerva	194,17	197,22	108,01	192,35	161,62	296,98	425,87	177,00	1 753,22
CIN	3 426,98	3 063,75	1 865,14	3 138,08	2 705,15	4 563,30	6 039,07	2 310,62	27 112,09
<i>Tabulka 3.2 – Investiční náklady úseku Praha - Plzeň v mil. Kč, CÚ 2008</i>									

Pro potřeby CBA analýzy byla vyčíslena také zůstatková hodnota investice na konci hodnotícího období a nutné obnovovací investice (reinvestice) pro ty rozpočtové nákladové položky, jejichž doba životnosti skončí v průběhu hodnotícího období.

Zůstatková hodnota investice projektové varianty byla vyčíslena jako rozdílová hodnota mezi investičními náklady a sumou odpisů za celé hodnotící období. Roční odpisy jednotlivých nákladových položek byly stanoveny podle směrnice SŽDC č. 12 z roku 2007 – třídění DLHM.

Výsledná výše zůstatkové hodnoty investice (modernizace koridoru Praha – Plzeň) v r. 2038 činí (v CÚ 2008) **6 397 054 tis. Kč**.

Reinvestice jsou uvažovány ve výši 7% hodnoty již odepsaných rozpočtových nákladových položek a v CBA analýze byly zařazeny v příslušných letech do nákladů infrastruktury projektové varianty jako opravy.

3.2.2 Náklady na řízení dopravy

Náklady na řízení dopravy se odvíjejí od počtu zaměstnanců zúčastněných na řízení dopravy a příslušné provozní režie odvozené od výše jejich mezd. Průměrné mzdové a režijní náklady byly převzaty z materiálu „Aktualizace metodiky efektivnosti investic na SŽDC s.o., 2009 a převedeny na CÚ 2008. Celkové roční průměrné náklady dle jednotlivých profesí byly uvažovány v následující výši (v CÚ 2008):

- | | |
|---|--------------------|
| • výpravčí | 622,49 tis. Kč/rok |
| • staniční dozorce, dozorce výhybek | 448,49 tis. Kč/rok |
| • signalista, výhybkář, dozorce výhybek | 427,85 tis. Kč/rok |
| • závorář, hradlař, hláskař | 422,26 tis. Kč/rok |

Při stanovení personálních úspor zpracovatel vycházel ze současné personální potřeby a z výhledového (cílového) stavu stanoveného v rámci kapitoly **Chyba! Nenalezen zdroj odkazů.** **Chyba! Nenalezen zdroj odkazů.** ve SP Praha – Plzeň z roku 2010.

Ve stavu bez projektu se předpokládá snížení stavu zaměstnanců k roku 2020 z důvodu skončení životnosti traťového zabezpečovacího zařízení a s tím související změny organizace dopravy. Naopak k roku 2030 dojde ke zvýšení počtu řídicích zaměstnanců z důvodu skončení životnosti některých částí staničního zabezpečovacího zařízení a s tím související nutnosti manuální obsluhy.

Rok	Stav bez projektu	Stav projektový
2017	245,65	83,37
2020	209,25	
2030	294,92	
Tabulka 3.3 – Počet zaměstnanců		

Na základě počtu pracovníků a měrných nákladů na jednoho pracovníka byly vyčísleny celkové náklady na řízení dopravy ve variantě bez projektu a projektové. Měrné mzdové roční náklady byly zvyšovány v letech 2008 až 2025 o 2,5% z důvodu přibližování výše mezd zemím EU, v dalších letech jsou měrné příjmy konstantní.

Protože realizací projektu dojde k poměrně velké úspoře zaměstnanců je nutné do ekonomického hodnocení zahrnout i náklady vynaložené na odstupné popřípadě náklady na rekvalifikaci těchto zaměstnanců. Tyto náklady (3 průměrné měsíční výdělky včetně zákonného pojištění) byly vyčísleny v cenové úrovni roku 2008. V rámci hodnocení projektu byly tyto náklady uvažovány dvakrát, jednou kladně v případě úspory zaměstnanců stavu projektového ve výši odpovídající příslušné variantě v roce 2016, podruhé záporně pro stav bez projektu v roce 2019 (viz výše). Tyto náklady budou přiřazeny k nákladům na řízení dopravy.

Celkový přehled nákladů na staniční zaměstnance i nákladů se zaměstnaností souvisejících je uveden v následující tabulce.

Rok	Varianta bez projektu	Varianta s projektem	Úspora
2016		23 514	-23 514
2017	156 114	64 453	91 661
2018	160 017	66 064	93 953
2019	169 059	67 716	101 343
2020	147 446	69 409	78 037
2021	151 132	71 144	79 988
2022	154 910	72 922	81 988
2023	158 783	74 745	84 038
2024	162 753	76 614	86 139
2025	166 822	78 529	88 292
2026	166 822	78 529	88 292
2027	166 822	78 529	88 292
2028	166 822	78 529	88 292
2029	166 822	78 529	88 292
2030	222 595	78 529	144 065
2031	222 595	78 529	144 065
2032	222 595	78 529	144 065
2033	222 595	78 529	144 065
2034	222 595	78 529	144 065
2035	222 595	78 529	144 065
2036	222 595	78 529	144 065
2037	222 595	78 529	144 065
2038	222 595	78 529	144 065

Tabulka 3.4 – Náklady na řízení dopravy v tis. Kč (CÚ 2008)

3.2.3 Náklady na údržbu a opravy infrastruktury

Náklady na údržbu a opravy infrastruktury byly vyčísleny zvlášť pro jednotlivé varianty (projektovou a bez projektu).

Varianty bez projektu

V následující tabulce jsou uvedeny náklady na údržbu infrastruktury za rok 2003, 2004 a 2005 pro úsek Praha-Smíchov – Plzeň.

Rok	Úsek Praha-Smíchov - Plzeň
2003	153 581
2004	106 591
2005	102 688
<i>Tabulka 3.5 – Stávající náklady na údržbu a opravy infrastruktury (tis. Kč/rok)</i>	

Při výpočtu nákladů varianty bez projektu se vycházelo ze skutečných nákladů uvedených v předešlé tabulce a z podrobné analýzy současného stavu tratě. Náklady varianty bez projektu byly sledovány zvlášť jako náklady na údržbu a náklady na opravu infrastruktury.

Do nákladů varianty bez projektu jsou rovněž započítány náklady na opravu infrastruktury. Celkové náklady na údržbu infrastruktury ve stavu bez projektu v CÚ 2008 za celé hodnocené období činí **6 457 942 tis. Kč** (náklady na údržbu), resp. **5 264 351 tis. Kč** (náklady na opravy). Tyto náklady jsou pro jednotlivé roky podrobněji vyčísleny na konci této kapitoly.

Varianty s projektem

U nákladů varianty s projektem byly jako základ výpočtu použity měrné náklady z materiálu „Aktualizace metodiky pro výpočet efektivnosti investic na SŽDC,s.o.“, 2009, které odpovídají danému typu tratě (v CÚ 2008 pro dvoukolejnou elektrifikovanou koridorovou trať použita hodnota **1 300,21** tis. Kč/km, pro jednokolejnou regionální trať s motorovou trakcí **304,30** tis. Kč/km). Náklady na údržbu a opravy infrastruktury jsou vyčísleny po celou dobu hodnocení vzhledem k možnosti jejich sledování i po dobu výstavby. Během doby výstavby je započítáno 50% z celkové částky nákladů na údržbu z důvodu nepravidelnosti údržby na úsecích, které čekají na investici, případně jsou ve výstavbě. Náklady zohledňují postupnou modernizaci či optimalizaci jednotlivých úseků a následné navyšování nákladů z důvodu postupného opotřebovávání tratě a jejích zařízení (0,5 %/rok).

K nákladům na údržbu infrastruktury projektových variant jsou přiřčeny také tzv. náklady na „reinvestici“, t.j. náklady, které bude nutno v průběhu hodnotícího období vynaložit na opravy vybraných nově vybudovaných objektů. Tyto náklady jsou uvažovány ve výši 7% z investičních nákladů na objekty, které během hodnotícího období skončí svou životnost.

Souhrn celkových ročních nákladů na údržbu a opravy infrastruktury pro stav bez projektu a projektový je v následující tabulce.

Rok	Varianta bez projektu		Varianta s projektem		Úspora
	Údržba	Opravy	Údržba	Opravy	
2009	215 110	154 401	65 057		304 454
2010	216 375	9 978	65 057		161 296
2011	219 534	64 823	65 057		219 300
2012	218 498	994 365	65 057		1 147 807
2013	215 289	93 403	65 057		243 635
2014	214 279	151 022	74 820		290 481
2015	213 308	24 095	74 869		162 534
2016	213 605	79 130	74 918		217 817
2017	212 620	112 388	140 024		184 985
2018	211 441	153 817	140 724		224 534
2019	212 913	257 724	141 427		329 210
2020	210 108	176 827	142 135		244 801
2021	209 962	221 859	142 845		288 976
2022	211 301	270 843	143 559		338 585
2023	214 492	33 458	144 277		103 673
2024	219 510	771 358	144 999		845 869
2025	216 372	505 131	145 724		575 779
2026	214 277	17 814	146 452		85 639
2027	214 729	31 077	147 184		98 622
2028	215 826	16 986	147 920		84 891
2029	219 499	181 511	148 660		252 350
2030	218 659	42 871	149 403		112 127
2031	220 815	84 832	150 150		155 497
2032	219 612	176 622	150 901		245 333
2033	217 028	108 603	151 656		173 976
2034	215 701	93 439	152 414	44 540	112 186
2035	214 869	49 452	153 938		110 383
2036	214 770	65 224	155 477	86 248	38 269
2037	214 381	144 240	157 032	123 328	78 261
2038	213 059	177 057	158 602		231 513

Tabulka 3.6 – Náklady na údržbu a opravy infrastruktury v tis. Kč (CÚ 2008)

3.2.4 Příjmy z poplatku za DC

Poplatek je přímo závislý na dopravním výkonu (počtu vlakových kilometrů a hrubých tunových kilometrů). Tato položka představuje příjem provozovatele dráhy.

Výpočet příjmů z poplatku je v souladu s národní metodikou proveden dle materiálu SŽDC „Prohlášení o dráze celostátní a regionální (JŘ 2010/2011)“ a upraven dle materiálu SŽDC „Ceny za užití dopravní cesty v roce 2011“.

Příjmy z prodeje kapacity železniční dopravní cesty

V rámci finanční analýzy byly do výpočtu zahrnuty i příjmy z prodeje kapacity železniční dopravní cesty dle materiálu „Aktualizace metodiky pro výpočet efektivnosti investic na SŽDC,s.o.“, 2009. Podíl příjmů je 113,76 Kč/1000 vlkm v CÚ 2008.

Poplatek za použití dopravní cesty a příjem z prodeje kapacity je zobrazen v následující tabulce.

Rok	Varianta bez projektu			Varianta s projektem			Zvýšení příjmu
	Osobní doprava	Nákladní doprava	Prodej kapacity	Osobní doprava	Nákladní doprava	Prodej kapacity	
2017	56 519	58 472	477	101 789	64 744	698	51 765
2018	56 519	58 499	477	108 906	65 609	731	59 752
2019	56 519	58 526	477	108 906	66 474	732	60 591
2020	56 519	58 554	477	115 035	67 338	761	67 586
2021	56 519	58 581	477	115 035	68 114	762	68 335
2022	56 519	58 608	477	115 035	68 412	762	68 607
2023	56 519	58 635	477	115 035	69 189	763	69 357
2024	56 519	58 635	477	115 035	69 514	764	69 683
2025	56 519	58 635	477	129 712	74 152	836	89 069
2026	56 519	58 635	477	131 519	74 591	844	91 325
2027	55 300	58 664	466	131 519	75 031	845	92 965
2028	55 300	58 744	466	131 519	75 470	845	93 324
2029	55 300	58 842	466	131 519	75 910	846	93 667
2030	55 300	59 267	467	131 519	76 350	847	93 682
2031	55 300	59 399	467	131 519	76 789	847	93 989
2032	55 300	59 532	467	131 519	77 229	848	94 296
2033	55 300	59 664	467	131 519	77 668	848	94 604
2034	55 300	59 797	467	131 519	78 108	849	94 911
2035	55 300	59 929	468	131 519	78 547	849	95 219
2036	55 300	60 062	468	131 519	80 306	851	96 846
2037	55 300	60 195	468	131 519	80 745	852	97 154
2038	55 300	60 327	468	131 519	81 185	853	97 461
<i>Tabulka 3.7 – Příjmy z poplatku za použití dopravní cesty, v tis. Kč (CÚ 2008)</i>							

3.2.5 Dodatečné příjmy

Jedná se o dodatečné příjmy z prodeje nebo pronájmu zboží, pozemků a budov a z poplatků za služby, které nevyžadují další investiční náklady. Příjmy jsou pro účely ekonomického hodnocení stanoveny podílem na investičních nákladech, v souladu s materiálem „Aktualizace metodiky pro výpočet efektivnosti investic na SŽDC“, MD 2009. V letech 2009 - 2016 budou realizovány příjmy z hospodaření s vyzískaným materiálem, v následujících letech (po dokončení projektu od r. 2017) příjmy z pronájmu majetku a ostatních externích služeb.

Výše dodatečných příjmů v jednotlivých letech hodnocení bude následující (v tis. Kč):

- příjmy z hospodaření s vyzískaným materiálem (2009 – 2016) 344 881
- příjmy z pronájmu majetku (2017 – 2038) 154 689
- příjmy z ostatních externích služeb (2017 – 2038) 63 397

3.2.6 Výsledky finanční analýzy

Na základě uvedených finančních toků byla sestavena finanční analýza. Do výpočtu vstupují diferenční finanční toky, tj. rozdíl jejich hodnot varianty bez projektu a varianty s projektem. Při výpočtu byla použita diskontní sazba 5%.

Ukazatel	Hodnota
FRR [%]	0,14
FNPV [tis. Kč]	- 8 995 424
<i>Tabulka 3.8 – Přehled výsledků finanční analýzy</i>	

Rok	Investiční náklady	Zbytková hodnota	Úspora PN na údržby a opravy infrastruktury	Úspora PN na řízení dopravy	Zvýšení příjmu z poplatku za DC	Dodatečné příjmy	Cash flow	Kumulovaný CF
2009	3 232 808			304 454		344 881	-2 583 473	-2 583 473
2010	2 866 535			161 296		344 881	-2 360 358	-4 943 831
2011	1 757 136			219 300		344 881	-1 192 956	-6 136 787
2012	2 945 728			1 147 807		344 881	-1 453 041	-7 589 828
2013	2 543 529			243 635		344 881	-1 955 013	-9 544 841
2014	4 266 319			290 481		344 881	-3 630 957	-13 175 798
2015	5 613 201			162 534		344 881	-5 105 786	-18 281 584
2016	2 133 618		-23 514	217 817		344 881	-1 594 434	-19 876 018
2017			91 661	184 985	51 543	218 308	546 497	-19 329 521
2018			93 953	224 534	59 497	218 341	596 325	-18 733 196
2019			101 343	329 210	60 335	218 342	709 230	-18 023 966
2020			78 037	244 801	67 301	218 371	608 510	-17 415 455
2021			79 988	288 976	68 050	218 372	655 386	-16 760 070
2022			81 988	338 585	68 321	218 372	707 266	-16 052 804
2023			84 038	103 673	69 071	218 373	475 155	-15 577 649
2024			86 139	845 869	69 396	218 373	1 219 777	-14 357 873
2025			88 292	575 779	88 710	218 445	971 227	-13 386 646
2026			88 292	85 639	90 957	218 454	483 342	-12 903 304
2027			88 292	98 622	92 586	218 465	497 965	-12 405 339
2028			88 292	84 891	92 945	218 466	484 594	-11 920 745
2029			88 292	252 350	93 287	218 466	652 396	-11 268 349
2030			144 065	112 127	93 302	218 466	567 960	-10 700 389
2031			144 065	155 497	93 609	218 467	611 638	-10 088 751
2032			144 065	245 333	93 916	218 467	701 781	-9 386 971
2033			144 065	173 976	94 223	218 467	630 731	-8 756 240
2034			144 065	112 186	94 530	218 468	569 249	-8 186 991
2035			144 065	110 383	94 837	218 468	567 754	-7 619 237
2036			144 065	38 269	96 462	218 470	497 267	-7 121 971
2037			144 065	78 261	96 769	218 471	537 566	-6 584 405
2038		6 397 054	144 065	231 513	97 077	218 471	7 088 180	503 775
NPV	21 241 565	1 554 141	955 438	4 616 182	736 730	4 383 650	-8 995 425	

Tabulka 3.9 – Finanční analýza v tis. Kč (CÚ 2008)

3.3 Ekonomická analýza

Výstupy ekonomické analýzy jsou shodné jako u analýzy finanční. Rozdílný je však úhel pohledu na celý projekt. Navíc zde totiž přistupují další finanční toky, které jsou relevantní z hlediska celé společnosti. V ekonomické analýze jsou tedy hodnoceny navíc finanční toky provozovatelů drážní dopravy, uživatelů drážní dopravy a celospolečenské účinky.

Do ekonomické analýzy vstupují:

- investiční náklady,
- provozní náklady železniční dopravy (náklady na údržbu a opravy železniční infrastruktury, provozní náklady na provoz vlaků a řízení dopravy),
- provozní náklady silniční dopravy (snížení nákladů na údržbu a opravy silniční infrastruktury a provoz vozidel),
- úspory času,
- vnější účinky zahrnující snížení nehodovosti, hluchosti z dopravy, znečištění ovzduší a změny klimatu,
- efekt zvýšení bezpečnosti železniční dopravy.

Z těchto finančních toků je vypracována tabulka cash-flow a z ní odvozeno ekonomické vnitřní výnosové procento (ERR), ekonomická čistá současná hodnota (ENPV) a poměr přínosů a nákladů (B/C Ratio) pro projektovou variantu. Při výpočtu čisté současné hodnoty je použita v ekonomické analýze diskontní sazba 5,5 % (dle materiálu Evropské komise „Metodické pokyny pro provedení analýzy nákladů a výnosů“ pro nové programové období 2007 – 2013).

Ekonomické příjmy a náklady, ze kterých je sestavena ekonomická analýza jsou uvedeny v tzv. ekonomických cenách, tj. v cenách, které jsou očištěny od daňového zatížení. Koeficient pro přepočtení na ekonomické ceny je převzat z materiálu „Aktualizace metodiky pro výpočet efektivnosti na SŽDC“, MD ČR, 2009 ve výši 0,88 jak pro investiční, tak pro provozní náklady.

V následujících kapitolách jsou stanoveny hodnoty jednotlivých finančních toků, které jsou použity pro sestavení ekonomické analýzy.

3.3.1 Investiční náklady

Celkové investiční náklady bez započtení rezervy jsou vyčísleny v předchozí kapitole (3.2.1 - Investiční náklady). Do ekonomické analýzy však vstupují v tzv. ekonomických cenách, tj. v cenách, které jsou očištěny od daňového zatížení pomocí konverzního faktoru ve výši 0,88.

3.3.2 Provozní náklady železniční dopravy

V této části jsou sledovány provozní náklady železniční dopravy, konkrétně **náklady na údržbu a opravy železniční infrastruktury, náklady na řízení dopravy a náklady na provoz vlaků**.

Realizací projektu dojde k úsporám provozních nákladů v železniční dopravě na sledovaných úsecích ve variantě s projektem oproti variantě bez projektu u nákladů na údržbu a opravy

železniční infrastruktury a na řízení vlakové dopravy. Náklady na údržbu a opravy železniční infrastruktury a náklady na řízení vlakové dopravy sledovaných variant jsou již vyčísleny v předchozí kapitole finanční analýzy. Do ekonomické analýzy však vstupují opět v tzv. ekonomických cenách přenásobeny konverzním faktorem 0,88. Z výše uvedeného důvodu v této kapitole podrobně uvedeny pouze náklady na provoz vlaků.

Náklady na provoz vlaků

Stavba bude mít přímý vliv na výši provozních nákladů vlaků na sledovaných úsecích (zkrácení jízdních dob a z toho vyplývající úspora nákladových položek, závislých na vlakových hodinách).

Pro výpočet byly použity nákladové sazby hnacích vozidel dle typové řady, náklady na vozový park a náklady na vlakovou četů uvedeně v materiálu „Aktualizace metodiky pro výpočet efektivnosti investic na SŽDC, s.o“, MD ČR, 2009. Pro regionální osobní dopravu byla použita sazba **3 826** Kč/vlhod, pro dálkovou osobní dopravu **5 814** Kč/vlhod, pro nákladní dopravu potom **2 288** Kč/vlhod pro regionální, resp. **2 054** pro dálkovou dopravu.

Konkrétní podrobný výpočet a použité měrné náklady jsou uloženy u zpracovatele ekonomického hodnocení.

Přehled nákladů na provoz vlaků v jednotlivých letech je vidět v následující tabulce.

U nákladů na provoz vlaků dojde k nárůstu nákladů u variant projektových oproti variantě bez projektu, což je dáno vyšším počtem vlaků v projektových variantách.

Rok	Varianta bez projektu		Varianta s projektem		Úspora PN na provoz vlaků
	OD	ND	OD	ND	
2017	264 983	20 364	357 502	21 996	- 94 151
2018	264 983	20 375	373 920	22 291	- 110 853
2019	264 983	20 387	373 920	22 587	- 111 137
2020	271 969	20 398	388 389	22 882	- 118 904
2021	277 208	20 410	388 389	23 151	- 113 922
2022	285 310	20 421	388 389	23 256	- 105 913
2023	286 606	20 433	388 389	23 518	- 104 868
2024	289 372	20 433	388 389	23 627	- 102 211
2025	291 835	20 626	424 816	25 207	- 137 562
2026	293 887	23 574	430 083	25 356	- 137 978
2027	289 322	23 583	430 083	25 505	- 142 684
2028	291 849	23 613	430 083	25 654	- 140 275
2029	293 296	23 651	430 083	25 803	- 138 939
2030	300 588	23 817	430 083	25 952	- 131 630
2031	300 588	23 870	430 083	26 101	- 131 726
2032	300 588	23 923	430 083	26 250	- 131 823
2033	300 588	23 976	430 083	26 399	- 131 919
2034	300 588	24 028	430 083	26 548	- 132 015
2035	300 588	24 081	430 083	26 697	- 132 111
2036	300 588	24 134	430 083	27 293	- 132 654
2037	300 588	24 187	430 083	27 442	- 132 750
2038	300 588	24 240	430 083	27 591	- 132 846
<i>Tabulka 3.10 – Náklady na provoz vlaků v tis. Kč (CÚ 2008)</i>					

3.3.3 Úspory provozních nákladů silniční dopravy

Realizací projektu dojde k převedení části dopravy ze silnice na železnici. Tzv. „převedená doprava“ je doprava, která by se v případě nerealizace projektu uskutečnila po silnici. Podíl „převedené dopravy“ byl stanoven na základě expertních rozborů současného stavu a prognóz výhledové dopravy.

Převedením této dopravy lze pak vyjádřit i úspory nákladů silniční dopravy - úspory nákladů na údržbě a opravách silniční infrastruktury a úsporu nákladů potřebných na provoz a údržbu vozidla. Finanční vyjádření předmětných měrných nákladů je uvedeno v následující tabulce. Použité nákladové sazby úspor nákladů na údržbě a opravách silniční infrastruktury byly převzaty z materiálu „Aktualizace metodiky pro výpočet efektivity investic na SŽDC, s.o“, MD ČR, 2009. Tyto náklady byly převedeny na příslušnou cenovou úroveň roku 2008.

Položka			Měrný náklad
Údržba a opravy silniční infrastruktury	Osobní doprava		4,20 Kč/1000 oskm
	Nákladní doprava		137,75 Kč/1000 tkm
Provoz vozidel	Osobní doprava	IAD	10,09 Kč/vozkm*
		BUS	20,07 Kč/vozkm*
	Nákladní doprava	Lehká	12,89 Kč/vozkm*
		Těžká	23,32 Kč/vozkm*

Tabulka 3.11 – Měrné náklady silniční dopravy (CÚ 2008)

*průměrná obsazenost v osobní dopravě – IAD 1,6 os/voz, bus 30 os/voz; v nákladní dopravě – lehká 1,5 t/voz, těžká 8 t/voz
Zdroj: Aktualizace metodiky pro výpočet efektivity investic na SŽDC, s.o“, MD ČR, 2009*

Pomocí měrných příjmů a výhledových dopravních výkonů v převedené dopravě byly stanoveny úspory provozních nákladů silniční dopravy pro celé hodnotící období projektu (viz následující tabulku).

Rok	Úspory N na údržbu sil. infrastr.	Úspory N na provoz sil. vozidel	Celkem
2017	4 365	334 667	339 032
2018	4 958	391 016	395 975
2019	5 536	435 553	441 089
2020	6 109	475 353	481 463
2021	6 607	502 637	509 245
2022	6 783	507 062	513 845
2023	7 279	531 071	538 350
2024	7 497	546 210	553 708
2025	10 470	626 221	636 692
2026	10 783	649 851	660 633
2027	11 083	694 132	705 215
2028	11 328	712 100	723 428
2029	11 551	719 600	731 151
2030	11 563	721 017	732 580
2031	11 760	725 950	737 710
2032	11 956	730 414	742 370
2033	12 152	734 611	746 763
2034	12 348	738 664	751 011
2035	12 581	763 789	776 370
2036	13 636	796 354	809 990
2037	13 829	798 772	812 601
2038	14 025	803 313	817 339

Tabulka 3.12 – Úspory provozních nákladů sil. dopravy v tis. Kč (CÚ 2008)

3.3.4 Časové úspory

Realizací projektu dojde ke zkrácení jízdních dob, jak v osobní, tak nákladní železniční dopravě. Velikost zkrácení závisí na ujeté vzdálenosti a typu vlaku. Pro finanční vyjádření účinků časových úspor byly použity hodnoty úspory jízdních dob pro jednotlivé vlaky převzaté z kapitoly 1 - Přepravní prognóza.

Hodnota času byla převzata z materiálu „HEATCO - Developing Harmonized European Approaches for Transport Costing and Project Assessment“, 2004 – 2006. V tomto materiálu jsou uvedeny hodnoty času pro jednotlivé státy Evropské unie, pro tuto studii byly proto převzaty hodnoty zpracované pro Českou republiku (viz následující tabulku), které sloužily jako podklad pro další výpočty (pro potřeby ekonomického hodnocení byly tyto hodnoty přepočteny na české koruny).

Položka			Měrný náklad	
Osobní doprava			EUR/osobohod	Kč/osobohod*
Pracovní čas		Bus	11,45	352,66
		Auto, vlak	14,27	439,52
Nepracovní čas	Krátká dojíždka	Bus	4,13	127,20
		Auto, vlak	5,75	177,10
	Dlouhá dojíždka	Bus	5,31	163,55
		Auto, vlak	7,38	227,30
	Ostatní – krátká vzdálenost	Bus	3,46	106,57
		Auto, vlak	4,82	148,46
	Ostatní – dl. vzdálenost	Bus	4,45	137,06
		Auto, vlak	6,18	190,34
Nákladní doprava			EUR/tunohod	Kč/tunohod*
Silnice			2,06	63,45
Železnice			0,84	25,87

Tabulka 3.13 – Měrný náklad pro ohodnocení času (CÚ 2002)

Tabulka 3.13 – Měrný náklad pro ohodnocení času (CÚ 2002)

* kurz 30,8 Kč/EUR – průměrný kurz pro rok 2002 dle ČNB
Zdroj: HEATCO

Hodnoty z výše uvedené tabulky pak byly převedeny na CÚ 2008 pomocí koeficientu inflace dle průměrného růstu indexu spotřebitelských cen v letech 2003 - 2008 (2003 - 0,1 %, 2004 - 2,8 %, 2005 - 1,9 %, 2006 - 2,5 %, 2007 - 2,8 %, 2008 - 6,4 %). Výpočet výsledné měrné hodnoty časových úspor osobní dopravy byl proveden pomocí váženého průměru, který bral do úvahy **5% pracovní doby a 95% nepracovní doby**. Tak byla získána konkrétní hodnota pro **osobní dopravu** ve výši **233,91 Kč/oshod**. Tento vážený průměr byl použit jak pro převedenou silniční dopravu (autobusy a osobní auta), tak pro vyvolanou a stávající železniční dopravu. Stejný postup byl použit při výpočtu časových úspor nákladní dopravy (vážení nebylo potřebné, protože je v HEATCO pro nákladní dopravu uvedena pouze jedna hodnota), výchozí měrná hodnota pro **nákladní dopravu** použitá pro výpočty je tedy **86,53 Kč/tunohod** pro silniční dopravu a **35,28 Kč/tunohod** pro železniční dopravu. Při výpočtech časových úspor bylo měrné

ohodnocení zvyšováno v letech 2005 až 2025 o 2,5 % z důvodu růstu HDP a přibližování výše mezd zemím EU, v dalších letech jsou měrné příjmy konstatní.

Úspory času jsou rozděleny na úspory ze zkrácení cestovních dob železniční dopravy varianty projektové oproti variantě bez projektu. Dále je do časových úspor započtena úspora cestovní doby u tzv. „převedené dopravy“, tj. dopravy, která by se v případě nerealizace projektu uskutečnila po silnici a úspora v rámci generované (indukované) dopravy. Rovněž bylo v souladu s materiálem „Průvodce analýzou nákladů a přínosů“ vydanou Evropskou komisí v rámci generované (indukované) dopravy zahrnuto tzv. pravidlo jedné poloviny.

Pro stanovení úspor jednotlivých cestovních dob byly vzaty v úvahu výhledové průměrné cestovní doby projektu a jejich porovnání s průměrnými cestovními dobami jednak na železnici ve variantě bez projektu a jednak na silnici v autobusové, individuální automobilové dopravě a nákladní dopravě (TNV, LNV).

Jednotlivé hodnoty úspor se budou postupně měnit v závislosti na objemech dopravy a změně jízdních dob. Podrobné vyčíslení těchto úspor v letech hodnocení je uvedeno v následující tabulce. Úspory se budou v jednotlivých letech měnit i z důvodu zhoršujícího se stavu a tím i zhoršování (prodlužování) jízdních dob ve variantě bez projektu v době hodnocení.

Rok	Železniční doprava	Silniční doprava (převedená)	Indukovaná doprava	Celkem
2017	403 270	40 704	124 365	568 338
2018	419 958	49 534	144 522	614 014
2019	436 063	56 918	165 579	658 559
2020	515 604	63 482	187 585	766 671
2021	593 271	67 565	208 595	869 431
2022	694 649	68 921	219 860	983 430
2023	725 577	73 027	242 524	1 041 128
2024	768 420	76 217	256 216	1 100 853
2025	836 552	79 340	373 969	1 289 861
2026	904 021	83 102	384 605	1 371 728
2027	925 342	90 507	394 643	1 410 492
2028	954 557	93 896	403 330	1 451 783
2029	980 911	94 302	411 547	1 486 761
2030	1 045 050	94 452	411 903	1 551 405
2031	1 045 988	94 433	419 270	1 559 691
2032	1 046 850	94 317	426 636	1 567 803
2033	1 047 663	94 149	434 000	1 575 812
2034	1 048 436	93 955	441 364	1 583 755
2035	1 097 757	97 800	448 826	1 644 383
2036	1 105 942	99 609	487 890	1 693 441
2037	1 109 455	99 009	495 245	1 703 708
2038	1 109 591	99 009	502 614	1 711 213
<i>Tabulka 3.14 – Přínosy z úspor času v tis. Kč (CÚ 2008)</i>				

Do úspory času je navíc započtena úspora času čekání cestujících silniční dopravy na úrovních železničních přejezdech. V případě modernizace by došlo k odstranění úrovnového křížení a následně ke zvýšení plynulosti dopravy a odstranění čekání. Úspory z tohoto efektu

byly vyčísleny pouze pro osobní dopravu (nákladní je v tomto úseku v malém rozsahu) na základě údajů z celostátního sčítání dopravy z r. 2010 s využitím platných růstových koeficientů a dle materiálu "Vyhodnocení a stanovení priorit budoucích komunikací dle zásad územního rozvoje střeďočeského kraje" (03/2010) vytvořeného na základě dopravního modelu od firmy CityPlan. Výše úspory je stanovena dle průměrného počtu čekajících cestujících, délky zdržení při jednom čekání a počtu přerušení provozu dle aktuálního GVD a oceněna stejnými měrnými náklady pro ohodnocení času jako v případě dalších úspor. Tabulka s přehledem jednotlivých úspor v letech je uvedena níže.

Všechny finanční toky jsou inflatovány k cenové úrovni roku 2008.

Rok	Úspora času
2017	53 349
2018	54 683
2019	56 050
2020	57 451
2021	58 887
2022	60 359
2023	61 868
2024	63 415
2025 - 2038	65 000
<i>Tabulka 3.15 – Úspory času na přejezdech v tis. Kč (CÚ 2008)</i>	

3.3.5 Vnější náklady

Implementace velkých dopravních projektů se projevuje i v dalších efektech (externí náklady dopravy). V tomto případě je výpočet založen na předpokladu, že určitý podíl nárůstu objemu dopravy zaznamenaný v případě modernizace koridoru tvoří již zmiňovanou "převedenou dopravu".

Snížením silniční dopravy o „převedenou dopravu“ dojde ke snížení vedlejších negativních účinků, které tato doprava vyvolává.

Tyto účinky zahrnují :

- snížení nehodovosti v dopravě,
- snížení hlučnosti z dopravy,
- snížení emisí z dopravy,
- změny klimatu.

Poměrné náklady a vyvolané vnější náklady v silniční dopravě, jsou převzaté z materiálu „Průvodce analýzou nákladů a výnosů investičních projektů“ pro Strukturální fond – ERDF, Kohezní fond a ISPA z roku 2004 (viz následující tabulka).

Osobní doprava [EUR/1000 oskm (Kč/1000 oskm*)]				
	Automobilová	Motocyklová	Autobusová	Železniční
Nehody	36,0 (1 148,4)	250,0 (7975,0)	3,1 (98,9)	0,9 (28,7)
Hluk	5,7 (181,8)	17,0 (542,3)	1,3 (41,5)	3,9 (124,4)
Zneč. ovzduší	17,3 (551,9)	7,9 (252,0)	19,6 (625,2)	4,9 (156,3)
Změny klimatu	15,9 (507,2)	13,8 (440,2)	8,9 (283,9)	5,3 (169,1)
Nákladní doprava [EUR/1000 tkm (Kč/1000 tkm*)]				
	Lehké užitkové automobily	Těžké užitkové automobily	Železniční	
Nehody	100,0 (3 190,0)	6,8 (216,9)	11,5 (366,9)	
Hluk	35,7 (1 138,8)	5,1 (162,7)	3,5 (111,7)	
Zneč. ovzduší	131 (4 178,9)	32,4 (1033,6)	4,0 (127,6)	
Změny klimatu	134 (4 274,6)	15,1 (481,7)	4,7 (149,9)	
Tabulka 3.16 – Odhad průměrných vnějších nákladů na dopravu, CÚ 2004				

* kurz 31,9 Kč/EUR – průměrný kurz pro rok 2004 dle ČNB

Zdroj: Průvodce analýzou nákladů a výnosů investičních projektů, Strukturální fond – ERDF, Kohezní fond a ISPA, rok 2004

Pro potřeby ekonomického hodnocení byly tyto hodnoty přepočteny na české koruny a převedeny na cenovou úroveň roku 2008 (s využitím stejných inflačních koeficientů jako u přepočtu hodnoty času).

Vnější náklady byly stanoveny na základě měrného ohodnocení jednotlivých účinků v osobní/nákladní dopravě a objemu osobní/nákladní „převedené dopravy“. Měrná ohodnocení jednotlivých účinků zohledňují podíl autobusů a aut na objemu osobní převedené dopravy a v nákladní dopravě zohledňují podíl lehkých automobilů a těžkých automobilů na objemu nákladní převedené dopravy. S měrnými náklady motocyklové dopravy není uvažováno. Jednotlivé hodnoty úspor se budou postupně měnit v závislosti na růstu „převedené dopravy“.

Ve výpočtu je rovněž uvažována úspora vznikající díky zamezení smrtelných nehod a zranění odstraněním úrovnového křížení. Pro stanovení úspory byly použity údaje SŽDC, s.o. o konkrétním počtu nehod za uplynulých 2 – 5 let na příslušných přejezdech, z nichž byla vypočten průměrný počet úmrtí a zranění na řešeném úseku. Takto zjištěný údaj byl potom převeden na finanční tok s použitím hodnot zamezených úmrtí a zranění převzatých z „Aktualizace metodiky pro výpočet efektivnosti investic na SŽDC, s.o“, MD ČR, 2009 a upravených na příslušnou cenovou úroveň stejným postupem jako ostatní vnější náklady.

ČR	úmrtí [EUR/Kč]	vážná zranění [EUR/Kč]	lehká zranění [EUR/Kč]
	932 000 / 28 705 000	125 200 / 3 856 160	9 100 / 280 280
Tabulka 3.17 – Odhad hodnot zamezených úmrtí a zranění, CÚ 2002			

* kurz 30,8 Kč/EUR – průměrný kurz pro rok 2002 dle ČNB

Zdroj: „Aktualizace metodiky pro výpočet efektivnosti investic na SŽDC, s.o“, MD ČR, 2009

Podrobné vyčíslení všech těchto úspor je uvedeno v následující tabulce

Rok	Osobní doprava	Nákladní doprava	Nehody na přejezdech	Celkem
2017	152 090	50 145	60 895	263 130
2018	121 757	56 840	60 895	239 493
2019	134 621	63 535	60 895	259 051
2020	145 836	70 230	60 895	276 961
2021	152 282	76 213	60 895	289 390
2022	151 308	78 384	60 895	290 587
2023	156 435	84 376	60 895	301 706
2024	160 350	86 972	60 895	308 217
2025	164 711	124 052	60 895	349 658
2026	172 506	127 566	60 895	360 967
2027	188 715	130 852	60 895	380 462
2028	193 802	133 719	60 895	388 417
2029	194 941	136 454	60 895	392 289
2030	195 510	136 572	60 895	392 976
2031	195 717	139 026	60 895	395 638
2032	195 713	141 481	60 895	398 089
2033	195 591	143 935	60 895	400 421
2034	195 402	146 390	60 895	402 687
2035	204 977	148 844	60 895	414 716
2036	208 967	161 841	60 895	431 704
2037	208 089	164 296	60 895	433 280
2038	208 089	166 750	60 895	435 734
<i>Tabulka 3.18 – Úspora vnějších nákladů v tis. Kč (CÚ 2008)</i>				

3.3.6 Úspory z bezpečnosti železniční dopravy

Projekt podstatně zvýší bezpečnost dopravy a tím umožní úsporu nákladů, jak v oblasti železniční dopravy, tak i v oblasti celospolečenské. Realizace projektu zlepší bezpečnostní situaci omezením vlivu lidského činitele, bezpečnějším přístupem na nástupiště, zlepšením bezpečnostní situace na železničních přejezdech.

Použité sazby úspor z bezpečnosti byly převzaty z materiálu „Aktualizace metodiky pro výpočet efektivnosti investic na SŽDC, s.o“, MD ČR, 2009 a jsou ve výši 3% z investičních nákladů vynaložených na příslušné stavební objekty a provozní soubory.

Úspory z bezpečnosti dopravy jsou vyjádřeny od uvedení celého projektu do provozu, tedy od roku 2017 v cenové úrovni roku 2008. Tyto úspory jsou po celou dobu hodnocení konstantní ve výši **71 502** tis. Kč/rok.

3.3.7 Výsledky ekonomické analýzy

Všechny výše uvedené finanční toky byly použity při sestavení ekonomické analýzy. Při výpočtu byla použita diskontní sazba 5,5 %. Z těchto finančních toků je vypracována tabulka cash-flow a z ní odvozeno ekonomické vnitřní výnosové procento (ERR), ekonomická čistá současná hodnota (ENPV) a poměr přínosů a nákladů (B/C Ratio).

Ekonomické příjmy a náklady, ze kterých je sestavena ekonomická analýza jsou uvedeny v tzv. ekonomických cenách, tj. v účetních cenách, které byly získány transformací tržních cen použitých ve finanční analýze.

V následujících tabulkách jsou uvedeny výsledky zpracované ekonomické analýzy a jednotlivé finanční toky ekonomické analýzy.

Ukazatel	Hodnota
ERR [%]	7,72
ENPV [tis. Kč]	5 757 407
B/C Ratio	1,335
<i>Tabulka 3.19 – Přehled výsledků ekonomické analýzy</i>	

Rok	Investiční náklady	Zbytková hodnota	Úspora PN infrastruktury	Úspora PN vlaků	Úspora PN silnice	Úspora času	Úspora vnějších nákladů	Úspora bezpečnosti	Cash flow	Kumulovaný CF
2009	2 844 871		267 919						-2 576 952	-2 576 952
2010	2 522 551		141 941						-2 380 610	-4 957 562
2011	1 546 280		192 984						-1 353 296	-6 310 858
2012	2 592 241		1 010 070						-1 582 171	-7 893 029
2013	2 238 306		214 399						-2 023 906	-9 916 935
2014	3 754 360		255 623						-3 498 737	-13 415 672
2015	4 939 616		143 030						-4 796 587	-18 212 259
2016	1 877 584		170 987						-1 706 597	-19 918 856
2017			243 448	-82 853	339 032	621 687	263 130	71 502	1 455 946	-18 462 910
2018			280 268	-97 551	395 975	668 696	239 493	71 502	1 558 383	-16 904 526
2019			378 887	-97 801	441 089	714 609	259 051	71 502	1 767 338	-15 137 189
2020			284 098	-104 635	481 463	824 122	276 961	71 502	1 833 510	-13 303 678
2021			324 689	-100 251	509 245	928 318	289 390	71 502	2 022 892	-11 280 786
2022			370 104	-93 204	513 845	1 043 789	290 587	71 502	2 196 624	-9 084 162
2023			165 186	-92 284	538 350	1 102 996	301 706	71 502	2 087 456	-6 996 706
2024			820 167	-89 946	553 708	1 164 268	308 217	71 502	2 827 915	-4 168 791
2025			584 383	-121 055	636 692	1 354 862	349 658	71 502	2 876 042	-1 292 749
2026			153 059	-121 421	660 633	1 436 728	360 967	71 502	2 561 469	1 268 720
2027			164 484	-125 562	705 215	1 475 492	380 462	71 502	2 671 594	3 940 314
2028			152 402	-123 442	723 428	1 516 783	388 417	71 502	2 729 090	6 669 404
2029			299 766	-122 266	731 151	1 551 761	392 289	71 502	2 924 203	9 593 607
2030			225 449	-115 835	732 580	1 616 405	392 976	71 502	2 923 077	12 516 684
2031			263 615	-115 919	737 710	1 624 691	395 638	71 502	2 977 237	15 493 920
2032			342 670	-116 004	742 370	1 632 803	398 089	71 502	3 071 431	18 565 352
2033			279 876	-116 088	746 763	1 640 812	400 421	71 502	3 023 286	21 588 638
2034			225 501	-116 173	751 011	1 648 756	402 687	71 502	2 983 284	24 571 922
2035			223 915	-116 258	776 370	1 709 383	414 716	71 502	3 079 629	27 651 551
2036			160 454	-116 736	809 990	1 758 441	431 704	71 502	3 115 355	30 766 906
2037			195 647	-116 820	812 601	1 768 708	433 280	71 502	3 164 918	33 931 825
2038		5 629 407	330 509	-116 905	817 339	1 776 214	435 734	71 502	8 943 800	42 875 625
NPV	18 385 305	1 191 630	4 666 310	-924 352	5 158 379	10 540 196	2 892 048	618 502	5 757 407	

Tabulka 3.20 – Ekonomická analýza v tis. Kč (CÚ 2008)

3.4 Analýza citlivosti a rizik

Analýza citlivosti a rizik se zaměřuje na prozkoumání variability výsledků ekonomického hodnocení, v porovnání s nejlepším dříve učiněným odhadem a rizik změn tohoto odhadu. Jsou určeny a dále zkoumány kritické proměnné a jejich vliv na celkový výsledek hodnocení. Následně je na základě těchto poznatků provedena analýza rizik s užitím katalogu rizik pomocí výpočetní metody Monte Carlo.

3.4.1 Elasticita

Výše ekonomických ukazatelů je dána hodnotou jednotlivých finančních toků vstupujících do výpočtu efektivnosti. Hodnoty finančních toků jsou určovány výší nezávislých proměnných. Pomocí podrobného prozkoumání jejich elasticity jsou následně určeny proměnné, jejichž výše (resp. změna) nejvíce ovlivňuje hodnotu výsledných ukazatelů. Jsou to tzv. „kritické nezávislé proměnné“ (v souladu s materiálem „Průvodce analýzou nákladů a přínosů investičních projektů“ (Strukturální fond – ERDF, Kohezní fond a ISPA). Elasticita je poměr mezi procentní změnou výsledného ukazatele (NPV) a procentní změnou příslušné nezávislé proměnné od nejlepšího odhadu.

Jako kritické byly označeny proměnné, které splňují dvě podmínky:

- jejich elasticita je větší než 1
- jejich vliv na změnu výsledných ukazatelů je výrazně vyšší než u ostatních sledovaných veličin (elasticita je násobně vyšší).

Změnou takto zjištěných proměnných je možné nejvíce ovlivnit ekonomické výsledky celého projektu a to jak negativně, tak pozitivně. Průzkum elasticity byl pro finanční i ekonomickou analýzu proveden pro tyto nezávislé proměnné:

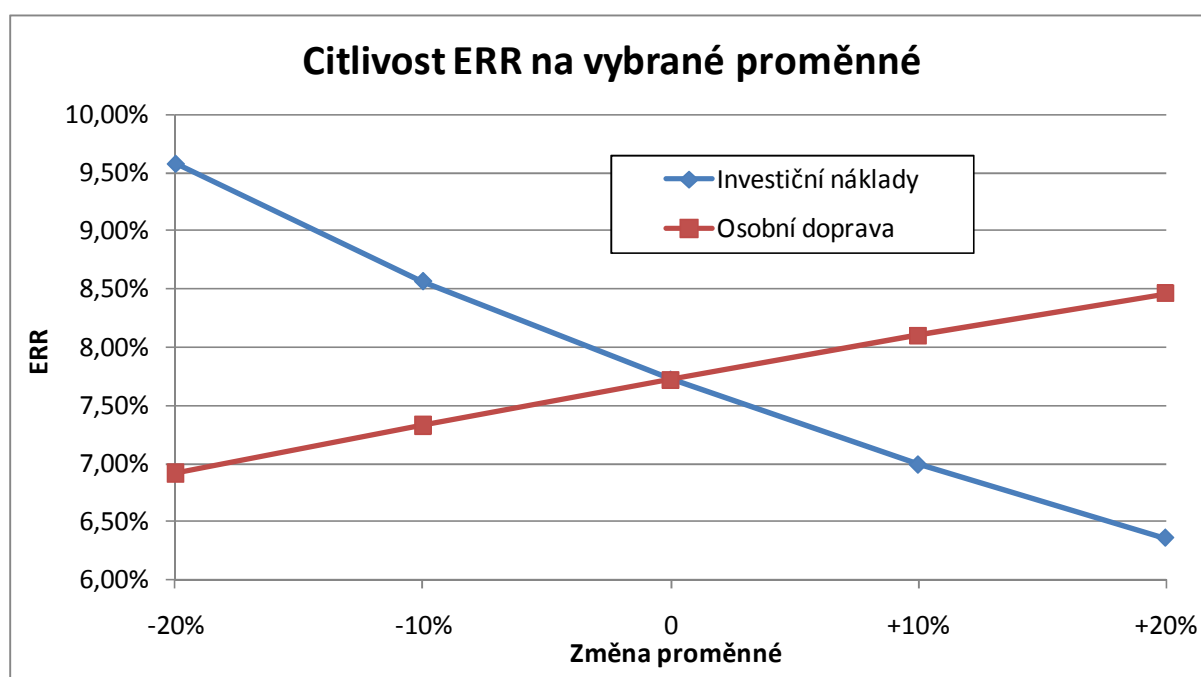
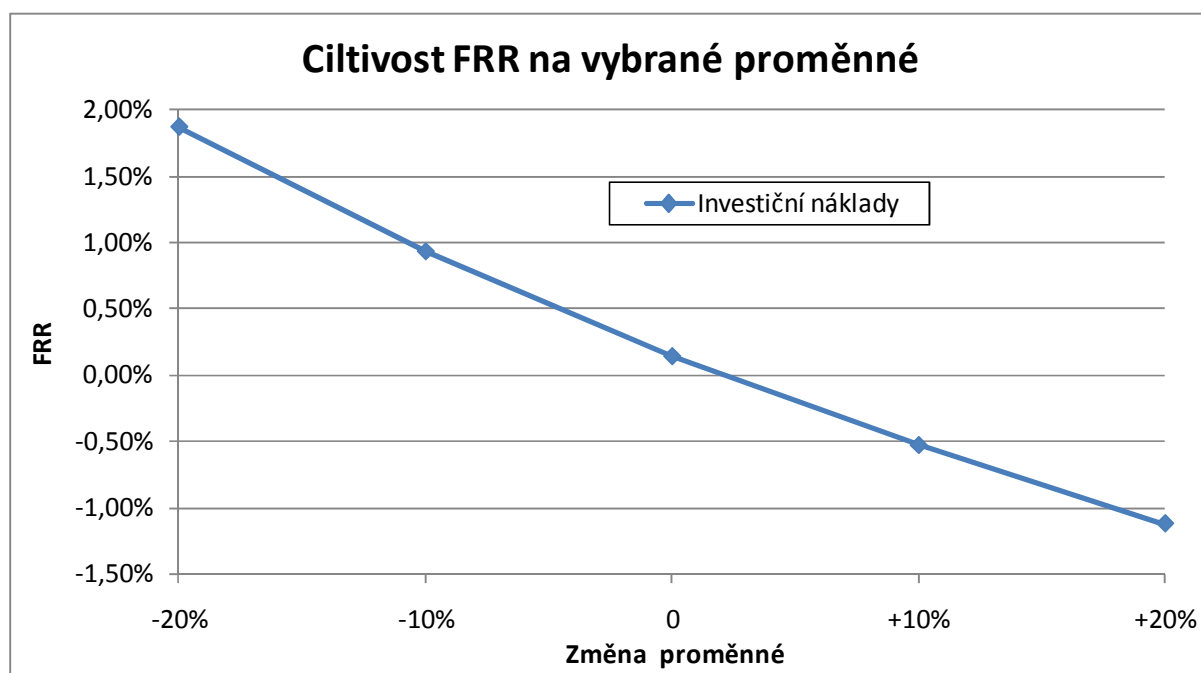
- projektové investiční náklady (IN),
- úspora provozních nákladů na infrastrukturu (PN infrastruktury),
- úspora provozních nákladů na zaměstnance (PN zaměstnance),
- prognózované přepravní výkony v osobní dopravě (Výkony Os),
- prognózované přepravní výkony v nákladní dopravě (Výkony Na).

Proměnná	Elasticita	
	Finanční	Ekonomická
Investiční náklady	2,36	2,79
Provozní náklady - infrastruktura	0,51	0,68
Provozní náklady - řízení	0,11	0,13
Osobní doprava	0,00	1,92
Nákladní doprava	0,00	0,97
<i>Tabulka 3.21 – Elasticita proměnných - finanční a ekonomická analýza</i>		

3.4.2 Citlivostní analýza

Jako kritické proměnné v souladu s výše uvedeným byly vybrány **investiční náklady** a **výkony osobní dopravy**. Citlivostní analýza zkoumá změnu výsledných proměnných při předem definovaných hodnotách kritických proměnných. Výsledky citlivostní analýzy pro jednotlivé varianty jsou shrnuty v následujících tabulkách a grafech.

Změna vstupu	Finanční analýza (FRR)	Ekonomická analýza (ERR)	
	Investiční náklady	Investiční náklady	Výkony Os
-20%	1,87%	9,58%	6,92%
-10%	0,93%	8,57%	7,33%
0%	0,14%	7,72%	7,72%
+10%	-0,53%	6,99%	8,10%
+20%	-1,12%	6,36%	8,46%
Tabulka 3.22 – Citlivostní analýza pro FRR a ERR			



Obrázek 3.1 – Grafy závislosti FRR/ERR na změny kritických proměnných

3.4.3 Přepínací hodnota

Pro stanovené kritické proměnné byla určena tzv. přepínací hodnota. Je to hodnota změny kritické proměnné, při které jsou ekonomické ukazatele na hranici efektivnosti - vnitřní výnosové procento 5,5 % (výše diskontní sazby) a čistá současná hodnota stavby je nulová. Hodnota je vyjádřena mezní procentuální změnou kritické proměnné.

Z výsledků analýzy přepínací hodnoty vyplývá, že investiční náklady by se mohly zvýšit o 35,9% a ekonomická efektivita by byla na své mezní hodnotě. Výkony osobní přepravy by naopak mohly poklesnout o 52,2%. Obě čísla je ale nutno vnímat odděleně, nejedná se o možnou kombinaci hodnot těchto proměnných v uvedené výši.

Již v této fázi hodnocení rizik můžeme říct, že projekt se jeví ekonomicky efektivní i při zohlednění možných změn výsledných ukazatelů oproti předpokládaným hodnotám. Pro potvrzení tohoto předpokladu však bude provedena komplexní analýza rizik, ve které se bude zkoumat vliv obou proměnných současně.

3.4.4 Riziková analýza

Po stanovení kritických veličin je v následujícím textu proveden rozbor jejich možného statistického chování v rámci odhadnutých minimálních a maximálních mezí, na jehož základě byla provedena riziková analýza, která stanoví pravděpodobnost dosažení vypočtených výsledků a nejpravděpodobnější výsledek (při zohlednění popsanych rizik).

Vstupní předpoklady

Investiční náklady – výše investičních nákladů byla převzata z kapitoly 2.

Výkony osobní a nákladní dopravy – jsou podrobně popsány v kapitole 1 - Přepravní prognóza, na jejímž konci jsou podrobně vysvětleny minimální a maximální scénáře, které vstupují do výpočtového modelu rizikové analýzy.

Metodika analýzy rizik

Model pro výpočet pravděpodobných finančních a ekonomických ukazatelů uvažuje změnu všech výše popsanych kritických veličin:

- investičních nákladů,
- prognózovaných přepravních proudů osobní dopravy.

Pro výpočet výsledných pravděpodobných ukazatelů byl použit software “Profeta risk analyzer”. Program při výpočtu modelu vychází z definovaných předpokladů, v tomto případě omezení maximálních odchylek proměnných a jejich pravděpodobnostního rozdělení.

Pro modelování předpokládaného chování veličiny investiční náklady bylo zvoleno normální (Gaussovo) rozdělení, které bylo definováno střední hodnotou a směrodatnou odchylkou. Střední hodnota je pro jednotlivé varianty stanovena jako průměr z minimální a maximální hodnoty. Směrodatná odchylka je uvažována standardní ve výši 5%.

V případě modelování výkonů osobní dopravy bylo zvoleno trojúhelníkového rozdělení, kde minimum a maximum odpovídají nejpesimističtějšímu a nejoptimističtějšímu scénáři.

Nejpravděpodobnější hodnota odpovídá scénáři TREND. Toto rozdělení bylo zvoleno z důvodu nedostatku podrobných informací o chování sledované veličiny v minulosti.

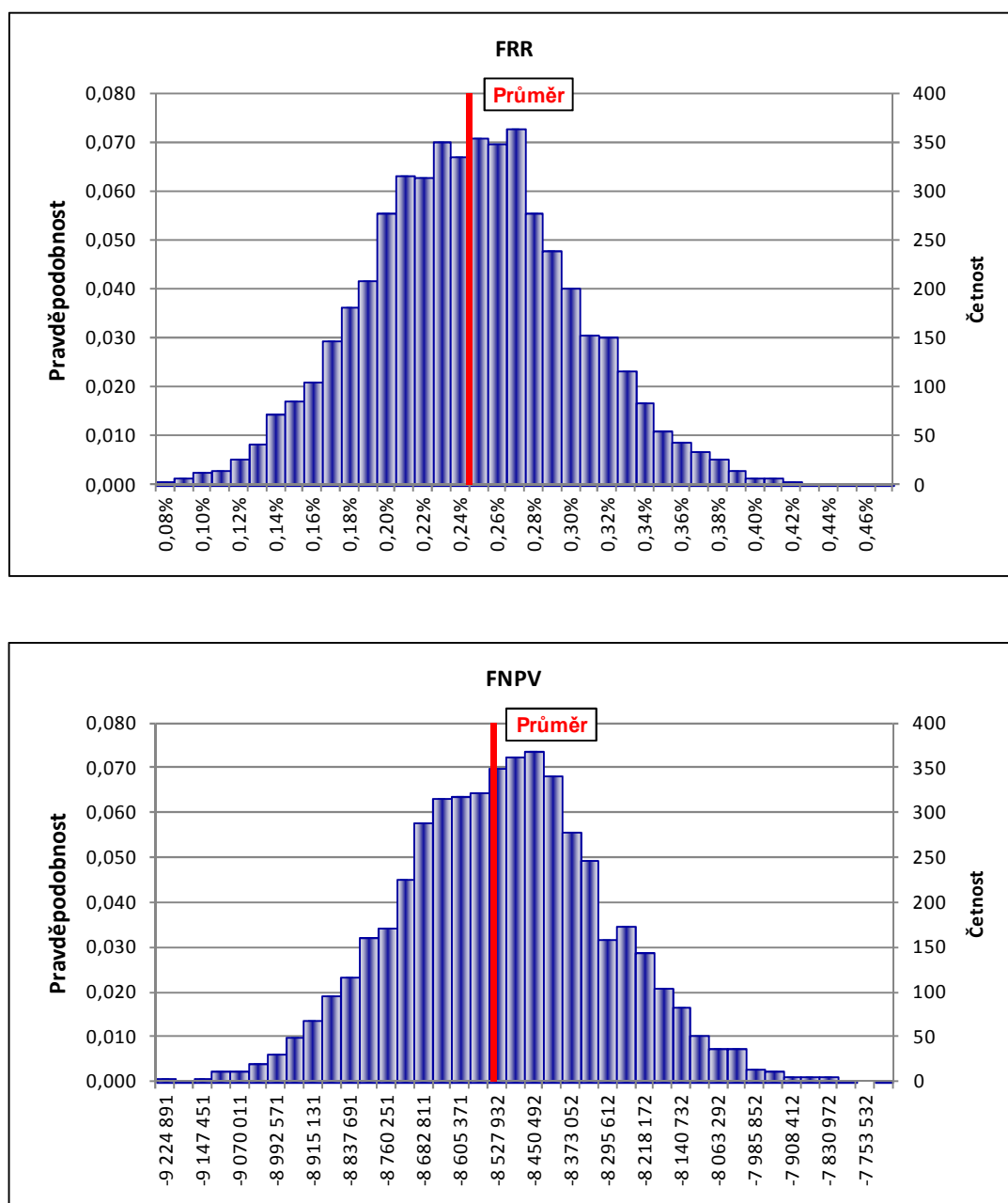
Pro výpočet rozdělení pravděpodobnosti výsledných veličin projektu (IRR, NPV resp. B/C Ratio) byla použita metoda Monte Carlo, která pracuje se stanoveným počtem náhodných pokusů. Pokus je vymezen výše popsány předpoklady a výsledky jsou popsány prostřednictvím předpovědí.

Počet pokusů byl stanoven na 5000. Výsledky byly graficky i statisticky zaznamenány pro proměnné finanční IRR resp. NPV a ekonomické IRR resp. NPV.

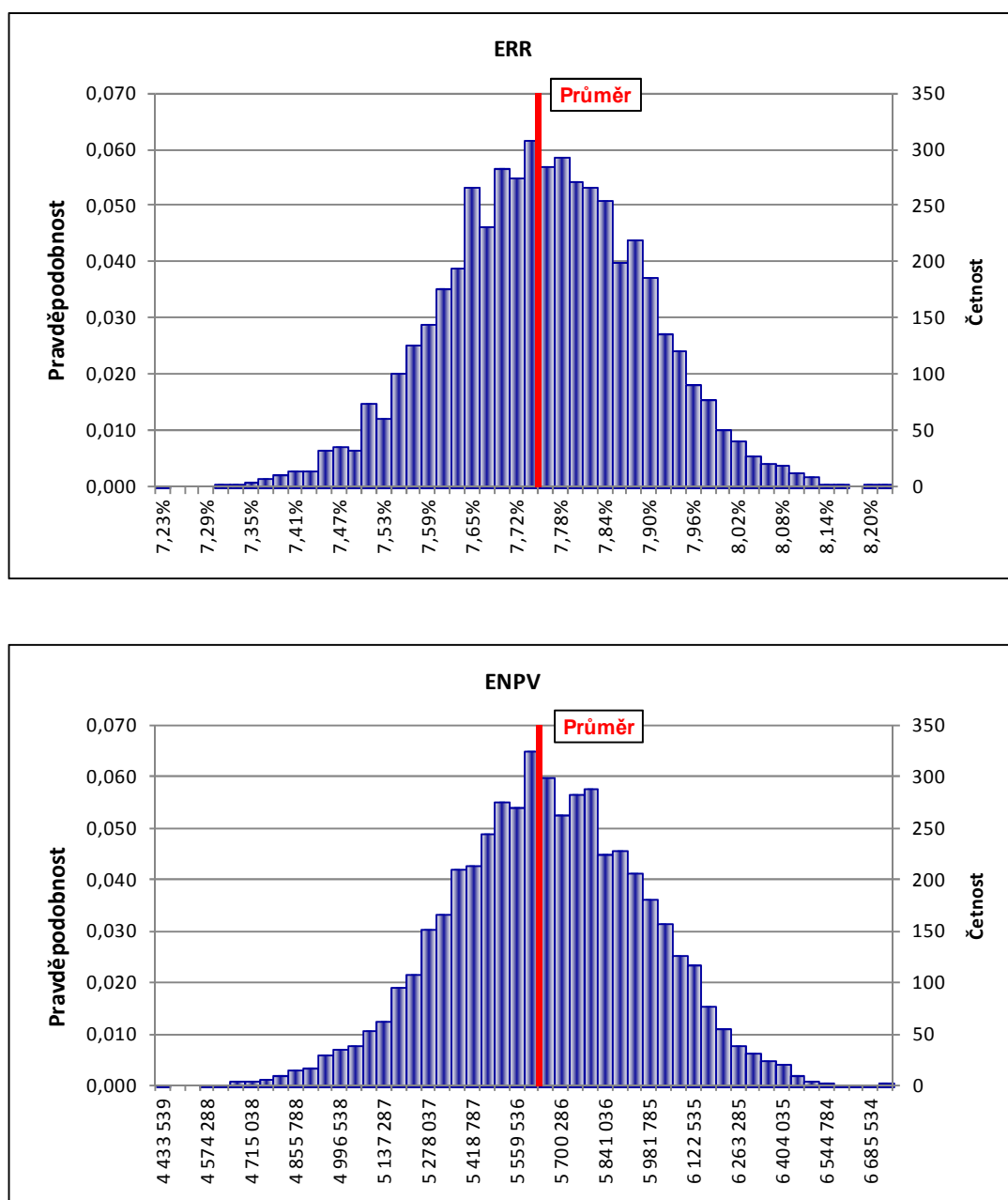
Výsledky

Ukazatel	Původní hodnota	Pravděpodobná hodnota	Minimální hodnota	Maximální hodnota
FRR	0,14	0,25	0,07	0,47
FNPV	-8 955 425	-8 537 215	-9 263 611	-7 714 812
ERR	7,72	7,74	7,21	8,22
ENPV	5 757 407	5 632 375	4 386 622	6 732 451

Tabulka 3.23 – Srovnání výsledků rizikové analýzy (IRR v %, NPV v tis. CZK)



Obrázek 3.2 – Výsledek rizikové analýzy pro ukazatele finanční analýzy



Obrázek 3.3 – Výsledek rizikové analýzy pro ukazatele ekonomické analýzy

Závěr

Z výsledků rizikové analýzy vyjádřených předchozími grafy a tabulkami je zřejmé, že ani při kombinaci negativních vlivů všech proměnných na výsledek hodnocení nedochází k výraznému poklesu ukazatelů ekonomické efektivity projektu. Dalším závěrem, který lze z výsledků interpretovat je to, že tato kombinace je málo pravděpodobná a spíše by mohlo docházet k celkově menším výkyvům od předpokládaných hodnot finančních a ekonomických ukazatelů.

3.5 Závěr

Ekonomické hodnocení je zpracováno pomocí nákladovo-výnosové analýzy (Cost Benefit Analysis – CBA). CBA byla provedena v souladu s materiálem „Aktualizace metodiky pro výpočet efektivnosti investic na SŽDC“, MD 2009.

Ve finanční analýze jsou výpočty založeny na analýze diferenčních nákladových a výnosových finančních toků provozovatele dopravní infrastruktury v době hodnocení projektu.

Výstupy ekonomické analýzy jsou shodné jako u analýzy finanční. Rozdílný je však úhel pohledu na celý projekt. Navíc zde totiž přistupují další finanční toky, které jsou relevantní z hlediska celé společnosti. V ekonomické analýze jsou tedy hodnoceny navíc finanční toky uživatelů dopravy a celospolečenské účinky.

Z diferenčních finančních toků je vypracována tabulka cash-flow a z ní odvozeno vnitřní výnosové procento (FRR / ERR), čistá současná hodnota (FNPV / ENPV) a poměr přínosů a nákladů (B/C Ratio).

Hodnocení bylo provedeno pro úsek 3. TŽK Praha – Plzeň a vycházelo ze zpracované studie proveditelnosti z roku 2010. Byl v něm však zohledněn aktuálně řešený návrh modernizace trati v úseku Praha – Beroun a všechny nové skutečnosti, které se od zpracování původní studie proveditelnosti změnily a mají na výsledek hodnocení vliv.

V následující tabulce jsou uvedeny výsledky zpracované finanční a ekonomické analýzy.

Ukazatel	Finanční analýza	Ekonomická analýza
FRR/ ERR [%]	0,14	7,72
FNPV / ENPV [tis. Kč]	- 8 995 424	5 757 407
B/C Ratio	-	1,335

Tabulka 3.24 – Přehled výsledků

Z pohledu finanční analýzy jsou hodnoty FRR a FNPV pod hranicí ekonomické efektivnosti. Je to logické, vzhledem k zaměření projektu na modernizaci infrastruktury, která z hlediska investora nepřináší podstatné finanční efekty. Projekt sice přinese efekty i v oblasti provozu investora (především úspora zaměstnanců a provozních nákladů), výše úspor však nebude tak velká, aby jimi byly pokryty celé investiční náklady.

Z hlediska celospolečenského přínosu vykazuje hodnocený projekt velmi dobré ekonomické výsledky – hodnota ERR je nad hranicí diskontní sazby (5,5%), a to ve výši 7,72%, hodnota ENPV je 5 757 mil. Kč. Pozitivní výsledky ekonomické analýzy jsou vyvolány zejména úsporou času a nákladů silniční dopravy ve Variantě s projektem. Nezanedbatelným přínosem jsou i úspory ze snížení externalit.

Výsledky analýzy citlivosti a rizik prokazují, že i při snížení výhledových přepravních výkonů o 20 % jsou výsledky ekonomické analýzy stále příznivé (ERR = 6,92%). Rovněž při zvýšení investičních nákladů o 20 % zůstávají ekonomické ukazatele v příznivých hodnotách (ERR =

6,36%). Ke ztrátě ekonomické efektivnosti projektu by došlo teprve při zvýšení investičních nákladů o 36 %, resp. při snížení prognózovaných přepravních výkonů o 53 %. Při využití pravděpodobnostních modelů a kalkulaci s možnými scénáři bylo pomocí simulace prokázáno, že pravděpodobná výsledná hodnota ERR bude dokonce o dvě setiny vyšší než prognózovaná, tedy ve výši 7,74%.

Pokud provedeme srovnání aktualizovaných a výše uvedených výsledků s původní variantou 2 uvažovanou ve Studii proveditelnosti pro trať Praha-Smíchov – Plzeň (z roku 2010), kde ERR byla ve výši 6,03% a FRR – 2,33%, ukazuje se, že aktualizovaný projekt vykazuje výrazně lepší výsledky, což je z velké části důsledkem snížení předpokládaných investičních nákladů oproti původní verzi.

Z výše uvedeného vyplývá, že posuzovaný projekt je možné považovat za ekonomicky efektivní a je vhodné jej doporučit k realizaci.