

Názov dokumentácie	ŽSR, Elektrifikácia trate Bánovce nad Ondavou - Humenné – štúdia realizovateľnosti	
Časť	Štúdia realizovateľnosti – správa	
Objednávateľ	Železnice Slovenskej republiky Klemensova 8 813 61 Bratislava	
Zhotoviteľ	REHING CONSULT a.s. Trnavská cesta 27 831 04 Bratislava	
Vedúci tímu	Ing. Milan Mladoniczky	
Spracovali	Ing. Milan Mladoniczky Ing. Ján Tóth Ing. Igor Ripka Mgr. Michaela Seifertová RNDr. Monika Vyskupová PhD.	

OBSAH SPRÁVY

1	ZDÔVODNENIE INVESTÍCIE (PROJEKTU).....	7
1.1	CIEĽ PROJEKTU.....	7
1.2	KONTEXT RIEŠENEJ OBLASTI	7
1.2.1	<i>História vzniku železničnej trate v úseku Bánovce nad Ondavou - Humenné</i>	<i>7</i>
1.2.2	<i>Situovanie riešeného úseku na železničnej sieti</i>	<i>7</i>
1.2.3	<i>Analýza súčasného stavu železničnej trate Bánovce nad Ondavou – Humenné</i>	<i>9</i>
1.2.4	<i>Hlavné problémy a ciele projektu</i>	<i>12</i>
1.3	NAVIAZANIE NA STRATEGICKÉ CIELE.....	13
1.3.1	<i>Legislatívny rámec</i>	<i>13</i>
1.3.2	<i>Prepojenie na iné projekty.....</i>	<i>17</i>
1.4	ZHRNUTIE JEDNOTLIVÝCH VARIANTOV	17
1.4.1	<i>Variant „bez projektu“.....</i>	<i>18</i>
1.4.2	<i>Variant A.....</i>	<i>18</i>
1.4.3	<i>Variant B.....</i>	<i>19</i>
1.4.4	<i>Variant C.....</i>	<i>19</i>
1.4.5	<i>Variant C+.....</i>	<i>20</i>
2	ANALÝZA DOPYTU A PONUKY	20
2.1	OPIS SÚČASNÉHO STAVU A KONKURENCIE NA TRHU	20
2.1.1	<i>Osobná doprava</i>	<i>22</i>
2.1.2	<i>Nákladná doprava</i>	<i>25</i>
2.2	DOPYT PO VÝSTUPE PROJEKTU	26
3	TECHNICKÉ PODKLADY	27
3.1	PRIESKUMY A PODKLADY O ÚZEMÍ	27
3.2	TECHNICKÉ PODKLADY PRE JEDNOTLIVÉ VARIANTY.....	28
3.3	DOSTUPNÁ TECHNOLOGIA	28
4	OPIS A ANALÝZA VARIANTOV	29
4.1	VÝBER A POPIS VARIANTOV RIEŠENIA	29
4.1.1	<i>Základné princípy zostavy variantov</i>	<i>29</i>
4.1.2	<i>Variant „bez projektu“.....</i>	<i>30</i>
4.1.3	<i>Variant A.....</i>	<i>33</i>
4.1.4	<i>Variant B.....</i>	<i>36</i>
4.1.5	<i>Variant C.....</i>	<i>38</i>
4.1.6	<i>Variant C+.....</i>	<i>41</i>
4.2	VYLÚČENÉ RIEŠENIA.....	43
4.3	ODHAD INVESTIČNÝCH NÁKLADOV	43
4.3.1	<i>Základné princípy a použitá metodika</i>	<i>43</i>
4.3.2	<i>Variant „bez projektu“.....</i>	<i>43</i>

4.3.3	Variant A.....	44
4.3.4	Variant B.....	45
4.3.5	Variant C.....	45
4.3.6	Variant C+	46
4.4	MODELOVANIE DOPYTU PRE JEDNOTLIVÉ VARIANTY	47
4.4.1	Tvorba dopravného modelu (spracovanie GIS modelu posudzovaného územia, ktorý obsahuje údaje o demografii územia, komunikačnej sieti, zapracovanie dát o ponuke verejnej dopravy, výpočet záťažových prúdov).....	47
4.4.2	Štvorstupňový dopytový dopravný model.....	48
4.4.3	Model a všetky jeho submodely	49
4.4.4	Štruktúra a parametre konkrétnych čiastkových modelov.....	50
4.4.5	Výstupy z dopravného modelu	50
5	POSÚDENIE VPLYVOV NA ŽIVOTNÉ PROSTREDIE	54
5.1	POSÚDENIE VPLYVOV NA ŽIVOTNÉ PROSTREDIE.....	55
5.2	POSÚDENIE ODOLNOSTI PROJEKTU VOČI DÔSLEDKOM ZMENY KLÍMY	74
5.3	ODHAD KOMPENZAČNÝCH A MITIGAČNÝCH OPATRENÍ	84
5.3.1	Odhad kompenzačných opatrení.....	84
5.3.2	Návrh mitigačných opatrení.....	85
5.3.3	Opatrenia pre zníženie rizík klimatickej zmeny	86
6	EKONOMICKÉ HODNOTENIE	87
6.1	OPIS VŠETKÝCH KATEGÓRIÍ NÁKLADOV A PRÍNOSOV.....	88
6.1.1	Investičné náklady	88
6.1.2	Zostatková hodnota.....	91
6.1.3	Prevádzkové náklady na železničnú infraštruktúru	92
6.1.4	Prevádzkové náklady vozidiel	95
6.1.5	Náklady na nehody.....	97
6.1.6	Netrhové vplyvy.....	97
6.1.7	Kvalitatívne prínosy projektu.....	98
6.2	FINANČNÁ ANALÝZA ALTERNATÍV	99
6.2.1	Finančná výnosnosť investície	100
6.2.2	Finančná dostupnosť a udržateľnosť.....	100
6.2.3	Výpočet príspevku EÚ	100
6.3	EKONOMICKÁ ANALÝZA ALTERNATÍV.....	101
6.3.1	Variant A.....	102
6.3.2	Variant B.....	103
6.3.3	Variant C.....	103
6.3.4	Variant C+	103
6.4	ANALÝZA CITLIVOSTI A RIZIKA	105
6.4.1	Analýza citlivosti.....	105
6.5	ANALÝZA RIZÍK (KVALITATÍVNA)	113

6.5.1	Metodika kvalitatívnej analýzy rizík	113
6.5.2	Riziká projektu a ich vyhodnotenie.....	114
7	HODNOTENIE VARIANTOV	117
7.1	POROVNÁVACIE HODNOTENIE	117
7.2	HODNOTENIE KVALITATÍVNYCH VPLYVOV.....	121
8	ZÁVER.....	123
8.1	ZHRNUTIE ŠTÚDIE A VÝSLEDKOV HODNOTENIA	123
8.1.1	Opis projektu a cieľa.....	123
8.1.2	Postup riešenia	123
8.1.3	Popis variantov.....	124
8.1.4	Výsledky a hodnotenie variantov	126
8.2	VÝBER ODPORÚČANÝCH VARIANTOV.....	127
9	PRÍLOHY	130

ZOZNAM SKRATIEK

AH	automatické hradlo
B	výnosy
B/C	index (miera) výnosnosti
C	náklady
CBA	cost benefit analysis (analýza nákladov a výnosov)
CÚ	cenová úroveň
DLR	diaľkové riadenie
DOO	diaľkové ovládanie odpojovačov
DPH	daň z pridanej hodnoty
€	Euro
EIA	Environmental Impact Assessment (posudzovanie vplyvov na životné prostredie)
ERR	ekonomická miera návratnosti (Economic Rate of Return)
ENPV	ekonomická čistá súčasná hodnota
EOV	elektrický ohrev výhybiek
EPS	elektrická požiarne signalizácia
EPZ	elektrické predkurovacie zariadenie
EÚ	Európska únia
EZS	elektrická zabezpečovacia signalizácia
FIRR	finančné vnútorné výnosové percento
FNPV	finančná čistá súčasná hodnota
GR ŽSR	Generálne riaditeľstvo Železníc Slovenskej republiky
GVD	grafikon vlakovej dopravy
HDP	hrubý domáci produkt
HKV	hnacie koľajové vozidlo
hrtkm	hrubé tonokilometre
Hz	hertz (jednotka frekvencie)
IAD	individuálna automobilová doprava
IRR	vnútorné výnosové percento
km	kilometer
KORID	košická regionálna integrovaná doprava
KSK	Košický samosprávny kraj
KTM	kontajnerová trakčná meniareň
kV	kilovolt
kWh	kilowatthodina
l	liter
m	meter
MDV SR	Ministerstvo dopravy a výstavby Slovenskej republiky
MHD	mestská hromadná doprava
mil.	milión
Mn	manipulačný nákladný vlak
MÚ	medzistaničný úsek
MŽP SR	Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky
ND	nákladná doprava
Nex	nákladný expresný vlak

NPV	čistá súčasná hodnota
NZE	náhradný zdroj energie
OPII	Operačný program Integrovaná infraštruktúra
OR ŽSR	Oblasť riaditeľstvo Železníc Slovenskej republiky
Os	osobný vlak
P&R	park and ride (parkovisko s napojením na verejnú dopravu)
PB	čas návratnosti investície
Pn	priebežný nákladný vlak
PSK	Prešovský samosprávny kraj
PZS	priecestné zariadenie svetelné
PZZ	priecestné zabezpečovacie zariadenie
R	rýchlik
r.	rok
RCRD	regionálne centrum riadenia dopravy
REX	regionálny expres
RSE	radiace stredisko energetiky
RSS	radiaci systém
SR	Slovenská republika
SSC	Slovenská správa ciest
Sv	súpravový vlak
SWOT	analýza silných a slabých stránok, príležitostí a hrozieb
SZZ	staničné zabezpečovacie zariadenie
TEN – T	Transeurópska dopravná sieť
T-IDS	terminál integrovaného dopravného systému
tis.	tisíc
TNS	trakčná napájacia stanica
TPNET	systém riadenia a kontroly
TSI	technické špecifikácie interoperability
TV	trakčné vedenie
TZZ	traťové zabezpečovacie zariadenie
UČS	ucelená časť stavby
URŽD	Úrad pre reguláciu železničnej dopravy
variant BP	variant „bez projektu“
vl	vlak
vlkm	vlakový kilometer
VNVK	všeobecná nakladacia a vykladacia koľaj
VO	vonkajšie osvetlenie
vzkm	vozidlové kilometre
z	zastávka
Z. z.	Zbierka zákonov
ZSCS, ZS Cargo	Železničná spoločnosť Cargo Slovakia a.s.
ZSSK	Železničná spoločnosť Slovensko a.s.
žkm	železničný kilometer (poloha na železničnej trati)
ŽKV	železničné koľajové vozidlo
ŽSR	Železnice Slovenskej republiky
ŽST	železničná stanica

1 ZDÔVODNENIE INVESTÍCIE (PROJEKTU)

1.1 Cieľ projektu

Projekt je zameraný na zníženie nepriaznivých dopadov železničnej dopravy na životné prostredie náhradou nezávislej (motorovej) trakcie za ekologickú elektrickú trakciu, ako aj zvýšenie technickej a technologickej úrovne železničnej infraštruktúry na riešenej železničnej trati.

Cieľ projektu

Globálnym cieľom projektu je zabezpečenie trvalo udržateľnej mobility prostredníctvom nízko emisných dopravných systémov. Tento cieľ bude dosahovaný prostredníctvom špecifických cieľov medzi ktoré patria :

- vytvorenie podmienok pre moderný, fungujúci železničný systém s vysokým podielom výkonov v elektrickej trakcii,
- zabezpečiť konkurencieschopnosť železničnej dopravy a zvýšenie jej podielu v osobnej aj nákladnej preprave:
 - poskytnutím dostatočnej kapacity, rýchlosti a rozsahu služieb,
 - vytvorením väzieb na ostatné dopravné systémy a vytvoriť tak s nimi integrovaný dopravný systém v osobnej preprave resp. zabezpečiť logistické a intermodálne prepravy v preprave tovaru,
- dosiahnutie technologických a technických štandardov pre moderné koľajové systémy zabezpečujúce:
 - zvýšenie bezpečnosti vlastnej železničnej prevádzky,
 - zvýšenie bezpečnosti cestujúcich,
 - splnenie požiadaviek na interoperabilitu.

Konkrétne ciele aj s merateľnými ukazovateľmi budú stanovené na základe identifikácie problémov a nedostatkov existujúcej železničnej infraštruktúry (kap. 1.2.4).

1.2 Kontext riešenej oblasti

1.2.1 História vzniku železničnej trate v úseku Bánovce nad Ondavou - Humenné

Riešený úsek trate bol uvedený do prevádzky koncom r. 1871 ako súčasť úseku Michalany – Humenné. Po dokončení úsekov Humenné – Medzilaborce (r. 1873) a Medzilaborce – Lupkow PKP (r. 1874) bol v r. 1888 celý úsek zdvojkolajnený. Po rozpade Rakúsko - Uhorska význam trate výrazne klesol a v r. 1932 bola odstránená druhá traťová koľaj. V r. 1990 bol elektrifikovaný úsek Michalany – Bánovce nad Ondavou.

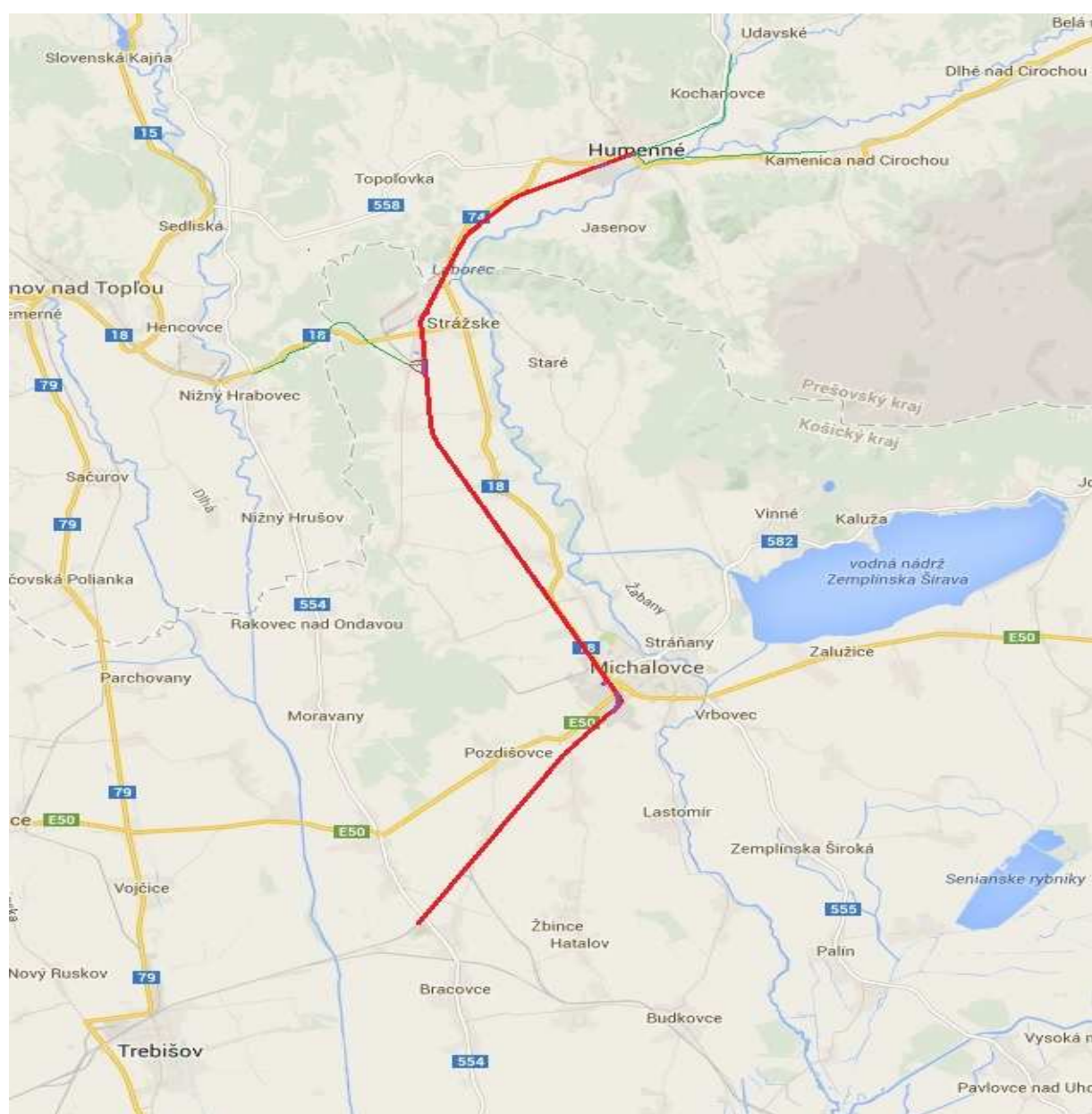
1.2.2 Situovanie riešeného úseku na železničnej sieti

Železničná trať Bánovce nad Ondavou – Humenné je časťou trate Medzilaborce – Humenné – Trebišov – Michalany, ktorá je traťou II. kategórie (členenie podľa významu a spoplatnenia

železničnej dopravnej infraštruktúry) t.j. významné trate z vnútroštátneho hľadiska. Celková dĺžka riešenej trate predstavuje 33,5 km. Trať je v celej dĺžke jednokoľajná neelektrifikovaná (elektrifikovaná je len železničná stanica Bánovce nad Ondavou). V železničnej stanici Strážske odbočuje neelektrifikovaná trať Strážske – Prešov. V nadväzujúcich úsekoch :

- Bánovce n/O. – Trebišov – Michalany je realizovaná elektrifikácia jednosmernou sústavou 3 kV. Elektrifikovaná je aj odbočná trať Bánovce n/O. – Maťovce jednosmernou sústavou 3 kV.
- Humenné – Medzilaborce je trať neelektrifikovaná, neelektrifikovaná je aj prípojná trať Humenné – Stakčín.

Obrázok 1 – Železničná trať Bánovce nad Ondavou – Humenné - mapa širších vzťahov



*červenou farbou je zvýraznený riešený úsek železničnej trate

1.2.3 Analýza súčasného stavu železničnej trate Bánovce nad Ondavou – Humenné

Základné údaje o železničnej infraštruktúre

Celková dĺžka riešenej trate predstavuje 33,5 km. Trať je v celej dĺžke jednokoľajná neelektrifikovaná. Na trati sa nachádzajú :

- 4 železničné stanice (Bánovce nad Ondavou, Michalovce, Strážske, Humenné),
- 1 výhybňa (Petrovce nad Laborcom),
- 1 odbočka (Bánovce n/O.),
- 6 železničných zastávok (Laškovce, Michalovce zastávka, Petrovce nad Laborcom, Nacina Ves, Pusté Čemerné, Brekov).

Tabuľka 1 Názov a poloha železničných staníc a železničných zastávok

Názov železničnej stanice, odbočky, výhybne a zastávky	Km poloha
ŽST Bánovce nad Ondavou	30,951
Bánovce n/O. odbočka	32,291
Laškovce z	33,248
Michalovce zastávka z	37,740
ŽST Michalovce	40,597
Výhybňa Petrovce nad Laborcom z	46,515
Nacina Ves z	49,111
Pusté Čemerné z	52,225
ŽST Strážske	54,896
Brekov z	59,100
ŽST Humenné	64,498

Zdroj : ŽSR, TTP

Technické vybavenie trate :

- traťové zabezpečovacie zariadenie :
 - v úseku Humenné – Strážske 1. kategórie,
 - v úseku Strážske – Bánovce n/O. 2. kategórie.
- staničné zabezpečovacie zariadenia :
 - 1. kategórie v železničnej stanici Humenné,
 - 2. kategórie v žel. staniciach Michalovce, Strážske a vo výhybni Petrovce n/L.,
 - 3. kategórie v železničnej stanici Bánovce n/O., na odbočke Bánovce n/O. odb.,
- priecestné zabezpečovacie zariadenie :
 - priecestné zabezpečovacie zariadenie so závorami 12 priecestí,
 - priecestné zabezpečovacie zariadenie bez závor 3 priecestia,
 - nezabezpečené (kríže) 3 priecestia.

Tabuľka 2 Počty koľají a nástupíšť v železničných staniciach

Železničná stanica	Počet dopravných koľají	Počet manipulačných koľají	Počet nástupíšť (nástupištných hrán)
Bánovce n/O.	5	3	3
Michalovce	5	3	3
Výhybňa Petrovce n/L.	2	-	2
Strážske	8	1	3
Humenné	7	7	4

Zdroj : ŽSR

Stav technických zariadení

Vo všeobecnosti je možné konštatovať že zariadenia sú udržiavané v prevádzky schopnom stave, avšak je potrebné v krátkom čase realizovať obnovu, rekonštrukciu resp. modernizáciu (technologické zariadenia pri ktorých nie je možné realizovať prostú reprodukciu) najmä :

- železničného zvršku v medzistaničných úsekoch, lokálne aj v železničných staniciach,
- niektorých umelých stavieb (mosty s nevyhovujúcou vrchnou stavbou),
- zabezpečovacieho zariadenia v železničnej stanici Humenné (ŽST Humenné patrí medzi posledné železničné stanice na sieti ŽSR v kategórii „B“ pre osobnú dopravu v ktorých končia/vychádzajú diaľkové a medziregionálne vlaky, a ktoré majú staničné zabezpečovacie zariadenie 1. kategórie).

Z hľadiska ekonomickej životnosti :

- po ekonomickej životnosti je najmä zabezpečovacie zariadenie (staničné aj traťové),
- za hranicou optimálneho stavu je železničný zvršok, elektrické a energetické zariadenia, umelé stavby (priemerný odpis nad 90 %),
- v dobrom stave sú pozemné stavby a inžinierske siete (plynové, kanalizačné a vodovodné).
- globálne je investičný majetok odpísaný na viac ako 70 % nadobúdacej hodnoty.

Maximálna traťová rýchlosť v riešenom úseku :

- žkm 30,951 – 63,100 100 kmh⁻¹,
- žkm 63,100 – 64,498 90 kmh⁻¹.

Podiel maximálnej traťovej rýchlosti a obmedzení :

- max. traťová rýchlosť 33,127 km t.j. 98,7 %,
- 70 kmh⁻¹ 0,420 km t.j. 1,3 %.

Tabuľka 3 Jazdné časy v GVD 2018/2019 (údaje sú v minútach)

Úsek	R, REX	Os	Pn
Humenné – Strážske	10	11	10 – 16
Strážske – Michalovce	11	16	16 – 20

Úsek	R, REX	Os	Pn
Michalovce – Bánovce n/O.	9	12	10 – 14
Bánovce n/O. – Košice	56 – 57	-	56 – 63

Zdroj : ŽSR, pomôcky GVD

Výkonnosť a využitie

Priepustnosť obmedzujúcich medzistaničných úsekov

V riešenom úseku sú obmedzujúcimi medzistaničnými úsekmi úseky Humenné – Strážske a Michalovce – Bánovce nad Ondavou.

Tabuľka 4 Parametre priepustnosti a jej využitia pre obmedzujúce úseky v GVD 2018/2019

Parameter	Humenné - Strážske	Michalovce – Bánovce n/O.
Počet pravidelných vlakov za 24 hod	59	39
Priemerné obsadenie úseku jedným vlakom v min	14,3	15,6
Praktická priepustnosť úseku vl/24 hod	80	83
Využitie priepustnosti pravidelnou dopravou v %	73,8	47
Stupeň obsadenia	0,59	0,42

Zdroj : ŽSR, Zošit priepustnosti tratí

Rozsah dopravy a prevádzkový koncept

Z hľadiska rozsahu dopravy môžeme rozdeliť riešenú trať na dva úseky :

- Humenné – Strážske,
- Strážske – Bánovce n/Ondavou.

Tabuľka 5 Rozsah pravidelnej dopravy v GVD 2018/2019 (pracovný deň)

Osobná doprava	Smer	R	REX	Os	Spolu
Humenné – Strážske	párny	3	8	11	22
	nepárny	3	8	12	23
Strážske – Bánovce n/O.	párny	3	8	2	13
	nepárny	3	8	2	13
Nákladná doprava	Smer	Pn	Mn	Rv	Spolu
Humenné – Strážske	párny	-/3	4	2/2	6/5
	nepárny	-/2	2	5/3	7/5
Strážske – Bánovce n/O.	párny	4/3	1	1/2	6/5
	nepárny	5/2	1	1/2	7/4

Zdroj : ŽSR, pomôcky GVD

2/2 – počet pravidelných nákladných vlakov/ počet vlakov idúcich podľa potreby

Prevádzkový koncept v osobnej doprave

- rýchliky prechádzajúce úsekom sú vedené v relácii Praha/Bratislava – Košice – Humenné resp. len Košice – Humenné, v riešenom úseku zastavujú len v železničných

staniciach Humenné, Strážske, Michalovce a Bánovce nad Ondavou (v celom úseku Košice – Humenné sú vedené HKV nezávislej trakcie, R614/615 aj s príprahovým HKV),

- REX sú vedené v dvojhodinovom takte v relácii Humenné – Košice a v riešenom úseku zastavujú na zastávke Brekov a v železničných staniciach Humenné, Strážske, Michalovce a Bánovce nad Ondavou (v celom úseku Košice – Humenné sú vedené HKV nezávislej trakcie),
- v úseku Humenné – Bánovce n/O. sú vedené len 2 páry Os vlakov v relácii Humenné - Trebišov, ktoré obsluhujú všetky zastávky (v celom úseku Trebišov – Humenné sú vedené HKV nezávislej trakcie),
- v úseku Humenné – Strážske sú okrem Os smer Trebišov vedené aj Os vlaky v relácii Humenné – Prešov.

V nákladnej doprave sú pravidelné nákladné vlaky (okrem Mn vlakov) vedené len v úseku Strážske – Bánovce n/Ondavou. Nákladné vlaky dopravcu ZS Cargo sú vedené v riešenom úseku jedným HKV nezávislej trakcie (preprahy sú realizované v ŽST Trebišov). Nákladné vlaky ostatných dopravcov sú vedené v riešenom úseku dvomi HKV nezávislej trakcie (preprahy sú realizované v ŽST Bánovce nad Ondavou).

Tabuľka 6 Dopravné výkony v úseku Bánovce n/O. – Humenné v r. 2015 – 2017

	r. 2015	r. 2016	r. 2017
Osobná doprava			
vlkm	347 943	354 550	360 472
tis. hrkm	91 588	97 307	97 987
Nákladná doprava			
vlkm	82 762	86 388	83 688
tis. hrkm	52 236	52 237	49 040

Zdroj : ŽSR

1.2.4 Hlavné problémy a ciele projektu

Na základe analýzy súčasného stavu je možné zdefinovať hlavné problémy:

- potreba výmeny (preprahu) hnacích dráhových vozidiel v diaľkovej a medziregionálnej doprave (v súčasnosti je tento problém riešený vedením vlakov R a REX v nezávislej trakkii v celom úseku Košice – Humenné),
- vysoký priemerný vek rozhodujúcich prvkov infraštruktúry (platí pre technické aj technologické zariadenia),
- nižší stupeň bezpečnosti železničnej prevádzky (v riešenom úseku existuje staničné aj traťové zabezpečovacie zariadenie 1. kategórie),
- nižší stupeň bezpečnosti cestujúcich (železničné stanice nie sú peronizované s mimoúrovňovým prístupom) je problém najmä v železničnej stanici Humenné (končiace a vychádzajúce vlaky, denná frekvencia viac ako 5 tisíc cestujúcich/pracovný deň).

Na základe definovaných problémov je možné určiť konkrétne ciele projektu aj s merateľnými ukazovateľmi :

- Cieľ 1 - Zníženie skleníkových plynov z dopravy, s merateľným ukazovateľom - zníženie CO₂ (tony/rok),
- Cieľ 2 - Zníženie nepriaznivých dopadov dopravy na životné prostredie, s merateľným ukazovateľom – zníženie znečisťujúcich látok v ovzduší napr. PM_{2.5-10} (tony/rok),
- Cieľ 3 – Skrátenie cestovného času cestujúcich v úseku Humenné – Košice s merateľným ukazovateľom – úspora cestovného času v železničnej doprave (min./cestujúci),

Ciele s nemerateľnými ukazovateľmi :

- Cieľ 4 – Zvýšenie bezpečnosti železničnej prevádzky – realizácia nových technológií – staničné zabezpečovacie zariadenie, traťové zabezpečovacie zariadenie. Priecestné zabezpečovacie zariadenie,
- Cieľ 5 – Zvýšenie bezpečnosti cestujúcich – mimoúrovňový prístup na nástupištia, realizácia nových nástupíšť, realizácia chodníkov vedúcich k nástupišťam.

1.3 Naviazanie na strategické ciele

1.3.1 Legislatívny rámec

Projekt má väzby na strategické ciele ktoré sú definované v strategických a koncepčných dokumentoch na európskej úrovni ako aj na úrovni Slovenskej republiky.

V medzinárodnom kontexte majú vo vzťahu k projektu strategický význam predovšetkým nasledovné dokumenty:

- Zelená kniha dopravy (r. 2008) – základným cieľom je snaha o bezpečnejšie a dostupnejšie systémy verejnej dopravy pri maximálnej snahe o ich „ekologizáciu“.
- Biela kniha (r. 2011) – Plán jednotného európskeho dopravného priestoru – vytvorenie konkurencieschopného a udržateľného dopravného systému účinne využívajúceho zdroje.
- Plán prechodu na konkurencieschopné nízko-uhlíkové hospodárstvo do r. 2050 (r. 2011).
- Agenda 2030 pre udržateľný rozvoj (r. 2015) – definuje 17 cieľov pre udržateľný rozvoj

Prijaté medzinárodné záväzky a snaha o trvalo udržateľný rozvoj dopravy boli premietnuté do základných strategických materiálov súvisiacich s rozvojom dopravy a železničnej infraštruktúry na úrovni Slovenskej republiky:

- Dopravná politika Slovenskej republiky,
- Strategický plán rozvoja dopravy Slovenskej republiky do r. 2030,
- Strategický plán rozvoja dopravnej infraštruktúry SR do r. 2020,

- Strategický plán rozvoja verejnej osobnej a nemotorovej dopravy SR do r. 2020,
- Jednotná vízia železničného sektora v SR,
- Stratégia ŽSR.

Dopravná politika Slovenskej republiky

Dopravná politika Slovenskej republiky definuje základné princípy a ciele. Globálny cieľ predstavuje zabezpečenie trvalo udržateľnej mobility. Tento cieľ bude dosahovaný prostredníctvom špecifických cieľov medzi ktoré patria aj:

- vytvoriť transparentné a harmonizované podmienky hospodárskej súťaže na dopravnom trhu,
- modernizácia a rozvoj dopravnej infraštruktúry,
- znižovanie negatívnych vplyvov dopravy na životné prostredie,
- zvyšovanie kvality a rozvoj služieb v doprave,
- zvyšovanie bezpečnosti dopravy.

Strategický plán rozvoja dopravy Slovenskej republiky do roku 2030

Strategický plán rozvoja dopravy Slovenskej republiky do roku 2030 definuje päť strategických globálnych cieľov:

- Zaistenie ekvivalentnej dostupnosti sídiel a priemyselných zón podporujúcich hospodársky rast a sociálnu inklúziu v rámci všetkých regiónov Slovenskej republiky (v národnej i európskej mierke) prostredníctvom nediskriminačného prístupu k dopravnej infraštruktúre a službám.
- Dlhodobý udržateľný rozvoj dopravného systému Slovenskej republiky s dôrazom na generovanie a efektívne využívanie finančných prostriedkov vo väzbe na reálne potreby používateľov.
- Zvýšenie konkurencieschopnosti v osobnej i nákladnej doprave (protipólov dopravy cestnej) nastavením zodpovedajúcich prevádzkových, organizačných a infraštruktúrnych parametrov vedúcich k efektívnemu integrovanému multimodálnemu dopravnému systému podporujúcemu hospodárske a sociálne potreby Slovenskej republiky.
- Zvýšenie bezpečnosti (Safety) a bezpečnostnej ochrany (Security) dopravy vedúcej k trvalému zaisteniu bezpečnej mobility prostredníctvom bezpečnej infraštruktúry, zavádzanie nových technológií/postupov za využitia preventívnych a kontrolných mechanizmov.
- Zníženie environmentálnych a socioekonomických dopadov dopravy (vrátane zmeny klímy) v dôsledku monitoringu životného prostredia, efektívneho plánovania/realizácie infraštruktúry a znižovaním počtu konvenčne poháňaných dopravných prostriedkov, resp. využívaním alternatívnych palív.

Pre železničnú dopravu sú definované tieto ciele:

- posilniť úlohu železnice ako nosného dopravného systému v systéme verejnej hromadnej dopravy tam kde je to opodstatnené,
- zvýšiť podiel železničnej nákladnej dopravy na celkovom dopravnom výkone,
- zlepšenie kvality a environmentálnych dopadov železničnej prevádzky,

Strategický plán rozvoja dopravnej infraštruktúry SR do r. 2020

Strategický plán rozvoja dopravnej infraštruktúry SR do r. 2020 vychádza zo Stratégie rozvoja dopravy. Vízie a ciele sú definované osobitne pre jednotlivé druhy dopravy a samostatnú časť tvoria vízie a ciele zamerané na zmenu fungovania procesov stabilného plánovania a rozvoja dopravy ako celku.

Základné vízie pre rozvoj železničnej dopravnej infraštruktúry SR:

- rovnováha medzi dopravnou ponukou a prepravným dopytom,
- rovnováha medzi infraštruktúrnou ponukou a dopravným dopytom,
- vytvorenie podmienok pre riadne fungovanie železnice.

Realizácia týchto vízií bude uskutočnená prostredníctvom napĺňania čiastkových strategických cieľov, ku ktorým patria nasledujúce:

- kvalitná a konkurencieschopná osobná železničná doprava,
- kvalitná a konkurencieschopná nákladná železničná doprava,
- moderná a bezpečná železničná infraštruktúra,
- efektívna organizácia a plánovanie rozvoja železnice,
- ekonomicky udržateľná železnica.

Strategický plán rozvoja verejnej osobnej a nemotorovej dopravy SR do r. 2020

Strategický plán rozvoja verejnej osobnej a nemotorovej dopravy SR do r. 2020 definuje základné vízie pre verejnú osobnú dopravu:

- Vízia pre organizáciu verejnej osobnej dopravy: Udržateľná regionálna a mestská mobilita s vyšším podielom verejnej osobnej dopravy a nemotorovej dopravy na deľbe prepravných prác.
- Vízia pre prevádzku verejnej osobnej dopravy: Dostupná, spoľahlivá a používateľsky jednoduchá verejná osobná doprava a dostatočné informácie o nej.
- Vízia pre infraštruktúru verejnej osobnej dopravy: Infraštruktúra umožňujúca prevádzku kvalitnej integrovanej verejnej osobnej dopravy a nemotorovej dopravy.

Na základe vízií boli definované 3 strategické ciele v oblasti verejnej osobnej dopravy a nemotorovej dopravy. Pre každý cieľ sú definované priority v celkovom počte 17. Na dosiahnutie cieľov a priorít boli navrhnuté organizačné, prevádzkové a infraštruktúrne opatrenia..

Strategické ciele:

- Organizačný cieľ - Zabezpečenie kvalitnej legislatívy, technických noriem a strategických dokumentov na podporu verejnej osobnej dopravy a nemotorovej dopravy,
- Prevádzkový cieľ - Poskytovanie atraktívnej ponuky verejnej dopravy vrátane kvalitných a dostupných dopravných informácií,
- Infraštruktúrny cieľ - Zvýšenie kvality vozidlového parku a infraštruktúry verejnej a nemotorovej dopravy.

Jednotná vízia železničného sektora v SR

Jednotná vízia železničného sektora v SR (r. 2012) definuje strategické rozvojové zámery medzi ktoré patria:

- zachovanie a postupné zvyšovanie podielu železničnej dopravy v osobnej doprave,
- zachovanie a postupné zvyšovanie podielu železničnej dopravy v nákladnej doprave,
- konsolidácia a ozdravenie železničného sektora predovšetkým využitím jeho vnútorných rezerv.
- Postup dosahovania strategických cieľov:
- vymedzenie nevyhnutných výkonov v železničnej doprave
- ustálenie taktovej osobnej železničnej dopravy,
- vnútorná konsolidácia nadväznosti spojov na dôležitých tratiach,
- previazanie železničných a autobusových spojov cez dopravnú autoritu, ktorú bude nevyhnutné zriadiť,
- konsolidácia nákladnej dopravy
- podpora intermodálnej prepravy,
- podpora prepravy nebezpečného tovaru po železnici,
- cielené investície do úzkych miest pre nákladnú dopravu,
- schéma podpory štátu pre obnovu železničných vlečiek,
- využitie potenciálu tranzitnej krajiny prioritne v smere sever – juh a východ – západ,
- redukcia prevádzkovanej siete železničných tratí o prebytočné trate,
- zlepšenie tempa modernizácie na perspektívnych tratiach.

Stratégia ŽSR

Stratégia ŽSR rozpracováva ciele štátnej dopravnej politiky a definuje východiská a ciele ŽSR. Základné strategické ciele vo vzťahu k riešenému projektu predstavujú:

- moderná infraštruktúra,

- efektívne riadenie dopravy,
- efektívna údržba,
- efektívna správa železničnej infraštruktúry.

Jednotlivé priority (definované externe aj vlastné) sú rozpracované do cieľov, ktorých dosiahnutie znamená splnenie úloh definovaných z externej legislatívy a požiadaviek MDVRR SR, ako aj splnenie vlastných priorít smerujúcich k zvýšeniu efektivity.

Hlavné ciele stratégie ŽSR súvisiace s projektom:

- zabezpečiť požiadavky cestujúcich na rýchlu, bezpečnú a integrovanú verejnú osobnú dopravu,
- zabezpečiť požiadavky dopravcov na stav infraštruktúry a poskytované služby,
- optimalizovať systém riadenia dopravy za účelom minimalizácie stupňov a centier riadenia dopravy ŽSR a centralizácie dispečerských aparátov,
- efektívne využívanie majetku železničnej infraštruktúry za účelom zníženie nákladov na jeho správu a údržbu.

1.3.2 Prepojenie na iné projekty

Projekt má priame prepojenie na významné projekty železničnej infraštruktúry a železničného vozidlového parku v rámci OPII 2014 – 2020, ako aj na ďalšie projekty realizované v programovom období 2021 – 2027:

- Integrovaný dopravný systém regiónu Košice.
- Modernizácia vozidlového parku ŽKV.
- Modernizácia železničnej trate Košice – Michalany – Čierna nad Tisou.

Okrem týchto projektov spolufinancovaných s fondov EÚ je projekt prepojený s menšími stavbami realizovanými ŽSR priamo v riešenej oblasti resp. v jej nadväznosti (cielené investície do modernizácie železničnej infraštruktúry).

1.4 Zhrnutie jednotlivých variantov

Riešenie definovaných problémov a súčasne naplnenie stanovených cieľov je dosiahnuté variantnými návrhmi riešenia (projektové varianty) železničnej trate v úseku Bánovce nad Ondavou – Humenné. Jednotlivé projektové varianty obsahujú prevádzkové aj technické riešenia predmetného úseku trate.

Porovnávacím variantom k projektovým variantom je variant „bez projektu“ t.j. situácia v ktorej by nebol realizovaný ani jeden z projektových variantov. Údržba, obnova (prípadne aj modernizácia určitých prvkov železničnej infraštruktúry) a prevádzka trate by sa realizovala „ako zvyčajne“ („business as usual“).

Posudzované projektové varianty riešia :

- len elektrifikáciu trate (Variant A = elektrifikácia),

- elektrifikáciu trate a minimálne úpravy trate (Variant B = elektrifikácia + urobiť minimum),
- elektrifikáciu a čiastočnú modernizáciu (Variant C a C+ = elektrifikácia + urobiť niečo).

Projektové varianty obsahujú aj úpravy realizované vo variante „bez projektu“.

Varianty A, B, C majú spoločný prevádzkový koncept.

Prevádzkový koncept s väčším rozsahom medziregionálnej dopravy v úseku Košice - Humenné a technickým riešením v zmysle Variantu C predstavuje projektový Variant C+.

1.4.1 Variant „bez projektu“

Základná charakteristika prevádzkového riešenia

V osobnej aj nákladnej železničnej doprave je uvažované so súčasným prevádzkovým konceptom aj súčasným rozsahom osobnej dopravy. Vlaky R a REX sú v úseku Košice – Humenné vedené v nezávislej trakcii.

Pre posúdenie Variantu C+ je upravený prevádzkový koncept variantu „bez projektu“ o zvýšený rozsah medziregionálnej dopravy (v rozsahu Variantu C+) – v štúdii je zadefinovaný ako variant „bez projektu+“.

Základná charakteristika technického riešenia – rozsah úprav

- bude zachovaná súčasná traťová rýchlosť,
- rekonštrukcia železničného spodku
 - lokálne úpravy vyplývajúce z rekonštrukcie umelých stavieb a priecestí v nevyhovujúcom stave,
- rekonštrukcia železničného zvršku
 - v úseku Humenné – Strážske,
 - lokálne úpravy s nevyhovujúcim stavom,
- rekonštrukcia mostov a priepustov
 - vybrané mosty a priepusty v nevyhovujúcom stave,
- rekonštrukcia priecestí
 - vybrané priecestia (železničný zvršok príp. aj železničný spodok a cestná komunikácia v nevyhnutnom rozsahu)
- nové staničné zabezpečovacie zariadenie v ŽST Humenné vrátane nevyhnutných úprav v príľahlých medzistaničných úsekoch.

Úpravy budú realizované formou opráv a výmen existujúcich zariadení železničnej infraštruktúry.

1.4.2 Variant A

Základná charakteristika prevádzkového riešenia

V osobnej aj nákladnej železničnej doprave je zachovaný súčasný prevádzkový koncept aj súčasný rozsah osobnej dopravy. Vlaky R, REX a Pn sú v celom úseku vedené v elektrickej trakcii. Os vlaky Trebišov – Humenné sú vedené v elektrickej trakcii, Os vlaky Humenné – Prešov a Mn vlaky sú vedené v nezávislej (motorovej) trakcii.

Základná charakteristika technického riešenia – rozsah úprav :

- bude zachovaná súčasná traťová rýchlosť,
- celý rozsah úprav realizovaný vo variante „bez projektu“,
- rekonštrukcia železničného zvršku
 - zabezpečenie izolačného stavu koľajiska,
- elektrifikácia trate
 - 22 kV prípojka Michalovce – Nacina Ves,
 - kontajnerová trakčná meniareň Nacina Ves,
 - trakčné vedenie v požadovanom rozsahu,
 - ukoľajnenie oceľových konštrukcií,
 - úpravy križujúcich vedení a ochrana inžinierskych sietí.

1.4.3 Variant B

Základná charakteristika prevádzkového riešenia

V osobnej aj nákladnej železničnej doprave je zachovaný súčasný prevádzkový koncept aj súčasný rozsah osobnej dopravy. Vlaky R, REX a Pn sú v celom úseku vedené v elektrickej trakcii. Os vlaky Trebišov – Humenné sú vedené v elektrickej trakcii, Os vlaky Humenné – Prešov a Mn vlaky sú vedené v nezávislej (motorovej) trakcii.

Základná charakteristika technického riešenia – rozsah úprav

- bude zachovaná súčasná traťová rýchlosť, okrem úseku Strážske – Humenné kde sa zvýši na 120 kmh⁻¹,
- celý rozsah úprav realizovaný vo variante „bez projektu“,
- celý rozsah úprav realizovaný vo Variante A
- zrušenie výhybne Petrovce nad Laborcom vrátane vyvolaných úprav zabezpečovacieho zariadenia,
- zvýšenie traťovej rýchlosti v úseku Strážske - Humenné na 120 kmh⁻¹,
- peronizácia v ŽST Humenné vrátane vyvolaných koľajových úprav.

1.4.4 Variant C

Základná charakteristika prevádzkového riešenia

V osobnej aj nákladnej železničnej doprave je zachovaný súčasný prevádzkový koncept aj súčasný rozsah osobnej dopravy. Vlaky R, REX a Pn sú v celom úseku vedené v elektrickej trakcii. Os vlaky Trebišov – Humenné sú vedené v elektrickej trakcii, Os vlaky Humenné – Prešov a Mn vlaky sú vedené v nezávislej (motorovej) trakcii.

Základná charakteristika technického riešenia – rozsah úprav

- celý rozsah úprav realizovaný vo variante „bez projektu“,
- celý rozsah úprav realizovaný vo Variante B
- úpravy trate pre rýchlosť 120 kmh^{-1} (s miestnymi obmedzeniami),
- modernizácia zabezpečovacieho a oznamovacieho zariadenia v celom úseku vrátane priecestí,
- peronizácia v ŽST Michalovce vrátane vyvolaných koľajových úprav,
- koľajové úpravy v ŽST Strážske (odstránenie posunu osi v hlavnej koľaji),

1.4.5 Variant C+

Základná charakteristika prevádzkového riešenia

V osobnej aj nákladnej železničnej doprave je zachovaný súčasný prevádzkový koncept. V osobnej doprave je zvýšený počet vlakov medziregionálnej dopravy v úseku Košice – Humenné o 4 páry REX vlakov. Vlaky R, REX a Pn sú v celom úseku vedené v elektrickej trakcii. Os vlaky Trebišov – Humenné sú vedené v elektrickej trakcii, Os vlaky Humenné – Prešov a Mn vlaky sú vedené v nezávislej (motorovej) trakcii.

Základná charakteristika technického riešenia – rozsah úprav

- celý rozsah úprav realizovaný vo Variante C,

Podrobnejší popis jednotlivých variantov je uvedený v kapitole 4.

2 ANALÝZA DOPYTU A PONUKY

2.1 Opis súčasného stavu a konkurencie na trhu

Posudzovaná železničná trať sa nachádza na území dvoch krajov, Prešovského samosprávneho kraja a Košického samosprávneho kraja. Rozsah modelovaného územia je na úrovni vybraných okresov KSK a PSK. Schéma modelového územia je znázornená na obrázku 2. Celkovo žije na tomto území takmer 1 milión obyvateľov.

Obrázok 2 – Rozsah modelovaného územia



Železničná infraštruktúra

Železničnú dopravnú infraštruktúru v riešenej oblasti predstavujú trate :

- Łupków (PL) – Medzilaborce – Michaľany,
- Trebišov – Výh Slivník,
- Vranov nad Topľou – Trebišov.

Príľahlé medzistaničné úseky Úpor –Trebišov, Trebišov – Čelovce a Trebišov – Hriňšte sú jednokoľajné, elektrifikované jednosmernou prúdovou sústavou s napätím 3 kV. Príľahlý medzistaničný úsek Trebišov – Sečovce je jednokoľajný, neelektrifikovaný.

Žiadna zo príľahlých železničných tratí nie je súčasťou siete medzinárodných európskych tratí. Z vnútroštátneho hľadiska je Humenné - Košice traťou II. kategórie (členenie podľa významu a spoplatnenia železničnej infraštruktúry) t.j. významné trate z vnútroštátneho hľadiska. Úsek trate Michaľany – Trebišov – Vranov nad Topľou je z vnútroštátneho hľadiska traťou III. kategórie t.j. regionálna trať.

Cestná infraštruktúra

Cestná infraštruktúra v záujmovom území projektu má najmä regionálny význam. V záujmovom území okresov Trebišov, Michalovce a Humenné sa nenachádza žiadna diaľnica ani rýchlostná cesta. Prehľad o cestnej infraštruktúre je uvedený v nasledovnej tabuľke.

Tabuľka 7 Základné údaje o sieti cestných komunikácií k 1.1.2019

Okres	Diaľnice	Rýchľ. cesty	Cesty I. triedy	Cesty II. triedy	Cesty III. triedy	Spolu	Rozloha	Počet obyv.	Hustota Cestnej siete	
	[km]	[km]	[km]	[km]	[km]	[km]	km ²	počet	km/km ²	km/1000 o
TV	0	0	98,502	38,549	327,533	464,584	1073	105605	0,433	4,399
MI	0	0	48,542	114,823	223,388	386,753	1019	110713	0,379	3,493
HE	0	0	22,462	48,42	149,086	219,968	754	62561	0,292	3,516

Zdroj : SSC

2.1.1 Osobná doprava

K analýze súčasného stavu osobnej dopravy boli k dispozícii základné údajové zdroje :

- pomôcky grafikonu vlakovej dopravy – list GVD 2018/19, ZCP, ND Plán vlakotvorby,
- cestovné poriadky ARRIVA Michalovce, a. s., údaje z predajno-informačného systému,
- „Železničná spoločnosť Slovensko, a. s., sekcia marketingu - frekvencie cestujúcich pre trať 191 zo sčítania cestujúcich.“

Traťový úsek Humenné – Michalovce – Trebišov nie je súčasťou jadrovej siete medzinárodných koridorov tzv. TEN-T „Core.“ Vzhľadom na polohu úseku Bánovce n/O. – Humenné mimo významných medzinárodných a najdôležitejších vnútroštátnych dopravných koridorov a vzhľadom na širšie dopravné- geografické vzťahy má absolútna väčšina prepravných prúdov v osobnej doprave regionálny charakter (dochádzka do zamestnania, škôl, za službami a nákupmi, voľnočasové aktivity). V železničnej doprave je v grafikonu 2018/19 vedených 8 párov osobných vlakov kategórie REX a to na vozebnom ramene Humenné – Trebišov - Košice a späť. 3 páry rýchlikov je vedených v relácii Bratislava/Praha - Košice - Trebišov - Humenné a späť. Osobnú železničnú dopravu zabezpečuje dopravca Železničná spoločnosť Slovensko, a.s. 1 pár R vlakov je dopravovaný spoločnosťou RegioJet a.s. V železničnej doprave sú vlaky vedené v relácii Humenné – Košice (REX) resp. Humenné – Prešov (Os). V nasledujúcej tabuľke sú zoradené existujúce vlakové spojenia v posudzovanom území.

Tabuľka 8 Prehľad vlakových liniek

Number. 9	Name	NumLineRoutes	NumDep(AP)	NumServiceTripsUncoupled(AP)	vMean	ServiceKm(AP)
1	V-0s-190-Košice-Čop	4	25		25 54km/h	2323,236km
2	V-0s-191-Michalovce-Medzilaborce	10	45		45 42km/h	1511,394km
3	V-0s-193-Prešov-Humenné	6	23		23 45km/h	1544,688km
4	V-0s-195-Bánovce nad Ondavou - Veľké Kapušany	2	8		8 35km/h	209,467km
5	V-0s-196-Humenné-Stakčín	2	29		29 34km/h	781,570km
6	V-R-120-180-190-191-Bratislava-Humenné	2	2		2 58km/h	210,685km
7	V-R-127-180-190-191-Praha-Humenné	2	4		4 52km/h	421,369km
8	V-REX-190-191-Košice-Humenné	2	16		16 63km/h	1559,610km
9	V-REX-190-Košice-Čop	2	2		2 63km/h	189,696km

Zdroj : ZSSK, RegioJet

Legenda:

Frekvencia na trati 1912

■ Počet vystupujúcich

■ Počet nastupujúcich

Tabuľka 9 Autobusové prímestské a diaľkové linky

Number #7	Name	TSysC#	NumInaRoutes	NumDep(AP)
Sum			218	940
1	DB-102_506-Braňslava-Priešov	DB	2	4
2	DB-102_506-Braňslava-Svidník	DB	2	2
3	DB-101_501-Banďejov-Braňslava	DB	2	2
4	DB-101_506-Banďejov-Dobšina	DB	2	2
5	DB-102_502-Humenné-Braňslava	DB	2	2
6	DB-102_505-Humenné-Braňslava	DB	2	2
7	DB-107_506-Vysoké_Tatry-Výšná_Nemecká	DB	5	6
8	DB-107_506-Presov-Braňslava	DB	2	2
9	DB-710_503-Stará_Lubovňa-Košice	DB	2	2
10	DB-713_503-Vranov_n.T.-Vysoké_Tatry	DB	2	2
11	DB-802_501-Košice-Spišské_Hámstvoce	DB	2	4
12	DB-809_503-Sobrance-Vysoké_Tatry	DB	4	4
13	DB-809_504-Sobrance-Braňslava	DB	2	2
14	RB-102_401-Humená-Osadná	DB	2	26
15	RB-102_402-Humená-Nechodžova Polianka	RB	2	1
16	RB-102_403-Humená-Malčkovce	RB	2	15
17	RB-102_404-Humená-Slnca	RB	4	20
18	RB-102_407-Humená-Záhrad	RB	2	14
19	RB-102_406-Humená-Oľva	RB	2	14
20	RB-102_409-Humená-Hrubov	RB	2	24
21	RB-102_410-Humená-Výšné_Ladičkovce	RB	2	12
22	RB-102_412-Humená-Priešov	RB	4	15
23	RB-102_413-Humená-Slnca	RB	5	42
24	RB-102_414-Humená-Vrásovo n/T.	RB	5	11
25	RB-102_415-Humená-Medzilaborce	RB	2	10
26	RB-102_417-Humená-Košice	RB	2	9
27	RB-102_418-Humená-Michalovce	RB	2	5
28	RB-102_419-Humená-Košice	RB	4	7
29	RB-107_408-Presov-Košice	RB	2	10
30	RB-107_410-Presov-Košice	RB	2	28
31	RB-107_449-Presov-Michalovce	RB	4	4
32	RB-209_401-Slnca-Stropkov	RB	3	3
33	RB-713_415-Vranov_nad_Topľou-Humenné	RB	2	12
34	RB-713_419-Vranov_nad_Topľou-Michalovce	RB	2	32
35	RB-713_420-Vranov_nad_Topľou-Trebišov	RB	4	35
36	RB-713_422-Vranov_nad_Topľou-Michalovce/Humenné	RB	4	7
37	RB-802_401-Košice-Výšné Nemecké	RB	2	37
38	RB-802_402-Bidovce-Košice/USS	RB	2	38
39	RB-802_411-Košice-Stanič/Slnská Huta	RB	2	39
40	RB-802_449-Košice-Vranov n.T.-Humenné	RB	2	40
41	RB-807_401-Michalovce-Tmáva pri Laborci	RB	2	41
42	RB-807_403-Michalovce-Poruba pod Vihorlatom	RB	2	42
43	RB-807_407-Michalovce-Hojnák-Poruba pod Vihorlatom	RB	2	43
44	RB-807_417-Michalovce-Vojany	RB	2	44
45	RB-807_418-Michalovce-Triebišov	RB	3	45
46	RB-807_419-Michalovce-Sečovská Polianka	RB	4	46
47	RB-807_420-Michalovce-Stražské	RB	2	47
48	RB-807_421-Michalovce-Stražské	RB	2	48
49	RB-807_422-Michalovce-Humenné	RB	1	49
50	RB-807_423-Michalovce-Stražské+Humenné	RB	6	50
51	RB-807_424-Michalovce-Priešov	RB	3	51
52	RB-807_425-Michalovce-Tatula	RB	4	52
53	RB-807_470 Veľké Kapušany-Košice	RB	3	4
54	RB-809_401-Fermeťské Háme-Košice	RB	6	54
55	RB-809_403-Házné Nemecké-Košice	RB	3	55
56	RB-809_407-Bezovce-Michalovce	RB	2	56
57	RB-809_410-Fermeťské Háme-Michalovce	RB	2	57
58	RB-811_404-Trebíšov-Bražna	RB	4	58
59	RB-811_407-Malá Tŕňa-Košice	RB	6	59
60	RB-811_409-Trebíšov-Michalany	RB	2	60
61	RB-811_416-Trebíšov-Priešov	RB	5	61
62	RB-811_419-Trebíšov-Košice	RB	5	62
63	RB-811_424-Trebíšov-Sečovská Polianka	RB	4	63
64	RB-811_431-Trebíšov-Priešov	RB	3	64
65	RB-811_473-Kráľovský Chlmec-Trebíšov	RB	4	65
66	RB-811_481-Pribienka-Trebíšov	RB	2	66
67	RB-811_488-Kráľovský Chlmec-Michalovce	RB	4	67

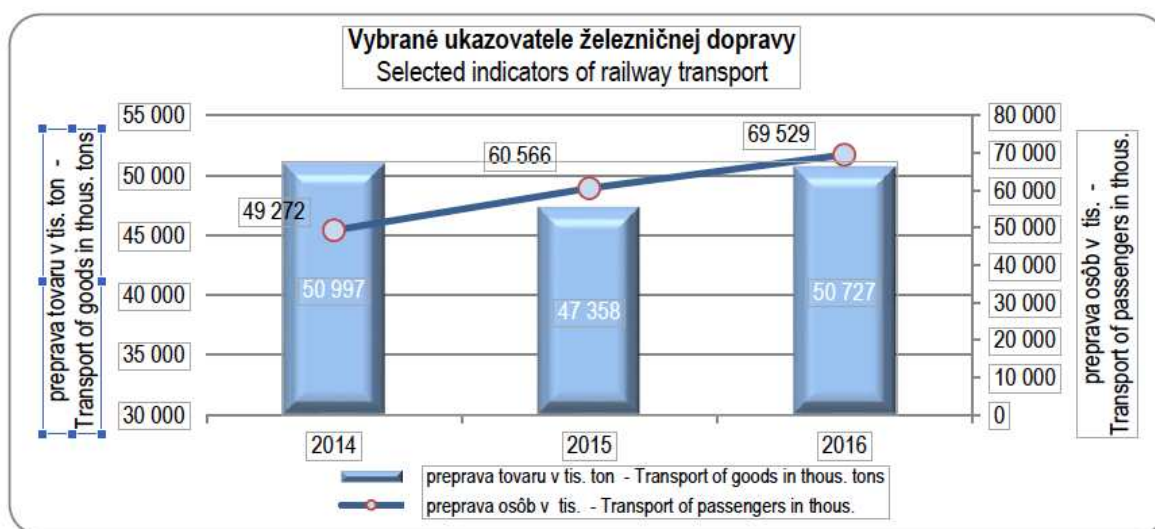
Zdroj : ARRIVA Michalovce

Významné zastúpenie má v súčasnosti v KSK preprava cestujúcich iným spôsob verejnej prepravy tzv. „Expres busmi“. Jedná sa o mikrobusesy, ktoré sú určené pre prepravu osôb v počte 8+1. Mikrobusesy sú klimatizované a jazdia v čase dopravných špičiek, čím znižujú počet prepravených osôb verejnou autobusovou alebo železničnou dopravou. Jedná sa o cca 692 cestujúcich z miest Prešov, Michalovce, Trebišov a Sečovce.

Individuálna automobilová doprava

Rozvíjajúci sa podiel IAD je dlhodobo najväčší konkurent verejnej osobnej dopravy. Čo sa týka dopravných výkonov podiel VOD dlhodobo klesá a momentálne uvažujeme v sledovanej oblasti, 82% IAD, 18% VOD.

Obrázok 4 Vybrané ukazovatele železničnej dopravy



Zdroj: Ročenka dopravy pošt a telekomunikácií

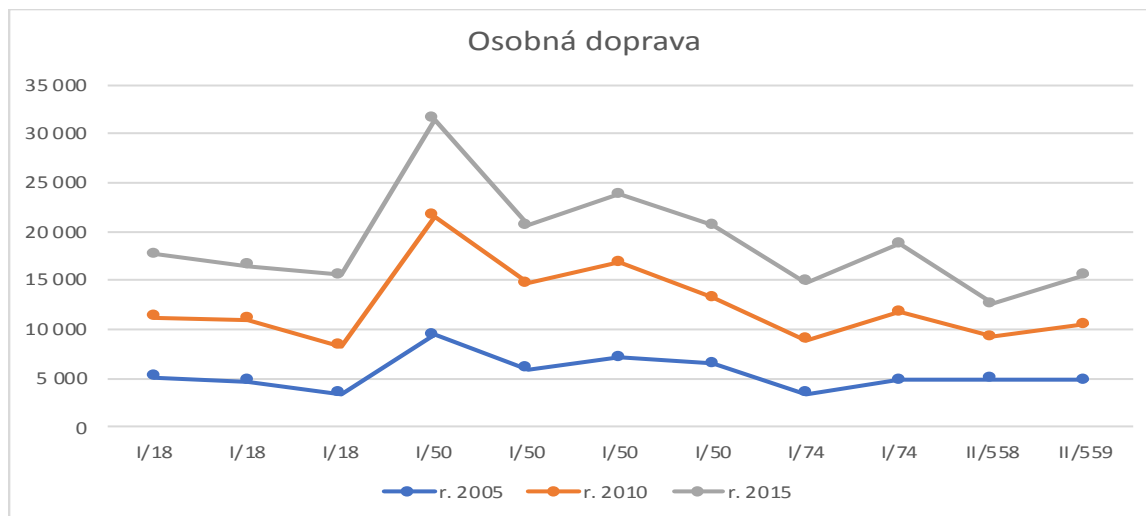
IAD predstavuje významnú konkurenčnú silu riešeného projektu. Intenzity dopravy v riešenom území sú uvedené v nasledujúcej tabuľke.

Tabuľka 10 Intenzita IAD na vybraných profiloch sledovanej oblasti

Počty osobných automobilov vo vybraných profiloch za deň					
Cesta	Miesto	Profil	Počet osobných vozidiel		
			r. 2005	r. 2010	r. 2015
I/18	Michalovce	480	5 052	6 160	6 432
I/18	Strážske	470	4 678	6 266	5 529
I/18	Vranov nad Topľou	469	3 411	4 860	7 286
I/50	Košice	240	9 370	12 196	9 906
I/50	Sečovce	270	5 949	8 791	5 854
I/50	Michalovce	300	7 049	9 792	6 961
I/50	Michalovce	320	6 443	6 781	7 378
I/74	Humenné	1210	3 425	5 454	5 913
I/74	Humenné	1789	4 816	6 925	6 988
II/558	Humenné	1190	4 823	4 326	3 446
II/559	Humenné	1770	4 793	5 634	5 147
Zdroj : SSC – sčítanie dopravy					70 840

Zdroj : celoštátne sčítanie dopravy SSC

Obrázok 5 Intenzita IAD na vybraných profiloch sledovanej oblasti



*priemerná obsadenosť osobného automobilu 1,8 osoby.

Zdroj: celoštátne sčítanie dopravy SSC

Tabuľka 11 Výkony v osobnej doprave v sledovanej oblasti – súčasný stav (r. 2018)

Druh dopravy	Vzkm/rok	Oskm/rok
Individuálna automobilová doprava	850 081 650	1 445 138 805
Železničná doprava	2 509 980	215 875 440
Verejná autobusová doprava	8 427 870	265 144 440

Zdroj: spracovaný dopravný model

2.1.2 Nákladná doprava

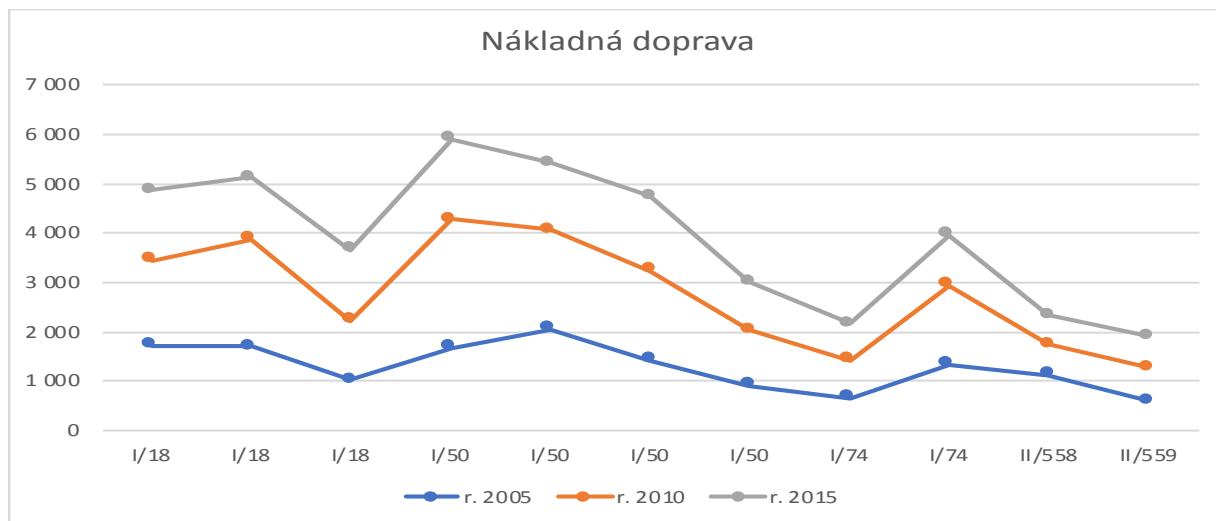
V nákladnej doprave má železničná doprava väčší význam len po Strážske, kde končia resp. vychádzajú pravidelné priebežné nákladné vlaky. V úseku Humenné – Strážske je vedených niekoľko pravidelných manipulačných vlakov (ani pravidelné nákladné vlaky nie sú vedené každý deň). Objem nákladky a vykládky je najväčší v železničnej stanici Strážske (vplyvom železničnej vlečky s veľkým obratom).

Tabuľka 12 Intenzita nákladných automobilov na vybraných profiloch sledovanej oblasti

Počty nákladných automobilov vo vybraných profiloch					
Cesta	Miesto	Profil	Počet nákladných vozidiel		
			r. 2005	r. 2010	r. 2015
I/18	Michalovce	480	1 722	1 728	1 414
I/18	Strážske	470	1 689	2 185	1 253
I/18	Vranov nad Topľou	469	1 023	1 201	1 441
I/50	Košice	240	1 669	2 606	1 619
I/50	Sečovce	270	2 062	1 999	1 344
I/50	Michalovce	300	1 416	1 824	1 505
I/50	Michalovce	320	921	1 108	970
I/74	Humenné	1210	660	774	727
I/74	Humenné	1789	1 348	1 603	1 000
II/558	Humenné	1190	1 128	616	585
II/559	Humenné	1770	592	677	639
Zdroj : SSC – celoštátne sčítanie dopravy					12 497

Zdroj: celoštátne sčítanie dopravy SSC

Obrázok 6 Intenzita nákladných automobilov na vybraných profiloch sledovanej oblasti



Zdroj: celoštátne sčítanie dopravy SSC

Tabuľka 13 Výkony v nákladnej doprave v sledovanej oblasti – súčasný stav (r. 2018)

Druh dopravy	Vzkm/rok	Čtkm/rok
Automobilová doprava	264 766 749	1 323 833 746
Železničná doprava	184 140	116 928 900

Zdroj: spracovaný dopravný model

2.2 Dopyt po výstupe projektu

V rámci analýzy dopytu sú podľa možnosti uplatňované princípy prognózy dopytu „zhora-nadol“ a tiež „zdola-nahor“ a to v súlade s „Metodickou príručkou k tvorbe analýz nákladov a prínosov (CBA)“.

V uplynulých rokoch najvýraznejší nárast počtu prepravených osôb z jednotlivých druhov osobnej dopravy má individuálna automobilová doprava (IAD). Všeobecný nárast počtu osobných automobilov v priebehu 15 rokov je viac ako 50%, čo je alarmujúce aj pre to, že infraštruktúra cestnej siete miest a obcí nie je na takéto dynamické rasty v dostatočnej kapacite pripravená.

Dynamická, ale aj statická doprava je už v súčasnosti v mnohých miestach za bodom únosnosti. S ohľadom na mieru individualizácie dopravy v ostatných členských štátoch EÚ je trend pokračujúceho rastu IAD v najbližších rokoch zrejмый, pokiaľ spoločnosť neprijme účinné opatrenia. Opatrenia smerujúce k podpore individuálnej dopravy prinášajú jediný efekt - nárast počtu automobilov. Nepriaznivé vplyvy na kvalitu života a ekonomiku štátu sú zrejme. Ide o zhoršovanie vplyvu na životné prostredie (hluk, ovzdušie), záber plôch pre výstavbu infraštruktúry nielen pre dynamickú časť dopravy (cesty), ale aj statickú (parkoviská), zvyšovanie závislosti na dovoze pohonných látok zo štátov mimo EÚ a nehospodárne vynakladanie verejných zdrojov.

Rast IAD zásadne konkuruje prímestskej autobusovej doprave, železničnej osobnej doprave aj mestskej doprave. Za určitých okolností (pri nadmernom presýtení cestnej siete a predĺžení

času cestovania, nehodách, zraneniach, stratách na životoch, a pod.) môže dôjsť k presunom cestujúcich z IAD na verejnú dopravu (mestskú, autobusovú, železničnú, cyklistickú). Tento potenciál je možné využiť efektívnou kooperáciou a zabezpečením rýchlejšej, hospodárnejšej a bezpečnejšej prepravy cestujúcich.

Na základe uvedeného môžeme považovať IAD za potenciálne možný zdroj presunu cestujúcich na iný druh dopravy. Cestujúci IAD sú potenciálnymi cestujúcimi vo verejnej hromadnej doprave, ak sa im ponúkne atraktívnejšia verejná doprava. Medzi hlavné dôvody uprednostňovania automobilu uvádzajú jej užívatelia väčšie pohodlie v porovnaní s verejnou dopravou, nedostatok spojení vo verejnej doprave, nízku frekvenciu spojov a nespoľahlivosť verejnej dopravy.

Svoj prístup by cestujúci prehodnotili, ak by existovala atraktívnejšia služba verejnej dopravy. Zásadným parametrom na posúdenie výberu vhodnej dopravy je „prepravný čas“.

Preto je zásadným cieľom pri budovaní terminálov skrátenie času prestupu na ostatné dopravné módy a to :

- kvalitnejšími (on-line) informáciami o cestovných poriadkoch (informačné tabule s prepojením na autobusy),
- budovaním zázemia pre ostatné druhy dopravy (parkoviská pre osobné autá, autobusy, stojany pre bicykle),
- dostupnými informáciami o IDS (informačné panely, odbavovací systém).

Rozhodujúcim a nadväzujúcim podporným nástrojom na zvýšenie atraktivity verejnej dopravy je budovanie vyhradených jazdných pruhov pre verejnú dopravu v intravilánoch miest.

Predpoklad nárastu osobnej dopravy po realizácii projektu elektrifikácie vozebného ramena Bánovce nad Ondavou – Humenné reflektuje viaceré aspekty vývoja regionálnej železničnej dopravy, predovšetkým prevádzkovanie integrovaného systému dopravy (IDS) založeného na taktovom grafikone vlakovej dopravy, výstavbu nových TIOP-ov Trebišov, Michalovce, Strážske.

Súčasne sa predpokladá, že v prípade nerealizovania projektu dôjde v rámci modálneho podielu na preprave cestujúcich železničnou dopravou k jej poklesu za hodnotiace obdobie o cca 5% - strata klienta (predpokladaný rast IAD).

3 TECHNICKÉ PODKLADY

3.1 Prieskumy a podklady o území

Štúdia je vypracovaná na podklade týchto prieskumov a meraní :

- Geodetické zameranie v súradnicovom systéme S-JTSK, výškovom systéme Balt p.v.
- Katastrálne mapy záujmového územia
- Vyjadrenia správcov k inžinierskym sieťam

- Inžiniersko-geologický prieskum, spracovaný v roku 2014
- Geologický prieskum podvalového podložia, spracovaný v roku 2014, CAD-ECO a.s., Bratislava
- Základný koróznny prieskum, spracovaný v roku 2014, CAD-ECO a.s., Bratislava
- Záverečné stanovisko OU-KE-OSZP1-2015/015994 o posudzovaní vplyvov na životné prostredie
- Archeologický prieskum, spracovaný v roku 2015, Archeologický ústav
- Stavebno-technický prieskum, spracovaný v roku 2016, CAD-ECO a.s., Bratislava, SUDOP Košice a.s., Košice, Dopravoprojekt, a.s. Bratislava
- Dopravno-inžiniersky prieskum
- Územnoplánovacia dokumentácia dotknutých VÚC, miest a obcí,
- Zastavovacie plány území súvisiacich projektov

3.2 Technické podklady pre jednotlivé varianty

Technické podklady :

- Informácie o súčasnom technickom stave železničnej infraštruktúry poskytnuté správcom - Železnice Slovenskej republiky
- Štúdia realizovateľnosti „Elektrifikácia trate Bánovce nad Ondavou – Humenné“, Združenie RDS, r. 2014
- Projektová dokumentácia zatiaľ nerealizovaných stavieb v riešenom území
- Technické mapy a iné mapy územia
- Jednotná železničná mapa v mierke 1:1000 zobrazujúca existujúce trate a stanice s okolitou zástavbou a infraštruktúrou
- Ortofotomapa
- Európska legislatíva pre železničnú infraštruktúru
- Technické špecifikácie interoperability
- Predpisy ŽSR platné pre prevádzku a projektovanie v podmienkach ŽSR
- Technické normy STN, STN EN a TNŽ.

3.3 Dostupná technológia

V technických návrhoch posudzovaných variantov sú najdôležitejšími technológiami :

- technológie spojené s elektrifikáciou (technológie TNS, DLR, TPNET),

- technológie spojené so zabezpečením železničnej prevádzky (zabezpečovacie a telekomunikačné zariadenia).

Z hľadiska dostupnosti na trhu je viacero výrobcov týchto technológií. Konkrétne technické riešenie bude predmetom projektovej prípravy resp. súťaže na zhotoviteľa.

V rámci technológií spojených s elektrifikáciou aj s modernizáciou zabezpečovacej a telekomunikačnej techniky sú navrhované štandardné riešenia spĺňajúce všetky legislatívne požiadavky (platné normy a TSI).

4 OPIS A ANALÝZA VARIANTOV

4.1 Výber a popis variantov riešenia

4.1.1 Základné princípy zostavy variantov

V prvom kroku boli definované dva varianty:

- variant „bez projektu“,
- variant elektrifikácie úseku.

Variant „bez projektu“ predstavuje stav v ktorom je zachovaný súčasný prevádzkový koncept a sú realizované len nevyhnutné úpravy železničnej infraštruktúry smerujúce k udržaniu prevádzkyschopnosti železničnej trate v riešenom úseku.

Variant elektrifikácie úseku, ako základný projektový variant je zostavený tak, aby bol splnený základný cieľ projektu – zníženie nepriaznivých dopadov železničnej dopravy na životné prostredie, pričom obsahuje aj nevyhnutné úpravy železničnej infraštruktúry v rozsahu variantu „bez projektu“.

V nasledujúcom kroku boli definované ďalšie varianty tak, aby boli splnené aj ďalšie ciele, pričom základným princípom zostavy je nadstavbový systém t.j. každý ďalší variant obsahuje riešenie predchádzajúceho variantu a určité rozšírenie (nadstavbu) smerujúce ku komplexnejšiemu riešeniu. Týmto princípom boli zostavené 4 varianty :

- variant elektrifikácie úseku Variant A
- variant elektrifikácie úseku + úpravy infraštruktúry menšieho rozsahu Variant B
- variant elektrifikácie úseku + modernizácia zabezpečovacej techniky + zvýšenie traťovej rýchlosti Variant C
- variant elektrifikácie úseku + komplexná modernizácia zabezpečovacej techniky + zvýšenie traťovej rýchlosti + zvýšenie rozsahu osobnej dopravy Variant C+ (zvýšenie rozsahu osobnej dopravy nie je vyvolané projektovým variantom, pre posúdenie tohto riešenia je upravený aj variant „bez projektu“ o zvýšený rozsah osobnej dopravy čím vznikol variant „bez projektu+“).

Pre návrh technického riešenia je úsek rozdelený do ucelených častí, ktoré vychádzajú z prirodzeného členenia stavby na železničné stanice a medzistaničné úseky.

Úsek Bánovce nad Ondavou – Humenné je rozdelený na 8 ucelených častí stavby (UČS):

- UČS 00 Úpravy pre elektrifikáciu trate a diaľkové riadenie
- UČS 01 ŽST Bánovce nad Ondavou
- UČS 02 MÚ Bánovce nad Ondavou – Michalovce
- UČS 03 ŽST Michalovce
- UČS 04 MÚ Michalovce – Strážske
- UČS 05 ŽST Strážske
- UČS 06 MÚ Strážske – Humenné
- UČS 07 ŽST Humenné

Tabuľka 14 Tabuľka rýchlostí

Úsek	Maximálna traťová rýchlosť		
	Variant BP Variant A	Variant B	Variant C Variant C+
ŽST Bánovce n/O.	100 kmh ⁻¹	100 kmh ⁻¹	120 kmh ⁻¹
Bánovce – Michalovce	100 kmh ⁻¹	100 kmh ⁻¹	120 kmh ⁻¹
ŽST Michalovce	100 kmh ⁻¹	100 kmh ⁻¹	120 kmh ⁻¹
Michalovce – Strážske	100 kmh ⁻¹	100 kmh ⁻¹	120 kmh ⁻¹
ŽST Strážske	50 kmh ⁻¹	50 kmh ⁻¹	120 kmh ⁻¹
Strážske – Humenné	100 kmh ⁻¹	120 kmh ⁻¹	120 kmh ⁻¹
ŽST Humenné	100 kmh ⁻¹	120 kmh ⁻¹	120 kmh ⁻¹

4.1.2 Variant „bez projektu“

Popis technického riešenia

Popis technického riešenia je zhodný s variantom „bez projektu+“.

UČS 00 - Úpravy pre elektrifikáciu trate a diaľkové riadenie

- bez úprav

UČS 01 - ŽST Bánovce nad Ondavou

- navrhuje sa komplexná rekonštrukcia koľajového zvršku (KRŽŽ) od žkm 31,488 po žkm 32,300. V rámci rekonštrukcie bude starý žel. zvršok nahradený novým, výhybka č. 1 v žkm 32,59 980 – 32,291 800 bude nahradená novou J 60 1:90-300L' s čelustovým uzáverom na betónových podvaloch

- v uvedenom úseku sa zrealizuje sanácia železničného spodku zriadením konštrukčných vrstiev v podvalovom podloží

- v rámci úprav SZZ sa výhybka č.1 zabezpečí novým prestavým zariadením

- navrhuje sa rekonštrukcia železničného priepustu žkm 31,521, - ŽB doska ktorá je v nevyhovujúcom stave bude nahradená konštrukciou z prefabrikovaného rámu.

UČS 02 - Medzistaničný úsek Bánovce nad Ondavou - Michalovce

- je navrhovaná komplexná rekonštrukcia železničného zvršku (KRŽŽ) v celom medzistaničnom úseku, v rámci ktorej bude starý žel. zvršok nahradený novým, zrealizuje sa sanácia železničného spodku zriadením konštrukčných vrstiev v podvalovom podloží a v miestach nových priepustov sa upraví aj železničný spodok, budú zrekonštruované 3 železničné priepusty, 5 asanovaných mostných objektov sa nahradí novými priepustami
- v uvedenom úseku sa v rámci KRŽŽ zrekonštruuje 5 priecestí, jestv. priecestné konštrukcie sa nahradia novými a upraví sa príslušné časti cestných komunikácií
- je navrhovaná prestavba mostného objektu v km 33,833.

UČS 03 - ŽST Michalovce

- je navrhovaná komplexná rekonštrukcia železničného zvršku (KRŽŽ) koľaje č.1 spolu so sanáciou žel. spodku,
- prepracovanie staničných koľají, úprava a prečistenie koľajového lôžka, úprava železničného spodku v mieste asanácie mostného objektu a rekonštrukcie priepustu
- v rámci KRŽŽ zrekonštruujú 2 priecestia, jestv. priecestné konštrukcie sa nahradia novými a upraví sa príslušné časti cestných komunikácií.

UČS 04 - Medzistaničný úsek Michalovce - Strážske

- komplexná rekonštrukcia železničného zvršku (KRŽŽ) a sanácia železničného spodku v celom medzistaničnom úseku, v miestach nových priepustov bude upravený aj železničný spodok, 6 mostných objektov sa asanuje a nahradí 5 novými priepustami, ďalej je navrhovaná rekonštrukcia 4 mostných objektov.
- v rámci KRŽŽ zrekonštruuje 7 priecestí, jestv. priecestné konštrukcie sa nahradia novými a upraví sa príslušné časti cestných komunikácií.

UČS 05 - ŽST Strážske

- je navrhovaná komplexná rekonštrukcia železničného zvršku (KRŽŽ) koľaje č.1 spolu so sanáciou žel. spodku
- je navrhovaná úprava železničného zvršku ostatných staničných koľají, ich prečistenie, v miestach rekonštrukcie mostného objektu a asanácie priepustu bude upravený železničný spodok

UČS 06 - Medzistaničný úsek Strážske - Humenné

- navrhuje sa nové priecestné zabezpečovacie zariadenie 3. kategórie so závorami v km 63,117, priecestie bude v smere od ŽST Humenné kryté odchodovými návestidlami ŽST Humenné. Spúšťanie výstrahy v smere od ŽST Humenné bude príkazom elektronického stavadla ŽST Humenné, v súvislosti s priecestím bude zrekonštruovaná el. prípojka nn, priecestná konštrukcia a cestná komunikácia
- je navrhovaná sanácia železničného spodku a komplexná rekonštrukcia železničného zvršku v celom medzistaničnom úseku, zrekonštruuje sa 1 priecestie s príslušnou komunikáciou
- zrekonštruuje sa 11 priepustov a 3 železničné mosty, 1 mostný objekt bude asanovaný a nahradí sa priepustom.

UČS 07 - ŽST Humenné

- je navrhované nové staničné zabezpečovacie zariadenie 3. kategórie typu elektronické stavadlo a nové priecestné zabezpečovacie zariadenia pre priecestia v ŽST Humenné a priecestie v km 65,807 na trati Humenné - Udavské
- k priecestným zab. zariadeniam sa zrekonštruujú prípojky nn vedení, rekonštrukcia transformátorovej stanice 22/0,4 kV, náhradného zdroja energie a elektrický ohrev výhybiek.
- je navrhovaná výstavba optorúr a optická kabelizácia v ŽST Humenné a v časti trate Humenné - Udavské
- v ŽST Humenné je navrhované prepracovanie staničných koľají, úprava a prečistenie koľajového lôžka, úprava železničného spodku a vybudovanie káblovej chráničkovej trasy
- zrekonštruuje sa železničný most v km 63,773
- je navrhovaná adaptácia priestorov pre umiestnenie technológie zab. zar. a oznam. zar.
- vybuduje sa časť kabelovodu pre uloženie podzemných káblových vedení

Prevádzkové riešenie

Rozsah pravidelnej dopravy

Výhľadový rozsah osobnej dopravy aj pravidelné jazdné časy sú totožné so súčasným stavom. V nákladnej doprave príde počas hodnotiaceho obdobia k 40 % rastu výkonov oproti súčasnosti (r. 2019) – údaj prevzatý z dopravného modelu.

Tabuľka 15 Rozsah pravidelnej dopravy v r. 2050 (pracovný deň)

	Smer	R	REX	Os	Pn	Mn	Spolu
Humenné – Strážske	párny	3	8	12	-	4	27
	nepárny	3	8	12	-	2	25
Strážske – Bánovce n/O.	párny	3	8	2	6	1	20
	nepárny	3	8	2	7	1	21

Vo variante „bez projektu“ sa uvažuje so zvýšením počtu REX vlakov o 4 páry t.j. 8 vlakov od r. 2024.

Prevádzkový koncept

Prevádzkový koncept osobnej dopravy

- rýchliky prechádzajúce úsekom sú vedené v relácii Praha/Bratislava – Košice – Humenné resp. len Košice – Humenné, v riešenom úseku zastavujú len v železničných staniciach Humenné, Strážske, Michalovce a Bánovce nad Ondavou (v celom úseku Košice – Humenné sú vedené HKV nezávislej trakcie),
- REX sú vedené v dvojhodinovom takte v relácii Humenné – Košice a v riešenom úseku zastavujú na zastávke Brekov a v železničných staniciach Humenné, Strážske, Michalovce a Bánovce nad Ondavou (v celom úseku Košice – Humenné sú vedené HKV nezávislej trakcie),
- v úseku Humenné – Bánovce n/O. sú vedené len 2 páry Os vlakov v relácii Humenné - Trebišov, ktoré obsluhujú všetky zastávky (v celom úseku Trebišov – Humenné sú vedené HKV nezávislej trakcie),

- v úseku Humenné – Strážske sú okrem Os smer Trebišov vedené aj Os vlaky v relácii Humenné – Prešov.

V nákladnej doprave sú pravidelné nákladné vlaky (okrem Mn vlakov) vedené len v úseku Strážske – Bánovce n/Ondavou. Časť nákladných vlakov (cca 1/3) je vedená dvomi HKV nezávislej trakcie. Preprahy sú realizované v ŽST Trebišov.

Riadenie dopravy

V riešenom úseku bude zachovaný súčasný spôsob riadenia dopravy prostredníctvom miestnych výpravcov. Oproti súčasnosti dôjde k úspore dopravných zamestnancov v železničnej stanici Humenné vzhľadom na modernizáciu staničného zabezpečovacieho zariadenia. Celková úspora dopravných zamestnancov predstavuje 16 dozorcov výhybiek.

4.1.3 Variant A

Popis technického riešenia

UČS 00 - Úpravy pre elektrifikáciu trate a diaľkové riadenie

- úprava dispečerského riadiaceho systému S3 v RSE Košice, súvisiaca so zmenou počtu staníc, resp. úpravou existujúcich staníc v riadenej sústave
- riešená ochrana stavby, zariadení a konštrukcií pred účinkami bludných prúdov v celom úseku Bánovce n/O - Humenné

UČS 01 - ŽST Bánovce nad Ondavou

- okrem úprav SZZ, KRŽŽ - úprava železničného spodku a zvršku spolu priecestiami a rekonštrukcie priepustu v rozsahu "bez projektu" je navrhovaná rekonštrukcia TNS v ŽST Bánovce nad Ondavou: vnútorných priestorov pre technológiu, nová technológia - výmena rozvodov a transformátorov, úprava oznamovacích zariadení
- nová transformátorová stanica 22/0,4 kV pre ŽST a tiež pre TNS
- upravia sa trakčné vedenie, ukoľajnenie a rozvody DOO a SNZ
- sú navrhované úpravy križujúcich vedení ZVN

UČS 02 - Medzistaničný úsek Bánovce nad Ondavou - Michalovce

- navrhuje sa KRŽŽ - úprava železničného spodku a zvršku spolu priecestiami a s objektami mostov a priepustov v rozsahu riešenia bez projektu
- upravia sa cestné komunikácie pri rekonštruovaných priecestiach v rozsahu riešenia bez projektu
- upravia sa traťová kabelizácia, zrealizujú sa preložky a úpravy káblov ŽSR
- je navrhované nové trakčné vedenia a ukoľajnenie
- upravia sa dotknuté inžinierske siete ako rozvody nn a vn, oznamovacie vedenia a kanalizácia

UČS 03 - ŽST Michalovce

- je navrhovaná komplexná rekonštrukcia železničného zvršku (KRŽŽ) koľaje č.1 spolu so sanáciou žel. spodku v rozsahu riešenia bez projektu
- navrhuje sa úprava železničného spodku a zvršku staničných koľají spolu s objektmi mostov a priepustov v rozsahu riešenia bez projektu

- zrekonštruujú 2 priecestia, jestv. priecestné konštrukcie sa nahradia novými a upravia sa príslušné časti cestných komunikácií v rozsahu riešenia bez projektu
- v rámci oznamovacích zariadení sa navrhujú úpravy traťovej a miestnej kabelizácie a preložky a úpravy káblov ŽSR
- je navrhované nové trakčné vedenia a ukoľajnenie
- upravia sa dotknuté inžinierske siete ako rozvody nn a vn, oznamovacie vedenia a kanalizácia
- upravia sa mostné objekty a oceľové lávky v dosahu trakčného vedenia - protidotyková ochrana

UČS 04 - Medzistaničný úsek Michalovce - Strážske

- navrhuje sa KRŽŽ a úprava železničného spodku spolu s objektmi mostov a priepustov v rozsahu riešenia bez projektu
- upraví sa traťová kabelizácia, zrealizujú sa preložky a úpravy káblov ŽSR
- je navrhované nové trakčné vedenie a ukoľajnenie
- vybuduje sa nová KTM Nacina Ves so súvisiacou technológiou a pripojením na trakčné vedenie
- KTM Nacina Ves napojená novými VN prípojkami 2x 22kV z rozvodne ES110/22kV v Michalovciach a z KTM Humenné
- KTM bude na riadiaci systém (RSS) a diaľkové riadenie (DLR)
- upravia sa dotknuté inžinierske siete ako rozvody nn a vn, oznamovacie vedenia a kanalizácia

UČS 05 - ŽST Strážske

- navrhuje sa úprava železničného spodku a zvršku spolu s objektmi mostov a priepustov v rozsahu riešenia bez projektu
- upraví sa traťová kabelizácia, zrealizujú sa preložky a úpravy káblov ŽSR
- je navrhované nové trakčné vedenie, ukoľajnenie a ovládanie pohonov trakčných odpájačov DOO a SNZ
- preložky preložky a úpravy oznamovacích vedení ST a STL plynovodu D 90 v žkm 55,339

UČS 06 - Medzistaničný úsek Strážske - Humenné

- navrhuje sa úprava železničného spodku a zvršku spolu s objektmi mostov a priepustov v rozsahu riešenia bez projektu
- zrekonštruuje sa priecestné zabezpečovacie zariadenie v km 63,117
- upraví sa traťová kabelizácia, zrealizujú sa preložky a úpravy káblov ŽSR
- je navrhované nové trakčné vedenie, ukoľajnenie a ovládanie pohonov trakčných odpájačov DOO a SNZ
- vybuduje sa nová KTM Humenné so súvisiacou technológiou a pripojením na trakčné vedenie
- KTM Humenné bude napojená na distribučnú sieť z rozvodne ES0106-01 110/22kV Humenné patriacej VSD
- KTM bude na riadiaci systém (RSS) a diaľkové riadenie (DLR)
- upravia sa dotknuté inžinierske siete ako rozvody nn a vn, oznamovacie vedenia a kanalizácia

UČS 07 - ŽST Humenné

- navrhuje sa trakčné vedenie, vratná stanica elektrického ohrevu (EOTV) a ukoľajnenie
- upraví sa traťová a miestna kabelizácia v ŽST Humenné a v traťových úsekoch Humenné - Udavské, Humenné - Kamenica n/C

- je navrhovaná úprava oceľových technologických lávok križujúcich koľaje a vybavenie cestného nadjazdu protidotkovou konštrukciou
- upravajú sa dotknuté inžinierske siete ako rozvody nn a vn, oznamovacie vedenia, kanalizácia a plynovod

Prevádzkové riešenie

Rozsah pravidelnej dopravy

Výhľadový rozsah pravidelnej osobnej aj nákladnej dopravy je zhodný s variantom „bez projektu“.

Prevádzkový koncept

Prevádzkový koncept v osobnej doprave bude zmenený len z hľadiska trakcie. HKV nezávislej trakcie budú v maximálnej miere nahradené elektrickými, t.j. :

- rýchliky v relácii Praha/Bratislava – Košice – Humenné resp. len Košice – Humenné, budú vedené v celom úseku elektrickým HKV, počet a miesta zastavenia sa nezmenia - v riešenom úseku budú zastavovať len v železničných staniciach Humenné, Strážske, Michalovce a Bánovce nad Ondavou,
- REX v relácii Humenné – Košice budú vedené v celom úseku elektrickým HKV, počet a miesta zastavenia sa nezmenia - v riešenom úseku budú zastavovať na zastávke Brekov a v železničných staniciach Humenné, Strážske, Michalovce a Bánovce nad Ondavou,
- Os v relácii Humenné - Trebišov, ktoré obsluhujú všetky zastávky v riešenom úseku budú v celom úseku vedené elektrickým HKV,
- Os v relácii Humenné – Prešov, ktoré prechádzajú úsekom Humenné – Strážske a obsluhujú všetky zastávky v tomto úseku budú v celom úseku vedené HKV nezávislej trakcie.

Zavedenie elektrickej prevádzky bude mať vplyv na pravidelné jazdné časy všetkých vlakov vedených HKV elektrickej trakcie.

Úsek – Košice – Trebišov

Na základe pravidelných jazdných časov z predchádzajúceho obdobia (do r. 2016) keď boli rýchliky a REX vlaky v úseku Košice – Trebišov vedené v elektrickej trakkii môžeme stanoviť úsporu jazdného času po nasadení elektrických HKV v tomto úseku ktorá predstavuje priemerne 1,5 min (priemer za obidva smery).

Úsek Trebišov – Humenné

Pre úsek Trebišov – Humenné boli vypočítané nové jazdné časy pre vlaky osobnej dopravy vedené HKV elektrickej trakkii. Priemerné skrátenie vplyvom vyššieho výkonu elektrického rušňa s lepšími parametrami zrýchlenia predstavuje 0,5 min medzi zastaveniami. Z uvedeného vyplýva že rýchliky a REX skrátia po elektrifikácii pravidelný jazdný čas v úseku Trebišov – Humenné o 2 minúty. Pri Os vlakoch v relácii Trebišov – Humenné príde k celkovej úspore 2

min (úspora bude dosiahnutá len v dlhších úsekoch medzi dvomi zastaveniami). Os vlaky v relácii Humenné – Prešov zostanú v nezávislej trakcii t.j. jazdné časy zostanú nezmenené.

V nákladnej doprave budú vplyvom elektrifikácie úseku Bánovce nad Ondavou – Humenné odstránené preprahy HKV realizované v ŽST Trebišov resp. v ŽST Bánovce nad Ondavou. Vyšší výkon elektrických HKV zabezpečí elimináciu potreby dvoch HKV pri ťažších nákladných vlakoch. Manipulačné vlaky zostanú v nezávislej trakcii v súčasnom rozsahu.

Riadenie dopravy

Riadenie dopravy je zhodné s variantom „bez projektu“. V riešenom úseku bude zachovaný súčasný spôsob riadenia dopravy prostredníctvom miestnych výpravcov. Oproti súčasnosti dôjde k úspore dopravných zamestnancov v železničnej stanici Humenné vzhľadom na modernizáciu staničného zabezpečovacieho zariadenia. Celková úspora dopravných zamestnancov predstavuje 16 dozorcov výhybiek (rovnako ako vo variante „bez projektu“).

4.1.4 Variant B

Popis technického riešenia

UČS 00 - Úpravy pre elektrifikáciu trate a diaľkové riadenie

- úprava dispečerského riadiaceho systému S3 v RSE Košice, súvisiaca so zmenou počtu staníc, resp. úpravou existujúcich staníc v riadenej sústave
- úpravy existujúceho elektrodispečerského telefónneho systému RDZ ED3 na pracovisku elektrodispečerov RSE Košice
- riešená ochrana stavby, zariadení a konštrukcií pred účinkami bludných prúdov v celom úseku Bánovce n/O - Humenné

UČS 01 - ŽST Bánovce nad Ondavou

- riešenie totožné s variantom A

UČS 02 - Medzistaničný úsek Bánovce nad Ondavou - Michalovce

- riešenie totožné s variantom A

UČS 03 - ŽST Michalovce

- navyše oproti variantu A sa zrekonštruuje rádiová sieť VOS, MOS

UČS 04 - Medzistaničný úsek Michalovce - Strážske

- sú navrhované úpravy v rozsahu variant A a navyše:
- je navrhované nové TZZ 3. kategórie - automatické hradlo (AH) s oddielovými návestidlami na trati, zruší sa výhybňa Petrovce nad Laborcom
- v rámci úprav železničného zvršku budú demontované koľaje výhybne Petrovce nad Laborcom
- zrekonštruujú sa PZS s nn prípojkami el. vedenia v km 51,730 a km 52,236, ktoré sú typu ZSSR (1970), upraví priecestná konštrukcia a príslušné cestné komunikácie

UČS 05 - ŽST Strážske

- navyše oproti variantu A sa zrekonštruuje rádiová sieť VOS, MOS

UČS 06 - Medzistaničný úsek Strážske - Humenné

- navyše oproti variantu A: je navrhovaná rekonštrukcia priecestného zabezpečovacieho zariadenia na 3 priecestiach a je navrhované nové traťové zabezpečovacie zariadenie 3. kategórie typu elektronické automatické hradlo s oddielovými návestidlami na trati, existujúce zab. zar. budú demontované
- na priecestiach sa zrekonštruje priecestná konštrukcia a upraví sa príslušná komunikácia a elektrické prípojky vedení nn napájajúce PZS
- výstavba optorúr a optickej kabelizácie

UČS 07 - ŽST Humenné

- je navrhovaná rekonštrukcia železničného zvršku a spodku spolu s úpravou dispozičného riešenia koľají z dôvodu umiestnenia ostrovného nástupišťa s úrovňovým prístupom, časť nástupišťa bude zastrešená
- ďalej sa navrhujú nové informačné, rozhlasové a oznamovacie zariadenia
- nahradí sa existujúca technológia EPZ v ŽST Humenné novou technológiou napájanou z trakčného vedenia 3kV DC
- je navrhovaná nová prístupová komunikácia k autorampe a spevnené plochy

Prevádzkové riešenie

Rozsah pravidelnej dopravy

Výhľadový rozsah pravidelnej osobnej aj nákladnej dopravy je zhodný s variantom „bez projektu“.

Prevádzkový koncept

Prevádzkový koncept v osobnej doprave bude zmenený len z hľadiska trakcie. HKV nezávislej trakcie budú v maximálnej miere nahradené elektrickými, t.j. :

- rýchliky v relácii Praha/Bratislava – Košice – Humenné resp. len Košice – Humenné, budú vedené v celom úseku elektrickým HKV, počet a miesta zastavenia sa nezmenia - v riešenom úseku budú zastavovať len v železničných staniciach Humenné, Strážske, Michalovce a Bánovce nad Ondavou,
- REX v relácii Humenné – Košice budú vedené v celom úseku elektrickým HKV, počet a miesta zastavenia sa nezmenia - v riešenom úseku budú zastavovať na zastávke Brekov a v železničných staniciach Humenné, Strážske, Michalovce a Bánovce nad Ondavou,
- Os v relácii Humenné - Trebišov, ktoré obsluhujú všetky zastávky v riešenom úseku budú v celom úseku vedené elektrickým HKV,
- Os v relácii Humenné – Prešov, ktoré prechádzajú úsekom Humenné – Strážske a obsluhujú všetky zastávky v tomto úseku budú v celom úseku vedené HKV nezávislej trakcie.

Zavedenie elektrickej prevádzky v úseku Košice – Humenné a zvýšenie maximálnej traťovej rýchlosti v úseku Strážske – Humenné na 120 kmh⁻¹ bude mať vplyv na pravidelné jazdné časy všetkých vlakov vedených HKV elektrickej trakcie.

Úsek – Košice – Trebišov

Na základe pravidelných jazdných časov z predchádzajúceho obdobia (do r. 2016) keď boli rýchliky a REX vlaky v úseku Košice – Trebišov vedené v elektrickej trakcii môžeme stanoviť úsporu jazdného času po nasadení elektrických HKV v tomto úseku ktorá predstavuje priemerne 1,5 min (priemer za obidva smery).

Úsek Trebišov – Humenné

Pre úsek Trebišov – Humenné boli vypočítané nové jazdné časy pre vlaky osobnej dopravy vedené HKV elektrickej trakcii. Priemerné skrátenie vplyvom elektrickej prevádzky a vyššej maximálnej traťovej rýchlosti v úseku Strážske - Humenné predstavuje pre rýchliky a REX v úseku Trebišov – Humenné priemerne o 3 minúty. Pri Os vlakoch v relácii Trebišov – Humenné príde k celkovej úspore 3 min. Os vlaky v relácii Humenné – Prešov zostanú v nezávislej trakcii t.j. jazdné časy zostanú nezmenené.

V nákladnej doprave budú vplyvom elektrifikácie úseku Bánovce nad Ondavou – Humenné odstránené preprahy HKV realizované v ŽST Trebišov resp. v ŽST Bánovce nad Ondavou. Vyšší výkon elektrických HKV zabezpečí elimináciu potreby dvoch HKV pri ťažších nákladných vlakoch. Manipulačné vlaky zostanú v nezávislej trakcii v súčasnom rozsahu.

Riadenie dopravy

V riešenom úseku bude zachovaný súčasný spôsob riadenia dopravy prostredníctvom miestnych výpravcov. Oproti súčasnosti dôjde k úspore dopravných zamestnancov v železničnej stanici Humenné vzhľadom na modernizáciu staničného zabezpečovacieho zariadenia a vo výhybni Petrovce nad Laborcom ktorá bude zrušená. Celková úspora dopravných zamestnancov predstavuje oproti súčasnosti 22 dopravných zamestnancov (oproti variantu „bez projektu“ je úspora 6 dopravných zamestnancov).

4.1.5 Variant C

Popis technického riešenia

UČS 00 - Úpravy pre elektrifikáciu trate a diaľkové riadenie

- riešenie totožné s variantom B

UČS 01 - ŽST Bánovce nad Ondavou

- variantom A a B doplnený o rekonštrukciu traťovej a miestnej kabelizácie, výstavbu optorúr a optickej kabelizácie

UČS 02 - Medzistaničný úsek Bánovce nad Ondavou - Michalovce

- je navrhované nové traťové zabezpečovacie zariadenie (TZZ) 3. kategórie typu elektronické obojsmerné automatické hradlo AH bez oddielových návěstidiel, zrekonštruuje sa PZS na 5 priecestiach spolu s prípojkami el. vedenia nn

- v rámci oznamovacích zariadení sa navrhuje výstavba optorúr a optickej kabelizácie, preložky a úpravy káblov ŽSR

- úprava železničného zvršku spolu s objektmi mostov a priepustov v rozsahu riešenia bez projektu

- zrekonštruujú sa nástupištia v železničných zastávkach Laškovce a Michalovce, zriadia sa nové prístupové chodníky k nástupišťam
- vybuduje sa nové osvetlenie nástupíšť a chodníkov
- úprava železničného spodku je rozšírená aj a úpravu v zastávkach
- zrekonštruujú sa železničné priecestia vrátane príľahlých komunikácií v rozsahu bez projektu
- elektrifikácia - v rozsahu variantu A

UČS 03 - ŽST Michalovce

- je navrhovaná výmena jestvujúceho atypického staničného zabezpečovacieho zariadenia (SZZ) 2.kategórie za staničné zabezpečovacie zariadenie 3. kategórie typu elektronické stavadlo,
- vybuduje sa nové PZS 3. kategórie na 2 priecestiach,
- zrekonštruujú sa priestory vo výpravnej budove potrebné pre umiestnenie technológií zab. zar., oznam. zar. a elektro zariadení
- vybudovanie ostrovné nástupišťa v dĺžke 400 m s bezbariérovým prístupom podchodom s výťahom
- je navrhovaná sanácia železničného spodku a komplexná rekonštrukcia železničného zvršku v na zhlaviach, v hlavných koľajách a koľajách pri nástupištných hranách
- časť nástupišťa a podchod budú zastrešené a vybavené oznamovacím a informačným zariadením
- elektrifikácia - v rozsahu variantu A a B.

UČS 04 - Medzistaničný úsek Michalovce - Strážske

- sú navrhované úpravy v rozsahu variant B a navyše:
- rekonštrukcia 5 PZS s nn prípojkami el. vedenia a úpravou priecestných konštrukcií a príľahlých cestných komunikácií
- výstavba optorúr a optickej kabelizácie
- v zastávkach Petrovce n/L, Naciná Ves a Pusté Čemerné sú navrhované nástupištia v dĺžke 150 m s prístupovými chodníkmi a osvetlením, na nástupištiach budú umiestnené prístrešky pre cestujúcich

UČS 05 - ŽST Strážske

- sú navrhované úpravy v rozsahu variant B a navyše:
- navrhuje sa nové staničné zabezpečovacie zariadenie 3. kategórie typu elektronické stavadlo v ŽST Strážske a v medzistaničnom jednokoľajnom úseku Strážske – Nižný Hrabovec nové traťové zabezpečovacie zariadenie (TZZ) 3 Medzistaničný úsek nebude rozdelený na priestorové oddiely, t.j. bude bez hradla na trati. Voľnosť medzistaničného úseku bude zisťovaná počítačmi osí.
- v ŽST Strážske sa zrekonštruuje PZS s nn prípojkou el. vedenia a úpravou priecestnej konštrukcie a príľahlej cestnej komunikácie
- pre potreby zab. zariadenia je navrhovaná rekonštrukcia náhradného zdroja energie
- v ŽST bude nová kiosková transformátorová stanica 22/0,4kV-160kVA a bude napájať súvisiace NN rozvody
- zriadi sa ostrovné nástupište v dĺžke 400 m s úrovňovým prístupom, časť nástupišťa bude zastrešená

- priestory vo výpravnej budovy budú adaptované pre potreby umiestnenia pre technológie
- káblové rozvody budú umiestnené v káblovode

UČS 06 - Medzistaničný úsek Strážske - Humenné

- navyiac oproti variantu B: je navrhované vybudovanie nového nástupiska s dĺžkou 240m v zast Brekov s prístreškom pre cestujúcich, osvetlením a prístupom pomocou chodníkov napojených na miestne komunikácie

UČS 07 - ŽST Humenné

- navyiac oproti variante B: sú navrhované úpravy traťového zabezpečovacieho zariadenia (TZZ) v úsekoch Humenné - Udavské, Humenné - Kamenica n/C spolu s rekonštrukciou priecestných zabezpečovacích zariadení
- v traťových úsekoch je navrhovaná výstavba optorúr s optickou kabelizáciou
- v ŽST bude vybudované ostrovné nástupište s prístupom pre cestujúcich pomocou nového podchodu, nástupište aj výstupy z podchodu budú zastrešené, ďalej je navrhovaná rekonštrukcia jestvujúceho podchodu pre peších, v podchodoch sú navrhované výťahy
- nástupište a podchod sa osvetlia
- v zastávke Humenné je navrhovaný prístrešok pre cestujúcich

Prevádzkové riešenie

Rozsah pravidelnej dopravy

Výhľadový rozsah pravidelnej osobnej aj nákladnej dopravy je zhodný s variantom „bez projektu“.

Prevádzkový koncept

Prevádzkový koncept v osobnej doprave bude zmenený len z hľadiska trakcie. HKV nezávislej trakcie budú v maximálnej miere nahradené elektrickými, t.j. :

- rýchliky v relácii Praha/Bratislava – Košice – Humenné resp. len Košice – Humenné, budú vedené v celom úseku elektrickým HKV, počet a miesta zastavenia sa nezmenia - v riešenom úseku budú zastavovať len v železničných staniciach Humenné, Strážske, Michalovce a Bánovce nad Ondavou,
- REX v relácii Humenné – Košice budú vedené v celom úseku elektrickým HKV, počet a miesta zastavenia sa nezmenia - v riešenom úseku budú zastavovať na zastávke Brekov a v železničných staniciach Humenné, Strážske, Michalovce a Bánovce nad Ondavou,
- Os v relácii Humenné - Trebišov, ktoré obsluhujú všetky zastávky v riešenom úseku budú v celom úseku vedené elektrickým HKV,
- Os v relácii Humenné – Prešov, ktoré prechádzajú úsekom Humenné – Strážske a obsluhujú všetky zastávky v tomto úseku budú v celom úseku vedené HKV nezávislej trakcie.

Zavedenie elektrickej prevádzky a zvýšenie maximálnej traťovej rýchlosti v úseku Bánovce nad Ondavou – Humenné na 120 kmh^{-1} bude mať vplyv na pravidelné jazdné časy všetkých vlakov vedených HKV elektrickej trakcie.

Úsek – Košice – Trebišov

Na základe pravidelných jazdných časov z predchádzajúceho obdobia (do r. 2016) keď boli rýchliky a REX vlaky v úseku Košice – Trebišov vedené v elektrickej trakkii môžeme stanoviť úsporu jazdného času po nasadení elektrických HKV v tomto úseku ktorá predstavuje priemerne 1,5 min (priemer za obidva smery).

Úsek Trebišov – Humenné

Pre úsek Trebišov – Humenné boli vypočítané nové jazdné časy pre vlaky osobnej dopravy vedené HKV elektrickej trakcii. Priemerné skrátenie vplyvom vyššej maximálnej traťovej rýchlosti a elektrickej prevádzky predstavuje pre rýchliky a REX v úseku Trebišov – Humenné priemerne o 5 minút. Pri Os vlakoch v relácii Trebišov – Humenné príde k celkovej úspore 5 min. Os vlaky v relácii Humenné – Prešov zostanú v nezávislej trakkii t.j. jazdné časy zostanú nezmenené.

V nákladnej doprave budú vplyvom elektrifikácie úseku Bánovce nad Ondavou – Humenné odstránené preprahy HKV realizované v ŽST Trebišov resp. v ŽST Bánovce nad Ondavou. Vyšší výkon elektrických HKV zabezpečí elimináciu potreby dvoch HKV pri ťažších nákladných vlakoch. Manipulačné vlaky zostanú v nezávislej trakkii v súčasnom rozsahu.

Riadenie dopravy

V riešenom úseku bude zachovaný súčasný spôsob riadenia dopravy prostredníctvom miestnych výpravcov. Oproti súčasnosti dôjde k úspore dopravných zamestnancov :

- v železničnej stanici Humenné vzhľadom na modernizáciu staničného zabezpečovacieho zariadenia,
- v železničnej stanici Strážske vzhľadom na modernizáciu staničného zabezpečovacieho zariadenia,
- v železničnej stanici Michalovce vzhľadom na modernizáciu staničného zabezpečovacieho zariadenia.
- vo výhybni Petrovce nad Laborcom, ktorá bude zrušená.

Celková úspora dopravných zamestnancov predstavuje oproti súčasnosti 40 dopravných zamestnancov (oproti variantu „bez projektu“ je úspora 24 dopravných zamestnancov).

4.1.6 Variant C+

Popis technického riešenia

Navrhované riešenie je totožné s riešením vo variante C.

Prevádzkové riešenie

Rozsah pravidelnej dopravy

Výhľadový rozsah pravidelnej osobnej je oproti ostatným projektovým variantom zvýšený o 4 páry REX, ktoré zahustia interval (2 hodiny) v dopravných špičkách na hodinový. V nákladnej doprave je rozsah pravidelnej dopravy zhodný s ostatnými variantmi.

Prevádzkový koncept

Prevádzkový koncept v osobnej doprave bude zmenený z hľadiska trakcie aj hustoty medziregionálnej osobnej dopravy. HKV nezávislej trakcie budú v maximálnej miere nahradené elektrickými, t.j. :

- rýchliky v relácii Praha/Bratislava – Košice – Humenné resp. len Košice – Humenné, budú vedené v celom úseku elektrickým HKV, počet a miesta zastavenia sa nezmenia - v riešenom úseku budú zastavovať len v železničných staniciach Humenné, Strážske, Michalovce a Bánovce nad Ondavou,
- REX v relácii Humenné – Košice budú vedené v celom úseku elektrickým HKV, počet spojov bude zvýšený o 8 (4 páry) za deň, miesta zastavenia sa nezmenia - v riešenom úseku budú zastavovať na zastávke Brekov a v železničných staniciach Humenné, Strážske, Michalovce a Bánovce nad Ondavou,
- Os v relácii Humenné - Trebišov, ktoré obsluhujú všetky zastávky v riešenom úseku budú v celom úseku vedené elektrickým HKV,
- Os v relácii Humenné – Prešov, ktoré prechádzajú úsekom Humenné – Strážske a obsluhujú všetky zastávky v tomto úseku budú v celom úseku vedené HKV nezávislej trakcie.

Zavedenie elektrickej prevádzky a zvýšenie maximálnej traťovej rýchlosti v úseku Bánovce nad Ondavou – Humenné na 120 kmh^{-1} bude mať vplyv na pravidelné jazdné časy všetkých vlakov vedených HKV elektrickej trakcie.

Úsek – Košice – Trebišov

Na základe pravidelných jazdných časov z predchádzajúceho obdobia (do r. 2016) keď boli rýchliky a REX vlaky v úseku Košice – Trebišov vedené v elektrickej trakkii môžeme stanoviť úsporu jazdného času po nasadení elektrických HKV v tomto úseku ktorá predstavuje priemerne 1,5 min (priemer za obidva smery).

Úsek Trebišov – Humenné

Pre úsek Trebišov – Humenné boli vypočítané nové jazdné časy pre vlaky osobnej dopravy vedené HKV elektrickej trakkii. Priemerné skrátenie vplyvom vyššej maximálnej traťovej rýchlosti a elektrickej prevádzky predstavuje pre rýchliky a REX v úseku Trebišov – Humenné priemerne o 5 minút. Pri Os vlakoch v relácii Trebišov – Humenné príde k celkovej úspore 5 min. Os vlaky v relácii Humenné – Prešov zostanú v nezávislej trakkii t.j. jazdné časy zostanú nezmenené.

V nákladnej doprave budú vplyvom elektrifikácie úseku Bánovce nad Ondavou – Humenné odstránené preprahy HKV realizované v ŽST Trebišov resp. v ŽST Bánovce nad Ondavou. Vyšší výkon elektrických HKV zabezpečí elimináciu potreby dvoch HKV pri ťažších nákladných vlakoch. Manipulačné vlaky zostanú v nezávislej trakkii v súčasnom rozsahu.

Riadenie dopravy

V riešenom úseku bude zachovaný súčasný spôsob riadenia dopravy prostredníctvom miestnych výpravcov. Oproti súčasnosti dôjde k úspore dopravných zamestnancov :

- v železničnej stanici Humenné vzhľadom na modernizáciu staničného zabezpečovacieho zariadenia,
- v železničnej stanici Strážske vzhľadom na modernizáciu staničného zabezpečovacieho zariadenia,
- vo výhybni Petrovce nad Laborcom, ktorá bude zrušená,
- v železničnej stanici Michalovce vzhľadom na modernizáciu staničného zabezpečovacieho zariadenia.

Celková úspora dopravných zamestnancov predstavuje oproti súčasnosti 40 dopravných zamestnancov (oproti variantu „bez projektu“ je úspora 24 dopravných zamestnancov).

4.2 Vylúčené riešenia

Počas spracovania štúdie boli preverované aj iné riešenia ktoré boli vylúčené.

V rámci vylúčených riešení bol preskúmaný prevádzkový koncept zahustenia taktu REX zo súčasného 2-hodinového na hodinový počas celého dňa. Tento koncept bol preverený dopravným modelom. Vzhľadom na relatívne malé prírastky cestujúcich bolo riešenie vylúčené, avšak vzhľadom na dokument „Plán udržateľnej mobility KSK“ bol k základným variantom A, B, C doplnený Variant C+, v ktorom je oproti ostatným variantom zvýšený počet REX vlakov o 4 páry/deň, ktoré budú vedené v dopravných špičkách kedy je dopyt po preprave najvyšší.

Ďalším vylúčeným riešením bol variant zvýšenia traťovej rýchlosti na 140 kmh^{-1} v celom riešenom úseku. Vzhľadom na malé časové úspory a nedostatočné podklady o skutočnom technickom stave najmä železničného spodku, na základe čoho nebolo možné dostatočne korektne odhadnúť náklady na úpravu železničného spodku, bol variant z ďalšieho posudzovania vylúčený.

4.3 Odhad investičných nákladov

4.3.1 Základné princípy a použitá metodika

Investičné náklady jednotlivých variantných návrhov sú stanovené na základe položkovitých rozpočtov jednotlivých prevádzkových súborov a stavebných objektov použitím softvéru CENKROS v cenovej úrovni roku 2018. Podrobnejšie sú jednotlivé položky uvedené v prílohovej časti (Príloha č. 6).

4.3.2 Variant „bez projektu“

Investičné náklady variantu „bez projektu“ sú zhodné s variantom „bez projektu+“.

Tabuľka 16 Základné rozpočtové náklady variantu „bez projektu“ (CÚ 2018)

Prevádzkové súbory	
21 - Zabezpečovacie zariadenia	5 922 406
22 - Oznamovacie zariadenia	408 855
23 - Dielenská technológia	89 469
24 - Silnoprúda technológia	141 800
25 - Rádiofikácia	-
26 - EPS Elektrická požiarne signalizácia	-
27 - EZS Elektrická zabezpečovacia signalizácia	-
28 - Indikátory horúcobežnosti	-
29 - Kontrola a riadenie TPNET	-
PS spolu	6 562 530
Stavebné objekty	
31 - Príprava územia, búracie práce, terénne úpravy	-
32 - Železničný zvršok	28 928 721
32 - Železničný spodok	6 055 023
32 - Nástupištia a priepusty	757 124
33 - Mosty a umelé stavby	2 391 563
34 - Pozemné stavby	308 077
35 - Trakčné vedenie a energetika	346 429
36 - Slaboprúde rozvody	-
37 - Inžinierske siete	15 102
38 - Cesty a prístupové komunikácie	433 286
39 - Ostatné (úpravy korýt potokov, vegetačné úpravy, rekultivácie...)	-
SO spolu	39 235 325
Celkom ZRN	45 797 855

4.3.3 Variant A

Tabuľka 17 Základné rozpočtové náklady Variantu A (CÚ 2018)

Prevádzkové súbory	
21 - Zabezpečovacie zariadenia	5 922 406
22 - Oznamovacie zariadenia	2 464 767
23 - Dielenská technológia	89 469
24 - Silnoprúda technológia	4 792 589
25 - Rádiofikácia	34 577
26 - EPS Elektrická požiarne signalizácia	2 235
27 - EZS Elektrická zabezpečovacia signalizácia	135 701
28 - Indikátory horúcobežnosti	-
29 - Kontrola a riadenie TPNET	738 634
PS spolu	14 180 378
Stavebné objekty	
31 - Príprava územia, búracie práce, terénne úpravy	905 040
32 - Železničný zvršok	28 928 721
32 - Železničný spodok	6 221 532
32 - Nástupištia a priepusty	757 124
33 - Mosty a umelé stavby	2 572 344
34 - Pozemné stavby	530 986

35 - Trakčné vedenie a energetika	22 502 861
36 - Slaboprúde rozvody	144 089
37 - Inžinierske siete	977 073
38 - Cesty a prístupové komunikácie	560 895
39 - Ostatné (úpravy korýt potokov, vegetačné úpravy, rekultivácie...)	-
<i>SO spolu</i>	64 100 665
Celkom ZRN	78 281 044

4.3.4 Variant B

Tabuľka 18 Základné rozpočtové náklady Variantu B (CÚ 2018)

Prevádzkové súbory

21 - Zabezpečovacie zariadenia	8 237 304
22 - Oznamovacie zariadenia	3 877 744
23 - Dielenská technológia	89 469
24 - Silnoprúda technológia	5 003 767
25 - Rádiofikácia	92 202
26 - EPS Elektrická požiarňa signalizácia	2 235
27 - EZS Elektrická zabezpečovacia signalizácia	135 701
28 - Indikátory horúcobežnosti	-
29 - Kontrola a riadenie TPNET	755 851
<i>PS spolu</i>	18 194 272

Stavebné objekty

31 - Príprava územia, búracie práce, terénne úpravy	905 040
32 - Železničný zvršok	31 424 705
32 - Železničný spodok	8 665 106
32 - Nástupištia a priepusty	1 520 959
33 - Mosty a umelé stavby	2 572 344
34 - Pozemné stavby	1 037 333
35 - Trakčné vedenie a energetika	23 550 192
36 - Slaboprúde rozvody	144 089
37 - Inžinierske siete	977 073
38 - Cesty a prístupové komunikácie	871 340
39 - Ostatné (úpravy korýt potokov, vegetačné úpravy, rekultivácie...)	-
<i>SO spolu</i>	71 668 181
Celkom ZRN	89 862 453

4.3.5 Variant C

Tabuľka 19 Základné rozpočtové náklady Variantu C (CÚ 2018)

Prevádzkové súbory

21 - Zabezpečovacie zariadenia	23 168 913
22 - Oznamovacie zariadenia	6 457 425
23 - Dielenská technológia	302 720
24 - Silnoprúda technológia	5 063 849
25 - Rádiofikácia	92 202
26 - EPS Elektrická požiarňa signalizácia	16 531
27 - EZS Elektrická zabezpečovacia signalizácia	233 905

28 - Indikátory horúcobežnosti	-
29 - Kontrola a riadenie TPNET	755 851
<i>PS spolu</i>	36 091 395
Stavebné objekty	
31 - Príprava územia, búracie práce, terénne úpravy	905 040
32 - Železničný zvršok	34 751 624
32 - Železničný spodok	10 654 659
32 - Nástupištia a priepusty	6 864 621
33 - Mosty a umelé stavby	4 838 291
34 - Pozemné stavby	4 940 823
35 - Trakčné vedenie a energetika	25 166 486
36 - Slaboprúde rozvody	144 089
37 - Inžinierske siete	977 073
38 - Cesty a prístupové komunikácie	1 220 488
39 - Ostatné (úpravy korýt potokov, vegetačné úpravy, rekultivácie...)	-
<i>SO spolu</i>	90 463 194
Celkom ZRN	126 554 589

4.3.6 Variant C+

Tabuľka 20 Základné rozpočtové náklady Variantu C+ (CÚ 2018)

Prevádzkové súbory

21 - Zabezpečovacie zariadenia	23 168 913
22 - Oznamovacie zariadenia	6 457 425
23 - Dielenská technológia	302 720
24 - Silnoprúda technológia	5 063 849
25 - Rádiofikácia	92 202
26 - EPS Elektrická požiarňa signalizácia	16 531
27 - EZS Elektrická zabezpečovacia signalizácia	233 905
28 - Indikátory horúcobežnosti	-
29 - Kontrola a riadenie TPNET	755 851
<i>PS spolu</i>	36 091 395

Stavebné objekty

31 - Príprava územia, búracie práce, terénne úpravy	905 040
32 - Železničný zvršok	34 751 624
32 - Železničný spodok	10 654 659
32 - Nástupištia a priepusty	6 864 621
33 - Mosty a umelé stavby	4 838 291
34 - Pozemné stavby	4 940 823
35 - Trakčné vedenie a energetika	25 166 486
36 - Slaboprúde rozvody	144 089
37 - Inžinierske siete	977 073
38 - Cesty a prístupové komunikácie	1 220 488
39 - Ostatné (úpravy korýt potokov, vegetačné úpravy, rekultivácie...)	-
<i>SO spolu</i>	90 463 194
Celkom ZRN	126 554 589

4.4 Modelovanie dopytu pre jednotlivé varianty

4.4.1 Tvorba dopravného modelu (spracovanie GIS modelu posudzovaného územia, ktorý obsahuje údaje o demografii územia, komunikačnej sieti, zapracovanie dát o ponuke verejnej dopravy, výpočet záťažových prúdov).

Pre definované územie bol vytvorený dopravný model, ktorý pozostáva z:

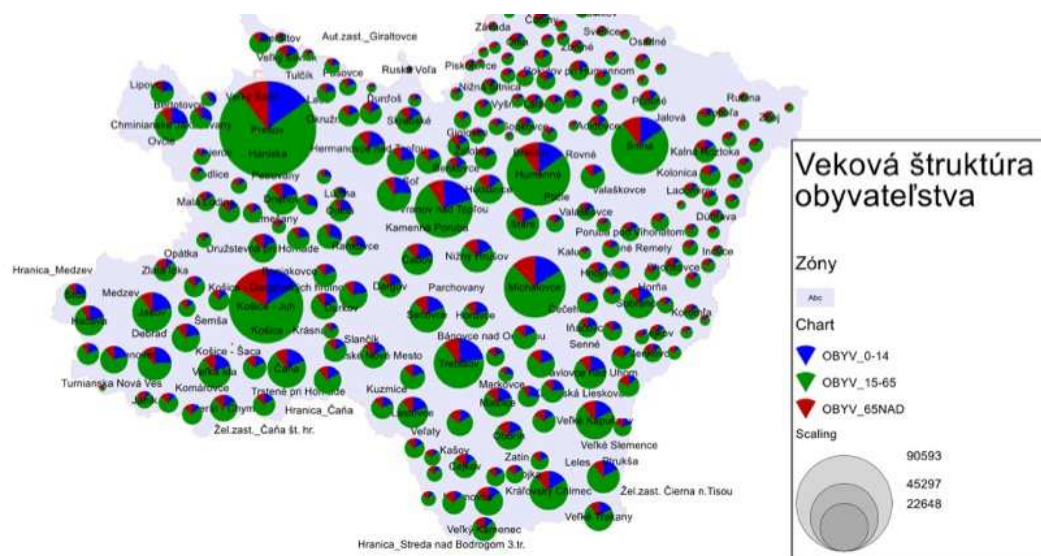
- digitálnej vektorovej komunikačnej siete
- spracovania údajov o demografii územia,
- zapracovanie dát o ponuke verejnej dopravy

Komunikačná sieť dopravného modelu bola vytvorená importovaním z dopravného modelu SR. Komunikačná sieť modelu pozostáva z 7 300 uzlov, približne 16 200 úsekov. Jednotlivé úseky sú typizované do týchto základných kategórií:

- diaľnice a rýchlostné komunikácie
- cesty I. II. a III. triedy, s členením na počet jazdných pruhov
- miestne komunikácie
- koľajová infraštruktúra

V modelovom území sa nachádza, vyše 600 obcí. Pre tieto obce boli z portálu Štatistického úradu SR získané ich sociodemografické charakteristiky. Na obrázku č. 6 sú zobrazené počty obyvateľov s členením podľa vekovej štruktúry.

Obrázok 7 Počet obyvateľov jednotlivých obcí



4.4.2 Štvorstupňový dopytový dopravný model

Úlohou je dopracovanie sa k veľkosti každého prepravného vzťahu medzi dvoma okrskami, pre začínajúce cesty a pre končiace cesty, a tak vytvorenie kompletnej matice vzťahov pre všetky n okrsky, na ktoré je riešené územie rozdelené. Pritom je možné postaviť všeobecnú hypotézu, že prepravný vzťah medzi dvoma okrskami i a j je závislý

- disponibility v zdrojovom okrsku i (objem zdrojovej prepravy DZ),
- atraktivity v cieľovom okrsku j (objem cieľovej prepravy DC),
- vzdialenosti zdroja a cieľa (danej recipročnou funkciou odporu w),
- konkurencie ostatných cieľov (pri pohľade zo zdroja), ako aj ostatných zdrojov (pri pohľade z cieľa), a to ako z hľadiska ich objemu (množstva), tak aj z hľadiska ich dosažiteľnosti,
- počtu príležitostí medzi zdrojom i a cieľom j pre ukončenie cesty (substitúcia predošlej hypotézy)

Syntetické postupy hľadajú rôzne spôsoby vyjadrenia faktorov pre budúcnosť, pretože významne ovplyvňujú veľkosť výhľadového prepravného vzťahu D_{ij} . Zo syntetických postupov sa u nás, ale aj vo svete, používa predovšetkým gravitačný model v rôznych modifikáciách. Gravitačné modely boli pôvodne vyvíjané v priamej analógii z Newtonovho gravitačného zákona. Ich všeobecná forma je

$$D_{ij} = k_{ij} * \frac{A_i * A_j}{f(w_{ij})}$$

Kde:

A_i - disponibilita zdrojového okrsku i

A_j - atraktivita cieľového okrsku j

k_{ij} - faktor zabezpečujúci splnenie okrajových podmienok

$f(w_{ij})$ - odporová funkcia medzi zdrojom i a cieľom j

Tento model je najpoužívanejším modelom na generovanie prepravných vzťahov. využívaný pri bežnom modelovaní dopravy. Počet ciest generovaný zo zdroja do určitého cieľa je priamo úmerný jeho atraktivite a nepriamo úmerný odporu (vyjadreného pomocou odporovej funkcie) medzi nimi. Pomocou gravitačného modelu bol spracovaný aj tento model.

Najväčším problémom gravitačných modelov je správne vyjadrenie odporovej funkcie. Existuje množstvo matematických funkcií, ktoré sa dajú použiť ako odporová funkcia (pre gravitačný model $f(w_{ij})$ - odporová funkcia medzi zdrojom i a cieľom j)

Tri najpoužívanejšie sú:

- Exponenciálna alebo Logit $e^{(cU)}$

- Kirchhofova alebo negatívna mocninová $U^{(-c)}$
- Gamma alebo kombinovaná $aU^{(be^{(cU)})}$

Kde:

- U je úžitkovosť,
- a, b, c sú koeficienty

Vo všeobecnosti je dobrou voľbou Logit funkcia, pretože umožňuje ľahko ovplyvňovať priebeh krivky. Pre spracovanie predkladaného modelu bol aj z dôvodu časového zvolený „unimodálny“ prístup kedy sa časť s voľbou dopravného prostriedku vypustila a modelovo sa rieši len generovanie a prerozdeľovanie prepravných vzťahov pre individuálnu automobilovú dopravu.

Tvorbu dopravného modelu môžeme rozdeliť do nasledujúcich stupňov:

- zonálne členenie územia,
- tvorba komunikačnej siete,
- generovanie matice prepravných vzťahov,
- kalibrácia súčasného stavu.

4.4.3 Model a všetky jeho submodely

Dopravný model bol vytvorený pomocou dopravného softvéru PTV VISION. Je to digitálny sieťový model pozostávajúci z informácií o demografii, existujúcej dopravnej infraštruktúre a ponuky hromadnej dopravy na jednej strane, a na strane druhej dopravným dopytom, reprezentovaným maticami prepravných vzťahov vypočítaných modelom.

Obrázok 8 PTV Vision, digitálny sieťový model



Výpočet matic prepravných vzťahov bol vykonaný pomocou dezagregovaného modelu VISEM na základe socio-demografických dát pre cesty peši, bicyklom, hromadnou ako aj individuálnou dopravou. Posudzované bolo obdobie bežného pracovného dňa.

Na modelovanie sa využil softvér spoločnosti PTV. Použila sa časť PTV – VISUM 18.

Model pracuje na základe klasického štvorstupňového modelu. V nasledujúcej schéme je znázornený postup prác s modelom programu Visum.

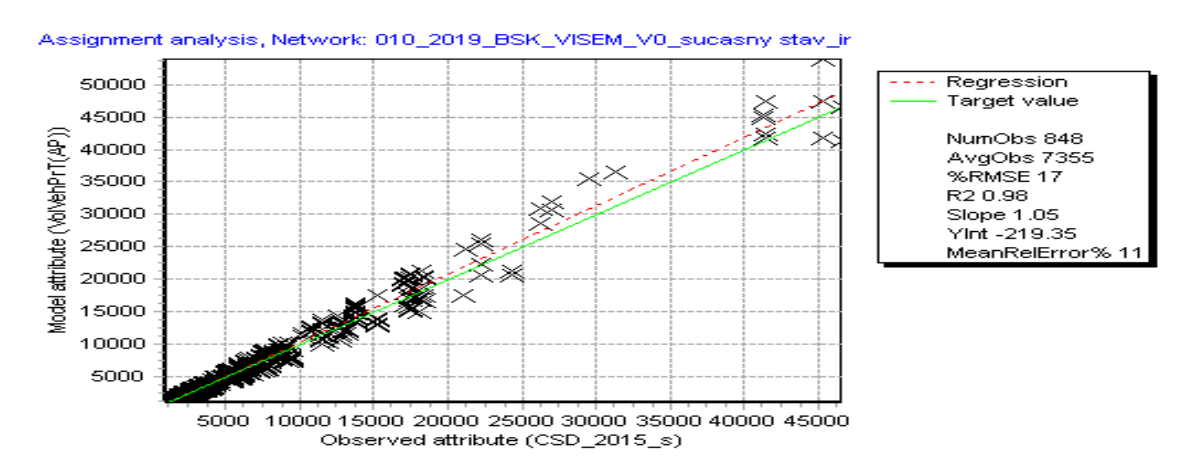
4.4.4 Štruktúra a parametre konkrétnych čiastkových modelov

Parametrizácia dopravného modelu bola získaná zo sady vstupných údajov, získaných z nasledovných dopravných prieskumov:

- Prieskum mobility,
- Údaje z Celoštátneho sčítania dopravy 2015
- Analýza údajov regionálnej autobusovej dopravy
- Železničnej dopravy (ŽSSK)
- Ostatné analýzy a štatistické prognózy

V modeli je zadaných množstvo kontrolných sčítacích úsekov. Pre IAD vyzerá korelácia modelového zaťaženia s celoštátnym sčítaním dopravy nasledovne:

Obrázok 9 Korelácia modelového zaťaženia s celoštátnym sčítaním dopravy



Na kalibráciu modelových zaťažení hromadnej dopravy sme použili sčítanie cestujúcich ŽSSK.

4.4.5 Výstupy z dopravného modelu

Dopravný model bol spracovaný pre všetky posudzované varianty a pre dva časové horizonty :

- rok 2025,
- rok 2050.

Výstupmi z modelu sú údaje o výkonoch v osobnej a nákladnej doprave pre uvedené časové horizonty členené podľa jednotlivých druhov. Samostatným výstupom sú kartogramy prúdov cestujúcich v železničnej osobnej doprave (kartogramy tvoria prílohu č. 7).

Variant „bez projektu“

Tabuľka 21 Výkony (vzkm/rok) v osobnej doprave v sledovanej oblasti

Druh dopravy	2025	2050
Individuálna automobilová doprava	935 089 815	1 032 849 205
Železničná doprava	2 509 980	2 509 980
Verejná autobusová doprava	8 427 870	8 427 870

Zdroj: spracovaný dopravný model

Tabuľka 22 Výkony (vzkm/rok) v nákladnej doprave v sledovanej oblasti

Druh dopravy	2025	2050
Automobilová doprava	317 720 099	476 580 148
Železničná doprava	202 554	257 796

Zdroj: spracovaný dopravný model

Variant „bez projektu“

Tabuľka 23 Výkony (vzkm/rok) v osobnej doprave v sledovanej oblasti

Druh dopravy	2025	2050
Individuálna automobilová doprava	934 573 732	1 032 713 348
Železničná doprava	2 767 380	2 767 380
Verejná autobusová doprava	8 427 870	8 427 870

Zdroj: spracovaný dopravný model

Tabuľka 24 Výkony (vzkm/rok) v nákladnej doprave v sledovanej oblasti

Druh dopravy	2025	2050
Automobilová doprava	317 720 099	476 580 148
Železničná doprava	202 554	257 796

Zdroj: spracovaný dopravný model

Variant A

Tabuľka 25 Výkony (vzkm/rok) v osobnej doprave v sledovanej oblasti

Druh dopravy	2025	2050
Individuálna automobilová doprava	934 154 725	1 031 855 014
Železničná doprava	2 509 980	2 509 980
Verejná autobusová doprava	8 427 870	8 427 870

Zdroj: spracovaný dopravný model

Tabuľka 26 Výkony (vzkm/rok) v nákladnej doprave v sledovanej oblasti

Druh dopravy	2025	2050
Automobilová doprava	317 720 099	476 580 148
Železničná doprava	202 554	257 796

Zdroj: spracovaný dopravný model

Variant B

Tabuľka 27 Výkony (vzkm/rok) v osobnej doprave v sledovanej oblasti

Druh dopravy	2025	2050
Individuálna automobilová doprava	933 715 375	1 031 354 390
Železničná doprava	2 509 980	2 509 980
Verejná autobusová doprava	8 427 870	8 427 870

Zdroj: spracovaný dopravný model

Tabuľka 28 Výkony (vzkm/rok) v nákladnej doprave v sledovanej oblasti

Druh dopravy	2025	2050
Automobilová doprava	317 720 099	476 580 148

Železničná doprava	202 554	257 796
--------------------	---------	---------

Zdroj: spracovaný dopravný model

Variant C

Tabuľka 29 Výkony (vzkm/rok) v osobnej doprave v sledovanej oblasti

Druh dopravy	2025	2050
Individuálna automobilová doprava	932 342 229	1 029 880 436
Železničná doprava	2 509 980	2 509 980
Verejná autobusová doprava	8 427 870	8 427 870

Zdroj: spracovaný dopravný model

Tabuľka 30 Výkony (vzkm/rok) v nákladnej doprave v sledovanej oblasti

Druh dopravy	2025	2050
Automobilová doprava	317 720 099	476 580 148
Železničná doprava	202 554	257 796

Zdroj: spracovaný dopravný model

Variant C+

Tabuľka 31 Výkony (vzkm/rok) v osobnej doprave v sledovanej oblasti

Druh dopravy	2025	2050
Individuálna automobilová doprava	931 901 560	1 029 744 838
Železničná doprava	2 767 380	2 767 380
Verejná autobusová doprava	8 427 870	8 427 870

Zdroj: spracovaný dopravný model

Tabuľka 32 Výkony (vzkm/rok) v nákladnej doprave v sledovanej oblasti

Druh dopravy	2025	2050
Automobilová doprava	317 720 099	476 580 148
Železničná doprava	202 554	257 796

Zdroj: spracovaný dopravný model

Obrázok 10 Modelové zaťaženie železničných tratí cestujúcimi pre súčasný stav



Kartogramy prúdov cestujúcich železničnou dopravou pre všetky varianty t.j. :

- variant „bez projektu“ a variant „bez projektu+“
- projektové varianty A, B, C a C+

pre časové horizonty r. 2025 a 2050. Počty cestujúcich v železničnej doprave sú uvedené v nasledujúcich tabuľkách (kartogramy tvoria prílohu č. 7).

Tabuľka 33 Počty cestujúcich v železničnej doprave (priemerný deň) – variant „bez projektu“

Úsek	rok 2025		rok 2050	
	R, REX/deň	Os/deň	R, REX/deň	Os/deň
Humenné – Strážske	1 686	839	1 778	887
Strážske – Michalovce	2 112	213	2 229	225
Michalovce – Bánovce	2 343	411	2 474	434
Bánovce – Trebišov	2 398	437	2 532	462
Trebišov – Košice	3 123	-	3 297	-

Tabuľka 34 Počty cestujúcich v železničnej doprave (priemerný deň) – variant A

Úsek	rok 2025		rok 2050	
	R, REX/deň	Os/deň	R, REX/deň	Os/deň
Humenné – Strážske	1 728	844	1 830	877
Strážske – Michalovce	2 153	170	2 280	163
Michalovce – Bánovce	2 393	298	2 532	316

Bánovce – Trebišov	2 445	432	2 585	455
Trebišov – Košice	3 209	-	3 391	-

Tabuľka 35 Počty cestujúcich v železničnej doprave (priemerný deň) – variant B

Úsek	rok 2025		rok 2050	
	R, REX/deň	Os/deň	R, REX/deň	Os/deň
Humenné – Strážske	1 749	860	1 858	906
Strážske – Michalovce	2 175	167	2 325	175
Michalovce – Bánovce	2 399	309	2 609	323
Bánovce – Trebišov	2 451	439	2 667	460
Trebišov – Košice	3 198	-	3 421	-

Tabuľka 36 Počty cestujúcich v železničnej doprave (priemerný deň) – variant C

Úsek	rok 2025		rok 2050	
	R, REX/deň	Os/deň	R, REX/deň	Os/deň
Humenné – Strážske	1 786	854	1 883	902
Strážske – Michalovce	2 279	166	2 403	175
Michalovce – Bánovce	2 557	301	2 693	318
Bánovce – Trebišov	2 573	430	2 705	454
Trebišov – Košice	3 245	-	3 413	-

Tabuľka 37 Počty cestujúcich v železničnej doprave (priemerný deň) – variant „bez projektu“

Úsek	rok 2025		rok 2050	
	R, REX/deň	Os/deň	R, REX/deň	Os/deň
Humenné – Strážske	1 943	782	2 064	825
Strážske – Michalovce	2 507	144	2 714	148
Michalovce – Bánovce	2 724	332	2 945	356
Bánovce – Trebišov	2 913	295	3 133	315
Trebišov – Košice	3 701	-	3 916	-

Tabuľka 38 Počty cestujúcich v železničnej doprave (priemerný deň) – variant C+

Úsek	rok 2025		rok 2050	
	R, REX/deň	Os/deň	R, REX/deň	Os/deň
Humenné – Strážske	2 030	796	2 142	840
Strážske – Michalovce	2 680	134	2 826	142
Michalovce – Bánovce	3 033	271	3 196	285
Bánovce – Trebišov	3 116	386	3 277	408
Trebišov – Košice	3 860	-	4 062	-

5 POSÚDENIE VPLYVOV NA ŽIVOTNÉ PROSTREDIE

Všetky alternatívy posudzované v predloženej štúdii realizovateľnosti sú z pohľadu územného záberu riešené v jednom variante. Predložená štúdia hľadá optimálne riešenie pre elektrifikáciu existujúcej žel. trate v úseku Bánovce n. Ondavou – Humenné.

5.1 Posúdenie vplyvov na životné prostredie

Riešená trať je umiestnená v poľnohospodársky využívanej krajine. Železničné stanice Michalovce a Humenné sú situované v zastavaných územiach týchto miest. Zastávky sú situované v okrajových častiach obcí.

Obyvateľstvo a obsadenosť územia

Navrhovaná stavba sa týka územia, ktoré z hľadiska administratívneho členenia patrí do Košického a Prešovského kraja.

Košický kraj - okres Michalovce

Katastrálne územie: Bánovce nad Ondavou, Laškovce, Šamudovce, Pozdišovce, Krásnovce, Michalovce, Petrovce nad Laborcom, Nacina Ves, Pusté Čemerné, Strážske.

Prešovský kraj - okres Humenné

Katastrálne územie: Brekov, Humenné.

Okresy Michalovce a Humenné možno charakterizovať ako perspektívne sa rozvíjajúci priestor s menšou koncentráciou obyvateľstva, nižším stupňom urbanizácie, charakterizované miernym rastom populačnej i ekonomickej základne, vyžadujúce si niektoré ozdravné opatrenia.

Tabuľka 39 Základné údaje o obyvateľstve v krajoch a okresoch

	Košický kraj	Okres Michalovce	Prešovský kraj	Okres Humenné
Celková výmera kraja/okresu	6755 km ²	1019,2 km ²	8973 km ²	754,2 km ²
Počet obyvateľov k 31.12.2012	792 991	110 899	817 382	64 109
Hustota obyvateľov na km ²	117	109	91	85

Tabuľka 40 Základné údaje o obciach a obyvateľstve (časť 1)

	Bánovce n/Ondavou	Laškovce	Šamudovce	Pozdišovce	Krásnovce
Celková výmera obce	12,2 km ²	3,31 km ²	4,84 km ²	18,05 km ²	4,63 km ²
Počet obyvateľov k 31.12.2012	727	643	630	1 279	619
Hustota obyv. na km ²	59	194	130	71	134
Predproduktívny vek	106	201	179	207	85
Produktívny vek	434	345	355	782	381
Poproduktívny vek	187	97	96	290	153
Index vitality-typ populácie	56,68 regresívny	207,2 progresívny	186 stabilizovaný	71,37 regresívny	55,55 regresívny
Ekonomicky aktívne obyvateľstvo v r.2001*	353	233	226	628	297
Nezamestnaní*	105	128	94	209	72
Trvalé obývané domy*	196	83	112	304	153
Živonarodení	7	17	10	7	7
Zomretí	11	6	6	15	4
Prirodzený prírastok	-4	11	4	-8	3
Celkový prírastok	15	12	-10	13	1

Tabuľka 41 Základné údaje o obciach a obyvateľstve (časť 2)

	Michalovce mesto	Petrovce n/Laborcom	Nacina Ves	Voľa	Pusté Čemerné
Celková výmera obce	52,80 km ²	10,22 km ²	15,80 km ²	5,78 km ²	6,68 km ²
Počet obyvateľov k 31.12.2012	39 833	1 010	1 754	272	354
Hustota obyv. na km ²	754	99	111	47	53
Predproduktívny vek	6 013	213	344	43	42
Produktívny vek	25 464	574	1 071	171	223
Poproduktívny vek	8 356	223	339	58	89
Index vitality-typ populácie	71,96 regresívny	95,51 regresívny	101,47 stagnujúci	74,13 regresívny	47,19 regresívny
Ekonomicky aktívne obyvateľstvo v r.2001*	21 609	423	847	111	166
Nezamestnaní	5 854	147	360	34	47
Trvalé obývané domy*	3 288	195	389	73	110
Živonarodení	358	10	25	3	2
Zomretí	323	6	17	1	7
Prirodzený prírastok	35	4	8	2	-5
Celkový prírastok	-156	10	7	15	3

Tabuľka 42 Základné údaje o obciach a obyvateľstve (časť 3)

	Strážske	Brekov	Humenné mesto	Udavské	Kamenica n/ Cirochou
Celková výmera obce	24,77 km ²	9,71 km ²	28,63 km ²	13,20 km ²	17,57 km ²
Počet obyvateľov k 31.12.2012	4 421	1 364	34 634	1 217	2 407
Hustota obyv. na km ²	178	141	1210	92	137
Predproduktívny vek	661	255	4 747	151	396
Produktívny vek	2758	817	22 500	756	1 464
Poproduktívny vek	1002	292	7 387	310	547
Index vitality-typ populácie	65,97 regresívny	87,33 regresívny	64,26 stagnujúci	48,71 regresívny	72,39 regresívny
Ekonomicky aktívne obyvateľstvo v r.2001*	2278	677	18 355	598	1 104
Nezamestnaní	603	240	4 534	165	311
Trvalé obývané domy*	503	277	2 171	325	539
Živonarodení	42	12	285	8	21
Zomretí	52	10	287	13	20
Prirodzený prírastok	-10	2	-2	-5	1
Celkový prírastok	17	19	-287	-25	16

Zdroj: Štatistický úrad SR, Mestská a obecná štatistika

* vybrané ukazovatele z roku 2001

Zdravotný stav

Stredná dĺžka života pri narodení (alebo aj tzv. nádej na dožitie) je základným ukazovateľom úrovne životných podmienok obyvateľstva a úmrtnostných pomerov. Predstavuje priemerný počet rokov života novorodenca, ktorý môže dosiahnuť pri rešpektovaní špecifickej úmrtnosti v danom období. Napriek tomu, že stredná dĺžka života v SR sa od roku 1970 zvýšila, predsa stále nedosahuje úroveň priemeru a vysoko zaostáva za najvyspelejšími krajinami. V roku 2012 dosahovala stredná dĺžka života u mužov 72,47 rokov a u žien 79,45 rokov.

Tabuľka 43 Stredná dĺžka života v dotknutých okresoch v porovnaní s krajinami a celým územím SR (2012)

	Košický kraj	Okres Michalovce	Prešovský kraj	Okres Humenné	SR
muži	71,18 r.	70,55 r.	72,56 r.	71,92 r.	72,47
ženy	78,65 r.	77,97 r.	79,78 r.	78,97 r.	79,45

Zdroj: <http://px-web.statistics.sk/PXWebSlovak/>

Tabuľka 44 Úmrtnosť (počet zomrelých na 100 tis. obyvateľov) podľa príčin smrti v dotknutých okresoch v porovnaní so stavom v príslušných krajinách a v celej SR v roku 2013

Ochorenie	Úmrtnosť podľa príčin smrti									
	Slovenská republika		Prešovský kraj		Okres Humenné		Košický kraj		Okres Michalovce	
	muži	ženy	muži	ženy	muži	ženy	muži	ženy	muži	ženy
Zomreli spolu	26 866	25 223	3 620	3 152	277	253	3 796	3 530	557	553
Nádorové ochorenia (kap. II.)	7 700	5 655	976	617	69	39	1 071	786	150	95
Choroby žliaz s vnútorným vylučovaním (IV.) (Diabetes mellitus E10-E14)	334 278	435 354	37 33	43 36	1 1	2 2	57 45	65 51	6 5	16 16
Choroby obehovej sústavy (kap. IX.)	11 720	14 470	1 699	1 954	161	186	1 660	1 979	253	349
Choroby dýchacej sústavy (kap. X.)	1 915	1 551	256	178	5	3	239	246	38	28
Choroby tráviacej sústavy (kap. X.)	1 588	1 004	158	108	12	9	264	135	39	17
Vonkajšie príčiny úmrtnosti (kap. XX.) (dopr. nehody V01-V99)*	2 133 286	693 90	288 41	66 14	19 3	7 2	278 45	93 13	35 5	19 3

Zdroj: www.statistics.sk

* - počet zomrelých pri dopravných nehodách

Geomorfologické pomery

Železničná trať v úseku Bánovce nad Ondavou – Humenné sa nachádza z hľadiska geomorfologického členenia územia SR (E. Mazúr, M. Lukniš) v oblasti Východoslovenskej nížiny a v oblasti Nízkyh Beskýd a Vihorlatsko – gutiskej oblasti. Východoslovenská nížina je

súčasťou subprovincie Veľká dunajská kotlina, provincie Východopanónska panva, podsústavy Panónska panva. Nízke Beskydy sú súčasťou subprovincie Vonkajšie Východné Karpaty, Vihorlatské vrchy sú súčasťou subprovincie Vnútorne Východné Karpaty, provincie Východné Karpaty, podsústavy Karpaty. Obe podsústavy – Karpaty aj Panónska panva patria do Alpsko – Himalájskej sústavy.

Morfologická tvárnosť hodnoteného územia je podmienená geologickou stavbou a litologickým zložením horninového podkladu. Hodnotené územie má v alúviu riek Ondavy a Laborca charakter roviny, ktorá smerom na sever prechádza do pahorkatiny Beskydského predhoria. Svahy pahorkatiny sú rozčlenené roklami a eróznymi ryhami. Ondavská rovina je rovina pretiahnutá v smere S-J 45 km dlhá, v severnej časti 3-6 km v južnej časti 6-10 km široká. Predstavuje typickú poriečnu rovinu s deniveláciami reliéfu pod 10 m s nadmorskou výškou 100 – 105 m. Podložie tvoria neogénne sedimenty, pokryté mocnou vrstvou štvrtohorných riečnych nánosov.

Tabuľka 45 Geomorfologické oblasti, celky a podcelky

Oblasť	Celok	Podcelok
Východoslovenská nížina	Východoslovenská rovina	Ondavská rovina
		Laborecká rovina
	Východoslovenská pahorkatina	Pozdišovský chrbát
Nízke Beskydy	Beskydské predhorie	Humenské podolie
		Mernická pahorkatina
Vihorlatsko-gutiská oblasť	Vihorlatské vrchy	Humenské vrchy

Laborecká rovina sa vyznačuje plochým, rovinným reliéfom, miestami členeným mŕtvymi ramenami, prípadne miernymi vyvýšeninami príbrežných valov.

Pozdišovský chrbát vystupuje výrazne z Východoslovenskej roviny medzi Laborcom a Ondavou. Je to podcelok široký 3-5 km, s miernym sklonom k juhu doznieva pri Bánovciach nad Ondavou. Nadmorské výšky sa pohybujú od 130 m v doline Laborca do 230 m v severnej časti. Severnú časť buduje ílovcovo – pieskovcové súvrstvie centrálno-karpatského flyšu, smerom k juhu málo odolné neogénne sedimentárne súvrstvia s prevahou rôznych druhov ílov: pieskovce, tufity a piesky s polohami štrkov.

Humenské podolie je pozdĺžna zníženina erózne – tektonického pôvodu medzi Vihorlatom, Humenskými vrchmi a Nízkymi Beskydami. Tiahne sa od Brekovskej brány pozdĺž Laborca a Cirochy po Sninu v dĺžke cca 28 km. Osou sú široké ploché nivy tokov, ku ktorým sa z juhu pripája úzky pruh pahorkatiny s náplavovými kužeľmi pod Vihorlatom, na severozápade sprášová pahorkatina.

Mernická pahorkatina - podcelok budujú pieskovcovo - ílovcové súvrstvia centrálno-karpatského flyšu. Na malej ploche pri obci Sedliska sa ako pokračovanie Humenských vrchov vynárajú karbonátové triasové útvary. Významné sú kvartérne riečne sedimenty v nive Ondavy a spráše. Reliéf ma heterogénny ráz, v strednej časti sa nachádza široká niva Ondavy, po jej stranách pahorkatina a na ostatnom území hlbšie členitá podvrchovina.

Humenské vrchy sú pohorie pretiahnuté v smere severozápad – juhovýchod, morfologicky vystupuje nad okolie 200 – 400 m. Prielomová brána Laborca rozdeľuje pohorie na dve časti.

Geologické podložie

V zmysle regionálneho geologického členenia (Maheľ et al., 1967) je širšie územie v okolí železničnej trate budované horninami geotektonickej jednotky Panónska panva a geotektonickej jednotky Vnútorne Západné Karpaty. Trasa železnice sa nachádza vo Východoslovenskej nížine, v ktorej sa v podloží kvartérnych sedimentov nachádzajú súvrstvia budované neogénymi, paleogénymi a mezozoickými zeminami až horninami.

Predkvartérne podložie tvoria prevažne horniny vo flyšovom vývoji centrálno-karpatského paleogénu v stratigrafickom rozsahu vrchný eocén – oligocén, severne od záujmového územia vystupujú horniny bradlového pásma – pestré slieky a slieňovce (vrchná krieda). Len v úseku Brekov – Strážske je v podloží možné očakávať mezozoické horniny, prevažne karbonáty. Horniny centrálno-karpatského paleogénu sú zastúpené hutnianskym súvrstvom (s prevahou ílovcov a zubereckým súvrstvom (s prevahou pieskovcov) podtatranskej skupiny. Po litofaciálnej stránke má súvrstvie flyšový charakter, pričom ho predstavuje striedanie lavíc pieskovcov a ílovcov s vložkami zlepenecov. Prevahu pieskovcov nad ílovcami indikuje aj relatívne strmý reliéf terénu. Pieskovce sú prevažne strednozrnné až hrubozrnné, jemne sľudnaté, sivej a hnedosivej farby. Po navetraní nadobúdajú žltohnedú až hrdzavohnedú farbu so závalkami Fe-Mn oxidov. Sú obvykle masívne s občasne vyvinutou lamináciou a gradačným zvrstvením. Hrúbka pieskovcových lavíc kolíše v priemere od 5 - 25 cm. Ílovce sú sivej, zelenosivej až čiernosivej farby, po navetraní sivohnedej až hnedej farby. Majú bridličnatý a črepinovitý rozpad. Hrúbka ílovcov sa pohybuje od 5 do 60 cm. V súvrství sa vyskytujú aj polymiktné drobozrnné až strednozrnné zlepenecy, ktoré vytvárajú od niekoľko cm polôh až niekoľkometrové polohy. Zlepenecy sú hrubozrnné, slabo spevnené, polymiktné s valúnami do 5 - 10 cm, ojedinele až do 20 cm. Tmel je piesčitý s množstvom limonitu a zuhoľnatenej flóry. Súvrstvie je pomerne dobre odkryté v bývalej tehelni v Humennom, za benzínovou čerpacou stanicou Shell. Sú tu prevažne jemne siltové vápnité ílovce hnedavo a zelenkavosivých odtieňov vo vrstvách 10 - 50 cm, prevrstvené jemno-strednozrnnými pieskovecami s čerinovým zvrstvením. Pieskovce sú vo vrstvách hrubých 5 – 8 cm.

Celý povrch územia je prekrytý kvartérnymi sedimentami, zahŕňujúcimi prevažne fluválne a antropogénne zeminy. menej sa vyskytujú deluviálne a proluviálne zeminy. V študovanom území sú vyvinuté sedimenty:

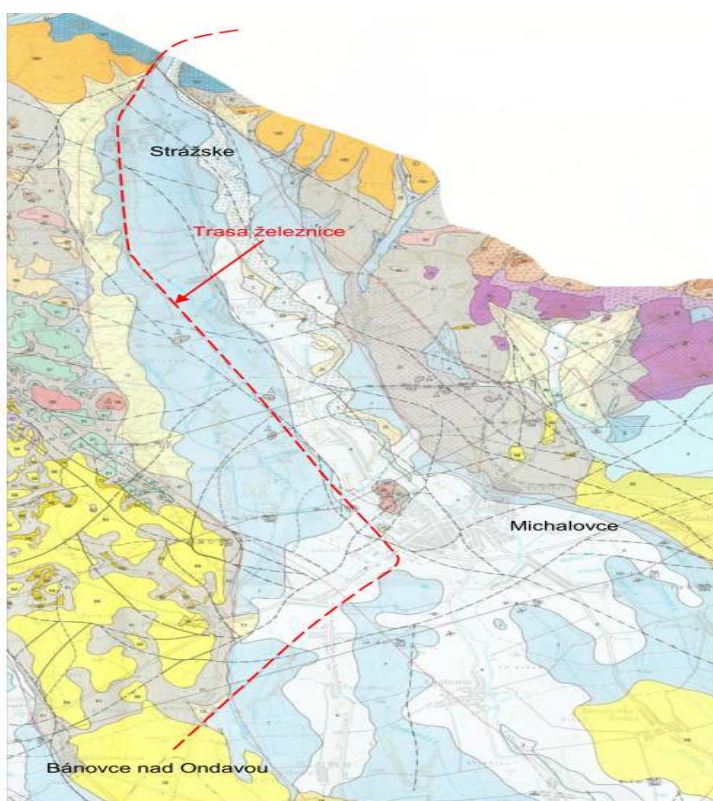
- fluválneho komplexu – je zastúpený štrkami korytovej fácie, ktoré vyplňajú dna údolných nív väčších vodných tokov a riek, terasovými sedimentami, ktoré sa lokálne zachovali na svahoch prilahlých k nívam a sú zastúpené najmä štrkovitými sedimentami, a náplavovými sedimentami, ktoré pokrývajú územie nív a údolí vodných tokov – sem patria najmä povodňové hliny, íly a piesky, organické humózne hliny mŕtvych ramien, rašeliny, štrkovité hliny horských potokov, štrkopiesčité sedimenty agradačných valov a pod;

- antropogénneho komplexu – ide hlavne o navážky telies jestvujúcich ciest a železničných tratí, hrádzí vodných tokov a nádrží, zásypy terénnych depresíí v urbanizovanom území a podobne. Navážky železničných násypov sú prevažne budované z miestnych redeponovaných materiálov prevažne fluválneho pôvodu, lokálne po viacerých stavebných zásahoch môžu byť veľmi heterogénne - od jemnozrnných až po hrubozrnné zeminy s rozličným podielom organickej prímеси a rozličného komunálneho či stavebného odpadu.

Z hľadiska plánovaných stavebných aktivít v rámci elektrifikácie trate predstavujú kľúčový zeminový komplex;

- proluviálneho komplexu – prevažne zle vytriedené až nevytriedené piesčité a hlinité zeminy s prímесou úlomkov vo vyšších nivných náplavových kužeľoch, ďalej ide o hlinité a piesčité štrky s úlomkami hornín v nízkych náplavových kužeľoch s pokryvom spraší a deluviálnych splachov;
- deluviálneho komplexu – predstavujú najmä hliny a íly s prímесou štrku, pričom ide o preplavený materiál podložínych predkvartérnych komplexov a poriečnych terás. Nepravidelne lemujú svahy na styku priľahlých pohorí s aluviálnou nivou Laborca. Deluviálny komplex je silne náchylný na rozvoj geodynamických javov, najmä svahových pohybov a erózie;
- komplexu organických sedimentov – ide hlavne o bahnité sedimenty starých meandrov vodných tokov resp. na miestach na úpätiach svahov medzi svahom a agradačnými valmi a podobne;

Obrázok 11 – Železničná trať Bánovce nad Ondavou – Humenné - výrez z geologickej mapy



Obrázok: Výrez zo základnej geologickej mapy severnej časti Východoslovenskej nížiny (Baňacký, 1988). Trasa železničnej trate prechádza prevažne okrajom až centrálnou časťou aluviálnej nivy, len v oblasti severne od Strážskeho sa dotýka úpätia svahov Humenských vrchov.

Inžinierskogeologické pomery

Na základe regionálnej inžinierskogeologickej klasifikácie (Matula et al., 1965) je prevažná časť územia zatriedená do inžinierskogeologického regiónu Neogénnych tektonických vkleslín, oblasť vnútrokarpatských nížin: 74 – Podunajská nížina. V severnej časti územie zasahuje do regiónu Karpatského flyša, oblasti flyšových vrchovín: 38 – Ondavská vrchovina. Len okrajovo sa trasa dotýka regiónu Neogénnych vulkanitov, oblasti vulkanických hornatín: 47 – Vihorlat.

V zmysle regionálnej inžinierskogeologickej klasifikácie hornín Slovenska (Matula – Pašek, 1986) vyčleňujeme v záujmovom území nasledovné litologické formácie:

- molasová formácia;
- flyšová formácia;
- formácia kvartérnych pokryvných útvarov;
- formácia vápencovo–dolomitických hornín.

Horninami predkvartérnych formácií sa nebudeme bližšie zaoberať, nakoľko nemajú priamy súvis s predpokladanou trasou železnice.

V trase železničnej trate a okolí projektovaných objektov sa vyskytujú nasledujúce inžinierskogeologické rajóny:

Rajón fluvialných údolných riečnych tokov (F) – ide o výplň údolných nív väčších tokov, v danom prípade rieky Laborec a jeho hlavných prítokov. Sedimenty sú prevažne charakteru dobre opracovaných štrkov piesčitých až štrkov ílovitých, s možnými polohami bahnitých a piesčitých sedimentov. Štrky sú zvyčajne uľahnuté až stredne uľahnuté. Povrchovú vrstvu tvorí náplavová hlina, resp. íl až piesok. Hladina podzemnej vody je voľná, nachádza sa približne v polovici až dolnej časti štrkovej polohy. Hrúbka štrkových akumulácií dosahuje 1 – 6 m. Hrúbka pokryvných ílovitých resp. piesčitých zemín dosahuje 1 – 4 m. Trieda ťažiteľnosti v zmysle STN 73 3050 je 2 – 4. Ako násypový materiál sú vhodné až veľmi vhodné. Poskytujú veľmi dobré a dobré podložie pre vedenie líniových stavieb. Povrchovú vrstvu náplavov je zvyčajne potrebné odstrániť alebo vhodne upraviť;

Antropogénne sedimenty (An) – predstavujú prevažne komplex stavebných navážok (násypy ciest, železníc a podobne) a navážok komunálnych odpadov (prevažne divoké i riadené skládky heterogénneho zloženia). Hrúbka je premenlivá a nie je bližšie dokumentovaná. Trieda ťažiteľnosti v zmysle STN 73 3050 je 2 – 5. Pre stavebné účely sú navážky komunálnych odpadov a divoké skládky stavebných odpadov prakticky nepoužiteľné vzhľadom na ich heterogenitu a nízku uľahnutosť a je potrebné ich v plnom rozsahu odstrániť. Násypy jestvujúcich ciest a železnice, prípade navážky zásypov terénnych depresií, ktoré sú už skonsolidované, je možné po ich prehutnutí zakomponovať do nových konštrukcií, v tom prípade poskytujú dobré až veľmi dobré podložie pre cestné a železničné stavby.

Polygenetické sedimenty (Pg) – predstavujú pokryv miernych svahov okolitých pohorí, miestami sú nasunuté na sedimenty výplne aluviálnej nivy. Sú tvorené preplaveným materiálom z vyšších partií svahov, pričom prevažne ide o temer čisté vysoko až extrémne vysokoplastické íly. Hrúbka je premenlivá a nie je bližšie dokumentovaná. Trieda ťažiteľnosti v zmysle STN 73 3050 je 2 – 4. Pre stavebné účely sú polygenetické sedimenty podmienenčne vhodné až nevhodné. Je potrebné zabezpečiť najmä stabilitu svahov a únosnosť zemnej pláne.

Ložiská nerastných surovín

Priamo v trase železnice resp. záujmovom území plánovanej stavby sa prakticky nevyskytujú ložiská vyhradených a nevyhradených nerastov.

Seizmicita územia

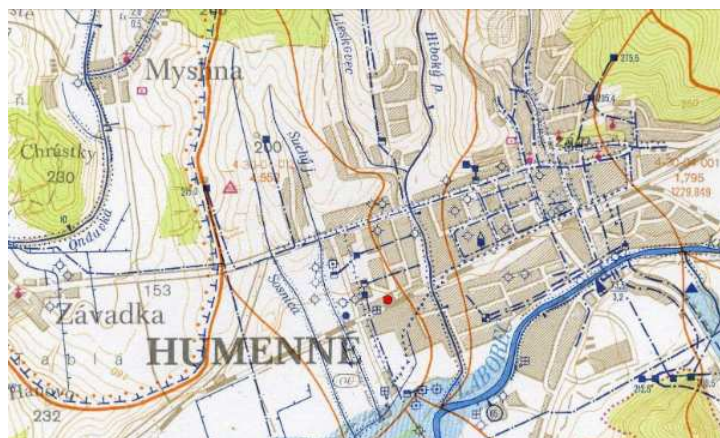
Záujmové územie v zmysle staršej (už neplatnej) normy STN 73 0036 sa nachádza v zdrojovej oblasti seizmického rizika č.2, ktorej sa priraduje základné seizmické zrýchlenie $a_r = 1,0 \text{ m.s}^{-2}$. Geologické podložie budované formáciou paleogénnych flyšoidných hornín (ílovcov a pieskovcov) sa zaraďuje v zmysle STN 73 0036 (09.97) ako geologické podložie do kategórie A. Podložie tvorené paleogénnym súvrstvím ílovcov a prachovcov s vložkami pieskovcov, s pokryvom fluvialných sedimentov zaraďujeme podľa citovanej STN do kategórie B.

Podľa STN EN 1998-5 je hodnota referenčného špičkového seizmického zrýchlenia v danej oblasti $a_{gR} = 0,63 \text{ m.s}^{-2}$.

Environmentálne záťaž v území

Podľa Informačného systému environmentálne záťaž (www.enviroportal.sk, stav údajov ku 28.6.2019) sa v záujmovom území vyskytujú viaceré pravdepodobné a potvrdené environmentálne záťaž (EZ), z ktorých časť je sanovaná, resp. rekultivovaná.

Obrázok 12 – Potvrdená environmentálna záťaž Humenné - Rušňové depo, Cargo a.s.



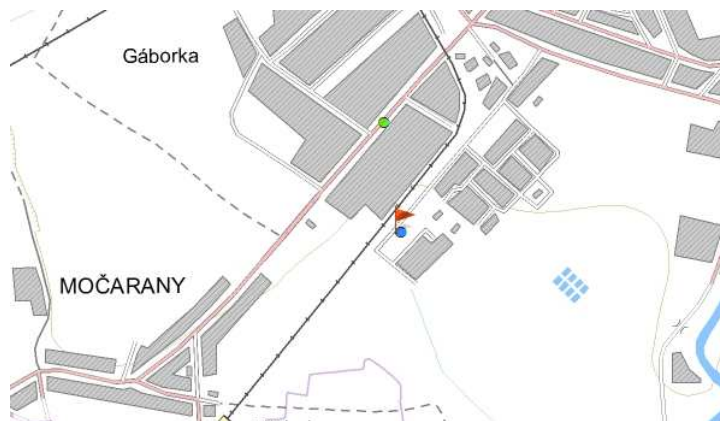
V oblasti rušňového depa bolo prieskumnými prácami zistené znečistenie podzemnej vody ropnými látkami prevyšujúce IT kritériá (NEL) menšieho rozsahu. Kontaminácia zemín nad ID a IT kritériá nebola identifikovaná.

Obrázok 13 – Sanovaná environmentálna záťaž Strážske - ČS PHM



Kontaminácia zemín bola v okolí vrtu PS-3 potvrdená iba vo východnej časti ťažobnej jamy (v minulosti miesto pre výdajné stojany). Po realizácii prieskumu bola kontaminovaná zemina odťažená a odvezená na dekontamináciu.

Obrázok 14 – Pravdepodobná environmentálna záťaž Michalovce – CASSPOS



Hydrogeologické pomery

Z hydrogeologického hľadiska možno podzemné vody v hodnotenom území priradiť k nasledovným hydrogeologickým celkom:

- podzemné vody kriedy;
- podzemné vody paleogénu;
- podzemné vody kvartérnych komplexov.

Z hľadiska regionálneho hydrogeologického členenia hodnotené územie zasahuje prevažne do hydrogeologického rajónu QP 029 – Paleogén a kvartér časti Žilinskej kotliny a východného okraja Súľovských vrchov, okrajovo širšie územie zasahuje aj rajóny PQ 028 – Paleogén a kvartér povodia Kysuce

Chránené vodohospodárske oblasti a vodné zdroje

Riešené územie sa priamo nedotýka žiadnej CHVO, severne od riešeného územia sa rozprestiera CHVO *Beskydy a Javorníky*.

Riešené územie sa nedotýka žiadneho ochranného pásma vodných zdrojov.

Hydrologické pomery

Vodné toky

Sledované územie je odvodňované riekou Laborec. Riešené územie spadá do povodia Bodrogu, ktorý vzniká sútokom riek Latorica, Laborec a Ondava, ktoré majú nížinný charakter. Územím preteká v severo-južnom smere rieka Laborec, ktorá tečie cez mesto Humenné a ďalej tečie v blízkosti cesty I/18 a železničnej trate popri meste Strážske, obciach Nacina Ves, Petrovce nad Laborcom, cez mesto Michalovce, kde opúšťa záujmové územie. Rieka Laborec pramení v Nízkych Beskydách na území Slovenska v nadmorskej výške 682 m n. m. a je dlhá 129 km. Priberá prevažne ľavostranné, pomerne rozvinuté prítoky Výravu, Udavu a Cirochu, s ktorými nad Humenným spolu vytvárajú vejár tokov. Ďalej rieka obteká pohorie Vihorlat a

prechádza do nížiny, kde zmierňuje svoj sklon. Po dlhšom bezprítokovom úseku sa zlieva s veľkým ľavostranným prítokom Uhom, ktorého väčšia časť povodia sa nachádza v Zakarpatskej Ukrajine (1 613 km², čo je 61%). Na rieke Laborec bola vybudovaná vodná nádrž Zemplínska Šírava.

Tabuľka 46 Priemerné mesačné a extrémne prietoky (m³.s⁻¹) z vodomernej stanice Humenné

Stanica: Humenné			Tok: Laborec			Staničenie: 66,60 km			Plocha: 1272,40 km ²				
Mesiac	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	rok
Q _m [m ⁻³ .s ⁻¹]	15,29	19,91	21,76	19,98	51,06	35,53	14,27	10,17	15,94	5,551	14,08	37,53	21,78
Q _{max} 2010:		469,7		17/05/08			Q _{min} 2010:		3,890		09/02		
Q _{max} 1967-2009:		663,9		27/07/16-2001			Q _{min} 1967-2009:		0,538		24/08-2003		

Zdroj: Hydrologická ročenka – povrchové vody, SHMÚ Bratislava, 2010

Tabuľka 47 Priemerné mesačné a extrémne prietoky (m³.s⁻¹) z vodomernej stanice Michalovce – Strážaň

Stanica: Michalovce - Strážany							Tok: Laborec		Staničenie: 39,20 km			Plocha: 1450,07 km ²		
Mesiac	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	rok	
Q _m [m ⁻³ .s ⁻¹]	12,67	12,46	16,68	14,47	28,38	22,27	11,94	10,07	12,75	6,100	11,25	21,64	15,08	
Q _{max} 2010:		60,45		04/06/18			Q _{min} 2010:		2,166		12/04			
Q _{max} :1931-03		457.0		28/03/12-1940			Q _{min} 1931-2009:		0,245		22.11.1995			

Zdroj: Hydrologická ročenka – povrchové vody, SHMÚ Bratislava, 2010

Druhou väčšou riekou, ktorá preteká cez širšie záujmové územie, je rieka Ondava, ktorú železničná trať križuje v úseku medzi Trebišovom a Bánovcami nad Ondavou. Prostredníctvom svojich prítokov (Topľa a iných) odvodňuje územie okresov Bardejov (väčšina územia), Svidník, Stropkov, Vranov nad Topľou, Medzilaborce (juhozápadná časť), Humenné (západná časť), Michalovce (najzápadnejší pás územia) a Trebišov (sever územia). Spoločne s ľavostrannou Latoricou vytvára rieku Bodrog, ich sútokom pri obci Zemplín v nadmorskej výške 94,5 m n. m.. na rieke Ondave bolo vybudované vodné dielo Veľká a Malá Domaša.

Riečka Duša je vyše 40 kilometrov dlhým pravostranným prítokom Laborca. Tečie v severo – južnom smere, začína pod mestom Strážske, tečie popri obci Nancina Ves (južne od obce ju križuje železničná trať), Pozdišovce a v blízkosti obce Laškovce ju križuje železničná trať. Keďže zlé odtokové pomery spôsobovali v minulosti časté záplavy nielen polí a lúk, ale i zastavaných častí obcí ležiacich v jej blízkosti, v prvej polovici šesťdesiatych rokov 20. stor. bola regulovaná. V chotári Pozdišoviec zostalo asi jeden kilometer dlhé, doľava sa zatáčajúce, mŕtve rameno tejto riečky. Miestami je široké 15-20 metrov.

Podzemné vody

Z hľadiska regionálneho hydrogeologického členenia hodnotené územie zasahuje do hydrogeologického rajónu QPM - 097 Paleogén a kvartér povodia Laborca po Brekov a mezozoikum Humenských vrchov, južná časť územia spadá do hydrogeologického rajónu Q - 108 Kvartér Laborca od Strážskeho po Stretavu. Podzemné vody kvartérnych sedimentov hodnoteného územia patria v zmysle Nariadenia vlády SR č.269/2010 Z.z., prílohy č. 2 k útvaru medzizrnových podzemných vôd kvartérnych náplavov Laborca j. časti oblasti povodia Bodrog

(kód útvaru SK1001500P), a k útvaru medzizrnových podzemných vôd kvartérnych náplavov Laborca oblasti povodia Bodrog (kód útvaru SK1001600P), Podzemné vody predkvartérnych hornin patria v zmysle Nariadenia vlády SR č.269/2010 Z.z., prílohy č. 2 k útvaru puklinových vôd flyšového pásma a podtatranskej skupiny oblasti povodia Bodrog (kód útvaru SK2005700F), a k útvaru medzizrnových podzemných vôd Východoslovenskej panvy oblasti povodia Bodrog (kód útvaru SK2005800P).

Podzemné vody paleogénu - hydrogeologické pomery paleogénneho komplexu sú odrazom jeho litologickej stavby na danom území. Horniny flyšu sa vyznačujú plytkým obehom podzemných vôd v pripovrchovej zóne. Odvodňovanie prostredia sa uskutočňuje z prameňov s nízkou výdatnosťou ovplyvnenou zrážkami. Pramene sú viazané na terénne depresie, na styk pieskovecov a ílovcov alebo na tektonicky porušené zóny. Priemerná výdatnosť prameňov je len $0,1 - 0,5 \text{ l.s}^{-1}$, zriedka presahuje 1 l.s^{-1} .

Podzemné vody neovulkanitov sa formujú v dvoch odlišných horninových prostrediach. Horninové prostredie efuzívnych kyslých vulkanitov tvoria andezity rôzneho petrografického zloženia. Ich priepustnosť je puklinová. Zvodnenie andezitových hornín závisí od ich stupňa rozpukania a tektonického porušenia. Vulkanoklastické horniny sú tvorené rôznorodým pyroklastickým materiálom, najmä tufmi, brekciami a redepóniami andezitového vulkanizmu. Vyznačujú sa variabilnou, zväčša však nízkou medzizrnovo-puklinovou priepustnosťou.

Sedimentárny neogén v hodnotenom území je zastúpený ílmi, uhoľnými ílmi, lignitmi, bentonitovými ílmi, menej pieskami. Horninové prostredie ako celok je prakticky nepriepustné, z hydrogeologického hľadiska je považované za izolátor, prostredie tvorí oblasti s takmer žiadnymi množstvami podzemnej vody. Hladina podzemnej vody je napätá.

Podzemné vody kvartérnych komplexov – kolektorom podzemných vôd sú fluviálne sedimenty Laborca. Najlepšie podmienky pre filtráciu a akumuláciu podzemných vôd majú fluviálne štrky a piesčité štrky korytovej fácie. Hrúbka kolektorov sa zvyčajne pohybuje od 3 do 8 m. Priepustnosť vyjadrená koeficientom filtrácie je rádovo $k = n \cdot 10^{-4} - n \cdot 10^{-3} \text{ m.s}^{-1}$, čo odpovedá podľa klasifikácie priepustností hornín podľa Jetela (1981) dosť silno až silno priepustnému prostrediu s triedou priepustnosti III až II. Výdatnosť jednotlivých vrtov dosahuje zvyčajne $Q = 2 - 8 \text{ l.s}^{-1}$.

Vodné plochy a geotermálne pramene

Územie zemplínskeho regiónu je bohaté na geotermálne a termálne vody (objavy súvisia s prácami pri hľadaní ropy a zemného plynu). Geologickým prieskumom bol zistený výskyt geotermálnych vôd prakticky v celej širšej oblasti Zemplínskej Šíravy. Je tu predpoklad získať slabo mineralizované termálne vody s teplotou okolo 70°C s výdatnosťou do 10 l.s^{-1} .

V širšom území je vybudovaná naša druhá najväčšia vodná nádrž Zemplínska Šírava, ktorá bola postavená v 60.-tych rokoch 20. storočia vo veľkej terénnej depresii ako bočná nádrž pri rieke Laborec, v bývalom povodí Čiernej Vody. Vodohospodársky je viazaná na rieku Laborec. Východná časť Zemplínskej Šíravy (približne pätina jej plochy) je chránenou ornitologickou rezerváciou. Žije tu takmer sto druhov vodného vtáctva, z ktorých mnohé patria medzi vzácne a ohrozené.

V katastri Pozdišoviec sa nachádza vodná nádrž Rybník vybudovaná v polovici osemdesiatych rokov 20. stor. na hornom toku potoka Lipovec ako hospodárske zariadenie. Je napájaná z

lesných prameňov zvädzajúcich vodu z okolitých kopcov. V súčasnosti patrí rybárskej organizácii v Michalovciach.

Chránené vodohospodárske oblasti

V širšom zázemí sa nachádza chránená oblasť akumulácie podzemných vôd – CHVO Vihorlat. Do oblasti Michaloviec zasahuje aj vodohospodársky významná oblasť Riečne náplavy Cirochy od Sniny po Humenné a Laborca od Humenného po Budkovce.

Podľa Vyhlášky MŽP SR č. 211/2005 Z.z., ktorou sa ustanovuje zoznam vodohospodársky významných vodných tokov a vodárenských vodných tokov, patrí rieka Laborec spolu s potokom Duša a rieka Ondava medzi vodohospodársky významné toky.

V dotknutom území sa nachádza ochranné pásmo II. stupňa vodárenských zdrojov podzemných vôd využívaných pre hromadné zásobovanie obyvateľstva pitnou vodou: V k.ú. obce Brekov sa nachádza ochranné pásmo vodárenských zdrojov podzemných vôd II. stupňa pre vodárenský zdroj skupinového vodovodu Humenné – vrt Brekov.

Na území mesta Michalovce sa nachádzajú viaceré vodné zdroje – Hrádok, Topoľany a Lastomír.

Klimatické pomery

Klimatické pomery skúmaného územia sú v zmysle staršej klasifikácie (Quitt, 1971) zaradené do klimatických oblastí T3, pričom okrajovo v oblasti Humenských vrchov zasahuje do klimatickej oblasti T1.

Oblasť T1 charakterizuje dlhé leto, teplé a suché, prechodné obdobie je krátke, teplé, s mierne teplou jarou a teplou až mierne teplou jeseňou, zima je krátka, mierna až mierne chladná, suchá až veľmi suchá, s krátkym trvaním snehovej pokrývky.

Oblasť T3 možno charakterizovať veľmi dlhým, veľmi teplým a suchým letom, prechodné obdobie je krátke s teplou jarou a jeseňou, zima je krátka, mierna, suchá až veľmi suchá, s krátkym trvaním snehovej pokrývky. Údaje charakteristické pre klimatické oblasti sú uvedené v tabuľke 11.

Tabuľka 48 Základné klimatické charakteristiky klimatických oblastí

	T1	T3
Počet letných dní ($T_{\max} \geq 25^{\circ}\text{C}$)	50-60	60-70
Počet dní s priemernou teplotou 10°C a viac	160-170	170-180
Počet mrazových dní ($T_{\max} \leq 0,1^{\circ}\text{C}$)	120-130	110-120
Počet ľadových dní ($T_{\min} \leq 0,1^{\circ}\text{C}$)	30-40	30-40
Priemerná teplota v januári [$^{\circ}\text{C}$]	-3- -5	-3- -4
Priemerná teplota v júli [$^{\circ}\text{C}$]	17-19	19-20
Priemerná teplota v apríli [$^{\circ}\text{C}$]	7-8	8-10
Priemerná teplota v októbri [$^{\circ}\text{C}$]	7-9	8-9
Priemerný počet dní so zrážkami $\geq 1\text{mm}$	90-100	90-100
Zrážkový úhrn vo vegetačnom období	350-400	350-400
Zrážkový úhrn v zimnom období [mm]	200-300	200-300
Počet dní so snehovou pokrývkou	50-80	50-60

	T1	T3
Počet zamračených dní	120-140	110-120
Počet jasných dní	40-50	50-60

Sledované územie patrí do európskej kontinentálnej klimateckej oblasti mierneho pásma s prevládajúcim oceánskym vzduchom. Kontinentálne prúdenie vzduchu so sebou prináša suchý vzduch, t.j. bez významnejších zrážok. Klimatické podmienky územia Laboreckej roviny sú v značnej miere ovplyvňované rovinatým tvarom povrchu i vegetačným krytom. Celá nížinná časť je z juhu otvorenou krajinou. Vodné dielo Zemplínska Šírava čiastočne prispelo k zmene klimatických pomerov v rovinatej časti okolo Michaloviec. Priemerný ročný úhrn zrážok v tomto území predstavuje 593 mm. Tieto zrážky sa z väčšej časti podieľajú na výpare, ktorý dosahuje hodnotu 70 – 80 % z celkového úhrnu zrážok. Nedostatok vody v pôde vo veterných mesiacoch október až marec spôsobuje v čase bez pokrytia pôdnu eróziu. Najnižšie priemerné relatívne vlhkosti sú v tejto oblasti v apríli a máji, najvyššie v novembri a decembri. Okolie Michaloviec patrí do oblasti teplej, podoblasti mierne suchej s chladnou zimou s teplotou v januári nad -3 až -5 °C, s počtom letných dní nad 50. Priemerná ročná teplota vzduchu je 8,8 až 9,1 °C. Po čas celého roka prevládajú severné vetry. Vegetačné obdobie začína už v druhej polovici marca, končí v druhej polovici mesiaca október a trvá zhruba 200 až 220 dní v roku. Väčšina zrážok (cez 60 % z ročného úhrnu) pripadá na vegetačné obdobie, avšak zrážky majú prevažne búrkový charakter, takže sú pre rastliny menej využiteľné.

Rastlinstvo a živočíšstvo

Fauna

Z hľadiska zoogeografického členenia terestrického biocyklu (Jedlička, Kalivodová 2002) patrí väčšia časť sledovaného územia do provincie stepí, pri zmene charakteru územia z nížinatého na hornaté sa mení aj zoogeografické členenie na provinciu listnatých lesov. Z ekologického hľadiska nachádzame na tomto území rôzne typy biotopov a na ne viazané spoločenstvá živočíchov. Vzhľadom na charakter väčšiny sledovaného územia, ktoré je prevažne intenzívne poľnohospodársky využívané, nachádzame tu najmä biotopy kultúrnej krajiny (polia, lúky, záhrady, vinohrady, rozptýlenú zeleň a pod.), z vodných biotopov stredné toky riek so zvyškami mŕtvych ramien, sieť umelo vytvorených kanálov, ale aj lužné lesy, zachované pri niektorých vodných tokoch. V severnej časti dotknutého územia nastupujú listnaté lesy s prevahou dubov, vo vyšších častiach Slanských vrchov dominuje v porastoch

V oblasti Zemplína sa podľa charakteru územia vyskytuje zajac poľný, bažant poľovný, srnec lesný, jeleň lesný, diviak lesný. Zo vzácných a chránených druhov tu žije rys ostrovid, vlk dravý, mačka divá, medveď hnedý, zubor hôrny, výr skalný, sova dlhochvostá, orol krikľavý, kuna lesná a skalná, haja červená, vydra riečna, jazvec lesný, krkavec čierny, korytnačka močiarna, z vodného vtáctva hus divá, kačica divá, bocian biely, bocian čierny, rybár bahenný, sliepočka zelenooká, čajka smeživá, volavka popolavá, z motýľov: jasoň červenooký, rôzne druhy babôčok a perleťovcov. Dá sa tu nájsť aj najväčší motýľ žijúci na území Slovenska okáň hruškový. Drobný motýlik *Vespina slovaciella* je pozoruhodný hlavne tým, že je doposiaľ známy len z územia Zemplína. Z hmyzu sú vzácné druhy ako: fúzač alpský, modlivka zelená, bystruška lesklá a ploská, koník stepný. Z plazov je to mlok karpatský, salamandra škvrnitá, jašterica

živorodá, vretenica obyčajná. Z rýb tu nachádzame sumce, šuky, zubáče, pstruhy, kapre, bolene, pleskáče a iné.

Z hľadiska avifauny má veľký význam rieka Laborec, na údolie ktorej je viazaná migračná trasa európskeho významu. Významnými centrami migrujúcich druhov sú vodné biotopy so stálou vodnou plochou Zemplínska Šírava a Senné rybníky. Migrácia územím ma celoročný charakter. Okrem jarneho a jesenného ťahu územím migrujú severské druhy aj v zimnom období. Charakter ťahu spočíva v dennom aj nočnom zosadení početných krdľov na plochy blízke vodným biotopom, ornú pôdu a trávne porasty. Podľa druhu migranta prelety sú nízko nad terénom – využívajú menší odpor vzduchu pri zemi. Podľa poveternostných pomerov sa tieto tiahnuce spoločenstvá zdržiavajú na území rôzne dlho. Iným typom migrácie územím je premiestňovanie druhov avifauny i vyšších stavovcov líniovými koridormi so vzrastlým porastom stromovej a krovitej etáže. Migrácia prebieha spojitě. Na miestach prerušenia línie kopírujú druhy morfológické línie v teréne. Takýmto sú hrádze, kanálové i cestné priekopy a existujúce komunikácie.

Flóra

Záujmové územie podľa fytogeografického členenia flóry Slovenska (Futák, J., Atlas SSR, 1980) spadá do oblasti panónskej flóry (Pannonicum), obvodu eupanónskej xerotermej flóry (Eupannonicum), okresu Východoslovenská nížina.

Základnú predstavu o vegetačnom kryte sledovaného územia poskytuje Geobotanická mapa ČSSR (Michalko 1986). Znárodňuje prirodzenú vegetáciu, teda taký vegetačný kryt, ktorý by sa vyvinul na území, keby do vývojového procesu nezasahoval človek svojou činnosťou. V širšom okolí záujmového územia nachádzajú nasledovné jednotky rekonštruovanej prirodzenej vegetácie :

Sx – vrbovo – topoľové lužné lesy (pozdĺž rieky Laborec a Ondava)

U – lužné lesy nížinné

Cr – dubovo – hrabové lesy panónske

AQ – dubové xerotermofilné lesy ponticko - panónske

C – dubovo – hrabové lesy karpatské

Fs – bukové kvetnaté lesy podhorské

Reálna vegetácia v území

Rozšírenie nelesnej drevinovej vegetácie je kvôli intenzívnemu obhospodarovaniu krajiny značne obmedzené. Nelesná vegetácia sa vyskytuje v dotknutom území najmä v okolí železničnej trate, ako sprievodná vegetácia veľkých vodných tokov Laborca a Ondavy, miestnych vodných tokov a odvodňovacích kanálov, sprievodná vegetácia ciest, v malej miere na rozhraní poľnohospodárskych pozemkov. V území sa vyskytujú aj trvalé trávne porasty na pôdach s nižšou úrodnosťou, kde pôdny horizont je plytký prípadne zamokrený alebo s vysokou hladinou spodnej vody. Sú to prevažne aluviálne lúky a pasienky na vlhkých a podmáčaných stanovištiach. Súvislejšie lesné porasty sa v dotknutom území vyskytujú až v severnej časti v katastri Strážskeho a Brekova, kde železničná trať prechádza cez Krivošianku. V okolí trasy ŽSR sa vyskytujú aj lokality s výskytom veľmi vzácnych druhov rastlín, tieto sú predmetom ochrany v rôznych stupňoch. K významným botanickým lokalitám patrí napríklad Brekovský hradný vrch na južných svahoch kopca nad obcou Brekov. Pokrývajú ho najmä rôzne typy xerotermných spoločenstiev. Územie predstavujú dobre vyvinutú ukážku rôznych xerotermných

spoločenstiev s výskytom vzácných a ohrozených druhov, napr. *Pulsatilla grandis*. Ďalšou významnou botanickou lokalitou v okolí je Humenský Sokol v severozápadnom karbonátovom výbežku Vihorlatských vrchov južne od Humenného. Pokrýva ho pestrá xerothermná vegetácia. Ide o významnú lokalitu xerothermnej vegetácie na severnej hranici areálu. Vyskytujú sa tu viaceré vzácne a ohrozené druhy, napr. *Pulsatilla grandis*, *Stipa pullcherima*, *Artemisia pontica*.

Kultúrne pamiatky a archeologické náleziská

Kultúrnohistorické pamiatky zapísané v Registri národných kultúrnych pamiatok nebudú ohrozené stavebnou činnosťou. V dotknutom území sa nachádza:

- Humenné – spolu 24 objektov, napr. kaštieľ a park, Kalvária...
- Brekov – 17 objektov, najmä Hrad a okolie,
- Strážske – kostol a fara,
- Nacina Ves – kostol,
- Michalovce – napr. NKP Kaštieľ s areálom a NKP Kostol rímskokatolícky, spolu 27 objektov
- Bánovce nad Ondavou – Pohrebna kaplnka a zvonica
- Laškovce – kostol
- Pozdišovce – kostol, mlyn, kaštieľ, kúria

Archeologické lokality:

Humenné – sídlisko z mladšej doby kamennej a bronzovej (polohy Dubník, Pod Sokolejom, Krámová, Kalvária), stredoveké osídlenie v kaštieli Brekov - plocha hradného kopca výšinné sídlisko z včasného stredoveku, mohylník v polohe Zverník, Ortáš, ďalšie nálezy sa predpokladajú v historickom jadre obce, v jaskyni Veľka Artajama, a inde. Michalovce – poloha Hrádok, kaštieľ a jeho blízke okolie, lokalita Široké

Bánovce nad Ondavou - nálezy slovanskej keramiky, nálezy badenskej kultúry z neskorej doby kamennej,

Strážske – terasa potoka Belavorka, časť Krivošťany, poloha Kamenec

Výsledky archeologického výskumu a prieskumu potvrdzujú, že táto oblasť bola osídľovaná od najstarších časových úsekov praveku. Vďaka vhodnej polohe sa na tomto území prelínali rôzne kultúrne vplyvy formujúce historický obraz osídlenia. Koncentrácia archeologických lokalít je podmienená viacerými faktormi, z nich najdôležitejšími boli vhodné podmienky pre poľnohospodárstvo, blízke surovinové zdroje kameňa, medi, železa a bohaté vodné zdroje. V celom dotknutom území sa vyskytujú archeologické lokality dokladujúce osídlenie oblasti.

Chránené časti prírody

Legislatívny rámec pre ochranu prírody a krajiny tvoria dva zákony:

- Zákon č. 17/1992 Z. z. o životnom prostredí,
- Zákon č. 543/2002 Z. z. o ochrane prírody a krajiny v znení neskorších predpisov.

Zákon č. 17/1992 Z. z. o životnom prostredí vymedzuje základné pojmy a ustanovuje základné zásady ochrany životného prostredia a povinnosti právnických a fyzických osôb pri ochrane a zlepšovaní stavu životného prostredia a pri využívaní prírodných zdrojov; vychádza pritom z princípu trvalo udržateľného rozvoja.

Zákon č. 543/2002 Z.z. o ochrane prírody a krajiny v znení neskorších predpisov upravuje pôsobnosť orgánov štátnej správy a obcí, ako aj práva a povinnosti právnických osôb a fyzických osôb pri ochrane prírody a krajiny s cieľom dlhodobo zabezpečiť zachovanie prírodnej rovnováhy a ochranu rozmanitosti podmienok a foriem života, prírodných hodnôt a krás a utvárať podmienky na trvalo udržateľné využívanie prírodných zdrojov a na poskytovanie ekosystémových služieb, berúc do úvahy hospodárske, sociálne a kultúrne potreby, ako aj regionálne a miestne pomery.

Na celom území Slovenskej republiky, kde nebolo vyhlásené chránené územie, platí prvý stupeň ochrany. Lokality, na ktorých sa nachádzajú biotopy európskeho významu a biotopy národného významu, biotopy druhov európskeho významu, biotopy druhov národného významu a biotopy vtákov vrátane sťahovavých druhov, na ktorých ochranu sa vyhlasujú chránené územia, významné krajinné prvky alebo prírodné výtvy, možno vyhlásiť za chránené územia. Rozsah obmedzení sa so zvyšujúcim stupňom ochrany zväčšuje.

Veľkoplošné chránené územia:

- chránená krajinná oblasť (CHKO): nad 1000 ha, platí 2. stupeň ochrany ak zákon neustanovuje inak,
- národný park (NP): nad 1000 ha, platí 3. stupeň ochrany ak zákon neustanovuje inak.

Maloplošné chránené územia:

- chránený areál (CHA): platí 2 - 5. stupeň ochrany,
- prírodná rezervácia, národná prírodná rezervácia (PR, NPR): platí 4 - 5. stupeň ochrany,
- prírodná pamiatka, národná prírodná pamiatka (PP, NPP): platí 4 - 5. stupeň ochrany (patria sem aj jaskyne a prírodné vodopády),
- chránený krajinný prvok (CHKP): platí 2 - 5. stupeň ochrany,
- chránené vtáčie územie (CHVÚ) - zákaz konkrétnych činností s negatívnym vplyvom na predmet ochrany,
- obecné chránené územie: do 100 ha, obmedzenie činnosti a regulatívy využívania územia.

Ak to vyžaduje záujem ochrany NP, CHA, PR, NPR, PP alebo NPP možno vyhlásiť ich ochranné pásmo, a to spôsobom, akým sa podľa tohto zákona vyhlasuje príslušné chránené územie. V prípade, že nie je v záujme chráneného územia, aby malo ochranné pásmo, chránené pásmo môže byť zrušené.

- Ak ochranné pásmo PR alebo ochranné pásmo NPR nebolo vyhlásené, je ním územie do vzdialenosti 100 m smerom von od jej hranice a platí v ňom tretí stupeň ochrany.
- Ak PP alebo NPP nemá vyhlásené ochranné pásmo, je ním územie do vzdialenosti 60 m smerom von od jej hranice a platí v ňom tretí stupeň ochrany.

Chránené územie môže byť na základe stavu biotopov rozčlenené najviac na štyri zóny, ak je to potrebné na zabezpečenie jeho starostlivosti. Zóny sa vymedzujú a odstupňujú podľa povahy ich prírodných hodnôt nasledovne:

- 5. stupeň ochrany – zóna A,
- 4. stupeň ochrany – zóna B,
- 3. stupeň ochrany – zóna C,
- 2. stupeň ochrany – zóna D.

Územím medzinárodného významu sa podľa tohto zákona rozumie lokalita, na ktorú sa vzťahujú záväzky vyplývajúce z medzinárodných programov, dohôd alebo dohovorov, ku ktorým Slovenská republika pristúpila. Územia medzinárodného významu tvoria mokrade medzinárodného významu, lokality svetového prírodného dedičstva, biosférické rezervácie a iné medzinárodne významné územia evidované v zoznamoch, ktoré vedú výbory alebo sekretariáty príslušných medzinárodných programov, dohovorov alebo organizácií. Lokalitu, ktorá je územím medzinárodného významu, možno vyhlásiť za chránené územie.

V zmysle § 49 uvedeného zákona môže vláda SR kultúrne, vedecky, ekologicky, krajnotvorne alebo esteticky mimoriadne významné stromy alebo ich skupiny vrátane stromoradií nariadením vyhlásiť za chránené stromy. Za chránené stromy možno vyhlásiť aj stromy rastúce na lesnom pôdnom fonde. Chránené stromy sa považujú za chránený objekt.

Veľkoplošné chránené územia

Riešené územie nie je v dotyku so žiadnym veľkoplošným chráneným územím.

V širšom okolí sa nachádzajú nasledujúce veľkoplošné chránené územia (www.sopsr.sk, 2018): na juhozápad od Žiliny sa rozprestiera Chránená krajinná oblasť Strážovské vrchy, na sever od Žiliny CHKO Kysuce. Národný park Malá Fatra aj s rozsiahlym ochranným pásmom sa nachádza východne od riešeného územia.

Maloplošné chránené územia

Železničná trať v úseku Bánovce nad Ondavou – Michalovce – Strážske – Humenné sa nachádza v území, v ktorom podľa zákona NRSR č. 543/2002 Z.z. v znení neskorších úprav platí 1. stupeň ochrany, t.j., všeobecná ochrana. Hodnotnejšie časti krajiny, ktoré sú predmetom ochrany vo vyšších stupňoch v zmysle zákona, sa nachádzajú v širšom zázemí stavby a navrhovaná rekonštrukcia trate na ne nemá žiadny priamy vplyv. V okolí stavby sa nachádzajú:

Prírodná rezervácia Olchov – v katastri obce Bánovce nad Ondavou, bola vyhlásená na výmere 19,58 ha lesných porastov. Územie predstavuje slatinný jelšový les „šúrskeho typu“ asoc. (*Carici alogantae* - *Alnetum*) s výskytom viacerých geograficky významných vzácnych druhov, ktorý sa zachoval ako zvyšok pôvodne rozsiahlych lužných lesov na dolnom toku Ondavy.

Prírodná pamiatka Brekovská jaskyňa – vyhlásená v roku 2006 na ploche 152 648 m² vzácných citlivých jaskynných krasových systémov. Prírodná rezervácia Jasenovská bučina – vyhlásená v roku 1993 za účelom ochrany geomorfologicky a biologicky mimoriadne cenného priestoru so zachovalým komplexom lesov na extrémnom karbonátovom stanovišti Humenských vrchov.

Výskyt chránených druhov rastlín, najnižšie známe miesto výskytu jelenieho jazyka celolistého na Slovensku.

Národná prírodná rezervácia Humenský Sokol - na ochranu zachovalých ukážok skalných, trávnatých a lesných rastlinných spoločenstiev s výskytom anexového druhu *Pulsatilla grandis* a dubom plstnatým na vedecko -výskumné a náučné ciele, plocha CHÚ je 241,5 ha. V roku 1995 bolo zákonom NR SR č. 287/1994 Z. z. o ochrane prírody a krajiny prekategORIZOVANÉ na národnú prírodnú rezerváciu (NPR). V súčasnosti existuje návrh na vyhlásenie Prírodnej rezervácie Humenský Sokol na celkovej ploche 287, 9980 ha bez osobitne vymedzeného ochranného pásma. PR je súčasťou chráneného vtáčieho územia Vihorlatské vrchy a územia európskeho významu Humenský Sokol.

Tabuľka 49 Chránené stromy

ulica	chránený strom	taxón
v parku pri Zemplínskom múzeu	Chránený strom dub letný v Michalovciach	<i>Quercus robur</i>

Riešený zámer priamo nezasahuje žiaden chránený strom.

Biosférické rezervácie

Biosférické rezervácie (BR) sú územia suchozemských, pobrežných, či morských ekosystémov, alebo ich kombináciou, ktoré sú medzinárodne uznané v rámci Programu UNESCO Človek a biosféra (MAB).

Na území Slovenska boli vyhlásené BR Tatry, BR Poľana, BR Slovenský kras a BR Východné Karpaty (www.unesco.org, 2016). Riešené územie nezasahuje žiadne z uvedených chránených území.

Ramsarské lokality

V území ani širšom okolí sa nenachádza lokalita zapísaná sú do svetového Zoznamu mokradí medzinárodného významu v zmysle Ramsarského dohovoru (Dohovor o mokradiach majúcich medzinárodný význam najmä ako biotopy vodného vtáctva z r. 1971).

Natura 2000

Natura 2000 je názov sústavy chránených území členských krajín Európskej únie. Hlavným cieľom vytvorenia Natura 2000 je zachovanie prírodného dedičstva, ktoré je významné nielen pre príslušný členský štát, ale najmä pre EÚ ako celok.

Táto sústava chránených území má zabezpečiť ochranu najvzácnejších a najviac ohrozených druhov voľne rastúcich rastlín, voľne žijúcich živočíchov a prírodných biotopov vyskytujúcich sa na území štátov Európskej únie a prostredníctvom ochrany týchto druhov a biotopov zabezpečiť zachovanie biologickej rôznorodosti v celej Európskej únii.

Základom pre vytvorenie sústavy Natura 2000 sú dve právne normy EÚ:

- smernica Rady Európskych spoločenstiev č. 79/409/EHS o ochrane voľne žijúcich vtákov (známa tiež ako smernica o vtákoch) v znení smernice Európskeho parlamentu a rady 2009/147/ES o ochrane voľne žijúceho vtáctva;
- smernica Rady Európskych spoločenstiev č. 92/43/EHS o ochrane biotopov, voľne žijúcich živočíchov a voľne rastúcich rastlín (známa tiež ako smernica o biotopoch).

Sústavu NATURA 2000 tvoria 2 typy území:

- osobitne chránené územia (Special Protection Areas, SPA) - vyhlasované na základe smernice o vtákoch - v národnej legislatíve: chránené vtáčie územia;
- osobitné územia ochrany (Special Areas of Conservation, SAC) - vyhlasované na základe smernice o biotopoch - v národnej legislatíve: územia európskeho významu - pred vyhlásením, po vyhlásení je územie zaradené v príslušnej národnej kategórii chránených území.

V širšom okolí stavby sa nachádzajú:

Chránené vtáčie územie SKCHVU035 Vihorlatské vrchy – vyhlásené Vyhláškou MŽP SR č. 195/2010 ktorou sa vyhlasuje CHVÚ Vihorlatské vrchy na účel zabezpečenia priaznivého stavu biotopov druhov vtákov európskeho významu a biotopov sťahovavých druhov vtákov hadiara krátkoprstého, sovy dlhochvostej, výrika lesného, orla krikľavého, jariabka hôrneho, výra skalného, lelka lesného, bociana čierneho, chriašteľa poľného, ďatľa bielochrbtého, ďatľa prostredného, ďatľa čierneho, muchárika bieločrkého, muchárika červenohrdlého, krutihlava hnedého, strakoša červenochrbtého, škovránka stromového, včelára lesného, žlny sivej, penice jarabej, prepelice poľnej, muchára sivého, žltouchvosta lesného, pŕhľaviara čiernohlavého a hrdličky poľnej a zabezpečenia podmienok ich prežitia a rozmnožovania. Chránené vtáčie územie má výmeru 48 286,2639 ha.

Územie európskeho významu SKUEV0231 Brekovský hradný vrch – na ploche 26,72 ha, vyhlásené za účelom ochrany biotopov európskeho a biotopov národného významu Porasty borievky obyčajnej (5130), Suchomilné travinnobylinné a krovínové porasty na vápnitom podloží (6210), Nížinné a podhorské kosné lúky (6510), Karbonátové skalné steny a svahy so štrbinovou vegetáciou (8210), Nesprístupnené jaskynné útvary (8310), Xerothermné kroviny (40A0), Teplomilné panónske dubové lesy (91H0) a chránených druhov bystruška potočná, ohniváček veľký, spriadač kostihojový, podkovár malý, netopier veľkouchý, uchaňa čierna, netopier obyčajný, netopier brvitý, podkovár brvitý, netopier ostrouchý, fúzač veľký, kobylka štysova.

Územie európskeho významu SKUEV0250 Krivoštica – na ploche 707,13 ha, vyhlásené za účelom ochrany biotopov európskeho významu: Teplomilné panónske dubové lesy (91H0), Karbonátové skalné steny a svahy so štrbinovou vegetáciou (8210), Lipovo-javorové sutinové lesy (9180), Vápnomilné bukové lesy (9150), Bukové a jedľové kvetnaté lesy (9130), Suchomilné travinnobylinné a krovínové porasty na vápnitom podloží (6210) a druhov európskeho významu: koník, ohniváček veľký, fúzač alpský, fúzač veľký, spriadač kostihojový, rys ostrovid, netopier obyčajný, netopier brvitý, netopier ostrouchý, netopier veľkouchý, uchaňa čierna, podkovár malý a podkovár veľký.

Územie európskeho významu SKUEV0050 Humenský Sokol - na ploche 233,48 ha, vyhlásené za účelom ochrany biotopov európskeho významu: Lipovo-javorové sutinové lesy (9180), Vápnomilné bukové lesy (9150), Nesprístupnené jaskynné útvary (8310), Teplomilné panónske dubové lesy (91H0), Bukové a jedľové kvetnaté lesy (9130), Karbonátové skalné steny a svahy so štrbinovou vegetáciou (8210), Suchomilné travinnobylinné a krovinné porasty na vápnom podloží (6210) a druhov európskeho významu: poniklec veľkokvetý, koník, fúzač alpský, fuzáč veľký, bystruška potočná, podkovár veľký, netopier ostrouchý, netopier veľkouchý, netopier obyčajný, netopier brvitý, uchaňa čierna a podkovár malý.

5.2 Posúdenie odolnosti projektu voči dôsledkom zmeny klímy

Posúdenie odolnosti projektu voči dôsledkom zmeny klímy bolo spracované podľa odporúčaní Metodickéj príručky posudzovania dopadov zmeny klímy na veľké projekty v sektore doprava (VÚD, 2018) a odporúčaní dokumentov Non-paper Guidelines for Project Managers: Making vulnerable investments climate resilient (EC DG Climate Action, 2009), Climate Change and Major Projects (EC DG Climate Action, 2016) a The Basics of Climate Change Adaptation Vulnerability and Risk Assessment (JASPERS Guidance Note, 2017).

Odolnosť resp. zraniteľnosť projektu bola vyhodnotená na podklade dvoch čiastkových analýz: analýzy citlivosti projektu (posúdenie miery citlivosti projektu na pôsobenie klimatických javov) a analýzy expozície a vývoja rizikových klimatických javov (analýza doterajších prejavov klimatických rizík v území a ich budúceho vývoja).

Nižšie v texte sú uvádzané výsledky vykonaných analýz, podrobné posúdenie je uvedené v prílohe č. 8.

Hodnotené alternatívy projektu:

- Variant „bez projektu“: údržba a nevyhnutná rekonštrukcia
- Variant A: elektrifikácia
- Variant B: elektrifikácia a minimálna rekonštrukcia
- Variant C a C+: elektrifikácia a čiastočná rekonštrukcia s prvkami modernizácie

Vzhľadom na úroveň poznania technického riešenia jednotlivých variantov bolo vykonané generalizované posúdenie odolnosti projektu voči dôsledkom zmeny klímy.

Analýza citlivosti projektu:

Citlivosť projektu na relevantné klimatické rizikové javy (silný vietor, silné dažde, vysoké teploty, snehové javy, námrazové javy, búrkové javy, povodne, zosuvy, sucho a hmly) bola vyhodnotená osobitne z hľadiska stavebno-technického (konštrukčná integrita stavby) a prevádzkového (spôsobilosť dopravnej stavby a bezpečnosť dopravy). Pre rizikové klimatické javy boli identifikované ich potenciálne dopady a určená miera citlivosti žel. infraštruktúry a žel. prevádzky.

Tabuľka 50 Miera citlivosti projektu na rizikové klimatické javy

Rizikový klimatický jav	Citlivosť žel. infraštruktúry	Citlivosť žel. prevádzky
Silný vietor	2	2
Silné dažde	2	1
Vysoké teploty	1	1
Snehové javy	1	1
Námrazové javy	1	1
Búrkové javy	2	2
Povodne	2	2
Zosuvy	1	1
Sucho	1	1
Hmly	1	1
Pozn.: 1 žiadna až nízka citlivosť 2 mierna citlivosť 3 významná citlivosť		

Na základe vykonanej analýzy možných dopadov hodnotených rizikových klimatických javov možno konštatovať, že **nebola identifikovaná významná miera citlivosti žel. infraštruktúry alebo žel. prevádzky projektu pre žiaden z daných klimatických javov**. Mierna citlivosť žel. infraštruktúry projektu bola identifikovaná pre faktory silný vietor, silné dažde, búrkové javy a povodne – následky pôsobenia uvedených klimatických javov môžu spôsobiť mechanické poškodenia žel. infraštruktúry, poškodenia trakčného vedenia a napájacieho systému, zaplavenie žel. trate alebo jej podmytie, zníženie stability zemného telesa, zníženie prietokov odvodňovacích systémov, prerušenie prenosu údajov, škody na budovách a majetku. Z dopravno-prevádzkového hľadiska bola vyhodnotená mierna citlivosť projektu na klimatické javy silný vietor, búrkové javy a povodne – v dôsledku pôsobenia týchto javov sa zvyšujú nároky na údržbu a opravy žel. dopravnej cesty, znižuje sa rýchlosť prejazdov koľajových vozidiel (čo vyvolá spomalenie jazdných časov), klesá bezpečnosť dopravy (zvýšením rizikom vzniku dopravných nehôd), príp. môže byť obmedzená až úplne prerušená žel. prevádzka na trati.

Analýza expozície a vývoja rizikových klimatických javov:

Pre všetky rizikové klimatické javy bola spracovaná podrobná analýza ich stavu a trendov vývoja v riešenom území okresov Michalovce a Humenné, identifikované boli exponované úseky a stanovená miera pravdepodobnosti ovplyvnenia projektu osobitne v kontexte žel. infraštruktúry a žel. prevádzky.

Tabuľka 51 Miera vplyvu rizikových klimatických javov na projekt

Rizikový klimatický jav	Miera ovplyvnenia žel. infraštruktúry	Miera ovplyvnenia žel. prevádzky
Silný vietor	2	1
Silné dažde	2	1
Vysoké teploty	1	1
Snehové javy	1	1
Námrazové javy	1	1
Búrkové javy	3	2
Povodne	2	1
Zosuvy	1	1
Sucho	1	1
Hmly	1	1

Pozn.: 1 žiadna až nízka expozícia 2 mierna expozícia 3 významná expozícia

Na základe vykonanej analýzy expozície a vývoja hodnotených rizikových klimatických javov možno konštatovať, že **významná miera ovplyvnenia žel. infraštruktúry alebo žel. prevádzky projektu bola identifikovaná pre rizikový klimatický jav búrková činnosť z hľadiska jeho súčasného aj očakávaného budúceho pôsobenia**. Pre rizikové klimatické javy zosuvy, sucho a hmly bola vzhľadom na lokálne podmienky identifikovaná žiadna alebo len minimálna miera ovplyvnenia. Pre faktory vysoké teploty, snehové javy a námrazové javy bola stanovená nízka miera expozície, pričom sa neočakáva žiadna významná zmena v nasledujúcich rokoch. Mierna expozícia bola identifikovaná pre klimatické javy silný vietor, silné dažde, búrkové javy a povodne, ktoré za posledné roky vykazujú častejší výskyt a predpokladá sa ich narastajúca početnosť aj v budúcnosti. Žel. prevádzka je v posledných rokoch z hodnotených klimatických faktorov najviac exponovaná negatívnymi dopadmi pôsobenia búrok, ktoré môžu v prípade vzniku nepriaznivých situácií obmedziť príp. úplne zastaviť žel. dopravu.

Posúdenie zraniteľnosti projektu:

Zraniteľnosť projektu na dopady zmeny klímy bola vyhodnotená s využitím hodnôt citlivosti projektu na jednotlivé klimatické riziká a hodnôt pravdepodobnosti ovplyvnenia projektu zohľadnenými klimatickými javmi. Výsledkom tohto porovnania je identifikácia klimatických faktorov, ktoré sú pre hodnotený projekt najrizikovejšie z hľadiska stavebno-technického riešenia a z hľadiska dopravno-prevádzkového riešenia.

Tabuľka 52 Matica zraniteľnosti pre žel. infraštruktúru (stavebno-technické riešenie):

		Expozícia		
		Nízka	Stredná	Vysoká
Citlivosť	Nízka	Vysoké teploty, Snehové a námrazové javy, Zosuvy, Sucho, Hmly		
	Stredná		Silný vietor, Silné dažde, Povodne	Búrkové javy
	Vysoká			

Vysvetlivky

	vysoká zraniteľnosť - klimatický jav môže mať významný vplyv na projekt a súvisiace procesy
	stredná zraniteľnosť - klimatický jav môže mať mierny vplyv na projekt a súvisiace procesy
	nízka zraniteľnosť - klimatický jav nemá žiadny vplyv na projekt a súvisiace procesy

Tabuľka 53 Matica zraniteľnosti pre žel. prevádzku (dopravno-prevádzkové riešenie):

		Expozícia		
		Nízka	Stredná	Vysoká
Citlivosť	Nízka	Silné dažde, Vysoké teploty, Snehové a námrazové javy, Zosuvy, Sucho, Hmly		
	Stredná	Silný vietor, Povodne	Búrkové javy	

	Vysoká			
--	--------	--	--	--

Vysvetlivky

	vysoká zraniteľnosť - klimatický jav môže mať významný vplyv na projekt a súvisiace procesy
	stredná zraniteľnosť - klimatický jav môže mať mierny vplyv na projekt a súvisiace procesy
	nízka zraniteľnosť - klimatický jav nemá žiadny vplyv na projekt a súvisiace procesy

Posúdenie miery rizika a návrh adaptačných opatrení:

Pre klimatické riziká, u ktorých bola u hodnoteného projektu stanovená stredná alebo vysoká zraniteľnosť bola posúdená miera rizika vzniku nepriaznivej situácie a závažnosti jej dopadu na projekt. Miera rizika bola určená na základe pravdepodobnosti, že daná udalosť nastane a veľkosti potenciálneho dopadu. Zároveň boli identifikované úseky žel. trate vystavené pôsobeniu rizikových javov. Využitá bola päťstupňová hodnotiaci škála pravdepodobnosti výskytu javu aj závažnosti dôsledkov javu.

Tabuľka 54 Hodnotiaci škála miery pravdepodobnosti vzniku rizika

Miera pravdepodobnosti vzniku rizika	Popis
1 vzácna	Vysoko nepravdepodobné, že k výskytu javu dôjde (5% pravdepodobnosť výskytu).
2 nepravdepodobná	Nepravdepodobná udalosť (20% pravdepodobnosť výskytu).
3 mierna	K výskytu javu došlo v podobnom území (50% pravdepodobnosť výskytu).
4 pravdepodobná	Výskyt javu je pravdepodobný (80% pravdepodobnosť výskytu).
5 takmer istá	Výskyt javu je veľmi pravdepodobný (95% pravdepodobnosť výskytu).

Tabuľka 55 Hodnotiaci škála závažnosti dôsledkov rizika

Miera závažnosti dôsledkov rizika	Popis
1 zanedbateľná	Žiadny vplyv resp. vplyv je absorbovaný cez normálnu činnosť.
2 malá	Nežiaduca udalosť sa dá absorbovať cez kontinuitu činnosti resp. štandardné riešenie v rámci technického návrhu alebo žel. prevádzky.
3 mierna	Závažná udalosť, ktorá na nápravu vyžaduje dodatočné opatrenia resp. úpravu technického riešenia alebo krízové riadenie žel. prevádzky.
4 závažná	Kritická udalosť, ktorá na nápravu vyžaduje mimoriadne opatrenia resp. zásadné zmeny technického riešenia alebo mimoriadne krízové riadenie žel. prevádzky.
5 katastrofická	Katastrofa s potenciálom zastavenia činnosti alebo kolapsu systému, ktoré vyvolá zničenie technickej stavby alebo trvalé uzatvorenie prevádzky.

Tabuľka 56 Výsledná tabuľka rizík

Rizikový klimatický jav	Miera rizika		Riziko	Popis
	P	D		
Silný vietor	2	2	<ul style="list-style-type: none"> Zraniteľnosť projektu je spojená najmä s pádmi zlomených konárov a stromov na žel. trať alebo na trakčné vedenie príp. s prípadnými dlhodobými výpadkami el. energie. Očakáva sa častejší výskyt silného vetra v spojení s búrkovými javmi najmä v teplej časti roka a mierny nárast priemernej a nárazovej rýchlosti vetra. 	<p>Zvýšené riziko je na úsekoch vedených mimo zastavaného územia, kde sa vyskytujú pozdĺž trate vzrastlé dreviny, a kde absentujú bariéry znižujúce prúdenie vzduchových hmôt, a úseky vedené nad terénom na vysokých mostných objektoch.</p> <p>Zraniteľné úseky:</p> <ul style="list-style-type: none"> celý hodnotený úsek žel. trate so vzrastlou vegetáciou úsek od Bánoviec nad Ondavou po Michalovce vedený otvorenou krajinou (žkm 32,3 – 38,6) úseky trate vedené na mostoch <p>Hodnotené varianty: Vo variantoch A-C sa uvažuje s výrubmi drevín pozdĺž celého traťového úseku pre potreby samotnej elektrifikácie trate a úprav žel. telesa – riziko poškodenia trakčného vedenia alebo žel. trate pádom zlomených vetiev alebo celých drevín bude preto nižšie ako v súčasnosti.</p> <p>Najnižšie riziko z tohto pohľadu bude vo variante C, ktorý uvažuje s rozsiahlymi výrubmi porastov pozdĺž celého hodnoteného úseku žel. trate.</p>
Silné dažde	3	2	<ul style="list-style-type: none"> Zraniteľnosť projektu je spojená predovšetkým s poškodením žel. infraštruktúry v dôsledku zaťaženia odvodňovacích systémov a zníženia ich prietokov, a z poškodenia kovových častí žel. infraštruktúry koróziou. Rizikom je tiež nárast hladín podzemnej vody a ohrozenie stability žel. násypu a vznik povodní na priľahlých vodných tokoch resp. na tokoch, ktoré žel. trať križuje, a následný vznik záplav. Očakáva sa vyššia frekvencia a intenzita prívalových a 	<p>Zvýšené riziko je na úsekoch priamo križujúcich vodné toky, vedených v inundačnom území vodných tokov, úseky vedené pod úrovňou terénu a úseky v intenzívne zastavaných oblastiach miest napojené na kanalizačné systémy.</p> <p>Zraniteľné úseky:</p> <ul style="list-style-type: none"> úsek v inundačnom území rieky Laborec (žkm 531, 59,9) úseky križujúce vodné toky (žkm 33,338 Laškovský potok, 33,833 Dolná Duša, 42,082 Duša I., 47,493 Duša, 51,252 Duša, 55,710 Strážsky potok, 58,927 Brekovský potok, 59,464 Hanovo, 62,628 Sosnica a 63,773 Hlboký potok) ostatné úseky v inundačnom území (v žkm 31,521; 33,613; 34,228; 35,067; 35,212; 37,789; 37,514; 38,625; 37,377; 41,325; 41,561; 44,043; 44,600; 45,848; 49,171; 50,062;

Rizikový klimatický jav	Miera rizika		Riziko	Popis
	P	D		
			intenzívnych dlhotrvajúcich zrážok.	<p>55,638; 56,502; 57,075; 58,171; 58,421; 59,143; 59,774; 59,939; 60,531; 60,864; 61,423; 61,878; 62,900)</p> <ul style="list-style-type: none"> • úseky vedené zastavaným územím miest Michalovce a Humenné (žkm 40,0 - 41,0 a žkm 64,0 - 65,0) • úseky s evidovanými deformáciami žel. spodku: najmä MÚ Strážske – Humenné (žkm 56,0 – 63,5) • objekty pod úrovňou terénu: existujúci podchod pre peších v ŽST Humenné a navrhované podchody pre cestujúcich vo variante C v ŽST Michalovce a ŽST Humenné <p>Hodnotené varianty: Všetky hodnotené varianty uvažujú s rekonštrukciou žel. spodku v úsekoch s nevyhovujúcim stavom resp. v úsekoch, kde sú plánované rozsiahle rekonštrukčné práce - tu sa navrhuje aj realizácia odvodnenia žel. spodku, ktorá v daných úsekoch zlepši odvádzanie vôd z povrchového odtoku a súčasne minimalizuje možné riziko poškodenia žel. trate v prípade výraznejších zrážok.</p> <p>Vo všetkých hodnotených variantoch sú mostné objekty (mosty a priepusty) v nevyhovujúcom stave navrhované na rekonštrukciu. V prípade návrhu dostatočného dimenzovania sa zlepši odtok vody z okolia žel. násypu pre prípad vzniku záplav.</p> <p>Vo variante C sú navrhované na rekonštrukciu všetky mostné objekty cez vodné toky a v inundačných územiach na danom úseku trate. V prípade návrhu ich dostatočného dimenzovania sa zvýši schopnosť projektu odvádzania prípadnej záplavovej vody na celom riešenom úseku trate.</p> <p>Vo variante C sú navrhované nové podchody pre cestujúcich v ŽST Michalovce a v ŽST Humenné. Nakoľko ich plná priechodnosť závisí na funkčnosti odvodňovacích systémov, predstavujú oba podchody v prípade</p>

Rizikový klimatický jav	Miera rizika		Riziko	Popis
	P	D		
				silných dažďov zraniteľné objekty.
Búrkové javy	4	3	<ul style="list-style-type: none"> • Zraniteľnosť projektu je spojená predovšetkým s poškodením žel. infraštruktúry a obmedzeniami žel. prevádzky v dôsledku pôsobenia elektrických výbojov, nárazového vetra a prudkých prívalových dažďov. Rizikom sú výpadky el. energie, poškodenia technologických zariadení, pád konárov a stromov na trať resp. na trakčné vedenie, zaťaženie odvodňovacích systémov alebo vznik záplav. • Očakáva sa zosilnenie búrok v teplej časti roka s častejším výskytom silného vetra a prívalových dažďov. 	<p>Zvýšené riziko je na celom úseku elektrifikovanej žel. trate náchylnejšej na prípadné výpadky el. energie, na úsekoch s prítomnou vzrastlou vegetáciou popri trati. v úsekoch s evidovanými deformáciami žel. spodku a na úsekoch križujúcich otvorené korytá vodných tokov a vedených v inundačných územiach vodných tokov.</p> <p>Zraniteľné úseky:</p> <ul style="list-style-type: none"> • totožné úseky ako v prípade rizikových klimatických javov silné vetry a silné dažde, keďže sa jedná o sprievodné javy búrkovej činnosti. • objekty technologických zariadení a zariadení pre riadenie dopravy • celý dotknutý úsek žel. trate vo variantoch elektrifikácie <p>Hodnotené varianty:</p> <p>Vo variante bez projektu sa neuvažuje s elektrifikáciou trate, tzn. zvýšením odolnosti súčasných technologických a zabezpečovacích zariadení voči výpadkom el. energie, zásahom bleskov a prepätíu.</p> <p>Hodnotené varianty A, B, C uvažujú s elektrifikáciou dotknutého úseku žel. trate a inštaláciou súvisiacich technologických zariadení, t.j. zvýši sa početnosť zariadení citlivých na výpadky el. energie alebo vznik prepätia.</p> <p>Riziko poškodenia žel. infraštruktúry príp. obmedzenia prevádzky na trati v dôsledku pádu konárov a stromov na trať alebo trakčné vedenie bude zmiernené vo variantoch A, B, C v miestach situovania trakčných stĺpov a súvisiacich technológií a v miestach navrhovaných rekonštrukčných prác, kde bude pred potrebné vykonať výruby drevín nachádzajúcich sa v bezprostrednej blízkosti trate.</p> <p>Z hľadiska možných deformácií žel. spodku vyvolaných stúpaním a klesaním podzemnej vody vplyvom striedania suchých a daždivých</p>

Rizikový klimatický jav	Miera rizika		Riziko	Popis
	P	D		
				<p>období spojených so silnou búrkovou činnosťou je riziko zníženia stability žel. násypu totožné pre všetky varianty. Rovnako zmiernenie pôsobenia tohto rizikového javu bude vykonané vo všetkých uvažovaných variantoch v rovnakom rozsahu, keďže všetky varianty uvažujú s rovnakým rozsahom nevyhnutných úprav žel. spodku.</p> <p>Z hľadiska pôsobenia silných dažďov je riziko poškodenia žel. infraštruktúry zmiernené vo všetkých hodnotených variantoch v úsekoch, kde sú plánované rekonštrukčné práce na žel. spodku spojené s vybudovaním systémov odvodnenia, na mostných objektoch cez vodné toky a v inundačných územiach dimenzovaných na prietoky 100-ročnej vody. Vyššie riziko zníženia funkčnosti resp. zaplavenia je v prípade stavebných objektov situovaných pod úrovňou terénu (podchod v ŽST Michalovce a navrhované podchody vo variante C v ŽST Michalovce a ŽST Humenné).</p>
Povodne	3	2	<ul style="list-style-type: none"> • Zraniteľnosť projektu je spojená najmä s prípadným vybrežením vodných tokov, a následným podmáčaním podložia trate, znížením stability žel. násypu, podomletím alebo poškodením opôr mostov ponad vodné toky alebo priamym zaplavením trate. • Očakáva sa síce pokles vodnosti tokov, ale častejší výskyt výdatných až prívalových dažďov a , ktoré môžu viesť k nárazovému zvýšeniu vodnosti tokov s následným vznikom povodní. Zvýšené riziko vzniku povodní je 	<p>Zvýšené riziko je v úsekoch križujúcich otvorené korytá vodných tokov a v úsekoch vedených v inundačných územiach vodných tokov.</p> <p>Zraniteľné úseky:</p> <ul style="list-style-type: none"> • úsek v inundačnom území rieky Laborec (žkm 531, 59,9) Riziko záplav v úseku Strážskeho je v prípade výskytu 1000-ročnej vody, v úseku pri Brekove je riziko záplav už v prípade výskytu 10-ročnej vody. • úseky križujúce vodné toky (žkm 33,338 Laškovský potok, 33,833 Dolná Duša, 42,082 Duša I., 47,493 Duša, 51,252 Duša, 55,710 Strážsky potok, 58,927 Brekovský potok, 59,464 Hanovo, 62,628 Sosnica a 63,773 Hlboký potok) • ostatné úseky v inundačnom území (v žkm 31,521; 33,613; 34,228; 35,067; 35,212; 37,789; 37,514; 38,625; 37,377; 41,325; 41,561; 44,043; 44,600; 45,848; 49,171; 50,062;

Rizikový klimatický jav	Miera rizika		Riziko	Popis
	P	D		
			v nasledujúcich rokoch aj počas zimného obdobia v dôsledku vln oteplenia spojených s topením snehovej pokrývky a nárastom odtoku.	<p>55,638; 56,502; 57,075; 58,171; 58,421; 59,143; 59,774; 59,939; 60,531; 60,864; 61,423; 61,878; 62,900)</p> <p>Hodnotené varianty: Riziko vzniku záplav dosahujúcich žel. teleso v úseku Strážske je aktuálne pri výskyte 1000-ročnej vody. Na väčšine lokalít sa predpokladá zaplavenie priľahlých pozemkov, pričom vzhľadom na výšku nivelety trate je hrádzou záplavovej čiar samotný žel. násyp. Prienik vody na druhú stranu žel. násypu sa predpokladá cez mostný objekt na Strážskom potoku (žkm 56,502), voda by sa mala držať v oblasti medzi žel. násypom a cestným telesom.</p> <p>Riziko vzniku záplav dosahujúcich žel. teleso v úseku Brekov je aktuálne pri výskyte 10-ročnej vody, pričom rastie s výskytom n-ročných prietokov. Na väčšine lokalít sa predpokladá zaplavenie priľahlých pozemkov, pričom hrádzou záplavovej čiar je samotný žel. násyp. Prienik vody na druhú stranu žel. násypu sa predpokladá pri 100-ročnom prietoku len cez mostný objekt v žkm 59,464 a pri 1000-ročnom prietoku cez mostné objekty v žkm 59,464; 59,143 a v žkm 58,927. Nepredpokladajú sa však výraznejšie prieniky s rozliatím vody do okolía resp. na žel. trať.</p> <p>Pri zvažovaní modelácie terénu prechádza v tomto úseku trať akýmsi hrdlom medzi dvomi pohoriami, pričom záplavová voda bude postupovať prevažne južným smerom.</p> <p>Vzhľadom na vedenie trate na násype, rozmiestnenie mostných objektov v rámci daného úseku trate a lokálnu morfológiu terénu nie je predpoklad zaplavenia telesa trate a obmedzenia žel. dopravy v danom úseku pri vybavení rieky Laborec.</p> <p>Vybrané mostné objekty na žel. trati navrhnuté na rekonštrukciu budú dimenzované na n-ročný prietok</p>

Rizikový klimatický jav	Miera rizika		Riziko	Popis
	P	D		
				s ohľadom na dostatočnú priepustnú kapacitu. Uvažované je s prečistením svahových kužeľov a riečisk od štrku a vegetácie resp. v niektorých prípadoch aj so zosilnením ich spodnej stavby pre zvýšenie stability telesa trate. Uvedené opatrenia značne zmiernia riziko zaplavenia trate pri výskyte záplav v rozsahu 10, 50, 100 a 1000-ročnej vody.

Tabuľka 57 Matica rizík projektu

		Závažnosť dôsledku klimatického javu				
		zanedbateľný	malý	mierny	závažný	katastrofický
Pravdepodobnosť	vzácná					
	nepravdepodobná		Silný vietor			
	mierna		Silné dažde Povodne			
	pravdepodobná			Búrkové javy		
	takmer istá					

Vysvetlivky

	nízke riziko – prijateľné (nevýznamné) riziko, kde nie je nevyhnutné realizovať dodatočné opatrenia
	stredné riziko – mierne riziko, ktoré je možné eliminovať realizáciou vhodných opatrení
	veľké riziko – závažné riziko, ktoré je možné prijatými opatreniami zmierniť na prijateľnú úroveň
	extrémne riziko – kritické riziko, ktoré môže spôsobiť významné poškodenie projektu a vyžaduje jeho zmenu

Vykonaná analýza identifikovala riziká plynúce z pôsobenia vybraných klimatických javov a vytipovala viaceré úseky žel. trate, ktoré môžu byť v súčasnom štádiu poznania označené ako rizikové z pohľadu negatívneho pôsobenia niektorých klimatických javov. Na základe doterajších záznamov o výskyte mimoriadnych udalostí na žel. trati, prognóz vývoja klímy pre budúce obdobie a výsledkov uskutočnených analýz bolo stanovené veľké riziko negatívneho ovplyvnenia žel. infraštruktúry a žel. prevádzky v dôsledku pôsobenia búrkových javov. Stredné riziko negatívneho pôsobenia na projekt bolo stanovené pre klimatické javy silné dažde a povodne. Pre uvedené rizikové klimatické javy boli navrhnuté viaceré opatrenia na zníženie rizika vzniku nepriaznivej situácie (poškodenia žel. infraštruktúry resp. obmedzenia žel. prevádzky) resp. na zmiernenie ich negatívneho pôsobenia.

Najvýraznejší rozdiel variantu „bez projektu“ a variantov A, B, C a C+ spočíva v návrhu samotnej elektrifikácie trate, ktorý je významný z pohľadu mitigácie klimatickej zmeny v riešenom území – v dôsledku elektrifikácie žel. trate vo variantoch A, B, C a C+ sa lokálne

zníži podiel vypúšťaných emisií skleníkových plynov v úseku vedenia žel. trate náhradou motorových vlakových súprav elektrickými (avšak v prípade globálneho pohľadu treba brať do úvahy aj potrebu výroby samotnej el. energie využívanej pre elektrickú trakciu). Skvalitnením žel. dopravy sa zvýši jej atraktivita s následným možným zvýšením podielu cestujúcej verejnosti, čím sa podporí verejná hromadná doprava voči individuálnej automobilovej doprave a znížia sa nepriaznivé vplyvy dopravy na životné prostredie vrátane podielu vypúšťaných výfukových plynov do ovzdušia.

Z hľadiska odolnosti projektu voči rizikám vyplývajúcim zo zmeny klímy sú hodnotené varianty „bez projektu“, A a B porovnateľné, keďže v rámci navrhovaných rekonštrukčných prác relevantných z pohľadu zmeny klímy uvažujú s rovnakými úpravami žel. infraštruktúry (rekonštrukčné práce na žel. zvršku príp. spodku v miestach s nevyhovujúcim stavom, rekonštrukcia vybraných mostov a priepustov s nevyhovujúcim stavom a pod.). Do uvažovaných technických návrhov jednotlivých variantov odporúčame zapracovať navrhované adaptačné opatrenia, čím sa zvýši odolnosť projektu voči možným pôsobiacim alebo očakávaným rizikám vyplývajúcim z klimatickej zmeny. Varianty C a C+ uvažujú s najrozsiahlejšími rekonštrukčnými prácami, v rámci ktorých by bolo možné navrhované adaptačné opatrenia zapracovať v rámci celého dotknutého úseku trate, čím by sa najvýraznejšie zvýšila odolnosť projektu voči možným rizikovým udalostiam.

5.3 Odhad kompenzačných a mitigačných opatrení

5.3.1 Odhad kompenzačných opatrení

Kompenzačné opatrenia za výrub drevín

V prípade potreby výrubu drevín, ktoré sa nachádzajú mimo lesný pozemok, je potrebné žiadať o súhlas príslušný orgán ochrany prírody. V rámci udelenia súhlasu orgán ochrany prírody určí rozsah náhradnej výsadby. Ak nie je možné uskutočniť náhradnú výsadbu, uloží sa žiadateľovi zaplatiť finančnú náhradu do výšky spoločenskej hodnoty vyrúbaných drevín.

Nakoľko zákonná úprava nerozlišuje náletovú a nenáletovú zeleň, výška spoločenskej hodnoty drevín v prípade líniových stavieb môže dosiahnuť a niekoľko miliónov € a je potrebné s ňou počítať.

Kompenzačné opatrenia z dôvodu zásahu do území Natura 2000

Plán alebo projekt, ktorý môže mať nepriaznivý vplyv na integritu územia, možno schváliť alebo povoliť, len ak sa preukáže, že neexistujú iné alternatívne riešenia a musí sa realizovať z naliehavých dôvodov vyššieho verejného záujmu vrátane záujmov sociálnej a ekonomickej povahy. V tomto prípade sa príjmu kompenzačné opatrenia potrebné na zabezpečenie toho, že celková koherencia európskej sústavy chránených území bude ochránená.

V rámci predmetnej stavby nedôjde k priamemu zásahu do územia patriaceho do sústavy chránených území Natura 2000 a preto nie je predpoklad takého zásahu do územia sústavy Natura 2000, ktorý by predstavoval nepriaznivý vplyv na integritu územia. V rámci projektovej prípravy budú všetky zásahy do týchto území podliehať hodnoteniu vplyvov na územia Natura 2000 v súlade so schválenou metodikou. V prípade, ak sa preukáže negatívny vplyv na integritu

územia, pričom nebude možné nájsť alternatívne riešenie, budú navrhnuté kompenzačné opatrenia na zabezpečenie integrity územia.

Vyňatie z pôdneho a lesného fondu

V prípade záberu poľnohospodárskych alebo lesných pozemkov bude potrebné zabezpečiť ich vyňatie resp. odňatie z daného pôdneho fondu. Kompenzácia za uvedené vyňatie/odňatie bude súčasťou majetkoprávneho vysporiadania.

Výkup pozemkov

V prípade potreby záberu pozemkov vo vlastníctve iných osôb dôjde k majetkoprávnemu vysporiadaniu. V prípade, že nedôjde k dohode s vlastníkmi pozemkov, je možné pre potreby uskutočnenia stavby vo verejnom záujme pozemky vyvlastniť.

Zriadenie vecného bremena

V prípade uloženia inžinierskych sietí na pozemky tretích strán bude zriadené vecné bremeno, ktoré zabezpečí, aby majiteľ pozemku strpel uloženie týchto sietí v území a bol v zmysle zákona odškodnený.

Ďalšie kompenzačné opatrenia nie sú pri súčasnej úrovni poznania známe.

5.3.2 Návrh mitigačných opatrení

Presná špecifikácia zmiernujúcich opatrení bude určená v ďalších stupňoch projektovej dokumentácie a v priebehu procesu posudzovania vplyvov na životné prostredie na základe vykonaných prieskumov a vyjadrení kompetentných orgánov.

K prieskumom, ktoré je možné na základe súčasnej úrovne poznania predpokladať, patria:

- primerané hodnotenie vplyvov na územia Natura 2000 a návrh potrebných opatrení na zmiernenie vplyvov na ne,
- potreba zohľadnenia záplavových zón pri návrhu žel. zvršku a spodku a s tým súvisiaceho vplyvu klimatickej zmeny na rozsah potrebných opatrení,
- pasport výskytu znečistenia zeminy a znečistenia podzemnej vody pri rekonštrukcii žel. stanice
- posúdenie adaptácie projektu na zmenu klímy vrátane návrhu potrebných opatrení,
- posúdenie projektu podľa rámcovej smernice o vodách a návrh potrebných opatrení,
- posúdenie vplyvu projektu na zdravie obyvateľstva (tzv. HIA) a návrh potrebných opatrení,
- počas prípravy projektu požiadať o informácie o evidovaných archeologických pamiatkach Slovenský archeologický ústav, pred zahájením zemných prác vykonať záchranný archeologický výskum,
- iné.

K opatreniam, ktoré bude potrebné aplikovať na zmiernenie vplyvov patria bežné opatrenia počas výstavby (úprava denného režimu prác na stavbe, kropenie povrchov počas vykonávania zemných prác, dopravnno-organizačné opatrenia...) a budú špecifikované v ďalších stupňoch projektovej prípravy.

5.3.3 Opatrenia pre zníženie rizík klimatickej zmeny

Pre určené rizikové klimatické javy silné dažde, búrkové javy a povodne boli na základe skúseností spracovateľov a technických konzultantov prehodnotené uvažované technické riešenia a navrhnuté opatrenia pre účely prispôsobenia projektu očakávaným prejavom zmeny klímy v dotknutej lokalite resp. zmiernenie prípadných negatívnych následkov ich pôsobenia.

Tabuľka 58 Výsledná tabuľka opatrení

Riziko	Navrhované adaptačné opatrenia	Zostatkové riziko
Silné dažde	<ul style="list-style-type: none"> • Pri úpravách žel. spodku v miestach absencie dobudovať drenážny systém pre odvodnenie zemnej pláne. a zemného telesa. • Návrhy konštrukcií stavebných objektov podložiť inžinierskogeologickým a hydrogeologickým prieskumom overujúcim stabilitu podložia. V prípade nestabilného prostredia s vyšším rizikom vodnej erózie, navrhnúť v daných miestach vhodné protierózne opatrenia. • Návrh konštrukcií mostných objektov podložiť statickým výpočtom. • Pri rekonštrukcii mostných objektov prekonávajúcich vodné toky a situovaných v inundačných územiach preveriť dostatočnosť nivelety koľaje pre prípadnú kolíziu s prietokmi Q_{100} resp. Q_{1000} (Laborec). • Pri rekonštrukcii mostných objektov prečistiť svahové kužele a riečiská od nánosov štrku a od náletovej vegetácie pre umožnenie plnohodnotnej funkčnosti objektov v prípade potreby prevádzať vodu. • V prípade potreby vymeniť nepriepustné časti podložia priepustnými. • Dbieť na dostatočnosť prietokových kapacít navrhovaných systémov odvádzania vôd z povrchového odtoku. • Pri budovaní nových odvodňovacích systémov využiť moderné materiály s dlhodobou životnosťou. • Na vybraných úsekoch zabezpečiť umiestnenie ochranných prvkov na kanalizačné vpuste pre zníženie rizika ich upchatia. • Počas prevádzky zabezpečiť pravidelnú údržbu kanalizačných systémov. • V prípade rekonštrukcií žel. zastávok a staníc inštalovať na nástupištia prístrešky pre cestujúcich zabezpečujúce ochranu pred nepriaznivými poveternostnými vplyvmi. 	1
Búrkové javy	<ul style="list-style-type: none"> • Keďže búrkové javy sprevádzajú silné dažde, odporúčame zvážiť všetky opatrenia navrhované pre klimatický jav silné dažde. • Počas prevádzky zabezpečiť pravidelnú údržbu vzrastlých stromov nachádzajúcich sa v blízkosti žel. trate. • Zvýšiť odolnosť technologických zariadení voči prepätiam rôznych druhov použitím prepäťových ochrán v zmysle odporúčaní, predpisov a nariadení výrobcu. • Zabezpečiť ochranu elektrických zariadení proti atmosférickým vplyvom inštaláciou bleskozvodov a prepäťových ochrán v zmysle STN EN 62 305, časť 1÷4. • Zaisťovať bezpečnosť žel. prevádzky záložnými zdrojmi el. energie pre prípad krátkodobých výpadkov el. energie. • Zabezpečiť dodávku el. energie pre zabezpečovacie zariadenia ako pre žel. zariadenia 1. kategórie dôležitosti v zmysle STN 37 6605. • Návrh rekonštrukcií mostných objektov podložiť statickým prepočtom 	2

	<p>podľa aktuálnych technických noriem.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mostné objekty určené na rekonštrukciu dimenzovať na zaťaženie vetrom podľa príslušných noriem. • V spolupráci so Sekciou ŽTS Košice a na základe inžinierskogeologického a geotechnického prieskumu vytipovať úseky, v ktorých dochádza k deformáciám žel. spodku a tieto zahrnúť do navrhovanej rekonštrukcie. • Pre zabezpečenie stability koľaje vo vybraných úsekoch trate pri návrhu rekonštrukcie žel. spodku zabezpečiť jeho sanáciu prostredníctvom potrebnej hrúbky podkladnej vrstvy príp. vystužením s využitím geosyntetík (geomreží). 	
Povodne	<ul style="list-style-type: none"> • Pri úpravách žel. spodku v miestach absencie dobudovať drenážny systém pre odvodnenie zemnej pláne. • Pri rekonštrukcii mostných objektov križujúcich vodné toky resp. nachádzajúcich sa v inundačných územiach nadimenzovať ich na prietoky 100-ročnej vody s dostatočnou výškovou rezervou. • Pri rekonštrukcii mostných objektov prečistiť svahové kužele a riečiská od nánosov štrku a od náletovej vegetácie pre umožnenie plnohodnotnej funkčnosti objektov v prípade potreby prevádzkať vodu. • Vykonať stavebnotechnický prieskum nosných konštrukcií jestvujúcich mostov a statický prepočet podľa aktuálnych technických noriem. • Počas prevádzky zabezpečiť pravidelné čistenie svahových kužeľov a riečisk pod mostnými objektmi križujúcimi vodné toky resp. vybudovanými v inundačných územiach od nánosov štrku a vegetácie. • Dbáť na dostatočnosť prietokových kapacít navrhovaných systémov odvádzania vôd z povrchového odtoku. • Pri budovaní nových odvodňovacích systémov využiť moderné materiály s dlhodobou životnosťou. • Vykonávať pravidelnú údržbu odvodňovacích systémov jestvujúcich a navrhovaných podchodov pre zabezpečenie ich plnej funkčnosti. • Počas prevádzky zabezpečiť pravidelnú údržbu kanalizačných systémov. 	1

Úroveň rizika: 1 nízke, 2 stredné, 3 veľké, 4 extrémne

6 EKONOMICKÉ HODNOTENIE

Ekonomické hodnotenie je spracované metódou analýzy nákladov a prínosov (CBA). Pre vyhodnotenie vybraných variantov je použitá inkrementálna (prírastková) metóda porovnávajúca situáciu bez realizácie niektorého z posudzovaných variantov t.j. „variant bez projektu“ (Variant BP) a situáciu v ktorej bude realizovaný jeden z posudzovaných variantov t.j. „projektový variant“. Pre každý projektový variant (Variant A, Variant B, Variant C) je spracovaná samostatná CBA. Ekonomické hodnotenie je spracované v troch častiach:

- finančná analýza,
- ekonomická analýza,
- analýza citlivosti a rizík.

Metodicky je ekonomické hodnotenie spracované v súlade s metodickými príručkami :

- Metodická príručka k tvorbe analýz nákladov a prínosov (CBA) v rámci predkladania investičných projektov v oblasti dopravy pre programové obdobie 2014 – 2020 (MDV SR, r. 2018, verzia 2.1)
- Guidance on Appraising the Economic Impacts of Rail Freight Measures (Jaspers, r. 2017)

V nasledujúcej kapitole je stručný opis jednotlivých kategórií nákladov a prínosov. Tieto sa v priebehu hodnotiaceho obdobia, ktoré je stanovené na 30 rokov od začiatku realizácie, menia v závislosti od technického stavu železničnej infraštruktúry a rozsahu výkonov jednotlivých druhov dopravy. Náklady a prínosy pre každý rok hodnotiaceho obdobia sú spracované v tabuľkovej forme. Tabuľková časť analýzy nákladov a prínosov pre každý hodnotený variant tvorí samostatnú prílohu k tejto správe.

6.1 Opis všetkých kategórií nákladov a prínosov

Použité vstupné údaje pre stanovenie nákladov a prínosov sú:

- prevzaté z dôveryhodných zdrojov (Štatistický úrad SR, ŽSR, MDV SR, MF SR, ZSSK, ZSCS a iní dopravcovia, metodické príručky pre spracovanie CBA),
- vyhotovené spracovateľom štúdie.

V CBA sú všetky náklady a prínosy prevedené na cenovú úroveň roku 2021 t.j. na cenovú úroveň začiatku hodnotiaceho obdobia. V priebehu hodnotiaceho obdobia sú netrhové vplyvy upravované v zmysle metodickej príručky MDV SR.

6.1.1 Investičné náklady

Investičné náklady boli stanovené pre:

- nové prvky infraštruktúry,
- modernizovanú a rekonštruovanú súčasnú infraštruktúru,

pre posudzované projektové varianty.

Náklady na opravy a výmeny zariadení po realizácii projektových variantov aj pre variant „bez projektu“ počas hodnotiaceho obdobia sú zahrnuté do prevádzkových nákladov na železničnú infraštruktúru..

Stavebné náklady na jednotlivé prvky železničnej infraštruktúry boli stanovené na základe jednotkových cien na mernú jednotku pre jednotlivé definované položky a počtu merných jednotiek. K týmto nákladom boli pripočítané :

- náklady na búracie práce a terénne úpravy (kalkulované individuálne),
- náklady na vyvolané investície t.j. preložky resp. úpravy zariadení (vedení) iných investorov,
- náklady na prípravu (projektové a prieskumné práce) – prevzaté z rámcovej zmluvy na projektové práce riešeného úseku,

- a ostatné náklady ako pevne stanovené % zo stavebných nákladov (pre všetky posudzované varianty jednotné percento):
 - náklady na zariadenie staveniska a vedľajšie náklady (t.j. náklady na zabezpečenie podmienok na hospodárne vykonávanie a riadenie stavebných prác vrátane dopravy, skladovania stavebných materiálov, výrobkov a používanej stavebnej techniky, ako aj na uspokojovanie sociálnych a hygienických potrieb pracovníkov),
 - náklady na zabezpečenie technického dozoru pri realizácii,
 - náklady na technickú asistenciu a propagáciu,
 - rezerva na nepredvídané výdavky (tieto náklady nie sú zahrnuté do finančnej a ekonomickej analýzy),

čím boli stanovené celkové investičné náklady. K celkovým investičným nákladom bola pripočítaná DPH. Pravidlá podľa ktorých boli stanovené investičné náklady sú podrobnejšie popísané v kapitole 4.3 tejto správy.

Stavebné náklady sú stanovené v cenovej úrovni r. 2018, pre potreby CBA sú prepočítané na CÚ 2021 t.j. na cenovú úroveň začiatku hodnotiaceho obdobia.

Tabuľka 59 Investičné náklady Variantu A v €

Položka	CÚ 2018	CÚ 2021
Zabezpečovacie zariadenia	5 922 406	6 360 664
Telekomunikačné zariadenia	2 464 767	2 647 160
Silnoprákové rozvody a zariadenia	4 792 589	5 147 241
Ostatné technológie (EPS, TPNET, EZS)	1 000 616	1 074 662
Búracie práce a terénne úpravy	905 040	972 013
Železničný spodok	6 221 532	6 681 925
Železničný zvršok	28 928 721	31 069 446
Mosty a umelé stavby	2 572 344	2 762 697
Tunely	0	0
Komunikácie a spevnené plochy	560 895	602 401
Trakčné vedenie a energetika	21 302 858	22 879 269
Inžinierske siete	920 309	988 412
Pozemné stavby, nástupištia, prístrešky	1 288 110	1 383 430
Vyvolané investície (úpravy vedení iných investorov)	1 400 856	1 504 519
Spolu stavebné náklady	78 281 043	84 073 840
Projektové a prieskumné práce	3 305 000	3 305 000
Ostatné náklady	3 522 647	3 783 323
Investičné náklady (bez rezervy)	85 108 690	91 162 163
Rezerva	7 828 104	8 407 384
Celkové investičné náklady bez DPH	92 936 794	99 569 547
DPH	18 587 359	19 913 909
Celkové inv. nákl. s DPH	111 524 153	119 483 456

Tabuľka 60 Investičné náklady Variantu B v €

Položka	CÚ 2018	CÚ 2021
Zabezpečovacie zariadenia	8 192 627	8 846 864
Telekomunikačné zariadenia	3 877 744	4 164 696
Silnoprúdové rozvody a zariadenia	5 042 671	5 374 046
Ostatné technológie (EPS, TPNET, EZS)	1 075 458	1 155 042
Búracie práce a terénne úpravy	905 040	972 013
Železničný spodok	3 926 863	9 306 324
Železničný zvršok	20 812 029	33 750 133
Mosty a umelé stavby	2 746 396	2 762 697
Tunely	0	0
Komunikácie a spevnené plochy	527 663	566 710
Trakčné vedenie a energetika	22 305 962	24 004 104
Inžinierske siete	905 207	988 412
Pozemné stavby, nástupištia, prístrešky	3 276 058	3 518 486
Vyvolané investície (úpravy vedení iných investorov)	1 400 856	1 504 519
Spolu stavebné náklady	89 862 454	96 512 275
Projektové a prieskumné práce	3 305 000	3 305 000
Ostatné náklady	3 374 756	4 343 052
Investičné náklady (bez rezervy)	96 542 210	104 160 328
Rezerva	8 986 245	9 651 228
Celkové investičné náklady bez DPH	105 528 455	113 811 555
DPH	21 105 691	22 762 311
Celkové inv. nákl. s DPH	126 634 146	136 573 866

Tabuľka 61 Investičné náklady Variantu C v €

Položka	CÚ 2018	CÚ 2021
Zabezpečovacie zariadenia	23 168 913	24 883 413
Telekomunikačné zariadenia	6 457 425	6 935 274
Silnoprúdové rozvody a zariadenia	5 063 849	5 438 574
Ostatné technológie (EPS, TPNET, EZS)	1 401 208	1 504 897
Búracie práce a terénne úpravy	905 040	972 013
Železničný spodok	10 654 659	11 443 104
Železničný zvršok	34 751 624	37 323 244
Mosty a umelé stavby	4 838 291	5 196 325
Tunely	0	0
Komunikácie a spevnené plochy	1 220 488	1 310 804
Trakčné vedenie a energetika	23 966 483	25 740 003
Inžinierske siete	920 309	988 412
Pozemné stavby, nástupištia, prístrešky	11 805 444	12 679 047
Vyvolané investície (úpravy vedení iných investorov)	1 400 856	1 504 519
Spolu stavebné náklady	126 554 589	135 919 629
Projektové a prieskumné práce	3 425 000	3 425 000

Položka	CÚ 2018	CÚ 2021
Ostatné náklady	5 694 957	6 116 383
Investičné náklady (bez rezervy)	135 674 546	145 461 012
Rezerva	12 655 459	13 591 963
Celkové investičné náklady bez DPH	148 330 004	159 052 975
DPH	29 666 001	31 810 595
Celkové inv. nákl. s DPH	177 996 005	190 863 570

Tabuľka 62 Investičné náklady Variantu C+ v €

Položka	CÚ 2018	CÚ 2021
Zabezpečovacie zariadenia	23 168 913	24 883 413
Telekomunikačné zariadenia	6 457 425	6 935 274
Silnoprádové rozvody a zariadenia	5 063 849	5 438 574
Ostatné technológie (EPS, TPNET, EZS)	1 401 208	1 504 897
Búracie práce a terénne úpravy	905 040	972 013
Železničný spodok	10 654 659	11 443 104
Železničný zvršok	34 751 624	37 323 244
Mosty a umelé stavby	4 838 291	5 196 325
Tunely	0	0
Komunikácie a spevnené plochy	1 220 488	1 310 804
Trakčné vedenie a energetika	23 966 483	25 740 003
Inžinierske siete	920 309	988 412
Pozemné stavby, nástupištia, prístrešky	11 805 444	12 679 047
Vyvolané investície (úpravy vedení iných investorov)	1 400 856	1 504 519
Spolu stavebné náklady	126 554 589	135 919 629
Projektové a prieskumné práce	3 425 000	3 425 000
Ostatné náklady	5 694 957	6 116 383
Investičné náklady (bez rezervy)	135 674 546	145 461 012
Rezerva	12 655 459	13 591 963
Celkové investičné náklady bez DPH	148 330 004	159 052 975
DPH	29 666 001	31 810 595
Celkové inv. nákl. s DPH	177 996 005	190 863 570

6.1.2 Zostatková hodnota

Životnosť niektorých prvkov infraštruktúry (napr. mosty, železničný spodok, ...) presahuje hodnotiace obdobie, (koniec ich životnosti sa nezhoduje s koncom hodnotiaceho obdobia), a preto je potrebné zahrnúť do výpočtu aj odhadovanú zostatkovú hodnotu na konci hodnotiaceho obdobia.

Zostatková hodnota sa štandardne určí výpočtom čistej súčasnej hodnoty peňažných tokov v zostávajúcej životnosti po uplynutí hodnotiaceho obdobia projektu. V prípade projektov v ktorých sú generované príjmy nižšie ako prevádzkové výdavky počas celého hodnotiaceho obdobia, kam patrí aj hodnotený projekt, je zostatková hodnota vo finančnej aj ekonomickej

analýze vypočítaná metódou štandardného účtovného odpisovania. Investičné náklady sú rozdelené do kategórií podľa predpokladanej životnosti.

Zostatková hodnota posudzovaných alternatív je vypočítaná metódou štandardného účtovného odpisovania, pri čom sú zohľadnené kategórie podľa predpokladanej životnosti a skutočný počet rokov odpisovania počas hodnotiaceho obdobia.

6.1.3 Prevádzkové náklady na železničnú infraštruktúru

Prevádzkové náklady sú stanovené na základe skutočných prevádzkových nákladov na železničnú infraštruktúru v riešenom úseku Bánovce nad Ondavou – Humenné vynaložených v r. 2013 – 2017. Tieto náklady boli prevedené na cenovú úroveň 2018 a vypočítaná ich priemerná hodnota. Pre potreby CBA sú prepočítané na CÚ 2021 t.j. na cenovú úroveň začiatku hodnotiaceho obdobia. ŽSR sledujú prevádzkové náklady podľa týchto nákladových skupín:

- náklady na riadenie dopravy,
- náklady na železničné trate a stavby,
- náklady na oznamovaciu a zabezpečovaciu techniku,
- náklady na energetiku a elektrotechniku,
- spoločné náklady hlavnej činnosti,
- prevádzková réžia,
- správna réžia,
- odpisy.

Tabuľka 63 Priemerné ročné náklady úseku Bánovce nad Ondavou - Humenné v štruktúre sledovanej ŽSR v € (CÚ 2018)

Nákladová skupina	Priemerné ročné náklady
Náklady na riadenie dopravy	1 723 827
Náklady na železničné trate a stavby	894 088
Náklady na oznamovaciu a zabezpečovaciu techniku	259 204
Náklady na energetiku a elektrotechniku	151 947
Spoločné náklady hlavnej činnosti	274 044
Prevádzková a správna réžia	455 921
Odpisy	232 802
Spolu	3 991 832

Zdroj : ŽSR

Tieto náklady (bez odpisov) boli rozdelené v zmysle štruktúry uvedenej v metodologickej príručke do nákladových skupín :

- riadenie dopravy,
- bežná údržba a správa železničnej infraštruktúry,
- ostatné náklady,

- opravy a výmeny zariadení.

Tabuľka 64 Priemerné ročné náklady úseku Bánovce n/O. - Humenné bez odpisov v € (CÚ 2018)

Nákladová skupina	Priemerné ročné náklady
Náklady na riadenie dopravy	1 723 827
Bežná údržba a správa železničnej infraštruktúry	1 305 239
Ostatné náklady	729 965
Opravy a výmeny zariadení	0
Spolu	3 759 031

Podľa získaných podkladov neboli v rokoch 2013 – 2017 realizované žiadne opravy a výmeny zariadení väčšieho rozsahu. Opravy menšieho rozsahu sú započítané v nákladoch na bežnú údržbu.

Tabuľka 65 Priemerné ročné náklady úseku Bánovce n/O. - Humenné v členení podľa dopravnej a medzistaničných úsekov v € (CÚ 2018)

Dopravná, medzistaničný úsek	Riadenie dopravy	BÚaS ŽI	Ostatné	Spolu
ŽST Bánovce nad Ondavou	156 477	229 701	96 882	483 061
Bánovce nad Ondavou – Michalovce	75 701	149 134	65 571	290 406
ŽST Michalovce	326 271	189 053	157 054	672 379
Michalovce – Petrovce nad Laborcom	68 793	95 514	35 135	199 442
Výhybňa Petrovce nad Laborcom	79 654	37 818	22 414	139 886
Petrovce nad Laborcom – Strážske	57 601	90 281	29 230	177 113
ŽST Strážske	292 112	166 156	93 505	551 774
Strážske – Humenné	87 009	90 876	36 286	214 171
ŽST Humenné	580 208	256 705	193 887	1 030 800
Celkom	1 723 827	1 305 239	729 965	3 759 031

Náklady na riadenie dopravy predstavujú náklady spojené s riadením železničnej dopravy t.j. najmä náklady na výpravcov, signalistov a ostatných pracovníkov podieľajúcich sa priamo na riadení, ale aj náklady na zamestnancov železničných staníc nepriamo spojených s riadením – administratívny a riadiaci pracovníci, pracovníci zúčastnení na posune a miestnej práci. Pre úpravu cenovej úrovne mzdových nákladov (z CÚ 2018 na CÚ 2021) boli použité údaje z prognózy priemerného rastu mzdových nákladov z materiálu „Prognóza vývoja ekonomiky SR na roky 2019 – 2022“ (IFP MF SR 06. 2019).

Náklady na bežnú údržbu a správu obsahujú náklady na bežnú údržbu a správu železničných tratí a stavieb, oznamovacej a zabezpečovacej techniky, elektrotechniky a energetiky. Nezahŕňajú náklady na ich väčšie opravy a výmenu. Pre úpravu cenovej úrovne nákladov (z CÚ 2018 na CÚ 2021) boli použité údaje z prognózy vývoja inflácie z materiálu „Prognóza vývoja ekonomiky SR na roky 2019 – 2022“ (IFP MF SR 06. 2019).

Ostatné náklady sú zhodné so súčasnou štruktúrou spoločných nákladov hlavnej činnosti, prevádzkovej a správnej réžie. Pre úpravu cenovej úrovne nákladov (z CÚ 2018 na CÚ 2021) boli použité údaje z prognózy vývoja inflácie z materiálu „Prognóza vývoja ekonomiky SR na roky 2019 – 2022“ (IFP MF SR 06. 2019).

Opravy a výmeny zariadení predstavujú náklady na opravy, rekonštrukcie, prosté výmeny a modernizáciu jednotlivých prvkov železničnej infraštruktúry.

Prevádzkové náklady variantu bez projektu

Prevádzkové náklady variantu bez projektu sú oproti súčasnosti ovplyvnené najmä uvažovanou modernizáciou staničného zabezpečovacieho zariadenia v železničnej stanici Humenné a vyvolanými úpravami traťového zabezpečovacieho zariadenia v príľahlých úsekoch (oproti projektovým variantom je realizácia nové zabezpečovacieho zariadenia ukončená až v roku 2026). Tieto zmeny sa prejavujú znížením nákladov v nákladovej skupine riadenie dopravy (od r. 2027). Nákladové skupiny bežná údržba a správa železničnej infraštruktúry ako aj ostatné náklady zostanú blízke súčasnemu stavu. Nákladová skupina „opravy a výmeny zariadení“ predstavuje počas hodnotiaceho obdobia:

- modernizáciu zabezpečovacej a telekomunikačnej techniky (z dôvodov nedostupnosti súčasných zastaraných zariadení).
- rekonštrukciu dožitých prvkov železničnej infraštruktúry (najmä železničného zvršku a umelých stavieb,
- prostú výmenu niektorých technologických zariadení,

Tabuľka 66 Náklady na opravy a výmeny zariadení variantu „bez projektu“ v €

Položka	ČÚ 2021
Zabezpečovacie zariadenia	12 673 462
Telekomunikačné zariadenia	878 222
Silnoprádové rozvody a zariadenia	152 293
Ostatné technológie	192 178
Búracie práce a terénne úpravy	0
Železničný spodok	6 503 095
Železničný zvršok	31 069 338
Mosty a umelé stavby	2 568 539
Tunely	0
Komunikácie a spevnené plochy	465 349
Trakčné vedenie a energetika	372 065
Inžinierske siete	16 220
Pozemné stavby, nástupištia, prístrešky	1 144 026
Vyvolané investície (úpravy vedení iných investorov)	0
Spolu stavebné náklady	56 034 777
Ostatné náklady	4 202 608
Náklady na opravy a výmeny	60 237 385

Prevádzkové náklady variantu „bez projektu“ v jednotlivých rokoch hodnotiaceho obdobia sú uvedené v tabuľkovej časti CBA v časti „Prevádzka a údržba železničnej infraštruktúry“. Náklady na opravy a výmeny zariadení počas hodnotiaceho obdobia sú uvedené v tabuľkovej časti CBA aj v časti „Investičné náklady“.

Prevádzkové náklady projektových variantov

Prevádzkové náklady hodnotených alternatív sú stanovené na základe navrhovaného technického riešenia.

Náklady na riadenie dopravy – sú závislé na technickom riešení zabezpečovacieho zariadenia v riešenom úseku. Vo variante „bez projektu“ a vo Variante A prichádza k úspore 16 dopravných zamestnancov vplyvom nového staničného zabezpečovacieho zariadenia v ŽST Humenné. Vo Variante B prichádza k úspore 22 dopravných zamestnancov vplyvom nového staničného zabezpečovacieho zariadenia v ŽST Humenné a zrušením výhybne Petrovce nad Laborcom. Vo Variante c a Variante C+ je úspora 40 dopravných zamestnancov vplyvom komplexnej modernizácie zabezpečovacieho zariadenia v celom riešenom úseku.

Náklady na bežnú údržbu a správu - náklady prvkov železničnej infraštruktúry ktoré sú počas hodnotiaceho obdobia zachované na súčasnej technickej úrovni (t.j. je na nich realizovaná len bežná údržba resp. budú rekonštruované na súčasné technické parametre) sú zhodné s variantom „bez projektu“. Najväčšiu zmenu nákladov predstavuje elektrifikácia úseku t.j. náklady na energetiku a elektrotechniku. V súčasnosti tvoria tieto náklady 11,64 % z celkových nákladov na bežnú údržbu a správu. Na elektrifikovaných tratiach je podiel tejto skupiny nákladov 15 – 27 % z nákladov na bežnú údržbu a správu. Na základe uvedeného predpokladáme zvýšenie nákladov na energetiku a elektrotechniku o 100 % oproti súčasnosti. Zmenu nákladov vyvolá aj realizácia nového zabezpečovacieho zariadenia.

Ostatné náklady – sú upravené v závislosti od predchádzajúcich skupín.

Opravy a výmeny zariadení – sú v r. 2021 – 2023 nahradené investičnými nákladmi, v ďalšom období predstavujú náklady na opravy a výmeny technologických zariadení v závislosti od predpokladanej životnosti.

Prevádzkové náklady projektových variantov v jednotlivých rokoch hodnotiaceho obdobia sú uvedené v tabuľkovej časti CBA v časti „Prevádzka a údržba železničnej infraštruktúry“.

6.1.4 Prevádzkové náklady vozidiel

Zmena prevádzkových nákladov vozidiel je spôsobená najmä zmenou trakcie v železničnej doprave v projektových variantoch oproti variantu „bez projektu“.

V metodickej príručke MDV SR sú k dispozícii pre železničnú dopravu len priemerné prevádzkové náklady za osobnú dopravu (bez rozlíšenia trakcie) a nákladnú dopravu (s rozlíšením pre motorovú a elektrickú trakciu) bez bližšej špecifikácie položiek (nie je možné aplikovať konverzné koeficienty pre výpočet ekonomických nákladov). Pre stanovenie zmeny (rozdielu) prevádzkových nákladov v železničnej nákladnej doprave je využitá príručka „Guidance on Appraising the Economic Impacts of Rail Freight Measures (Jaspers, r. 2017), ktorá odporúča stanoviť zmenu prevádzkových nákladov pri elektrifikácii trate prostredníctvom zmeny nákladov na trakčné palivo resp. trakčnú energiu (ostatné prevádzkové náklady sa považujú za rovnocenné resp. nie sú dostatočné podklady na ich vyčíslenie). Pre výpočet nákladov sú stanovené priemerné spotreby nafty resp. trakčnej elektrickej energie na vlakový kilometer v nákladnej doprave (pre jedno činné hnacie vozidlo):

- v motorovej trakkii 4,6 l/vlkm,
- v elektrickej trakkii 26 kWh/vlkm.

Priemerná spotreba v motorovej trakkii bola upravená tak, aby bol zohľadnený podiel vlakov s postrkom v motorovej trakkii na riešenej trati (cca 1/3 počtu nákladných vlakov) na 6,14 l/vlkm. Priemerná spotreba pre elektrickú trakciu zostala nezmenená (výkon elektrických hnacích vozidiel je dostatočný a nie je potrebný postrk).

Zmena prevádzkových nákladov v osobnej železničnej doprave bola tiež vypočítaná ako rozdiel nákladov na trakčné palivo resp. trakčnú energiu. Priemerná spotreba trakčnej energie/trakčného paliva pre vlaky osobnej dopravy bola vypočítaná pomocou programu „RailTech“ (bol zadáný skutočný pozdĺžny profil a smerové vedenie trate, v súčasnosti prevádzkované hnacie koľajové vozidlá a súčasné parametre vlakov). Vypočítané priemerné hodnoty :

- R, REX v motorovej trakkii 4,2 l/vlkm (po zohľadnení príprahu pri dvoch rýchlikoch bola použitá priemerná hodnota 4,58 l/vlkm,
- Os v motorovej trakkii 1,6 l/vlkm,
- R, REX v elektrickej trakkii 20 kWh/vlkm,
- Os v elektrickej trakkii 12 kWh/vlkm.

Náklady na trakčnú energiu/trakčné palivo boli vypočítané na základe priemernej spotreby trakčnej energie na 1 vlkm a ceny trakčnej energie/trakčného paliva. Cena trakčnej energie predstavuje 53 €/MWh (cena za ktorú ŽSR predávali trakčnú energiu dopravcom v r. 2018). Cena trakčného paliva - nafty (bez DPH a spotrebných daní) predstavuje 0,66 €/l (priemerná cena za r. 2018).

Na zmenu prevádzkových nákladov vozidiel má vplyv aj zmena dopravných výkonov. Zmena dopravných výkonov bola stanovená na základe dopravného modelu. Dopravné výkony zahŕňujú celé riešené územie dopravného modelu (s výnimkou železničnej nákladnej dopravy). Výpočty boli spracované pre roky 2025 a 2050. Dáta pre ostatné roky hodnotiaceho obdobia boli interpolované na základe predpokladaného rastu výkonov medzi uvedenými rokmi.

V železničnej osobnej doprave neprichádza k zmene celkových dopravných výkonov oproti súčasnosti, okrem variantu C+ kde sa uvažuje so zvýšením počtu REX v dopravných špičkách o 4 páry vlakov/deň t.j. zahustenie taktu na 1 hod v tomto období. V železničnej nákladnej doprave je uvažovaný 40 % rast oproti r. 2018. V projektových variantoch je prevažná časť výkonov (v osobnej aj nákladnej železničnej doprave) realizovaná v elektrickej trakkii. V automobilovej doprave je modelovaný nárast dopravy na úrovni 80 % oproti súčasnosti.

Prevádzkové náklady vozidiel vo variante „bez projektu“ aj pre jednotlivé projektové varianty počas hodnotiaceho obdobia sú uvedené v tabuľkovej časti CBA v časti „Prevádzkové náklady vozidiel“.

6.1.5 Náklady na nehody

Zmena nákladov na nehody priamo súvisí so zmenou dopravných výkonov jednotlivých druhov dopravy. Zmena dopravných výkonov bola stanovená na základe dopravného modelu. Dopravné výkony zahŕňujú celé riešené územie dopravného modelu.

Náklady na nehody variantu „bez projektu“ aj jednotlivých projektových variantov počas hodnotiaceho obdobia sú uvedené v tabuľkovej časti CBA v časti „Nehodovosť“.

6.1.6 Netrhové vplyvy

Okrem trhovo ocenených výdavkov a príjmov generuje projekt aj netrhové vplyvy ocenené spoločenskou hodnotou. Jednotkové ocenenie netrhových vplyvov je prevzaté z metodických príručiek. Počas hodnotiaceho obdobia je toto jednotkové ocenenie upravované pre jednotlivé roky v závislosti od prognózovaného rastu HDP s elasticitou 0,7 resp. 0,5, okrem jednotkových úspor nákladov z tvorby skleníkových plynov, ktorých odporúčaný vývoj je viazaný na vývoj ceny za tonu CO₂.

Medzi netrhové vplyvy patria:

- úspory času cestujúcich,
- úspory času v procese prepravy tovaru,
- úspory zo zníženia hluku,
- úspory zo zníženia znečistenia životného prostredia,
- úspory zo zníženia tvorby skleníkových plynov.

Úspory času cestujúcich

Úspory času cestujúcich vznikajú skrátením času prepravy v osobnej doprave. Skrátenie času v železničnej doprave je dosiahnuté elektrifikáciou úseku (všetky projektové varianty) a zvýšením traťovej rýchlosti v riešenom úseku (pre Variant B v časti riešeného úseku, a pre Variant C a C+ v celom riešenom úseku).

Úspory času cestujúcich v železničnej osobnej doprave predstavujú :

- skrátenie pravidelných jazdných časov zmenou trakcie v úseku Košice – Trebišov (1,5 min.),
- skrátenie pravidelných jazdných časov R a REX v úseku Trebišov - Humenné po elektrifikácii riešeného úseku resp. aj po zvýšení traťovej rýchlosti (viď tabuľka).

Tabuľka 67 Úspory jazdného času pre R, REX a Os v projektových variantoch (min/vlak)

Úsek	Variant A	Variant B	Variant C, C+
Košice – Trebišov	1,5	1,5	1,5
Trebišov – Bánovce n/O.	0,5	0,5	0,5
Bánovce n/O. – Michalovce	0,5	0,5	1,5
Michalovce – Strážske	0,5	0,5	1,5
Strážske – Humenné	0,5	1,5	1,5

Úspory času v železničnej osobnej doprave sú stanovené na základe :

- rozdielu pravidelných jazdných časov pre R a REX v úseku Košice – Bánovce nad Ondavou v GVD 2015/2016 (elektrická trakcia) a v GVD 2018/2019 (nezávislá trakcia),
- vypočítaných jazdných časov po elektrifikácii úseku pri zachovaní súčasnej traťovej rýchlosti resp. po zvýšení traťovej rýchlosti.

Celkové úspory času sú vypočítané

- pre pôvodných cestujúcich využívajúcich železničnú dopravu ako súčin počtu prepravených cestujúcich vo variante „bez projektu“ a jednotkovej úspory jazdného času v jednotlivých úsekoch riešenej trate a úseku Bánovce – Trebišov – Košice,
- pre prevedenú dopravu je uplatnené pravidlo jednej polovice t.j. úspora času je polovičná oproti pôvodnému cestujúcemu využívajúceho železničnú dopravu.

Počty cestujúcich sú prevzaté z dopravného modelu Výpočty boli spracované pre roky 2025 a 2050. Dáta pre ostatné roky hodnotiaceho obdobia boli interpolované na základe predpokladaného rastu prepravných výkonov medzi uvedenými rokmi.

Úspory času v procese prepravy tovaru

Úspory času v nákladnej doprave vznikajú vplyvom skrátenia celkového času prepravy t.j. odstránením súčasných preprav HDV v Bánovciach nad Ondavou resp. v Trebišove a skrátením pravidelných jazdných časov v riešenom úseku pre vlaky v elektrickej trakkii. Priemerné skrátenie času prepravy predstavuje 25 minút/vlak. Skrátenie času prepravy je aplikované len na skutočný počet vlakov (nie počet pravidelných vlakov zakreslených v GVD), údaj o skutočných výkonoch na riešenej trati poskytol zadávateľ (ŽSR). Časová úspora neplatí pre Mn vlaky ktoré zostanú v motorovej trakkii.

Úspory zo zníženia hluku, zníženia znečistenia životného prostredia a zníženia tvorby skleníkových plynov

Uvedené úspory priamo súvisia so zmenou dopravných výkonov jednotlivých druhov dopravy resp. zmenou trakcie v železničnej doprave. Zmena dopravných výkonov bola stanovená na základe dopravného modelu. Dopravné výkony zahŕňujú celé riešené územie dopravného modelu.

Úspory zo znečistenia životného prostredia boli vypočítané dvomi spôsobmi (podľa súčasnej metodiky uvedenej v príručke CBA a podľa podkladov dodaných MDV SR).

6.1.7 Kvalitatívne prínosy projektu

Najvýznamnejšie kvalitatívne prínosy projektu predstavujú :

- zvýšenie bezpečnosti železničnej prevádzky,
- zvýšenie bezpečnosti cestujúcich.

Zvýšenie bezpečnosti železničnej prevádzky bude zabezpečené modernizáciou zabezpečovacej a telekomunikačnej techniky. Rozsah tejto modernizácie je v jednotlivých variantoch rozdielny. Vo variante A je rovnaký ako vo variante „bez projektu“, avšak oproti súčasnosti to predstavuje náhradu existujúceho staničného zabezpečovacieho zariadenia 1. kategórie za moderné zabezpečovacie zariadenie 3. kategórie. Najväčší rozsah modernizácie zabezpečovacieho zariadenia obsahuje Variant C+ v ktorom je modernizované zabezpečovacie zariadenie v celom riešenom úseku (mimo ŽST Bánovce nad Ondavou).

Zvýšenie bezpečnosti cestujúcich bude zabezpečené :

- rekonštrukciou existujúcich resp. vybudovaním nových nástupíšť,
- realizáciou mimoúrovňových prístupov cestujúcich na nástupištia vo vybraných železničných staniciach,
- realizáciou informačných systémov v železničných staniciach.

Rozsah realizovaných nástupíšť a úrovňových aj mimoúrovňových prístupov na ne je v jednotlivých variantoch rozdielny. Vo variante A sa nepredpokladá realizácia nových nástupíšť (úprava existujúcich len v nevyhnutnom rozsahu). Vo variante B je navrhnuté v ŽST Humenné nové ostrovné nástupište s mimoúrovňovým prístupom. Najväčší rozsah budovania nových nástupíšť resp. rekonštrukcia existujúcich je vo Variante C a C+ (týka sa všetkých železničných staníc a zastávok, v ŽST Michalovce a Humenné aj s mimoúrovňovým prístupom cestujúcich).

6.2 Finančná analýza alternatív

Obsahom finančnej analýzy je:

- finančná výnosnosť investície,
- finančná výnosnosť národného kapitálu,
- výpočet príspevku EÚ,
- finančná udržateľnosť projektu.

Finančná výnosnosť investície sa hodnotí na základe ukazovateľov:

- čistá súčasná hodnota investície (FNPV-C),
- miera finančnej návratnosti investície (FRR-C).

Finančná výnosnosť investície hodnotí výnosnosť projektu z pohľadu investora. V prípade zápornej hodnoty FNPV-C a súčasne nižšej miery finančnej návratnosti ako je diskontná sadzba (4 %) môže byť projekt spolufinancovaný zo zdrojov EÚ.

Finančná výnosnosť národného kapitálu skúma výkonnosť projektu z hľadiska zdrojov tých subjektov, ktoré žiadajú o nenávratný príspevok.

Výpočet príspevku EÚ predstavuje určenie časti finančných nákladov hrađených formou príspevku z fondov EÚ.

Finančná udržateľnosť projektu preukazuje schopnosť fungovania projektu počas hodnotiaceho obdobia. Podmienkou finančnej udržateľnosti je kladný kumulovaný čistý peňažný tok počas hodnotiaceho obdobia.

Finančná analýza je súčasťou tabuľkovej časti CBA – časť „Finančná analýza“ (tabuľková časť tvorí samostatné prílohy správy).

6.2.1 Finančná výnosnosť investície

Tabuľka 68 Finančná výnosnosť posudzovaných alternatív

Variant	Čistá súčasná hodnota investície v € (FNPV-C)	Miera finančnej návratnosti investície v % (FRR-C)
Variant A	- 34 376 407	- 2,76 %
Variant B	- 45 051 530	- 3,12 %
Variant C	- 83 153 458	- 4,10 %
Variant C+	- 83 056 426	- 4,09 %

Na základe dosiahnutých výsledkov finančnej výnosnosti investície všetky hodnotené alternatívy spĺňajú prvú podmienku spolufinancovania z fondov EÚ.

6.2.2 Finančná dostupnosť a udržateľnosť

V čase spracovania štúdie nie je schválený model financovania. Predpokladá sa že projekt bude financovaný z verejných zdrojov Slovenskej republiky a z fondov EÚ. Pri určení maximálnej možnej hodnoty príspevku z fondov EÚ sa uvažuje so súčasnou mierou spolufinancovania na úrovni 85 % sumy podľa rozhodnutia.

6.2.3 Výpočet príspevku EÚ

Príspevok z fondov EÚ je vypočítaný podľa v súčasnosti platného postupu t.j.:

- určenie „finančnej medzery“,
- určenie „sumy podľa rozhodnutia“,
- určenie „maximálnej hodnoty príspevku“.

Pri určení finančnej medzery sú úspory prevádzkových nákladov započítané ako čisté príjmy, vzhľadom na skutočnosť že v tejto dokumentácii nie je preukázané, že tieto úspory budú vyvážené znížením prevádzkových dotácií. Týmto sa bude zaoberať až žiadosť o nenávratný finančný príspevok spracovaná po schválení modelu financovania.

Tabuľka 69 Príspevok EÚ pre posudzované alternatívy

Variant	Oprávnené náklady v € (CÚ 2021)	Finančná medzera v %	Príspevok EÚ v €
Variant A	91 162 163	40,44 %	31 333 730
Variant B	104 160 328	46,30 %	40 995 232
Variant C	145 461 012	61,27 %	75 757 781
Variant C+	145 461 012	61,20 %	75 668 805

Ako je z tabuľky zrejmé maximálny príspevok pri zachovaní súčasnej miery spolufinancovania predstavuje 40 – 61 % oprávnených nákladov.

V prípade že by sme pri výpočte finančnej medzery nebrali do úvahy úsporu prevádzkových nákladov pohybovala by sa finančná medzera na úrovni 89 – 90,5 % z oprávnených nákladov (výpočet je spracovaný v tabuľkovej časti CBA, časť „Financovanie“).

6.3 Ekonomická analýza alternatív

Ekonomická analýza hodnotí projekt z hľadiska celej spoločnosti. Vzhľadom na túto skutočnosť je nutné:

- vylúčiť príjmy vlastníka, ktoré sú zároveň výdavkami užívateľov,
- vylúčiť priame dane a dotácie,
- vykonať korekciu medzi trhovou hodnotou a spoločenskou hodnotou zdrojov a príjmov pomocou konverzných faktorov.

Vylúčenie príjmov vlastníka, ktoré sú zároveň výdavkami užívateľov predstavuje vylúčenie príjmov za použitie železničnej infraštruktúry s ekonomickej analýzy.

Vylúčenie priamych daní a dotácií bolo realizované už vo finančnej analýze. Priame dane predstavuje najmä daň z pridanej hodnoty. Ostatné formy daní sú eliminované pomocou konverzných faktorov, ktoré sú definované pre základné skupiny:

- personálne výdavky,
- pohonné hmoty,
- materiál a ostatné výdavky.

Konverzný faktor pre personálne výdavky, ktorého hodnota je 0,9 bol prevzatý z príručky CBA MDV (vzhľadom na skutočnosť, že od platnosti príručky nebola zmenená sadzba dane z príjmov fyzických osôb konverzný faktor nebol upravovaný).

Konverzný faktor pre pohonné hmoty bol vypočítaný pomocou vzorca :

Konverzný faktor = $(FUP - DPH - CT) / (FUP - DPH)$ kde :

FUP - priemerná jednotková cena pohonnej hmoty v CÚ 2021 (priemerná cena pohonnej hmoty v r. 2018 t.j. nafta 1,243 €/l a benzín95 1,358 €/l bola upravená na základe prognózy vývoja pohonných hmôt* koeficientom 0,924)

*prognóza prevzatá z materiálu „Prognóza vývoja ekonomiky SR na roky 2019 – 2022“ (IFP MF SR 06. 2019).

DPH - daň z pridanej hodnoty (20 %)

CT - spotrebná daň za liter pohonnej hmoty (nafta =0,368 €/liter, benzín 95 = 0,514 €/l)

Konverzný faktor pre naftu = $(1,148 - 0,191 - 0,368) / (1,148 - 0,191) = 0,61$

Konverzný faktor pre benzín = $(1,255 - 0,209 - 0,514) / (1,255 - 0,209) = 0,51$

Výsledný konverzný faktor pre pohonné hmoty použitý v CBA = 0,56

Konverzný faktor pre materiál a ostatné výdavky, ktorého hodnota je 1,0 bol prevzatý z príručky CBA MDV.

S využitím konverzných faktorov pre základné skupiny sú stanovené konverzné faktory pre náklady a činnosti súvisiace s výstavbou a prevádzkou železničnej infraštruktúry, ale aj s prevádzkou vozidiel. Použité konverzné faktory sú prevzaté z príručky CBA MDV (tab. 19), konverzný faktor pre riadenie železničnej dopravy stanovil spracovateľ na základe podkladov ŽSR. Použité konverzné faktory sú uvedené v CBA, v časti „Parametre“.

Ekonomická výnosnosť investície sa hodnotí na základe ukazovateľov:

- čistá súčasná hodnota investície ENPV,
- ekonomická miera návratnosti investície (ERR),
- pomer prínosov a nákladov (B/C)

Hraničné hodnoty pre ekonomicky efektívne projekty predstavujú:

- ENPV musí byť kladná t.j. viac ako nula,
- ERR musí mať hodnotu 5 % a viac,
- pomer prínosov a nákladov musí byť viac ako 1.

Ekonomická analýza je súčasťou tabuľkovej časti CBA – časť „Ekonomická analýza“ (tabuľková časť tvorí samostatné prílohy správy).

6.3.1 Variant A

Tabuľka 70 - Výsledky ekonomickej analýzy Variantu A

Položka	Nediskontovaná hodnota	Diskontovaná hodnota	Podiel na prínosoch
Investičné náklady	82 863 101	75 229 966	
Zmena nákladov prevádzky a údržby ŽI	- 39 452 223	- 37 757 565	
Náklady spolu	43 410 878	37 472 402	
Úspora času cestujúcich	13 255 031	6 050 663	5,70 %
Úspora času v preprave tovaru	3 567 995	1 625 078	1,53 %
Zmena prevádzkových nákladov vozidiel	61 583 858	28 691 001	27,02 %
Nehodovosť	2 166 287	968 968	0,91 %
Emisie a ostatné externality	152 034 306	68 858 902	64,84 %
Prínosy spolu	232 607 477	106 194 612	
Zostatková hodnota	20 093 634	4 649 214	
Ekonomická čistá súčasná hodnota (ENPV)		73 371 424	
Ekonomická miera návratnosti (ERR)		16,07 %	
Pomer prínosov a nákladov (B/C)		3,24	

6.3.2 Variant B

Tabuľka 71 - Výsledky ekonomickej analýzy Variantu B

Položka	Nediskontovaná hodnota	Diskontovaná hodnota	Podiel na prínosoch
Investičné náklady	94 678 433	85 902 155	
Zmena nákladov prevádzky a údržby ŽI	- 38 289 781	- 37 731 100	
Náklady spolu	56 388 652	48 171 055	
Úspora času cestujúcich	16 060 055	7 314 718	6,68 %
Úspora času v preprave tovaru	3 567 995	1 625 078	1,48 %
Zmena prevádzkových nákladov vozidiel	64 343 451	29 946 979	27,35 %
Nehodovosť	3 222 369	1 437 740	1,31
Emisie a ostatné externality	152 695 339	69 150 898	63,17 %
Prínosy spolu	239 889 208	109 475 412	
Zostatková hodnota	24 389 287	5 643 131	
Ekonomická čistá súčasná hodnota (ENPV)		66 947 488	
Ekonomická miera návratnosti (ERR)		13,48 %	
Pomer prínosov a nákladov (B/C)		2,57	

6.3.3 Variant C

Tabuľka 72 - Výsledky ekonomickej analýzy Variantu C

Položka	Nediskontovaná hodnota	Diskontovaná hodnota	Podiel na prínosoch
Investičné náklady	132 220 635	120 333 797	
Zmena nákladov prevádzky a údržby ŽI	- 26 888 108	- 34 352 966	
Náklady spolu	105 332 528	85 980 832	
Úspora času cestujúcich	23 262 879	10 616 844	8,93 %
Úspora času v preprave tovaru	3 567 995	1 625 078	1,37 %
Zmena prevádzkových nákladov vozidiel	72 706 719	33 778 883	28,40 %
Nehodovosť	6 419 667	2 866 364	2,41 %
Emisie a ostatné externality	154 695 815	70 040 446	58,89 %
Prínosy spolu	260 653 076	118 927 615	
Zostatková hodnota	39 556 038	9 152 375	
Ekonomická čistá súčasná hodnota (ENPV)		42 099 158	
Ekonomická miera návratnosti (ERR)		8,55 %	
Pomer prínosov a nákladov (B/C)		1,55	

6.3.4 Variant C+

Tabuľka 73 - Výsledky ekonomickej analýzy Variantu C+

Položka	Nediskontovaná hodnota	Diskontovaná hodnota	Podiel na prínosoch
Investičné náklady	132 220 635	120 333 797	
Zmena nákladov prevádzky a údržby ŽI	- 26 888 108	- 34 352 966	
Náklady spolu	105 332 528	85 980 832	

Položka	Nediskontovaná hodnota	Diskontovaná hodnota	Podiel na prínosoch
Úspora času cestujúcich	26 688 895	12 178 955	8,83 %
Úspora času v preprave tovaru	3 567 995	1 625 078	1,18 %
Zmena prevádzkových nákladov vozidiel	83 813 230	38 961 085	28,25 %
Nehodovosť	6 336 509	2 820 561	2,04 %
Emisie a ostatné externality	181 743 900	82 352 502	59,70 %
Prínosy spolu	302 150 529	137 938 181	
Zostatková hodnota	39 556 038	9 152 375	
Ekonomická čistá súčasná hodnota (ENPV)		61 109 725	
Ekonomická miera návratnosti (ERR)		9,98 %	
Pomer prínosov a nákladov (B/C)		1,80	

Prehľad základných parametrov variantov

Tabuľka 74 - Ekonomická výnosnosť posudzovaných variantov

Variant	Čistá súčasná hodnota investície v € (ENPV)	Miera návratnosti investície v % (ERR)	Pomer výnosov a nákladov (B/C)
Variant A	73 371 424	16,07 %	3,24
Variant B	66 947 488	13,48 %	2,57
Variant C	42 099 158	8,55 %	1,55
Variant C+	61 109 725	9,98 %	1,80

Na základe uvedených výsledkov ekonomického hodnotenia je možné konštatovať:

- všetky posudzované varianty sú ekonomicky realizovateľné,
- vo všetkých základných ekonomických ukazovateľoch je najlepší Variant A,
- najvýznamnejším prínosom je úspora nákladov na emisie a ostatné externality s podielom 59 – 64 % z celkových prínosov,
- druhým najvýznamnejším prínosom je úspora prevádzkových nákladov vozidiel s podielom 27 – 28 % z celkových prínosov.

Na veľmi priaznivé výsledné parametre ekonomickej výnosnosti má vplyv skutočnosť že okrem riešeného úseku Bánovce nad Ondavou – Humenné dĺžky 33,5 km príde k zmene motorovej trakcie na elektrickú pri všetkých vlakoch ešte aj v úseku Trebišov – Bánovce nad Ondavou (10,7 km) a aj všetky R a REX vlaky v relácii Košice – Humenné prejdú v úseku Košice – Trebišov (55,5 km) z motorovej na elektrickú trakciu. Z uvedeného vyplýva že :

- realizácia elektrifikácie úseku Bánovce nad Ondavou – Humenné v dĺžke 33,5 km bude mať vplyv na úsek s dĺžkou 99,7 km,
- objem dopravných výkonov vo vlakových kilometroch prechádzajúcich z motorovej trakcie na elektrickú je mimo riešeného úseku vyšší ako v úseku kde je elektrifikácia riešená.

6.4 Analýza citlivosti a rizika

Všetky peňažné toky vo finančnej aj ekonomickej analýze sú výsledkom prognózy a môžu podliehať nepresnostiam. Z týchto dôvodov je potrebné kvantifikovať citlivosť výsledných ukazovateľov z týchto analýz na zmeny ich vstupov. Tak isto je potrebné vykonať analýzu rizík zmien významných vstupov a následné riziko zmien výsledkov.

Povinnou súčasťou analýzy nákladov a prínosov je posúdenie rizík ktoré predstavuje spracovanie:

- analýzy citlivosti,
- kvalitatívnej analýzy rizík a plánu zmierňujúcich opatrení,
- pravdepodobnostnej analýzy rizík (ak je významné zostatkové riziko aj po aplikácii zmierňujúcich opatrení).

6.4.1 Analýza citlivosti

Cieľom analýzy citlivosti je hodnotenie vplyvu zmien vstupných premenných na výsledné ukazovatele projektu. Obsahom analýzy citlivosti je identifikácia:

- kritických vstupných premenných a ich citlivosť na výsledné finančné a ekonomické parametre,
- „switching values“ t.j. zlomových hodnôt (resp. miera zmeny vyjadrená v percentách) kritických premenných pre ktoré je čistá súčasná ekonomická hodnota (ENPV) rovná nule,
- optimistických a pesimistických hodnôt finančných a ekonomických parametrov na základe spracovania analýzy scenárov.

Identifikácia kritických premenných

Kritické vstupné premenné sú tie ktorých zmena o 1 % vyvolá zmenu parametra ENPV väčšiu ako +1 % resp. - 1 %. Testované premenné:

- investičné náklady,
- zmena nákladov na prevádzku a údržbu železničnej infraštruktúry,
- úspora nákladov na prevádzku vozidiel,
- hodnota času v osobnej doprave (jednotková hodnota času),
- hodnota nákladov na nehody (jednotková hodnota),
- hodnota nákladov zo znečistenia životného prostredia,
- hodnota nákladov z emisií skleníkových plynov (jednotková hodnota),
- rast HDP.

Aplikácia 1% zmeny

Investičné náklady – 1% zmena je vzťahnutá na ekonomické investičné náklady vo všetkých rokoch výstavby.

Zmena nákladov na prevádzku a údržbu železničnej infraštruktúry – 1 % zmena je vzťahnutá na rozdiel ekonomických prevádzkových nákladov medzi variantom „bez projektu“ a projektovými variantmi.

Úspora nákladov na prevádzku vozidiel – 1 % zmena je vzťahnutá len na rozdiel medzi ekonomickými nákladmi variantu „bez projektu“ a projektovými variantmi.

Hodnota času cestujúcich – je prevzatá z metodické príručky MDV SR. 1 % zmena je uplatnená v prvom roku hodnotiaceho obdobia a od nej sa v zmysle metodiky vypočítavajú hodnoty pre ostatné roky hodnotiaceho obdobia.

Hodnota nákladov na nehody – bola vypočítaná podľa metodické príručky MDV SR. 1 % zmena je uplatnená v prvom roku hodnotiaceho obdobia a od nej sa v zmysle metodiky vypočítavajú hodnoty pre ostatné roky hodnotiaceho obdobia.

Hodnota nákladov zo znečistenia životného prostredia – je prevzatá z metodické príručky MDV SR. 1 % zmena je uplatnená na všetky jednotkové hodnoty v prvom roku hodnotiaceho obdobia a od nej sa v zmysle metodiky vypočítavajú hodnoty pre ostatné roky hodnotiaceho obdobia.

Hodnota nákladov z emisií skleníkových plynov – je prevzatá z metodické príručky MDV SR. 1 % zmena je uplatnená v prvom roku hodnotiaceho obdobia a od nej sa v zmysle metodiky vypočítavajú hodnoty pre ostatné roky hodnotiaceho obdobia.

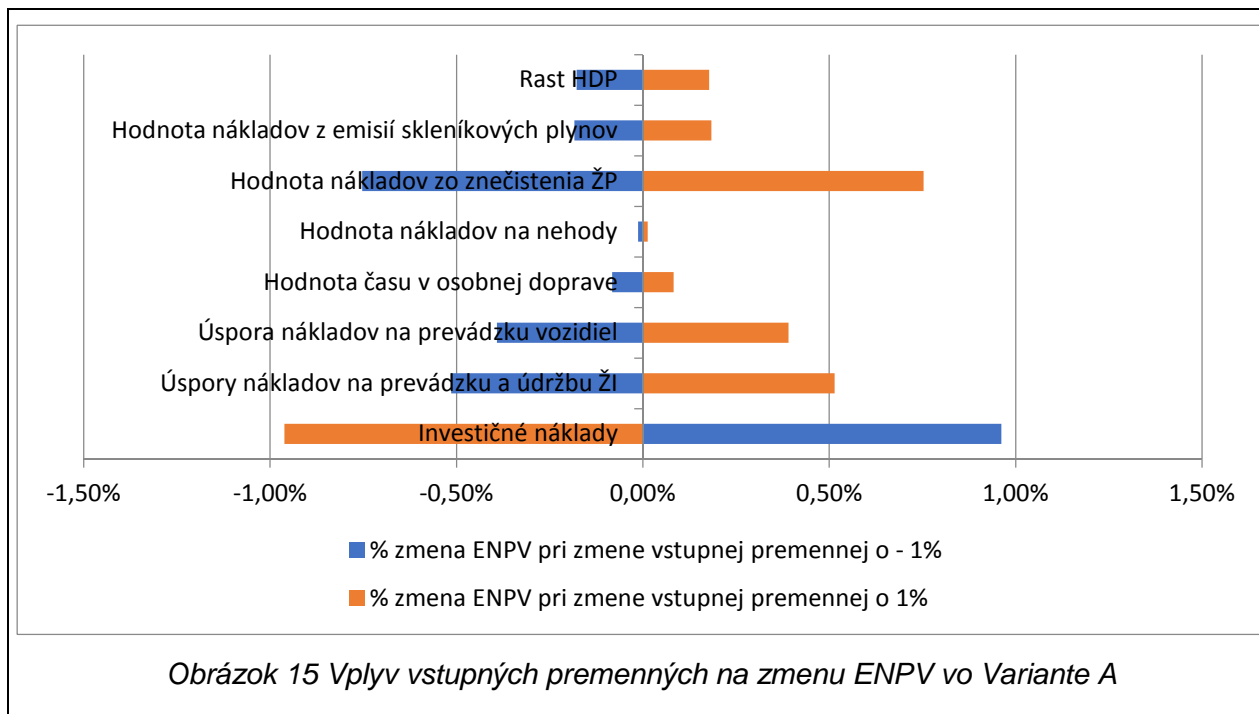
Rast HDP – prognóza rastu HDP je prevzatá z metodické príručky MDV SR, SÚ SR a MF SR. 1 % zmena z rastu je uplatnená na všetky roky hodnotiaceho obdobia.

Variant A

Tabuľka 75 - Vplyv vstupných premenných na zmenu ENPV vo Variante A

Vstupná premenná	Zmena premennej	% zmena ENPV	Zmena premennej	% zmena ENPV
Investičné náklady	+1%	- 0,96%	-1%	0,96%
Úspora nákladov na PaÚŽI	+1%	0,51%	-1%	- 0,51%
Úspora nákladov na prevádzku vozidiel	+1%	0,39%	-1%	- 0,39%
Hodnota času cestujúcich	+1%	0,08%	-1%	- 0,08%
Hodnota nákladov na nehody	+1%	0,01%	-1%	- 0,01%
Hodnota nákladov zo znečistenia ŽP	+1%	0,75%	-1%	- 0,75%
Hodnota nákladov z emisií skleníkových plynov	+1%	0,18%	-1%	- 0,18%
Rast HDP	+1%	0,18%	-1%	- 0,18%
Základná hodnota ENPV	73 371 424			

Z tabuľky vyplýva že Variant B nemá kritické premenné t.j. 1% zmena z testovaných vstupných premenných vyvolá zmenu ENPV nižšiu ako 1 %.

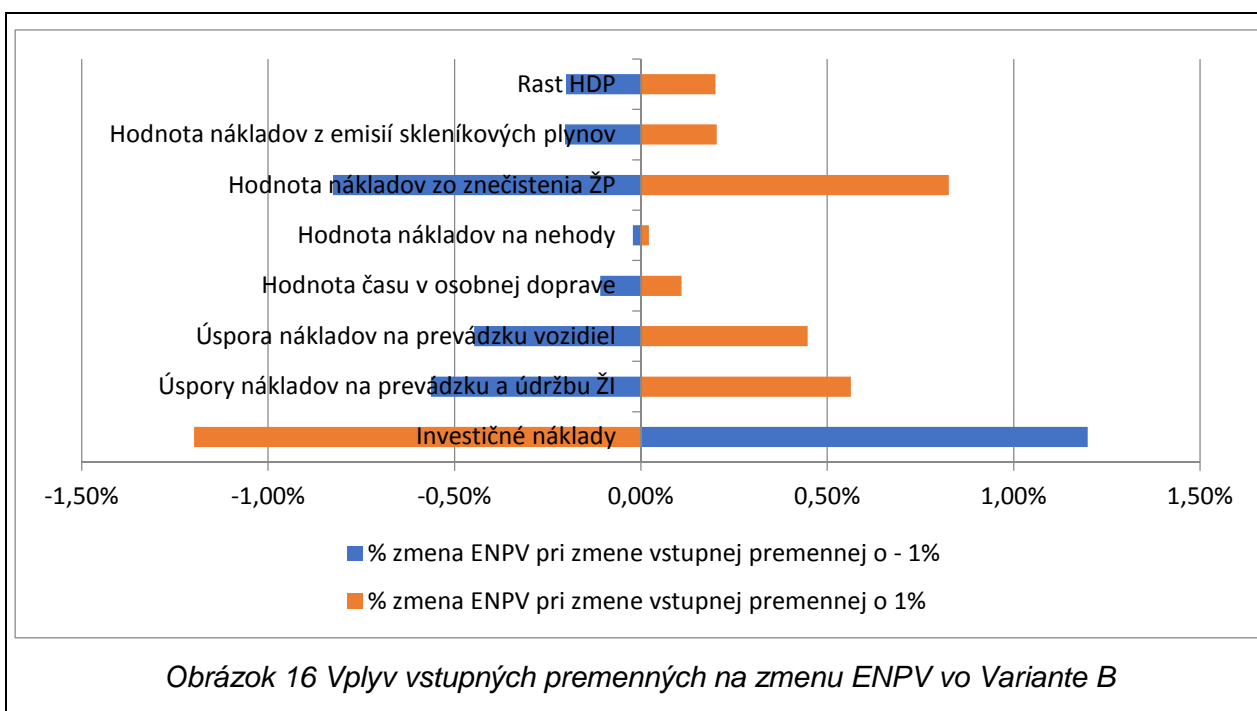


Variant B

Tabuľka 76 - Vplyv vstupných premenných na zmenu ENPV vo Variante B

Vstupná premenná	Zmena premennej	% zmena ENPV	Zmena premennej	% zmena ENPV
Investičné náklady	+1%	-1,20%	-1%	1,20%
Úspora nákladov na PaÚŽI	+1%	0,56%	-1%	- 0,56%
Úspora nákladov na prevádzku vozidiel	+1%	0,45%	-1%	- 0,45%
Hodnota času cestujúcich	+1%	0,11%	-1%	- 0,11%
Hodnota nákladov na nehody	+1%	0,02%	-1%	- 0,02%
Hodnota nákladov zo znečistenia ŽP	+1%	0,83%	-1%	- 0,83%
Hodnota nákladov z emisií skleníkových plynov	+1%	0,20%	-1%	- 0,20%
Rast HDP	+1%	0,20%	-1%	- 0,20%
Základná hodnota ENPV	66 947 488			

Z tabuľky vyplýva že Variant B nemá kritické premenné t.j. 1% zmena z testovaných vstupných premenných vyvolá zmenu ENPV nižšiu ako 1 %.



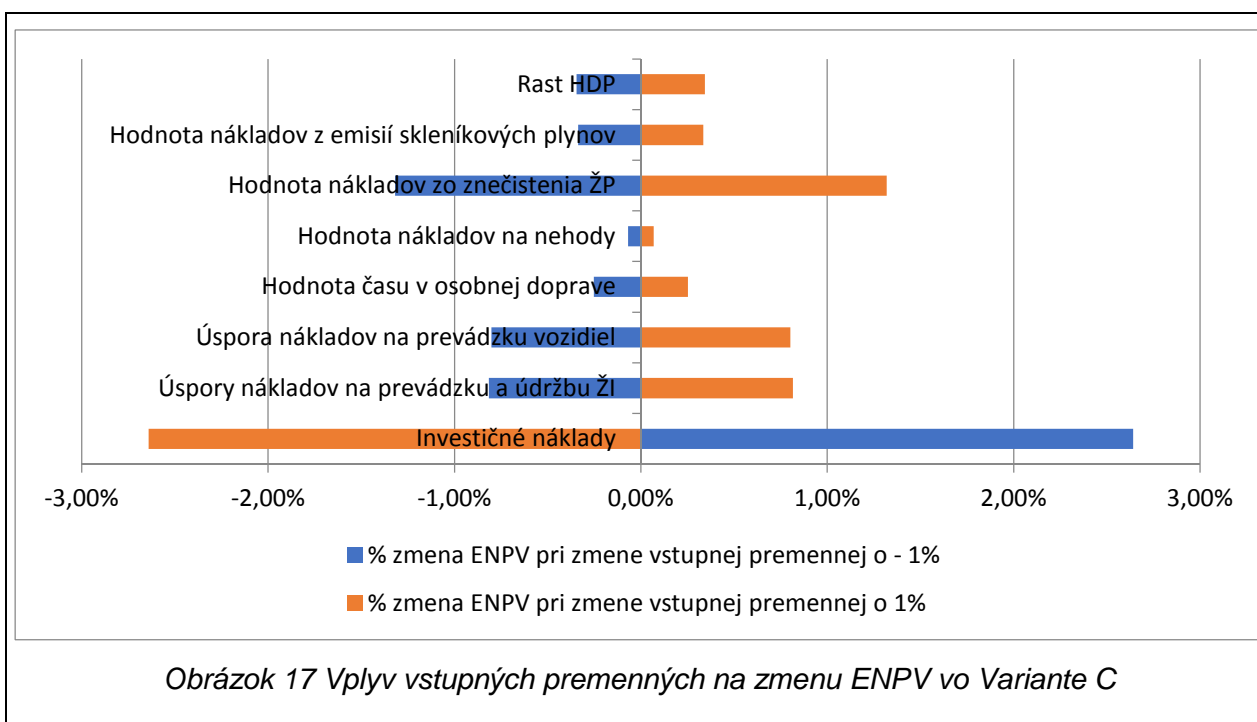
Variant C

Tabuľka 77 - Vplyv vstupných premenných na zmenu ENPV vo Variante C

Vstupná premenná	Zmena premennej	% zmena ENPV	Zmena premennej	% zmena ENPV
Investičné náklady	+1%	- 2,64%	-1%	2,64%
Úspora nákladov na PaŤŽI	+1%	0,82%	-1%	- 0,82%
Úspora nákladov na prevádzku vozidiel	+1%	0,80%	-1%	- 0,80%
Hodnota času cestujúcich	+1%	0,25%	-1%	- 0,25%
Hodnota nákladov na nehody	+1%	0,07%	-1%	- 0,07%
Hodnota nákladov zo znečistenia ŽP	+1%	1,32%	-1%	- 1,32%
Hodnota nákladov z emisií skleníkových plynov	+1%	0,34%	-1%	- 0,34%
Rast HDP	+1%	0,34%	-1%	- 0,34%
Základná hodnota ENPV	42 099 158			

Z tabuľky vyplýva že kritickými premennými sú:

- investičné náklady,
- hodnota nákladov zo znečistenia životného prostredia.



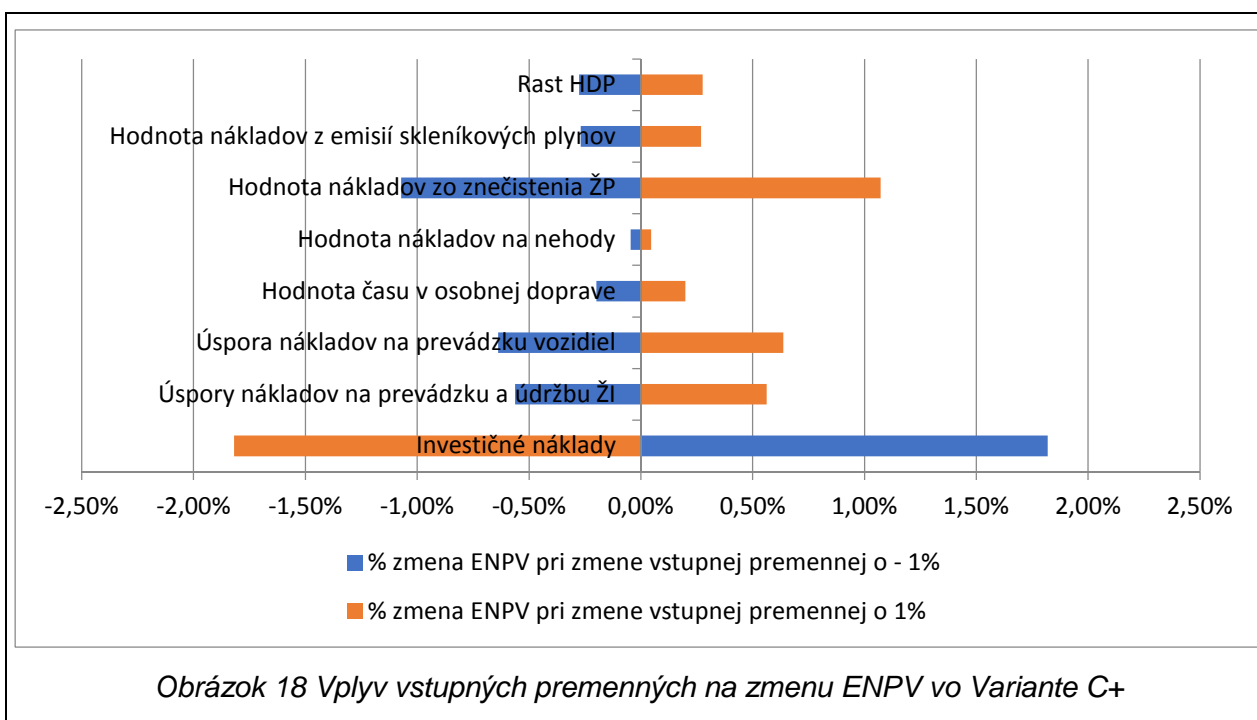
Variant C+

Tabuľka 78 - Vplyv vstupných premenných na zmenu ENPV vo Variante C+

Vstupná premenná	Zmena premennej	% zmena ENPV	Zmena premennej	% zmena ENPV
Investičné náklady	+1%	- 1,82%	-1%	1,82%
Úspora nákladov na PaÚŽI	+1%	0,56%	-1%	- 0,56%
Úspora nákladov na prevádzku vozidiel	+1%	0,64%	-1%	- 0,64%
Hodnota času cestujúcich	+1%	0,20%	-1%	- 0,20%
Hodnota nákladov na nehody	+1%	0,05%	-1%	- 0,05%
Hodnota nákladov zo znečistenia ŽP	+1%	1,07%	-1%	- 1,07%
Hodnota nákladov z emisií skleníkových plynov	+1%	0,27%	-1%	- 0,27%
Rast HDP	+1%	0,28%	-1%	- 0,28%
Základná hodnota ENPV	61 109 725			

Z tabuľky vyplýva že kritickými premennými sú:

- investičné náklady,
- hodnota nákladov zo znečistenia životného prostredia.



Určenie zlomových hodnôt pre testované vstupné premenné

Pre testované vstupné premenné bola stanovená miera zmeny vyjadrená v % pri ktorej je ENPV = 0. Premenné pri ktorých ani nulová hodnota premennej nezabezpečí nulovú ENPV je uvedená skratka N/A (neaplikovateľné).

Variant A

Tabuľka 79 –Body zlomu pre vstupné premenné vo Variante A

Položka	% zmena pri ENPV = 0
Investičné náklady	104 %
Úspora nákladov na prevádzku a údržbu ŽI	N/A
Úspora nákladov na prevádzku vozidiel	N/A
Hodnota času cestujúcich	N/A
Hodnota času v preprave tovaru	N/A
Hodnota nákladov na nehody	N/A
Hodnota nákladov znečistenia životného prostredia	N/A
Hodnota nákladov z emisií skleníkových plynov	N/A
Rast HDP	N/A

Variant B

Tabuľka 80 –Body zlomu pre vstupné premenné vo Variante B

Položka	% zmena pri ENPV = 0
Investičné náklady	83,3 %
Úspora nákladov na prevádzku a údržbu ŽI	N/A
Úspora nákladov na prevádzku vozidiel	N/A

Položka	% zmena pri ENPV = 0
Hodnota času cestujúcich	N/A
Hodnota času v preprave tovaru	N/A
Hodnota nákladov na nehody	N/A
Hodnota nákladov znečistenia životného prostredia	N/A
Hodnota nákladov z emisií skleníkových plynov	N/A
Rast HDP	N/A

Variant C

Tabuľka 81 –Body zlomu pre vstupné premenné vo Variante C

Položka	% zmena pri ENPV = 0
Investičné náklady	37,8 %
Úspora nákladov na prevádzku a údržbu ŽI	N/A
Úspora nákladov na prevádzku vozidiel	N/A
Hodnota času cestujúcich	N/A
Hodnota času v preprave tovaru	N/A
Hodnota nákladov na nehody	N/A
Hodnota nákladov znečistenia životného prostredia	- 75,7 %
Hodnota nákladov z emisií skleníkových plynov	N/A
Rast HDP	N/A

Variant C+

Tabuľka 82 –Body zlomu pre vstupné premenné vo Variante C+

Položka	% zmena pri ENPV = 0
Investičné náklady	55 %
Úspora nákladov na prevádzku a údržbu ŽI	N/A
Úspora nákladov na prevádzku vozidiel	N/A
Hodnota času cestujúcich	N/A
Hodnota času v preprave tovaru	N/A
Hodnota nákladov na nehody	N/A
Hodnota nákladov znečistenia životného prostredia	93,4 %
Hodnota nákladov z emisií skleníkových plynov	N/A
Rast HDP	N/A

Analýza scenárov

V analýze scenárov sú posudzované zmeny premenných vyskytujúce sa súčasne (spoločne). Sú definované dva krajné scenáre:

- optimistický,
- pesimistický.

Tieto scenáre predstavujú realistické zlepšenie resp. zhoršenie kritických premenných.

Optimistický scenár predpokladá že sa vplyvom verejných súťaží na zhotoviteľa jednotlivých stavieb podarí znížiť investičné náklady o 10 %, hodnota jednotkových nákladov zo znečistenia ŽP vzrastie o 5 %.

Pesimistický scenár predpokladá že sa investičné náklady zvýšia o 15 % a hodnota jednotkových nákladov zo znečistenia ŽP sa zníži o 5 %.

Variant A

Tabuľka 83 – Analýza scenárov vo Variante A

Hodnoty výsledných parametrov	Optimistický scenár	Pesimistický scenár
Finančná čistá súčasná hodnota v € (FNPV)	- 26 624 137	- 46 004 813
Ekonomická čistá súčasná hodnota v € (ENPV)	83 192 226	60 021 584
Ekonomická miera návratnosti i v % (ERR)	19,44 %	12,60 %

Variant B

Tabuľka 84 – Analýza scenárov vo Variante B

Hodnoty výsledných parametrov	Optimistický scenár	Pesimistický scenár
Finančná čistá súčasná hodnota v € (FNPV)	- 36 247 390	- 58 257 741
Ekonomická čistá súčasná hodnota v € (ENPV)	77 739 376	52 142 648
Ekonomická miera návratnosti i v % (ERR)	16,22 %	10,60 %

Variant C

Tabuľka 85 – Analýza scenárov vo Variante C

Hodnoty výsledných parametrov	Optimistický scenár	Pesimistický scenár
Finančná čistá súčasná hodnota v € (FNPV)	- 71 011 515	- 101 366 373
Ekonomická čistá súčasná hodnota v € (ENPV)	55 993 217	22 646 028
Ekonomická miera návratnosti i v % (ERR)	10,29 %	6,64 %

Variant C+

Tabuľka 86 – Analýza scenárov vo Variante C+

Hodnoty výsledných parametrov	Optimistický scenár	Pesimistický scenár
Finančná čistá súčasná hodnota v € (FNPV)	- 70 914 483	- 101 269 341
Ekonomická čistá súčasná hodnota v € (ENPV)	75 502 373	41 158 005
Ekonomická miera návratnosti i v % (ERR)	11,88 %	7,89 %

Závery analýzy citlivosti:

- všetky alternatívy sú najcitlivejšie na zmenu investičných nákladov,
- všetky alternatívy sú aj v pesimistickom scenári ekonomicky efektívne.

6.5 Analýza rizík (kvalitatívna)

6.5.1 Metodika kvalitatívnej analýzy rizík

Kvalitatívna analýza rizika využíva pre vyhodnotenie miery rizika kombináciu pravdepodobnosti výskytu a závažnosti následkov definovaných rizík posudzovaného projektu. Výstupom kvalitatívnej analýzy je matica zmierňovania rizík. Kvalitatívna analýza rizík predstavuje postupnosť týchto krokov :

- zoznam hlavných rizík ktorým je projekt vystavený,
- identifikácia rizík t.j. určenie príčiny nežiaducej udalosti, vplyv na kritické premenné a dopad na cash-flow projektu, posúdenie pravdepodobnosti výskytu a závažnosti vplyvu, stanovenie úrovne rizika,
- definícia opatrení pre zmiernenie vplyvu alebo predchádzanie výskytu nežiaducej udalosti,
- odhad zostatkového rizika po realizácii zmierňujúcich opatrení.

Pre posúdenie pravdepodobnosti výskytu, závažnosti následkov a miery rizika budú využité nasledujúce tabuľky.

Tabuľka 87 - Stupnica pravdepodobnosti výskytu rizika

Kategória	Pravdepodobnosť výskytu rizika	
	slovný popis	percentuálne vyjadrenie
A	Veľmi málo pravdepodobné	0-10%
B	Málo pravdepodobná	10-33%
C	Stredná miera pravdepodobnosti	33-66%
D	Pravdepodobné	66-90%
E	Vysoko pravdepodobné	90-100%

Tabuľka 88 - Stupnica závažnosti vplyvu rizika

Kategória	Závažnosť následkov rizika
	slovný popis
I	Žiadny relevantný vplyv na očakávané spoločenské prínosy projektu.
II	Malá strata spoločenských prínosov projektu, nie sú ovplyvnené dlhodobé prínosy projektu, ale nápravné opatrenia sú nutné.
III	Stredná závažnosť vplyvu, strata očakávaných spoločenských prínosov projektu, väčšinou finančné škody aj v strednodobom a dlhodobom horizonte, nápravné opatrenia môžu vyriešiť problém.
IV	Kritický vplyv, veľká strata očakávaných spoločenských prínosov projektu, výskyt nežiaducich účinkov spôsobuje stratu primárnej funkčnosti projektu; nápravné opatrenia, aj keď realizované vo veľkom rozsahu, nie sú dostatočné na to, aby sa predišlo významným škodám.
V	Katastrofický vplyv, významná, až úplná strata funkčnosti projektu, ciele projektu nerealizovateľné ani v dlhodobom horizonte

Úroveň rizika je stanovená kombináciou pravdepodobnosti a závažnosti vplyvu podľa nasledujúcej tabuľky.

Tabuľka 89 - Matica miery rizika

Pravdepodobnosť	Závažnosť vplyvu				
	I	II	III	IV	V
Kategória A	nízke	nízke	nízke	nízke	stredné
Kategória B	nízke	nízke	stredné	stredné	vysoké
Kategória C	nízke	stredné	stredné	vysoké	vysoké
Kategória D	nízke	stredné	vysoké	veľmi vysoké	veľmi vysoké
Kategória E	stredné	vysoké	veľmi vysoké	veľmi vysoké	veľmi vysoké

Po vyhodnotení miery rizík je potrebné stanoviť potrebné opatrenia na prevenciu rizík podľa nasledujúceho kľúča:

- Nízke - prijateľné (nevýznamné) riziko, nie je nutné žiadne zvláštne opatrenie; jedná sa o riziko, na ktoré je nutné iba upozorniť,
- Stredné - mierne riziko, pre elimináciu ktorého je vyžadované vhodné opatrenie,
- Vysoké - závažné riziko, u ktorého je vyžadované vykonanie príslušných opatrení znižujúcich mieru rizika na prijateľnú úroveň,
- Veľmi vysoké - kritické riziko, pri ktorom je nutné odloženie projektu do doby realizácie potrebných opatrení a opätovnom ohodnotení rizík; projekt je nevyhovujúci, kým sa miera rizika nezníži.

6.5.2 Riziká projektu a ich vyhodnotenie

Pre hodnotenie boli vybrané tieto riziká (riziká sú spoločné pre všetky varianty riešenia) :

Projektové

- 1 Nepresnosti v prepravnej prognóze osobnej dopravy
- 2 Nepresnosti v prepravnej prognóze nákladnej dopravy
- 3 Nedosiahnutie predpokladaných úspor času
- 4 Nevyhovujúce odhady investičných nákladov

Administratívne

- 5 Výberové konanie na zhotoviteľa
- 6 Riziká spojené s dodávateľom stavby

Finančné

- 7 Vyššie náklady na realizáciu projektových variantov

- 8 Vyššie náklady na údržbu a opravy železničnej infraštruktúry
- 9 Nižšie vybrané poplatky za dopravnú cestu
- 10 Nedostatočné finančné zabezpečenie stavby

Environmentálne

- 11 Pôsobenie silných dažďov
- 12 Búrkové javy
- 13 Povodne
- 14 Prekročenie hygienických limitov (hluk)

Projektové riziká

Nepresnosti v prepravnej prognóze – pre stanovenie prognózy bol spracovaný dopravný model. Rozdiel v dopyte po preprave medzi projektovými variantmi a variantom „bez projektu“ je v osobnej preprave malý a v nákladnej preprave žiadny. Výskyt rizika je málo pravdepodobný (osobná doprava) resp. veľmi málo pravdepodobný (nákladná doprava), závažnosť vplyvu malá (osobná doprava) resp. žiadna (nákladná doprava).

Nedosiahnutie predpokladaných úspor – pre stanovenie úspor času boli spracované grafy rýchlosti jednotlivých druhov vlakov a výpočet jazdných časov po elektrifikácii na základe dynamiky jazdy vlakov. Výskyt rizika je veľmi málo pravdepodobný, závažnosť vplyvu stredná.

Nevyhovujúce odhady investičných nákladov – vzhľadom na stav rozpracovanosti projektu boli náklady stanovené podrobne. Výskyt rizika je veľmi málo pravdepodobný, závažnosť vplyvu stredná.

Administratívne riziká - vzhľadom na charakter stavby a stav príprav bude hlavným administratívnym rizikom príprava verejnej súťaže na zhotoviteľa stavby. Predlžovanie trvania verejnej súťaže resp. predlžovanie času výstavby má vplyv na oddiaľovanie začiatku prevádzky projektu, čo následne môže vplývať na prínosy projektu. Výskyt rizika je málo pravdepodobný, závažnosť vplyvu malá.

Finančné riziká

Vyššie náklady na realizáciu – stavba neobsahuje umelé stavby veľkého rozsahu (tunel, most s veľkým rozpätím, vysoké násypy...), v rámci prípravy stavby prebehli požadované prieskumy. Výskyt rizika je málo pravdepodobný, závažnosť vplyvu stredná.

Vyššie náklady na údržbu a opravy železničnej infraštruktúry – najmä varianty A a B obsahujú malý podiel rekonštrukcie resp. modernizácie zabezpečovacieho zariadenia. V priebehu hodnotiaceho obdobia môže nastať situácia že bude nutné tieto zariadenia rekonštruovať resp. modernizovať. Vzhľadom na priemernú skutočnú životnosť obdobných zariadení na sieti ŽSR je pre tento stav odhadovaná stredná miera výskytu rizika, avšak bez vplyvu na očakávané spoločenské prínosy projektu (v prípade že by bolo potrebné uvažovať s výmenou zabezpečovacieho zariadenia z titulu konca životnosti zariadenia musia byť tieto náklady premietnuté aj do variantu „bez projektu“, čím nebudú spoločenské prínosy projektu dotknuté).

Nedostatočné finančné zabezpečenie stavby – stavba má byť financovaná z verejných zdrojov (fondy EÚ, štátny rozpočet). Výskyt rizika je veľmi málo pravdepodobný, závažnosť vplyvu stredná.

Nižšie vybrané poplatky za dopravnú cestu – rozdiel v príjmoch za využitie dopravnej cesty medzi projektovými variantmi a variantom bez projektu je minimálny. Výskyt rizika je veľmi málo pravdepodobný, závažnosť vplyvu žiadna.

Environmentálne riziká

Silné dažde, Búrkové javy a Povodne – pravdepodobnosť výskytu uvedených javov a ich dopady na projekt sú uvedené v kapitole 5.2 – Posúdenie odolnosti projektu voči dôsledkom zmeny klímy. Posúdenie jednotlivých rizík :

- Silné dažde - výskyt rizika predstavuje strednú mieru pravdepodobnosti, závažnosť vplyvu malá.
- Búrkové javy - výskyt rizika pravdepodobný, závažnosť vplyvu stredná.
- Povodne - výskyt rizika predstavuje strednú mieru pravdepodobnosti, závažnosť vplyvu malá.

Prekročenie hygienických limitov (hluk) – v prognóze výkonov v osobnej železničnej doprave sa neuvažuje s rastom dopravných výkonov (okrem variantu C+), v nákladnej doprave je vzhľadom na súčasný počet pravidelných nákladných vlakov nárast v absolútnych číslach minimálny (4 vlaky za deň). Výskyt rizika je málo pravdepodobný, závažnosť vplyvu malá.

Tabuľka 90 - Matica miery rizika pred vykonaním zmierňujúcich opatrení

Pravdepodobnosť	Závažnosť vplyvu				
	I	II	III	IV	V
A	2,10		3, 4, 9		
B		1, 5, 6, 14	7		
C	8	11, 13			
D			12		
E					

V matici sa nachádzajú riziká ktoré si vzhľadom na mieru rizika vyžadujú zmierňujúce opatrenia. Patria sem :

- 7 Vyššie náklady na realizáciu
- 11 Silné dažde
- 12 Búrkové javy
- 13 Povodne

Tabuľka 91 - Matica zmierňovania rizík – návrh zmierňujúcich opatrení

Nežiaduca udalosť	Ovplyvnená kritická premenná	Príčina nežiaducej udalosti	Vplyv na projekt	Trvanie vplyvu	Dopad na cash-flow	Pravdepodobnosť	Závažnosť vplyvu	Uroveň rizika	Mitigačné opatrenia	Zostatkové riziko
Vyššie náklady na realizáciu	Investičné náklady	Nedostatočný prieskum Dodatočné požiadavky správcov	IN vyššie ako plánované	Krátke	Vyššie náklady na projekt v prvej fáze projektu	B	III	Stredná	Dostatočný rozsah prieskumov Dôsledné dodržiavanie rozsahu projektu	Nízke
Silné dažde	-	Klimatické zmeny	Obmedzenie prevádzky	Krátke	Žiadny	C	II	Stredná	Vid' kap. 5.3.3	Nízke
Búrkové javy	-	Klimatické zmeny	Obmedzenie prevádzky	Krátke	Extra náklady na opravy	D	III	Vysoká	Vid' kap. 5.3.3	Stredné
Povodne	-	Klimatické zmeny	Obmedzenie prevádzky	Krátke	Extra náklady na opravy	C	II	Stredná	Vid' kap. 5.3.3	Nízke

Tabuľka 92 - Matica miery rizika po vykonaní zmierňujúcich opatrení

Pravdepodobnosť	Závažnosť vplyvu				
	I	II	III	IV	V
A	2,10		3, 4, 9		
B		1,5 6,7, 14			
C	8,11, 13				
D		12			
E					

7 HODNOTENIE VARIANTOV

Hodnotenie variantov je spracované v dvoch častiach. V prvej časti sú porovnané najvýznamnejšie parametre variantov, ktoré je možné vyjadriť konkrétnymi hodnotami. V druhej časti sú varianty hodnotené na základe kvalitatívnych vplyvov resp. spoločenských vplyvov.

7.1 Porovnávacie hodnotenie

Porovnávacie hodnotenie je spracované na základe porovnania vyjadriteľných ekonomických, finančných, sociálno-ekonomických a prevádzkových parametrov. Súčasťou porovnania je aj hodnotenie plnenia stanovených cieľov a hodnoty merateľných ukazovateľov, citlivosti alternatív na zmeny vstupných premenných.

Ekonomické parametre

Najvýznamnejšími ekonomickými porovnávacími parametrami sú:

- čistá súčasná hodnota investície ENPV,
- ekonomická miera návratnosti investície (ERR),
- pomer prínosov a nákladov (B/C)

Tabuľka 93 – Ekonomická výnosnosť posudzovaných variantov

Variant	Čistá súčasná hodnota investície v € (ENPV)	Miera návratnosti investície v % (ERR)	Pomer výnosov a nákladov (BCR)
Variant A	73 371 424	16,07 %	3,24
Variant B	66 947 488	13,48 %	2,57
Variant C	42 099 158	8,55 %	1,55
Variant C+	61 109 725	9,98 %	1,80

Finančné parametre

Porovnávacími finančnými parametrami sú:

- investičné náklady
- úspora prevádzkových nákladov ŽSR oproti variantu bez projektu (počas hodnotiaceho obdobia – nediskontovaná)

Tabuľka 94 – Investičné náklady (bez rezervy a DPH) a úspora prevádzkových nákladov ŽSR

Variant	Investičné náklady v € (CÚ 2021)	Úspora prevádzkových nákladov ŽSR v € (nediskontované)
Variant A	91 162 163	43 530 697
Variant B	104 160 328	42 255 072
Variant C	145 461 012	29 757 483
Variant C+	145 461 012	29 757 483

Sociálno-ekonomické parametre

Porovnávané sociálno-ekonomické prínosy:

- úspora času cestujúcich a tovaru,
- úspora nákladov na prevádzku vozidiel,
- nehodovosť,
- environmentálne prínosy (hluk, emisie,...).

Tabuľka 95 – Sociálno-ekonomické prínosy variantov v € počas hodnotiaceho obdobia

Variant	Úspora času cestujúcich a tovaru v €	Úspora nákladov na prevádzku vozidiel v €	Úspora nákladov na nehody v €	Environmentálne prínosy v €
Variant A	16 823 026	61 583 858	2 166 287	152 034 306
Variant B	19 628 050	64 343 451	3 222 369	152 695 339
Variant C	26 830 874	72 706 719	6 419 667	154 695 815
Variant C+	30 256 890	83 813 230	6 336 509	181 743 900

Prevádzkové parametre

Z prevádzkových parametrov sú najvýznamnejšie:

- zvýšenie rýchlosti vlakov,
- zvýšenie bezpečnosti prevádzky a cestujúcich,
- zvýšenie využiteľnej kapacity,

Zvýšenie rýchlosti vlakov

- vo Variante A neprichádza k zvýšeniu rýchlosti vlakov,
- vo variante B prichádza k zvýšeniu rýchlosti v úseku Strážske – Humenné,
- vo Variante C aj Variante C+ prichádza k zvýšeniu rýchlosti v celom úseku Bánovce n/O. – Humenné.

Zvýšenie bezpečnosti prevádzky a cestujúcich

- vo Variante A neprichádza oproti variantu „bez projektu“ k zvýšeniu bezpečnosti prevádzky a cestujúcich,
- vo variante B prichádza oproti variantu „bez projektu“ k zvýšeniu bezpečnosti v úseku Michalovce – Strážske (náhrada TZZ 2. kategórie za TZZ 3 kategórie) a k zvýšeniu bezpečnosti cestujúcich v ŽST Humenné (mimoúrovňový prístup na nástupište),
- vo Variante C aj Variante C+ prichádza oproti variantu „bez projektu“ k zvýšeniu bezpečnosti prevádzky v celom úseku Bánovce n/O. – Humenné a k zvýšeniu bezpečnosti cestujúcich v ŽST Michalovce a Humenné (mimoúrovňový prístup na nástupištia).

Zvýšenie využiteľnej kapacity

Riešená trať má v súčasnosti dostatočnú kapacitu. Žiadny z projektových variantov nie je zameraný na zvýšenie kapacity (priepustnosti) trate. K menším zmenám v kapacite príde vplyvom realizácie nového zabezpečovacieho zariadenia resp. zvýšením rýchlosti vlakov. Vyššie využitie kapacity predpokladá len Variant C+ v ktorom je zvýšený počet REX vlakov.

Splnenie stanovených cieľov

Ciele s merateľnými ukazovateľmi

Tabuľka 96 – Ciele s merateľnými ukazovateľmi – Variant A

Cieľ	Merateľný ukazovateľ	Jednotka	Variant „bez projektu“ (r. 2025)	Variant A (r. 2025)
Zníženie skleníkových plynov z dopravy	Zníženie CO ₂	tony/rok	547 044	534 870
Zníženie nepriaznivých dopadov dopravy na životné prostredie	zníženie znečisťujúcich látok v ovzduší PM _{2.5-10}	tony/rok	244,67	240,40
Skrátenie cestovného času	úspora cestovného	min/cestujúci	91,5	88

Cieľ	Merateľný ukazovateľ	Jednotka	Variant „bez projektu“ (r. 2025)	Variant A (r. 2025)
cestujúcich v úseku Humenné – Košice	času v železničnej doprave			

Tabuľka 97 – Ciele s merateľnými ukazovateľmi – Variant B

Cieľ	Merateľný ukazovateľ	Jednotka	Variant „bez projektu“ (r. 2025)	Variant B (r. 2025)
Zníženie skleníkových plynov z dopravy	Zníženie CO ₂	tony/rok	547 044	534 870
Zníženie nepriaznivých dopadov dopravy na životné prostredie	zníženie znečisťujúcich látok v ovzduší PM _{2.5-10}	tony/rok	244,67	240,40
Skrátenie cestovného času cestujúcich v úseku Humenné – Košice	úspora cestovného času v železničnej doprave	min/cestujúci	91,5	87

Tabuľka 98– Ciele s merateľnými ukazovateľmi – Variant C

Cieľ	Merateľný ukazovateľ	Jednotka	Variant „bez projektu“ (r. 2025)	Variant C (r. 2025)
Zníženie skleníkových plynov z dopravy	Zníženie CO ₂	tony/rok	547 044	534 870
Zníženie nepriaznivých dopadov dopravy na životné prostredie	zníženie znečisťujúcich látok v ovzduší PM _{2.5-10}	tony/rok	244,67	240,40
Skrátenie cestovného času cestujúcich v úseku Humenné – Košice	úspora cestovného času v železničnej doprave	min/cestujúci	91,5	84

Tabuľka 99 – Ciele s merateľnými ukazovateľmi – Variant C+

Cieľ	Merateľný ukazovateľ	Jednotka	Variant „bez projektu+“ (r. 2025)	Variant C+ (r. 2025)
Zníženie skleníkových plynov z dopravy	Zníženie CO ₂	tony/rok	549 382	534 382
Zníženie nepriaznivých dopadov dopravy na životné prostredie	zníženie znečisťujúcich látok v ovzduší PM _{2.5-10}	tony/rok	245,48	240,23
Skrátenie cestovného času cestujúcich v úseku Humenné – Košice	úspora cestovného času v železničnej doprave	min/cestujúci	91,5	84

Ciele s nemerateľnými ukazovateľmi

Cieľ – Zvýšenie bezpečnosti železničnej prevádzky – realizácia nových technológií – staničné zabezpečovacie zariadenie, traťové zabezpečovacie zariadenie. Priecestné zabezpečovacie zariadenie.

Zvýšenie bezpečnosti železničnej prevádzky nie je možné jednoznačne určiť prostredníctvom merateľných ukazovateľov, avšak realizácia nových technológií zvyšuje bezpečnosť železničnej prevádzky vyšším stupňom kontroly činností realizovaných človekom (SZZ) a automatickou činnosťou v závislosti od jazdy vlaku (TZZ a PZZ).

Tabuľka 100 – Počet nových zabezpečovacích zariadení

	Variant A	Variant B	Variant C	Variant C+
Nové SZZ	1	1	3	3
Nové TZZ	-	2	3	3
Nové PZZ	4	8	23	23

Cieľ – Zvýšenie bezpečnosti cestujúcich – mimoúrovňový prístup na nástupištia, realizácia nových nástupíšť, realizácia chodníkov vedúcich k nástupištiam.

Zamedzenie vstupu cestujúcich do koľajiska prostredníctvom budovania mimoúrovňových prístupov k vlakom, realizácia chodníkov resp. prístupov na nástupištia mimo cestných komunikácií, nové nástupištia s vyššou nástupnou hranou zvyšujú bezpečnosť cestujúcich.

Tabuľka 101 – Počet nových nástupíšť a mimoúrovňových prístupov na nástupištia

	Variant A	Variant B	Variant C	Variant C+
Nové nástupištia	-	Humenné	Michalovce, Strážske, Humenné + všetky zastávky	
Nové mimoúrovňové prístupy	-	-	Michalovce, Humenné	

Ciele s nemerateľnými ukazovateľmi sú splnené len vo Variante C a C+, vo Variante B čiastočne a vo Variante A je zvýšenie bezpečnosti prevádzky najnižšie a k zvýšeniu bezpečnosti cestujúcich nepríde.

7.2 Hodnotenie kvalitatívnych vplyvov

Hodnotenie kvalitatívnych vplyvov bude spracované pre základné oblasti (spoločenské vplyvy) aj pre špecifické oblasti (doprava), Súčasťou hodnotenia je aj porovnanie rizík.

Hodnotenie vplyvov má tri stupne:

- pozitívny vplyv,
- neutrálny vplyv,
- negatívny vplyv.

Okrem uvedeného hodnotenia môžu byť jednotlivé vplyvy vyhodnotené porovnaním alternatív medzi sebou t.j. môže byť vyhodnotená najlepšia resp. najhoršia alternatíva.

Vplyv na základné oblasti (spoločenské vplyvy projektu):

- vplyv na štátny rozpočet resp. verejné zdroje,

- vplyv na podnikateľské prostredie,
- vplyv na zamestnanosť a investície,
- vplyv na životné prostredie,
- vplyv na zdravie obyvateľstva,
- vplyv na služby pre občana.

Vplyv na špecifické oblasti:

- vplyv na železničnú prevádzku v širšom okolí,
- vplyv na železničnú infraštruktúru v širšom okolí,
- vplyv na dopravu v širšom okolí.

Vplyv na štátny rozpočet resp. verejné zdroje

Realizácia všetkých alternatív si vyžaduje finančné zdroje zo štátneho rozpočtu (ktorých výška je závislá od podielu ostatných zdrojov) t.j. v tomto pohľadu majú všetky varianty negatívny vplyv na štátny rozpočet. Vo všeobecnosti možno predpokladať že investične náročnejšie riešenia si vyžadujú vyššie zdroje. Okrem dotácie na výstavbu sú zo štátneho rozpočtu resp. z verejných zdrojov hradené aj dotácie na prevádzku železničnej resp. verejnej dopravy. Vo všetkých projektových variantoch sú výdavky na posudzovanú dopravnú infraštruktúru aj prevádzku verejnej dopravy nižšie ako vo variante bez projektu t.j. z tohto pohľadu majú všetky alternatívy pozitívny vplyv na štátny rozpočet resp. verejné zdroje.

Vplyv na podnikateľské prostredie

Vplyv na podnikateľské prostredie je neutrálny. Projekt nemá priamy vplyv na podnikateľské prostredie.

Vplyv na zamestnanosť a investície

Realizácia navrhovaných projektových variantov prinesie úsporu pracovných miest v oblasti riadenia železničnej dopravy. Vplyv na investície v riešenej lokalite je neutrálny.

Vplyv na životné prostredie

Vo všeobecnosti má doprava negatívny vplyv na životné prostredie, avšak projekt zabezpečí :

- zníženie emisií, skleníkových plynov a hluku náhradou motorovej trakcie za elektrickú v osobnej aj nákladnej železničnej doprave
- ďalšie zníženie znečistenia životného prostredia a zníženie nehodovosti vplyvom presunu časti cestujúcich z automobilovej dopravy na železničnú dopravu,

Uvedené prínosy môžeme považovať za pozitívny vplyv projektu na životné prostredie.

Vplyv na zdravie obyvateľstva

Najväčší vplyv na zdravie obyvateľstva bude mať projekt prostredníctvom zníženia emisií a hluku.

Vplyv na služby pre občana

Vzhľadom na skutočnosť že ani v jednom projektovom variante sa neuvažuje s nárastom dopravných výkonov v železničnej osobnej doprave oproti variantu „bez projektu“ (resp. variantu bez „projektu+“ je vplyv projektu na služby pre občana neutrálny.

Vplyv na železničnú prevádzku v širšom okolí

Vzhľadom na skutočnosť že uvažovaný rozsah osobnej dopravy zostáva počas celého hodnotiaceho obdobia rovnaký a nárast nákladnej dopravy je v absolútnych hodnotách malý, nemá realizácia projektu vplyv na železničnú prevádzku v širšom okolí.

Vplyv na železničnú infraštruktúru v širšom okolí

Žiadny z projektových variantov nie je zameraný na zvýšenie kapacity (priepustnosti) trate. Riešená trať má v súčasnosti dostatočnú kapacitu. V prípade výrazného zvýšenia rozsahu dopravy je potrebné preveriť (prípadne zvýšiť) kapacitu trate samostatným projektom.

Vplyv na dopravu v riešenej oblasti

Ako je dopravným modelom preukázané projekt má len malý vplyv na dopravu v riešenej oblasti. Presun cestujúcich z IAD na osobnú železničnú dopravu je vzhľadom na celkový objem dopravy malý (najmenší je vo Variante A, najvyšší vo Variante C+).

Riziká

Riziká spojené s prípravou, výstavbou a prevádzkou projektu boli posúdené v rámci analýzy rizík. Z hľadiska miery rizika nie sú medzi posudzovanými variantmi žiadne rozdiely.

8 ZÁVER

8.1 Zhrnutie štúdie a výsledkov hodnotenia

8.1.1 Opis projektu a cieľa

Cieľ projektu

Projekt je zameraný na zníženie nepriaznivých dopadov železničnej dopravy na životné prostredie náhradou nezávislej (motorovej) trakcie za ekologickú elektrickú trakciu, ako aj zvýšenie technickej a technologickej úrovne železničnej infraštruktúry na riešenej železničnej trati, čím sa zvýši bezpečnosť železničnej prevádzky aj bezpečnosť cestujúcich pri nástupe a výstupe z vlakov.

8.1.2 Postup riešenia

Na základe analýzy súčasného stavu boli spracované :

- nevyhnutné úpravy železničnej infraštruktúry ktoré je potrebné realizovať aj v prípade že nebude realizovaný žiadny projekt zameraný na splnenie cieľa, rozsah týchto úprav predstavuje technický stav variantu „bez projektu“,
- dopravný model pre definovanú oblasť a jeho kalibrácia.

V ďalšom kroku boli spracované tri varianty technického riešenia so spoločným prevádzkovým konceptom (koncept zachovávajúci súčasný rozsah osobnej železničnej dopravy) :

- Variant A - elektrifikácia úseku,
- Variant B - elektrifikácia úseku a úpravy menšieho rozsahu,
- Variant C - elektrifikácia úseku a modernizácia zabezpečovacej techniky,

a jeden variant so zvýšeným rozsahom medziregionálnej osobnej dopravy (zvýšenie počtu vlakov osobnej dopravy nie je vyvolané projektovým variantom, a tak bol k tomuto variantu upravený aj variant „bez projektu“ v štúdii označený ako variant „bez projektu+“) v štúdii označený ako Variant C+.

Pre tieto varianty boli spracované :

- prognóza dopytu po preprave,
- analýza nákladov a prínosov,
- analýza citlivosti a rizík.

8.1.3 Popis variantov

Variant A

Základná charakteristika prevádzkového riešenia

V osobnej aj nákladnej železničnej doprave je zachovaný súčasný prevádzkový koncept aj súčasný rozsah osobnej dopravy. Vlaky R, REX a Pn sú v celom úseku vedené v elektrickej trakcii. Os vlaky Trebišov – Humenné sú vedené v elektrickej trakcii, Os vlaky Humenné – Prešov a Mn vlaky sú vedené v nezávislej (motorovej) trakcii. Počty vlakov sú odvodené od výhľadového počtu cestujúcich, ktorý bol stanovený na základe spracovaného dopravného modelu.

Základná charakteristika technického riešenia – rozsah úprav :

- bude zachovaná súčasná traťová rýchlosť,
- celý rozsah úprav realizovaný vo variante „bez projektu“,
- rekonštrukcia železničného zvršku
 - zabezpečenie izolačného stavu koľajiska,
- elektrifikácia trate
 - 22 kV prípojka Michalovce – Nacina Ves,
 - kontajnerová trakčná meniareň Nacina Ves,
 - trakčné vedenie v požadovanom rozsahu,
 - ukoľajnenie oceľových konštrukcií,
 - úpravy križujúcich vedení a ochrana inžinierskych sietí.

Variant B

Základná charakteristika prevádzkového riešenia

V osobnej aj nákladnej železničnej doprave je zachovaný súčasný prevádzkový koncept aj súčasný rozsah osobnej dopravy. Vlaky R, REX a Pn sú v celom úseku vedené v elektrickej trakcii. Os vlaky Trebišov – Humenné sú vedené v elektrickej trakcii, Os vlaky Humenné – Prešov a Mn vlaky sú vedené v nezávislej (motorovej) trakcii. Počty vlakov sú odvodené od výhľadového počtu cestujúcich, ktorý bol stanovený na základe spracovaného dopravného modelu.

Základná charakteristika technického riešenia – rozsah úprav

- bude zachovaná súčasná traťová rýchlosť, okrem úseku Strážske – Humenné kde sa zvýši na 120 kmh⁻¹,
- celý rozsah úprav realizovaný vo variante „bez projektu“,
- celý rozsah úprav realizovaný vo Variante A
- zrušenie výhybne Petrovce nad Laborcom vrátane vyvolaných úprav zabezpečovacieho zariadenia
- peronizácia v ŽST Humenné vrátane vyvolaných koľajových úprav.

Variant C

Základná charakteristika prevádzkového riešenia

V osobnej aj nákladnej železničnej doprave je zachovaný súčasný prevádzkový koncept aj súčasný rozsah osobnej dopravy. Vlaky R, REX a Pn sú v celom úseku vedené v elektrickej trakcii. Os vlaky Trebišov – Humenné sú vedené v elektrickej trakcii, Os vlaky Humenné – Prešov a Mn vlaky sú vedené v nezávislej (motorovej) trakcii. Počty vlakov sú odvodené od výhľadového počtu cestujúcich, ktorý bol stanovený na základe spracovaného dopravného modelu.

Základná charakteristika technického riešenia – rozsah úprav

- celý rozsah úprav realizovaný vo variante „bez projektu“,
- celý rozsah úprav realizovaný vo Variante B
- úpravy trate pre rýchlosť 120 kmh⁻¹ (s miestnymi obmedzeniami),
- modernizácia zabezpečovacieho a oznamovacieho zariadenia v celom úseku vrátane priecestí,
- peronizácia v ŽST Michalovce vrátane vyvolaných koľajových úprav,
- koľajové úpravy v ŽST Strážske (odstránenie posunu osi v hlavnej koľaji),

Variant C+

Základná charakteristika prevádzkového riešenia

V osobnej aj nákladnej železničnej doprave je zachovaný súčasný prevádzkový koncept. V osobnej doprave je zvýšený počet vlakov medziregionálnej dopravy v úseku Košice – Humenné o 4 páry REX vlakov. Vlaky R, REX a Pn sú v celom úseku vedené v elektrickej trakcii. Os vlaky Trebišov – Humenné sú vedené v elektrickej trakcii, Os vlaky Humenné – Prešov a Mn vlaky sú vedené v nezávislej (motorovej) trakcii.

Základná charakteristika technického riešenia – rozsah úprav

- celý rozsah úprav realizovaný vo Variante C,

8.1.4 Výsledky a hodnotenie variantov

Pre hodnotenie sú dôležité výsledky vychádzajúce z:

- finančnej analýzy,
- ekonomickej analýzy,
- environmentálneho posúdenia,
- analýzy rizík,
- hodnotenia kvalitatívnych vplyvov,

Výsledné parametre finančnej analýzy

Tabuľka 102 – Finančná výnosnosť posudzovaných variantov

Variant	Čistá súčasná hodnota investície v € (FNPV-C)	Miera finančnej návratnosti investície v % (FRR-C)
Variant A	- 34 376 407	- 2,76 %
Variant B	- 45 051 530	- 3,12 %
Variant C	- 83 153 458	- 4,10 %
Variant C+	- 83 056 426	- 4,09 %

Výsledné parametre ekonomickej analýzy

Tabuľka 103 – Ekonomická výnosnosť posudzovaných variantov

Variant	Čistá súčasná hodnota investície v € (ENPV)	Miera návratnosti investície v % (ERR)	Pomer výnosov a nákladov (B/C)
Variant A	73 371 424	16,07 %	3,24
Variant B	66 947 488	13,48 %	2,57
Variant C	42 099 158	8,55 %	1,55
Variant C+	61 109 725	9,98 %	1,80

Zhrnutie výsledkov kvalitatívnej analýzy dopadov na životné prostredie

Navrhované technické riešenia v jednotlivých variantoch sú z pohľadu vplyvov na životné prostredie a klimatických rizík porovnateľné a k výraznejším odlišnostiam neprichádza.

Z hľadiska vplyvov na ŽP realizácia niektorého z projektových variantov :

- prispeje k zníženiu emisií vytvorených dopravou v okolí železničnej trate,
- nevytvorí nové environmentálne záťaže v území,
- nezasahuje a nie je v priamom dotyku s lokalitami chránenými v rámci biosférických rezervácií, Ramsarského dohovoru a Natura 2000,
- nezasahuje do žiadneho veľkoplošného chráneného územia ani maloplošného územia s vyšším stupňom ochrany,
- nezasahuje do žiadnej chránenej vodohospodárskej oblasti,
- nebudú ohrozené žiadne kultúrohistorické pamiatky zapísané v Registri národných kultúrnych pamiatok.

Z hľadiska odolnosti projektu voči dôsledkom zmeny klímy sú významné tieto závery :

- nebola identifikovaná významná miera citlivosti žel. infraštruktúry alebo žel. prevádzky projektu pre žiaden z daných klimatických javov,
- významná miera ovplyvnenia žel. infraštruktúry alebo žel. prevádzky projektu bola identifikovaná pre rizikový klimatický jav búrková činnosť z hľadiska jeho súčasného aj očakávaného budúceho pôsobenia,
- návrh opatrení pre zníženie rizík klimateckej zmeny (kap. 5.3.3).
- z hľadiska odolnosti projektu voči rizikám vyplývajúcim zo zmeny klímy sú hodnotené varianty A a B porovnateľné, varianty C a C+ uvažujú s najrozsiahlejšími rekonštrukčnými prácami, v rámci ktorých by bolo možné navrhované adaptačné opatrenia zapracovať v rámci celého dotknutého úseku trate, čím by sa najvýraznejšie zvýšila odolnosť projektu voči možným rizikovým udalostiam.

Závery analýzy rizík

Alternatívy sú z hľadiska rizík rovnocenné. Po vyhodnotení miery rizika pre 14 nežiaducich udalostí (rizík) neboli identifikované žiadne riziká s veľmi vysokou mierou rizika. Vysoká miera rizika bola identifikovaná pre jednu nežiaducu udalosť a stredná miera rizika bola identifikovaná pre 3 nežiaduce udalosti, pre tieto 4 riziká boli navrhnuté zmierňujúce opatrenia. Po vykonaní týchto opatrení len jedno riziko – búrkové javy má vyhodnotenú strednú mieru rizika.

8.2 Výber odporúčaných variantov

Na úvod je potrebné skonštatovať že všetky posudzované varianty sú realizovateľné. Na veľmi priaznivé výsledné parametre ekonomickej výnosnosti má vplyv skutočnosť že okrem riešeného úseku Bánovce nad Ondavou – Humenné dĺžky 33,5 km príde k zmene motorovej trakcie na elektrickú pri všetkých vlakoch ešte aj v úseku Trebišov – Bánovce nad Ondavou (10,7 km) a aj všetky R a REX vlaky v relácii Košice – Humenné prejdú v úseku Košice – Trebišov (55,5 km) z motorovej na elektrickú trakciu. Z uvedeného vyplýva že :

- realizácia elektrifikácie úseku Bánovce nad Ondavou – Humenné v dĺžke 33,5 km bude mať vplyv na úsek s dĺžkou 99,7 km,
- objem dopravných výkonov vo vlakových kilometroch prechádzajúcich z motorovej trakcie na elektrickú je mimo riešeného úseku vyšší ako v úseku kde je elektrifikácia riešená.

Pri výbere odporúčaných variantov je potrebné vzhľadom na dosiahnuté ekonomické výsledky zadefinovať hlavné kritérium výberu. V prípade že hlavným kritériom pre výber variantu realizácie elektrifikácie je najvyššia hodnota za peniaze je poradie variantov nasledovné :

- Variant A,
- Variant B,
- Variant C+,
- Variant C.

V prípade že hlavným kritériom je komplexnosť riešenia vychádzajúca z potrieb riešeného úseku je poradie nasledovné :

- Variant C+,
- Variant C,
- Variant B,
- Variant A.

Finančný plán pre odporúčané varianty

V súvislosti s prípravou a realizáciou odporúčaných variantov je potrebné spracovať plán financovania v ktorom bude uvedené :

- požadovaná výška finančných prostriedkov na jednotlivé roky výstavby,
- zdroj finančných prostriedkov.

Návrh finančného plánu uvedeného v nasledujúcich tabuľkách vychádza z údajov uvedených v tabuľkovej časti CBA (finančný plán predpokladá že v žiadosti o nenávratné finančné prostriedky z fondov EÚ bude preukázané zníženie dotácie zo štátneho rozpočtu o výšku úspor prevádzkových nákladov).

Tabuľka 104 – Finančný plán pre Variant A

Rok výstavby	Výška finančných prostriedkov	Zdroj finančných prostriedkov
Do roku 2021	3 305 000	Fondy EÚ 2 541 971 € Verejné zdroje SR 763 029 €
Rok 2021	26 370 301	Fondy EÚ 20 282 159 € Verejné zdroje SR 6 088 142 €
Rok 2022	32 132 149	Fondy EÚ 24 713 762 €

		Verejné zdroje SR 7 418 387 €
Rok 2023	29 354 712	Fondy EÚ 22 577 556 € Verejné zdroje SR 6 777 157 €
Spolu	91 162 1623	Fondy EÚ 70 115 448 € Verejné zdroje SR 21 046 715 €

Tabuľka 105 – Finančný plán pre Variant C+

Rok výstavby	Výška finančných prostriedkov	Zdroj finančných prostriedkov
Do roku 2021	3 425 000	Fondy EÚ 2 587 675 € Verejné zdroje SR 837 325 €
Rok 2021	48 106 426	Fondy EÚ 36 345 630 € Verejné zdroje SR 11 760 796 €
Rok 2022	50 160 965	Fondy EÚ 37 897 886 € Verejné zdroje SR 12 263 079 €
Rok 2023	43 768 621	Fondy EÚ 33 068 308 € Verejné zdroje SR 10 700 313 €
Spolu	145 461 013	Fondy EÚ 109 899 499 € Verejné zdroje SR 35 561 514 €

9 PRÍLOHY

Príloha č. 1	Situácia Bánovce nad Ondavou - Michalovce	(UČS 01, 02)
Príloha č. 2	Situácia Michalovce - Strážske	(UČS 03, 04)
Príloha č. 3	Situácia Strážske	(UČS 05)
Príloha č. 4	Situácia Strážske - Humenné	(UČS 06, 07)
Príloha č. 5	Situácia Humenné - Kamenica	(UČS 07)
Príloha č. 6	Investičné náklady variantov	
Príloha č. 7	Kartogramy cestujúcich v železničnej doprave	
Príloha č. 8	Posúdenie zraniteľnosti projektu z hľadiska klimateckej zmeny	
Príloha č. 9	CBA Variant A (tabuľková časť)	
Príloha č. 10	CBA Variant B (tabuľková časť)	
Príloha č. 11	CBA Variant C (tabuľková časť)	
Príloha č. 12	CBA Variant C+ (tabuľková časť)	
Príloha č. 13	Doklady	