**OBSAH:**

[1. ÚVOD 6](#_Toc88652907)

[Metodika hodnotenia 6](#_Toc88652908)

[Dopravný model 7](#_Toc88652909)

[2. SÚČASNÝ STAV 9](#_Toc88652910)

[2.1 Traťový úsek Krásno nad Kysucou – Čadca 9](#_Toc88652911)

[2.2 ŽST Čadca 11](#_Toc88652912)

[2.3 Medzistaničný úsek ŽST Čadca (mimo) – št.hr SR/ČR 13](#_Toc88652913)

[3. VARIANTY RIEŠENIA - MODERNIZÁCIA A OPTIMALIZÁCIA 14](#_Toc88652914)

[3.1 Variant 0 – REFERENČNÝ VARIANT 15](#_Toc88652915)

[Udržateľnosť prevádzky 15](#_Toc88652916)

[3.2 Variant A – ZÁKLADNÁ MODERNIZÁCIA 16](#_Toc88652917)

[Technický rozsah navrhovanej základnej modernizácie pre I. až III. etapu 17](#_Toc88652918)

[Úspora jazdných časov 18](#_Toc88652919)

[3.2 Variant B – MODERNIZÁCIA trate na rýchlosť 120 až 160 km/hod 18](#_Toc88652920)

[1. etapa: Krásno nad Kysucou – Čadca (sžkm 269,978 – 278,030) 19](#_Toc88652921)

[Redukcia investičných nákladov realizácie Tunela Kýčera 22](#_Toc88652922)

[2. etapa: ŽST Čadca 22](#_Toc88652923)

[3. etapa: ŽST Čadca (mimo) – št. hr. SR/ČR (žkm 279,150 – 284,340) 23](#_Toc88652924)

[Úspora jazdných časov 25](#_Toc88652925)

[3.3 Variant C – KOMBINOVANÝ – Optimalizácia trate 25](#_Toc88652926)

[4. Posúdenie odolnosti projektu voči dôsledkom zmeny klímy 27](#_Toc88652927)

[Hodnotené varianty projektu: 27](#_Toc88652928)

[Analýza citlivosti projektu na klimatické rizikové javy: 27](#_Toc88652929)

[Analýza expozície a vývoja rizikových klimatických javov: 29](#_Toc88652930)

[Posúdenie zraniteľnosti projektu: 38](#_Toc88652931)

[Posúdenie miery rizika a návrh adaptačných opatrení: 39](#_Toc88652932)

[Neurčitosti a nedostatky hodnotenia 42](#_Toc88652933)

[Využité zdroje 43](#_Toc88652934)

[Navrhované adaptačné opatrenia pre zmiernenie rizík vyplývajúcich z klimatickej zmeny 43](#_Toc88652935)

[5. Analýza vzťahov k životnému prostrediu 45](#_Toc88652936)

[Obyvateľstvo a obsadenosť územia 45](#_Toc88652937)

[Geomorfologické pomery 45](#_Toc88652938)

[Geologické podložie 47](#_Toc88652939)

[Inžinierskogeologické pomery 47](#_Toc88652940)

[Ložiská nerastných surovín 49](#_Toc88652941)

[Environmentálne záťaže v území 49](#_Toc88652942)

[Hydrogeologické pomery 51](#_Toc88652943)

[Hydrologické pomery 52](#_Toc88652944)

[Klimatické pomery 54](#_Toc88652945)

[Rastlinstvo a živočíšstvo 56](#_Toc88652946)

[Kultúrne dedičstvo 57](#_Toc88652947)

[Chránené časti prírody 59](#_Toc88652948)

[5.1 Kvalitatívna analýza dopadov na životné prostredie 65](#_Toc88652949)

[5.2 Vplyvy na chránené časti prírody 66](#_Toc88652950)

[Vplyvy na lokality NATURA 2000 66](#_Toc88652951)

[Vplyvy na chránené územia 67](#_Toc88652952)

[Vplyvy na Ramsarské lokality 67](#_Toc88652953)

[Vplyvy na Biosférické rezervácie 67](#_Toc88652954)

[5.3 Vplyvy na faunu a flóru 68](#_Toc88652955)

[5.4 Vplyvy na pôdu a horninové prostredie 69](#_Toc88652956)

[5.5 Vplyvy na podzemné a povrchové vody 70](#_Toc88652957)

[Vplyvy na povrchové vody 70](#_Toc88652958)

[Vplyvy na podzemné vody 70](#_Toc88652959)

[Vplyvy na hlukové pomery 71](#_Toc88652960)

[6. Dopravný model 72](#_Toc88652961)

[6.1 Dopravné modelovanie osobnej dopravy pre úsek Žilina – Čadca – štátna hranica SR/ČR 72](#_Toc88652962)

[6.2 Dopravné modelovanie nákladnej dopravy pre úsek Žilina – Čadca – štátna hranica SR/ČR 85](#_Toc88652963)

[7. Analýza Nákladov a výnosov 89](#_Toc88652964)

[7.1 Všeobecné informácie týkajúce finančnej a ekonomickej analýzy 89](#_Toc88652972)

[7.1.1 Definícia finančnej a ekonomickej analýzy 89](#_Toc88652973)

[7.1.2 Projekty generujúce príjem 89](#_Toc88652974)

[7.1.3 Použitie prírastkovej metódy 89](#_Toc88652975)

[7.1.4 Stále ceny v porovnaní s bežnými cenami 89](#_Toc88652976)

[7.1.5 Časová hodnota peňazí a diskontovanie 90](#_Toc88652977)

[7.2 Vstupné informácie 90](#_Toc88652978)

[7.2.1 Variant A „ZÁKLADNÁ MODERNIZÁCIA“ 90](#_Toc88652979)

[7.2.2 Variant B „MODERNIZÁCIA žel. trate na rýchlosť 120 až 160 km/hod“ 92](#_Toc88652980)

[7.2.3 Variant C „KOMBINOVANÝ – optimalizácia trate“ 93](#_Toc88652981)

[7.3 Finančná analýza 96](#_Toc88652982)

[7.3.1 Variant A „ZÁKLADNÁ MODERNIZÁCIA“ 96](#_Toc88652983)

[7.3.1.1 Investičné náklady 96](#_Toc88652984)

[7.3.1.2 Rezerva na nepredvídateľné výdavky 96](#_Toc88652985)

[7.3.1.3 Valorizácia nákladov 96](#_Toc88652986)

[7.3.1.4 Použitie DPH 96](#_Toc88652987)

[7.3.1.5 Prevádzkové výdavky 96](#_Toc88652988)

[7.3.1.6 Prevádzkové príjmy 97](#_Toc88652989)

[7.3.1.7 Zostatková hodnota 97](#_Toc88652990)

[7.3.1.8 Výstupy finančnej analýzy 98](#_Toc88652991)

[Vnútorné výnosové percento vs. diskontná sadzba 98](#_Toc88652992)

[Čistá súčasná hodnota 98](#_Toc88652993)

[7.3.2 Variant B „MODERNIZÁCIA žel. trate na rýchlosť na 120 – 160 km/hod“ 99](#_Toc88652994)

[7.3.2.1 Investičné náklady 99](#_Toc88652995)

[7.3.2.2 Rezerva na nepredvídateľné výdavky 99](#_Toc88652996)

[7.3.2.3 Valorizácia nákladov 99](#_Toc88652997)

[7.3.2.4 Použitie DPH 99](#_Toc88652998)

[7.3.2.5 Prevádzkové výdavky 99](#_Toc88652999)

[7.3.2.6 Prevádzkové príjmy 100](#_Toc88653000)

[7.3.2.7 Zostatková hodnota 100](#_Toc88653001)

[7.3.2.8 Výstupy finančnej analýzy 101](#_Toc88653002)

[Vnútorné výnosové percento vs. diskontná sadzba 101](#_Toc88653003)

[Čistá súčasná hodnota 101](#_Toc88653004)

[7.3.3 Variant „KOMBINOVANÝ – optimalizácia trate“ 101](#_Toc88653005)

[7.3.3.1 Investičné náklady 101](#_Toc88653006)

[7.3.3.2 Rezerva na nepredvídateľné výdavky 102](#_Toc88653007)

[7.3.3.3 Valorizácia nákladov 102](#_Toc88653008)

[7.3.3.4 Použitie DPH 102](#_Toc88653009)

[7.3.3.5 Prevádzkové výdavky 102](#_Toc88653010)

[7.3.3.6 Prevádzkové príjmy 102](#_Toc88653011)

[7.3.3.7 Zostatková hodnota 103](#_Toc88653012)

[7.3.3.8 Výstupy finančnej analýzy 104](#_Toc88653013)

[Vnútorné výnosové percento vs. diskontná sadzba 104](#_Toc88653014)

[Čistá súčasná hodnota 104](#_Toc88653015)

[7.4 Výpočet zdrojov financovania 105](#_Toc88653016)

[7.4.1 Definícia a výpočet finančnej medzery 105](#_Toc88653017)

[7.4.2 Výpočet sumy rozhodnutia 106](#_Toc88653018)

[7.4.3 Výpočet zdrojov financovania 107](#_Toc88653019)

[7.5 Ekonomická analýza 108](#_Toc88653020)

[7.5.1 Variant A „ZÁKLADNÁ MODERNIZÁCIA““ 108](#_Toc88653021)

[7.5.1.1 Investičné náklady 108](#_Toc88653022)

[7.5.1.2 Prevádzkové náklady 108](#_Toc88653023)

[7.5.1.3 Ekonomické príjmy (prínosy) 109](#_Toc88653024)

[7.5.1.4 Zostatková hodnota 109](#_Toc88653025)

[7.5.1.5 Výstupy ekonomickej analýzy 110](#_Toc88653026)

[*Vnútorné výnosové percento* 110](#_Toc88653027)

[*Čistá súčasná hodnota* 111](#_Toc88653028)

[7.5.2 Variant B „MODERNIZÁCIA žel. trate na rýchlosť 120 až 160 km/hod“ 111](#_Toc88653029)

[7.5.2.1 Prevádzkové náklady 112](#_Toc88653030)

[7.5.2.2 Ekonomické príjmy (prínosy) 112](#_Toc88653031)

[7.5.2.3 Zostatková hodnota 113](#_Toc88653032)

[7.5.2.4 Výstupy ekonomickej analýzy 114](#_Toc88653033)

[*Vnútorné výnosové percento* 114](#_Toc88653034)

[*Čistá súčasná hodnota* 114](#_Toc88653035)

[7.5.3 Variant C „KOMBINOVANÝ – optimalizácia trate“ 114](#_Toc88653036)

[7.5.3.1 Investičné náklady 114](#_Toc88653037)

[7.5.3.2 Prevádzkové náklady 115](#_Toc88653038)

[7.5.3.3 Ekonomické príjmy (prínosy) 115](#_Toc88653039)

[7.5.3.4 Zostatková hodnota 116](#_Toc88653040)

[7.5.3.5 Výstupy ekonomickej analýzy 117](#_Toc88653041)

[*Vnútorné výnosové percento* 117](#_Toc88653042)

[*Čistá súčasná hodnota* 117](#_Toc88653043)

[7.6 Citlivostná riziková analýza 118](#_Toc88653044)

[7.6.1 Variant A „ZÁKLADNÁ MODERNIZÁCIA“ 118](#_Toc88653045)

[7.6.1.1 Citlivostná analýza 118](#_Toc88653046)

[7.6.1.2 Analýza scenárov 122](#_Toc88653047)

[7.6.1.3 Kvalitatívna riziková analýza 123](#_Toc88653048)

[7.6.1.4 Pravdepodobnostná riziková analýza 125](#_Toc88653049)

[7.6.2 Variant B „MODERNIZÁCIA žel. trate na rýchlosť 120 až 160 km/hod“ 126](#_Toc88653050)

[7.6.2.1 Citlivostná analýza 126](#_Toc88653051)

[7.6.2.2 Analýza scenárov 130](#_Toc88653052)

[7.6.2.3 Kvalitatívna riziková analýza 131](#_Toc88653053)

[7.6.2.4 Pravdepodobnostná riziková analýza 133](#_Toc88653054)

[7.6.3 Variant C „KOMBINOVANÝ – optimalizácia trate“ 134](#_Toc88653055)

[7.6.3.1 Citlivostná analýza 134](#_Toc88653056)

[7.6.3.2 Analýza scenárov 136](#_Toc88653057)

[7.6.3.3 Kvalitatívna riziková analýza 137](#_Toc88653058)

[7.6.3.4 Pravdepodobnostná riziková analýza 139](#_Toc88653059)

[8. Záver 141](#_Toc88653060)

[8. PRÍLOHY - zoznam 143](#_Toc88653061)

# 1. ÚVOD

Modernizácia trate v úseku **Štátna hranica ČR/SR – Čadca – Krásno nad Kysucou (mimo)** predstavuje ďalšiu stavbu v rámci projektu modernizácie medzinárodného železničného koridoru č. VI. Žilina – Zwardoň – Gdynia. Úsek Čadca – št. hranica ČR/SR je prepojením tohto koridoru s koridorom č.3 v sieti ČD.

Úsek predstavuje súčasť Paneurópskeho koridoru č. VI a súčasť Základnej siete TEN-T (Core network).

Obsahom tejto dokumentácie je vypracovanie komplexnej Štúdie realizovateľnosti podľa požiadaviek OPII a európskeho spolufinancovania a porovnať ekonomickú efektívnosť variantov modernizácie a optimalizácie riešených úsekov 1., 2. etapy a 3. etapy tejto stavby.

## Metodika hodnotenia

Štúdia realizovateľnosti pokrýva požiadavky metodického rámca na vypracovanie štúdii realizovateľnosti a CBA v aktuálnych podmienkach OPII.

Technické varianty sú navrhnuté a schválené v spolupráci s objednávateľom ŠR ŽSR a zriaďovateľom MDV SR.

Prevádzkový koncept železničnej dopravy je v súlade so zámermi verejného železničného dopravcu – ZSSK.

Zmena dopravného konceptu celkovej verejnej dopravy je navrhnutá, prerokovaná a schválená zo strany prevádzkovateľa cestnej verejnej dopravy v kraji – Integrovanej dopravy Žilinského kraja (IDZK), zriaďovateľa Žilinského samosprávneho kraja a dotknutých miestnych samospráv – mesta Krásno nad Kysucou a dotknutých obcí.

Pre Štúdiu realizovateľnosti je vypracovaný samostatný dopravný model a z neho vychádzajúce stanovenie dopravnej prognózy je priamo použitý v CBA. Podrobnosti metodiky dopravného modelu sú uvedené v samostatnej kapitole.

Ako referenčné obdobie je určená súčasnosť a jej vývoj podľa predpokladaného stavu. Vo výsledku referenčný variant predstavuje udržateľný stav zabezpečený v rámci bežnej údržby žel. trate, ktorá umožňuje dlhodobo prevádzku žel. trate. V tomto variante nie sú uvažované objekty, ktoré v poslednom čase prešli výraznejšou rekonštrukciou.

V rámci štúdie uvažujeme sa s dobou výstavby podľa podrobnej projektovej prípravy – 4 roky pre 1. etapu a 3 roky pre 2. a 3. etapu pre stavbu Krásno - Čadca, št.hr. a so skutočným časom výstavby úseku Žilina – Krásno nad Kysucou – 2009 – 2011. V stavbe „Žilina – Krásno“ bolo ignorované prípravné obdobie stavby 09/2008 – 12/2008, kedy neprebehlo finančné plnenie.

Odhad nákladov hodnotených variantov vychádza z aktuálnej PD pre porovnateľnosť zmeny nákladov.

Finančná analýza je vypracovaná pre samotnú stavbu vo všetkých etapách spolu.

Ekonomická analýza a Dopravný model je vypracovaný pre rozšírený úsek Žilina – Čadca – Čadca, št.hr.

Ekonomická analýza kalkuluje so skutočnou investíciou v úseku Žilina – Krásno nad Kysucou (r.2011) vrátane odhadu referenčného variantu. Obdobne sú kalkulované zmeny (úspory) prevádzkových nákladov a socio-ekonomických benefitov za celý úsek.

Použitá je inkrementálna metóda.

Jednotlivé vstupy do CBA sú podrobne popísané v elektronickej prílohe „Príloha 2 CBA Stand Tab Železnice\_Krásno nad kysucoiu – Čadca – štátna hranica“.

Samotný metodický postup stanovenie finančnej analýzy a ekonomickej analýzy je plne v súlade s hlavnými metodickými príručkami Európskeho spoločenstva a aktuálnou národnou príručkou CBA.

Podrobnosti stanovenia socio – ekonomických efektov sú uvedené v predmetnej kapitoly správy. Súčasťou časti C.1 PD je elektronická príloha s podrobným postupom stanovenia CBA.

## Dopravný model

Dopravné modelovanie osobnej dopravy pre úsek Žilina – Čadca je spracované podľa príručky Passanger Demand Forecastin Handbook. Príručka Passanger Demand Forecasting Handbook sumarizuje viac ako dvadsať rokov výskumu prognózovania železničného dopytu a poskytuje usmernenie o aspektoch, ako sú vplyvy kvality služieb, cestovného a externých faktorov na dopyt po železnici.

Oblasť, na ktorú sa vzťahuje model prognózovania osobnej dopravy, je určená intervenciami, ktoré má model riešiť. Model osobnej dopravy rieši trasy cestujúcich, ktoré zodpovedajú za cesty v záujmovej dopravnej sieti (úsek Žilina – Čadca – štátna hranica SR/ČR).

Maticu počtu prepravených cestujúcich (O- D maticu) dodalo Ministerstvo dopravy a výstavby SR, ako podklad pre kalibráciu a kalkulácie miestneho dopravného modelu Žilina – Čadca – štátna hranica SR/ČR.

Matica počtu prepravených cestujúcich (O – D matica) je zostavená na základe údajov z predaja cestných lístkov Železničnej spoločnosti Slovensko a. s.

Ďalej je uvažované s demografickým vývojom, zmenami dopravného systému vyvolanými projektom (zmeny jazdných časov) a so zriadením Terminálu integrovanej osobnej prepravy Krásno nad Kysucou (TIOP Krásno).

Dopravné modelovanie nákladnej dopravy pre úsek Žilina – Čadca št. hr. je vypracované na základe poskytnutého usmernenia JASPERS Appraisal Guidance (Transport) - Guidance on Appraising the Economic Impacts of Rail Freight Measures.

Usmernenie JASPERS Appraisal Guidance (Transport) - Guidance on Appraising the Economic Impacts of Rail Freight Measures je predovšetkým určené na podporu analýzy CBA, ktorá sa môže použiť na hodnotenie a posúdenie možností v štúdii uskutočniteľnosti alebo v samostatnej analýze CBA, ktorá je potrebná na schválenie projektu na vnútroštátnej úrovni alebo na úrovni EÚ.

Usmernenie JASPERS Appraisal Guidance (Transport) - Guidance on Appraising the Economic Impacts of Rail Freight Measures nenahrádza potrebu procesu strategického plánovania dopravy, ktorý by mal riadiť výber hlavných koridorov a vhodné riešenia pre nákladnú dopravu na vnútroštátnej aj európskej úrovni.

Podrobne je metodika a postup dopravného modelovania uvedený v kapitole 6. Dopravný model.

# 2. SÚČASNÝ STAV

Predmetný úsek je súčasťou trate 106D Žilina – Čadca – Mosty u Jablunkova CZ, je dlhý 17,4 sžkm, dvojkoľajný, elektrifikovaný jednosmernou trakčnou sústavou 3 kV.

*Tab.1: Vzdialenosti dopravní a zastávok*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Staničenie | Dĺžka úseku | |
|  | Tarif.Bod | Dopravňa |
| Krásno nad Kysucou | 269,1 | 4,6 | 10,7 |
| Osčadnica z | 273,7 |
| 5,0 |
| Čadca – mesto z | 278,7 |
| 1,1 |
| Čadca | 279,8 |
| 4,3 | 6,7 |
| Svrčinovec zastávka z | 284,1 |
| 2,4 |
| Čadca št.hr. | 286,5 |

Medzistaničné úseky Krásno nad Kysucou – Čadca a Čadca – Mosty u Jablunkova sú vybavené traťovým zabezpečovacím zariadením 3. kategórie – obojsmerným automatickým blokom. Medzistaničný úsek Čadca - Čierne pri Čadci - Skalité je vybavený traťovým zabezpečovacím zariadením 3. kategórie – automatickým diaľkovo ovládaným traťovým zabezpečovacím zariadením. Prevádzka na trati je pravostranná.

Najvyššia traťová rýchlosť v úseku je 100 km/hod, s miestnymi obmedzeniami na 2.koľaji na 80 až 60 km/hod, 40 km/hod v km 286,380 až 286,420 (žel. spodok), 40 km/hod pre HDV skupiny prechodnosti 3 v km 273,142, na 1.koľaji na 80 až 60 km/hod, 40 km/hod v km 279,004 (prechodnica).

Kategória zaťaženia trate v celom úseku je D4. Prechodový prierez B / 1-SM. Maximálne rozhodné stúpanie (pre párny smer) a rozhodný spád (pre nepárny smer) je 4 ‰ v úseku Krásno – Čadca a 16‰ v úseku Čadca – Štátna hranica SR/ČR. Normatív dĺžky nákladných vlakov je 700 m.

## 2.1 Traťový úsek Krásno nad Kysucou – Čadca

Traťový úsek Krásno nad Kysucou - Čadca sa nachádza na dvojkoľajnej elektrifikovanej trati č. 106D Žilina – Čadca – Mosty u Jablunkova ČD.

Začiatok riešeného úseku sa nachádza pri vchodovom návestidle v smere od Čadce v sžkm 269,978 a končí v sžkm 278,030. Celková dĺžka úseku, vrátane abnormálnych hektometrov je 7954 m. Traťový úsek je vedený členitým údolím rieky Kysuce po jej pravej strane, pričom križuje jej jestvujúce prítoky. Smerovo je trať tvorená jednoduchými resp. zloženými oblúkmi s min. polomerom 275 m. V úseku sa nachádza 14 smerových oblúkov a z toho je osem oblúkov zložených. Traťový úsek v smere do Čadce stúpa sklonom 2,2-5,5‰. Osová vzdialenosť koľají je 4,1m.

*Tab.2: Smerové vedenie trate*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **ŽST., medzistaničný**  **úsek** | **Počet**  **Smerových**  **oblúkov** | **Polomer**  **(m)** | **Rýchlosť**  **(km/h)** |
| Krásno n/K - Čadca | 14 | 275 - 5000 | 70 – 90 |

Najvyššie traťová rýchlosť (používaná v prevádzke) je **80 km/hod**. Stavebné rýchlosti trate sú obmedzené obmedzeniami rýchlosti na:

- na **V=70 km/hod** v dĺžke 4,7 km a na **V=40 km/hod** v rovnakej dĺžke 4,7 km (!) (celý úsek Oščadnica-Horelica) pre vlaky prechodnosti 3 (ťažké vlaky)

- na **V=60** **km/hod** dĺžke 1,8 km pre všetky vlaky (vjazd do ŽST Čadca).

Prakticky celý medzistaničný úsek je charakterizovaný rýchlosť z jednej tretiny (výjazd z Krásna) na 80 km/hod a 70-60 km/hod vo zvyšnom úseku Oščadnica (– Horelica) – Čadca-mesto.

Ďalšie prechodné s trvalé obmedzenia rýchlostí sú bodové (krátke) na V=40 km/hod alebo V=60 km/hod.

*Tab.3: Prehľad existujúcich železničných mostných objektov*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Staničenie**  **Sžkm** | **Úsek** | **Konštrukcia mosta, premostenie** |
| 270,607 | Krásno nad Kysucou - Čadca | žel. - bet. doska, sv. š. 4,30 m – vodný tok |
| 271,277 | žel. - bet. doska so zab. nosníkmi I 22, sv. š. 4,00 m – vodný tok |
| 271,701 | klenbový, sv. š. 4,40 m – vodný tok |
| 273,569 | žel. - bet. doska, sv. š. 5,75 m – poľná cesta |
| 275,993 | žel. - bet. doska, sv. š. 2,75 m – vodný tok |
| 276,331 | žel. - bet. doska, sv. š. 2,75 m – vodný tok |

V traťovom úseku sa nachádza železničná zastávka Oščadnica.

Na trati sa nachádza 6 železničných priecestí. Priecestia sú zabezpečené priecestným zabezpečovacím zariadením.

Traťový úsek je elektrifikovaný - napäťovou sústavou DC jednosmerná 3kV. Jestvujúce trakčné vedenie bolo uvedené do prevádzky v roku 1965 pri elektrifikácii trate. Systémy trolejových vedení hlavných koľají majú prierezy :

* trolejový drôt 150 mm2 Cu
* nosné lano 120 mm2 Cu
* zosilňovacie vedenie 2 x 240 mm2 AlFe

Traťové zabezpečovacie zariadenie bolo modernizované v rámci stavby „Zavedenie ETCS v koridore VI : Žilina – Čadca – štátna hranica SK/CZ“. Predchádzajúce zariadenie 3. kategórie, obojsmerný UAB bolo nahradené novým traťovým zabezpečovacím zariadením 3.kategórie podľa TNŽ 34 2630, typu trojznakový centralizovaný elektronický automatický blok.

Voľnosť koľajových úsekov je zisťovaná dvojpásovými paralelnými koľajovými obvodmi s napájacím napätím o frekvencii 75Hz s dodatočným kódovaním 75Hz pre prenos návestného znaku na hnacie vozidlo.

Nové traťové zabezpečovacie zariadenie je priamo prepojené s existujúcimi staničnými zabezpečovacími zariadeniami 3.kategórie v susediacich staniciach Krásno nad Kysucou a Čadca. Rovnako je vytvorená úviazka na nové priecestné zabezpečovacie zariadenia v medzistaničnom úseku.

Väzba medzi miestami sústredenia výstroja a prenos potrebných indikácií, diagnostických a ostatných informácií prebieha po novom optickom kábli.

Nové traťové zabezpečovacie zariadenie je vybavené diagnostikou a priebežným ukladaním relevantných dát na pevný disk. Uložené dáta je možné zobraziť na počítači v mieste sústredenia výstroja.

V traťovom úseku od ŽST. Krásno nad Kysucou od km 269,986 do sžkm 271,3 sa vpravo od krajnej koľaje č.2 nachádza tretia vlečková koľaje vlečky FOREST TRADE Company. Vlečková koľaj je od krajnej traťovej koľaje vzdialená cca 6,0 m. Vlečková koľaj začína v stanici ŽST Krásno nad Kysucou, vo vlečkovom koľajisku na čadčianskom zhlaví a ďalej pokračuje ako tretia koľaj do sžkm 271,300, kde sa odkláňa od traťových koľají, pričom ďalej smeruje do areálu závodu. Vlečková zmluva s f. FOREST TRADE Company skončila platnosť dňa 31.12.2003.

## 2.2 ŽST Čadca

ŽST Čadca leží v žkm 279,800 dvojkoľajnej elektrifikovanej trate č. 106D Žilina – Čadca – Bohumín ČD. Je stanicou odbočnou pre trať Čadca – Skalité – Zwardoň PKP, pohraničnou prechodovou (PPS) medzi SR a ČR, dispozičnou pre trať Čadca – (Mosty u Jablunkova ČD) - Český Těšín ČD, Čadca – Žilina a Čadca - Skalité - (Zwardoň PKP), riadiacou pre trať s diaľkovo obsluhovaným zabezpečovacím zariadením Čadca – Skalité, prípojnou pre trať zo zjednodušeným riadením dopravy Čadca – Makov, zmiešanou podľa povahy práce.

ŽST Čadca sa člení na :

- obvod koľají hlavnej trate (spoločný pre osobné aj nákladné vlaky),

- obvod tzv. makovských koľají, ktorý začína výhybkou č.101.

ŽST Čadca má 12 priebežných dopravných koľají (DK) pre hlavnú trať a trať Čadca- Skalité, 4 kusé dopravné koľaje (č.18, 20, 22 a 24), 2 priebežné dopravné koľaje pre prípojnú trať Čadca - Makov. Priebežné dopravné koľaje č.2, 3, 5, 7 a 9 sú určené pre vlaky osobnej dopravy (OD) aj nákladnej dopravy (ND) a sú vybavené nástupištnými hranami. Koľaje č. 4 až 16, t.j. 7 koľají, je určených pre ND. Ďalej sa v stanici nachádzajú manipulačné koľaje určené pre nakládku a vykládku – k.č. 106, 108, 301, 302, 303, vybavené dvoma bočnými rampami a jednou bočno-čelnou rampou; odstavné koľaje č. 2b, 22, 24, 104, 105, 110 s TV; opravové koľaje č. 102, 107a, výťažné koľaje č.3a, 5a, 20c.

V stanici sa nachádzajú 3 nástupištia s 5 nástupnými hranami (NH) v obvode koľají hlavnej trate a 2 NH v obvode makovských koľají. Ďalšie nástupištia s mimoúrovňovým prístupom sú situované na zastávke Čadca Mesto. V stanici nie sú vybudované žiadne káblové trasy.

ŽST Čadca je zabezpečené staničným zabezpečovacím zariadením 3. kategórie podľa TNŽ 34 2620 typu elektronické stavadlo ESA. Typ trakcie je jednosmerná 3kV. Hlavné návestidlá sú svetelné, výmeny sú ovládané elektromotorickými prestavníkmi, voľnosť staničných koľají je zisťovaná počítačmi osí. Zariadenie umožňuje postaviť plne zabezpečené vchodové vlakové cesty zo správnych i nesprávnych traťových koľají, resp. plne zabezpečené odchodové vlakové cesty na správne i nesprávne traťové koľaje. V ŽST Čadca sa nachádza rádiobloková centrála RBC systému ETCS L2, ktorý je v prevádzke v úseku Žilina mimo – Čadca.

Jednotlivé inžinierske siete sú uložené v samostatných trasách. Stanica je elektrifikovaná jednosmernou trakčnou sústavou 3kV (napájanie z trakčnej meniarne Čadca), zostavou „JM“, ktorá je v prevádzke od roku 1964. Nosné a výstužné stožiare sú oceľové trubkové a sú votknuté v hranolových základoch. Na kotvenie trolejového vedenia a pod odpájače sú použité oceľové mrežové stožiare typu AP/BP osadené na monolitických stupňových základoch. Rozpätia stožiarov presahujú v súčasnej dobe povolenú hodnotu 65 m, čo nepriaznivo vplýva na prevádzku trakčného vedenia z hľadiska jeho odvanutia vetrom. Existujúce trakčné stožiare sú ukoľajnené nepriamo podľa predpisov platných v čase výstavby. Železničná stanica je bez koľajových obvodov.

Traťové zabezpečovacie zariadenie na hlavnej trati je 3. kategórie - univerzálny obojsmerný trojznakový automatický blok. Smerom na Skalité je v prevádzke traťové zabezpečovacie zariadenie 3. kategórie s voľnosťou traťovej koľaje. Na trati Čadca - Makov je v prevádzke zjednodušené riadenie vlakovej dopravy. V stanici je v od r. 2016 (?) v prevádzke elektronické staničné zabezpečovacie zariadenie typu ESA 11 (AŽD), ktoré nahradilo predchádzajúce ES EBILOCK dodané firmou Bombardier, čo je spôsobené nutnosťou prestavby z dôvodu implementácie ERTMS v úseku.

Voľnosť koľají a výhybkových úsekov je zisťovaná počítačmi osí, ktoré sú zapojené po vetvách paralelne po komunikačnej linke. Výhybky sú prestavované elektromotorickými prestavníkmi 3x400 V. Zapojenie prestavníkov je 7 vodičové. Pre ovládanie vonkajších prvkov sú v stanici vybudované vonkajšie technologické objekty, z ktorých sú ovládané okolité prvky zabezpečovacieho zariadenia. Ovládanie zabezpečovacieho zariadenia je z novej výpravnej budovy v žkm 279,880. Ovládanie je prevádzané obslužným počítačom. Z tohto PC je ovládané aj celé rameno Čadca – Skalité – št. hranica PL.

Tab. 4: Smerové vedenie trate

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **ŽST** | **Počet**  **smerových oblúkov** | **Polomer**  **(m)** | **Rýchlosť**  **(km/h)** |
| ŽST Čadca | 4 | 500 - 268 | 60 |

Tab. Prehľad existujúcich železničných mostných objektov

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Staničenie**  **Sžkm** | **Úsek** | **Konštrukcia mosta, premostenie** |
| 278,634 | ŽST Čadca | železobetónový rám, sv. š. 4,00 m  - podchod pre chodcov (zast. Čadca - mesto) |
| 278,964 | Oceľový trojpoľový, 10,9+30,5+10,9m - rieka Kysuca |
| 279,035 | žel. - bet. doska, sv. š. 5,80 m, sv. v. 2,30 m  - obslužná komunikácia |
| 279,223 | žel. - bet. doska, sv. š. 4,00 m, sv. v. 2,00 m  - podchod pre chodcov |
| 279,759 | žel. - bet. konštrukcia, sv. š. 4,00 m, sv. v. 2,60 m  - podchod pre cestujúcich |
| 279,941 | oceľová priehradová konštr. - lávka pre chodcov |
| 281,056 | Oceľový jednopoľový, sv. š. 15,50 m  - potok Čadečanka |

## 2.3 Medzistaničný úsek ŽST Čadca (mimo) – št.hr SR/ČR

Uvedený úsek predstavuje časť medzistaničného úseku ohraničeného železničnými stanicami ŽST Čadca a ŽST Mosty u Jablunkova.

Predmetný úsek ŽST Čadca (mimo) – štátna hranica SR/ČR je súčasťou trate 106D Žilina – Čadca – Mosty u Jablunkova CZ, je dlhý dopravne 6,700 sžkm, samotné stavebné práce sa týkajú nžkm 279,150 až nžkm 284,340. Úsek je dvojkoľajný, elektrifikovaný jednosmernou trakčnou sústavou 3 kV.

Medzistaničný úsek ŽST Čadca (mimo) – ŽST Mosty u Jablunkova (mimo) je vybavený traťovým zabezpečovacím (TZZ) zariadením 3. kategórie – obojsmerným automatickým blokom. Medzistaničný úsek Krásno nad Kysucou - Čadca je vybavený TZZ 3. kategórie – obojsmerným automatickým blokom a úsek Čadca - Čierne pri Čadci - Skalité 3. kategórie – automatickým diaľkovo ovládaným traťovým zabezpečovacím zariadením. Prevádzka na tratiach je pravostranná.

Traťová rýchlosť v úseku je 80 km/ h, s miestnym obmedzením v km 283,723 až 285,671 na rýchlosť 70 km/h pre HDV skupiny prechodnosti 3, v minulosti bolo opakovane zavedené miestne obmedzenie na 40 km/h v 2.koľaji v km 286,380 až 286,420 z dôvodu havarijného stavu železničného spodku v mieste zosuvu svahu.

Trieda zaťaženia trate v  úseku je D4. Priechodný prierez B / 1-SM. Maximálne rozhodné stúpanie (pre párny smer) a rozhodný spád (pre nepárny smer) 16‰ v úseku Čadca – štátna hranica SR/ČR. Normatív dĺžky nákladných vlakov je 700 m.

**Zastávky**

Zastávka Oščadnica leží v sžkm 273,744 medzi stanicami Krásno nad Kysucou - Čadca. Administratívne je pridelená ŽST Čadca. Zastávka nie je komerčne obsadená, pre cestujúcich je k dispozícii čakáreň. Má dve nástupištia v dĺžke 247 m. Osvetlenie zastávky je elektrické.

Zastávka Čadca - mesto leží v sžkm 278,662 medzi stanicami Krásno nad Kysucou - Čadca. Administratívne je pridelená ŽST Čadca. Má jednu čakáreň pre cestujúcich a dve nástupištia v dĺžke 240 m. Osvetlenie zastávky je elektrické.

Zastávka Svrčinovec - zastávka leží v km 284,080 medzi stanicami Čadca - Mosty u Jablunkova ČD. Administratívne je pridelená ŽST Čadca. Zastávka nie je komerčne obsadená. Má dve nástupištia v dĺžke 120 m. Osvetlenie zastávky je elektrické.

# 3. VARIANTY RIEŠENIA - MODERNIZÁCIA A OPTIMALIZÁCIA

Vypracovaná projektová dokumentácia pre územné rozhodnutie a stavebné povolenie (v prípade III. Etapy dokumentácie pre realizáciu stavby) **„modernizácie“** rieši traťový úsek Krásno nad Kysucou (mimo) – Čadca – štátna hranica ČR/SR v dĺžke približne 17 km v jestvujúcej trate. Začiatok modernizovaného úseku bol daný Záväzným pokynom pre stavbu. Staničenie modernizovanej trate nadväzuje na už zmodernizovaný úsek Žilina – Krásno nad Kysucou a začína v nžkm (nový železničný km) 270,031 resp. v sžkm (starý železničný km) 269,978 v mieste ukončenia koľajových úprav realizovaných v rámci stavby „ŽSR, Modernizácia trate Žilina – Krásno nad Kysucou“ a končia na štátnej hranici s ČR v nžkm 284,340 (sžkm 286,532).

V procese spracovania DSP bola stavba rozdelená na tri samostatne realizovateľné stavby:

1. **etapa: Krásno nad Kysucou – Čadca (žkm 269,978 – 278,030)**
2. **etapa: ŽST Čadca (žkm 279,8)**
3. **etapa: ŽST Čadca (mimo) – št. hr. SR/ČR (žkm 279,150 – 284,340)**

Ako je vyššie uvedené, stavba je podľa súčasného stavu PD rozdelená na 3. etapy s delením podľa lokality (nie časové delenie, ale lokalitné). Všetky etapy predstavujú kompletnú ucelenú časť stavby so všetkými technologickými a stavebnými odbormi. Niektoré špeciálne technologické celky sú riešené pre všetky etapy spoločne (napr. ETCS, GSMR, zmena trakčného systému).

**Označenie hodnotených variantov:**

1. **VARIANT – REFERENČNÝ variant**
2. etapa: Krásno nad Kysucou – Čadca (žkm 269,978 – 278,030)
3. etapa: ŽST Čadca (žkm 279,8)
4. etapa: ŽST Čadca (mimo) – št. hr. SR/ČR (žkm 279,150 – 284,340)
5. **VARIANT – ZÁKLADNÁ MODERNIZACIA**
6. etapa: Krásno nad Kysucou – Čadca (žkm 269,978 – 278,030)
7. etapa: ŽST Čadca (žkm 279,8)
8. etapa: ŽST Čadca (mimo) – št. hr. SR/ČR (žkm 279,150 – 284,340)
9. **VARIANT – MODERNIZACIA trate na rýchlosť 120 km/hod až 160 km/hod**
10. etapa: Krásno nad Kysucou – Čadca (žkm 269,978 – 278,030)
11. etapa: ŽST Čadca (žkm 279,8)
12. etapa: ŽST Čadca (mimo) – št. hr. SR/ČR (žkm 279,150 – 284,340)
13. **VARIANT – KOMBINOVANÝ – Optimalizácia trate**
14. etapa: Krásno nad Kysucou – Čadca (žkm 269,978 – 278,030)
15. etapa: ŽST Čadca (žkm 279,8)
16. etapa: ŽST Čadca (mimo) – št. hr. SR/ČR (žkm 279,150 – 284,340)

### 3.1 Variant 0 – REFERENČNÝ VARIANT

Referenčný variant predstavuje udržateľný stav zabezpečený v rámci bežnej údržby žel. infraštruktúry, ktorá umožňuje jej dlhodobú prevádzku. V tomto variante nie sú uvažované objekty, ktoré v poslednom čase prešli výraznejšou rekonštrukciou. Investičné výdavky predstavujú náklady z posledných rekonštrukcií objektov, ktoré však v tomto variante neposudzujeme ale uvažujeme len s bežnými výdavkami, ktoré sa rovnajú Prevádzkovým nákladom.

Prevádzkové náklady a ich priebeh v hodnotiacom období je uvedený v prílohe časti **D – CBA** ***„ŠR KnK-CA Var.0 Prevádzkové náklady, bez výmen“.***

Skladbe prevádzkových nákladov je uvedená v prílohe časti ***F - Doklady „ŽSR, prevádzkové náklady“.***



## Udržateľnosť prevádzky

Udržateľnosť prevádzky zabezpečený bežnou údržbou železničnej infraštruktúry predstavuje minimalistický prístup, tzn. v rámci bežnej údržby sú správcom železničnej infraštruktúry definované nevyhnutné zásahy (opravy a rekonštrukcie) s cieľom zachovania najmä jej technickej bezpečnosti.

Prevádzkové náklady a ich priebeh v hodnotiacom období vrátane nutných výmen súčasných zariadení je uvedený v prílohe časti **D – CBA** ***„ŠR KnK-CA Var.0 Prevádzkové náklady, s výmenami“.***

Napriek minimalistickému prístupu prebehli v rámci existujúcej infraštruktúry rozsiahlejšie rekonštrukcie a výmeny (uvažované sú všetky relevantné investície, vykonané v období od r.2000 podľa údajov správcov – Sekcií SŽTS, SOZT a SEaE Oblastného riaditeľstva Žilina). Kompletné zoznamy rekonštrukcií a výmen sú uvedené v prílohe – Časť F – Doklady „ŽSR, Správy sekcií – súpis majetku, ktoré sú však vyňaté z plánu výmen podľa nasledovného:

**Sekcia Oznamovacej a zabezpečovacej techniky**

Identifikované a vyňaté z rozsahu potrebných výmen rozsiahle investičné akcie – výstavby systému GSMR a ETCS v úseku MÚ a ŽST Čadca (rok aktivácie 2015).

Uvažované sú iba výmeny vonkajších prvkov, pevne spojených s koľajou a malá zmena softvéru pre kalibrovanie nových polôh balíz – vo výške 15% obstarávacej ceny.

**Sekcia železničných stavieb a tratí**



Z rozsahu rekonštrukcií žel. zvršku nie je do výmeny zaradený úsek 7900m v kč.2 v rozsahu KR. Ostatné rekonštrukcie predstavujú iba čiastkové riešenia – obnovu koľajového lôžka, SVP alebo SVK.

Pre železničný spodok a umelé stavby boli realizované drobné opravy a lokálne rekonštrukcie. Pri redukcii rozsahu potrebných výmen neboli kalkulované, keďže nie sú pri výmenách prvkov prakticky využiteľné.

**Sekcia elektrotechniky a energetiky**

V SEaE boli realizované iba malé a lokálne výmeny a rekonštrukcie (napr. výmeny izolátorov a pod.). Pri redukcii rozsahu potrebných výmen neboli kalkulované, keďže nie sú pri výmenách prvkov prakticky využiteľné.

V r.2002 prebehla rekonštrukcia Elektrického ohrevu výhybiek. EOV nie e vylúčené z výmeny, keďže pri výmene výhybiek a žel. zvršku budú zasiahnuté dve hlavné súčasti EOV – kabelizácia a samotné vyhrievacie telesá, prispôsobené tvaru výhybky.

### 3.2 Variant A – ZÁKLADNÁ MODERNIZÁCIA

Variant A – ZÁKLADNÁ MODERNIZÁCIA predstavuje **úplnú výmenu hlavných – rozhodujúcich súčastí žel. infraštruktúry.** Vedľajšie súčasti žel. infraštruktúry sú zo základnej modernizácie vyňaté.

**Trasovanie je uvažované súčasné, bez opustenia** jestvujúceho železničného telesa.

1. **etapa: Krásno nad Kysucou – Čadca (žkm 269,978 – 278,030)**

V medzistaničnom úseku Krásno nad Kysucou – Čadca je priestorový – koľajový - rozsah uvažovaný jednoznačne: pre obe traťové koľaje – TK1 a TK2. Z rozsahu základnej modernizácie je vyňatý úsek rekonštruovaný v roku 2019.

Ďalej je v rámci základnej modernizácie uvažované so zriadením zastávky Terminálu integrovanej dopravy *TIOP Krásno nad Kysucou - mesto*, rozšírením riešenia prístupových komunikácii a parkovacích miest k *TIOPu Krásno nad Kysucou - mesto* podľa požiadaviek miestnej samosprávy.

1. **etapa: ŽST Čadca (žkm 279,8)**

V ŽST Čadca je rozsah základnej modernizácie koľajiska navrhnutý podľa požiadaviek dopravy. V prílohe časti F – Doklady je uvedený „Plán obsadenia dopravných koľají ŽST Čadca“. Z neho a ďalej z návrhu dopravnej technológie pre projekt modernizácie je zrejmé, že súčasný počet dopravných koľají je využívaný pre výlukovú ale aj rutinnú prevádzku a nie je možné ho redukovať. Súčasný rozsah DK je vo špičkových obdobiach nedostatočný a spôsobuje meškania vlakov a znižovanie konkurencieschopnosti železničnej dopravy.

Uvažovaný rozsah úprav je teda v celom rozsahu dopravných koľají železničnej stanice.

1. **etapa: ŽST Čadca (mimo) – št. hr. SR/ČR (žkm 279,150 – 284,340)**

Modernizácia železničnej trate v medzistaničnom úseku ŽST Čadca (mimo) – št. hr. SR/ČR je uvažovaná v existujúcom žel. koridore zameranej najmä na sanáciu havarijných zosuvov, modernizáciou žel. zvršku a spodku, vrátane modernizácie existujúcich žel. priepustov a žel. mostov.

## Technický rozsah navrhovanej základnej modernizácie pre I. až III. etapu

Technické riešenie základnej modernizácie ponecháva smerové polohy koľají, pričom nie sú navrhované výmeny nástupísk a podchodov.

Ďalej sú vyňaté všetky SO a PS súvisiace s obsluhou cestujúcich – napr. informačné systémy, prenosový systém, zastrešenia a pod.

Vo výsledku je rozsah technického riešenia pre rozhodujúce prvky nasledujúci:

* Zabezpečovacie zariadenie – udržanie súčasného SZZ elektronického stavadla, s výmenami vonkajších prvkov, pevne spojených s koľajami a zmena softvéru, pre kalibrovanie polohy balíz ETCS;
* GSM-R – existujúci systém;
* Oznamovacie zariadenia – bez modernizácie alebo výstavby
* Prenosový systém, DOO, DLR – realizovaný z dôvodu výstavby DOO a DLR ako súčasti modernizácie TV;
* Železničný spodok a železničný zvršok – obe traťové koľaje TK1 a TK2, vyňatý je zrekonštruovaný úsek trate z r. 2019;
* Elektrický rozsah výhybiek – pri výmene zvršku dôjde k zásahu do oboch rozhodujúcich prvkov – kabelizácie a výhrevných telies s geometriou výhybiek na výmenu;
* Priepusty – zaradené do základnej modernizácie v plnom rozsahu;
* Mosty – zaradené iba žel. mosty, s vyňatím cestných mostov;
* Terminál integrovanej dopravy TIOP Krásno – zaradený do základnej modernizácie z dôvodu splnenia podmienok IDS – Integrovanej dopravy žilinského kraja, Plánu dopravnej obslužnosti ako podmienky financovateľnosti z OPII;
* Protihlukové steny – podmienka legislatívy na hygienické limity;
* Trakčné vedenie – podľa rozsahu uvedeného v kap. „Udržateľnosť prevádzky“, a to vrátane štandardných moderných nadstavieb DOO a DLR;
* miestna sanácia zosuvov a zosuvných území, v jednom prípade s úpravou toku r. Kysuce;
* odvodnenie ŽST Čadca, podľa požiadavky Sekcie správy majetku (fakturácie SeVaK 221tis EUR ročne). List s požiadavkou v prílohe – časť F – Doklady - Odvodnenie;

## Úspora jazdných časov

Úspora jazdných časov pre všetky druhy vlakov voči súčasnému stavu je 0,5 min. Dôvodom nie je zvýšenie rýchlosti, spôsobené zmenou parametrov trate, ale odstránením prechodného obmedzenia traťovej rýchlosti pre nevyhovujúci technický stav trate v žkm 279,0 až 279,4.

Úspora jazdných časov pre všetky druhy vlakov voči referenčnému variantu s výmenami je nulová.

Doplnkovo pre vozidlá prechodnosti 3 je úspora jazdných časov voči súčasnosti 3,25 min. (neplatí pre 0. variant (Referenčný variant) s výmenami). Dôvodom je odstránenie prechodného obmedzenia traťovej rýchlosti v žkm 273,1 až 277,8.

### 3.2 Variant B – MODERNIZÁCIA trate na rýchlosť 120 až 160 km/hod

Variant B predstavuje modernizáciu trate na plné parametre požiadaviek TSI pre intermobilné železničné koridory. Technické riešenie je plne totožné s existujúcou projektovou dokumentáciou.

Nižšie prehľadne sumarizujeme hlavné modernizačné prvky jednotlivých etáp variantu B.

1. **etapa: Krásno nad Kysucou – Čadca (žkm 269,978 – 278,030)**

Modernizácia železničnej trate v medzistaničnom úseku Krásno nad Kysucou – Čadca je uvažovaná **v novej polohe s výraznou preložkou, vybudovaním tunelu Kýčera** a zriadenia zastávky Terminálu integrovanej dopravy *TIOP Krásno nad Kysucou - mesto*, rozšírenie riešenia prístupových komunikácii a parkovacích miest k TIOPu Krásno nad Kysucou - mesto podľa požiadaviek miestnej samosprávy, zrušenie regionálnej trate so zastávkou Oščadnica a vlečky FTC.

1. **etapa: ŽST Čadca (žkm 279,8)**

Modernizácia železničnej stanice bude obsahovať úpravu smerových parametrov za účelom zvýšenia rýchlosti s minimalizovaním zásahov do jestvujúcej dispozície stanice, výmenu mostov cez rieku Kysuca, kompletnej peronizácia stanice, výmeny lávky pre chodcov.

1. **etapa: ŽST Čadca (mimo) – št. hr. SR/ČR (žkm 279,150 – 284,340)**

Modernizácia železničnej trate v medzistaničnom úseku ŽST Čadca (mimo) – št. hr. SR/ČR je uvažovaná v novej polohe, s výraznou preložkou v mieste zastávky Svrčinovec zastávka s rozsiahlym kotveným zárubným múrom, s novou lávkou pre cestujúcich, so sanáciou aktívnych zosuvov v dvoch lokalitách, s prestavbou súčasných žel. mostov, s vybudovaním ekomostu pre zver na migračnej trase. V úseku 3.etapy je technické riešenie a jej ocenenie plne totožné s dokumentáciou pre výber zhotoviteľa, resp. PD stupňa DRS.

## etapa: Krásno nad Kysucou – Čadca (sžkm 269,978 – 278,030)

**Parametre trate v nžkm:**

Začiatok úseku nžkm 270,031 370

Koniec úseku nžkm 275,875 000

- dĺžka traťového úseku 5,544 km

- rýchlosť 140 km/h (160 km/h, súpravy s výkyvnými skriňami)

Modernizácia žel. infraštruktúry vychádza z aktuálneho stupňa projektovej dokumentácie pre modernizáciu úseku trate v zmysle TSI. Úprava návrhu, riešeného v projektovej dokumentácii, pozostáva z redukcie stavby o regionálnu trať, teda **súčasné trasovanie trate, ktoré bude tunelovou trasou opustené** a **sekundárne zo zrušenia, resp. nezapojenia vlečky FTC.**

**Zastávka Oščadnica a TIOP Krásno nad Kysucou-mesto**

Zámer ponechať trať v súčasnom trasovaní v prevádzke predstavuje vytvorenie regionálnej trate ako trate odbočnej k trati hlavnej. Dôvodom je udržanie súčasnej dopravnej obslužnosti obce Oščadnica pomocou zastávky Oščadnica.

Zastávka je v súčasnosti využívaná minimálne (s dennou frekvenciou cca 120 cestujúcich pre nástup a výstup pre oba smery). Jej budúci potenciál je otázny vzhľadom na geografické pomery – zastávka je umiestnená cca 1,5 km od konca obce, samotná obec má dĺžku cca 8km, teda vzniká potreba doplnkovej dopravy. Pri uvažovaní prepravy do mesta Čadce nie je pre cestujúcich vhodné využiť prestup z autobusovej dopravy na železničnú z dôvodu časového (čas potrebný na presun na zastávku, čakanie na spoj a samotná vlaková prepravy je výrazne dlhšia ako priama preprava autobusovou dopravou), ale predpokladá sa priama preprava, čím nevzniká potreba prestupnej zastávky. Pri uvažovaní prepravy do mesta Žilina je možné ako prestupný bod využiť novonavrhovaný prestupný Terminál *TIOP Krásno nad Kysucou – mesto* s potrebnou cestnou a železničnou infraštruktúrou na vysokej úžitkovej úrovni. Dôjde k predĺženiu sekundárnej dopravy z 1 200 m (od konca obce po zastávku Oščadnica) na 4 000 m (od konca obce po zastávku Krásno), avšak pri predpokladanom pešom presune v prípade prestupu na z Oščadnica je celkový čas prepravy dokonca nižší.

Z uvedených dôvodov bude mať zrušenie zastávky Oščadnica minimálny až nulový, v prípade uvažovania pešieho presunu až pozitívny vplyv na zníženie dopravnej obslužnosti obce.

Pri zrušení regionálnej trate dochádza k nárastu benefitov tunelového variantu.

Výrazne sa znížia prevádzkové náklady traťového úseku, keďže v údržbe ostane cca 6 km dlhý úsek v modernizovanom stave so zariadeniami vysokej technickej úrovne a vylúči sa pôvodne uvažovaný 8,9 km dlhý úsek starej trate so zariadeniami nižšej technickej úrovne.

Narastú efekty pri úspore času cestujúcich v regionálnej doprave, keďže pri zachovaní regionálnej trate a obsluhe zastávky Oščadnica časť vlakov, prípadne všetky vlaky, nevyužívajú tunelový variant, ale jazdné časy ostávajú na úrovni súčasnosti. Pri trasovaní všetkých vlakov cez regionálnu trať je negatívny vplyv najväčší, a dotýka sa cca 960 tis. cestujúcich ročne v súčasnosti, s potenciálom vysokého nárastu. Pri trasovaní iba vybraného počtu vlakov cez regionálnu trať nie je možné zmysluplné zavedenie taktového systému v úseku, keďže systémové jazdné časy budú nejednotné.

V katastri mesta Krásno nad Kysucou je navrhované zriadenie novej zastávky Krásno nad Kysucou – mesto. Nová zastávka predstavuje výrazné zlepšenie dopravnej obslužnosti mesta Krásno nad Kysucou, keďže zastávka je ideálne umiestnená na okraji ťažiskovej obytnej zóny mesta a spádovej oblasti bystrickej doliny s obcami Kalinov, Zborov nad Bystricou, Klubina, Stará Bystrica, Nová Bystrica a i. s využitím sekundárnej autobusovej dopravy, resp. IAD, cez súčasnú mimoúrovňovú križovatku s cestou I/11. Pri nerealizácií regionálnej trate bude zastávka zriadená na trati modernizovanej, s nástupiskami pri oboch traťových koľajach a mimoúrovňovým prístupom k Nást. č. 1 podchodom.

Počas prípravy predkladanej Štúdie realizovateľnosti MDV SR podmienilo redukciu súčasnej trate o súhlas všetkých dotknutých subjektov.

Zmena dopravného konceptu je navrhnutá, prerokovaná a schválená zo strany prevádzkovateľa cestnej verejnej dopravy v kraji – Integrovanej dopravy Žilinského kraja (IDZK), zriaďovateľa Žilinského samosprávneho kraja, dotknutej miestnej samosprávy – mesta Krásno nad Kysucou a dotknutých obcí. Záznam z koordinačnej porady a prezenčná listina je uvedená v časti F – Dokumenty.

**Nová poloha trate – opustenie súčasnej polohy trate**

Redukovaný variant DSP predstavuje modernizáciou úseku, pri ktorej dochádza k pretrasovaniu železničnej trate do novej polohy a k výstavbe nových súvisiacich objektov (najmä tunel, mostné objekty, cesty, TV, zab. zar., objekty pozemných stavieb). Zmodernizovaný traťový úsek parametrami vyhovuje rýchlosti až 160 km/hod. Návrhová rýchlosť v projektovej dokumentácii je 140 km/hod vzhľadom na reálnu využiteľnosť traťovej rýchlosti v medzistaničnom úseku.

Z hľadiska riešenia modernizácie koľají, bude mať UČS 06 v úseku trate Krásno nad Kysucou - Čadca dĺžku 5844 m, pričom na dĺžke cca 4860 m je vedená mimo jestvujúce železničné teleso, z dôvodu smerových pomerov, pre dosiahnutie minimálnej požadovanej rýchlosti V=120km/hod. Predmetná ucelená časť začína v nžkm 270,031 370 (koniec ŽST Krásno nad Kysucou, sžkm 269,978) a končí v nžkm 275,875 000 (sžkm 278,030) a je súčasťou trate č.106D Žilina – Čadca – Mosty u Jablunkova ČD. Minimálna osová vzdialenosť koľají je 4,1m. Trať od ŽST Krásno nad Kysucou stúpa v sklone od 2‰ do 6‰.

Vzhľadom ku konfigurácii údolia Kysuce, v ktorom je existujúca železničná trať vedená, však už nie je bez výstavby podzemných objektov požadované parametre technicky dosiahnuť. Preto sa medzi zastávkou Krásnom nad Kysucou - mesto a Čadcou navrhuje novú trasu preložiť do razeného tunela Kýčera, ktorého trasovanie umožní dosiahnuť rýchlosť 160km/hod. Za železničným tunelom sa trasa preložky pripája do jestvujúcich koľaji pred zastávkou Čadca – mesto.

Objekty železničného spodku riešia úpravu podložia novej modernizovanej trate, odvodnenie telesa a to buď povrchovo priekopami alebo podpovrchovo vybudovaním trativodov.

V modernizovanom úseku sa vybudujú dva nové železničné mosty, jeden nový cestný most ponad tok rieky Kysuca a upravia sa protidotykové zábrany na jestvujúcom cestnom moste v meste Čadca. V miestach, kde to vyžadujú morfologické pomery, budú vybudované oporné a zárubné múry.

V trase preložky žel. trate je navrhovaný dvojrúrový tunel Kýčera. Ľavý tunel je dlhý 4310 m, dĺžka pravého tunela je 4264,29 m. Na portálových oblastiach sú navrhované nástupné a záchranné plochy.

V rámci objektov pozemných stavieb je navrhovaná výstavba technologických domčekov a anténnych stožiarov na oboch portáloch tunela Kýčera. Za účelom zníženia hlukovej záťaže na mesto Krásno nad Kysucou budú pozdĺž trate vybudované protihlukové steny a realizované sekundárne opatrenia na pozemných objektoch.

Zmodernizovaný traťový úsek, ktorý je predmetom riešenia bude zabezpečený novým traťovým zabezpečovacím zariadením 3. kategórie (elektronické traťové zabezpečovacie zariadenie) so samostatnými predzvesťami, ktoré musí spĺňať náročné kritéria interoperability. Zároveň musí byť možné tento typ zariadenia rozšíriť o nadstavby pre systém ERTMS (European Rail Traffic Management System), ktorý v sebe integruje dva komponenty ETCS a GSM-R.

Zmodernizuje sa trakčné vedenie v celom rozsahu. Izolačná hladina nového trakčného vedenia bude 25kV, okrem niektorých izolačných a spínacích prvkov. Navrhovaná základná výška trolejového drôtu v mieste závesov bude 5500mm nad STKP. Zmodernizované TV bude dočasne prevádzkované v existujúcej trakčnej sústave 3kV jednosmerné. So zmenou trakčnej sústavy sa uvažuje až po ukončení modernizačných prác a v súčinnosti s modernizáciou uzla Žilina.

Pre potreby technologický zariadení sú navrhované nové prípojky elektrického vedenia prípadne preložky dotknutých elektrických vedení. Upravia sa aj dotknuté oznamovacie vedenia.

Prístup k tunelovým a mostným objektom je zabezpečený vybudovaním prístupových komunikácií napojených na cestnú sieť mesta Krásno nad Kysucou.

Za ŽST Krásno nad Kysucou je nová trasa vedená v pravostrannom smerovom oblúku, ktorý opúšťa jestvujúce železničné teleso a zasahuje do toku rieky Kysuca. V tomto úseku je navrhovaná úprava Kysuce v celkovej dĺžke 690 m. Ďalej je navrhovaná úprava koryta Gavlasovského potoka, ktorý je z dôvodu výstavby prístupovej komunikácie k dočasnej stavebnej jame potrebné preložiť a to v celkovej dĺžke cca 270 m.

Po dokončení stavby sa zrealizujú vegetačné úpravy dočasných záberov a upravia cestné komunikácie do pôvodného stavu v rámci stavebných objektov dopravných opatrení.

### Redukcia investičných nákladov realizácie Tunela Kýčera

Redukcia investičných nákladov na realizáciu Tunela Kýčera a to zmenou technického návrhu je posúdená v Kapitole 6 – Riziková analýza.

Záverom posúdenia je, že zodpovedný **projektant zásadne nedoporučuje zmenšovať rozsah** **alebo navrhnuté technické riešenie** stavebných objektov železničných tunelov z dôvodu **výrazného zvýšenia miery rizík** pri porušení súvislostí zabezpečujúcich celkovú stabilitu a odolnosť podzemných diel a ich previazanosť na možný nárast investičných nákladov v prípade nutnosti realizácie doplnkových opatrení (posledné skúsenosti s vyhodnotenia investičných nákladov z realizácii žel. tunelov v SR).

## etapa: ŽST Čadca

Modernizácia ŽST Čadca predstavuje návrh podľa riešenia v aktuálnom stupni PD – DSP a je navrhnutá podľa zásad predpisu ŽSR Ž11 (r.2013), platného v čase prípravy PD. Modernizácia vyvoláva kompletné prebudovanie koľajiska a súvisiacich objektov (najmä mostné objekty, cesty, podchod, TV, zab. zar., objekty pozemných stavieb). Do obvodu ŽST bude včlenená aj zastávka Čadca - mesto.

Zmodernizovaná ŽST Čadca umožní prejazdy vlakov rýchlosťou 120 km/hod v hlavných koľajach, rýchlosť v predjazdných koľajach č.3 a č.4 a v koľaji č.5 bude 80 km/hod, v ostatných koľajových rozvetveniach sú navrhnuté rýchlosti 50 km/hod a 40 km/hod . Pre nástup a výstup cestujúcich v ŽST Čadca na trati Žilina – Čadca – Mosty u Jablunkova CZ, sa navrhujú tri nástupištia s 5-timi nástupnými hranami:

– nástupište č.1 (krajné, pri staničnej budove) dĺžky 250 m,

– nástupište č.2 (ostrovné medzi koľ. č.5 a č.9) dĺžky 400 m,

– nástupište č.3 (ostrovné medzi koľ. č.2 a č.4) dĺžky 400 m.

Na zastávke Čadca - mesto sa navrhujú krajné nástupištia pri oboch koľajách (č.1 a č.2) dĺžky 250 m. Všetky novonavrhované nástupištia sa navrhujú s výškou nástupnej hrany 550 mm nad spojnicou temien koľajnicových pásov (STKP) priľahlej koľaje. Na trati Čadca – Makov zostávajú pôvodné nástupištia.

V ŽST Čadca sa navrhuje rekonštrukcia existujúceho podchodu s dobudovaním výťahov pre zabezpečenie bezbariérového prístupu cestujúcich.

V rámci modernizácie ŽST Čadca bude upravené existujúce staničné zabezpečovacie zariadenie typu elektronické stavadlo na novú konfiguráciu koľajiska. Bude upravený softvér elektronického stavadla na nový stav koľajiska. Všetky novo vkladané výhybky budú zabezpečené novými elektromotorickými prestavníkmi v prírubovom prevedení. Trakčné vedenie ŽST Čadca sa vzhľadom na stav a životnosť súčasného a vzhľadom na navrhovanú konfiguráciu koľajiska zmodernizuje v celom rozsahu. Zmodernizované trakčné vedenie bude navrhnuté podľa vzorovej zostavy „J“, resp. „S“ vrátane ich doplnkov platných v čase spracovania projektovej dokumentácie pre rýchlosť V = 120 km/hod. Navrhnuté rozpätia stožiarov budú vyhovovať pre rýchlosť vetra 35 m/s. Izolačná hladina nového trakčného vedenia bude 25 kV, okrem niektorých izolačných a spínacích prvkov, ktoré budú v rámci zmeny trakčnej sústavy zdemontované. Vzdušné vzdialenosti medzi živými časťami trakčného vedenia a stavbami sa budú posudzovať v celej stavbe pre striedavé napätie 25 kV 50 Hz. Zmodernizované TV bude dočasne prevádzkované v existujúcej trakčnej sústave 3 kV jednosmerné. So zmenou trakčnej sústavy sa uvažuje až po ukončení modernizačných prác a v súčinnosti s modernizáciou uzla Žilina.

V rámci modernizácie ŽST sa navrhuje odstránenie troch železničných mostov (nad riekami Kysuca, Čadečanka a nad miestnou obslužnou komunikáciou) a výstavbu nových. V rámci objektov pozemných stavieb sa navrhujú stavebné úpravy výpravnej budovy, budovy ústredného stavadla, prestavba nakládkovej rampy (podľa podkladov Správcu však určená na asanáciu), ďalej budovanie nových objektov zastrešenia nástupíšť, káblovodu a protihlukových stien.

Podrobný návrh je uvedený v PD pre stupeň DSP.

## etapa: ŽST Čadca (mimo) – št. hr. SR/ČR (žkm 279,150 – 284,340)

Modernizácia medzistaničného úseku predstavuje návrh podľa riešenia v aktuálnom stupni PD stupňa DRS.

Modernizácia je navrhnutá podľa zásad predpisu ŽSR Ž11 (r.2013), platného v čase prípravy PD a podľa Investičného zadania.

Variant vyvoláva kompletnú výmenu prebudovanie koľajiska a súvisiacich objektov a súborov. Variant obsahuje zmenu trasovania voči súčasnosti v úseku zastávky Svrčinovec. Dotknuté sú najmä mostné objekty, cesty, nadchod pre cestujúcich, TV, zab. zar. a objekty pozemných stavieb.

Návrh modernizácie zohľadňuje technické riešenie susedných traťových úsekov, na ktoré je smerovo a výškovo napojená. 3. etapa začína na Bohumínskom zhlaví ŽST Čadca a končí na štátnej hranici s Českou republikou.

Smerové a výškové vedenie trasy modernizovaného úseku je navrhované v súlade s STN 73 6360, pre traťovú rýchlosť V = 120km/h. Zabezpečovacie zariadenie a trakčné vedenie je v tejto stavbe navrhnuté na rýchlosť 160km/h.

Požiadavky vyplývajúce z dohôd AGC, AGTC a predpisov ŽSR o rušení úrovňových križovaní železnice s pozemnými komunikáciami pre zvýšenie bezpečnosti sú dodržané. Križovania sú riešené mimoúrovňovo resp. zrušené bez náhrady ale tak, aby bola zabezpečená dostupnosť a obslužnosť územia.

Hlavnými kritériami modernizácie medzistaničného úseku Krásno nad Kysucou – Čadca – štátna hranica ČR/SR pre dosiahnutie požadovaného účelu stavby sú:

* zvýšenie traťovej rýchlosti do 160 km/h vrátane, v čo najdlhších úsekoch bez rýchlostných skokov,
* priechodnosť vozidiel pre kinematický obrys vozidla UIC C a priechodný prierez UIC GC,
* únosnosť železničného spodku a zodpovedajúca únosnosť podvalového podložia pre triedu zaťažiteľnosti D4 UIC (hmotnosť na nápravu 22,t),
* priechodnosť železničných mostných objektov pre zaťažovací vlak UIC – 71 a priestorovú úpravu podľa STN 73 6201. Nové mosty navrhovať na zaťažovací vlak T,
* nástupištia s hranami vo výške 550mm nad spojnicou temien koľajových pásov (STKP) dĺžky 250m v zastávkach,
* peronizácia s bezkolíznym prístupom – mimoúrovňovým prístupom cestujúcich a s úpravou všetkých komunikácií pre chodcov v priestoroch staníc a zastávok pre osoby s obmedzenou schopnosťou pohybu a orientácie,
* prispôsobenie verejných priestorov zvýšenému štandardu služieb, informačných systémov a kultúry cestovania v závislosti na existujúcich a predpokladaných výhľadových frekvenciách cestujúcich,
* vylúčenie všetkých úrovňových priecestí – krížení s cestnými komunikáciami, t.j. výstavba nových konštrukcií nadjazdov, podjazdov a podchodov so súvisiacimi komunikáciami,
* komplexná prestavba trakčného vedenia pre prevádzkovú rýchlosť 160 km/h + 30%. Trakčné vedenie bude priečne a pozdĺžne delené do samostatných celkov s možnosťou miestneho i diaľkového ovládania odpojovačov,
* pokiaľ to prestavba železničných staníc a zastávok vyžaduje, zrekonštruujú sa aj dotknuté silové rozvody a elektrické osvetlenie, vybuduje sa ohrev výhybiek,
* riadenie technologických procesov napájania pevných trakčných zariadení a vybraných elektrických odberov sa uskutoční miestnymi riadiacimi systémami ako aj diaľkovo riadenými systémami z dispečerských centier,
* staničné zabezpečovacie zariadenia 3. kategórie podľa TNŽ 34 2620 typu elektronické stavadlo (ES) s väzbami na vlakový zabezpečovač, resp. systémy automatického riadenia rýchlosti vlakov,
* traťové zabezpečovacie zariadenie 3. kategórie podľa TNŽ 34 2630 typu elektronické obojsmerné automatické hradlo (EAH), v konečnom stave sa vybuduje nový interoperabilný systém riadenia a kontroly jazdy vlakov v celom úseku – systém ETCS, úroveň L2,
* nová telekomunikačná technika – nové telekomunikačné vedenia na prenos dát a digitalizácia celej telekomunikačnej siete.

## Úspora jazdných časov

*Tab. 5: Skrátenie jazdných časov*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Názov variantu | Variant B - Modernizácia | Variant C- Kombinovaný |  |
|  | Úspora jazdných časov | | |
| R | 3,90 min | 1,06 min |  |
| Os | 2,75 min | 0,60 min |  |
| Pn | 2,69 min | 0,76 min |  |

Navyše pre vozidlá prechodnosti 3 je úspora jazdných časov voči súčasnosti zvýšená o 3,25 min. Dôvodom je odstránenie prechodného obmedzenia traťovej rýchlosti v žkm 273,1 až 277,8. Neplatí pre Referečný variant s výmenami, kedy bude POTR odstránené.

### Variant C – KOMBINOVANÝ – Optimalizácia trate

Variant C – Kombinovaný (optimalizovaný) variant vznikol kombináciou a základnej modernizácie (variant A) a modernizácie na 120 km/hod (variant B) nasledovne:

Pre úseky  1. a 2. etape stavby, t. j. etapa: Krásno nad Kysucou – Čadca (žkm 269,978 – 278,030) a ŽST Čadca sa uvažuje so základnou modernizáciou (variant A) a pre úsek 3. etapy, t. j. ŽST Čadca (mimo) – št. hr. SR/ČR (žkm 279,150 – 284,340) s modernizáciou na rýchlosť 120 km/hod (variant B).

1. **etapa: Krásno nad Kysucou – Čadca (žkm 269,978 – 278,030)**

V medzistaničnom úseku Krásno nad Kysucou – Čadca je priestorový – koľajový - rozsah uvažovaný pre obe traťové koľaje – TK1 a TK2. V rámci existujúcej stopy koľají dochádza k ich optimalizácii, resp. k drobným úpravám, optimalizovaný variant ďalej uvažuje so zriadením zastávky Terminálu integrovanej dopravy TIOP Krásno nad Kysucou - mesto, rozšírením riešenia prístupových komunikácii a parkovacích miest k *TIOPu Krásno nad Kysucou - mesto* podľa požiadaviek miestnej samosprávy.

1. **etapa: ŽST Čadca (žkm 279,8)**

V ŽST Čadca je rozsah základnej modernizácie koľajiska navrhnutý podľa požiadaviek dopravy. V prílohe časti F – Doklady je uvedený „Plán obsadenia dopravných koľají ŽST Čadca“. Z neho a ďalej z návrhu dopravnej technológie pre projekt modernizácie je zrejmé, že súčasný počet dopravných koľají je využívaný pre výlukovú ale aj rutinnú prevádzku a nie je možné ho redukovať. Súčasný rozsah DK je vo špičkových obdobiach nedostatočný a spôsobuje meškania vlakov a znižovanie konkurencieschopnosti železničnej dopravy.

Uvažovaný rozsah úprav je teda v celom rozsahu dopravných koľají železničnej stanice.

1. **etapa: ŽST Čadca (mimo) – št. hr. SR/ČR (žkm 279,150 – 284,340)**

Modernizácia železničnej trate v medzistaničnom úseku ŽST Čadca (mimo) – št. hr. SR/ČR je uvažovaná v novej polohe, s výraznou preložkou v mieste zastávky Svrčinovec zastávka s rozsiahlym kotveným zárubným múrom, s novou lávkou pre cestujúcich, so sanáciou aktívnych zosuvov v dvoch lokalitách, s prestavbou súčasných žel. mostov, s vybudovaním ekomostu pre zver na migračnej trase, tzn. v tejto etape sa uvažuje rovnaké technické riešenie popísané pre túto etapu č.3 vo Variante B.

# 4. Posúdenie odolnosti projektu voči dôsledkom zmeny klímy

Posúdenie odolnosti projektu voči dôsledkom zmeny klímy bolo spracované primárne podľa odporúčaní Metodickej príručky posudzovania dopadov zmeny klímy na veľké projekty v sektore doprava (VÚD, 2018), resp. podľa 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 projektu bola vyhodnotená pomocou viacerých krokov:

1. analýza citlivosti projektu
2. analýza expozície a vývoja rizikových klimatických javov
3. analýza zraniteľnosti projektu
4. identifikácia rizikových klimatických faktorov a stanovenie miery rizika

Návrh adaptačných opatrení pre klimatické faktory s vysokým rizikom je súčasťou rizikovej analýzy spracovanej pre projekt v kap. 6.

## Hodnotené varianty projektu:

Projekt je rozdelený na tri etapy, ktoré sú riešené variantne. Vzhľadom na úroveň predkladanej štúdie bolo vykonané generalizované posúdenie odolnosti projektu voči dôsledkom zmeny klímy.

## Analýza citlivosti projektu na klimatické rizikové javy:

Analýza citlivosti projektu spočíva v stanovení miery citlivosti projektu na pôsobenie relevantných klimatických rizík z hľadiska stavebno-technického a prevádzkového riešenia projektu. Zvažované boli nasledujúce klimatické javy: silný vietor, silné dažde, vysoké teploty, snehové javy, námrazové javy, búrkové javy, povodne, zosuvy, sucho a hmly.

Podkladom pre analýzu boli informácie o hodnotených variantoch projektu, údaje o vplyvoch zmeny klímy na sektor dopravy (predovšetkým Miňďaš a kol., 2011; EC JRC, 2012; EEA Report, 2017) a dostupné údaje z evidencie poruchových udalostí ŽSR spôsobených klimatickými vplyvmi. Vzhľadom na úroveň poznania konštrukčného riešenia variantov bol dôraz kladený na všeobecné konštrukčné a stavebné prvky líniovej stavby (žel. zvršok a spodok, tunely, mostné objekty – mosty, priepusty, podchody, nadjazdy, technologické zariadenia, cestné komunikácie).

Pre jednotlivé rizikové klimatické javy boli identifikované ich potenciálne dopady a určená miera citlivosti žel. infraštruktúry a žel. prevádzky.

Využitá bola trojstupňová hodnotiaca škála citlivosti projektu:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Miera citlivosti** | | **Popis** |
| 1 | žiadna až nízka | Klimatický jav nemá na projekt žiadny vplyv príp. počas jeho pôsobenia nie je projekt takmer vôbec ovplyvnený. |
| 2 | mierna | Projekt sa po skončení pôsobenia disturbancie spôsobenej klimatickým faktorom dokáže samostatne príp. s pomocou nenáročných opatrení prinavrátiť do pôvodného stavu. |
| 3 | významná | Predpokladá sa významná degradácia projektu a významné obmedzenie až zastavanie prevádzky dopravy, pričom obnovenie je možné výhradne s pomocou náročných opatrení a technických zásahov. |

Výsledná tabuľka 6 citlivosti projektu:

| **Rizikový klimatický jav** | **Hlavné prejavy na žel. infraštruktúre** | **Citlivosť žel. infraštruktúry** | | **Citlivosť žel. prevádzky** | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Silný vietor | * Lámanie vetiev a vyvracanie stromov * Unášanie materiálu * Veterná erózia * Výpadky el. energie * Dynamický tlak vetra na pohybujúce sa vozidlá | * Pády konárov a stromov na trať a na trakčné vedenie * Škody na budovách a majetku | 2 | * Zníženie bezpečnosti dopravy * Obmedzenie až úplné znemožnenie žel. dopravy | 2 |
| Silné dažde | * Spomalenie odtoku * Stúpanie hladín podzemnej vody * Záplavy * Erózia pôdy * Narušenie stability svahov * Korózia kovových častí žel. infraštruktúry vrátane stĺpov TV | * Zaplavenie žel. trate alebo jej podmytie * Zníženie stability žel. násypu * Vznik zosuvov * Zníženie prietokov odvodňovacích systémov | 1 | * Zvýšenie nákladov na údržbu * Zníženie rýchlosti prejazdov * Obmedzenie až úplné znemožnenie žel. dopravy | 1 |
| Vysoké teploty | * Náhle zmeny teplôt * Intenzívne slnečné žiarenie * Zmeny kvalitatívnych vlastností niektorých materiálov * Zmeny vlastností trakčného vedenia * Problémy technologických zariadení | * Problémy oznamovacích a zabezpečovacích zariadení * Problémy signalizácie * Zvýšenie rozťažnosti trakčného vedenia * Kolísanie napätia el. prúdu na trakčnom vedení * Prehrievanie a rozťahovanie materiálov * Poruchy vo výhybkách | 2 | * Zníženie rýchlosti prejazdov * Obmedzenie až úplné znemožnenie žel. dopravy * Zvýšenie nákladov na údržbu | 1 |
| Snehové javy | * Zníženie dohľadnosti hustým snežením * Usádzanie snehu na predmetoch * Lámanie vetiev a vyvracanie stromov * Snehové jazyky a záveje * Výpadky el. energie * Lavíny a zosuvy | * Zaťaženie stavebných konštrukcií * Pády konárov a stromov na trať a na trakčné vedenie * Usádzanie snehu vo výhybkách | 2 | * Zvýšenie nákladov na zimnú údržbu * Zníženie bezpečnosti dopravy * Zníženie rýchlosti prejazdov * Obmedzenie až úplné znemožnenie prejazdnosti žel. trate | 1 |
| Námrazové javy | * Vznik ľadovky, poľadovice a námrazy * Tvorba ľadu na žel. trati * Výpadky el. energie * Lámanie vetiev stromov | * Tvorba ľadu vo výhybkách a ich zamŕzanie * Zmeny pružnosti niektorých materiálov * Roztrhnutie/ prepálenie trakčného vedenia * Kolísanie napätia el. prúdu na TV | 2 | * Zvýšenie nákladov na zimnú údržbu * Zníženie rýchlosti prejazdov * Zníženie bezpečnosti dopravy * Obmedzenie až úplné znemožnenie prejazdnosti žel. trate | 1 |
| Búrkové javy | Silný vietor   * Lámanie vetiev a vyvracanie stromov * Unášanie materiálov * Dynamický tlak vetra na vozidlá   Prívalové dažde   * Prudké, krátkodobé rozvodnenie vodných tokov, záplavy * Stúpanie hladiny podzemnej vody * Narušenie stability svahov * Spomalenie odtoku   Elektrické výboje   * Zásahy bleskom * Vznik prepätia * Výpadky el. energie | * Obmedzenie funkčnosti oznamovacích a zabezpečovacích zariadení * Výpadky napájania * Poškodenie trakčného vedenia a signalizácie * Prerušenie prenosu údajov * Zníženie stability žel. násypov a priľahlých svahov * Zaplavenie žel. trate alebo jej podmytie * Zníženie prietokov odvodňovacích systémov a ich mechanické poškodenie | 2 | * Zníženie rýchlosti prejazdov * Zníženie bezpečnosti dopravy * Obmedzenie až úplné znemožnenie prejazdnosti žel. trate | 1 |
| Povodne | * Unášanie materiálu * Rozvodnenie vodných tokov príp. ich vyliatie * Erózia pôdy a zosuvy * Podmáčanie podložia * Narušenie stability svahov | * Zaplavenie žel. trate a súvisiacej infraštruktúry alebo jej podmytie * Zníženie stability zemného telesa a priľahlých svahov * Podomletie, poškodenie pilierov mostov * Zanesenie a zníženie prietokov odvodňovacích systémov | 2 | * Zníženie bezpečnosti dopravy * Obmedzenie až úplné znemožnenie prejazdnosti žel. trate | 1 |
| Zosuvy | * Narušenie stability svahov * Zavalenie resp. zrútenie dopravnej cesty | * Zmena geometrickej polohy koľaje vplyvom gravitačných pohybov * Poškodenie trakčného vedenia a napájacieho systému * Zrútenie žel. násypu * Zavalenie žel. trate | 3 | * Zníženie bezpečnosti dopravy * Obmedzenie rýchlosti prejazdov * Dočasné prerušenie žel. prevádzky | 2 |
| Sucho | * Deformácie a poškodenia žel. infraštruktúry * Pokles hladiny podzemnej vody * Vznik požiarov | * Poškodenie trakčného vedenia a napájacieho systému * Zníženie stability žel. násypu | 1 | * Zníženie bezpečnosti dopravy * Obmedzenie prejazdnosti žel. trate | 1 |
| Hmly | * Zníženie dohľadnosti * Tvorba poľadovice v zimných mesiacoch * Tvorba smogu | * Nepredpokladá sa ovplyvnenie | 1 | * Vyššie riziko vzniku dopravných nehôd * Obmedzenie prejazdnosti žel. trate | 1 |

Na základe vykonanej analýzy pravdepodobných dopadov hodnotených rizikových klimatických javov možno konštatovať, že **bola identifikovaná významná miera citlivosti žel. infraštruktúry na vznik zosuvov**, ktoré môžu vyvolať významné poškodenia žel. trate a súvisiacej infraštruktúry a spomaliť až úplne znemožniť dopravu na zasiahnutom úseku trate. Mierna citlivosť bola vyhodnotená pre klimatické faktory silný vietor, vysoké teploty, snehové a námrazové javy, búrkové javy a povodne, ktoré majú dopad na stav a funkčnosť žel. infraštruktúry, mnohokrát s následkami spomalenia či dočasného prerušenia prevádzky, avšak náprava a odstránenie porúch si nevyžaduje náročné technické zásahy a mnohé sú zvládnuteľné v rámci bežnej prevádzky.

V ŽST Čadca (II. etapa) a v medzistaničnom úseku ŽST Čadca (mimo) – štátna hranica SR/ČR (III. etapa) nevykazujú hodnotené varianty žiadne významné rozdiely v citlivosti voči pôsobeniu klimatických javov. Rozdiely sú pozorované len v medzistaničnom úseku Krásno nad Kysucou – Čadca (I. etapa), v ktorom sa varianty značne líšia návrhom trasovania - variant B uvažuje s vedením trate vo veľkej časti v tuneloch, ktoré priame pôsobenie väčšiny klimatických faktorov na trať eliminujú a súčasne sa zníži počet technických objektov na trati (mostov, priepustov, oporných a zárubných múrov a pod.), ktoré bude potrebné dimenzovať na očakávané udalosti. Z uvedených dôvodov je citlivosť voči pôsobeniu negatívnych dopadov klimatických javov týchto variantov v porovnaní s variantom A a C vedeným z väčšej časti v pôvodnom telese minimálna. Okrem samotnej výstavby, sú tu citlivými najmä miesta vstupov/výstupov z tunelových rúr a ich odvodňovacie systémy.

## Analýza expozície a vývoja rizikových klimatických javov:

Pre rizikové klimatické javy bola spracovaná podrobná analýza ich stavu a trendov vývoja v riešenom území okresu Čadca, boli identifikované úseky žel. trate vystavené ich pôsobeniu a stanovená miera expozície projektu osobitne v kontexte žel. infraštruktúry a žel. prevádzky.

Podkladom pre analýzu doterajších prejavov klimatických charakteristík v území boli dostupné údaje charakterizujúce hlavné meteorologické a hydrologické charakteristiky dotknutého územia – dáta z informačných systémov životného prostredia odborných organizácií SHMÚ (www.shmu.sk, www.klimat.shmu.sk), VÚVH (www.vuvh.sk), MŽP SR (www.minzp.sk) a ŠGÚDŠ (www.geology.sk), údaje z vykonaných IGP prieskumov (CAD-ECO a.s., 2012) a údaje z evidencie mimoriadnych udalostí ŽSR GR, Odboru oznamovacej a zabezpečovacej techniky a elektrotechniky a ŽSR OR Žilina. Pre opis budúceho vývoja klimatických charakteristík boli využité prognózy uvedené Stratégii adaptácie Slovenskej republiky na nepriaznivé dôsledky zmeny klímy - aktualizácia (2018).

Využitá bola trojstupňová hodnotiaca škála pravdepodobnosti ovplyvnenia projektu:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Miera expozície** | | **Popis** |
| 1 | žiadna až nízka | Nepredpokladá sa expozícia dotknutého územia daným klimatickým javom resp. v prípade jeho výskyt je minimálny alebo bude územie nie je takmer vôbec ovplyvnené. |
| 2 | mierna | Predpokladá sa len občasný výskyt javu príp. minimálna disturbancia dotknutého územia spôsobená daným klimatickým faktorom. |
| 3 | významná | Predpokladá sa častý výskyt javu resp. významná degradácia dotknutého územia vplyvom daného klimatického javu. |

Výsledná tabuľka 7 expozície:

| **Rizikové klimatické javy a expozícia projektu** | |
| --- | --- |
| **Rizikový klimatický jav** | **Silný vietor** |
| Základné charakteristiky javu | Určujúcim faktorom prevládajúcich smerov vetra sú orografické pomery územia, ktoré je veľmi členité s kotlinovým aj vrchovinovým charakterom, a stret oceánskych a kontinentálnych vplyvov v danej oblasti. V ročnom priemere v oblasti Čadce prevládajú severné, juhozápadné až západné vetry, v Krásne nad Kysucou prevládajú severné až západné vetry a v doline rieky Kysuca severné a južné vetry.  Dlhodobá priemerná rýchlosť vetra za obdobie rokov 1961 - 2010 dosahuje 2,7 – 2,9 m/s v južnej časti územia (Krásno nad Kysucou – Čadca), smerom k štátnej hranici stúpa na 3,0 – 2,3 m/s.  Najsilnejšie prúdenie vzduchu v území je typické pre jarné mesiace, najmenej veterným obdobím je koniec leta v auguste a v septembri, najviac bezveterných dní pripadá na koniec leta a jesenné obdobie. |
| Doterajšie frekvencie a intenzity javu | Pre riešené územie boli v posledných rokoch vydané viaceré výstrahy SHMÚ pred pôsobením silného až nárazového vetra. Nepriaznivé dôsledky silného vetra, najmä pády konárov a stromov, boli zaznamenané predovšetkým v jesennom období. Výraznými udalosťami spojenými s vyhlásením mimoriadnych stavov a spôsobením škôd boli udalosti z 19.7.2011, 27.3.2012, 29-30.10.2017, 2-3.6.2018, 24.9.2018, 24.10.2018, 30-31.10.2018 a 5.4.2019. V zimnom období je pôsobenie silného vetra často sprevádzané hustým snežením, dôsledkom je vznik snehových jazykov a závejov (napr. 01/2011, 2-4.1.2019, 14-15.1.2019). Silný vietor je tiež sprievodným javom búrkovej činnosti.  Na úseku štátna hranica ČR/SR – Čadca – Krásno nad Kysucou zaznamenáva ŽSR takmer každoročne pády stromov a konárov na trakčné vedenie vyvolané pôsobením silných vetrov alebo váhou mokrého snehu v zimnom období (1x 2015, 2x 2016, 1x2017, 2x2018). Najčastejšie sú poruchy spôsobené pádmi stromov a konárov na trať a jej súčasti s následkom obmedzenia dopravy zaznamenávané v úseku Čadca – Krásno nad Kysucou na 1. traťovej koľaji (napr. 29.10.2017, 24.10.2018). |
| Relevantné dopady javu | lámanie vetiev alebo vyvracanie stromov a ich pády na trolejové vedenie a žel. trať |
| Očakávaný vývoj frekvencie a intenzity javu | V budúcnosti sa neočakávajú výrazné zmeny v rýchlosti prúdenia a v smere vetra, očakáva sa len mierny nárast priemernej rýchlosti a nárazovej rýchlosti vetra v území. Predpokladá sa tiež častejší výskyt silného vetra a víchric najmä zosilnením búrok v teplej časti roka. |
| Stanovenie miery expozície žel. infraštruktúry a žel. prevádzky | Klimatický jav pôsobí na žel. infraštruktúru vedenú otvorenou krajinou, ktorá je plne vystavená poveternostným podmienkam.  Vzhľadom na bohatú členitosť lokálneho reliéfu pôsobia v území vetry rôznych smerov s nízkou priemernou rýchlosťou. O to intenzívnejšie v území pôsobia občasné, silné nárazové vetry, ktorých výskyt má v posledných rokoch stúpajúcu tendenciu.  **Exponovanými úsekmi žel. trate sú úseky vedené na vysokých násypoch a na mostných objektoch**, vo variantoch vedenia trate v tuneli v úseku Krásno nad Kysucou – Čadca nebude žel. trať priamo exponovaná pôsobením silných vetrov.  **Z pohľadu možných negatívnych dopadov silných vetrov** **sú exponovanými najmä úseky trate, pozdĺž ktorých sa nachádza súvislá vzrastlá drevinová vegetácia,** ktorá môže byť pôsobením vetrov poškodená a hrozí tak pád zlomených konárov alebo vyvrátených stromov na trakčné vedenie alebo iné súčasti žel. infraštruktúry príp. priamo na trať. Z tohto pohľadu sú najexponovanejšími úsekmi trate úsek Krásno nad Kysucou – Čadca (predovšetkým koľaj č. 1) a úsek Svrčinovec – štátna hranica SR/ČR vedené najbližšie k lesným porastom.  V budúcnosti sa predpokladá častejší výskyt búrkových javov spojených s výskytom silného vetra, preto je predpoklad vyššieho rizika ohrozenia žel. infraštruktúry pádmi stromov na žel. trať alebo na trakčné vedenie. |
| Miera pravdepodobnosti ovplyvnenia žel. infraštruktúry: 2 |
| Miera pravdepodobnosti ovplyvnenia žel. prevádzky: 2 |
| **Rizikový klimatický jav** | **Silné dažde** |
| Základné charakteristiky javu | Riešené územie leží na Kysuciach, ktoré sú pre svoju náveternú polohu zaraďované k tzv. mokrým oblastiam Slovenska. Vysokú kladnú zrážkovú anomáliu majú najmä západné a severozápadné svahy pohorí, ktoré tvoria bariéru prevládajúcim západným a severozápadným dažďonosným vetrom.  Priemerné ročné úhrny zrážok v území sa v období rokov 1981 – 2010 pohybovali na úrovni 927 – 980 mm s najnižšími úhrnmi v Čadci a jej severnej časti a naopak, s najvyššími úhrnmi na severe riešeného územia pri štátnej hranici.  Najviac zrážok spadne v letnom období (cca 320 mm), najmenej v zime (priemerne 190 mm, zrážky sú prevažne vo forme snehu). Len v letnom polroku v území spadne okolo 550 – 570 mm zrážok, v júni a v auguste sú zrážky častým sprievodným javom búrkovej činnosti. Viac ako 60% zrážok v území spadne vo vegetačnom období v mesiacoch apríl – september.  Priemerný ročný počet dní so zrážkami nad 1mm sa pohybuje v rozsahu 114 – 130 dní, v zimných mesiacoch v rozsahu priemerne 56 - 62 dní. |
| Doterajšie frekvencie a intenzity javu | Nárast priemerných zrážkových úhrnov v riešenom území v posledných rokoch kopíruje celoslovenskú situáciu - častejšie sa vyskytujú náhle, intenzívne až prívalová dažde striedajúce sa s obdobiami sucha. Silné dažde, ktoré boli zaznamenané v riešenom území v posledných rokoch, boli často sprievodným javom búrkovej činnosti, ktorá má tak isto stúpajúcu početnosť.  Z hľadiska intenzity a úhrnu zrážok a spôsobených škôd boli významnými silné dažde z 29.6.2009 (búrky a silné dažde vyvolali vyliatie vody z potokov a spôsobenie škôd na majetku v okrese Čadca), 28.4.2017 (intenzívny dážď vyvolal vyliate vody z tokov a zaplavenie pivníc rodinných domov a miestnych komunikácií), 2-3.6.2018 (intenzívne dažde a silné búrky s následkom vybreženia tokov a zaplavením trate), 5-7.8.2018 (prívalové dažde počas búrky spolu so zapchatím mostov a priepustov spôsobili vybreženie korýt miestnych tokov a zaplavenie pivníc rodinných domov, záhrad, ciest), 22.5.2019 (intenzívne dažde vyvolali vyliatie vody z korýt potokov a zaplavenie pivníc).  Pôsobenie intenzívnych alebo trvalých dažďov vyvoláva tiež nárast hladín riek a potokov. Výstraha pred intenzívnymi zrážkami a stupeň povodňovej aktivity boli vyhlásené SHMÚ na území okresu predovšetkým 22.7.2011, 17.9.2017, 21.9.2017, 18.7.2018 a 22.5.2019.  Podľa evidencie ŽSR v úseku Čadca – Krásno nad Kysucou bola v 03/2015 zaznamenaná mimoriadna udalosť po silných dažďoch – bol podmytý základ trakčnej podpery trakčného vedenia a následne došlo k vybočeniu smeru trolejového drôtu zo správnej polohy a k poškodeniu zberača na prechádzajúcom HKV a k obmedzeniu dopravy.  V r. 1997 boli pri koľaji č. 2 v žkm 274,000; 275,100; 277,100 zriadené zábrany zo starých podvalov z dôvodu ochrany zemného telesa pred zaplavením. |
| Relevantné dopady javu | zaplavenie žel. trate, zníženie stability zemného telesa, zaťaženie až znefunkčnenie odvodňovacích systémov |
| Očakávaný vývoj frekvencie a intenzity javu | V budúcnosti sa predpokladá mierna nárast úhrnov zrážok v území (okolo 10%) a výraznejšie zmeny v ročnom chode a v časovom režime zrážok (slabý pokles úhrnov zrážok v lete a naopak, mierny nárast úhrnov vo zvyšnej časti roka a predovšetkým v zimnom období).  Predpokladá sa tiež zvýšenie premenlivosti úhrnov zrážok počas roka, najmä v teplej časti roka sa častejšie vyskytnú dlhšie suché obdobia a zrážkovo výdatnejšie krátke daždivé obdobia. |
| Stanovenie miery expozície žel. infraštruktúry a žel. prevádzky | Predmetný klimatický jav a jeho prejavy pôsobia na celú infraštruktúru exponovanú vonkajším poveternostným podmienkam, t.j. mimo variantov vedených v tuneloch v úseku Krásno nad Kysucou - Čadca.  Silné dažde atakujúce žel. teleso môžu vyvolať zaplavenie štrkového lôžka príp. jeho zaliatie nahromadenými nánosmi blata, čím môžu dočasne znížiť rýchlosť prejazdov a zároveň z dlhodobého hľadiska znižujú stabilitu žel. spodku. **Z tohto pohľadu sú exponovanými najmä úseky s otvoreným štrkovým lôžkom vedené v hlbokých zárezoch v III. etape úseku ŽST Čadca – št. hranica SR/ČR.**  **Silnými dažďami sú ohrozené tiež úseky pri vodných tokoch** bez náležitých protipovodňových opatrení **a úseky vedené inundačným územím rieky Kysuca** s potenciálnym rizikom vzniku povodní, ktoré v prípade vzostupu vodných hladín predstavujú riziko vybreženia na okolité pozemky.  **Exponovanými sú tiež objekty situované pod úrovňou terénu**, ktorých priechodnosť závisí v prípade silných dažďov predovšetkým na funkčnosti odvodňovacích systémov. Ide predovšetkým o navrhované tunely v úseku Krásno nad Kysucou – Čadca a podchody v žel. zastávkach a v ŽST.  Celý hodnotený úsek žel. trate je vedený územím so zložitou geologickou stavbou a značne členitým reliéfom, ktoré je náchylné na vznik svahových deformácií rozličného charakteru. Intenzívne, silné dažde môžu vyvolať podomletie a eróziu svahov, podporiť zvetrávanie hornín a aktivizovať zosuvy. **Z tohto hľadiska sú najviac exponovanými predovšetkým úsek Krásno nad Kysucou – Čadca v úseku navrhovaných tunelových objektov a úsek Svrčinovec – štátna hranica SR/ČR, kde je evidovaných viacero potenciálnych aj aktívnych zosuvov.**  V posledných rokoch počet výskytov silných prívalových dažďov stúpa, do budúcnosti sa predpokladá ich častejší výskyt, preto riziko vzniku negatívnych následkov bude v porovnaní so súčasným stavom vyššie. |
| Miera pravdepodobnosti ovplyvnenia žel. infraštruktúry: 2 |
| Miera pravdepodobnosti ovplyvnenia žel. prevádzky: 1 |
| **Rizikový klimatický jav** | **Vysoké teploty** |
| Základné charakteristiky javu | Južná časť územia leží v pohorí Javorníky (Rakovská hornatina), mesto Čadca a severná časť územia ležia v Turzovskej vrchovine a najsevernejší cíp trate leží v Jablunovskom medzihorí. Súvislejšie zastavané územia v riešenom území sú vybudované v dolinách a kotlinách. Samotná členitosť územia, jeho kotlinový aj vrchovinový charakter, ovplyvňuje klimatické podmienky lokality. Zároveň ide o oblasť ležiacu na rozhraní pôsobenia oceánskych aj kontinentálnych vplyvov: oceánske vplyvy zmierňujú rozdiely medzi letom a zimou, prinášajú oblačnosť, zrážky a častejší výskyt hmiel; kontinentálne vzduchov hmoty sa prejavujú najmä nárastom letných teplôt a poklesom teplôt v zimnom období.  Riešené územie patrí do mierne teplej klimatickej oblasti s priemerným počtom letných dní s teplotou viac ako 25 °C pod 50, konkrétne do mierne teplého, veľmi vlhkého, vrchovinového okrsku M7 s chladnou až studenou zimou.  Podľa dlhodobého priemeru sledovaných mesačných a ročných teplôt vzduchu za obdobie rokov 1961 – 2010 sa priemerná ročná teplota v území pohybovala na úrovni 6,8°C až 7,3 °C v oblastiach kotlín (Krásno nad Kysucou, Čadca, Svrčinovec). Ročný gradient teploty v území je približne 0,5°C na každých 100m nadmorskej výšky, pričom v zimných mesiacoch počas teplotných inverzií je nižší.  Najchladnejším mesiacom je január s priemernou teplotou vzduchu -3,1 – -3,4 °C a najteplejším mesiacom je júl s priemernou teplotou vzduchu 16,3 – 16,9°C s vyššími hodnotami v zastavaných územiach.  Oblasť sa vyznačuje nižším výskytom počtu letných dní a vyšším výskytom počtu mrazových dní: v území sa vyskytuje priemerne 37 - 42 letných dní s teplotou vzduchu nad 25°C a len 6 tropických dní s teplotou nad 30 °C. Priemerný ročný počet dusných dní je 45.  Priemerná ročná suma globálneho žiarenia dosahuje v riešenej oblasti 3 988 - 3995 hod, priemerná ročná suma doby trvania slnečného svitu 1627 - 1633 hod. |
| Doterajšie frekvencie a intenzity javu | Riešené územie je situované vo vrchovinovej až hornatinovej oblasti, kde priemerná ročná teplota je nižšia ako je celoslovenský priemer, pohybuje sa na úrovni 6,8 – 7,3 °C.  Postupný nárast priemernej teploty vzduchu sa však nevyhol ani tejto oblasti, pozorovaný je mierny nárast priemerných teplôt vzduchu: priemerná ročná teplota vzduchu za roky 1951-1980 bola 6,7°C a za roky 1961-2010 stúpla na 6,8-7,3°C. Pozorovaný je tiež nárast teplôt vzduchu v letnom období, najmä v júli a auguste. Oblasti Kysúc sa nevyhli ani letné horúčavy (min. 5 dní s denným maximom teploty ≥ 30°C a s maximom teploty ≥ 35°C (supertropický deň) aspoň v jednom z týchto dní), a to predovšetkým v auguste 2018 a počas mimoriadne teplého júna 2019.  Podľa evidencie ŽSR neboli doposiaľ zaznamenané mimoriadne poškodenia žel. infraštruktúry v dôsledku pôsobenia vysokých teplôt, správca neeviduje deformácie koľají, lomy koľajníc, poškodenia výhybiek, poruchy elektronických (najmä zabezpečovacích a oznamovacích) zariadení alebo poruchy trakčného vedenia s vplyvom na dopravu v riešenom úseku, prípadné poruchy sú kategorizované ako bežné prevádzkové záležitosti. |
| Relevantné dopady javu | poruchy elektronických (zabezpečovacích a oznamovacích) zariadení |
| Očakávaný vývoj frekvencie a intenzity javu | V budúcnosti sa očakáva postupný rast priemerných ročných teplôt vzduchu so zachovaním doterajšej medziročnej a medzisezónnej časovej premenlivosti. Predpokladaný je nárast teploty vzduchu o 2 - 4°C v porovnaní s priemermi obdobia rokov 1951 – 1980, pričom v riešenom území na severnom okraji SR je predpoklad nárastu na úrovni dolnej hranice daného pásma a zároveň v jesenných mesiacoch sa očakáva rast teploty menší ako vo zvyšnej časti roka.  Nie je predpoklad výraznejších zmien v ročnom chode teploty vzduchu, avšak v jesenných mesiacoch sa očakáva rast teploty menší ako vo zvyšnej časti roka. Očakáva sa tiež rýchlejší nárast denných maxím a miním teplôt, častejší výskyt a dlhšie trvanie vĺn horúčav a zníženie výskytu chladných dní nárastom teplôt vzduchu v chladnom období roka. |
| Stanovenie miery expozície žel. infraštruktúry a žel. prevádzky | Klimatický jav pôsobí na žel. infraštruktúru vedenú otvorenou krajinou a vystavenú poveternostným podmienkam. V menšej miere jav pôsobí na samotnú prevádzku na žel. trati.  Na teplotné zmeny sú náchylné predovšetkým oblasti narušenej stability koľaje po vykonaných opravných prácach. **Všetky hodnotené varianty uvažujú s výstavbou nového žel. zvršku v celom úseku trate, pre ktoré je z tohto pohľadu riziko poškodení v počiatočných rokoch fungovania projektu nízke.**  Priemerná teplota v dotknutom území sa pohybuje na úrovni 7°C, čo je značne nižšia hodnota ako je celoslovenský priemer, ide o pomerne chladnú oblasť Slovenska. Podľa evidencie ŽSR nebolo na danom úseku trate zaznamenané poškodenie žel. infraštruktúry následkom pôsobenia vysokých teplôt, **expozícia žel. trate týmto faktorom v území je malá.**  Aj napriek uvedenému je však zrejmý postupný nárast priemernej teploty vzduchu a čoraz častejší výskyt období letných horúčav. Avšak aj napriek očakávanému ďalšiemu otepleniu a nárastu letných a tropických dní sa vzhľadom na vrchovinový charakter oblasti neočakáva vysoké riziko ohrozenia žel. infraštruktúry alebo prevádzky. |
| Miera pravdepodobnosti ovplyvnenia žel. infraštruktúry: 1 |
| Miera pravdepodobnosti ovplyvnenia žel. prevádzky: 1 |
| **Rizikový klimatický jav** | **Snehové javy** |
| Základné charakteristiky javu | Riešené územie sa nachádza v kopcovitej oblasti Kysúc, kde sa priemerné ročné úhrny zrážok za obdobie rokov 1981 – 2010 pohybujú na úrovni 927 – 980 mm. Priemerný ročný počet dní so zrážkami nad 1mm sa pohybuje v rozsahu 114 – 130 dní, v zimných mesiacoch v rozsahu priemerne 56 - 62 dní. Najmenej zrážok spadne práve v zimných mesiacoch – priemerne 190 mm, pričom zrážky sú prevažne vo forme snehu.  Podľa pozorovaní za dané obdobie sa v území vyskytuje priemerne 124 - 130 mrazových dní s denným minimom nižším ako 0°C a priemerne 33 - 43 ľadových dní s denným maximom teploty vzduchu 0°C a menej.  Za sledované obdobie sa v území počas sezóny vyskytovalo priemerne 54 dní so snežením a 83 dní so snehovou pokrývkou. Obdobia s výskytom snehovej pokrývky bývajú často prerušované a nesúvislé, najvyšší počet dní so snehovou pokrývkou je viazaných na január ako najchladnejší mesiac s priemernou teplotou vzduchu -3,1 - -3,4°C. Priemer sezónnych maxím výšky snehovej pokrývky dosahoval 46 - 49 cm. Prvé dni so snežením pripadajú na koniec októbra a začiatok novembra, posledné dni so snežením sa môžu vyskytnúť ešte koncom apríla a začiatkom mája. |
| Doterajšie frekvencie a intenzity javu | Riešené územie sa nachádza v hornatej chladnej oblasti, pre ktorú sú v zimnom období charakteristické výdatné snehové zrážky. V posledných rokoch sa vplyvom zmien klimatických ukazovateľov menia aj charakteristiky snehových zrážok oblasti, častejšie sa vyskytujú náhle intenzívne snehové zrážky vytvárajúce tzv. snehové kalamity alebo v spolupôsobení so silným vetrom aj snehové jazyky a záveje.  V zimnom období sa v tejto oblasti takmer každoročne vyskytujú dni so silným, hustým snežením. V ostatnom roku bola v januári 2019 vyhlásená mimoriadna situácia pre snehovú kalamitu v Čadci a pre silné sneženie a napadnutý sneh, ktorý uväznil ľudí v osadách nad mestom Krásno nad Kysucou.  Podľa evidencie ŽSR boli v uplynulom období vplyvy snehových zrážok významným činiteľom vyvolávajúcim zvýšené nároky na údržbu na dotknutom úseku žel. trate príp. v mimoriadnych prípadoch až prevádzkové obmedzenia. Častými udalosťami v zimnom období sú zaviatie výhybiek snehom, zníženie dohľadnosti hustým snežením, pády konárov a stromov na trať alebo na trakčné vedenie pod váhou ťažkého snehu. Od roku 2009 bolo v danom úseku trate zaznamenaných spolu 36 pádov stromov na trakčné vedenie (niektoré pod váhou snehu, iné pôsobením silných vetrov). Len v zimnom období roka 2019 bolo viac krát evidované zasneženie výhybiek v ŽST Čadca (2.1., 3.1.,5.1.,8.1.,7.2.) a v ŽST Krásno nad Kysucou (3.1.), v úseku Kysucké Nové Mesto – Krásno nad Kysucou (7.1.) a v úseku Kysucké Nové Mesto – Čadca (9.1). Vplyv snehových kalamít na žel. dopravu je však minimálny, keďže správca trate má k dispozícii kapacity, ktorými bežné snehové kalamity eliminuje. |
| Relevantné dopady javu | zvýšená potreba údržby žel. trate, zasneženie výhybiek, pády stromov a konárov na trakčné vedenie alebo na trať pod váhou snehu, spomalenie jazdných časov znížením dohľadnosti hustým snežením |
| Očakávaný vývoj frekvencie a intenzity javu | V budúcnosti sa očakávajú zmeny v množstvách snehovej pokrývky v dôsledku nadchádzajúceho otepľovania atmosféry. Očakáva sa nepravidelný výskyt snehovej pokrývky, na väčšine územia jej úbytok a skracovanie obdobia s jej výskytom a tiež budú klesať absolútne maximá výšky snehovej pokrývky.  Z dôvodu zvýšených úhrnov zrážok sa zároveň predpokladá častejší výskyt epizodických snehových kalamít. Zároveň sa v dôsledku častejších zimných oteplení očakáva častejšie topenie snehu a výskyt zimných povodní. |
| Stanovenie miery expozície žel. infraštruktúry a žel. prevádzky | Klimatický jav pôsobí na dotknutú žel. infraštruktúru vystavenú poveternostným podmienkam v celom úseku mimo vedenia trate v tunelových objektoch v úseku Krásno nad Kysucou – Čadca.  **Snehové zrážky nepredstavujú pre objekty žel. trate a pre žel. prevádzku vysoké riziko,** **vyvolávajú predovšetkým zvýšené nároky na údržbu.** Ojedinele môže intenzívne sneženie vyvolať krátkodobé lokálne prevádzkové obmedzenia predovšetkým v úsekoch vedených v zárezoch prípadne príp. nánosy napadnutého snehu môžu zaťažiť vybrané konštrukcie.  V budúcnosti sa očakáva nerovnomernejšie rozloženie zrážok, vrátane tých snehových, čím sa v spolupôsobení so silnými vetrami očakáva častejší výskyt snehových kalamít, jazykov a závejov. Tieto však ohrozujú dopravu na žel. trati len minimálne, prípadné obmedzenia sú zvládnuteľné bežnými prevádzkovými úkonmi.  **Exponovanými úsekmi sú predovšetkým úseky trate vedené v hlbokých zárezoch a súčasne časti trate vedené otvorenou krajinou, lepšie prevetrávanou, kde je výraznejšie aj pôsobenie vetrov.** **Exponovanými sú tiež úseky vedené v blízkosti lesných porastov**, kde hrozí riziko zaťaženia stromov ťažkým snehom a ich pády na trať alebo jej súčasti.  Očakávané častejšie topenie snehu v dôsledku náhlych oteplení vyvolá zvýšenie odtoku vody s následným zvýšením hladín vodných tokov. Pri súčasnom pôsobení intenzívnych zrážok sa tak zvyšuje riziko vyliatia tokov a vzniku záplav – **ohrozené sú najmä úseky trate križujúce otvorené vodné toky resp. prechádzajúce inundačným/záplavovým územím rieky Kysuca.**  Nakoľko sa očakáva pokles výskytu aj výšky snehovej pokrývky vplyvom nárastu priemerných teplôt vzduchu, avšak nárast zrážkovo výdatnejších krátkych období, je predpoklad zachovania v súčasnosti miernej expozície trate pôsobeniu snehových javov. |
| Miera pravdepodobnosti ovplyvnenia žel. infraštruktúry: 2 |
| Miera pravdepodobnosti ovplyvnenia žel. prevádzky: 1 |
| **Rizikový klimatický jav** | **Námrazové javy** |
| Základné charakteristiky javu | Ročný priemer teploty vzduchu v záujmovom území dosahuje 6,8°C až 7,3 °C (1961 – 2010). Najchladnejším mesiacom je január, teplota v zimných mesiacoch sa v území pohybuje okolo -3,2°C.  Za obdobie rokov 1961 – 2010 sa v území vyskytovalo ročne priemerne 124 - 130 mrazových dní (s denným minimom nižším ako 0°C) a 33 - 43 ľadových dní (s denným maximom 0°C a menej).  Priemerný ročný počet dní so zrážkami nad 1mm sa pohybuje v rozsahu 114 – 130 dní, v zimných mesiacoch v rozsahu priemerne 56 - 62 dní. Tento údaj je dôležitý najmä pre obdobia s výskytom teplôt 0°C.  Obdobie s nočnými prízemnými mrazmi sa v riešenej oblasti začína v prvej polovici októbra. Posledné mrazivé dni sa môžu vyskytovať ešte koncom apríla a začiatkom mája. Územie patrí k lokalitám s vyšším výskytom prízemných mrazov. |
| Doterajšie frekvencie a intenzity javu | V riešenom území situovanom na severozápadnom okraji Slovenska sú typické tuhé zimy s častým a trvajúcim poklesom teploty pod 0°C a súčasne s priemerne 60 dňami so zrážkami nad 1 mm. Ide o oblasť s častým výskytom prízemných mrazov a poľadovice, pričom tvorba námrazových javov (námraza, ľadovka, poľadovica) sa viaže prevažne na skoré ranné hodiny.  Počas každej zimy je v okrese vydaných niekoľko výstrah SHMÚ pre tvorbou poľadovice. Mimoriadne situácie v spojení s námrazovými javmi nastali napr. 8.1.2009, 26.2.2016, 27.12.2017, 7-15.12.2018, 1.1.2019, 14.1.2019, alebo 28.1.2019.  Podľa evidencie ŽSR boli na dotknutom úseku žel. trate zaznamenané viaceré udalosti vyžadujúce zvýšenú údržbu v dôsledku prítomnosti ľadu vo výhybkách. Občasnou udalosťou je tiež zamrznutie dverí na súpravách. ŽSR ako správca trate neeviduje v posledných rokoch žiadne defektoskopické chyby resp. lomy koľajníc spôsobené námrazovými javmi. |
| Relevantné dopady javu | ľad vo výhybkách, vznik poľadovice a námrazy na trakčnom vedení, obmedzenia žel. prevádzky v dôsledku kolísania napätia na trolejovom vedení |
| Očakávaný vývoj frekvencie a intenzity javu | Pri predpokladanom raste teplôt vzduchu o 2 – 4 °C v porovnaní s priemermi rokov 1951 – 1980 a miernom raste úhrnov zrážok najmä v zimnom období sa predpokladá častejší výskyt oteplenia v zimných mesiacoch spojeného s odmäkom a následne častejší výskyt námrazových javov (ľadovky, poľadovice, námrazy). |
| Stanovenie miery expozície žel. infraštruktúry a žel. prevádzky | Klimatický jav pôsobí na dotknutú žel. infraštruktúru vystavenú poveternostným podmienkam na celom hodnotenom území.  **Exponovanými úsekmi žel. trate z pohľadu vzniku námrazových javov sú úseky vedené nad úrovňou terénu na mostných objektoch, na vysokých násypoch a úseky vedené ponad otvorené korytá vodných tokov alebo v ich bezprostrednej blízkosti.**  Keďže sa očakáva častejší výskyt námrazových javov v riešenom území, zostáva miera expozície riešeného úseku žel. trate v porovnaní so súčasným stavom stále na strednej úrovni. |
| Miera pravdepodobnosti ovplyvnenia žel. infraštruktúry: 2 |
| Miera pravdepodobnosti ovplyvnenia žel. prevádzky: 1 |
| **Rizikový klimatický jav** | **Búrkové javy** |
| Základné charakteristiky javu | Búrka je súborom elektrických, optických a akustických javov vznikajúcich medzi oblakmi navzájom alebo medzi oblakmi a zemou. Býva sprevádzaná silnými dažďami a silnými vetrami.  Priemerné ročné úhrny zrážok v dotknutom území sa v období rokov 1981 – 2010 pohybovali v rozmedzí 927 - 980 mm s nárastom vyše 1300 mm smerom k vysokým pohoriam. Maximum zrážok spadne v letnom polroku, majú často búrkový charakter. |
| Doterajšie frekvencie a intenzity javu | V riešenom území nie sú búrky ojedinelým úkazom, v posledných 10 rokoch bola oblasť vystavená pomerne veľkej búrkovej aktivite. Búrky sa vyskytujú predovšetkým v letných mesiacoch a sú obvykle prevádzané silnými dažďami a silným vetrom, ojedinele aj krupobitím. Sporadicky sú dôvodom pre vznik povodňových situácií na miestnych vodných tokoch.  Významnými v ostatných rokoch boli búrkové javy z 19.7.2011 (spojená s krupobitím, silnými dažďami, ktoré vyvolali záplavy, a veternou smršťou, ktorá poškodila elektrické a telefonické vedenia a vyvrátila viacero stromov), 2-3.6.2019 (vyvracanie stromov a záplavy), 5-9.8.2018 (s následkom vzniku záplav) a 29.6.2019 (dôsledkom bolo vyliatie vody z potokov).  Podľa evidencie mimoriadnych udalostí vyvolaných klimatickými javmi ŽSR mala búrková aktivita prostredníctvom vysokonapäťových výbojov vplyv predovšetkým na prevádzku zabezpečovacej a oznamovacej techniky:   * 05/2011 v ŽST Čadca sa pokazilo elektronické stavadlo a počítače náprav, * 05/2014 boli poškodené časti zabezpečovacieho zariadenia v ŽST Krásno nad Kysucou – elektronické koľajové obvody, el. stavadlo ESA 33 a priecestné zabezpečovacie zariadenia v žkm 269,490 * 08/2018 boli poškodené časti zabezpečovacieho zariadenia v ŽST Krásno nad Kysucou – elektronické koľajové obvody, el. stavadlo ESA 44 a menič č. 4 UNZ   Z dôvodu častých porúch počítačov osí typu SOL-ELS 91 pri búrkach boli tieto nahradené typom ELS 95.  Z dôvodu pôsobenia silných vetrov počas búrkovej činnosti, boli v riešenom úseku trate viackrát zaznamenané aj pády stromov na trať alebo na trakčné vedenie a následné pretrhnutia TV a poškodenia ich súčastí. Niektoré zaznamenané poškodenia žel. infraštruktúry mali vplyv aj na prevádzku na dotknutých úsekoch žel. tratí, vyvolali menšie meškania spojov či neplánované výluky. |
| Relevantné dopady javu | vysokonapäťové výboje (poškodenia oznamovacej a zabezpečovacej techniky), nárazové pôsobenie silného vetra (vyvracanie stromov a lámanie vetví a ich pády na trať a trakčné vedenie), náhle prívalové dažde (zaťaženie kanalizačných systémov a zaplavenie štrkového lôžka) a výpadky el. energie (obmedzenie funkčnosti technologických zariadení) |
| Očakávaný vývoj frekvencie a intenzity javu | V budúcnosti sa očakáva častejší výskyt búrkových javov najmä v teplej časti roka a ich zosilnenie spojené s častejším výskytom silného vetra až víchric a nárastov intenzívnych až prívalových dažďov často spojených s bleskami a krupobitím. |
| Stanovenie miery expozície žel. infraštruktúry a žel. prevádzky | Klimatický jav pôsobí na dotknutú žel. infraštruktúru vystavenú poveternostným podmienkam, rovnako tak na prevádzku žel. dopravy na daných tratiach.  Búrkové javy sú sprevádzané intenzívnymi dažďami, silnými vetrami, elektrickými výbojmi príp. krupobitím. Všetky uvedené javy nepriaznivo vplývajú na žel. infraštruktúru vystavenú ich pôsobeniu s častými vplyvmi na žel. dopravu.  Vzhľadom na doterajší vývoj klimatických charakteristík, časté nepriaznivé udalosti na dotknutom úseku žel. trate a očakávaný častejší výskyt búrkových javov v nasledujúcich rokoch, významnejšia sa stáva aj predpokladaná miera expozície žel. infraštruktúry a žel. prevádzky. |
| Miera pravdepodobnosti ovplyvnenia žel. infraštruktúry: 2 |
| Miera pravdepodobnosti ovplyvnenia žel. prevádzky: 2 |
| **Rizikový klimatický jav** | **Povodne** |
| Základné charakteristiky javu | Povodne (riečne záplavy) sú spôsobené stúpnutím vodnej hladiny nad úroveň brehov vodného toku a vyliatím vody z brehov. Vznikajú najmä dôsledkom pôsobenia silných dažďov (letné povodne) resp. súčasným topením snehu (jarné povodne). Mieru nebezpečenstva pre územie charakterizuje stupeň povodňovej aktivity. V dôsledku intenzívnych prívalových dažďov môžu vzniknúť tzv. prívalové povodne, na ne sú náchylné najmä strmé svahy, údolia vodných tokov a výraznejšie konkávne tvary reliéfu.  Riešený úsek žel. trate je trasovaný v čiastkovom povodí rieky Váh, v povodí rieky Kysuce, ktorá odvodňuje celé územie okresu. Významným je tiež tok Čierňanka, pričom takmer z každej bočnej doliny vytekajú do aluviálnej nivy týchto tokov rôzne bystriny s nepravidelne vyvinutým korytom a nepravidelným prietokom kolísajúcim podľa zrážok.  Rieka Kysuca je hlavným tokom celého riešeného územia, súčasná žel. trať vo väčšine trasy prechádza popri jej toku z jeho južnej strany.  Žel. trať križuje viaceré vodné toky (Vlčovský potok, Kysuca, Čadečanka, Čierňanka) a rôzne bystriny. Križovania vodných tokov sa líšia v závislosti od hodnotených variantov trasovania predovšetkým v úseku Krásno nad Kysucou – Čadca.  N-ročné prietoky rieky Kysuca na stanici v Čadci: 1-ročný 137 m3/s, 2-ročný 188 m3/s, 5-ročný 263 m3/s, 10-ročný 323 m3/s, 20-ročný 383 m3/s, 50-ročný 475 m3/s a 100-ročný prietok 555 m3/s. Následkom malej retenčnej schopnosti povrchu územia je tu značná rýchlosť a veľká nerovnomernosť odtoku povrchových vôd. Kapacita upravené toku Kysuce je 540,0 – 545,0 m3/s, kapacita upraveného toku Čierňanky je 210,0 – 260,0 m3/s – realizované úpravy Korýt kapacitne nepostačujú na prevedenie prietokov Q100-ročnej vody (údaje z r. 2014).  V Čadci je povodňami pri rieke Kysuca ohrozovaná predovšetkým miestna časť Horelica, inundačné územie sa nachádza aj na území zrušených vodárenských zdrojov medzi žel. traťou a riekou. Potom Čierňanka ohrozuje v prípade vybreženia zaplavením lokalitu u Mišov v Svrčinovci  Podľa máp povodňového rizika a povodňového ohrozenia z r. 2015 je žel. trať na území mesta Čadca ohrozená zvýšenými prietokmi rieky v bezprostrednom okolí mostného telesa prevádzajúceho trať ponad rieku a pri Q1000 aj v úseku od zastávky Čadca – mesto po ŽST Čadca (rkm rieky 29,0 – 30,0). V južnejšie trasovanom úseku v rkm Kysuce 28,0 – 29,0 nie je trať ohrozená zaplavením, jestvujúci žel. násyp predstavuje povodňovú hrádzu zabraňujúcu šíreniu vody do okolia. V lokalite Čadca – Horelica (Veščarovci) hrozí zaplavenie trate na vybraných úsekoch pri Q1000 (v rkm Kysuce 26,0 – 27,5, v rkm 25,0 – 26,0). Z pohľadu šírenia vody v prípade záplav sú významnými najmä mostné objekty (mosty a priepusty) prevádzajúce trať ponad vodné toky. |
| Doterajšie frekvencie a intenzity javu | V riešenom území sú povodňové situácie vyvolávané predovšetkým výskytom prívalových dažďov počas búrok v letnom období (18.5.2010, 22.7.2011, 28.4.2017, 17.9.2017, 23.5.2019). Vyliatie vody z korýt vodných tokov pre nasýtenosť povodia bolo v ostatných rokoch zaznamenané napr. 18.5.2010 (zatopenie záhrad a ciest v Čadci vrátane zosuvu pôdy), 14.6.2010, 29.6.2009 (zaplavenie pivníc, záhrad, ciest), 2-3.6.2018 (zaplavenie trate v krátkom úseku), 5-9.8.2018 (zaplavenie pivníc, záhrad rodinných domov, cestných komunikácií a strhnutie malých mostov v Čadci v časti Rieka a v obci Zákopčie aj v dôsledku upchatia kanalizačných vpustov a priepustov), 22.5.2019 (zaplavenie pivníc rodinných domov).  Podľa evidencie ŽSR neboli na dotknutom úseku žel. trate zaznamenané žiadne problémy vyvolané povodňovou aktivitou vodných tokov. V r. 1997 boli pri koľaji č. 2 v žkm 274,000; 275,100; 277,100 zriadené zábrany zo starých podvalov z dôvodu ochrany zemného telesa pred zaplavením. |
| Relevantné dopady javu | zaplavenie štrkového lôžka a žel. infraštruktúry, zanesenie odvodňovacích systémov, podmáčanie podložia a zníženie stability zemného telesa, |
| Očakávaný vývoj frekvencie a intenzity javu | Z hľadiska zrážkovej činnosti sa predpokladá mierna zmena v ročných úhrnoch zrážok (nárast okolo 10 %), výraznejšie zmeny v ročnom chode a v časovom režime zrážok (mierny nárast úhrnov zrážok v zimnom období a zvýšenie premenlivosti úhrnov zrážok počas roka – striedanie zrážkovo deficitných období so zrážkovo nadpriemernými) a častejší výskyt silných dažďov ako sprievodného javu búrkovej činnosti najmä v letných mesiacoch. Napriek očakávanému poklesu vodnosti tokov, častejší výskyt krátkych intenzívnych zrážok a prívalových dažďov prispejú ku krátkodobému a nárazovému zvýšeniu vodnosti tokov s následným rizikom vzniku povodňových situácií a záplav. K častejšiemu vzniku povodňových situácií v zimnom období prispeje nárast teploty vzduchu, pokles počtu mrazových dní a výskyt tzv. zimného oteplenia s následným topením napadnutého snehu. |
| Stanovenie miery expozície žel. infraštruktúry a žel. prevádzky | Klimatický jav pôsobí na dotknutú žel. infraštruktúru prechádzajúcou inundačným územím rieky Kysuca resp. trasovanou v blízkosti vodných tokov, rovnako tak na prevádzku na žel. tratiach.  **Exponovanými úsekmi trate je predovšetkým úsek súčasného trasovania trate Krásno nad Kysucou – Čadca vedúci pozdĺž rieky Kysuca, miesta križovania trate s vodnými tokmi a úsek vedený pozdĺž vodného toku Čierňanka. V úseku Krásno nad Kysucou – Čadca a v ŽST Čadca boli vyčlenené viaceré oblasti, v ktorých hrozí riziko vzniku povodňových situácií.**  Vplyvom nárastu zrážkových úhrnov a častejšieho výskytu intenzívnych až prívalových dažďov, častejšieho výskytu búrkovej činnosti a častejšieho topenia snehu v dôsledku náhlych zimných oteplení bude v nasledujúcich rokoch nebezpečenstvo vzniku povodní narastať. |
| Miera pravdepodobnosti ovplyvnenia žel. infraštruktúry: 2 |
| Miera pravdepodobnosti ovplyvnenia žel. prevádzky: 1 |
| **Rizikový klimatický jav** | **Zosuvy** |
| Základné charakteristiky javu | Riešené územie je z pohľadu regionálneho geologického členenia budované horninami geotektonickej jednotky Vonkajšie Západné Karpaty. Všetky horninové komplexy sú intenzívne tektonicky porušené a prestúpené zlomovými poruchami, príkrovými líniami, sú zvrásnené, s premenlivým sklonom uloženia vrstiev. Prevládajú skalné a poloskalné flyšodiné horniny s rozličným zastúpením ílovcov, siltovcov, pieskovcov a zlepencov. Kvartérne sedimenty zahŕňajú celý rad genetických typov vyznačujúcich sa variabilným litologickým zložením (sedimenty deluviálne, fluviálne, fluviálne terasové, proluviálne, organogénne aj antropogénne).  Riešené územie sa nachádza v hornatinovej oblasti Slovenska, patrí k lokalitám s vysokým výskytom svahových deformácií či už aktívnych, stabilizovaných alebo potenciálnych. Klimatické pomery v kombinácii s flyšovým charakterom podložných hornín zásadne vplývajú na vznik a vývoj svahových deformácií. Najcitlivejšími obdobiami roka z tohto hľadiska sú jar (topenie snehu uvoľňuje veľké množstvo vody, ktorá sa infiltruje do podložia a zhoršuje stabilitné pomery územia) a jeseň (dlhotrvajúce jesenné zrážky).  Riešené územie leží v rajóne stabilných území (územie prevažne stabilné s nízkym stupňom náchylnosti ku vzniku svah. deformácií) a z väčšej časti v rajóne nestabilných území, konkrétne   * v území svahových deformácií so stredným až vysokým stupňom náchylnosti k aktivizácii svahových deformácií. Aktivizácia svahových pohybov je možná vplyvom prírodných pomerov alebo negatívnymi antropogénnymi faktormi resp. ich kombináciou * v území bezprostredného okolia registrovaných svahových deformácií a územia s priaznivou geologickou stavbou ku vzniku svah. deformácií, stupeň náchylnosti ku vzniku svahových deformácií je diferencovaný predovšetkým morfológiou lokalít, ktoré sú citlivé na negatívne antropogénne zásahy.   Pozdĺž súčasného trasovanie jestvujúcej žel. trate aj v lokalite navrhovaného trasovania projektu (najmä navrhovaného tunela Kýčera) sú evidované viaceré stabilizované, potenciálne aj aktívne zosuvy. Poväčšine ide o plošné zosuvy suchých svahov a svahy s výskytom prameňov alebo mokrín, ktorých zosuvy sú vyvolané klimatickými faktormi, pôsobením podzemnej vody alebo bočnou hĺbkovou eróziou. |
| Doterajšie frekvencie a intenzity javu | Riešené územie prechádza oblasťou so zložitými inžinierskogeologickými, hydrogeologickými a geotechnickými pomermi. Dotknuté územie je vďaka špecifickej geologickej stavbe (flyšové komplexy paleogénnych hornín), morfologickému vývoju územia a vplyvom klimatických pomerov extrémne náchylné na vznik svahových pohybov.  Podľa evidencie ŽSR boli v riešenom úseku trate evidované viaceré svahové deformácie s následným vplyvom na žel. infraštruktúru a prevádzku:   * v úseku Krásno nad Kysucou - Čadca v žkm 271,400 – 271,450 v rokoch 1997 – 1999 evidované zosuvy vľavo nad žel. traťou v dostatočnej vzdialenosti od priechodového prierezu koľaje – tento nebol narušený, bol však zaznamenaný dopad na geometrickú polohu koľaje vplyvom gravitačných pohybov v predpolí zosuvu svahu. * v úseku Čadca – štátna hranica SR/ČR v žkm 285,100 vľavo nad žel. traťou nastal masívny zosuv svahu, vpravo oproti zosuvu vznikol odtrh zemného telesa s následným zosuvom - tento bol sanovaný a doteraz nebolo pozorované deformovanie svahov alebo zemného telesa. * v žkm 286,300 po štátnu hranicu ČR/SR sa aktivovala deformácia zemného telesa vedeného na násype výšky 17m – táto bola sanovaná v r. 1999 – 2007 mikropilótami a zvislými výstužnými rebrami. * v úseku ŽST Krásno nad Kysucou – Čadca v žkm 274,600 – 275,000 a 276,600 – 277,500 pri koľaji č. 1 boli zaznamenané drobné zosuvy priamo neohrozujúce dopravu v miestach s priekopami z opracovaného kameňa pravdepodobne uloženými na sucho - likvidácia vzniknutých deformácií spočívala v prečistení priekopy a jej oprave resp. náhradou kameňa betónovými prefabrikátmi. |
| Relevantné dopady javu | narušenie stability zemného telesa, zavalenie žel. trate a súvisiacich objektov |
| Očakávaný vývoj frekvencie a intenzity javu | Vzhľadom na očakávaný vývoj klimatických charakteristík na Slovensku, ktorý sleduje nárast intenzívnych a prívalových dažďov, možno pri nepriaznivom horninovom podloží a svahoch s vyššími sklonmi očakávať častejší výskyt zosuvov. |
| Stanovenie miery expozície žel. infraštruktúry a žel. prevádzky | Klimatický jav pôsobí na žel. infraštruktúru v celom riešenom úseku žel. trate v súčasnom aj v navrhovanom trasovaní, keďže celá oblasť je vzhľadom na geologické podložie, morfológiu terénu a klimatické pomery extrémne náchylná na svahové deformácie.  **Najviac exponovanými úsekmi žel. trate s evidovanými potenciálnymi aj aktívnymi zosuvmi sú úsek Krásno nad Kysucou – Čadca a úsek Svrčinovec – št. hranica SR/ČR.** V prvom prípade projekt uvažuje preklenúť toto vysoko citlivé územie tunelmi, v III. etape projekt zahŕňa aj sanáciu aktívnych zosuvov nachádzajúcich sa v blízkosti žel. trate.  Rizikovým je tiež vznik lokálnych zosuvov vplyvom vodnej alebo veternej erózie v dôsledku pôsobenia intenzívnych zrážok alebo silného vetra na vysoké zárezové resp. násypové svahy resp. potenciálny vznik lavín dopadom významných snehových zrážok na strmé zárezové alebo násypové svahy.  Vzhľadom na očakávaný vývoj klimatických charakteristík a častejší výskyt pôsobenia silných vetrov a dažďov, ktoré napomáhajú zníženiu stability svahov a aktivizujú vznik svahových deformácií je riziko vzniku zosuvov v budúcnosti vyššie v porovnaní so súčasným stavom. Stúpa tak tiež riziko vzniku deformácií žel. trate situovanej v predpolí takýchto svahov príp. riziko priameho zavalenia trate a jej súčastí. |
| Miera pravdepodobnosti ovplyvnenia žel. infraštruktúry: 3 |
| Miera pravdepodobnosti ovplyvnenia žel. prevádzky: 2 |
| **Rizikový klimatický jav** | **Sucho** |
| Základné charakteristiky javu | Sucho závisí od spadnutých zrážok, evapotranspirácie, pôdnych charakteristík a využiteľnej vodnej kapacity územia. Nízke priemerné teploty, krátke trvanie slnečného svitu a vysoký úhrn zrážok spolu s prevládajúcim prúdením vetra zapríčiňujú, že oblasť Kysúc nepatrí k oblastiam Slovenska s častým výskytom období sucha.  Priemerné ročné úhrny zrážok v dotknutom území sa v období rokov 1981 – 2010 pohybovali v rozmedzí 927 - 980 mm, výskyt zrážok narastá smerom k vyšším polohám.  Priemerný ročný úhrn potenciálnej evapotranspirácie za obdobie rokov 1961 – 2010 dosiahol 512 - 530 mm (za obdobie rokov 1951 – 1980 bol 498 mm). Hodnoty tohto ukazovateľa v ročnom priemere kolíšu, nízke hodnoty sú zaznamenané v januári a naopak, najvyššie v letných mesiacoch.  V riešenom území dosahuje priemerná relatívna vlhkosť vzduchu 79 % (obdobie rokov 1961 – 2010). |
| Doterajšie frekvencie a intenzity javu | Podľa evidencie ŽSR nebol v dotknutom úseku žel .trate zaznamenaný žiaden požiar v blízkosti žel. trate ani nebolo evidované žiadne poškodenie žel. infraštruktúry alebo porucha súvisiacich zariadení vyvolaný suchom. |
| Relevantné dopady javu | pokles hladín podzemnej vody |
| Očakávaný vývoj frekvencie a intenzity javu | V budúcnosti sa očakáva postupný rast priemerných ročných teplôt vzduchu a pokles úhrnov zrážok v letných mesiacoch, čím sa následne budú častejšie vyskytovať obdobia sucha a ich trvanie sa bude predlžovať. |
| Stanovenie miery expozície žel. infraštruktúry a žel. prevádzky | Klimatický jav pôsobí na dotknutú žel. infraštruktúru na celom riešenom území vystavenú poveternostným podmienkam. Z hľadiska rizika vzniku požiarov sú exponovanými úseky žel. trate pozdĺž ktorých sa nachádzajú súvislé porasty vegetácie.  Riešené územie prechádza klimatickou oblasťou s vysokými hodnotami ročných úhrnov zrážok, aj napriek očakávanému miernemu poklesu zrážok a nárastu potenciálnej evapotranspirácie **nebude výskyt sucha v nasledujúcom období významným negatívnym činiteľom.** Miera pravdepodobnosti ovplyvnenia žel. infraštruktúry a žel. prevádzky týmto faktorom bude preto minimálna. |
| Miera pravdepodobnosti ovplyvnenia žel. infraštruktúry: 1 |
| Miera pravdepodobnosti ovplyvnenia žel. prevádzky: 1 |
| **Rizikový klimatický jav** | **Hmly** |
| Základné charakteristiky javu | Vznik hmly je podmienený obsahom vodných pár v atmosfére resp. vysokou relatívnou vlhkosťou vzduchu, hmla vzniká pri poklese teploty vzduchu pod rosný bod (ochladzovaním vzduchu od aktívneho povrchu alebo jeho presunom nad chladnejší povrch) a to najmä v jesenných a zimných mesiacoch.  Podľa uskutočnených meraní za obdobie rokov 1961 – 2010 sa priemerný počet jasných dní v území pohybuje na úrovni 41 dní ročne (s oblačnosťou menšou ako 20%) a počet zamračených dní na úrovni 143 dní ročne (s oblačnosťou vyššou ako 80%). Priemerná ročná oblačnosť v území dosahuje 64 %, najvyššia oblačnosť je v zimnom období, najmenšia naopak koncom leta a začiatkom jesene.  Riešené územie patrí k oblastiam so zvýšeným výskytom hmiel, v území sa vyskytuje priemerne 60 – 85 dní s hmlou pri dohľadnosti menšej ako 1 m. |
| Doterajšie frekvencie a intenzity javu | V riešenom území je častý výskyt hmly a inverzného počasia. Hmly sú časte v mesiacoch september a október a najnižší je ich výskyt v januári. |
| Relevantné dopady javu | zníženie dohľadnosti |
| Očakávaný vývoj frekvencie a intenzity javu | V budúcnosti sa na SR neočakávajú výrazné zmeny v rýchlosti prúdenia a v smere vetra, nepredpokladajú sa preto výrazné zmeny v tvorbe a výskyte hmiel. |
| Stanovenie miery expozície tratí a prevádzky | Častý výskyt hmly ovplyvňuje predovšetkým prevádzku žel. dopravy v území, vplyv na súvisiacu infraštruktúru je nulový.  Doteraz neboli v riešenom úseku zaznamenané mimoriadne prevádzkové udalosti spojené s výskytom hmly. Keďže sa výrazné zmeny tohto klimatického ukazovateľa nepredpokladajú, **nízka miera pravdepodobnosti ovplyvnenia žel. prevádzky** v súčasnosti sa budúcim vývojom klimatických charakteristík nezmení. |
| Miera pravdepodobnosti ovplyvnenia žel. infraštruktúry: 1 |
| Miera pravdepodobnosti ovplyvnenia žel. prevádzky: 1 |

Na základe vykonanej analýzy expozície a vývoja hodnotených rizikových klimatických javov možno konštatovať, že **bola identifikovaná významná expozícia žel. infraštruktúry resp. žel. prevádzky projektu klimatickým faktorom zosuvy**, ktorý vzhľadom na lokálne nestabilné a zložité geologické podmienky, morfológiu terénu a súčasný a očakávaný vývoj klimatických pomerov ohrozuje celé riešené územie, v ktorom je trať vedená. Pre klimatické faktory silný vietor, silné dažde, snehové a námrazové javy, búrkové javy a povodne bola stanovená mierna expozícia žel. infraštruktúry, keďže tieto faktory nie sú ojedinelým úkazom v riešenom území a v budúcnosti sa očakáva nárast ich prejavov. Plynulosť a bezpečnosť žel. prevádzky na trati je exponovaná predovšetkým pôsobením silného vetra, búrkových javov a zosuvov, keďže uvedené faktory môžu vyvolať poruchy a poškodenia dočasne obmedzujúce prevádzku na trati.

Ani z hľadiska expozície rizikovými klimatickými javmi nevykazujú hodnotené varianty v ŽST Čadca (II. etapa) a medzistaničný úsek Čadca – št. hr. SR/ČR (III. etapa) významné rozdiely. Výraznejšie odlišnosti v expozícii sú identifikované v prípade variantov v úseku I. etapy Krásno nad Kysucou – Čadca, kde sú najviac exponované varianty vedené z väčšej časti v súčasnej trati plne vystavený pôsobeniu poveternostných podmienok (variant A a C). V prípade variantov s tunelovým riešením (varianty B) je expozícia rizikovými klimatickými javmi silné vetry, silné dažde, búrkové javy, snehové a námrazové javy eliminovaná, obmedzená na miesta tunelových portálov. Na druhej strane, uvažované tunely sú trasované územím extrémne exponovanom svahovými deformáciami, podmienky pre ich razenie sú preto aj pri zohľadnení očakávaného nárastu intenzívnych a prívalových zrážok pomerne nepriaznivé a výstavba bude vyžadovať náročné opatrenia na zmiernenie z toho plynúcich rizík.

## 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.

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

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | | | **Expozícia** | | |
| **Nízka** | **Stredná** | **Vysoká** |
| **Citlivosť** | **Nízka** | | Sucho, Hmly | Silné dažde |  |
| **Stredná** | | Vysoké teploty | Silný vietor  Snehové javy  Námrazové javy  Búrkové javy  Povodne |  |
| **Vysoká** | |  |  | Zosuvy |
| 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 | | | | |

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

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

Vykonanými analýzami bola vyhodnotená zraniteľnosť projektu voči pôsobeniu rizikových klimatických javov. Najmenšiu odolnosť zo stavebno-konštrukčného hľadiska projekt vykazuje pre javy silný vietor, snehové javy, námrazové javy, búrkové javy, povodne a zosuvy – ide o javy s najvýraznejším vplyvom na žel. infraštruktúru riešeného územia, ktorých pôsobenie v budúcnosti bude pravdepodobne výraznejšie v porovnaní so súčasným stavom. Následky uvedených javov vyvolávajú poruchy a poškodenia prvkov žel. infraštruktúry, ktoré je potrebné odstrániť s využitím doplnkovej energie a dodatkových nákladov v porovnaní so štandardnými prevádzkovými postupmi ŽSR. Žel. prevádzka na dotknutom úseku trate vykazuje najvyššiu zraniteľnosť pre klimatické faktory silný vietor a zosuvy – vyvolané následky ich pôsobenia spôsobujú dočasné zastavanie žel. dopravy v zasiahnutom traťovom úseku a vyžadujú dodatočné vstupy nad rámec bežných prevádzkových postupov.

## Posúdenie miery rizika a návrh adaptačných opatrení:

Pre klimatické javy projektu, u ktorých bola 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 príp. objekty rizikové z hľadiska vzniku nepriaznivej situácie.

Pokladom pre vykonanie rizikovej analýzy z hľadiska dopadov zmeny klímy na projekt boli údaje o navrhovanom technickom riešení jednotlivých variantov a údaje zozbierané v predošlých dvoch krokoch posúdenia (predovšetkým informácie o prejavoch zmeny klímy na žel. infraštruktúre a doterajších prejavoch klimatických charakteristík a ich pravdepodobnom vývoji). Identifikácia rizikových úsekov žel. trate resp. stavebných objektov bola riešená v spolupráci s odborníkmi z príslušných technických oblastí.

Pre určené rizikové klimatické javy boli na základe odborných skúseností spracovateľov a konzultantov z radov projektantov navrhnuté opatrenia pre účely prispôsobenia projektu očakávaným prejavom zmeny klímy v dotknutej lokalite a pre zmiernenie prípadných negatívnych následkov ich pôsobenia.

Využitá bola päťstupňová hodnotiaca škála pravdepodobnosti výskytu javu:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **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). |

Využitá bola päťstupňová hodnotiaca škála závažnosti dôsledkov javu:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **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. |

Výsledná tabuľka 8 rizík:

| **Rizikový klimatický jav** | **Miera rizika** | | **Riziko** | **Popis** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **P** | **D** |
| Silný vietor | 3 | 2 | * Zraniteľnosť projektu je spojená najmä s pádmi zlomených konárov a stromov na žel. trať alebo na trakčné vedenie príp. na súvisiace objekty žel. infraštruktúry. * Očakáva sa častejší výskyt silného vetra v spojení s búrkovými javmi najmä v teplej časti roka a mierny nárast priemernej a nárazovej rýchlosti vetra. | Zvýšené riziko je na úsekoch trate, kde sa pozdĺž nej vyskytujú vzrastlé dreviny a úseky vedené nad terénom na vysokých mostných objektoch.  **Rizikové úseky/objekty**:   * úsek trate Krásno nad Kysucou – Čadca * úsek Svrčinovec – štátna hranica SR/ČR * úseky trate vedené na mostoch a yysokých násypoch |
| Silné dažde | 3 | 1 | * Zraniteľnosť projektu je spojená predovšetkým s priamym zaplavením štrkového lôžka aj v dôsledku záplav na priľahlých vodných tokoch, znížením stability zemného násypu a blízkych svahov v dôsledku nárastu hladín podzemnej vody, vznikom svahových deformácií pôsobením vodnej erózie a podmáčaním žel. trate následkom spomalenia odtoku vody z územia. * Očakáva sa vyššia frekvencia a intenzita prívalových zrážok a intenzívnych dlhotrvajúcich zrážok. | Zvýšené riziko je na úsekoch vedených v hlbokých zárezoch, križujúcich vodné toky, vedených v inundačnom území rieky Kysuca a v úsekoch a objektoch vedených pod úrovňou terénu (tunelové objekty, podchody), ktorých prevádzka závisí na funkčnosti odvodňovacích systémov.  **Rizikové úseky/objekty**:   * úseky vedené v zárezoch * úseky vedené v inundačnom území rieky Kysuca * úseky vedené v oblasti s potenciálnym rizikom vzniku povodní * úseky trate vedené tunelmi (varianty I.2 a I.3 v I. etape) * stavebné objekty pod úrovňou terénu (podchody v zastávkach a staniciach) * úseky vedené v blízkosti aktívnych a potenciálnych zosuvov |
| Vysoké teploty | 2 | 2 | * Zraniteľnosť projektu je spojená predovšetkým s pôsobením vysokých teplôt na technologické časti žel. infraštruktúry (predovšetkým na oznamovacie a zabezpečovacie zariadenia) a zvýšením rozťažnosti trakčného vedenia. * Očakáva sa nárast priemerných teplôt vzduchu, vyšší počet letných a horúcich dní a častejší výskyt vĺn horúčav. | Riziko pôsobenia tohto klimatického javu je nízke, avšak postupným nárastom horúcich dní s vysokými teplotami vzduchu je ohrozovaná funkčnosť niektorých technologických zariadení. Náhle ohrozenie vlastností trakčného vedenia pôsobením vysokých teplôt bude zmiernené výmenou zastaraného TV novým a počas prevádzky vykonávaním pravidelných teplotných prehliadok trakčného vedenia v zmysle Metodického usmernenia riaditeľa Odboru oznamovacej a zabezpečovacej techniky a elektrotechniky GR ŽSR k minimalizácii prevádzkových porúch na zariadeniach EE spôsobených vplyvom nepriaznivých a extrémnych poveternostných a teplotných podmienok v sieti ŽSR.  **Rizikové úseky/objekty**:   * oznamovacie a zabezpečovacie zariadenia * trakčné vedenie |
| Snehové javy | 3 | 2 | * Zraniteľnosť projektu je spojená predovšetkým so zaťažením stavebných konštrukcií ťažkým snehom, pádmi konárov a stromov na trať a na súvisiacu žel. infraštruktúru v dôsledku vysokej váhy snehu, usádzaním snehu vo výhybkách, vznikom lokálnych lavín na strmých svahoch a zvýšenými nárokmi na zimnú údržbu. * Očakáva sa pokles množstva snehových zrážok a doby ich trvania a zároveň ich nerovnomerné rozloženie a častejší výskyt snehových kalamít. | Riziko pôsobenia tohto klimatického javu je predovšetkým v lokálnom ovplyvnení žel. infraštruktúry, pričom vyvolané následky sú odstrániteľné bežnými prevádzkovými úkonmi správcu. Zvýšené riziko vzniku snehových lavín a zasypania trate s následným obmedzením prevádzky je v úsekoch vedených v hlbokých zárezoch so strmými svahmi. Zvýšené riziko pádov stromov a konárov na trať a trakčné vedenie je v úsekoch vedených v blízkosti lesných porastov.  **Rizikové úseky/objekty**:   * úseky trate vedené v zárezoch s blízkymi strmými svahmi * úsek trate Krásno nad Kysucou – Čadca * úsek Svrčinovec – štátna hranica SR/ČR |
| Námrazové javy | 3 | 2 | * Zraniteľnosť projektu je spojená predovšetkým s tvorbou ľadu vo výhybkách a zmenami pružnosti niektorých materiálov. * Očakáva sa častejší výskyt námrazových javov. | Riziko pôsobenia tohto klimatického javu je predovšetkým v lokálnom ovplyvnení žel. infraštruktúry, pričom vyvolané následky sú odstrániteľné bežnými prevádzkovými úkonmi správcu. Zvýšené riziko vzniku námrazy na žel. infraštruktúre je v úsekoch vedených v blízkosti vodných tokoch.  **Rizikové úseky/objekty**:   * úseky vedené pozdĺž riek Kysuca a Čierňanka * mostné objekty ponad vodné toky |
| Búrkové javy | 3 | 3 | * 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, pády konárov a stromov na trať resp. na trakčné vedenie, zníženie stability žel. násypov a priľahlých svahov. * Očakáva sa zosilnenie búrok v teplej časti roka s častejším výskytom silného vetra a prívalových dažďov. | Klimatický jav pôsobí na celý dotknutý úsek žel. trate, predovšetkým na technologické zariadenia. Zvýšené riziko pôsobenia súvisiacich silných vetrov je v úsekoch s prítomnou vzrastlou vegetáciou popri trati, zvýšené riziko pôsobenia súvisiacich silných dažďov je na úsekoch vedených v hlbokých zárezoch, popri vodných tokoch, pod úrovňou terénu alebo v blízkosti zosuvných území.  **Rizikové úseky/objekty**:   * úseky vedené v hlbokých zárezoch * úseky vedené v blízkosti vodných tokov * úseky vedené v blízkosti lesných porastov * úseky vedené v tuneli (varianty I. etapy) * úseky v blízkosti aktívnych a potenciálnych zosuvov * oznamovacie a zabezpečovacie zariadenia * mostné objekty ponad vodné toky * stavebné objekty pod úrovňou terénu |
| Povodne | 2 | 3 | * Zraniteľnosť projektu je spojená najmä s prípadným vybrežením vodných tokov, a následným podmáčaním podložia trate, znížením stability žel. násypu alebo priľahlých svahov a vzniku svahových deformácií, 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 v nasledujúcich rokoch aj počas zimného obdobia v dôsledku vĺn oteplenia spojených s topením snehovej pokrývky a nárastom odtoku. | Zvýšené riziko je v úsekoch križujúcich otvorené korytá vodných tokov a v úsekoch vedených v inundačných územiach vodných tokov.  **Rizikové úseky/objekty**:   * úsek vedený v inundačnom území rieky Kysuca * úseky križujúce vodné toky |
| Zosuvy | 3 | 4 | * Zraniteľnosť projektu je spojená s prípadnými zosuvmi svahov a následnou zmenou geometrickej polohy koľaje, zrútením žel. násypu alebo zavalením žel. trate. * Očakáva sa častejší výskyt prívalových dažďov, čo môže mať pri nepriaznivom podloží za následok častejší výskyt zosuvov. | Riziko vzniku zosuvov je v celom úseku trate vzhľadom na zložité geologické podložie, morfológiu terénu a klimatické pomery oblasti. Zvýšené riziko je v úsekoch prechádzajúcich v blízkosti aktívnych a potenciálnych zosuvov resp. pri tunelových objektoch.  **Rizikové úseky/objekty**:   * úsek trate Krásno nad Kysucou – Čadca vedený tunelovými variantmi (I.2 a I.3) * úsek Svrčinovec – štátna hranica SR/ČR v súčasnom trasovaní |

Matica rizík projektu:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | | | **Závažnosť dôsledku klimatického javu** | | | | | |
| **zanedbateľný** | **malý** | **mierny** | **závažný** | **katastrofický** | |
| **Pravdepodobnosť** | **vzácna** | |  |  |  |  |  | |
| **nepravdepodobná** | |  | Vysoké teploty | Povodne |  |  | |
| **mierna** | | Silné dažde  Snehové javy  Námrazové javy | Silný vietor | Búrkové javy | Zosuvy |  | |
| **pravdepodobná** | |  |  |  |  |  | |
| **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 stanovila viaceré úsek/objekty žel. trate, ktoré boli v súčasnom štádiu poznania označené ako rizikové z pohľadu negatívneho pôsobenia niektorých klimatických javov. **Na základe výsledkov analýzy bolo stanovené extrémne riziko pôsobenia na projekt pre klimatický jav zosuvy, veľké riziko pôsobenia pre faktor búrkové javy a stredné riziko pôsobenia pre faktory silný vietor a povodne. Pre tieto riziká bude preto nevyhnutné prijať konkrétne opatrenia na ich zmiernenie a tieto dôsledne zapracovať do návrhov technického riešenia projektu.** Pre ostatné zvažované klimatické javy bolo identifikované len nízke riziko pôsobenia na projekt, ktoré je však uplatnením vybraných navrhovaných opatrení možné ešte zmierniť.

Z hľadiska možného ovplyvnenia projektu rizikovými klimatickými javmi vykazujú jednotlivé hodnotené varianty v úseku Krásno nad Kysucou – Čadca (I. etapa) významné rozdiely predovšetkým v úsekoch zmien trasovania. Vyššiu odolnosť z hľadiska možného ovplyvnenia poveternostnými podmienkami v tomto úseku vykazuje variant, ktorý uvažuje s vedením žel. trate v tuneli (variant B). Avšak z hľadiska rizikového pôsobenia klimatického javu zosuvy je tento variant vzhľadom na nestabilné lokálne geologické podložie a očakávaný nárast intenzívnych zrážok ohrozovaný vysokým rizikom vzniku svahových deformácií. Zraniteľnosť projektu voči tomuto riziku sa týka fázy stavebných prác, pre ktorú je nevyhnutné prijať opatrenia na zmiernenie uvedeného rizika.

V ŽST Čadca (II. etapa) a v úseku Čadca – št.hr. SR/ČR (III. etapa) vykazujú varianty len minimálne rozdiely, ktoré z pohľadu odolnosti projektu voči klimatickej zmene nie sú podstatné.

## Neurčitosti a nedostatky hodnotenia

Vykonané generalizované hodnotenie sa opieralo predovšetkým o verejne dostupné dáta a podklady, ktoré sú uvedené pri jednotlivých krokoch hodnotenia, spracovanie sa opieralo o odborné názory projektantov z príslušných technických oblastí. Pri hodnotení neboli dostupné špecifické dátové vrstvy od MŽP SR a jeho odborných organizácií, ktoré by poskytli dáta vo vyššej podrobnosti, rovnako tak neboli k dispozícii scenáre vývoja klímy spracované priamo pre riešené územie. Napriek uvedenému je možné vykonané hodnotenie považovať za dostatočné a výpovedné pre daný stupeň prípravy projektu, sumarizované závery sú využiteľné pre vzájomné porovnanie hodnotených variantov. Identifikované konštrukčné a prevádzkové riziká projektu vrátane návrhu opatrení na ich vylúčenie a zmiernenie je možné využiť ako východisko pre detailný návrh technického riešenia vybraného variantu v ďalšom stupni vývoja projektu.

## Využité zdroje

* CAD-ECO a.s., 2012: Záverečná správa z podrobného inžinierskogeologického prieskumu ŽSR Modernizácia železničnej trate Krásno nad Kysucou (mimo) – Čadca – štátna hranica SR/ČR na rýchlosť do 160 km/h.
* EC DG Climate Action, 2009: Non-paper Guidelines for Project Managers: Making vulnerable investments climate resilient
* EC DG Climate Action, 2016: Climate Change and Major Projects
* EC JRC, 2012: Impacts of Climate Change on Transport: A focus on road and rail transport infrastructures
* EEA Report, 2017: Climate change, impacts and vulnerability in Europe 2016
* JASPERS Guidance Note, 2017: The Basics of Climate Change Adaptation Vulnerability and Risk Assessment
* Miňďaš a kol., 2011: Dôsledky klimatickej zmeny a možné adaptačné opatrenia v jednotlivých sektoroch
* MŽP SR, 2018: Stratégia adaptácie Slovenskej republiky na nepriaznivé dôsledky zmeny klímy - aktualizácia
* VÚD, 2018: Metodická príručka posudzovania dopadov zmeny klímy na veľké projekty v sektore doprava
* údaje z evidencie mimoriadnych udalostí ŽSR (ŽSR OR Žilina - list č. 414/2019/ORZA zo dňa 19.6.2019 a ŽSR GR, Odbor oznamovacej a zabezpečovacej techniky a elektrotechniky list č. 27142/2019/O460-1 zo dňa 13.6.2019)
* www.shmu.sk, www.klimat.shmu.sk, www.vuvh.sk, www.minzp.sk, www.geology.sk

## Navrhované adaptačné opatrenia pre zmiernenie rizík vyplývajúcich z klimatickej zmeny

|  |  |
| --- | --- |
| **Rizikový klimatický jav** | **Opatrenia** |
| Silný vietor | * **Pre zmiernenie rizika pádov vetiev a konárov na trať a trakčné vedenie v dôsledku pôsobenia silných vetrov odporúčame zrealizovať výrub drevín v bezprostrednej blízkosti trate, minimálne v rizikových úsekoch.** * **Počas prevádzky zabezpečiť pravidelnú údržbu vzrastlých stromov nachádzajúcich sa v blízkosti žel. trate v zmysle predpisu Op18 Kontrola vegetácie v obvode dráhy ŽSR.** * Navrhované mostné objekty resp. mosty určené na rekonštrukciu dimenzovať na zaťaženie vetrom podľa príslušných noriem. * Zaistiť bezpečnosť žel. prevádzky záložnými zdrojmi el. energie pre prípad krátkodobých výpadkov el. energie. |
| Silné dažde | * **Pri budovaní nového žel. spodku alebo v prípade budovania jeho nových konštrukčných vrstiev zabezpečiť drenážny systém pre odvodnenie zemnej pláne.** * **V úsekoch vedených pri aktívnych resp. potenciálnych zosuvoch vykonať ich sanáciu a preveriť vhodnosť navrhovaného technického riešenia z hľadiska možnej aktivizácie svahových pohybov. V prípade potreby navrhnúť vhodné opatrenia.** * Počas prevádzky svahové kužele a riečiská preklenutých vodných tokov pravidelne čistiť od nánosov štrku a náletovej vegetácie pre umožnenie plnohodnotnej funkčnosti objektov v prípade potreby prevádzať vodu. * Pre navrhované tunelové objekty v úseku Krásno nad Kysucou – Čadca realizovať prieskumné dielo a vypracovať hydraulický model a v zmysle ich výsledkov prijať potrebné opatrenia. Stavebné práce realizovať pod odborným geologickým dohľadom, dôsledne zabezpečiť hydroizoláciu tunelov v zmysle platných noriem a dbať na dostatočné dimenzovanie kapacity systému ich odvodnenia. Pre včasnú identifikáciu nepriaznivej situácie a možnosť rýchlej reakcie inštalovať v objektoch tunelov v úseku krásno nad Kysucou – Čadca kamerový systém. * Dbať na dostatočnosť prietokových kapacít navrhovaných systémov odvádzania vôd z povrchového odtoku podchodov v staniciach a na zastávkach. * V prípade potreby na vybraných úsekoch zabezpečiť umiestnenie ochranných prvkov na kanalizačné vpuste pre zníženie rizika ich upchatia. * Počas prevádzky žel. trate zabezpečiť pravidelnú údržbu kanalizačných systémov, predovšetkým v objektoch tunelov v úseku Krásno nad Kysucou- Čadca a podchodov. * Na nástupištia zastávok a staníc inštalovať prístrešky pre cestujúcich zabezpečujúce ochranu pred nepriaznivými poveternostnými vplyvmi. |
| Vysoké teploty | * V prípade potreby umiestniť zariadenia oznamovacej a zabezpečovacej techniky do tepelne izolovaných priestorov s klimatizačnými jednotkami, ktoré udržia požadované vnútorné teploty el. zariadení v prevádzkových hodnotách. |
| Snehové javy | * Navrhované stavebné konštrukcie je potrebné dimenzovať na dynamické zaťaženie snehom v zmysle platných noriem. * Pre prechádzanie dopravných obmedzení inštalovať na vybraných úsekoch elektrický ohrev výhybiek. * Rešpektovať počas prevádzky trate predpis ŽSR Op 17 Železničná prevádzka v zimných podmienkach. |
| Námrazové javy | * Pre prechádzanie dopravných obmedzení inštalovať na vybraných úsekoch elektrický ohrev výhybiek. * Pri výstavbe resp. prestavbe žel. spodku zriadiť ochrannú vrstvu proti premŕzaniu. * V prípade potreby na vybraných úsekoch trate inštalovať meteorologické stanice na predpovedanie rizika vzniku námrazy na trakčnom vedení. * Rešpektovať počas prevádzky trate predpis ŽSR Op 17 Železničná prevádzka v zimných podmienkach. * Počas mrazových období zabezpečiť pravidelnú kontrolu tratí pracovníkmi na trati príp. ultrazvukovou defektoskopiou. * Prípadnú námrazu na trakčnom vedení odstraňovať mechanicky príp. metódou skratového obvodu trakčného vedenia medzi dvoma napájacími stanicami. |
| Búrkové javy | * Keďže búrkové javy sprevádzajú silné dažde a silné vetry, odporúčame zvážiť všetky opatrenia navrhované pre tieto klimatické javy. * **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.** * **Zaistiť 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.** |
| Povodne | * **Pri budovaní nového žel. spodku alebo v prípade budovania jeho nových konštrukčných vrstiev zabezpečiť drenážny systém pre odvodnenie zemnej pláne.** * **Pri rekonštrukcii/stavbe mostných objektov ponad vodné toky preveriť dostatočnosť nivelety koľaje pre prípadnú kolíziu s rizikovými prietokmi a mosty dimenzovať s dostatočnou kapacitou na prevedenie záplavovej vody.** * Počas prevádzky svahové kužele a riečiská preklenutých vodných tokov pravidelne čistiť od nánosov štrku a náletovej vegetácie pre umožnenie plnohodnotnej funkčnosti objektov v prípade potreby prevádzať vodu. |
| Zosuvy | * Pri budovaní nového žel. spodku alebo v prípade budovania jeho nových konštrukčných vrstiev zabezpečiť drenážny systém pre odvodnenie zemnej pláne. * **V úseku Svrčinovec – štátna hranica zabezpečiť stabilitu päty svahu vhodnými technickými opatreniami v kombinácii s povrchovým a hĺbkovým odvodnením územia.** * **Prípadné riziko zosuvov je potrebné v rámci technických návrhov zohľadniť, rizikové svahy resp. násypy stabilizovať vegetačnými alebo protieróznymi úpravami príp. geotechnickými konštrukciami (opornými a zárubnými múrmi).** * Na základe výsledkov podrobného inžinierskogeologického prieskumu preveriť stabilitu podložia a v prípade nepriaznivej inžinierskogeologickej a hydrogeologickej stavby zabezpečiť vhodné zakladanie mostných objektov. * **Vzhľadom na zložitosť geologického podložia oblasti realizovať v miestach budovania tunelov doplnkový IG prieskum prieskumnou štôlňou s komplexným geotechnickým a hydrogeologickým monitoringom.** * **Stavebné práce na tuneloch, pri zakladaní objektov a v úsekoch trasovania trate v zosuvnom území realizovať pod odborným geologickým dohľadom.** |

# Analýza vzťahov k životnému prostrediu

Riešená žel. trať sa nachádza na severe Slovenska. V súčasnosti je v predmetnom území prevádzkovaná dvojkoľajná žel. trať. Úsek, ktorý je predmetom štúdie, začína v Krásne nad Kysucou a až po Čadcu je vedený údolím rieky Kysuca. Ďalej je železničná trať vedená údolím rieky Čierňanka. Od Svrčinovca až po štátnu hranicu s Českou republikou je osou územia Šľahorov potok.

Ide o územie s prevládajúcim vidieckym charakterom zástavby a s pomerne nízkou urbanizáciou na úpätí pohoria Javorníky.

## Obyvateľstvo a obsadenosť územia

Predmetný úsek podľa územnosprávneho členenia Slovenskej republiky sa nachádza v Žilinskom kraji v okrese Čadca. V uvedenom okrese prechádza nasledujúcimi katastrálnymi územiami:

k.ú. Krásno nad Kysucou

k.ú. Horelica (MČ mesta Čadca)

k.ú. Čadca

k.ú. Svrčinovec

k.ú. Oščadnica

Žilinský kraj

Žilinský kraj leží v severozápadnej časti Slovenskej republiky. S rozlohou 6801 km2 je tretím najväčším okresom, zaberá 13,9 % rozlohy štátu. Na severe hraničí s Českou a Poľskou republikou, na juhu susedí s Banskobystrickým krajom a na východe s Prešovským krajom a na západe s Trenčianskym krajom. Podľa územno-správneho usporiadania sa Žilinský kraj člení na 11 okresov, v ktorých je 315 obcí, z toho 18 so štatútom mesta.

Okres Čadca

Okres Čadca sa nachádza v severnej časti regiónu Kysuce, na severe hraničí s Poľskom a na západe s Českom. Je najväčším okresom Žilinského kraja, zaberá až 19,5 % jeho rozlohy. Na severe hraniční s okresom Tvrdošín a Dolný Kubín, na západe s okresom Ružomberok, na juhu s okresom Brezno v Banskobystrickom kraji a na západe s okresom Poprad v Prešovskom kraji. Do okresu Čadca patrí 23 obcí, z toho tri so štatútom mesta (Čadca, Turzovka a Krásno nad Kysucou).

## Geomorfologické pomery

Predmetná stavba prechádza z hľadiska geomorfológie pomerne zaujímavým územím. Podľa geomorfologického členenia Slovenska (Mazúr, E., Lukniš, M., 1986) patrí hodnotené územie do provincie Západných Karpát a subprovincie Vonjakšie Západné Karpaty. Trať v úseku Krasno nad Kysucou – Čadce vedie na rozhraní dvoch oblastí – Slovensko – moravské Karpaty a Stredné Beskydy. V úseku za Čadcou prechádza trať oblasťou Západné Beskydy. Prehľad orografických celkov, do ktorých železničná trať v hodnotenom úseku zasahuje, uvádzame v tabuľke.

Tab. 9 Prehľad geomorfologických jednotiek

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Oblasť | Celok | Podcelok | Časť |
| Slovensko-moravské Karpaty | Javorníky | Nízke Javorníky | Kysucká kotlina |
| Vysoké Javorníky | Rakovská hornatina |
| Stredné Beskydy | Kysucká vrchovina | Krásňanská brázda |  |
| Západné Beskydy | Turzovská vrchovina | Hornokysucké podolie |  |
| Predné nvrchy |  |
| Zadné vrchy |  |

Javorníky sú pohorie, ktoré tvorí na západe časť štátnej hranice medzi Slovenskou a Českou republikou, smerom na sever prechádzajú do Turzovskej vrchoviny, na juhu susedia s pohorím Biele Karpaty a na východe prechádzajú do Kysuckej vrchoviny. Pohorie Javorníky je tvorené flyšovými horninami, často sa striedajú prachové [ílovce](http://sk.wikipedia.org/wiki/%C3%8Dlovec) s plochami [pieskovcov](http://sk.wikipedia.org/wiki/Pieskovec). Najvyššími vrcholmi tohto pohoria sú [Veľký Javorník](http://sk.wikipedia.org/w/index.php?title=Ve%C4%BEk%C3%BD_Javorn%C3%ADk&action=edit&redlink=1) (1071,5 m n. m.), [Hričovec](http://sk.wikipedia.org/w/index.php?title=Hri%C4%8Dovec&action=edit&redlink=1) (1059,8 m n. m.), [Čemerka](http://sk.wikipedia.org/w/index.php?title=%C4%8Cemerka&action=edit&redlink=1) (1052,3 m n. m.), [Stratenec](http://sk.wikipedia.org/w/index.php?title=Stratenec&action=edit&redlink=1) (1055 m n. m.), [Uhorská](http://sk.wikipedia.org/w/index.php?title=Uhorsk%C3%A1&action=edit&redlink=1) (1029 m n. m.), [Burkov vrch](http://sk.wikipedia.org/w/index.php?title=Burkov_vrch&action=edit&redlink=1) (1032 m n. m.), Malý Javorník (1019,2 m n. m.), Solisko ( 012,4 m n. m.) a Ustrígeľ (1008,6 m n. m.).

Obr. Geomorfologické jednotky v území



*Zdroj: Atlas krajiny SR, 2002*

## Geologické podložie

V zmysle regionálneho členenia (Maheľ et al., 1967) je širšie územie v okolí navrhovaných variantov železničnej trate budované horninami geotektonickej jednotky Vonkajšie Západné Karpaty. Jednotlivé navrhované trasy projektovanej železnice zasahujú rozličnou mierou do nižšie opísaných geologických celkov, budujúcich územie.

Všetky horninové komplexy sú intenzívne tektonicky porušené a prestúpené zlomovými poruchami, príkrovovými líniami, sú zvrásnené, s premenlivým sklonom uloženia vrstiev. Na kontakte tektonickych jednotiek a v zónach tektonického porušenia sú horniny uložené s veľmi strmým úklonom. Celkove prevládajú skalné a poloskalné flyšoidné horniny račianskej jednotky Magurského príkrovu flyšového pásma s rozličným zastúpením ílovcov, siltovcov, pieskovcov a zlepencov paleogénneho a kriedového veku. V širšom okolí trasy sa vyskytujú horniny nasledujúcich súvrství:

Zlínske súvrstvie s. l. predstavuje v regióne Kysúc najrozšírenejší litologický komplex. Vychylovské súvrstvie predstavuje striedanie belovežskej a bystrickej litofácie, pričom smerom do nadložia postupne narastá podiel ílovcov bystrického typu. Charakteristickými horninami, budujúcimi komplex, sú zelenosivé strednozrnné drobové pieskovce hrúbky 0,2 – 1 m, sivé až modrosivé drobnozrnné vápnité pieskovce s medzivrstvami hrubolaminovaných, hnedozelených až hnedých vápnitých ílovcov hrúbky 0,02 – 10 cm. Celková hrúbka súvrstvia dosahuje 45 – 250m.

Belovežské súvrstvie predstavuje tenko až strednovrstevný flyš. Budovaný je prevažne jemnozrnnými pieskovcami a sivozelenými až hnedými ílovcami, pričom pomer pieskovcov k ílovcom dosahuje 0,7 až 1,5.

Kvartérne sedimenty na území zahrňujú celý rad genetických typov vyznačujúcich sa variabilným litologickým zložením, pestrou faciálnou skladbou i rôznym vekom od najstaršieho pleistocénu až do holocénu.

## Inžinierskogeologické pomery

Na základe regionálnej inžinierskogeologickej klasifikácie (Matula et al., 1965) je územie zatriedené do inžinierskogeologického regiónu Karpatského flyša, oblasť flyšových hornatín: 19 – Moravsko-sliezske Beskydy, 20 – Slovenské Beskydy a 22 - Javorníky. V zmysle regionálnej inžinierskogeologickej klasifikácie hornín Slovenska (Matula - Pašek, 1986) vyčleňujeme v záujmovom území nasledovné litologické formácie:

* flyšová formácia
* formácia kvartérnych pokryvných útvarov

V širšom okolí koridoru navrhovaných trás modernizovanej železnice sa vyskytujú nasledujúce inžinierskogeologické rajóny:

Rajón flyšoidných hornín (Sf) – litologicky je tvorený ílovcami a pieskovcami v rozličnom vzájomnom pomere. V skúmanom území predstavuje horniny zlínskeho, vychylovského a belovežského súvrstvia. Pieskovce sú prevažne jemno až hrubozrnné, často aj s prechodmi do mikrozlepencov, doskovité, lavicovité až masívne. Prestúpené sú systémami priebežných puklín, ktoré spolu s plochami vrstevnatosti vytvárajú charakteristický tabulárny až kockovitý rozpad horniny. Vrstvy ílovcov predstavujú plastický člen súvrstvia. Sú prestúpené systémom nepravidelných puklín, ktoré sa smerom do hĺbky utesňujú. Ílovce sú citlivé na zmeny vlhkosti, podliehajú rýchle rozpadu a zvetrávacím či eróznym procesom. Odlučnosť je tabulára, lastúrovitá až guľovitá. Vo flyšovom súvrství dochádza k charakteristickému selektívnemu zvetrávaniu – pieskovcové polohy zvetrávaniu odolávajú podstatne lepšie ako polohy ílovcov. Hladina podzemnej vody je zvyčajne v hĺbke 5 - 10 m pod terénom, v závislosti na konfigurácii terénu a vzájomnom pomere jednotlilvých litologických typov hornín. Môže sa vyskytovať agresivita podzemnej vody. Ťažiteľnosť hornín v zmysle STN 73 3050 je 3 - 6;

Rajón deluviálnych sedimentov (D) - je plošne najrozšírenejší, tovrí pokryv prakticky na všetkých svahoch (okrem terasových stupňov a skalných stien). Na ílovcovom podloží a miernych svahoch je tvorený prevažne ílmi a hlinami až suťami kamenito-ílovitými a hlinitými, prevažne tuhej až pevnej konzistencie. Na strmších svahoch, kde v podloží prevládajú skalné horniny majú deluviálne sedimenty charakter sutí ílovito a hlinito-kamenitých, kamenitých až balvanitých, s rozličným percentuálnym zastúpením úlomkov. Hrúbka komplexov dosahuje 2 – 5 m, v spodných častiach svahov aj viac ako 10 m. Trieda ťažiteľnosti v zmysle STN 73 3050 je 2 – 4. Zeminy sú vysoko až nebezpečne namŕzavé. Komplex je podmienečne vhodný na vedenie líniových stavieb. Hlinito-kamenité sutiny je možné využiť ako násypový materiál do zemných telies;

Rajón zosuvných delúvií (Dz) – je budovaný najmä ílmi, hlinami a suťami s chaotickým usporiadaním úlomkov v horizontálnom i vertikálnom smere. Rozšírený je na území porušenom svahovými pohybmi vo forme zosúvania. Šmykové plochy sú prevažne zložené a často zasahujú až do rozloženého predkvartérneho podložia. Rajón je viazaný na flyšové podložie. Častý je výskyt zamokrenín a napätých horizontov podzemnej vody. Úroveň hladiny podzemnej vody je zvyčajne blízko terénu a je značne závislá od zrážok. Hrúbka zosuvných delúvií dosahuje 3 – 8 m, lokálne až 16 m. Ťažiteľnosť v zmysle STN 73 3050 je 2 – 4. Vedenie líniových stavieb je nevhodné v oblasti aktívnych a potenciálnych zosunov, resp je potrebný detailný prieskum a následná sanácia svahových deformácií;

Rajón fluviálnych náplavových horských tokov (Fh) – tvoria ho štrky až balvanité štrky, v dolných častiach tokov zvyčajne prekryté vrstvou hlín ílovitých a piesčitých, ktoré sú miestami jediným litologickým typom tohto rajónu. Lokálne sa vyskytujú bahnité polohy. Prevažne sa vyskytujú v hlbších dolinách bočných prítokov Kysuce so strmými svahmi a podložím tvoreným skalnými horninami. Častý je výskyt zamokrených území, hladina podzemnej vody je blízko povrchu a územie býva pri väčších zrážkach zatápané. Hrúbka komplexu dosahuje 0 – 2 m, pri vyústeniach dolín do údolnej nivy môže dosiahnuť hrúbka až 4 m. Ťažiteľnosť v zmysle STN 73 3050 je 2 – 5. Štrky náplavov horských tokov sú vhodným násypovým materiálom;

Rajón fluviálnych terasových stupňov (Ft) – predstavuje lokálne zachované poriečne terasy. ide o hlinitopiesčité až hlinité štrky stredno až hrubozrnné, vo vyšších partiách svahov silne zvetrané až rozložené. Lokálne tvorí pokryv štrkov vrstva ílov tuhej konzistencie. Hladina podzemnej vody je zvyčajne voľná. Hrúbka komplexu dosahuje 2 – 8 m, lokálne až 28 m. V zmysle STN 73 3050 je ťažiteľnosť 3 – 4. Terasové štrkovité sedimenty sú vhodné pre vedenie líniových stavieb a sú vhodné do násypov s výnimkou výrazne ílovitých sedimentov;

Rajón fluviálnych udolných riečnych tokov (Fn) – ide o výplň údolných nív väčších tokov – Kysuce, Čierňanky, Oščadnice a pod. Prevažne sú charakteru dobre opracovaných štrkov až štrkov ílovitých, s možnými polohami bahnitých a piesčirých 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 – 9 m. Hrúbka pokryvných ílovitých zemín dosahuje 1 – 2 m. Trieda ťažiteľnosti v zmysle STN 73 3050 je 3 – 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;

Rajón proluviálnych sedimentov (P) – budujú ho prevažne hlinitopiesčité a hlinité štrky, piesky a hliny, prevažne zle vytriedené, s polohami bahnitých sedimentov. Zloženie poloopracovaných úlomkov je monomiktné. Staršie prolúviá sú prevažne ploché, vytvorené väčšími vodnými tokmi. naopak, drobné výplavové kužele pri vyústeniach kratších srmých dolín do dolín hlavných vodných tokov sú strmšie, avšak plošne nevýrazné. Hladina podzemnej vody je závislá na morfologickej pozícii, zvyčajne závisí od úrovne hladiny v povrchvom toku a na dotácii zo svahových sedimentov. Hrúbka komplexu dosahuje 3 – 5, pri väčších kužeľoch až 10 – 18 m. Trieda ťažiteľnosti v zmysle STN 73 3050 je 3 – 4. Proluviálne štrky predstavujú vhodné základové podmienky a sú vhodné i do násypov. Pri zvýšenom obsahu jemnozrnnej frakcie môžu byť namŕzavé až nebezpečne namŕzavé;

Rajón rašelinísk (Or) – litologicky je tvorený rašelinami, organickými hlinami a ílmi zvyčajne tuhej až kašovitej konzistencie, v podloží ktorých sú prevažne nepriepustné deluviálne, proluviálne alebo fluviálne zeminy alebo flyšové horniny. Územie je väčšinou podmáčané s dvomi horizontami hladín podzemnej vody. Hrúbka je 1 - 2 m, ojedinele do 3 m. Trieda ťažiteľnosti je 3 podľa STN 73 3050. Ich využitie v stavebníctve nie je možné, treba ich odstrániť;

Antropogénne sedimenty (An) – predstavujú komplex stavebných navážok (násypy ciest, železníc a podobne) a navážok komunálnych odpadov (prevažne divoké skládky heterogénneho zloženia). Hrúbka je premenlivá a nie je bližšie dokumentovaná. Pre stavebné účely sú prakticky využiteľné len staršie a skonsolidované násypy jestvujúcich ciest, železnice, protipovodňových hrádzí resp. staré zásypy vodných tokov. Úplne nepoužiteľné sú navážky komunálnych a stavebných odpadov, ktoré je potrebné v plnom rozsahu odstrániť;

## Ložiská nerastných surovín

Podkladom pre zistenie lokalít ložísk nerastných surovín boli údaje získané na webovom portáli Štátneho geologického ústavy Dionýza Štúra aktualizované v júli 2019. Geofondom v roku 2010, ktoré obsahovali zoznam a lokalizáciu všetkých evidovaných Trasa navrhovanej modernizovanej železničnej trate priamo nezasahuje žiadne ložisko nerastných surovín.

## Environmentálne záťaže v území

Podľa Informačného systému environmentálne záťaže (www.enviroportal.sk, stav údajov ku 13.11.2019) sa v záujmovom území vyskytujú viaceré pravdepodobné a potvrdené environmentálne záťaže (EZ), z ktorých časť je sanovaná, resp. rekultivovaná.

|  |
| --- |
| *Zdroj: Informačný systém environmentálnych záťaží, MŽP SR, SAŽP 2019* |
| Obr. Mapa environmentálnych záťaží v úseku Krásno n. Kysucou – štátna hranica SR/ŠR |

V tabuľke 10 nižšie sú uvedené environmentálne záťaže nachádzajúce sa v hodnotenom území menované zo severu na juh (zdroj http://envirozataze.enviroportal.sk).

| **identifikátor** | **názov env. záťaže** | **druh činnosti** | **registrácia\*** |
| --- | --- | --- | --- |
| SK/EZ/CA/166 | CA (001) / Čadca - AVC Čadca | strojárska výroba | C |
| SK/EZ/CA/1959 | CA (1959) / Čadca - AVC - supermarket. | AVC - supermarket | A |
| SK/EZ/CA/169 | Rušňové depo, Cargo a.s. | železničné depo a stanica | B |
| SK/EZ/CA/168 | CA (003) / Čadca - SAD | SAD | A |
| SK/EZ/CA/167 | ČS PHM Čadca - Horelica | čerpacia stanica PHM | B, C |
| SK/EZ/CA/173 | CA (008) / Oščadnica - FRACHO | - | A |
| SK/EZ/CA/171 | CA (006) / Krásno nad Kysucou - skládka - rybári | skládka - rybári | A |
| SK/EZ/CA/172 | CA (007) / Krásno nad Kysucou - Struhy | - | A |
| *\* A Pravdepodobná EZ – modrý bod*  *B potvrdená EZ – červený bod*  *C sanovaná/rekultivovaná lokalita – zelený bod* | | | |
| Tab. Prehľad environmentálnych záťaží (stav údajov k 13.11.2019) | | | |

## Hydrogeologické pomery

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

- podzemné vody paleogénu

- podzemné vody kvartérnych komplexov.

Z hľadiska regionálneho hydrogeologického členenia hodnotené územie patrí do hydrogeologického rajónu PQ-028 Paleogén povodia Kysuce. Hydrogeologické pomery v oblasti sú odrazom litologickej stavby podložných paleogénnych a pokryvných kvartérnych útvarov. Hlavným hydrogeologickým kolektorom vo flyšovom území je pripovrchová zóna, zahrňujúca pásmo podpovrchového rozvoľnenia puklín a zónu zvetrania. Pre flyšové územie je charakteristický pokles priepustnosti s narastajúcou hĺbkou. Obeh podzemnej vody je plytký a prakticky viazaný, len na pripovrchovú zónu. Hlbší obeh podzemnej vody je obmedzený len na tektonicky porušené otvorené zóny.

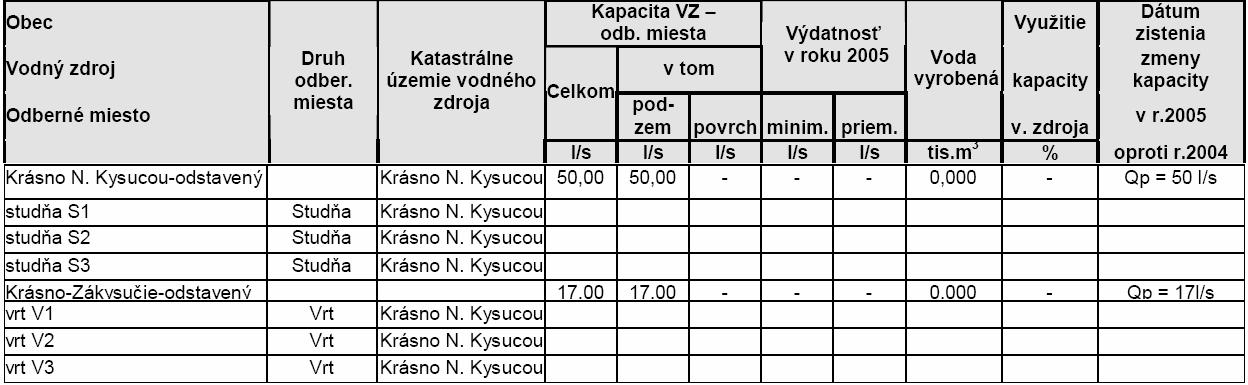
Z kvartérnych sedimentov sú vyššou priepustnosťou charakterizované fluviálne, terasové a proluviálne štrky, menej významné sú deluviálne sute. Ich hydrogeologická funkcia je ale obmedzená najmä ich malou hrúbkou, ako aj stupňom zahlinenia.

**Chránené vodohospodárske oblasti a vodné zdroje**

Podľa zákona NR SR č. 364/2004 Z. z. o vodách v znení neskorších predpisov môže vláda SR na zabezpečenie ochrany vôd a jej trvalo udržateľného využívania vyhlásiť územie, ktoré svojimi prírodnými podmienkami tvorí významnú prirodzenú akumuláciu vôd, za chránenú vodohospodársku oblasť. Celá hodnotená oblasť sa nachádza v chránenej oblasti prirodzenej akumulácie vôd – Chránenej vodohospodárskej oblasti Beskydy a Javorníky. Hranica CHVO je na severnej a severovýchodnej hranice určená štátnou hranicou, južnú hranicu tvorí takmer v celej dĺžke rieka Váh.

CHVO Beskydy a Javorníky sa rozkladá na ploche 805 km2 a celá sa nachádza na ploche povodia Váhu. Kapacita využiteľných množstiev povrchových vodných zdrojov (1,84 m3.s-1) je takmer trajnásobne väčšia ako množstvo využiteľných podzemných zdojov vody (0,69 m3.s-1).

Tab. 11 Vodný zdroj Krásno nad Kysucou



V záujme ochrany vodárenského zdroja pred ohrozením zo vzdialenejších miest boli na predmetnom úseku určené dve pásmo hygienickej ochrany druhého stupňa vodného zdroja Krásno nad Kysucou a pásmo hygienickej ochrany druhého stupňa vodného zdroja Čadca. Existujúca železničná trať križuje pásmo hygienickej ochrany II. stupňa vodného zdroja Krásno nad Kysucou v úseku sžkm 272,0 – sžkm 273,8. Vodný zdroj je určený na zachytávanie podzemných vôd akumulovaných v kvartérnych aluviálnych náplavoch rieky Kysuce, tvorených piesčitými a balvanitými štrkmi. Ich mocnosť sa v predmetnom území pohybuje od 9,0 – 11,5 m. Pokryvná hlinitá vrstva je malá (0,1 – 0,3 m, ojedinele 2,0 m), miestami chýba, podložie tovrí íl. V súčasnosti sa vodný zdroj nevyužíva.

## Hydrologické pomery

Hydrologickú os dotknutého územia tvorí v úseku Krásno nad Kysucou – Čadca rieka Kysuca s pravostrannými prítokmi Bystrica, Oščadnica, Nemčákov potok, Bukovský potok a ľavostrannými prítokmi Vlčovský potok a Rieka. Železničná trať je v nadväzujúcom úseku medzi Čadcou a Svrčinovcom vedená v údolí rieky Čierňanka, ktorá je zároveň pravostranným prítokom Kysuce. V predmetnom úseku sa do Čierňanky vlieva tok Čadečanka z pravej strany a ľavostranným prítokom je Milošovský potok a Šľahorov potok, ktorého údolím je železničná trať vedená až po štátnu hranicu s Českou republikou.

Z uvedených vodných tokov sú zaradené v zoznamoch podľa vyhlášky Ministerstva životného prostredia SR č. 211/2005 Z.z, ktorou sa ustanovuje zoznam vodohospodársky významných vodných tokov a vodárenských vodných tokov, nasledujúce toky:

*Vodohospodársky významné vodné toky*:

* Kysuca 4-21-06-012
* Čierňanka 4-21-06-045
* Oščadnica 4-21-06-063
* Bystrica 4-21-06-073

*Vodárenský tok*

* Kysuca 4-21-06-012 od km 30,8 do km 65,60
* Oščadnica 4-21-06-063 od km 7,2 do km 13,8
* Bystrica 4-21-06-073 od km 20,8 do km 31,3

Do zoznamu *vodohospodársky významných vodných tokov* sa zaraďujú tieto vodné toky a ich ucelené úseky:

1. vodné toky, ktorými prechádza štátna hranica,
2. vodné toky, ktoré sa využívajú ako vodárenský zdroj alebo sa môžu využívať ako vodárenské zdroje (ďalej len vodárenský vodný tok ),
3. vodné toky s plavebným využitím,
4. vodné toky s významným odberom vody pre priemysel a pre poľnohospodárstvo; ich významnosť sa určuje vo vzťahu k vodohospodárskej bilancii povrchových vôd v príslušnom čiastkovom povodí,
5. vodné toky využívané na iné účely, napríklad na využívanie hydroenergetického potenciálu, ako vody vhodné pre život rýb a reprodukciu pôvodných druhov rýb alebo na rekreáciu.

*Vodárenský tok* je vodárenský zdroj, ktorým je vodný tok. Vodárenské toky sú vodné toky alebo úseky vodných tokov, ktoré sa využívajú ako vodárenské zdroje alebo sa môžu využívať ako vodárenské zdroje na odber pre pitnú vodu.

Podľa Hydrologickej ročenky povrchových vôd 2008 (SHMÚ, 2009) sa hodnoty priemerných ročných prietokov **v povodí Váhu** v roku 2008 pohybovali prevažne v rozpätí  55 až 128 % Qa, na hlavnom toku povodia dosahovali hodnoty 80 až 105 % Qa.

**Tab. 12 Priemerné výšky zrážok a odtoku v povodí Váhu SR v roku 2008 (Hydrologická ročenka, Povrchové vody, SHMÚ 2009)**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Povodie** | **Čiastkové povodie** | **Plocha povodia [km2]** | **Priemerný úhrn zrážok [mm]** | **% normálu** | **Charakter  zrážkového obdobia** | **Ročný odtok [mm]** | **% normálu** |
| **Váh** | Váh | 14 268 | 851 | 101 | normálny | 259 | 83 |

Maximálne priemerné mesačné prietoky sa v povodí Váhu vyskytovali prevažne v marci, ich relatívne hodnoty sa pohybovali v rozpätí 68 až 153 % Qma, na tokoch Ipoltica, Boca a Turiec boli zaznamenané v apríli s relatívnymi hodnotami 69 až 105 % Qma. Na Štiavnici, Belej a na Váhu v Liptovskom Mikuláši boli zaznamenané maximálne priemerné mesačné prietoky v máji ( 73 až 115 % Qma ).

Minimálne priemerné mesačné prietoky sa vyskytovali v rôznych mesiacoch, v januári, vo februári, v júni, v septembri, v októbri a v novembri s relatívnymi hodnotami 22 až 169 % Qma.

**Tab. 13 Priemerné mesačné prietoky vo vodomerných staniciach SHMÚ za rok 2008 (m3.s-1 )**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Stanica** | **Tok** | **I** | **II** | **III** | **IV** | **V** | **VI** | **VII** | **VIII** | **IX** | **X** | **XI** | **XII** |
| **Turzovka** | **Kysuca** | 2,773 | 3,407 | 3,785 | 1,109 | 1,057 | 0,891 | 4,608 | 1,223 | 0,618 | 0,624 | 1,226 | 4,126 |
| **Čadca** | **Čierňanka** | 2,141 | 2,331 | 3,994 | 1,227 | 1,126 | 1,37 | 3,426 | 0,592 | 0,352 | 0,375 | 1,104 | 3,184 |
| **Čadca** | **Kysuca** | 7,384 | 8,808 | 11,52 | 4,355 | 3,12 | 3,092 | 9,744 | 2,65 | 1,1419 | 1,368 | 2,7 | 8,937 |
| **Nová Bystrica** | **Bystrica** | 1,456 | 0,846 | 2,086 | 0,836 | 0,84 | 0,854 | 0,86 | 0,922 | 0,872 | 0,459 | 0,22 | 0,434 |
| **Zborov nad Bystricou** | **Bystrica** | 5,547 | 4,875 | 9,192 | 3,754 | 2,428 | 1,649 | 3,536 | 2,075 | 1,508 | 1,392 | 1,67 | 3,546 |

<http://atlas.sazp.sk/cmsvoda/povrch_kvant/index.php>

Maximálne kulminačné prietoky sa vyskytovali prevažne v marci, výnimočne v júli a v decembri. V staniciach Jelešna - Trstená-Chyžné a Oravica - Trstená bol zaznamenaný 20 až 50-ročný prietok, na Čiernom Váhu, Studenom potoku a Bitarovskom potoku sa vyskytol kulminačný prietok 10 až 20-ročnej významnosti, v ostatných staniciach dosiahli kulminácie významnosť 2 - 5 ročných prietokov alebo menej.

Minimálne priemerné denné prietoky sa vyskytovali v rôznych mesiacoch a pohybovali sa v rozpätí Q90d až Q364d. Minimálny prietok menší ako Q364d sa vyskytol na Váhu vo vodomernej stanici Hlohovec, ktorá monitoruje ovplyvnený hydrologický režim.

Najväčšia hodnota relatívnych priemerných ročných prietokov z prítokov Váhu bola dosiahnutá vo vodomernej stanici Jamníček - Podtureň (136 % Qa).

**Tab. 14 Priemerné mesačné prietoky vo vodomerných staniciach SHMÚ za rok 2008 (m3.s-1 )**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Stanica** | **Tok** | Qr,**2008** | Qmax,hod,2008 | Qmin,d,2008 |
| **Turzovka** | **Kysuca** | 2,126 | 73,47 | 0,382 |
| **Čadca** | **Čierňanka** | 1,774 | 37,92 | 0,107 |
| **Čadca** | **Kysuca** | 5,434 | 107,9 | 0,558 |
| **Nová Bystrica** | **Bystrica** | 0,893 | 12,47 | 0,174 |
| **Zborov nad Bystricou** | **Bystrica** | 3,437 | 79,86 | 0,76 |

## Klimatické pomery

Z hľadiska globálnej klimatickej klasifikácie je Slovensko zaraďované do severného mierneho klimatického pásma, ktoré je typické premenlivosťou počasia. V priebehu roka sa pravidelne striedajú štyri ročné obdobia, zrážky sú počas roka pomerne rovnomerne rozložené.

Podnebie Slovenska je ovplyvňované oceánskymi vzduchovými hmotami zo západu a kontinentálnymi vzduchovými hmotami z východu. Západné prúdenie prináša od Atlantického oceánu vlhký oceánsky vzduch miernych šírok. Zmierňuje teplotné amplitúdy v priebehu dňa i roka a prináša atmosférické zrážky. Kontinentálny vzduch sprevádza sucho, v lete vysoké teploty a v zime silné mrazy. Vzhľadom na predĺžený tvar územia v rovnobežkovom smere ovplyvňujú oceánske vzduchové hmoty výraznejšie západné Slovensko, na východe krajiny majú o niečo väčší vplyv kontinentálne vzduchové hmoty.

Oveľa viac ako zemepisná šírka a dĺžka ovplyvňujú počasie nadmorská výška a členitosť terénu. Ich vplyv sa prejavil aj na rozčlenení Slovenska na tri klimatické oblasti:

* teplá oblasť - nížiny a nízko položené kotliny do 350 m n.m., priemerne 50 a viac letných dní za rok s denným maximom teploty ≥ 25 °C (okrsky T1 až T7),
* mierne teplá oblasť - nižšie časti pohorí a kotliny, priemerne menej ako 50 letných dní za rok s denným maximom teploty ≥ 25 °C, júlový priemer teploty ≥ 16 °C (okrsky M1 až M7),
* chladná oblasť - júlový priemer teploty ˂ 16°C (okrsky C1 až C3).

|  |
| --- |
|  |





Obr. Výrez z mapy klimatických oblastí Slovenska, Zdroj: Atlas krajiny, SAŽP 2002

Podľa členenia Slovenska na klimatické oblasti (Lapin, M., Faško, P., Melo, M., Šťastný, P., Tomlain, J., In: Atlas krajiny SR, 2002) ležia údolia hodnoteného územie v mierne teplej oblasti (počet letných dní menej ako 50) v okrsku M7, ktorý je charakterizovaný ako mierne teplý, veľmi vlhký s vrchovinovou klímou. Mimo údolí riek sa klimatická oblasť posúva do chladnejšieho okrsku C1 charakterizovaného priemernou teplotou v lúli medzi 12 a 16°C.

Tab. 15 Priemerné mesačné (ročné) teploty vzduchu v ºC za vegetačné obdobie 1971-2000

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **I** | **II** | **III** | **IV** | **V** | **VI** | **VII** | **VIII** | **IX** | **X** | **XI** | **XII** | **Rok** |
| **Čadca** | -2,7 | -1,5 | 2,2 | 6,7 | 12,2 | 15,0 | 16,6 | 16,1 | 12,1 | 7,6 | 2,4 | -1,3 | 7,1 |
| **Krásno nad Kysucou\*** | -3,6 | -2,0 | 1,7 | 6,8 | 11,7 | 15,4 | 16,6 | 16,0 | 12,3 | 7,7 | 3,1 | -1,3 | 7,0 |
| **Žilina** | -2,4 | -0,7 | 3,2 | 7,9 | 13,3 | 15,9 | 17,4 | 16,9 | 12,8 | 8,2 | 2,8 | -0,9 | 7,9 |

\*údaje dostupné iba za obdobie rokov 1960-1981

Zrážkové pomery v posudzovanom území dokumentujú nasledovné tabuľky. Podľa dlhodobých sledovaní sa priemerný ročný úhrn zrážok pohybuje v rozmedzí 753 až 890 mm. Priemerný ročný počet dní so zrážkami 1 mm a viac je podľa stanice Čadca 133,3 dňa, pričom v zimných mesiacoch je to v priemere 62,7 dňa.

Priemerný ročný úhrn zrážok za roky 1981 – 2000 je uvedený v nasledujúcej tabuľke:

Tab.16 Priemerné mesačné (ročné) úhrny zrážok v mm za roky 1981 -2000

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **I** | **II** | **III** | **IV** | **V** | **VI** | **VII** | **VIII** | **IX** | **X** | **XI** | **XII** | **Rok** |
| **Žilina** | 43 | 33 | 43 | 50 | 81 | 98 | 93 | 83 | 73 | 50 | 53 | 53 | 753 |
| **Krásno nad Kysucou** | 67 | 54 | 66 | 66 | 95 | 109 | 103 | 83 | 80 | 58 | 69 | 74 | 924 |
| **Kysucké Nové Mesto** | 59 | 43 | 56 | 56 | 79 | 94 | 97 | 78 | 73 | 52 | 57 | 58 | 802 |
| **Čadca** | 60 | 51 | 60 | 66 | 88 | 111 | 100 | 86 | 75 | 53 | 69 | 71 | 890 |

Najvyššie priemerné mesačné úhrny sa vyskytujú v júni a v júli. Priemerný počet dní so snehovou pokrývkou s výškou 5 cm a viac sa v Čadci pohybuja na úrovni 70,2 dní, v Žiline o 10 dní menej.

## Rastlinstvo a živočíšstvo

Súčasné rozloženie vegetácie je výsledkom dlhodobého pôsobenia človeka na prírodu. Údolné rovinatejšie územia s cieľom získania novej obrábateľnej pôdy človek vyklčoval. V hornatej časti lesných spoločenstiev zmenil druhové zloženie drevín v záujme väčšej produktivity drevnej hmoty.

Z hľadiska historického vývoja zalesnenia prešlo územie významnými zmenami. Pôvodne bolo celé záujmové územie pokryté lesnými spoločenstvami. Podľa Geobotanickej mapy ČSSR (Michalko, J. a kol, 1986) je trasa hodnotenej činnosti v údolí tokov Kysuca, Čierňanka a Šľahorov potok situovaná na území, na ktorom je prirodzená potenciálna vegetácia zastúpená lužnými lesmi podhorskými a horskými (Alnenion glutinoso – incanae, Salicion triandrae p.p. Salicion eleagni).

Mimo údolnej nivy tokov je potenciálna vegetácia takmer na celom dotknutom území zastúpená bukovými a jedľovými kvetnatými lesmi (Eu Fagenion p.p maj). Výnimku tvorí územie situované západne od Krásna nad Kysucou, kde potenciálnu vegetáciu tvoria bukové kyslomilné lesy podhorské (Luzulo - Fagion p.p. min) a územie v lokalite Podzávoz, kde v minulosti prevládali bukové kyslomilné lesy horské (Luzulo - Fagion p.p. maj).

Všetky varianty plánovanej modernizovane trate prechádzajú intenzívne využívanou a antropicky ovplyvnenou krajinou pričom z veľkej časti kopírujú už existujúcu trať. Odzrkadľuje to aj charakter dotknutých biotopov – majoritnú časť predstavujú biotopy antropicky determinované, s nízkou environmentálnou hodnotou. Prírode najbližšími biotopmi sú vodné toky.

Fauna CHKO Kysuce je veľmi rozmanitá a bohatá. Na území dosiaľ zistili 205 druhov stavovcov. Predstavuje západnú hranicu rozšírenia všetkých veľkých šeliem žijúcich na Slovensku – vlka, medveďa a rysa. Vyskytuje sa tu aj vydra a lesné kury, z glaciálnych reliktov tu žije pôtik kapcavý, kuvičok vrabčí, ďubník trojprstý, myšovka vrchovská a vzácny karpatský endemit – mlok karpatský.

Druhy európskeho významu: fúzač alpský, plocháč červený, hlaváč bieloplutvý, kunka žltobruchá, mlok karpatský, netopier obyčajný, rys ostrovid, vydra riečna, medveď hnedý, vlk dravý, hraboš tatranský a pĺž severný.

## Kultúrne dedičstvo

Ochrana kultúrneho dedičstva sa riadi zákonom č. 49/2002 Z. z. o ochrane pamiatkového fondu v znení neskorších predpisov. Pamiatkový fond tvoria:

* národné kultúrne pamiatky,
* pamiatkové rezervácie,
* pamiatkové zóny,
* lokality svetového dedičstva UNESCO.

Podľa zákona NR SR č. 49/2002 Z.z. o ochrane pamiatkového fondu sa za pamiatkový fond považuje súbor hnuteľných a nehnuteľných vecí vyhlásených za národné kultúrne pamiatky, pamiatkové rezervácie a pamiatkové zóny.

Podľa § 40 uvedeného zákona sa za nález považuje vec pamiatkovej hodnoty, ktorá sa nájde výskumom, pri stavebnej alebo inej činnosti v zemi, pod vodou alebo v hmote historickej stavby. Hnuteľné nálezy sa chránia podľa zákona č. 115/1998 Z. z. o múzeách a galériách a o ochrane predmetov múzejnej hodnoty a galérijnej hodnoty. Nehnuteľné nálezy, ich súbory a archeologické náleziská možno na základe ich pamiatkovej hodnoty vyhlásiť za kultúrne pamiatky, pamiatkové rezervácie alebo pamiatkové zóny.

V ďalšom stupni projektovej dokumentácie bude ako jeden z dotknutých orgánov oslovený aj Pamiatkový úrad SR, ktorého stanovisko je potrebné pre získanie územného resp. stavebného povolenia.

V hodnotenom území a širšom okolí sú evidované nasledujúce kultúrne pamiatky (zdroj: ÚPN Mesta Čadca, 2007; portál Pamiatkový úrad Slovenskej republiky):

Mesto Čadca

Rímskokatolícky kostol sv. Bartolomeja s areálom (č. ÚZPF 10522/1-7) sa nachádza v centre mesta Čadca. Kostol je situovaný v strede areálu, okolo je park, v severnej časti fara, západnú časť tvorí lipová aleja so súborom kamenných plastík, hrobov a krížov. Areál je ohradený kamenným múrom s kovovým oplotením. Kostol sv. Bartolomeja apošt. (kat.) je barokový, z roku 1734-1735, postavený na mieste dreveného kostola, rozšírený o kaplnku, pristavanú v r. 1751- 1753. R. 1778 dokončili stavbu veže, r. 1783 postavili kaplnku sv. Jána Nepomuckého. Kostol bol renovovaný v rokoch 1836, 1899, v 1. tretine 20. stor. a po roku 1945. V areáli kostola sa nachádza 19 líp veľkolistých, ktoré sú zahrnuté do zoznamu chránených stromov v Žilinskom kraji.

Meštiansky dom č. 11 na nám. Slobody (č. ÚZPF 10523, parc. č. 643) je nárožný objekt s celistvo uchovanou secesnou fasádou s bohatým tektonickým riešením.

Meštiansky dom č. 13 na nám. Slobody (č. ÚZPF 10524, parc. č. 644) je umiestnený v radovej zástavbe západnej časti námestia.

Meštiansky dom na Palárikovej ulici č. 1 (č ÚZPF 10525, parc. č. 683) je výraznou dominantou nárožia dvoch urbanistických osí mesta.

Meštiansky dom na Palárikovej ulici č. 4 (č. ÚZPF 10526, parc. č. 632) je v nárožnej polohe radovej zástavby severnej strany ulice.

Meštiansky dom na Palárikovej ulici č. 20 (č. ÚZPF 10527, parc. č. 617) je umiestnený v radovej zástavbe severnej strany ulice. Neorenesančná fasáda je typická svojím pravouhlým arkierom so zvoncovou vežičkou a štukovou výzdobou s rastlinnými motívmi a stužkami s datovaním 1911. V riešenom území v časti U Husárikov sa pri miestnej komunikácii nachádza prícestná kaplnka (č. ÚZPF 10794, parc. č. 13423) z obdobia 19. stor., neskôr rekonštruovaná. Objekt kaplnky patrí k dochovaným drobným sakrálnym stavbám, s pôvodnou funkciou a výzdobou interiéru a exteriéru, so znakmi ľudového staviteľstva. Pri prípadnej zástavbe tohto územia ako športovo-rekreačnej zóny je potrebné kaplnku zachovať ako prezentačný solitér.

V dokumente Súpise pamiatok sú uvedené tieto doposiaľ existujúce objekty :

* administratívna budova, pôvodne Okresný úrad, postavená podľa projektu arch. J. Chorváta,
* mestská radnica, postavená r. 1932 podľa projektu arch. Ž. Wertheimera. Trojpodlažná, symetricky riešená rohová dispozícia má o dve podlažia prevýšený stredný rizalit s arkádou. Vertikálne pôsobenie rizalitu zdôrazňujú lizény a hodinová veža v osi kompozície.
* pamätná tabuľa na budove školy, kde v r. 1925 -1926 učil národný umelec Peter Jilemnický (bronzová busta spisovateľa, dielo F. Štefunku, 1953)
* pamätná tabuľa padlým v SNP na budove mestského úradu pamätná tabuľa na rok 1948 s bronzovým reliéfom povstania od V. Ihriského (1937), umiestnená na pylóne na námestí Slobody

Okrem vyššie uvedených národných kultúrnych pamiatok a objektov, uvedených v Súpise pamiatok na Slovensku, treba zachovať aj objekty vykazujúce historicko-architektonické hodnoty a dotvárajúce prostredie, dôležité pre zachovanie historickej identity mesta. Sú to :

* meštianske domy v centre Čadce
* sakrálne objekty (kaplnky, kríže) v rámci celého riešeného územia
* zrubové domy v rámci rozptýleného osídlenia v riešenom území

- osada Krkoškovci dom č. 810 z roku 1890

- osada Kýčera dom č. 181 z roku 1935

dom č. 201 z roku 1928

- osada Lazy dom č. 908 z roku 1939

- osada Meľovci dom č. 1297 z roku 1920

- osada Burdovci dom č. 895 z roku 1947

dom č. 898 z roku 1929

dom č. 1435 z roku 1949

- osada Janščovci dom č. 1224 z roku 1929

Mesto Krásno nad Kysucou

Nástenná maľba – kostol sv. Ondreja

Obec Oščadnica

Dom ľudový č. 388

Dom ľudový č. 393

Dom ľudový č. 637 a maštaľ

Kaštieľ a park

Uvedené kultúrno-historické pamiatky neprichádzajú do kontaktu so súčasným trasovaním železničnej trate.

## 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 výtvory, 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 byt 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, krajinotvorne alebo esteticky mimoriadne významné stromy alebo ich skupiny vrátane stromoradí nariadením vyhlásiť za chránené stromy. Za chránené stromy možno vyhlásiť aj stromy rastúce na lesnom pôdnom fonde. Chránené stromy sa považujú za chránený objekt.

**Hodnotené územie sa nedotýka žiadneho maloplošného ani veľkoplošného chráneného územia. V zmysle zákona NRSR č. 543/2002 Z.z. o ochrane prírody a krajiny sa hodnotená činnosť nachádza na území s prvým stupňom ochrany, ktorý platí všeobecne na území Slovenskej republiky, ktorému sa neposkytuje územná ochrana podľa § 17 až 31, čiže na území mimo osobitne vyhlásených chránených území.**

**Veľkoplošné chránené územia**

V zmysle zákona NRSR č. 543/2002 Z.z. o ochrane prírody a krajiny sa hodnotená činnosť priamo nedotýka žiadneho veľkoplošného chráneného územia. V blízkosti zastávky Oščadnica sa existujúca železničná trať dostáva do blízkosti Chránenej krajinnej oblasti Kysuce, ktorej hranice sú v najbližšom mieste vzdialené cca 300 m. Na území CHKO Kysuce platí druhý stupeň ochrany.

V koridore existujúcej trate bude riešená prestavba infraštruktúry vo variante B a C.

|  |
| --- |
|  |
| Obr. Vymedzenie veľkoplošných chránených území |

Chránená krajinná oblasť CHKO Kysuce

Chránená krajinná oblasť Kysuce bola vyhlásená v roku 1984. Vďaka tomu, že susedí s tromi ďalšími veľkoplošnými územiami (CHKO Beskydy v Českej republike, Žywiecki Park Krajobrazowy v Poľsku a CHKO Horná Orava), je súčasťou jedného z najrozsiahlejších chránených území v strednej Európe.

CHKO Kysuce tvoria dve samostatné, od seba navzájom oddelené časti, západná javornícka a východná beskydská. Viac ako polovicu územia pokrývajú lesy. Napriek geologickej monotónnosti flyšového pásma (málo odolné flyšové usadeniny - rytmicky sa striedajúce polohy pieskovcov, ílovcov a ílových bridlíc) má krajina vplyvom valašskej kolonizácie a kopaničiarskeho osídlenia mozaikovitý, parkový ráz so striedaním lesov, lúk, polí a osád so zachovalou ľudovou architektúrou.

Zvláštnosťou oblasti je výskyt povrchového výronu ropy v Korni a pieskovcových gúľ, známych najmä z územia Prírodnej rezervácie Klokočovské skálie.

Pôvodné zmiešané lesy sú zachované vo vrcholových polohách. Územie má bohatú sieť tokov, množstvo prameňov, prechodných rašelinísk a slatinných lúk s chránenými a ohrozenými druhmi rastlín - mäsožravou rosičkou okrúhlolistou, perovníkom pštrosím, ľaliou zlatohlavou, orlíčkom obyčajným a viacerými druhmi vstavačovitých.

V území bolo dosiaľ zistených 205 druhov stavovcov. Predstavuje západnú hranicu rozšírenia všetkých veľkých šeliem Slovenska - vlka, medveďa, rysa. Vyskytuje sa tu i vydra, lesné kury, z glaciálnych reliktov pôtik kapcavý, kuvičok vrabčí, ďubník trojprstý, myšovka vrchovská. Na viacerých miestach prežíva karpatský endemit - mlok karpatský.

V Kysuckých Beskydách pod najvyšším vrchom sa nachádza jedno z najväčších turistických centier na Slovensku (Oščadnica - Veľká Rača). Vo východnej časti sa nachádza turisticky atraktívna  osada Vychylovka so skanzenom a s unikátnou lesnou úvraťovou železničkou.

**Maloplošné chránené územia**

Existujúce trasovanie železničnej trate sa v zmysle zákona NRSR č. 543/2002 Z.z. o ochrane prírody a krajiny nedostáva do styku s maloplošnými chránenými územiami ani s ich ochrannými pásmami. V širšom okolí sa nachádza PP Bukovský prameň a PP Vojtovský prameň.

**Chránené stromy**

V zmysle zákona NR SR č. 543/2002 Z. z. o ochrane prírody a krajiny môže krajský úrad všeobecne záväznou vyhláškou vyhlásiť kultúrne, vedecky, krajinotvorne alebo esteticky mimoriadne významné stromy alebo ich skupiny vrátane stromoradí za chránené stromy. Ak ochranné pásmo nebolo vyhlásené podľa odseku 5 uvedeného zákona, je ním územie okolo chráneného stromu v plošnom priemete jeho koruny, ktorý je zväčšený o jeden a pol metra, najmenej však v okruhu 10 m od kmeňa stromu. V širšom okolí trasovania súčasnej železničnej boli za chránené stromy vyhlásené lipy pri kostole v centre Čadce. V ich ochrannom pásme platí 2. stupeň ochrany.

Parametre chránených stromov sú uvedené v nasledujúcej tabuľke:

Tab.17: Chránené stromy Lipy pri kostole v Čadci

| **Ev. č.** | **Slovenský názov taxónu** | **Vedecký názov taxónu** | **Obvod kmeňa [cm]** | **Výška stromu [m]** | **Priemer koruny [m]** | **Vek stromu [rok]** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | lipa veľkolistá | *Tilia platyphylos Scop.* | 360 | 23 | 14 | 200 |
| 2 | lipa veľkolistá | *Tilia platyphylos Scop.* | 235 | 22 | 7 | 150 |
| 3 | lipa veľkolistá | *Tilia platyphylos Scop.* | 305 | 21 | 13 | 200 |
| 4 | lipa veľkolistá | *Tilia platyphylos Scop.* | 310 | 22 | 16 | 200 |
| 5 | lipa veľkolistá | *Tilia platyphylos Scop.* | 214 | 19 | 12 | 150 |
| 6 | lipa veľkolistá | *Tilia platyphylos Scop.* | 230 | 19 | 13 | 150 |
| 7 | lipa veľkolistá | *Tilia platyphylos Scop.* | 285 | 24 | 15 | 200 |
| 8 | lipa veľkolistá | *Tilia platyphylos Scop.* | 372 | 25 | 12 | 250 |
| 9 | lipa veľkolistá | *Tilia platyphylos Scop.* | 220 | 20 | 13 | 150 |
| 10 | lipa veľkolistá | *Tilia platyphylos Scop.* | 384 | 25 | 19 | 250 |
| 11 | lipa veľkolistá | *Tilia platyphylos Scop.* | 250 | 22 | 12 | 150 |
| 12 | lipa veľkolistá | *Tilia platyphylos Scop.* | 190 | 19 | 12 | 100 |
| 13 | lipa veľkolistá | *Tilia platyphylos Scop.* | 309 | 21 | 14 | 200 |
| 14 | lipa veľkolistá | *Tilia platyphylos Scop.* | 297 | 21 | 12 | 200 |
| 15 | lipa veľkolistá | *Tilia platyphylos Scop.* | 386 | 24 | 14 | 250 |
| 16 | lipa veľkolistá | *Tilia platyphylos Scop.* | 123 | 19 | 9 | 100 |
| 17 | lipa veľkolistá | *Tilia platyphylos Scop.* | 194 | 23 | 11 | 100 |
| 18 | lipa veľkolistá | *Tilia platyphylos Scop.* | 162 | 22 | 10 | 100 |
| 19 | lipa veľkolistá | *Tilia platyphylos Scop.* | 294 | 23 | 12 | 200 |

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 zapísané 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. H**lavným 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.

|  |
| --- |
|  |
| Obr. Mapa Územia európskeho významu (ružovou) ÚEV Kysuca |

**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.

Súčasné vedenie žel. trate tvorí severozápadnú hranicu ÚEV Kysuca od Krásna nad Kysucou až po zast. Oščadnica na úseku dlhom cca 3 km, no priamo navrhované územie nezasahuje.

ÚEV Kysuca

Odôvodnenie návrhu ochrany: Územie je navrhované z dôvodu ochrany biotopu európskeho významu Jaseňovo – jelšové podhorské lužné lesy (91E0), ktorý je zároveň prioritným biotopom s výskytom chráneného druhu národného významu perovníkom pštrosím (Matteuccia struthiopteris) a biotopu európskeho významu Horské vodné toky a ich sprievodná vegetácia. Dôvodom ochrany je aj výskyt druhu živočíchov európskeho významu – pĺž severný (Cobitis taenia).

**Chránené územia za hranicami SR**

Na území Českej republiky sa v širšom okolí stavby nachádzajú tieto chránené územia:

* CHKO Beskydy - 1,7 km severozápadne,
* Európsky významná lokalita Beskydy - 1,8 km západne,
* Vtáčia oblasť Beskydy - 4,8 km severozápadne,
* PR Vřesová stráň - 1,7 km severozápadne,
* PP Motyčanka - 2,5 km severozápadne,

Plánovaná žel. trať uvedenými územiami priamo neprechádza.

## 5.1 Kvalitatívna analýza dopadov na životné prostredie

Vybrané alternatívy, ktoré sú predmetom bližšieho hodnotenia, sú determinované geomofrológiou terénu a cieľovými parametrami navrhovaných žel. tratí (rôzne rýchlosti – rôzne oblúky a prevýšenia trate), ktoré určili smerové vedenie jednotlivých variantov.

Niektoré vplyvy boli vyhodnocované samostatne pre jednotlivé etapy, nakoľko rozsah odlišností variantov je pre každú etapu jedinečný. Zatiaľ čo v prípade 1. etapy sa jednotlivé varianty a ich vplyvy na prírodné zložky zásadne odlišujú (tunel vs. povrchové riešenie), vplyvy pre 2. etapu a 3. etapu sa v zásade v jednotlivých variantov nelíšia.

Do výsledného hodnotenia boli prevzaté 3 alternatívy (varianty), ktoré je možné zjednodušene charakterizovať nasledovne:

|  |  |
| --- | --- |
| **Označenie** | **Popis** |
| Variant A | **ZÁKLADNÁ MODERNIZÁCIA**  V I. etape je modernizácia riešená v existujúcom žel. telese.  V II. etape je modernizácia riešená v rámci exist. koľajiska.  V III. etape zmenou smerových oblúkov dochádza k zásahu do svahov a budovaniu zárezov a nových technických objektov. |
| Variant B | **Modernizácia trate so zvýšením rýchlosti na 120-160 km/h.**  V I. etape je plánovaná realizácia tunela dĺ. 4157m.  V II. etape je modernizácia riešená v rámci exist. koľajiska.  V III. etape zmenou smerových oblúkov dochádza k významnému zásahu do svahov a budovaniu zárezov a nových technických objektov. |
| Variant C | **OPTIMALIZÁCIA trate (kombinovaný variant)**  V I. a II. etape je trať vedená existujúcim žel. telese a existujúce koľajiska.  Etapa III. je totožná s variantom B. |

Identifikované vplyvy na životné prostredie sú popísané v nasledujúcich kapitolách.

## 5.2 Vplyvy na chránené časti prírody

## Vplyvy na lokality NATURA 2000

Chránené vtáčie územia

Navrhované železničné trate nezasahujú v žiadnej alternatíve chránené vtáčie územie.

**Územie európskeho významu**

K zásahu do územia európskeho významu dochádza v I. etape vo všetkých navrhovaných variantoch.

Variant A

* prestavba trate v existujúcom telese bude prebiehať v bezprostrednej blízkosti ÚEV Kysuca, čo predstavuje riziko zhoršenia kvality biotopov a ohrozenie predmetu ochrany
* nový prestupný terminál TIOP Krásno nad Kysucou spôsobí zásah do toku rieky Kysuca v dĺžke cca 150-200m v nžkm 270,3.
* nový most cez rieku Kysuca pri jej sútoku Bystricou vyvolá zásah do toku v najhodnotnejšom území ÚEV Kysuce

Variant B

* nový prestupný terminál TIOP Krásno nad Kysucou spôsobí zásah do toku rieky Kysuca v dĺžke cca 150-200m v nžkm 270,3.
* nové smerové vedenie žel. trate zárez (nžkm 270,5) spôsobí zásah do toku rieky Kysuca v dĺžke cca 300m.
* nový most cez rieku Kysuca pri jej sútoku Bystricou vyvolá zásah do toku v najhodnotnejšom území ÚEV Kysuce

Variant C

* prestavba trate v existujúcom telese bude prebiehať v bezprostrednej blízkosti ÚEV Kysuca, čo predstavuje riziko zhoršenia kvality biotopov a ohrozenie predmetu ochrany
* nový prestupný terminál TIOP Krásno nad Kysucou spôsobí zásah do toku rieky Kysuca v dĺžke cca 150-200m v nžkm 270,3.
* nový most cez rieku Kysuca pri jej sútoku Bystricou vyvolá zásah do toku v najhodnotnejšom území ÚEV Kysuce

Navrhované opatrenia:

* nakoľko sa premostenie nachádza v najhodnotnejšom území ÚEV Bystrica, je potrebné polohu premostenia a technické podmienky prerokovať so štátnou ochranou prírody
* vykonať primerané vyhodnotenie vplyvov na integritu území Natura 2000
* minimalizovať zásah do ÚEV Kysuce

**Najvýznamnejší negatívny dopad sa predpokladá v prípade realizácie variantu B modernizácie na 120-160 km/h, nakoľko predstavuje najväčší rozsah zásahu vrátane výstavby premostenia v najcitlivejšom úseku chráneného územia.**

## Vplyvy na chránené územia

V rámci územnej ochrany rozlišujeme veľkoplošné a maloplošné chránené územia. K veľkoplošným chráneným územiam sú zaradené územia spravidla s výmerou vyše 1000 ha, ktoré sú kategorizované ako národné parky alebo chránené krajinné oblasti (s povolenou hospodárskou činnosťou). Maloplošné chránené územia majú podrobnejšiu kategorizáciu, spravidla sa jedná o menšie územia s výskytom významných foriem reliéfu, skupín bioty, chránených druhov a pod., pre ktoré sú stanovované  vyššie stupne ochrany (zo škály 1, najnižší stupeň ochrany - 5, najvyšší stupeň ochrany).

**Modernizovaná železničná trať neprichádza do kontaktu s maloplošným ani veľkoplošných chráneným územím ani jeho ochranným pásmom, nepredpokladáme negatívny dopad na tieto územia.**

Nepriamym vplyvom na uvedené územie je pôsobenie žel. trate ako migračnej bariéry pre migrujúce cicavce. Realizácia tunela v prípade variantu B by mala za následok pozitívny dopad na bezkolízny prechod zveri cez žel. trať.

Navrhované opatrenia: vyhodnotenie migračných koridorov širšieho územia a overenie návrhu opatrení

## Vplyvy na Ramsarské lokality

Plánovaný projekt železničného uzla nezasahuje žiadne z ramsarských lokalít a nedôjde k vplyvom na tieto územia.

## Vplyvy na Biosférické rezervácie

Plánovaný projekt železničného uzla nezasahuje žiadne z uvedených chránených území a nedôjde k vplyvom na tieto územia.

## 5.3 Vplyvy na faunu a flóru

Plánované varianty žel. tratí sú vedené údolím riek v zalesnených pohoriach Javorníkov, Beskýd a Turzovskej vrchoviny.

Najvýznamnejším vplyvom budovania líniových dopravných stavieb v predmetnom území je pôsobenie železničnej trate ako líniovej bariéry, ktorá má negatívny dopad na možnosti migrácie veľkých cicavcov.

Funkčnosť terestrického biokoridoru v dotknutom území ovplyvňuje populácie šeliem a veľkých cicavcov na pomerne veľkom území. Aby nebol prerušený kontakt dielčích populácií veľkých šeliem na okraji areálu výskytu (CHKO Beskydy) a hlavnou centrálnou populáciou (stredné Slovensko), musí byť zabezpečené dostatočné a funkčné spriechodnenie úseku železničného koridoru prechádzajúceho nezastavaným územím, čo sa dá riešiť výberom vhodnej varianty trasovania a taktiež návrhom opatrení na zníženie negatívnych vplyvov.

Pozornosť je venovaná hlavne stredným a veľkým cicavcom. Z hľadiska celo-spoločenských záujmov existuje záujem o ochranu pôvodných druhov. Nepôvodné druhy do prírody boli implantované za skupinovým záujmom zvýšiť sortiment poľovnej zvere, ich ďalšie rozširovanie je nežiaduce. Cieľové druhy pre ktorých ochranu má byť efektívna funkcia sú:

Medveď hnedý (Ursus arctos), jazvec lesný (Meles meles), vydra riečna (Lutra lutra), líška hrdzavá (Vulpes vulpes), vlk dravý (Canis lupus), rys ostrovid (Lynx lynx), mačka divá (Felis silvestris), diviak lesný (Sus scrofa), srnec hôrny (Capreolus capreolus), jeleň obyčajný (Cervus elaphus) a los mokraďový (Alces alces), ktorý sa v území vyskytuje veľmi vzácne.

**Z pohľadu vplyvov na migračné koridory predstavuje realizácia variantu B jednoznačný pozitívny dopad, nakoľko železničná trať bude v dĺžke niekoľkých km preložená do tunela, čím bude umožnený bezkolízny prechod zveri.**

Tab.18 Prehľad stredných a veľkých cicavcov v záujmovom území a ich migračné správanie

| **Druh** | **Migrácie** |
| --- | --- |
| medveď hnedý (*Ursus arctos*) | Migrácia na veľké vzdialenosti |
| jazvec lesný *(Meles meles)* | Teritoriálny druh, migrácie mladých jedincov |
| vydra riečna *(Lutra lutra)* | Denné presuny až 30 km, ďaleké migrácie samcov, prevláda väzba na vodné toky |
| líška hrdzavá *(Vulpes vulpes)* | Teritoriálny druh, migrácie mladých jedincov do 15 km |
| vlk dravý *(Canis lupus)* | Pohyblivý druh, 60 km/24 hod., migrácie až stovky km |
| rys ostrovid *(Lynx lynx)* | Teritoriálny druh, ďaleké migrácie mladých jedincov |
| mačka divá (*Felis silvestris*) | Výrazne teritoriálny druh, veľmi malá migračná schopnosť |
| diviak lesný (*Sus scrofa*) | Pohyblivý druh, až 40 km/24 hod, dlhé migrácie nekoordinované migrácie |
| srnec hôrny (*Capreolus capreolus*) | V lete teritoriálny druh, v zime migruje za potravou |
| jeleň lesný (*Cervus elaphus*) | Pravidelné migrácie - za potravou a na ruju, dlhé disperzné migrácie |
| los mokraďový (*Alces alces*) | Často nerešpektuje teritória, jedinci podnikajú ďaleké migrácie |

Navrhované opatrenia:

Na základe dostupnej literatúry a vykonaných hodnotení vplyvov na životné prostredie bol ako súčasť projektu navrhnutý nadchod pre zver, ktorý je situovaný medzi bývalou slovenskou colnicou so zastavaným okolím a Svrčinovcom, kde železnica prechádza nezastavaným úsekom. Túto trasu je nutné dať do súladu s novonavrhovanou rýchlostnou cestou – aby nový žel. koridor aj rýchlost. cesta rešpektovali migračný priestor.

Železničná trať je v tomto úseku vedená v záreze, čo uľahčuje realizáciu nadchodu pre zver, úsek je nezastavaný, navrhovaná rýchlostná komunikácia R5 v konečnej podobe (mimoúrovňová, 4-prúdová) je v tomto úseku vedená na 12m vysokom moste. Táto lokalita bola ako migračný biokoridor identifikovaná už pri posudzovaní vplyvov stavby R5, kde sa riešilo jeho spriechodnenie.

Šírka nadchodov (najmä ekologických mostov) závisí od cieľových druhov migrujúcich živočíchov a ukazuje sa ako kritickou hodnotou pre skutočné využívanie živočíchmi na migráciu. Vzhľadom na druhy, pre ktorých je potrebné úsek spriechodniť sme ako optimálnu šírku nadchodu určili šírku 80 m v strede mosta.

Návrh navádzacieho plotenia a umiestnenia nadchodu pre zver je potrebné prerokovať so Štátnou ochranou prírody a v prípade potreby navrhnúť navádzacie oplotenie.

Najvýznamnejším vplyvom na flóru bude najmä priama likvidácia vegetácie v priebehu výstavby, prašnosť prostredia vyvolaná realizáciou zemných prác a emisie produkované ťažkými mechanizmami. Rozsah zásahu v úsekoch vedenia žel. trate v pôvodnom telese bude minimalizovaný, bude sa týkať len úzkeho pásu v okolí žel. trate potrebného na presun mechanizmov.

## 5.4 Vplyvy na pôdu a horninové prostredie

Hlavným vplyvov realizácie stavby na pôdu a horninové prostredie bude záber pôdy a významné zásahy do horninového podložia spôsobené zmenou smerového vedenia trate a výstavbou zárubných a oporných múrov.

V predmetnom území prevladajú flyšoidné horniny, ktoré podliehajú pomerne rýchlo erózii a sú typické akumuláciou deluviálnych sedimentov s vysokým obsahom ílovitej zložky. Kombinácia flyšu s vysokými zrážkami a vhodným reliéfom vytvára priaznivé podmienky pre zosuvy, ktoré sú typické aj pre túto oblasť.

V 1. etape novonavrhovaný tunel variantu B zasahuje do plochy aktívneho zosuvu. Súčasťou technického návrhu sú aj sanácie dvoch zosuvov v 3. etape, ktoré sa dotknú všetkých navrhovaných variantov.

Navrhované opatrenia:

Vykonanie podrobného inžiniersko-geologického prieskumu

## 5.5 Vplyvy na podzemné a povrchové vody

## Vplyvy na povrchové vody

K najvýznamnejšiemu zásahu do povrchových tokov dôjde pri realizácii všetkých variantov v etape 1, kde dochádza k úprave koryta rieky Kysuca. K mierne väčším zásahom dôjde pri realizácii variantu B.

Počas výstavby sa ako najväčšie riziko znečistenia povrchovej vody javí možnosť havárie mechanizmov, pri ktorej by došlo k úniku látok znečisťujúcich vodu. Pre elimináciu tohto rizika je potrebné vypracovanie plánu havarijných opatrení. Počas realizácie zemných prác môže krátkodobo dochádzať k zanášaniu vodných korýt.

Novým environmentálnejším prístupom, kedy sa mazanie výhybiek olejmi nahrádza alternatívnymi odbúrateľnými prostriedkami, sa eliminuje aj riziko vyplavovania mazacích olejov do povrchových tokov.

Pozitívnou a žiadanou zmenou je zmena spôsobu odvádzania dažďových vôd z koľajiska v žel. stanici Čadca. V súčasnosti je zrážková voda v objeme 257 tis. m3 ročne odvádzaná do kanalizačnej siete, čo predstavuje finančne náročný, zastaraný a prekonaný neenvironmentálny prístup.

Navrhované opatrenie:

* nájsť alternatívny spôsob odvedenia zrážkových vôd, uprednostniť vsak pred odvedením do recipienta
* vypracovanie plánu havarijných opatrení

## Vplyvy na podzemné vody

V hodnotenom území sa nachádzajú dve pásma hygienickej ochrany. K priamemu zásahu dochádza len v prípade PHO II. stupňa pri Krásne nad Kysucou.

Ku križovaniu pásma hygienickej ochrany 2. stupňa v úseku dlhom cca 3,5 km dochádza v prípade variantu C, avšak jedná sa o existujúcu žel. trať a preto nepredpokladáme negatívny vplyv na kvalitu vôd – stav zostane v porovnaním so súčasným stavom nezmenený.

Za pozitívum variantu B a teda odstránenie prevádzky na pôvodnej trati v tomto úseku možno považovať elimináciu potenciálneho nebezpečenstva ohrozenia kvality vôd spôsobenej haváriou nákladného vlaku prevážajúceho látky znečisťujúce vodné prostredie.

K zásahu do chránenej vodohospodárskej oblasti dôjde v prípade realizácie všetkých troch variantov, nakoľko celé hodnotené územie sa nachádza v CHVO Beskydy a Javorníky.

V chránenej vodohospodárskej oblasti možno plánovať a vykonávať činnosť len ak sa zabezpečí všestranná ochrana povrchových a podzemných vôd a ochrana podmienok tvorby, výskytu, prirodzenej akumulácie vôd a obnovy ich zásob.

V súčasnosti dochádza k znečisťovaniu podložia olejmi, ktoré sú používané na mazanie výhybiek. Následne dochádza k ich priesaku do podzemných vôd, resp. k vyplavovaniu olejov do povrchových tokov. V prípadne realizácie hodnotenej činnosti je používanie škodlivých olejov nahradené vhodnejšími metódami. V rámci modernizácie železničnej trate je kĺzavosť výhybiek riešená pomocou tzv. valčekových kĺznych stoličiek resp. mazaním ekologicky odbúrateľnými prípravkami, alebo prípravkami na báze grafitov.

Používaním týchto modernizovaných prístupov pri prevádzkovaní železničnej trate preto očakávame zlepšenie súčasného stavu z pohľadu dopadu na podzemné vody ako aj na povrchové toky.

Počas výstavby sa najväčším rizikom pre znečistenie podzemnej vody javí možnosť havárie mechanizmov, pri ktorom by došlo k úniku látok znečisťujúcich vodu. Pre elimináciu tohto rizika je potrebné vypracovanie plánu havarijných opatrení.

## Vplyvy na hlukové pomery

Z pohľadu vplyvov na obyvateľstvo je najvýznamnejším environmentálnym vplyvom hluková záťaž obyvateľstva.

Dotknuté je široké okolie železničnej trate, ktoré je zasiahnuté emisiami hluku. Modernizáciou technickej infraštruktúry a aplikáciou moderných technológií dôjde k zníženiu hluku priamo na zdroji.

**Najvýznamnejšie zlepšenie akustickej situácie je najmä preloženie trate do tunela vo variante B** v I. etape, čím dôjde k úplnej eliminácii zdroja hluku a k zlepšeniu pomerov najmä v časti Čadce Horelica, Veščarovci a južnej časti Oščadnice.

Navrhované opatrenia:

V ďalších stupňoch projektu bude potrebné vypracovať predikciu hlukovej záťaže a v úsekoch, kde modernizácia a obnova infraštruktúry nebude postačovať pre dosiahnutie hygienických limitov, bude potrebné navrhnúť ďalšie opatrenia (protihlukové steny a pod.).

# 6. Dopravný model

## 6.1 Dopravné modelovanie osobnej dopravy pre úsek Žilina – Čadca – štátna hranica SR/ČR

***Úvod***

Dopravné modelovanie osobnej dopravy pre úsek Žilina – Čadca je spracované podľa príručky Passanger Demand Forecastin Handbook. Príručka Passanger Demand Forecasting Handbook sumarizuje viac ako dvadsať rokov výskumu prognózovania železničného dopytu a poskytuje usmernenie o aspektoch, ako sú vplyvy kvality služieb, cestovného a externých faktorov na dopyt po železnici

Príručka poskytuje návod na uplatňovanie tohto porozumenia pri príprave prognóz pre:

* posudzovanie investícií;
* cenové rozhodnutia;
* rozhodovanie o čase a prevádzkových rozhodnutiach;
* obchodné plánovanie a rozpočtovanie.

Národný dopravný model ministerstva dopravy, zahŕňa všetky druhy dopravy za celú krajinu a poskytuje platformu pre stanovenie rôznych možností dopravnej politiky. Preťaženia na určitých trasách, posudzovanie efektívnosti investície alebo problémy dopravy v mestských častiach sa riešia prostredníctvom miestnych modelov, ktoré obsahujú podrobné znázornenie dostupných trás,  možností a správania sa domácností, ktoré vykonávajú cesty v záujmovej oblasti a lokalít, ktoré zodpovedanú za cesty v záujmovej dopravnej sieti. V miestnom modeli však neposkytujú žiadnej vyjadrenie ciest mimo študijnú oblasť.

Vypracovanie miestneho dopravného modelu a prognózovanie osobnej dopravy pre železničný úsek Žilina – Čadca št. hr. je za účelom:

* posúdenia investície z pohľadu prevádzkovateľa železničnej dopravnej cesty (ŽSR);
* posúdenia investície z celospoločenského pohľadu;
* a vybratia najvhodnejšieho investičného variantu modernizácie železničného úseku Krásno nad Kysucou (mimo) – Čadca št. hr.

Predmetný železničný úsek sa skladá z dvoch významných častí:

* Žilina – Krásno nad Kysucou, ktorá je už zmodernizovaná;
* a Krásno nad Kysucou (mimo) – Čadca – štátna hranica SR/ČR.

Z dôvodu ucelenosti prepravných prúdov a komplexného pohľadu na danú lokalitu je vypracovaný lokálny dopravný model pre železničnú trať Žilina – Čadca – štátna hranica SR/ČR.

Lokálny dopravný model je vypracovaný v troch variantoch:

* minimálny variant (variant v pôvodnom železničnom telese);
* základný variant (variant s cieľom dosahovania minimálnej traťovej rýchlosti na celom traťovom úseku 100 km/hod);
* stredný variant (variant s cieľom dosahovania minimálnej traťovej rýchlosti na celom traťovom úseku 120/140 km/hod.).

Predikcia prepravných výkonov sa odvíja od navrhovaných technických parametrov jednotlivých variantov na úseku Krásno nad Kysucou /mimo/ - štátna hranica SR/ČR, ktoré sa od seba rozlišujú v dĺžke trate a dosahovaných maximálnych jazdných rýchlostí železničnej trate. Tieto parametre železničnej trate výrazne vplývajú na cestovné časy.

Aby sa zabránilo strate synergického efektu s modernizácie uceleného prepravného prúdu na úseku Žilina – Krásno nad Kysucou – Čadca – štátna hranica SR/ČR je predikcia prepravných prúdov odvodená z komplexne vypracovaného lokálneho dopravného modelu obsahujúci úsek Žilina – Krásno nad Kysucou – Čadca – štátna hranica SR/ČR. Prepravné výkony pre železničný úsek Krásno nad Kysucou – Čadca – štátna hranica SR/ČR sú stanovené na základe výpočtov za pomoci odvodenia výkonov prislúchajúcim konkrétnym lokalitám.

Zásady dopravného modelovania a prognózovania osobnej dopravy

Oblasť, na ktorú sa vzťahuje model prognózovania osobnej dopravy, je určená intervenciami, ktoré má model riešiť. Model osobnej dopravy rieši trasy cestujúcich, ktoré zodpovedajú za cesty v záujmovej dopravnej sieti (úsek Žilina – Čadca – štátna hranica SR/ČR).

Dopravný model obsahuje údaje o populácií v študijnej oblasti podľa krajov. Tým sa zohľadní demografická zmena v prognózach dopravného dopytu. Dopravný model pri modelovaní zahŕňa aj údaje o mieste zamestnania a inej hospodárskej činnosti, ktorá priťahuje cesty cestujúcich (Žilina, Kysucké Nové Mesto, Čadca).

Ďalšia fáza modelovania spája cesty, ktoré cestujúci produkujú na miesta, ktoré priťahujú tieto cesty. Voľba použitého dopravného prostriedku pre každú cestu sa zameriava na železničnú dopravu ale závisí od každého typu domácností od nákladoch, trvaní cesty, o vhodnosti režimov, ktoré majú k dispozícií a od cieľa cesty. Výber cieľovej destinácie je tak ovplyvnení trvaním cesty, pravidelnosťou dopravy, dĺžkou trvania prestupu a možnosťami prestupu. Výber dopravného prostriedku je tiež ovplyvnení nákladovosťou a pohodlnosťou cesty.

Maticu počtu prepravených cestujúcich (O- D maticu) dodalo Ministerstvo dopravy a výstavby SR, ako podklad pre kalibráciu a kalkulácie miestneho dopravného modelu Žilina – Čadca – štátna hranica SR/ČR.

Matica počtu prepravených cestujúcich (O – D matica) je zostavená na základe údajov z predaja cestných lístkov Železničnej spoločnosti Slovensko a. s.. V matici počtu prepravených cestujúcich sa nachádzajú cestujúcich bez ohľadu na poskytnutú zľavu u železničnej spoločnosti ZSSK Slovensko a. s., t .j na základe stanovených prepravných podmienok je nevyhnutné aby si každý cestujúci nad 6 rokov pred cestou zabezpečil cestovný lístok. To znamená, že v O – D matici sú zahrnutý všetci cestujúci vrátane cestujúcich, ktorí využívajú zľavnenú alebo bezplatnú prepravu pre deti, študentov a dôchodcov, prípadne vernostné zľavy stálym zákazníkom. Časové predplatné lístky sú v O – D matici započítané priemerným využitím, t.j. ako 5 ciest pre týždenné a 21 ciest pre mesačné lístky každým smerom prepravy. Databáza predajov cestovných lístkov tak zohľadňuje prakticky takmer všetky uskutočnené (resp. zakúpené) cesty, s výnimkou relatívne malého percenta (max 5% podľa O-D relácie) cestujúcich s tzv. „režijným“ cestovným alebo cestujúcich vernostných programov zahraničných dopravcov (najmä ČD) akceptovaných na Slovensku.

Vstupné O-D matice vo výpočtovom modeli – hoci aj trochu podhodnotené – sa teda približujú skutočnosti v najväčšej možnej miere, pri zohľadnení niektorých nevyhnutných zjednodušení, ktoré si vytváranie modelov a prognózovanie dopravy vyžaduje.

Jednotlivé priemerné počty prepravených cestujúcich v O – D matici odvodené z dosahovanej skutočnosti (na základe údajov z predaja cestovných lístkov poskytnutých ZSSK Slovensko a.s.) sa konfrontujú (porovnávajú) s celkovými štatistickými údajmi, ktoré sú k dispozícií v skutočných dopravných tokoch na tej istej sieti. Ak nastane prípad, rozdiely medzi modelovanými tokmi v O – D matici a skutočnými hodnotami sú hodnoty v O – D matici prispôsobené tak, aby odrážali skutočné objemy dopravy, aj skutočné prerozdelenie dopravy medzi diaľkovou a miestnou dopravou. Tieto výsledné modelované toky sa nazývajú „základný prípad“

Zdrojovými štatistickými údajmi, poskytnutými zo strany RO, boli matice počtu prepravených cestujúcich spoločnosťou ZSSK v rokoch 2013, 2014, 2015, 2016 a 2018, pričom na základe demografickej prognózy boli matice O-D stanovené pre roky 2020, 2025, 2030, 2035, 2040, 2045 a 2050.

Výkony súkromných dopravcov poskytujúcich služby na predmetnej trati (RegioJet a LEO Expres) boli odvodené z medializovaných údajov, resp. prepočtu ponúkanej kapacity a predpokladanej priemernej obsadenosti vlakov.

Pre rozloženie prepravných prúdov na jednotlivé relácie súkromných dopravcov bola využitá pomerová matica O – D vzťahov ZSSK, ktorá bola aplikovaná na objemy cestujúcich súkromných dopravcov s cieľom stanoviť podiel cestujúcich na jednotlivých reláciách prevádzkovaných zo strany súkromných dopravcov.

Celý posudzovaný úsek bol rozdelený na jednotlivé medzistaničné úseky, pričom rozlíšenie na krátke a dlhé relácie bolo vykonané na základe týchto predpokladov:

* v staniciach na trati Žilina – Čadca – štátna hranica SR/ČR, kde zastavujú vlaky diaľkovej dopravy, 50% cestujúcich využíva diaľkovú dopravu;
* cestujúci, ktorí smerujú z diaľkovej dopravy zo smeru Košice a Banská Bystrica, využívajú diaľkovú dopravu do železničných staníc Kysucké Nové Mesto a Čadca;
* cestujúci, ktorí smerujú zo železničných staníc Kysucké Nové Mesto a Čadca smerom do Košíc a Banskej Bystrice využívajú na trati Žilina – Čadca diaľkovú dopravu;
* cestujúci, ktorí prechádzajú týmto úsekom Žilina – Čadca – štátna hranica SR/ČR využívajú výlučne diaľkovú dopravu (preprava z a do zahraničia);
* v železničných staniciach Kysucké Nové Mesto, Krásno nad Kysucou – mesto, Čadca – mesto a Čadca po zavedení REX vlakov v rámci integrovanej dopravy budú v 50% využívať novozavedené diaľkové vlaky (t. j. diaľkovú dopravu), ktoré budú pravdepodobne pokračovať do ďalších významných lokalít mimo posudzovanú oblasť.

Na preukázanie účinkov zmien vyplývajúcich z modernizácie železničnej infraštruktúry sa použili zmeny týkajúce sa:

* zmien cestovných časov;
* zmien v počte vlakov;
* a zmeny v trvaní prestupov.

Pri previerke úspory času, ktorú mala priniesť zmodernizovaná železničná trať Žilina /mimo/ - Krásno nad Kysucou sa porovnávali cestovné časy pred implementáciou projektu t.j. počas platného  GVD 2009/2010 (GVD platný od 12. 12. 2009 do 12. 12. 2010) oproti cestovným časom platným po ukončení implementácie projektu t.j. cestovné časy v GVD 2017/2018 (GVD platný od 09.12. 2017 do 08. 12 .2018) a GVD 2018/2019 (platný od 09. 12. 2018).

Zmeny cestovných časov, ktoré má priniesť modernizácia železničnej trate Krásno nad Kysucou /mimo/ - štátna hranica ČR/SR sa variantne (minimálny, základný, stredný variant) analyzovali na základe zmien traťových rýchlostí a zmien v dĺžke trate oproti súčasným cestovným časom platným v GVD 2017/2018 (GVD platný od 09.12. 2017 do 08. 12 .2018) a GVD 2018/2019 (platný od 09. 12. 2018. Súčasné cestovné časy na úseku Krásno nad Kysucou /mimo/ - štátna hranica ČR/SR sa oproti GVD 2009/2010 (GVD platný od 12. 12. 2009 do 12. 12. 2010) výrazne nezmenili.

Zmeny počty vlakov sa odvíjajú na základe požiadaviek viacerých subjektov, ktoré sa navzájom koordinujú a dopĺňajú. Počet vlakov sa tak odvíja od:

* Stanoveného počtu spojov vyplývajúcich zo štandardov počtu spojov podľa prepravných prúdov stanovených Integrovaným systémom žilinského samosprávneho kraja;
* Prevádzkovania taktového grafikonu na trati Žilina – Čadca;
* Zavedením posilových vlakov (REX vlakov) na trati Žilina – Čadca.

Stanovenie počtu spojov v miestnej doprave na základe požiadaviek pravidelnosti a tvorby integrovaného taktového cestovného poriadku je zobrazené v nasledujúcej tabuľke.

Tabuľka 19: Štandard počtu spojov v závislosti od prepravného dopytu

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Počet cestujúcich/deň | Interval spojov – železničná doprava | Interval spojov – autobusová doprava |
| 250 – 500 | 120 min. interval | 60 až 120 min interval |
| 500 – 1 000 | 60 min. interval v dopravnej špičke  120 min. interval v dopravnom sedle | 30 min. interval v dopravnej špičke  60 min. interval v dopravnom sedle |
| 1 000 – 3 000 | 30 min. interval v dopravnej špičke  60 min. interval v dopravnom sedle | 15 min. interval v dopravnej špičke  60 min. interval v dopravnom sedle |
| 3 000 a viac | 15 min. interval v dopravnej špičke  60 min. interval v dopravnom sedle | 15 min. interval v dopravnej špičke  30 min. interval v dopravnom sedle |

Na základe štandardu počtu spojov v závislosti od prepravného dopytu je stanovený počet spojov pre trať Žilina – Čadca.

Zdržanie pri prestupoch vychádza predovšetkým z vplyvov zmien v cestovnom poriadku, ktorý sa odvíja od dopytu a od príručky Passanger Demand Forecastin Handbook.

Účinky iných režimov

Hospodárska súťaž z iných druhov dopravy môže mať významný vplyv na železničné toky špecifické pre trasy cestujúcich, ktoré využívajú železničnú dopravu. Analýzy vplyvov na dopyt po železnici, ktorá zahŕňa široký odhad zmien v časoch jazdy autom, ukazuje, že zvýšenie preťaženia cesty E 75 medzi Žilinu a Čadcou je jedným z faktorov, ktoré prispeli k rastu dopytu po železniciach a pomohli vysvetliť rýchlejší rast v oblasti železničnej dopravy. Preto v rámci modelovania pre úsek Žilina – Čadca št. hr. je zohľadnené dokončenie výstavby diaľnice D 3. Na základe časovej osi prípravy stanovenej na základe doterajšej praxe národnej diaľničnej spoločnosti a momentálneho stavu prípravy stavieb diaľnice D 3 je najreálnejší termín spustenia prevádzky diaľnice D3 pozdĺž celého úseku Čadca – Žilina rok 2028. Na základe tohto predpokladu sa od konca roku 2028 preto nepredpokladá ďalší rast železničnej dopravy.

Zároveň je potrebné poznamenať, že dobudovaním plného profilu diaľnice D 3 v úseku Oščadnica – Čadca, Bukov, bude tento úsek z technických a bezpečnostných opatrení úplne uzavretý z dôvodu razenia druhej tunelovej rúry.

Tabuľka 20: Stav prípravy diaľnice D3

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Úsek** | **Stav prípravy** | **Vzdialenosť** | **Počet rokov**  **do spustenia prevádzky\*** | **Odhadovaný rok spustenia**  **do prevádzky** |
| Žilina, Strážov – Žilina, Brodno | V prevádzke | 4,25 km |  | 11. 2017 |
| Žilina, Brodno – Kysucké Nové Mesto, privádzač | Dokumentácia  pre stavebné povolenie | 1,4 km | 6 rokov | 2025 |
| Žilina, Brodno – Kysucké Nové Mesto | Dokumentácia  pre územné rozhodnutie, a dokumentácia  stavebného zámeru | 11,20 km | 9 rokov | 2028 |
| Oščadnica – Čadca, Bukov,  2. profil | Dokumentácia  pre stavebné povolenie | 4,00 km | 6 rokov | 2025 |
| Kysucké Nové Mesto – Oščadnica | Dokumentácia  pre stavebné povolenie | 10,79 km | 6 rokov | 2025 |
| Svrčinovec – Čadca, Bukov | Výstavba | 5,673 km | 1,5 roka | 2021 |

*Zdroj: NDS,* [*https://www.ndsas.sk/stavby/priprava-stavieb*](https://www.ndsas.sk/stavby/priprava-stavieb)*,*

*\* priemerné míľniky prípravy stavieb*

Vybudovaním novej železničnej zastávky Krásno nad Kysucou mesto dôjde k zmene organizácie autobusovej dopravy t. j. aj integrovanej dopravy v danej lokalite, čo má za následok významný vplyv na železničné toky.

***Zmeny v kvalite cesty - zovšeobecnený čas cesty***

PDFH identifikuje niekoľko charakteristík železničnej cesty, ktoré v prípade zmeny pravdepodobne ovplyvnia dopyt. Medzi hlavné atribúty v kvalite cesty sú napr. pohodlie a spoľahlivosť. Hoci by mohli priniesť merne zlepšenie výsledkov, v rámci modelu osobnej dopravy neboli použité faktory spoľahlivosti a pohodlia (tieto faktory boli nezmenené medzi scenárom „bez projektu“ a scenárom „ s projektom“). Na základe analýzy spoľahlivosti spojov vykonanej na trati Žilina – Nové mesto nad Váhom pre meškania spôsobené technickými poruchami zariadení alebo únavou materiálu (porovnanie meškaní vlakov sa spracovalo v roku 2017, čiže po modernizácií trate oproti roku 2013 čiže pred modernizáciou trate) sa dospelo k záveru, že v osobnej doprave nedochádzalo k výraznému zníženiu meškania osobných vlakov, t. j. zlepšenie spoľahlivosti prepravy pod vplyvom modernizácie trate je zanedbateľné. Zvýšenie meškania vlakov bolo zaznamenané počas realizácie modernizácie železničných tratí. V nákladnej doprave bol vplyv modernizácie tratí výraznejší, došlo z výšeniu spoľahlivosti nákladnej prepravy.

Zlepšenie pohodlia cestujúcich tiež nie je priamym výstupom modernizácie železničnej trate, hoci isté zlepšenie (napr. redukcia „shaking“ vozňov na opotrebovaných výhybkách, či spojoch koľají) sú reálne. Z dôvodu viacerých spoločných komplexných navzájom podporujúcich sa faktorov zvyšujúcich pohodlie cestujúcich (napr. aj nasadzovanie nových železničných vozidiel) nezohľadňujeme zlepšenie pohodlia cestujúcich z dôvodu iba samotnej modernizácie železničnej trate.

Príručka Passanger Demand Forecastin Handbook používa koncepciu GJT skôr z hľadiska uplynulého času než z hľadiska peňažných hodnôt pričom straty alebo multiplikátory sú spojené s časom stráveným mimo železničného vozidla. Príručka Passanger Demand Forecastin Handbook poskytuje usmernenie o váhach alebo sankciách, ktoré sa majú uplatniť na rôzne atribúty železničnej cesty. Napríklad cestujúci, ktorí cestujú na kratšie vzdialenosti vnímajú prestup ako hodnotu, ktorá sa rovná približné 10 minútam dodatočného času jazdy. Cestujúci, ktorý cestujú na dlhé vzdialenosti môžu mať čas strávený prestupom medzi dvoma vlakmi až 40 minút. S úpravou prestupových hodnôt sa pristúpilo na základe toho či je alebo nie je zaručené spojenie a na základe podmienok v prestupnej stanici. Hodnoty sú pripisované čakaniu a času chôdze. Preto zložka „Interchange penalty“, ktorá je jednou zo základných faktorov v rámci kalkulácie zovšeobecnenej doby cestovania (GJT), bola stanovená na základe metodiky Passanger Demand Forecastin Handbook, ako rozdiel vnímaných cestovných časov na každej z predmetných O-D relácií pred projektom a po realizácii projektu, hodnôt „Interchange penalty“ odporúčaných v metodike PDFH v tabuľke B4.10, a umocnený elasticitou na úrovni –1,1. Zvolená bola hodnota na základe vzdialenosti, ktorá predstavuje penalizácie prestupov pre plné, resp. zľavnené cestovné.

Zároveň stojí za zmienku, že z dôvodu zavedenia bezplatnej prepravy pre žiakov, študentov a dôchodcov, sa nepristúpilo k zohľadneniu multikátora peňažnej hodnoty.

V prípade nových služieb alebo staníc nie je možné odhadnúť dopyt podľa požiadaviek existenčného faktora v iných častiach PDFH. Preto sa takéto modely spoliehajú na odhad cesty na základe skúseností v porovnateľných situáciách. Existujú rôzne formy, z ktorých všetky zahŕňajú odhady sadzieb ciest pre ľudí žijúcich v spádovej oblasti stanice.

***Nová zastávka TIOP Krásno nad Kysucou – mesto***

Poloha súčasnej železničnej stanice Krásno nad Kysucou je excentrická, preto sa uvažuje aj s vybudovaním novej zastávky pre osobnú železničnú dopravu na úrovni centra mesta (t.j. na sútoku riek Kysuca a Bystrica). Preto v rámci modernizácie železničnej trate Krásno nad Kysucou (mimo) – Čadca – št. hr. SR/ČR je uvažované s vybudovaním novej železničnej zastávky Krásno nad Kysucou – mesto. Táto zastávka ma zároveň plniť funkciu terminálu integrovanej prepravy pre oblasti Oščadnica a mikroregiónu Bystrická dolina.

V prípade zriadenia novej zastávky Krásno nad Kysucou - mesto potrebné odhadnúť dopyt po železničnej osobnej preprave. Príručka Passanger Demand Forecastin Handbook poskytuje viacero usmernení (metód) na modelovanie účinkov nových staníc alebo poskytovaných služieb. Veľká časť týchto usmernení je zameraná na vytvorenie špecifických modelov založených buď na konvenčnom štvorstupňovom modeli multimodálnej dopravy, alebo na použití zjednodušeného modelu „gravitácie alebo priameho dopytu“ na odhad dopytu v novej stanici a na určenie rozsahu, v akom sa tento dopyt pravdepodobne previedol abstrakciou z iných staníc.

Vybudovaná zastávka v Krásne nad Kysucou – mesto bude zároveň slúžiť aj ako prestupné miesto pre cestujúcich medzi viacerými dopravnými módmi. Zároveň vybudovanie novej zastávky Krásno nad Kysucou – mesto podporí budovanie systému integrovanej verejnej dopravy v ťažiskovom sídelnom regióne mesta Žilina a ich okolie. Špecifickým cieľom vybudovania novej zastávky Krásno nad Kysucou – mesto je zlepšenie dostupnosti a kvality železničnej dopravy pre sídelnú lokalitu Krásno nad Kysucou a podpora rastu počtu cestujúcich na železničnej trati Žilina – Čadca – Čadca št. hr..

Predikcia dopytu po železničnej osobnej preprave vybudovaním novej železničnej zastávky je priamo odvodená z autobusovej dopravy a na základe intenzity dopravy na cestnej sieti v lokalite Krásno nad Kysucou.

Východiskové údaje pre modelovanie a predikciu osobnej železničnej dopravy v novo navrhovanej zastávke Krásno nad Kysucou mesto boli primárne prevzaté z:

* počtu cestujúcich v autobusovej doprave;
* výsledkov celoštátneho sčítania dopravy v roku 2015 pre lokalitu Krásno nad Kysucou.

Na základe získaných dostupných údajov o preprave cestujúcich v autobusovej doprave a individuálnej doprave je použitá metóda priameho dopytu.

Priamy dopyt po železničnej osobnej preprave je odvodení od existujúceho dopytu, ktorý je zaznamenaný:

* v autobusových linkách smerujúcich z Oščadnice a z mikroregiónu Bystrická dolina (autobusové linky z Oščadnice smer Krásno nad Kysucou žel. st. sú zavedené až v roku 2019) do železničnej stanice Krásno nad Kysucou;
* a z autobusových liniek, ktoré premávajú medzi centrom mesta Krásno nad Kysucou a dôležitými spádovými oblasťami.

Po vybudovaní novej železničnej zastávky Krásno nad Kysucou mesto dôjde k presmerovaniu prímestských autobusov smerujúcich z Oščadnice a Bystrickej doliny do Krásna nad Kysucou železničná stanica do novovybudovanej zastávky Krásno nad Kysucou – mesto.

Ďalší potenciálny dopyt novej zastávky Krásno nad Kysucou mesto je odvodení z existujúceho dopytu v autobusovej doprave, ktorý je zaznamenaný na autobusovej zastávke Krásno nad Kysucou, mestský úrad. Potenciálny dopyt je odvodený z uskutočnených ciest cestujúcich, ktorí využívajú autobusovú dopravu na autobusovej zastávka Krásno nad Kysucou mestský úrad do zastávok autobusovej dopravy v blízkosti železničných staníc. Keďže z centra mesta nie je priame spojene s krajským mestom Žilina a cestovné časy autobusovej dopravy z centra mesta Krásno nad Kysucou do ostatných spádových miest Kysucké Nové Mesto a Čadca budú dlhšie ako v železničnej doprave predpokladá sa, že prevažná časť cestujúcich, ktorí využívali autobusovú zastávku Krásno nad Kysucou, mestský úrad do spádových oblastí presadnú do osobnej železničnej dopravy.

Údaje o počet cestujúcich boli poskytnuté a spracované v požadovanej štruktúre spoločnosťou Integrovaná doprava Žilinského kraja s. r. o.. Spoločnosť bola založená za účelom prevádzkovania integrovaného dopravného systému vo verejnom záujme na území Žilinského kraja a priľahlých regiónov. Medzi hlavné doterajšie výstupy spoločnosti Integrovaná doprava Žilinského kraja patria nadväzujúce spoje z Bystrickej doliny a Oščadnice.

V prílohách sú spracované údaje:

* o priemernom počte cestujúcich, ktorí využívajú prestupnú stanicu Krásno nad Kysucou (príloha 1) t. j. prestup z autobusu na vlak a opačne z Oščadnice a z Bystrickej doliny;
* o vývoji celkového počtu cestujúcich v autobusovej doprave v smere na Kysucké Nové Mesto a Žilinu;
* o štruktúre a výške prúdov cestujúcich:
* z Krásna nad Kysucou,
* do Krásna nad Kysucou,
* z Oščadnice smer Žilina a Kysucké Nové Mesto,
* zo Žiliny a Kysuckého Nového Mesta do Oščadnice,
* z bystrickej Doliny do Kysuckého Nového Mesta a Žiliny
* zo Žiliny a Kysuckého Nového Mesta do Bystrickej doliny
* z Čadce do Bystrickej doliny
* z Bystrickej doliny do Čadce

Pre výpočet prerozdelenia ciest v rámci novo navrhovanej železničnej zastávky Krásno nad Kysucou – mesto sa používa gravitačný model, ktorý je založený na predpoklade, že prerozdelenie ciest medzi autobusovú a železničnú dopravu je priamo úmerný vzdialeností železničnej zastávky od jednotlivých obydlí. V prospech prevedeného dopytu z autobusovej dopravy na železničnú ovplyvňujú tieto faktory:

* je ukončená modernizácia železničného úseku Krásno nad Kysucou – Žilina;
* modernizácia železničného úseku Krásno nad Kysucou (mimo) – Čadca – štátna hranica SR/ČR;
* kratší cestovný čas v prospech železničnej dopravy smer Žilina;
* podobný cestovný čas autobusovej a železničnej dopravy smer Čadca;
* preťaženosť na ceste E75 (I/11);
* rast železničnej dopravy zo zavedením 60 min taktu v sedlách v 30 min. taktu v špičkách;
* zavedenie bezplatného cestovného lístka pre študentov a seniorov.

Potenciálny novovznikajúci železničný dopyt v rámci navrhovanej novej železničnej zastávky Krásno nad Kysucou je modelovaný na základe počtu nastupujúcich a vystupujúcich cestujúcich na autobusových zastávkach:

* Krásno nad Kysucou, mestský úrad;
* Krásno nad Kysucou, ústredie;
* Krásno nad Kysucou sídlisko Struhy.

Novo navrhovaná železničná zastávka Krásno nad Kysucou – mesto je vzdialená chôdzou 5 min od autobusovej zastávky Krásno nad Kysucou, mestský úrad. Autobusové zastávky Krásno nad Kysucou, sídlisko Struhy a Krásno nad Kysucou, ústredie sú vzdialené chôdzou 10 až 15 min od umiestnenia novo navrhovanej železničnej zastávky Krásno nad Kysucou – mesto. Na základe umiestnenia železničnej zástavky Krásno nad Kysucou v blízkosti centra mesta a na základe prepravného  potenciálu (počet nastúpených a vystúpených cestujúcich) v autobusovej dopravy bol odvodený počet prevedených cestujúcich a jednotlivých uskutočnených ciest v O – D matici cestujúcich pre železničnú dopravu.

V rámci budovania integrovaného dopravného systému je modelovaný dopyt po železničnej doprave odvodený z počtu nastupujúcich a vystupujúcich cestujúcich na autobusových zastávkach z Bystrickej doliny a Oščadnice do autobusových staníc a späť:

* Žilina, autobusová stanica;
* Žilina, Kysucká;
* Kysucké nové Mesto, autobusová stanica,
* Čadca, železničná zastávka mesto
* Čadca, autobusová stanica,

Modelovanie novovznikajúceho dopytu z dôvodu presunu cestujúcich z autobusovej dopravy na železničnú je ovplyvňované na základe porovnania cestovných časov najvýznamnejších záujmových oblastí.

V nasledujúcich tabuľkách sú porovnávané cestovné časy pri používaní integrovanej dopravy (autobus a vlak) oproti autobusovej doprave pre záujmové oblasti a lokality .

Tabuľka 21: Cestovné časy autobusovej a integrovanej dopravy – súčasný stav

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Autobusová doprava (min)** | **Železničná doprava + autobusová doprava** |
| Stará Bystrica – Kysucké Nové Mesto | 46,0 | 44,0 |
| Stará Bystrica – Žilina | 63,0 | 57,0 |
| Stará Bystrica – Čadca - mesto | 36,0 | 70,0 |
| Stará Bystrica – Čadca - autobusová stanica | 38,0 | 72,0 |

*Poznámka: Prestup v železničnej stanici Krásno nad Kysucou, nie sú zabezpečené ideálne prestupy smer Čadca*

Tabuľka 22: Cestovné časy autobusovej a integrovanej dopravy – súčasný stav, pri zabezpečení prestupov (nasledujúcich prípojných vlakov) smer Čadca

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Autobusová doprava (min)** | **Železničná doprava + Autobusová doprava** |
| Stará Bystrica – Kysucké Nové Mesto | 46,0 | 44,0 |
| Stará Bystrica – Žilina | 63,0 | 57,0 |
| Stará Bystrica – Čadca - mesto | 36,0 | 46,0 |
| Stará Bystrica – Čadca - autobusová stanica | 38,0 | 48,0 |

*Poznámka: Prestup v železničnej stanici Krásno nad Kysucou, je zabezpečená nadväznosť spojov , zabezpečené ideálne prestupy smer Čadca*

Tabuľka 23: Cestovné časy autobusovej a integrovanej dopravy – stav po modernizácií

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Autobusová doprava** | **Integrovaná doprava \*\* –**  **minimálny variant** | **Integrovaná doprava\*\* –**  **základný variant** | **Integrovaná doprava\*\* -**  **stredný variant** |
| Stará Bystrica – Kysucké Nové Mesto | 46,0 | 42,5 | 42,5 | 42,5 |
| Stará Bystrica – Žilina | 63,0 | 55,5 | 55,5 | 55,5 |
| Stará Bystrica – Čadca – mesto\* | 36,0 | 39,0 | 36,0 | 35,0 |
| Stará Bystrica – Čadca – autobus. stanica\* | 38,0 | 41,0 | 38,0 | 37,0 |

*\* Prestup v TIOP Krásno nad Kysucou - mesto, sú zabezpečené ideálne prestupy smer Čadca*

*\*\*kombinácia vlak + autobus*

Na základe vyčíslených cestovných časov integrovanej dopravy variantne s prestupom v novo navrhovanom TIOP-e Krásno nad Kysucou – mesto, kde preprava autobusom z pohľadu cestovných časov je oproti súčasnej integrovanej doprave veľmi podobná, je žiaduce zaviesť integrované autobusové spoje z Bystrickej doliny aj na smer Čadca minimálne pre variant 100 km/hod a variant 120/140 km/hod. Keďže neexitujú komplexné informácie o časoch cestovania a nákladoch cestovania všetkých druhoch dopravných tokoch a z dôvodu budovania integrovaného dopravného systému v tejto lokalite je uplatnené pravidlo polovice čo ta týka počtu ciest v O – D matici, ktoré prešli z autobusovej dopravy na železničnú.

Viac informácií o výpočte a porovnaní cestovných časoch sú v priložených súboroch programu EXCEL v hárku „Porovnanie”. Približná poloha novej železničnej zastávky Krásno nad Kysucou – mesto a súčasné rozmiestnenie autobusových zastávok v meste Krásno nad Kysucou je zobrazené v nasledujúcej mape.

Mapa 1: Rozmiestnenie železničných a autobusových zastávok v Krásne nad Kysucou



***Záver***

Model podľa PDFH bol využitý najmä pre stanovenie prevedenej dopravy, ktorá je tvorená rozdielom celkového počtu cestujúcich na medzistaničných úsekoch a celkového počtu cestujúcich na medzistaničných úsekov vynásobených GJT maticou. GJT matica tvorí potenciál cestujúcich tvorený porovnaním GJT v základnom stave a v stave po projekte, pričom GJT je tvorené troma zložkami:

* cestovný čas na predmetných úsekoch pred a po realizácii projektu;
* frekvencia spojov – obsluha dopravných bodov pred a po projekte;
* nutnosť vykonať prestup, na predmetných reláciách pred a po projekte.

Z modelu bol odvodený reálny presun na základe implementačnej tabuľky zohľadňujúcej uvedenie jednotlivých modernizovaných úsekov do prevádzky, a teda ich schopnosti stimulovať zmenu deľby prepravnej práce aj v rátane novo navrhovanej železničnej zastávky Krásno nad Kysucou - mesto. V rámci modelu boli priamo kalkulované aj časové úspory cestujúcich, stanovené na základe cestovných časov na jednotlivých reláciách v stave pred projektom a po projekte. Model je rozšírený o medzinárodnú železničnú dopravu.

Zároveň do predikcie prepravných výkonov bol zahrnutý aj vplyv dostavby diaľnice D3 na celom úseku Žilina – Čadca.

Porovnanie predikcie počtu cestujúcich podľa jednotlivých investičných zámerov je zobrazené v nasledujúcej tabuľke a grafe.

Tabuľka 24: Porovnanie predikcie počtu cestujúcich

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Alternatíva/Rok** | **2020** | **2030** | **2040** | **2050** |
| Bez realizácie projektu | 1 759 350 | 1 918 722 | 1 858 864 | 1 856 725 |
| Minimálny variant | 1 945 572 | 2 283 863 | 2 219 037 | 2 215 991 |
| Základný variant | 1 982 803 | 2 445 467 | 2 382 779 | 2 378 933 |
| Stredný variant | 1 989 170 | 2 564 996 | 2 502 690 | 2 498 044 |

Graf : Porovnanie predikcie počtu cestujúcich

Štruktúra prevedenej dopravy podľa jednotlivých investičných zámerov je zobrazená v nasledujúcej tabuľke a grafe.

Tabuľka 25: Štruktúra prevedenej dopravy (počet cestujúcich/rok)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Variant** | **Počet cestujúcich/deň TIOP** | **Počet cestujúcich celkom/rok** | **Počet cestujúcich**  **z TIOP**  **(rok)** | **Počet cestujúcich modernizácia**  **(rok)** |
| Minimálny variant | 752 | 732 377 | 239 888 | 492 489 |
| Základný variant | 1 552 | 988 880 | 495 088 | 493 792 |
| Stredný variant | 1 992 | 1 249 333 | 635 448 | 613 885 |

Graf : Porovnanie predikcie počtu cestujúcich v roku 2030

Podrobné informácie týkajúce sa predikcie vývoja prepravných výkonov zamýšľaných investičných zámerov sú v priložených súboroch programu EXCEL:

* Elektronická verzia, Na odovzdanie, dopravný model, osobná doprava, minimálny variant.xlsx;
* Elektronická verzia, Na odovzdanie, dopravný model, osobná doprava, základný variant.xlsx;
* Elektronická verzia, Na odovzdanie, dopravný model, osobná doprava, stredný variant.xlsx.

## 6.2 Dopravné modelovanie nákladnej dopravy pre úsek Žilina – Čadca – štátna hranica SR/ČR

***Úvod***

V mnohých prípadoch železničných projektov rekonštrukcie alebo modernizácie železničnej infraštruktúry je pomerne veľká časť celospoločenských prínosov nákladnej dopravy odvodená z úspor cestovného času, z úspor prevádzkových nákladov a z prechodu dopytu z cesty na železnicu z dôvodu zmien, ktoré železničné projekty prinášajú.

Zatiaľ čo metódy predikovania a oceňovania účinkov modernizácie a rekonštrukcie sú pomerne konzistentné a štandardné v osobnej doprave, metódy a parametre posúdenia vylepšení železničných tratí (koridorov), ktoré zabezpečujú zlepšenie podmienok pre nákladnú dopravu, sú predmetom výskumu a diskusií, čo sa týka rozsahu použitých prístupov a parametrov.

Na základe týchto skutočností spoločnosť JASPERS s podporou spoločnosti IMC Worldwide vypracovala v tejto oblasti usmernenie JASPERS Appraisal Guidance (Transport) - Guidance on Appraising the Economic Impacts of Rail Freight Measures, (jún 2017) s cieľom ponúknuť logický a konzistentný rámec pre posúdenie vplyvov projektov železničnej infraštruktúry na železničnú nákladnú dopravu.

Usmernenie JASPERS Appraisal Guidance (Transport) - Guidance on Appraising the Economic Impacts of Rail Freight Measures je predovšetkým určené na podporu analýzy CBA, ktorá sa môže použiť na hodnotenie a posúdenie možností v štúdii uskutočniteľnosti alebo v samostatnej analýze CBA, ktorá je potrebná na schválenie projektu na vnútroštátnej úrovni alebo na úrovni EÚ.

Usmernenie JASPERS Appraisal Guidance (Transport) - Guidance on Appraising the Economic Impacts of Rail Freight Measures nenahrádza potrebu procesu strategického plánovania dopravy, ktorý by mal riadiť výber hlavných koridorov a vhodné riešenia pre nákladnú dopravu na vnútroštátnej aj európskej úrovni.

***Dopravné modelovanie nákladnej dopravy pre úsek Žilina – Čadca št. hr.***

Dopravné modelovanie nákladnej dopravy pre úsek Žilina – Čadca št. hr. je vypracované na základe poskytnutého usmernenia JASPERS Appraisal Guidance (Transport) - Guidance on Appraising the Economic Impacts of Rail Freight Measures.

Vzhľadom na obmedzený rozsah analyzovaného úseku v porovnaní s priemernými vzdialenosťami železničnej nákladnej dopravy sa javí, že realizácia projektu by nemala mať žiadny vplyv na dopyt po nákladnej doprave. Treba si však uvedomiť synergický efekt modernizácie a blízkosť dôležitých železničných uzlov nákladnej dopravy (uzol Ostrava v ČR a uzol Žilina v SR) aj blízkosť významných výrobných závodov (napr. automobilka KIA pri Žiline/SR a automobilka Hyundai Motor Manufacturing Czech s.r.o pri Frýdek-Místek/ČR). Tým sa zvýši dopyt a význam skúmanej železničnej trate, ktorá je najvýznamnejšou železničnou traťou spájajúcou Slovenskú a Českú republiku a ktorá má je vedená v osi core TEN – T koridoru, čo ju zaraďuje medzi trate s európskym významom.

Dopravný model pre nákladnú dopravu zohľadňuje aktuálne poznatky a špecifikácie regiónu, zohľadňuje zrealizované investície v danom regióne (predovšetkým modernizácia železničnej trate Žilina /mimo/ - Krásno nad Kysucou), zohľadňuje priebeh výstavby infraštruktúry v danej oblasti, nadväzuje na súčasne dosahované výkonové ukazovatele a pokiaľ je to možné, opiera sa o spracovaný národný model v oblasti dopravy „Dopravný model SR“ [[1]](#footnote-1). Prepravné dáta, ktorým dopravný model SR zodpovedá, je predovšetkým celkové množstvo prepraveného nákladu v prognózovanom období a priemerné prepravné vzdialenosti vybraných typov nákladných vlakov v rámci prepravy špecifických komodít. Ostatné vstupné údaje potrebné pre spracovanie analýzy nákladov a výnosov sú od prepravných dát odvodené.

Pre zvýšenie efektivity a  modulárného posunu z ciest v prospech železničnej dopravy prinášajú v rámci posudzovanej železničnej trate tieto opatrenia:

* Zlepšenie efektívnosti manažéra infraštruktúry (napr. prostredníctvom diaľkového riadenia dopravy);
* Úspora času dopravy z dôvodu zvýšenia traťových rýchlostí;
* Zvýšenie plynulosti dopravy a zníženie meškania vlakov;
* Zníženie prevádzkových porúch, ako aj plánovanej a neplánovanej údržby / opravy, čím sa zníži oneskorenie a potreba presmerovania nákladnej dopravy;
* Zvýšenie rýchlosti trate prostredníctvom modernizácie a vybraných vyrovnaní.

Reálny objem prepraveného tovaru v stave „bez projektu“ bol rozdelený z hľadiska druhu prepravovanej komodity na základe štatistických podkladov od spoločnosti Železničná spoločnosť Cargo Slovakia, ktorá realizuje približne 80 % prepravného výkonu na posudzovanej trati.

Objemy prepravy podľa komodít poskytnuté spoločnosťou Cargo Slovakia a.s. sú zobrazené v nasledujúcej tabuľke.

Tabuľka 26: Objemy prepravy a prepravný výkon podľa komodít poskytnuté spoločnosťou Cargo Slovakia

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Komodita** | **Objem prepravy (tis. ton)** | | | **Prepravný výkon (tis. čtkm)** | | |
| **2014** | **2015** | **2016** | **2014** | **2015** | **2016** |
| Nešpecifikované | 21 | 9 | 12 | 638 | 275 | 366 |
| Chémia | 390 | 306 | 256 | 11 696 | 9 186 | 7 666 |
| Drevo | 97 | 65 | 196 | 2 915 | 1 960 | 5 871 |
| Potraviny | 37 | 43 | 18 | 1 114 | 1 286 | 544 |
| Stavebniny | 1 082 | 950 | 1 026 | 32 446 | 28 491 | 30 784 |
| Kovy | 907 | 779 | 1 071 | 27 199 | 23 358 | 32 127 |
| Ropné výrobky | 59 | 170 | 94 | 1 773 | 5 103 | 2 806 |
| Uhlie | 2 327 | 1 530 | 2 252 | 69 800 | 45 897 | 67 565 |
| Železná ruda | 5 136 | 5 292 | 5 079 | 154 087 | 158 764 | 152 363 |
| Intermodálna preprava | 286 | 266 | 168 | 8 572 | 7 973 | 5 028 |
| **Celkom** | **10 341** | **9 410** | **10 171** | **310 240** | **282 292** | **305 121** |

Jednotlivé objemy prepravy podľa komodít boli následne prognózované na základe reálnej/prognózovanej úrovne rastu HDP, pričom bol zohľadnený potenciál rastu prepravy jednotlivých tovarových skupín, t.j. minimálny potenciál rastu pri sypkých substrátoch (uhlie, železná ruda) a vyšší potenciál rastu pri intermodálnej preprave a preprave osobných vozidiel. Prognóza zohľadňuje predpokladaný vývoj objemu nákladnej prepravy na hodnotenom úseku identifikovaný v rámci národného dopravného modelu.

V stave „s projektom“ prognóza zohľadňuje redukciu nákladov dopravcov v nákladnej doprave, vyplývajúcu z úspory času (skrátenie traťového úseku, vyššia traťová rýchlosť) a zvýšenej spoľahlivosti trate (redukcia meškaní), a s tým súvisiacu zvýšenú atraktivitu traťového úseku a postupnú zmenu deľby prepravnej práce v prospech železničnej dopravy.

V modeli sa predpokladá zníženie jednotkových nákladov na jeden kilometer prepravy tovaru o 1 % pre všetky typy prepravovaných komoditných skupín.

Vzhľadom na to, že neboli dostupné údaje o meškaniach vlakov a ich špecifickej kategorizácii na posudzovanom traťovom úseku, boli aplikované údaje na základe analýzy realizovanej spoločnosťou SUDOP Praha, ktorá na traťovom úseku Kolín – Děčín, s podobnými parametrami ako v prípade hodnoteného úseku Žilina – Čadca, preukázala redukciu meškaní na jeden vlak nákladnej dopravyna úrovni spomínaných 10 minút. K redukcií meškaní došlo vplyvom plánovaného a neplánovaného čakania vlakov nákladnej dopravy, vplyvom plánovaného alebo neplánovaného obmedzenia kapacity trate..

Vzhľadom na obmedzený rozsah analyzovaného úseku Žilina – Čadca št. hr. v porovnaní s priemernými vzdialenosťami dĺžky úseku sa pristúpilo k redukcií meškania na jeden vlak na úrovni 2 minút. V prípade redukcie meškania na jeden vlak na úrovni 2 minút je pomerný koeficient založený na dĺžke vlakových úsekov.

Všetky ostatné aplikované vstupné parametre boli prevzaté z uvedenej metodiky JASPERS

Pri realizácií projektu môže byť dopad projektu negatívny, čo je spôsobené narušením vlakovej dopravy a častými výlukami na trati. Z dôvodu nejednoznačnosti, či k takejto skutočnosti dôjde nie je tento faktor v rokoch počas výstavby do predikcie zahrnutý.

Predikcia dopravných výkonov pre úsek Žilina – Čadca št. hr. používaných pri modelovaní vychádza zo skutočne dosahovaných výkonov v období 2013 – 2016. Následne trend vývoja výkonov nákladnej dopravy nadväzuje na medziročný rast dopravných výkonov predikovaných vo vypracovanom dopravnom modeli pre úsek Žilina – Čadca št. hr. .

Na základe hore uvedených úvah boli zohľadnené faktory podporujúce rast dopytu po železničnej nákladnej doprave. Nakoniec je potrebné uviesť, že bol prijatý obozretný prístup týkajúci sa perspektívy železničnej dopravy v tejto časti; v skutočnosti sa predpokladá, že nedochádza k žiadnemu ďalšiemu významnému nárastu objemu dopravy a že doprava sa tak bude vyvíjať s nízkymi mierami rastu, ktoré sa už pozorovali pred rokom 2016.

Dopravný model pre nákladnú je vypracovaný v troch variantoch:

* minimálny variant (variant v pôvodnom železničnom telese);
* základný variant (variant s cieľom dosahovania minimálnej traťovej rýchlosti na celom traťovom úseku 100 km/hod) ;
* stredný variant (variant s cieľom dosahovania minimálnej traťovej rýchlosti na celom traťovom úseku 120/140 km/hod.).

Predikcia prepravných výkonov sa odvíja od navrhovaných technických parametrov jednotlivých variantov na úseku Krásno nad Kysucou /mimo/ - štátna hranica SR/ČR, ktoré sa od seba rozlišujú v dĺžke trate a dosahovaných maximálnych jazdných rýchlostí železničnej trate. Tieto parametre železničnej trate výrazne vplývajú na cestovné časy.

Porovnanie predikcie mil. ton/rok podľa jednotlivých investičných zámerov je zobrazené v nasledujúcej tabuľke.

Tabuľka 27: Porovnanie vývoja prepravných výkonov v mil. ton/rok podľa jednotlivých investičných zámerov

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Alternatíva/Rok** | **2030** | **2040** | **2050** |
| Bez realizácie projektu | 11,953 | 12,000 | 12,017 |
| Minimálny variant | 11,999 | 12,046 | 12,063 |
| Základný variant | 12,005 | 12,052 | 12,069 |
| Stredný variant | 12,010 | 12,057 | 12,074 |

Podrobné informácie týkajúce sa predikcie vývoja prepravných výkonov zamýšľaných investičných zámerov sú v priložených súboroch programu EXCEL v časti E – Dopravný model:

* Elektronická verzia, Na odovzdanie, dopravný model, nákladná doprava, minimálny variant.xlsx;
* Elektronická verzia, Na odovzdanie, dopravný model, nákladná doprava, základný variant.xlsx;
* Elektronická verzia, Na odovzdanie, dopravný model, nákladná doprava, stredný variant.xlsx.

# Analýza Nákladov a výnosov

7. 1. Všeobecné informácie týkajúce finančnej a ekonomickej analýzy
      1. Definícia finančnej a ekonomickej analýzy

Finančná analýza je analytický nástroj na efektívne zhodnotenie príjmov a nákladov realizovaného projektu. Jeho výsledky nám umožňujú rozhodnúť sa o realizovaní, resp. nerealizovaní plánovaného projektu. Vieme zistiť, či predpokladané výsledky sa zhodujú s našim predstavami a zároveň vieme takto aj vypočítať eventuálne výpočtami potvrdiť správnosť vypočítaného príspevku z EŠIF a ostatných zdrojov (spolufinancovanie štátneho rozpočtu a spolufinancovanie (príspevok žiadateľa, ak je relevantný)) pre projekt podávaný na schválenie príslušnému riadiacemu orgánu. V prípade ekonomickej analýzy je prístup podobný, avšak tu rozhodujeme o celospoločenskom projekte pre spoločnosť ako celok a nepočítame výšku príslušného grantu.

* + 1. Projekty generujúce príjem

Ak projekt generuje príjem, to znamená, že užívatelia platia za jeho používanie (napr. diaľnice a rýchlostné cesty – diaľničné známky, železničná trať – poplatok za dopravnú cestu, vlak a MHD cestovný lístok) je potrebné vypočítať výšku adekvátneho grantu. Inak povedané, z grantu je možné dofinancovať iba to, čo si projekt sám počas referenčného obdobia na seba nezarobí. V prípade, že projekt negeneruje príjem, je spravidla možné financovať všetky oprávnené náklady podľa schválenej schémy financovania.

* + 1. Použitie prírastkovej metódy

Všetky výpočty vo finančnej a ekonomickej analýze sú spracovávané ako rozdielové, teda rozdiel medzi stavom „s projektom“ a stavom „bez projektu“. Takého hodnoty sa v CBA terminológií nazývajú „prírastkové hodnoty“, resp. z angl. „inkrementálne hodnoty“. Na základe tohto pravidla možno aj projekt, za ktorého používanie sa platí v prípade, že ide napr. o modernizáciu, pri ktorej nedošlo k žiadnej zmene poplatku ani cenovej politiky považovať za negenerujúci čistý príjem. V tomto prípade síce používatelia platia za používanie, ale je možné zároveň získať 100 % výšku grantu.

* + 1. Stále ceny v porovnaní s bežnými cenami

Pri výpočte jednotlivých výsledkov sú hodnoty vo finančnej analýze bez cenovej úpravy. To znamená, že do výpočtu nevstupuje **inflácia.** Cieľom finančnej analýzy nie je vypočítať výšku inflácie pred projektom a po projekte a stanoviť poplatky počas referenčného obdobia, ale porovnať, či samotnou realizáciou dôjde k pozitívnym alebo skôr negatívnym zmenám. Inak povedané, na posúdenie vhodnosti projektu inflácia nepôsobí, pretože tá by sa v rovnakej miere dotýkala tak investičných nákladov ako aj prevádzkových nákladov a zároveň prínosov.

* + 1. Časová hodnota peňazí a diskontovanie

Finančná analýza zohľadňuje **„časovú hodnotu peňazí“**, teda porovnáva, či prostriedky investované do projektu bez ohľadu na ich zdroj (Európska komisia, bankový úver, vlastné zdroje) sú vhodne investované a či nebola „iná“, lepšia možnosť investície ako uvedený projekt. Na tento účel nám slúži tzv. „Diskontná sadzba“, ktorá predstavuje alternatívny výnos investovaných prostriedkov, teda koľko by sme mohli zarobiť, ak by sme ich investovali do iného produktu alebo iného projektu. V prípade finančnej analýzy je táto hodnota diskontnej sadzby nastavená na hodnotu 4 %. To znamená, že vhodný projekt je taký, ktorý v časovom horizonte referenčného obdobia zarobí nie len hodnotu investičných a prevádzkových nákladov, ale aj ich príslušné navýšenie o hodnotu diskontnej sadzby. V prípade, že toto projekt nedokáže a zároveň je spoločensky prínosný, je potrebné ho dofinancovať.

* 1. Vstupné informácie

CBA analýza je spracovaná na základe nižšie uvedených dát, ktoré vychádzajú zo štandardných prevádzkových nákladov, ktoré spracovatelia odhadli na základe iných v minulosti realizovaných projektov ako aj vlastných skúsenosti. Štúdia realizovateľnosti je realizovaná v 3 alternatívach, ktoré sa odlišujú trasovaním, technickým riešením, parametrami trate a s tým súvisiacim prevádzkovými parametrami , ktoré sú vždy prírastkovou metódou porovnávané so scenárom bez projektu.

Technické popisy jednotlivých variantov boli už rozpísané v predchádzajúcich kapitolách a teda z dôvodu potencionálnej duplicity sa už im autori v tejto kapitole detailne nevenujú, pracujú iba vyššie uvedenými faktami.

Táto CBA analýza, ktorá je súčasťou štúdie realizovateľnosti má popri spracovaných kvalitatívnych kritériách svojimi číselnými výstupmi podporiť najlepší variant.

* + 1. Variant A „ZÁKLADNÁ MODERNIZÁCIA“

Tabuľka 28 Obdobie realizácie

|  |  |
| --- | --- |
| Rok začiatku | 2023 |
| Rok dodania | 2024 |

Tabuľka 29 Investičné náklady

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Kategória investičných výdavkov\* \*\* |  | Rok |  |  |  |  |  |  |
|  |  | *1* | *2* | *3* | *4* | *5* |  | *30* |
| **1.1 Investičné výdavky (EUR) - finančné** | **Celkom** | *2023* | *2024* | *2025* | *2026* | *2025* | *.......* | *2052* |
| Plánovacie/projektové poplatky | 10 471 685,00 | 10 471 685,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Pozemky | 1 590 900,00 | 1 590 900,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Príprava staveniska | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Stavebné práce | **129 998 852,39** | **74 408 532,89** | **55 590 319,51** | **0,00** | **0,00** | **0,00** | **0,00** | **0,00** |
| *Mosty železobetónové* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* |
| *Mosty oceľové a mosty priepusty* | *25 381 824,07* | *12 022 536,13* | *13 359 287,94* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* |
| *Tunely* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* |
| *Budovy* | *18 990,35* | *18 990,35* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* |
| *Nástupištia* | *2 275 991,35* | *838 379,83* | *1 437 611,52* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* |
| *Cestné komunikácie* | *1 535 604,00* | *1 535 604,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* |
| *Trať – železničný spodok* | *15 984 485,06* | *10 936 103,34* | *5 048 381,72* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* |
| *Trať – železničný zvršok* | *30 969 075,53* | *18 834 808,78* | *12 134 266,75* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* |
| *Podporné a oporné múry, spevnenie svahu* | *5 161 149,23* | *639 251,25* | *4 521 897,98* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* |
| *Elektrifikácia – trakčné napájacie stanice, trakčné vedenia* | *26 072 729,84* | *14 340 001,41* | *11 732 728,43* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* |
| *Oznamovacie a telekomunikačné zariadenia* | *2 147 900,72* | *604 198,92* | *1 543 701,80* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* |
| *Signalizačné a zabezpečovacie zariadenia* | *5 898 644,28* | *1 471 924,09* | *4 426 720,19* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* |
| *Zariadenia energetiky a elektrotechniky* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* |
| *Stroje a zariadenia* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* |
| *Protihlukové a iné prvky ochrany životného prostredia* | *1 511 560,02* | *125 836,83* | *1 385 723,19* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* |
| *Ostatné* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* |
| *Vyvolané investície* | *13 040 897,95* | *13 040 897,95* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* |
| Dozor | 3 899 965,57 | 2 232 255,99 | 1 667 709,59 | 0,00 | 0,00 | *0,00* | *0,00* | *0,00* |
| Iné služby (Technická pomoc, Publicita, Externé riadenie) | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | *0,00* | *0,00* |
| **Celkové investičné výdavky** | **145 961 402,96** | **88 703 373,87** | **57 258 029,09** | **0,00** | **0,00** | **0,00** | **0,00** | **0,00** |
| Rezerva na nepredvídané výdavky | 13 389 881,80 | 7 664 078,89 | 5 725 802,91 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Cenové úpravy (valorizácia) | 3 078 475,66 | 1 762 052,92 | 1 316 422,74 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| **Celkové investičné výdavky vrátane rezervy a valorizácie** | **162 429 760,42** | **98 129 505,68** | **64 300 254,74** | **0,00** | **0,00** | **0,00** | **0,00** | **0,00** |
| DPH | 32 167 772,08 | 19 307 721,14 | 12 860 050,95 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| **Celkové investičné výdavky vrátane DPH** | **194 597 532,50** | **117 437 226,82** | **77 160 305,69** | **0,00** | **0,00** | **0,00** | **0,00** | **0,00** |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Oprávnené investičné výdavky | 154 897 559,42 | 90 597 304,68 | 64 300 254,74 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Oprávnené investičné výdavky bez DPH, rezervy a valorizácie | 138 429 201,96 | 81 171 172,87 | 57 258 029,09 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Neoprávnené investičné výdavky | 39 699 973,08 | 26 839 922,14 | 12 860 050,95 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

Tabuľka 30 Prevádzkové náklady bez projektu

|  |  |
| --- | --- |
| **3.1 Prevádzkové výdavky** |  |
| **BEZ PROJEKTU** | **Celkom** |
| Prevádzkové výdavky | 104 370 119,10 |
| Výmeny | 91 236 411,74 |
| **Celkové prevádzkové výdavky na údržbu** | **195 606 530,84** |
| Iné špecifické výdavky | 0,00 |
| **Celkové iné špecifické prevádzkové výdavky** | **0,00** |
| **Celkové prevádzkové výdavky** | **195 606 530,84** |

Tabuľka 31 Prevádzkové náklady s projektom

|  |  |
| --- | --- |
| **3.2 Prevádzkové výdavky** |  |
| **S PROJEKTOM** | **Celkom** |
| Prevádzkové výdavky | 104 370 119,10 |
| Výmeny | 29 286 408,87 |
| **Celkové prevádzkové výdavky na údržbu** | **133 656 527,97** |
| Iné špecifické výdavky | 0,00 |
| **Celkové iné špecifické prevádzkové výdavky** | **0,00** |
| **Celkové prevádzkové výdavky** | **133 656 527,97** |

Tabuľka 32 Prevádzkové príjmy bez projektu

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
| **4.1 Príjmy** |  |
| **BEZ PROJEKTU** | **Celkom** |
| Tržby za DC - osobná doprava | 18 839 701,33 |
| Tržby za DC - nákladná doprava | 19 238 361,49 |
| **Celkové príjmy** | **38 078 062,82** |

Tabuľka 33 Prevádzkové príjmy s projektom

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
| **4.2 Príjmy** |  |
| **S PROJEKTOM** | **Celkom** |
| Tržby za DC - osobná doprava | 21 588 833,63 |
| Tržby za DC - nákladná doprava | 20 026 177,06 |
| **Celkové príjmy** | **41 615 010,69** |

* + 1. Variant B „MODERNIZÁCIA žel. trate na rýchlosť 120 až 160 km/hod“

Tabuľka 34 Obdobie realizácie

|  |  |
| --- | --- |
| Rok začiatku | 2023 |
| Rok dodania | 2026 |

Tabuľka 35 Investičné náklady

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Kategória investičných výdavkov\* \*\* |  | Rok |  |  |  |  |  |
|  |  | *1* | *2* | *3* | *4* |  | *30* |
| **1.1 Investičné výdavky (EUR) - finančné** | **Celkom** | *2023* | *2024* | *2025* | *2026* | *.......* | *2052* |
| Plánovacie/projektové poplatky | 10 471 685,00 | 10 471 685,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Pozemky | 1 590 900,00 | 1 590 900,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Príprava staveniska | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Stavebné práce | **402 398 328,56** | **114 034 256,31** | **112 115 991,23** | **99 202 996,60** | **77 045 084,41** | **0,00** | **0,00** |
| *Mosty železobetónové* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* |
| *Mosty oceľové a mosty priepusty* | *29 209 863,20* | *16 964 790,12* | *8 523 160,77* | *2 920 986,32* | *800 925,99* | *0,00* | *0,00* |
| *Tunely* | *175 743 729,20* | *35 148 745,84* | *52 723 118,76* | *52 723 118,76* | *35 148 745,84* | *0,00* | *0,00* |
| *Budovy* | *6 077 338,75* | *2 330 392,27* | *2 330 392,27* | *1 240 603,56* | *175 950,66* | *0,00* | *0,00* |
| *Nástupištia* | *10 469 213,84* | *4 480 149,57* | *3 907 500,93* | *1 591 240,28* | *490 323,06* | *0,00* | *0,00* |
| *Cestné komunikácie* | *2 172 137,36* | *1 429 374,54* | *506 353,26* | *236 409,56* | *0,00* | *0,00* | *0,00* |
| *Trať – železničný spodok* | *22 018 031,55* | *6 392 152,77* | *5 027 152,08* | *4 580 808,56* | *6 017 918,14* | *0,00* | *0,00* |
| *Trať – železničný zvršok* | *37 767 627,35* | *12 623 599,47* | *9 386 312,06* | *7 445 860,08* | *8 311 855,73* | *0,00* | *0,00* |
| *Podporné a oporné múry, spevnenie svahu* | *28 010 178,32* | *14 514 237,65* | *9 330 628,32* | *2 902 107,14* | *1 263 205,20* | *0,00* | *0,00* |
| *Elektrifikácia – trakčné napájacie stanice, trakčné vedenia* | *33 125 785,36* | *8 545 372,25* | *6 542 819,80* | *7 406 773,94* | *10 630 819,37* | *0,00* | *0,00* |
| *Oznamovacie a telekomunikačné zariadenia* | *22 925 263,79* | *2 215 943,37* | *4 431 886,74* | *9 032 208,96* | *7 245 224,72* | *0,00* | *0,00* |
| *Signalizačné a zabezpečovacie zariadenia* | *6 266 224,55* | *656 168,93* | *656 168,93* | *1 752 672,95* | *3 201 213,74* | *0,00* | *0,00* |
| *Zariadenia energetiky a elektrotechniky* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* |
| *Stroje a zariadenia* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* |
| *Protihlukové a iné prvky ochrany životného prostredia* | *8 230 770,04* | *1 581 020,99* | *2 822 876,69* | *2 888 009,72* | *938 862,65* | *0,00* | *0,00* |
| *Ostatné* | *2 881 840,86* | *1 025 776,44* | *1 025 776,44* | *703 328,07* | *126 959,90* | *0,00* | *0,00* |
| *Vyvolané investície* | *17 500 324,38* | *6 126 532,09* | *4 901 844,16* | *3 778 868,70* | *2 693 079,42* | *0,00* | *0,00* |
| Dozor | 12 071 949,86 | 3 421 027,69 | 3 363 479,74 | 2 976 089,90 | 2 311 352,53 | *0,00* | *0,00* |
| Iné služby (Technická pomoc, Publicita, Externé riadenie) | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | *0,00* | *0,00* |
| **Celkové investičné výdavky** | **426 532 863,41** | **129 517 869,00** | **115 479 470,97** | **102 179 086,50** | **79 356 436,94** | **0,00** | **0,00** |
| Rezerva na nepredvídané výdavky | 41 447 027,84 | 11 745 528,40 | 11 547 947,10 | 10 217 908,65 | 7 935 643,69 | 0,00 | 0,00 |
| Cenové úpravy (valorizácia) | 9 529 110,73 | 2 700 421,40 | 2 654 995,36 | 2 349 205,43 | 1 824 488,54 | 0,00 | 0,00 |
| **Celkové investičné výdavky vrátane rezervy a valorizácie** | **477 509 001,99** | **143 963 818,80** | **129 682 413,43** | **114 746 200,58** | **89 116 569,18** | **0,00** | **0,00** |
| DPH | 96 965 951,78 | 28 474 583,76 | 25 936 482,69 | 22 949 240,12 | 19 605 645,22 | 0,00 | 0,00 |
| **Celkové investičné výdavky vrátane DPH** | **574 474 953,77** | **172 438 402,56** | **155 618 896,11** | **137 695 440,69** | **108 722 214,40** | **0,00** | **0,00** |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| Oprávnené investičné výdavky | 469 976 800,99 | 136 431 617,80 | 129 682 413,43 | 114 746 200,58 | 89 116 569,18 | 0,00 | 0,00 |
| Oprávnené investičné výdavky bez DPH, rezervy a valorizácie | 419 000 662,41 | 121 985 668,00 | 115 479 470,97 | 102 179 086,50 | 79 356 436,94 | 0,00 | 0,00 |
| Neoprávnené investičné výdavky | 104 498 152,78 | 36 006 784,76 | 25 936 482,69 | 22 949 240,12 | 19 605 645,22 | 0,00 | 0,00 |

Tabuľka 36 Prevádzkové náklady bez projektu

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
| **3.1 Prevádzkové výdavky** |  |
| **BEZ PROJEKTU** | **Celkom** |
| Prevádzkové výdavky | 104 370 119,10 |
| Výmeny | 91 236 411,74 |
| **Celkové prevádzkové výdavky na údržbu** | **195 606 530,84** |
| Iné špecifické výdavky | 0,00 |
| **Celkové iné špecifické prevádzkové výdavky** | **0,00** |
| **Celkové prevádzkové výdavky** | **195 606 530,84** |

Tabuľka 37 Prevádzkové náklady s projektom

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
| **3.2 Prevádzkové výdavky** |  |
| **S PROJEKTOM** | **Celkom** |
| Prevádzkové výdavky | 104 370 119,10 |
| Výmeny | 29 286 408,87 |
| **Celkové prevádzkové výdavky na údržbu** | **133 656 527,97** |
| Iné špecifické výdavky | 0,00 |
| **Celkové iné špecifické prevádzkové výdavky** | **0,00** |
| **Celkové prevádzkové výdavky** | **133 656 527,97** |

Tabuľka 38 Prevádzkové príjmy bez projektu

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
| **4.1 Príjmy** |  |
| **BEZ PROJEKTU** | **Celkom** |
| Tržby za DC - osobná doprava | 19 372 465,23 |
| Tržby za DC - nákladná doprava | 19 238 361,49 |
| **Celkové príjmy** | **38 610 826,71** |

Tabuľka 39 Prevádzkové príjmy s projektom

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
| **4.2 Príjmy** |  |
| **S PROJEKTOM** | **Celkom** |
| Tržby za DC - osobná doprava | 26 504 916,17 |
| Tržby za DC - nákladná doprava | 19 990 220,44 |
| **Celkové príjmy** | **46 495 136,61** |

* + 1. Variant C „KOMBINOVANÝ – optimalizácia trate“

Tabuľka 40 Obdobie realizácie

|  |  |
| --- | --- |
| Rok začiatku | 2023 |
| Rok dodania | 2025 |

Tabuľka 41 Investičné náklady

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Kategória investičných výdavkov\* \*\* |  | Rok |  |  |  |  |  |
|  |  | *1* | *2* | *3* | *4* |  | *30* |
| **1.1 Investičné výdavky (EUR) - finančné** | **Celkom** | *2023* | *2024* | *2025* | *2026* | *.......* | *2052* |
| Plánovacie/projektové poplatky | 10 471 685,00 | 10 471 685,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Pozemky | 1 590 900,00 | 1 590 900,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Príprava staveniska | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Stavebné práce | **162 322 761,51** | **61 087 171,42** | **62 639 602,76** | **38 595 987,33** | **0,00** | **0,00** | **0,00** |
| *Mosty železobetónové* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* |
| *Mosty oceľové a mosty priepusty* | *31 492 203,67* | *15 746 101,84* | *12 596 881,47* | *3 149 220,37* | *0,00* | *0,00* | *0,00* |
| *Tunely* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* |
| *Budovy* | *18 990,35* | *18 990,35* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* |
| *Nástupištia* | *3 041 629,93* | *0,00* | *1 216 651,97* | *1 824 977,96* | *0,00* | *0,00* | *0,00* |
| *Cestné komunikácie* | *1 694 395,08* | *847 197,54* | *677 758,03* | *169 439,51* |  | *0,00* | *0,00* |
| *Trať – železničný spodok* | *15 346 004,97* | *6 138 401,99* | *6 138 401,99* | *3 069 200,99* | *0,00* | *0,00* | *0,00* |
| *Trať – železničný zvršok* | *30 597 075,87* | *9 179 122,76* | *12 238 830,35* | *9 179 122,76* | *0,00* | *0,00* | *0,00* |
| *Podporné a oporné múry, spevnenie svahu* | *25 716 151,23* | *13 336 857,37* | *10 286 460,49* | *2 092 833,36* | *0,00* | *0,00* | *0,00* |
| *Elektrifikácia – trakčné napájacie stanice, trakčné vedenia* | *25 819 673,94* | *7 745 902,18* | *10 327 869,58* | *7 745 902,18* | *0,00* | *0,00* | *0,00* |
| *Oznamovacie a telekomunikačné zariadenia* | *4 979 982,17* | *497 998,22* | *995 996,43* | *3 485 987,52* | *0,00* | *0,00* | *0,00* |
| *Signalizačné a zabezpečovacie zariadenia* | *3 214 773,16* | *0,00* | *0,00* | *3 214 773,16* | *0,00* | *0,00* | *0,00* |
| *Zariadenia energetiky a elektrotechniky* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* |
| *Stroje a zariadenia* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* |
| *Protihlukové a iné prvky ochrany životného prostredia* | *5 841 532,81* | *1 752 459,84* | *2 336 613,12* | *1 752 459,84* | *0,00* | *0,00* | *0,00* |
| *Ostatné* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* |
| *Vyvolané investície* | *14 560 348,33* | *5 824 139,33* | *5 824 139,33* | *2 912 069,67* | *0,00* | *0,00* | *0,00* |
| Dozor | 4 869 682,85 | 1 832 615,14 | 1 879 188,08 | 1 157 879,62 | 0,00 | *0,00* | *0,00* |
| Iné služby (Technická pomoc, Publicita, Externé riadenie) | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |  | *0,00* | *0,00* |
| **Celkové investičné výdavky** | **179 255 029,36** | **74 982 371,56** | **64 518 790,85** | **39 753 866,95** | **0,00** | **0,00** | **0,00** |
| Rezerva na nepredvídané výdavky | 16 719 244,44 | 6 291 978,66 | 6 451 879,08 | 3 975 386,69 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Cenové úpravy (valorizácia) | 3 843 931,40 | 1 446 592,54 | 1 483 355,34 | 913 983,51 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| **Celkové investičné výdavky vrátane rezervy a valorizácie** | **199 818 205,19** | **82 720 942,76** | **72 454 025,28** | **44 643 237,15** | **0,00** | **0,00** | **0,00** |
| DPH | 39 645 461,04 | 16 226 008,55 | 14 490 805,06 | 8 928 647,43 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| **Celkové investičné výdavky vrátane DPH** | **239 463 666,23** | **98 946 951,31** | **86 944 830,33** | **53 571 884,58** | **0,00** | **0,00** | **0,00** |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| Oprávnené investičné výdavky | 192 286 004,19 | 75 188 741,76 | 72 454 025,28 | 44 643 237,15 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Oprávnené investičné výdavky bez DPH, rezervy a valorizácie | 171 722 828,36 | 67 450 170,56 | 64 518 790,85 | 39 753 866,95 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Neoprávnené investičné výdavky | 47 177 662,04 | 23 758 209,55 | 14 490 805,06 | 8 928 647,43 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

Tabuľka 42 Prevádzkové náklady bez projektu

|  |  |
| --- | --- |
| **3.1 Prevádzkové výdavky** |  |
| **BEZ PROJEKTU** | **Celkom** |
| Prevádzkové výdavky | 104 370 119,10 |
| Výmeny | 91 236 411,74 |
| **Celkové prevádzkové výdavky na údržbu** | **195 606 530,84** |
| Iné špecifické výdavky | 0,00 |
| **Celkové iné špecifické prevádzkové výdavky** | **0,00** |
| **Celkové prevádzkové výdavky** | **195 606 530,84** |

Tabuľka 43 Prevádzkové náklady s projektom

|  |  |
| --- | --- |
| **3.2 Prevádzkové výdavky** |  |
| **S PROJEKTOM** | **Celkom** |
| Prevádzkové výdavky | 104 370 119,10 |
| Výmeny | 29 286 408,87 |
| **Celkové prevádzkové výdavky na údržbu** | **133 656 527,97** |
| Iné špecifické výdavky | 0,00 |
| **Celkové iné špecifické prevádzkové výdavky** | **0,00** |
| **Celkové prevádzkové výdavky** | **133 656 527,97** |

Tabuľka 44 Prevádzkové príjmy bez projektu

|  |  |
| --- | --- |
| **4.1 Príjmy** |  |
| **BEZ PROJEKTU** | **Celkom** |
| Tržby za DC - osobná doprava | 19 073 448,14 |
| Tržby za DC - nákladná doprava | 19 238 361,49 |
| **Celkové príjmy** | **38 311 809,63** |

Tabuľka 45 Prevádzkové príjmy s projektom

|  |  |
| --- | --- |
| **4.2 Príjmy** |  |
| **S PROJEKTOM** | **Celkom** |
| Tržby za DC - osobná doprava | 22 123 919,92 |
| Tržby za DC - nákladná doprava | 20 036 805,50 |
| **Celkové príjmy** | **42 160 725,42** |

Na základe vyššie uvedených údajov je možné konštatovať, že všetky variantné riešenia v súlade s článkom 61 nariadenia EP a Rady č. 1303/2013 predstavujú alternatívy, ktoré generujú príjem, pretože užívatelia „dopravcovia“ platia za používanie tratí (výsledkov projektu) poplatok za dopravnú cestu. Tento príjem však nepokrýva všetky náklady a teda projekt bude mať finančnú medzeru, nie však 100 %. Výhodnosť, respektíve poradie jednotlivých variantov bude môcť byť potvrdzované predovšetkým na základe ekonomickej analýzy prípadne zohľadnené v citlivostnej a rizikovej analýze.

Získané údaje boli následne použité do modelov Finančnej a Ekonomickej analýzy, kde sa ďalej počítalo s inkrementálnymi (prírastkovými) hodnotami, t. j. rozdiel medzi stavom „bez projektu“ a stavom „s projektom“.

Z uvedeného dôvodu v nasledujúcich kapitolách sa nachádzajú už iba „prírastkové“ hodnoty.

* 1. Finančná analýza
     1. Variant A „ZÁKLADNÁ MODERNIZÁCIA“
        1. Investičné náklady

Investičné náklady sú náklady vynaložené za účelom realizácie projektu. V prípade projektov financovaných z fondov Európskej únie a v nadväznosti na metodiku spracovávania CBA, sem patria náklady vzniknuté základnou modernizáciou železničnej trate v úseku Krásno nad Kysucou (mimo) – Čadca – štátna hranica SR/ČR v rozsahu zachovania aktuálnych parametrov trate vo všetkých 3 úsekoch (1. Krásno nad Kysucou (mimo) – Čadca (mimo) vrátane nového prestupného terminálu autobus/vlak v Krásne na Kysucou, 2. Stanica Čadca, 3. Čadca – štátna hranica SR/ČR), náklady na riadenie projektu, publicitu a pod. v súlade s cieľmi projektu.

* + - 1. Rezerva na nepredvídateľné výdavky

V uvedenom projekte je použitá rezerva na nepredvídateľné výdavky, nakoľko ide o stavbu (základnú modernizáciu) železničnej infraštruktúry je použitá štandardná rezerva vo výške 10 %. Táto rezerva nie je započítaná v súlade s metodikou pre spracovanie CBA do výpočtu finančnej medzery, avšak je obsiahnutá v predpokladaných oprávnených nákladoch.

* + - 1. Valorizácia nákladov

Uvedená alternatíva projektu má dobu realizácie 2 roky. V tomto prípade nie je valorizácia (jej použitie) povinná, avšak vzhľadom na aktuálny vývoj cien na stavebnom trhu ju autori použili rovnako akoby projekt mal dobu realizácie viac ako 2 roky.

* + - 1. Použitie DPH

Žiadateľ, v rámci uvedeného projektu, je platcom DPH v zmysle zákona a keďže si môže uplatniť jej odpočet, DPH je neoprávneným nákladom. Preto jednotlivé položky sú v CBA uvedené bez DPH a samotná DPH je vyčíslená samostatne ako neoprávnený náklad.

* + - 1. Prevádzkové výdavky

Predstavujú výdavky, ktoré sú rozčlenené na bežné prevádzkové výdavky a výmeny časti infraštruktúry po skončení doby životnosti (ak skončí skôr ako uplynie referenčné obdobie, ktoré je pri tomto type projektov 30 rokov).

Tabuľka 46 Prevádzkové náklady – prírastkové

|  |  |
| --- | --- |
| **3.3 Prevádzkové výdavky** |  |
| **Inkrementálne (PRÍRASTKOVÉ)** | **Celkom** |
| Prevádzkové výdavky | 0,00 |
| Výmeny | -61 950 002,86 |
| **Celkové prevádzkové výdavky na údržbu** | **-61 950 002,86** |
| Iné špecifické výdavky | 0,00 |
| **Celkové iné špecifické prevádzkové výdavky** | **0,00** |
| **Celkové prevádzkové výdavky** | **-61 950 002,86** |

* + - 1. Prevádzkové príjmy

Ako už bolo spomenuté v predchádzajúcej kapitole, ide o projekt generujúci príjmy, pričom sú tvorené poplatkami za dopravnú cestu v osobnej ako aj nákladnej doprave.

Tabuľka 47 Prevádzkové príjmy – prírastkové

|  |  |
| --- | --- |
| **4.3 Príjmy** |  |
| **PRÍRASTKOVÉ** | **Celkom** |
| Tržby za DC - osobná doprava | 2 749 132,30 |
| Tržby za DC - nákladná doprava | 787 815,58 |
| **Celkové príjmy** | **3 536 947,87** |

* + - 1. Zostatková hodnota

Zostatková hodnota bola vo vypočítaná 2 spôsobmi pomocou cash-flow tokov a pomocou odpisov. Oba spôsoby boli použité aj pre finančnú aj pre ekonomickú analýzu, pričom vo finančnej analýze bola použitá zostatková hodnote pomocou cash – flow tokov, keďže ide o projekt generujúci príjmy. Vypočítaný výsledok je možné vidieť v nižšie uvedenej tabuľke. Detailnejšie výpočty sa nachádzajú v excelovskej časti.

Tabuľka 48 Zostatková hodnota – metóda cash flow

|  |  |
| --- | --- |
| **Zostatková hodnota na základe finančných peňažných tokoch** | **Celkom** |
| Peňažný tok - náklady na prevádzku a údržbu | **0** |
| Peňažný tok - príjmy | **972 462** |
| Súčasná hodnota čistých príjmov | **2 896 891** |

Tabuľka 49 Zostatková hodnota – odpisová metóda

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **2.1 Zostatková hodnota na základe životnosti infraštruktrálnych prvkov (alebo tzv. účtovné odpisy)** | |  |  |  |  | **finančná** |
| **Infraštrukturálny prvok** | **Životnosť v rokoch** | **Obdobie prevádzky v rámci referenčného obdobia** | **Nevyhnutnosť výmeny** | **Životnosť (vrátane výmeny)** | **Zostávajúca životnosť v %\*** | **Zostatková hodnota** |
| Pozemky | nekonečná | 28 | 0 | nekonečná | nekonečná | 1 590 900,00 |
| Mosty železobetónové | 100 | 28 | 0 | 100 | 72% | 0,00 |
| Mosty oceľové a priepusty | 80 | 28 | 0 | 80 | 65% | 16 498 185,65 |
| Tunely | 80 | 28 | 0 | 80 | 65% | 0,00 |
| Budovy | 60 | 28 | 0 | 60 | 53% | 10 128,19 |
| Nástupištia | 40 | 28 | 0 | 40 | 30% | 682 797,41 |
| Cestné komunikácie | 50 | 28 | 0 | 50 | 44% | 675 665,76 |
| Trať – železničný spodok | 50 | 28 | 0 | 50 | 44% | 7 033 173,43 |
| Trať – železničný zvršok | 30 | 28 | 0 | 30 | 7% | 2 064 605,04 |
| Podporné a oporné múry, spevnenie svahu | 50 | 28 | 0 | 50 | 44% | 2 270 905,66 |
| Elektrifikácia – trakčné napájacie stanice, trakčné vedenia | 30 | 28 | 0 | 30 | 7% | 1 738 181,99 |
| Oznamovacie a telekomunikačné zariadenia | 20 | 28 | 1 | 40 | 60% | 1 288 740,43 |
| Signalizačné a zabezpečovacie zariadenia | 20 | 28 | 1 | 40 | 60% | 3 539 186,57 |
| Zariadenia energetiky a elektrotechniky | 30 | 28 | 0 | 30 | 7% | 0,00 |
| Stroje a zariadenia | 30 | 28 | 0 | 30 | 7% | 0,00 |
| Protihlukové a iné prvky ochrany životného prostredia | 30 | 28 | 0 | 30 | 7% | 100 770,67 |
| **Zostatková hodnota** |  |  |  |  |  | **37 493 240,78** |

* + - 1. Výstupy finančnej analýzy

Vnútorné výnosové percento vs. diskontná sadzba

Na začiatku kapitoly o CBA sme spomínali, že finančná analýza sa vykonáva v stálych cenách bez zarátania inflácie (to znamená, že náklady a príjmy sú modelované počas referenčného obdobia bez inflácie, avšak stavebné náklady počas výstavby môžu byť upravované cez položku „valorizácia“) a prípadné zvyšovanie nákladov alebo príjmov (počas referenčného obdobia) je spôsobené nárastom výkonov z hľadiska objemu prác a nie dopytom ťahanou infláciou.

Napriek tomu je potrebné posúdiť výnosnosť alternatívnej investície, do ktorej by sme mohli prostriedky na realizáciu projektu investovať, ak by sme ich neinvestovali do projektu.

Na tento účel, resp. vyjadrenie hodnoty alternatívneho výnosu, ktorý je zároveň aj nákladom obetovaných príležitostí, je využívaná diskontná sadzba.

V prípade, že chceme projekt považovať za vhodný, musí pri zohľadnení časovej hodnoty peňazí projekt vygenerovať väčšie výnosové percento ako je diskontná sadzba. V prípade, ak má byť projekt financovaný z nenávratného finančného príspevku, tak vnútorné výnosové percento (FRR) musí byť menšie ako diskontná sadzba, resp. ho ani MS Excel nedokáže vypočítať, aby tým vznikla potreba jeho dofinancovania. Samozrejme to platí iba v prípade, že projekt je spoločenský prínosný. Nižšie uvedený výsledok potvrdil nutnosť financovania realizácie projektu z nenávratného finančného príspevku.

Tabuľka 50 Výstupy finančnej analýzy (FRR)

|  |  |
| --- | --- |
| Finančné vnútorné výnosové percento investície (FIRR\_C) | -9,38% |

Čistá súčasná hodnota

Čistá súčasná hodnota investície je iným vyjadrením výsledku finančnej analýzy. Kým vnútorné výnosové % vyjadruje vhodnosť projektu v %, čistá súčasná hodnota ho vyjadruje v EUR.

Platí súvzťažnosť, že ak je FRR = diskontnej sadzbe, tak čistá súčasná hodnota FNPV je rovná 0. Ak je vnútorné výnosové % menšie ako diskontná sadzba, tak aj čistá súčasná hodnota je záporná a ak je vnútorné výnosové % väčšie ako diskontná sadzba, čistá súčasná hodnota je kladná.

Tabuľka 51 Výstupy finančnej analýzy (FNPV)

|  |  |
| --- | --- |
| Finančná čistá súčasná hodnota investície (FRR\_C) | -80 669 372 |

* + 1. Variant B „MODERNIZÁCIA žel. trate na rýchlosť na 120 – 160 km/hod“
       1. Investičné náklady

Investičné náklady sú náklady vynaložené za účelom realizácie projektu. V prípade projektov financovaných z fondov Európskej únie a v nadväznosti na metodiku spracovávania CBA sem patria náklady vzniknuté modernizáciu železničnej trate v úseku Krásno nad Kysucou (mimo) – Čadca – štátna hranica SR/ČR v rozsahu modernizácia a výrazného zvyšovania parametrov trate vo všetkých 3 úsekoch (1. Krásno nad Kysucou (mimo) – Čadca (mimo) vrátane nového prestupného terminálu autobus/vlak. V Krásne na Kysucou by sa realizoval tunel, ktorým by sa zvýšila cestovná rýchlosť, 2. Stanica Čadca v ktorej by sme sa zmenila konfigurácia koľajiska, 3. Čadca – štátna hranica SR/ČR by sa modernizovala v smerovo nezmenenej polohe), náklady na riadenie projektu, publicitu a pod. v súlade s cieľmi projektu.

* + - 1. Rezerva na nepredvídateľné výdavky

V uvedenom projekte je použitá rezerva na nepredvídateľné výdavky, nakoľko ide o stavbu (modernizáciu) železničnej infraštruktúry je použitá štandardná rezerva vo výške 10 %. Ktorá nie je započítaná v súlade s metodikou pre spracovanie CBA do výpočtu finančnej medzery, avšak je obsiahnutá v predpokladaných oprávnených nákladoch.

* + - 1. Valorizácia nákladov

Uvedená alternatíva projektu má dobu realizácie presahujúcu 2 roky. V tomto prípade je použitie valorizácie povinné.

* + - 1. Použitie DPH

Žiadateľ, v rámci uvedeného projektu, je platcom DPH v zmysle zákona a keďže si môže uplatniť jej odpočet, DPH je neoprávneným nákladom. Preto jednotlivé položky sú v CBA uvedené bez DPH a samotná DPH je vyčíslená samostatne ako neoprávnený náklad.

* + - 1. Prevádzkové výdavky

Predstavujú výdavky, ktoré sú rozčlenené na bežné prevádzkové výdavky a výmeny časti infraštruktúry po skončení doby životnosti (ak skončí skôr ako uplynie referenčné obdobie, ktoré je pri tomto type projektov 30 rokov).

Tabuľka 52 Prevádzkové náklady – prírastkové

|  |  |
| --- | --- |
| **3.3 Prevádzkové výdavky** |  |
| **Inkrementálne (PRÍRASTKOVÉ)** | **Celkom** |
| Prevádzkové výdavky | 0,00 |
| Výmeny | -61 950 002,86 |
| **Celkové prevádzkové výdavky na údržbu** | **-61 950 002,86** |
| Iné špecifické výdavky | 0,00 |
| **Celkové iné špecifické prevádzkové výdavky** | **0,00** |
| **Celkové prevádzkové výdavky** | **-61 950 002,86** |

* + - 1. Prevádzkové príjmy

Ako už bolo spomenuté v predchádzajúcej kapitole, ide o projekt generujúci príjmy, pričom sú tvorené poplatkami za dopravnú cestu v osobnej ako aj nákladnej doprave.

Tabuľka 53 Prevádzkové príjmy – prírastkové

|  |  |
| --- | --- |
| **4.3 Príjmy** |  |
| **PRÍRASTKOVÉ** | **Celkom** |
| Tržby za DC - osobná doprava | 7 132 450,95 |
| Tržby za DC - nákladná doprava | 751 858,96 |
| **Celkové príjmy** | **7 884 309,90** |

* + - 1. Zostatková hodnota

Zostatková hodnota bola vo vypočítaná 2 spôsobmi pomocou cash-flow tokov a pomocou odpisov. Oba spôsoby boli použité aj pre finančnú aj pre ekonomickú analýzu, pričom vo finančnej analýze bola použitá zostatková hodnote pomocou cash – flow tokov, keďže ide o projekt generujúci príjmy. Vypočítaný výsledok je možné vidieť v nižšie uvedenej tabuľke. Detailnejšie výpočty sa nachádzajú v excelovskej časti.

Tabuľka 54 Zostatková hodnota – metóda cash flow

|  |  |
| --- | --- |
| **Zostatková hodnota na základe finančných peňažných tokoch** | **Celkom** |
| Peňažný tok - náklady na prevádzku a údržbu | **0** |
| Peňažný tok - príjmy | **2 021 354** |
| Súčasná hodnota čistých príjmov | **6 922 748** |

Tabuľka 55 Zostatková hodnota – odpisová metóda

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **2.1 Zostatková hodnota na základe životnosti infraštruktrálnych prvkov (alebo tzv. účtovné odpisy)** | |  |  |  |  | **finančná** |
| **Infraštrukturálny prvok** | **Životnosť v rokoch** | **Obdobie prevádzky v rámci referenčného obdobia** | **Nevyhnutnosť výmeny** | **Životnosť (vrátane výmeny)** | **Zostávajúca životnosť v %\*** | **Zostatková hodnota** |
| Pozemky | nekonečná | 26 | 0 | nekonečná | nekonečná | 1 590 900,00 |
| Mosty železobetónové | 100 | 26 | 0 | 100 | 74% | 0,00 |
| Mosty oceľové a priepusty | 80 | 26 | 0 | 80 | 68% | 19 716 657,66 |
| Tunely | 80 | 26 | 0 | 80 | 68% | 118 627 017,21 |
| Budovy | 60 | 26 | 0 | 60 | 57% | 3 443 825,29 |
| Nástupištia | 40 | 26 | 0 | 40 | 35% | 3 664 224,84 |
| Cestné komunikácie | 50 | 26 | 0 | 50 | 48% | 1 042 625,93 |
| Trať – železničný spodok | 50 | 26 | 0 | 50 | 48% | 10 568 655,14 |
| Trať – železničný zvršok | 30 | 26 | 0 | 30 | 13% | 5 035 683,65 |
| Podporné a oporné múry, spevnenie svahu | 50 | 26 | 0 | 50 | 48% | 13 444 885,60 |
| Elektrifikácia – trakčné napájacie stanice, trakčné vedenia | 30 | 26 | 0 | 30 | 13% | 4 416 771,38 |
| Oznamovacie a telekomunikačné zariadenia | 20 | 26 | 1 | 40 | 70% | 4 011 921,16 |
| Signalizačné a zabezpečovacie zariadenia | 20 | 26 | 1 | 40 | 70% | 1 096 589,30 |
| Zariadenia energetiky a elektrotechniky | 30 | 26 | 0 | 30 | 13% | 0,00 |
| Stroje a zariadenia | 30 | 26 | 0 | 30 | 13% | 0,00 |
| Protihlukové a iné prvky ochrany životného prostredia | 30 | 26 | 0 | 30 | 13% | 1 097 436,01 |
| **Zostatková hodnota** |  |  |  |  |  | **187 757 193,17** |

* + - 1. Výstupy finančnej analýzy

Vnútorné výnosové percento vs. diskontná sadzba

Na začiatku kapitoly o CBA sme spomínali, že finančná analýza sa vykonáva v stálych cenách bez zarátania inflácie (to znamená, že náklady a príjmy sú modelované počas referenčného obdobia bez inflácie, avšak stavebné náklady počas výstavby môžu byť upravované cez položku „valorizácia“) a prípadné zvyšovanie nákladov alebo príjmov (počas referenčného obdobia) je spôsobené nárastom výkonov z hľadiska objemu prác a nie dopytom ťahanou infláciou.

Napriek tomu je potrebné posúdiť výnosnosť alternatívnej investície, do ktorej by sme mohli prostriedky na realizáciu projektu investovať, ak by sme ich neinvestovali do projektu.

Na tento účel, resp. vyjadrenie hodnoty alternatívneho výnosu, ktorý je zároveň aj nákladom obetovaných príležitostí, je využívaná diskontná sadzba.

V prípade, že chceme projekt považovať za vhodný, musí pri zohľadnení časovej hodnoty peňazí projekt vygenerovať väčšie výnosové percento ako je diskontná sadzba. V prípade, ak má byť projekt financovaný z nenávratného finančného príspevku, tak vnútorné výnosové percento (FRR) musí byť menšie ako diskontná sadzba, resp. ho ani MS Excel nedokáže vypočítať, aby tým vznikla potreba jeho dofinancovania. Samozrejme to platí iba v prípade, že projekt je spoločenský prínosný. Nižšie uvedený výsledok potvrdil nutnosť financovania realizácie projektu z nenávratného finančného príspevku.

Tabuľka 56 Výstupy finančnej analýzy (FRR)

|  |  |
| --- | --- |
| Finančné vnútorné výnosové percento investície (FIRR\_C) | -12,33% |

Čistá súčasná hodnota

Čistá súčasná hodnota investície je iným vyjadrením výsledku finančnej analýzy. Kým vnútorné výnosové % vyjadruje vhodnosť projektu v %, čistá súčasná hodnota ho vyjadruje v EUR.

Platí súvzťažnosť, že ak je FRR = diskontnej sadzbe, tak čistá súčasná hodnota FNPV je rovná 0. Ak je vnútorné výnosové % menšie ako diskontná sadzba, tak aj čistá súčasná hodnota je záporná a ak je vnútorné výnosové % väčšie ako diskontná sadzba, čistá súčasná hodnota je kladná.

Tabuľka 57 Výstupy finančnej analýzy (FNPV)

|  |  |
| --- | --- |
| Finančná čistá súčasná hodnota investície (FRR\_C) | -328 958 249,87 |

* + 1. Variant „KOMBINOVANÝ – optimalizácia trate“
       1. Investičné náklady

Investičné náklady sú náklady vynaložené za účelom realizácie projektu. V prípade projektov financovaných z fondov Európskej únie a v nadväznosti na metodiku spracovávania CBA sem patria náklady vzniknuté optimalizáciou (čiastočnou modernizáciou, resp. kombináciou varinatu A a variantu B) železničnej trate v úseku Krásno nad Kysucou (mimo) – Čadca – štátna hranica SR/ČR v rozsahu: základná modernizácia v 2 úsekoch (1. Krásno nad Kysucou (mimo) – Čadca (mimo) vrátane nového prestupného terminálu autobus/vlak a 2. Stanica Čadca) a v 3. úseku Čadca – štátna hranica SR/ČR by sa modernizovala v smerovo nezmenenej polohe (rovnako ako vo variante B). Ďalej sem vstupujú náklady na riadenie projektu, publicitu a pod. v súlade s cieľmi projektu.

* + - 1. Rezerva na nepredvídateľné výdavky

V uvedenom projekte je použitá rezerva na nepredvídateľné výdavky, nakoľko ide o stavbu (modernizáciu) železničnej infraštruktúry je použitá štandardná rezerva vo výške 10 %. Ktorá nie je započítaná v súlade s metodikou pre spracovanie CBA do výpočtu finančnej medzery, avšak je obsiahnutá v predpokladaných oprávnených nákladoch.

* + - 1. Valorizácia nákladov

Uvedená alternatíva projektu má dobu realizácie presahujúcu 2 roky. V tomto prípade je použitie valorizácie povinné.

* + - 1. Použitie DPH

Žiadateľ, v rámci uvedeného projektu, je platcom DPH v zmysle zákona a keďže si môže uplatniť jej odpočet, DPH je neoprávneným nákladom. Preto jednotlivé položky sú v CBA uvedené bez DPH a samotná DPH je vyčíslená samostatne ako neoprávnený náklad.

* + - 1. Prevádzkové výdavky

Predstavujú výdavky, ktoré sú rozčlenené na bežné prevádzkové výdavky a výmeny časti infraštruktúry po skončení doby životnosti (ak skonči skôr ako uplynie referenčné obdobie, ktoré je pri tomto type projektov 30 rokov).

Tabuľka 58 Prevádzkové náklady – prírastkové

|  |  |
| --- | --- |
| **3.3 Prevádzkové výdavky** |  |
| **Inkrementálne (PRÍRASTKOVÉ)** | **Celkom** |
| Prevádzkové výdavky | 0,00 |
| Výmeny | -61 950 002,86 |
| **Celkové prevádzkové výdavky na údržbu** | **-61 950 002,86** |
| Iné špecifické výdavky | 0,00 |
| **Celkové iné špecifické prevádzkové výdavky** | **0,00** |
| **Celkové prevádzkové výdavky** | **-61 950 002,86** |

* + - 1. Prevádzkové príjmy

Ako už bolo spomenuté v predchádzajúcej kapitole, ide o projekt generujúci príjmy, pričom sú tvorené poplatkami za dopravnú cestu v osobnej ako aj nákladnej doprave.

Tabuľka 59 Prevádzkové príjmy – prírastkové

|  |  |
| --- | --- |
| **4.3 Príjmy** |  |
| **PRÍRASTKOVÉ** | **Celkom** |
| Tržby za DC - osobná doprava | 3 050 471,77 |
| Tržby za DC - nákladná doprava | 798 444,01 |
| **Celkové príjmy** | **3 848 915,79** |

* + - 1. Zostatková hodnota

Zostatková hodnota bola vo vypočítaná 2 spôsobmi pomocou cash-flow tokov a pomocou odpisov. Oba spôsoby boli použité aj pre finančnú aj pre ekonomickú analýzu, pričom vo finančnej analýze bola použitá zostatková hodnote pomocou cash – flow tokov, keďže ide o projekt generujúci príjmy. Vypočítaný výsledok je možné vidieť v nižšie uvedenej tabuľke. Detailnejšie výpočty sa nachádzajú v excelovskej časti.

Tabuľka 60 Zostatková hodnota – metóda cash flow

|  |  |
| --- | --- |
| **Zostatková hodnota na základe finančných peňažných tokoch** | **Celkom** |
| Peňažný tok - náklady na prevádzku a údržbu | **0** |
| Peňažný tok - príjmy | **1 058 779** |
| Súčasná hodnota čistých príjmov | **2 997 000** |

Tabuľka 61 Zostatková hodnota – odpisová metóda

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **2.1 Zostatková hodnota na základe životnosti infraštruktrálnych prvkov (alebo tzv. účtovné odpisy)** | |  |  |  |  | **finančná** |
| **Infraštrukturálny prvok** | **Životnosť v rokoch** | **Obdobie prevádzky v rámci referenčného obdobia** | **Nevyhnutnosť výmeny** | **Životnosť (vrátane výmeny)** | **Zostávajúca životnosť v %\*** | **Zostatková hodnota** |
| Pozemky | nekonečná | 27 | 0 | nekonečná | nekonečná | 1 590 900,00 |
| Mosty železobetónové | 100 | 27 | 0 | 100 | 73% | 0,00 |
| Mosty oceľové a priepusty | 80 | 27 | 0 | 80 | 66% | 20 863 584,93 |
| Tunely | 80 | 27 | 0 | 80 | 66% | 0,00 |
| Budovy | 60 | 27 | 0 | 60 | 55% | 10 444,69 |
| Nástupištia | 40 | 27 | 0 | 40 | 33% | 988 529,73 |
| Cestné komunikácie | 50 | 27 | 0 | 50 | 46% | 779 421,74 |
| Trať – železničný spodok | 50 | 27 | 0 | 50 | 46% | 7 059 162,29 |
| Trať – železničný zvršok | 30 | 27 | 0 | 30 | 10% | 3 059 707,59 |
| Podporné a oporné múry, spevnenie svahu | 50 | 27 | 0 | 50 | 46% | 11 829 429,56 |
| Elektrifikácia – trakčné napájacie stanice, trakčné vedenia | 30 | 27 | 0 | 30 | 10% | 2 581 967,39 |
| Oznamovacie a telekomunikačné zariadenia | 20 | 27 | 1 | 40 | 65% | 809 247,10 |
| Signalizačné a zabezpečovacie zariadenia | 20 | 27 | 1 | 40 | 65% | 522 400,64 |
| Zariadenia energetiky a elektrotechniky | 30 | 27 | 0 | 30 | 10% | 0,00 |
| Stroje a zariadenia | 30 | 27 | 0 | 30 | 10% | 0,00 |
| Protihlukové a iné prvky ochrany životného prostredia | 30 | 27 | 0 | 30 | 10% | 584 153,28 |
| **Zostatková hodnota** |  |  |  |  |  | **50 678 948,95** |

* + - 1. Výstupy finančnej analýzy

Vnútorné výnosové percento vs. diskontná sadzba

Na začiatku kapitoly o CBA sme spomínali, že finančná analýza sa vykonáva v stálych cenách bez zarátania inflácie (to znamená, že náklady a príjmy sú modelované počas referenčného obdobia bez inflácie, avšak stavebné náklady počas výstavby môžu byť upravované cez položku „valorizácia“) a prípadne zvyšovanie nákladov alebo príjmov (počas referenčného obdobia) je spôsobené nárastom výkonov z hľadiska objemu prác a nie dopytom ťahanou infláciou.

Napriek tomu je potrebné posúdiť výnosnosť alternatívnej investície, do ktorej by sme mohli prostriedky na realizáciu projektu investovať, ak by sme ich neinvestovali do projektu.

Na tento účel, resp. vyjadrenie hodnoty alternatívneho výnosu, ktorý je zároveň aj nákladom obetovaných príležitostí, je využívaná diskontná sadzba.

V prípade, že chceme projekt považovať za vhodný, musí pri zohľadnení časovej hodnoty peňazí projekt vygenerovať väčšie výnosové percento ako je diskontná sadzba. V prípade, ak má byť projekt financovaný z nenávratného finančného príspevku, tak vnútorné výnosové percento (FRR) musí byť menšie ako diskontná sadzba, resp. ho ani MS Excel nedokáže vypočítať, aby tým vznikla potreba jeho dofinancovania. Samozrejme to platí iba v prípade, že projekt je spoločenský prínosný. Nižšie uvedený výsledok potvrdil nutnosť financovania realizácie projektu z nenávratného finančného príspevku.

Tabuľka 62 Výstupy finančnej analýzy (FRR)

|  |  |
| --- | --- |
| Finančné vnútorné výnosové percento investície (FIRR\_C) | -10,71% |

Čistá súčasná hodnota

Čistá súčasná hodnota investície je iným vyjadrením výsledku finančnej analýzy. Kým vnútorné výnosové % vyjadruje vhodnosť projektu v %, čistá súčasná hodnota ho vyjadruje v EUR.

Platí súvzťažnosť, že ak je FRR = diskontnej sadzbe, tak čistá súčasná hodnota FNPV je rovná 0. Ak je vnútorné výnosové % menšie ako diskontná sadzba, tak aj čistá súčasná hodnota je záporná a ak je vnútorné výnosové % väčšie ako diskontná sadzba, čistá súčasná hodnota je kladná.

Tabuľka 63 Výstupy finančnej analýzy (FNPV)

|  |  |
| --- | --- |
| Finančná čistá súčasná hodnota investície (FRR\_C) | -109 358 384 |

* 1. Výpočet zdrojov financovania

Finančná analýza spracovaná pre účely financovania z nenávratného finančného príspevku má svoje špecifiká oproti jednoduchej finančnej analýze, ktorá posudzuje projekt pre súkromný sektor, kde musí byť finančná analýza kladná, teda hodnota FRR musí byť vyššia ako diskontná sadzba. V prípade financovania z nenávratného finančného príspevku prichádza do úvahy výpočet chýbajúcich zdrojov (grantu) pre finančnú analýzu. Za týmto účelom je samotný výpočet potrebné rozdeliť ešte do niektorých krokov.

Výsledky všetkých troch variantov sú v tejto kapitole formou tabuliek „položené“ vedľa seba, aby bolo možné lepšie vidieť rozdiely medzi posudzovanými variantmi.

* + 1. Definícia a výpočet finančnej medzery

Finančná medzera je údaj stanovený v %. Prestavuje % investičných a prevádzkových nákladov, ktoré projekt počas referenčného obdobia nie je schopný tzv. sám na seba zarobiť. Ak by mal projekt mať pri zohľadnení času a časovej hodnoty peňazí návratnosť na úrovni nákladov, tak by museli príjmy projektu pokryť celé investičné a prevádzkové náklady, ktoré by boli v nominálnych hodnotách zvýšené o diskontnú sadzbu, ktorá predstavuje hodnotu peňazí v čase, ktoré mohli tieto peniaze zarobiť počas referenčného obdobia, ak by sa investovali do iného projektu.

Výpočet finančnej medzery pozostáva z viacerých krokov:

* vypočíta sa **diskontovaný čistý príjem** (v prípade, že ide o projekt generujúci príjmy) tak, že sa od diskontovaných príjmov odrátajú diskontované náklady a priráta sa diskontovaná zostatková hodnota,
* vzniknutý diskontovaný čistý príjem sa odráta od diskontovaných investičných nákladov a dosiahnu sa maximálne oprávnené výdavky,
* tieto maximálne oprávnené výdavky sa vydelia diskontovanými investičnými nákladmi a výsledkom je finančná medzera v % vyjadrení.

Tabuľka 64 Výpočet finančnej medzery Variant A „ZÁKLADNÁ MODERNIZÁCIA“

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **5.1 Výpočet finančnej medzery** | Nediskontované | Diskontované |
| Investičné výdavky (DIC) | 145 961 402,96 | 138 229 972,19 |
| Zostatková hodnota | 2 896 891,20 | 2 785 472,31 |
| Prevádzkové príjmy | 3 536 947,87 | 1 852 852,68 |
| Prevádzkové výdavky | -61 950 002,86 | 235 214,89 |
| Čistý príjem (DNR) |  | 4 403 110,09 |
| Investičné výdavky - Čistý príjem (Max EE) |  | 133 826 862,10 |
| Finančná medzera (FG) |  | **96,81%** |

Tabuľka 65 Výpočet finančnej medzery Variant B „MODERNIZÁCIA žel. trate na rýchlosť 120 až 160km/hod“

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **5.1 Výpočet finančnej medzery** | Nediskontované | Diskontované |
| Investičné výdavky (DIC) | 426 532 863,41 | 389 974 725,58 |
| Zostatková hodnota | 6 922 747,66 | 6 656 488,14 |
| Prevádzkové príjmy | 7 884 309,90 | 4 067 481,08 |
| Prevádzkové výdavky | -61 950 002,86 | 216 958,88 |
| Čistý príjem (DNR) |  | 10 507 010,34 |
| Investičné výdavky - Čistý príjem (Max EE) |  | 379 467 715,24 |
| Finančná medzera (FG) |  | **97,31%** |

Tabuľka 66 Výpočet finančnej medzery Variant C „KOMBINOVANÝ – optimalizácia trate“

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **5.1 Výpočet finančnej medzery** | Nediskontované | Diskontované |
| Investičné výdavky (DIC) | 179 255 029,36 | 167 090 726,09 |
| Zostatková hodnota | 2 997 000,27 | 2 881 731,03 |
| Prevádzkové príjmy | 3 848 915,79 | 1 993 728,48 |
| Prevádzkové výdavky | -61 950 002,86 | 191 284,15 |
| Čistý príjem (DNR) |  | 4 684 175,36 |
| Investičné výdavky - Čistý príjem (Max EE) |  | 162 406 550,73 |
| Finančná medzera (FG) |  | **97,20%** |

* + 1. Výpočet sumy rozhodnutia

Keď sa aplikuje %-na výška finančnej medzery na oprávnené náklady získavame sumu rozhodnutia, teda sumu, ktorá je priznaná ako grant.

Tabuľka 67 Výpočet sumy rozhodnutia Variant A „ZÁKLADNÁ MODERNIZÁCIA“

|  |  |
| --- | --- |
| **5.2 Príspevok Spoločenstva (EÚ)** |  |
| Oprávnené výdavky | 154 897 559,42 |
| Suma v rozhodnutí (NFP) | 149 963 528,13 |
| Pomer spolufinancovania | 85,00% |
| Príspevok Spoločenstva (EÚ) | 127 468 998,91 |
| Pomer spolufinancovania | 15,00% |
| Príspevok štátneho rozpočtu | 22 494 529,22 |
| Financovanie nad GAP (KT alebo VZ) | 4 934 031,28 |

Tabuľka 68 Výpočet sumy rozhodnutia Variant B „MODERNIZÁCIA žel. trate na rýchlosť 120 až 160km/hod“

|  |  |
| --- | --- |
| **5.2 Príspevok Spoločenstva (EÚ)** |  |
| Oprávnené výdavky | 469 976 800,99 |
| Suma v rozhodnutí (NFP) | 457 314 310,88 |
| Pomer spolufinancovania | 85% |
| Príspevok Spoločenstva (EÚ) | 388 717 164,25 |
| Pomer spolufinancovania | 15% |
| Príspevok štátneho rozpočtu | 68 597 146,63 |
| Financovanie nad GAP (KT alebo VZ) | 12 662 490,11 |

Tabuľka 69 Výpočet sumy rozhodnutia Variant C „KOMBINOVANÝ – optimalizácia trate“

|  |  |
| --- | --- |
| **5.2 Príspevok Spoločenstva (EÚ)** |  |
| Oprávnené výdavky | 192 286 004,19 |
| Suma v rozhodnutí (NFP) | 186 895 511,35 |
| Pomer spolufinancovania | 0,85 |
| Príspevok Spoločenstva (EÚ) | 158 861 184,65 |
| Pomer spolufinancovania | 0,15 |
| Príspevok štátneho rozpočtu | 28 034 326,70 |
| Financovanie nad GAP (KT alebo VZ) | 5 390 492,84 |

* + 1. Výpočet zdrojov financovania

Vypočítaný grant sa následne rozdelí medzi jednotlivé zdroje financovania podľa príslušnej schémy. Ide o tieto zdroje financovania:

* EÚ príspevok,
* spolufinancovanie Štátneho rozpočtu SR,
* spolufinancovanie prijímateľa, ak je relevantný podľa stratégie financovania.

Tabuľka 70 Rozdelenie zdrojov financovania Variant A „ZÁKLADNÁ MODERNIZÁCIA“

|  |  |
| --- | --- |
| **5.3 Štruktúra financovania\*** | Celkom |
| Investičné výdavky | 162 429 760,42 |
| z toho: Úver\*\* | 0,00 |
| z toho: Príspevok z fondov EÚ | 127 468 998,91 |
| z toho: Verejné zdroje SR | 34 960 761,51 |

Tabuľka 71 Rozdelenie zdrojov financovania Variant B „MODERNIZÁCIA žel. trate na rýchlosť 120 až 160km/hod“

|  |  |
| --- | --- |
| **5.3 Štruktúra financovania\*** | Celkom |
| Investičné výdavky | 477 509 001,99 |
| z toho: Úver\*\* | 0,00 |
| z toho: Príspevok z fondov EÚ | 388 717 164,25 |
| z toho: Verejné zdroje SR | 88 791 837,74 |

Tabuľka72 Rozdelenie zdrojov financovania Variant C „KOMBINOVANÝ – optimalizácia trate“

|  |  |
| --- | --- |
| **5.3 Štruktúra financovania\*** | Celkom |
| Investičné výdavky | 199 818 205,19 |
| z toho: Úver\*\* | 0,00 |
| z toho: Príspevok z fondov EÚ | 158 861 184,65 |
| z toho: Verejné zdroje SR | 40 957 020,54 |

Už v zmysle vyššie uvedených záverov sme konštatovali, že ide o projekt vo všetkých variantných riešeniach, ktorý generuje príjem, a z uvedeného dôvodu musí byť dofinancovaný do výšky nákladov, ktoré počas referenčného obdobia projekt nedokáže zarobiť. Samotné dofinancovanie závisí od hodnoty vypočítanej finančnej medzery. Výhodnosť a preferenciu jednotlivých variantov posudzovať až na základe ekonomickej analýzy.

* 1. Ekonomická analýza

Ekonomická analýza na základe získaných vstupov v štandardizovanej štruktúre prostredníctvom výpočtov v súlade s riadiacou dokumentáciou vyhodnotí spoločenský prínos projektu. V ekonomickej analýze je použitá diskontná sadzba vo výške 5 %, ktorá zároveň predstavuje aj výšku nákladov obetovaných príležitostí pri realizácii projektu.

* + 1. Variant A „ZÁKLADNÁ MODERNIZÁCIA““
       1. Investičné náklady

Investičné náklady sú náklady vynaložené za účelom realizácie projektu. V prípade projektov financovaných z fondov Európskej únie a v nadväznosti na metodiku spracovávania CBA sem patria náklady vzniknuté na základnú modernizáciu železničnej trate v úseku Krásno nad Kysucou (mimo) – Čadca – štátna hranica SR/ČR v rozsahu zachovania aktuálnych parametrov trate vo všetkých 3 úsekoch (1. Krásno nad Kysucou (mimo) – Čadca (mimo) vrátane nového prestupného terminálu autobus/vlak v Krásne na Kysucou, 2. Stanica Čadca, 3. Čadca – štátna hranica SR/ČR), náklady na riadenie projektu, publicitu a pod. v súlade s cieľmi projektu. Tieto náklady sú však upravené pomocou konverzných faktorov.

Tabuľka 73 Investičné náklady ekonomické

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **1.2 Investičné náklady (EUR) - ekonomické** | **Celkom** | *2023* | *2024* | *2025* | *2026* | *2025* | *........* | *2052* |
| Plánovacie/projektové poplatky | 9 424 516,50 | 9 424 516,50 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Pozemky | 1 590 900,00 | 1 590 900,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Príprava staveniska | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Stavebné práce | 116 998 967,15 | 66 967 679,60 | 50 031 287,56 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| *Mosty železobetónové* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* |
| *Mosty oceľové a mosty priepusty* | *22 843 641,66* | *10 820 282,52* | *12 023 359,15* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* |
| *Tunely* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* |
| *Budovy* | *17 091,31* | *17 091,31* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* |
| *Nástupištia* | *2 048 392,22* | *754 541,85* | *1 293 850,37* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* |
| *Cestné komunikácie* | *1 382 043,60* | *1 382 043,60* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* |
| *Trať – železničný spodok* | *14 386 036,55* | *9 842 493,01* | *4 543 543,54* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* |
| *Trať – železničný zvršok* | *27 872 167,98* | *16 951 327,90* | *10 920 840,07* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* |
| *Podporné a oporné múry, spevnenie svahu* | *4 645 034,30* | *575 326,12* | *4 069 708,18* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* |
| *Elektrifikácia – trakčné napájacie stanice, trakčné vedenia* | *23 465 456,85* | *12 906 001,27* | *10 559 455,58* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* |
| *Oznamovacie a telekomunikačné zariadenia* | *1 933 110,65* | *543 779,03* | *1 389 331,62* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* |
| *Signalizačné a zabezpečovacie zariadenia* | *5 308 779,85* | *1 324 731,68* | *3 984 048,17* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* |
| *Zariadenia energetiky a elektrotechniky* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* |
| *Stroje a zariadenia* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* |
| *Protihlukové a iné prvky ochrany životného prostredia* | *1 360 404,02* | *113 253,15* | *1 247 150,87* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* |
| *Ostatné* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* |
| *Vyvolané investície* | *11 736 808,15* | *11 736 808,15* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* |
| Dozor | 3 509 969,01 | 2 009 030,39 | 1 500 938,63 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Iné služby (Technická pomoc, Publicita, Externé riadenie) | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| **Celkové investičné náklady** | **131 524 352,67** | **79 992 126,49** | **51 532 226,18** | **0,00** | **0,00** | **0,00** | **0,00** | **0,00** |

* + - 1. Prevádzkové náklady

Predstavujú náklady, ktoré sú rozčlenené na bežné prevádzkové výdavky a výmeny časti infraštruktúry po skončení doby životnosti (ak skončí skôr ako uplynie referenčné obdobie, ktoré je pri tomto type projektov 30 rokov). Tieto náklady sú však upravené pomocou konverzných faktorov.

Tabuľka 74 Prevádzkové náklady ekonomické (prírastkové)

|  |  |
| --- | --- |
| **3.4 Prevádzkové náklady (ekonomické)** |  |
| **Inkrementálne (PRÍRASTKOVÉ)** | **Celkom** |
| Prevádzkové náklady | 0,00 |
| Výmeny | -55 755 002,58 |
| **Celkové prevádzkové náklady na údržbu** | **-55 755 002,58** |
| Iné špecifické náklady | 0,00 |
| **Celkové iné špecifické prevádzkové náklady** | **0,00** |
| **Celkové prevádzkové náklady** | **-55 755 002,58** |

* + - 1. Ekonomické príjmy (prínosy)

V rámci ekonomickej analýzy sú do úvahy brané celospoločenské prínosy projektu:

* Čas cestujúcich
* Čas tovaru
* Úspora prevádzkových nákladov
* Bezpečnosť
* Znečisťujúce látky
* Skleníkové plyny
* Hluk

Uvedené benefity boli vyčíslené v súlade s metodikou CBA a vstupy pre výpočty vychádzajú z  dopravného modelu (minimálny variant), ktorý obsahuje informácie o počte cestujúcich, osobokm, úsporách času, množstvách prepraveného tovaru, atď.

Tabuľka 75 Ekonomické prínosy

|  |  |
| --- | --- |
| **Peňažné toky** | **Celkom (diskontované)** |
| Investičné náklady | -122 924 226 |
| Prevádzkové náklady | 47 900 905 |
| Čas cestujúcich | 2 966 717 |
| Čas tovaru | 73 113 849 |
| Prevádzkové náklady | 4 150 463 |
| Bezpečnosť | 497 243 |
| Znečisťujúce látky | 451 132 |
| Skleníkové plyny | 1 190 713 |
| Hluk | 4 578 |
| Zostatková hodnota | 32 288 578 |
| **Čisté peňažné toky** | **15 195 766** |

* + - 1. Zostatková hodnota

Zostatková hodnota bola v ekonomickej analýze vypočítaná 2 spôsobmi. Pomocou cash-flow tokov zároveň pomocou účtovných odpisov. Ako výsledná pre projekt bola použitá nižšia hodnota, teda tá konzervatívnejšia.

Tabuľka 76 Zostatková hodnota – metóda cash flow

|  |  |
| --- | --- |
| **Peňažné toky** | **Celkom** |
| Investičné náklady | **0** |
| Prevádzkové náklady | **0** |
| Čas cestujúcich | **1 463 981** |
| Čas tovaru | **32 785 383** |
| Prevádzkové náklady vozidiel | **1 483 208** |
| Znečisťujúce látky | **234 371** |
| Skleníkové plyny | **1 063 555** |
| Hluk | **2 296** |
| Súčasná hodnota peňažných tokov | **97 536 212** |

Tabuľka 77 Zostatková hodnota – odpisová metóda

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **2.1 Zostatková hodnota na základe životnosti infraštruktrálnych prvkov (alebo tzv. účtovné odpisy)** | |  |  |  |  | **ekonomická** |
| **Infraštrukturálny prvok** | **Životnosť v rokoch** | **Obdobie prevádzky v rámci referenčného obdobia** | **Nevyhnutnosť výmeny** | **Životnosť (vrátane výmeny)** | **Zostávajúca životnosť v %\*** | **Zostatková hodnota** |
| Pozemky | nekonečná | 28 | 0 | nekonečná | nekonečná | 1 590 900,00 |
| Mosty železobetónové | 100 | 28 | 0 | 100 | 72% | 0,00 |
| Mosty oceľové a priepusty | 80 | 28 | 0 | 80 | 65% | 14 848 367,08 |
| Tunely | 80 | 28 | 0 | 80 | 65% | 0,00 |
| Budovy | 60 | 28 | 0 | 60 | 53% | 9 115,37 |
| Nástupištia | 40 | 28 | 0 | 40 | 30% | 614 517,67 |
| Cestné komunikácie | 50 | 28 | 0 | 50 | 44% | 608 099,18 |
| Trať – železničný spodok | 50 | 28 | 0 | 50 | 44% | 6 329 856,08 |
| Trať – železničný zvršok | 30 | 28 | 0 | 30 | 7% | 1 858 144,53 |
| Podporné a oporné múry, spevnenie svahu | 50 | 28 | 0 | 50 | 44% | 2 043 815,09 |
| Elektrifikácia – trakčné napájacie stanice, trakčné vedenia | 30 | 28 | 0 | 30 | 7% | 1 564 363,79 |
| Oznamovacie a telekomunikačné zariadenia | 20 | 28 | 1 | 40 | 60% | 1 159 866,39 |
| Signalizačné a zabezpečovacie zariadenia | 20 | 28 | 1 | 40 | 60% | 3 185 267,91 |
| Zariadenia energetiky a elektrotechniky | 30 | 28 | 0 | 30 | 7% | 0,00 |
| Stroje a zariadenia | 30 | 28 | 0 | 30 | 7% | 0,00 |
| Protihlukové a iné prvky ochrany životného prostredia | 30 | 28 | 0 | 30 | 7% | 90 693,60 |
| **Zostatková hodnota** |  |  |  |  |  | **33 903 006,70** |

* + - 1. Výstupy ekonomickej analýzy

*Vnútorné výnosové percento*

Na začiatku kapitoly o CBA sme spomínali, že finančná analýza sa vykonáva v stálych cenách bez zarátania inflácie a prípadne zvyšovanie nákladov alebo príjmov (počas referenčného obdobia) je spôsobené nárastom výkonov z hľadiska objemu prác a nie dopytom ťahanou infláciou.

Napriek tomu je potrebné posúdiť výnosnosť alternatívnej investície, do ktorej by sme mohli prostriedky na realizáciu projektu investovať, ak by sme ich neinvestovali do projektu.

Na tento účel, resp. vyjadrenie hodnoty alternatívneho výnosu, ktorý je zároveň aj nákladom obetovaných príležitostí, je využívaná diskontná sadzba.

V prípade, že chceme projekt považovať za vhodný, musí pri zohľadnení časovej hodnoty peňazí projekt vygenerovať väčšie výnosové percento ako je diskontná sadzba, ktorá je stanovená na hodnotu 5 %.

Tabuľka 78 Výstup z ekonomickej analýzy (ERR)

|  |  |
| --- | --- |
| Ekonomická vnútorná miera návratnosti (EIRR) | 6,38% |

*Čistá súčasná hodnota*

Čistá súčasná hodnota je iným vyjadrením výsledku ekonomickej analýzy. Kým vnútorné výnosové % vyjadruje vhodnosť projektu v %, čistá súčasná hodnota ho vyjadruje v EUR. Platí súvzťažnosť, že ak je ERR = diskontnej sadzbe, tak čistá súčasná hodnota ENPV je rovná 0. Ak je vnútorné výnosové % menšie ako diskontná sadzba, tak aj čistá súčasná hodnota je záporná a ak je vnútorné výnosové % väčšie ako diskontná sadzba, tak čistá súčasná hodnota je kladná.

Tabuľka 79 Výstup z ekonomickej analýzy (ENPV)

|  |  |
| --- | --- |
| Ekonomická čistá súčasná hodnota investície (ENPV) | 15 195 766 |

* + 1. Variant B „MODERNIZÁCIA žel. trate na rýchlosť 120 až 160 km/hod“

Investičné náklady sú náklady vynaložené za účelom realizácie projektu. V prípade projektov financovaných z fondov Európskej únie a v nadväznosti na metodiku spracovávania CBA sem patria náklady vzniknuté modernizáciu železničnej trate v úseku Krásno nad Kysucou (mimo) – Čadca – štátna hranica SR/ČR v rozsahu modernizácia a výrazného zvyšovania parametrov trate vo všetkých 3 úsekoch (1. Krásno nad Kysucou (mimo) – Čadca (mimo) vrátane nového prestupného terminálu autobus/vlak. V Krásne na Kysucou by sa realizoval tunel, ktorým by sa zvýšila cestovná rýchlosť, 2. Stanica Čadca, v ktorej by sme sa zmenila konfigurácia koľajiska, 3. Čadca – štátna hranica SR/ČR by sa modernizovala v smerovo nezmenenej polohe), náklady na riadenie projektu, publicitu a pod. v súlade s cieľmi projektu. Tieto náklady sú však upravené pomocou konverzných faktorov.

Tabuľka 80 Investičné náklady ekonomické

|  |  |
| --- | --- |
| **1.2 Investičné náklady (EUR) - ekonomické** | **Celkom** |
| Plánovacie/projektové poplatky | 9 424 516,50 |
| Pozemky | 1 590 900,00 |
| Príprava staveniska | 0,00 |
| Stavebné práce | 362 158 495,70 |
| *Mosty železobetónové* | *0,00* |
| *Mosty oceľové a mosty priepusty* | *26 288 876,88* |
| *Tunely* | *158 169 356,28* |
| *Budovy* | *5 469 604,88* |
| *Nástupištia* | *9 422 292,46* |
| *Cestné komunikácie* | *1 954 923,63* |
| *Trať – železničný spodok* | *19 816 228,40* |
| *Trať – železničný zvršok* | *33 990 864,61* |
| *Podporné a oporné múry, spevnenie svahu* | *25 209 160,49* |
| *Elektrifikácia – trakčné napájacie stanice, trakčné vedenia* | *29 813 206,82* |
| *Oznamovacie a telekomunikačné zariadenia* | *20 632 737,41* |
| *Signalizačné a zabezpečovacie zariadenia* | *5 639 602,09* |
| *Zariadenia energetiky a elektrotechniky* | *0,00* |
| *Stroje a zariadenia* | *0,00* |
| *Protihlukové a iné prvky ochrany životného prostredia* | *7 407 693,04* |
| *Ostatné* | *2 593 656,77* |
| *Vyvolané investície* | *15 750 291,94* |
| Dozor | 10 864 754,87 |
| Iné služby (Technická pomoc, Publicita, Externé riadenie) | 0,00 |
| **Celkové investičné náklady** | **384 038 667,07** |

* + - 1. Prevádzkové náklady

Predstavujú náklady, ktoré sú rozčlenené na bežné prevádzkové výdavky a výmeny časti infraštruktúry po skončení doby životnosti (ak skončí skôr ako uplynie referenčné obdobie, ktoré je pri tomto type projektov 30 rokov). Tieto náklady sú však upravené pomocou konverzných faktorov.

Tabuľka 81 Prevádzkové náklady ekonomické (prírastkové)

|  |  |
| --- | --- |
| **3.4 Prevádzkové náklady (ekonomické)** |  |
| **Inkrementálne (PRÍRASTKOVÉ)** | **Celkom** |
| Prevádzkové náklady | 0,00 |
| Výmeny | -55 755 002,58 |
| **Celkové prevádzkové náklady na údržbu** | **-55 755 002,58** |
| Iné špecifické náklady | 0,00 |
| **Celkové iné špecifické prevádzkové náklady** | **0,00** |
| **Celkové prevádzkové náklady** | **-55 755 002,58** |

* + - 1. Ekonomické príjmy (prínosy)

V rámci ekonomickej analýzy sú do úvahy brané celospoločenské prínosy projektu:

* Čas cestujúcich
* Čas tovaru
* Úspora prevádzkových nákladov
* Bezpečnosť
* Znečisťujúce látky
* Skleníkové plyny
* Hluk

Uvedené benefity boli vyčíslené v súlade s metodikou CBA a vstupy pre výpočty vychádzajú z  dopravného modelu (stredný variant), ktorý obsahuje informácie o počte cestujúcich, osobokm, úsporách času, množstvách prepraveného tovaru, atď.

Tabuľka 82 Ekonomické prínosy

|  |  |
| --- | --- |
| **Peňažné toky** | **Celkom (diskontované)** |
| Investičné náklady | -343 633 373 |
| Prevádzkové náklady | 47 900 905 |
| Čas cestujúcich | 19 533 426 |
| Čas tovaru | 201 162 416 |
| Prevádzkové náklady | 29 281 589 |
| Bezpečnosť | 1 238 153 |
| Znečisťujúce látky | 1 184 700 |
| Skleníkové plyny | 4 877 836 |
| Hluk | 89 242 |
| Zostatková hodnota | 161 086 251 |
| **Čisté peňažné toky** | **770 208** |

* + - 1. Zostatková hodnota

Zostatková hodnota bola v ekonomickej analýze vypočítaná 2 spôsobmi. Pomocou cash-flow tokov zároveň pomocou účtovných odpisov. Ako výsledná pre projekt bola použitá nižšia hodnota, teda tá konzervatívnejšia**.**

Tabuľka 83 Zostatková hodnota – metóda cash flow

|  |  |
| --- | --- |
| **Peňažné toky** | **Celkom** |
| Investičné náklady | **0** |
| Prevádzkové náklady | **0** |
| Čas cestujúcich | **10 739 074** |
| Čas tovaru | **102 638 984** |
| Prevádzkové náklady vozidiel | **14 810 913** |
| Znečisťujúce látky | **682 762** |
| Skleníkové plyny | **4 514 430** |
| Hluk | **50 590** |
| Súčasná hodnota peňažných tokov | **392 810 522** |

Tabuľka 84 Zostatková hodnota – odpisová metóda

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **2.1 Zostatková hodnota na základe životnosti infraštruktrálnych prvkov (alebo tzv. účtovné odpisy)** | |  |  |  |  | **ekonomická** |
| **Infraštrukturálny prvok** | **Životnosť v rokoch** | **Obdobie prevádzky v rámci referenčného obdobia** | **Nevyhnutnosť výmeny** | **Životnosť (vrátane výmeny)** | **Zostávajúca životnosť v %\*** | **Zostatková hodnota** |
| Pozemky | nekonečná | 26 | 0 | nekonečná | nekonečná | 1 590 900,00 |
| Mosty železobetónové | 100 | 26 | 0 | 100 | 74% | 0,00 |
| Mosty oceľové a priepusty | 80 | 26 | 0 | 80 | 68% | 17 744 991,89 |
| Tunely | 80 | 26 | 0 | 80 | 68% | 106 764 315,49 |
| Budovy | 60 | 26 | 0 | 60 | 57% | 3 099 442,76 |
| Nástupištia | 40 | 26 | 0 | 40 | 35% | 3 297 802,36 |
| Cestné komunikácie | 50 | 26 | 0 | 50 | 48% | 938 363,34 |
| Trať – železničný spodok | 50 | 26 | 0 | 50 | 48% | 9 511 789,63 |
| Trať – železničný zvršok | 30 | 26 | 0 | 30 | 13% | 4 532 115,28 |
| Podporné a oporné múry, spevnenie svahu | 50 | 26 | 0 | 50 | 48% | 12 100 397,04 |
| Elektrifikácia – trakčné napájacie stanice, trakčné vedenia | 30 | 26 | 0 | 30 | 13% | 3 975 094,24 |
| Oznamovacie a telekomunikačné zariadenia | 20 | 26 | 1 | 40 | 70% | 3 610 729,05 |
| Signalizačné a zabezpečovacie zariadenia | 20 | 26 | 1 | 40 | 70% | 986 930,37 |
| Zariadenia energetiky a elektrotechniky | 30 | 26 | 0 | 30 | 13% | 0,00 |
| Stroje a zariadenia | 30 | 26 | 0 | 30 | 13% | 0,00 |
| Protihlukové a iné prvky ochrany životného prostredia | 30 | 26 | 0 | 30 | 13% | 987 692,41 |
| **Zostatková hodnota** |  |  |  |  |  | **169 140 563,86** |

* + - 1. Výstupy ekonomickej analýzy

*Vnútorné výnosové percento*

Na začiatku kapitoly o CBA sme spomínali, že finančná analýza sa vykonáva v stálych cenách bez zarátania inflácie a prípadné zvyšovanie nákladov alebo príjmov (počas referenčného obdobia) je spôsobené nárastom výkonov z hľadiska objemu prác a nie dopytom ťahanou infláciou.

Napriek tomu je potrebné posúdiť výnosnosť alternatívnej investície, do ktorej by sme mohli prostriedky na realizáciu projektu investovať, ak by sme ich neinvestovali do projektu.

Na tento účel, resp. vyjadrenie hodnoty alternatívneho výnosu, ktorý je zároveň aj nákladom obetovaných príležitostí, je využívaná diskontná sadzba.

V prípade, že chceme projekt považovať za vhodný, musí pri zohľadnení časovej hodnoty peňazí projekt vygenerovať väčšie výnosové percento ako je diskontná sadzba, ktorá je stanovená na hodnotu 5 %.

Tabuľka 85 Výstup z ekonomickej analýzy (ERR)

|  |  |
| --- | --- |
| Ekonomická vnútorná miera návratnosti (EIRR) | 5,02% |

*Čistá súčasná hodnota*

Čistá súčasná hodnota je iným vyjadrením výsledku finančnej analýzy. Kým vnútorné výnosové % vyjadruje vhodnosť projektu v %, čistá súčasná hodnota ho vyjadruje v EUR. Platí súvzťažnosť, že ak je ERR = diskontnej sadzbe, tak čistá súčasná hodnota ENPV je rovná 0. Ak je vnútorné výnosové % menšie ako diskontná sadzba, tak aj čistá súčasná hodnota je záporná a ak je vnútorné výnosové % väčšie ako diskontná sadzba, tak čistá súčasná hodnota je kladná.

Tabuľka 86 Výstup z ekonomickej analýzy (ENPV)

|  |  |
| --- | --- |
| Ekonomická čistá súčasná hodnota investície (ENPV) | 770 208 |

* + 1. Variant C „KOMBINOVANÝ – optimalizácia trate“
       1. Investičné náklady

Investičné náklady sú náklady vynaložené za účelom realizácie projektu. V prípade projektov financovaných z fondov Európskej únie a v nadväznosti na metodiku spracovávania CBA sem patria náklady vzniknuté optimalizáciou (čiastočnou modernizáciou, resp. kombináciou variantu A a variantu B) železničnej trate v úseku Krásno nad Kysucou (mimo) – Čadca – štátna hranica SR/ČR v rozsahu: základná modernizácia v 2 úsekoch (1. Krásno nad Kysucou (mimo) – Čadca (mimo) vrátane nového prestupného terminálu autobus/vlak a 2. Stanica Čadca) a v 3. úseku Čadca – štátna hranica SR/ČR by sa modernizovala v smerovo nezmenenej polohe (rovnako ako vo variante B). Ďalej sem vstupujú náklady na riadenie projektu, publicitu a pod. v súlade s cieľmi projektu.Tieto náklady sú však upravené pomocou konverzných faktorov.

Tabuľka 87 Investičné náklady ekonomické

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **1.2 Investičné náklady (EUR) - ekonomické** | **Celkom** | *2023* | *2024* | *2025* | *2026* | *2027* | *........* | *2052* |
| Plánovacie/projektové poplatky | 9 424 516,50 | 9 424 516,50 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Pozemky | 1 590 900,00 | 1 590 900,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Príprava staveniska | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Stavebné práce | 146 090 485,36 | 54 978 454,28 | 56 375 642,49 | 34 736 388,59 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| *Mosty železobetónové* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* |
| *Mosty oceľové a mosty priepusty* | *28 342 983,30* | *14 171 491,65* | *11 337 193,32* | *2 834 298,33* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* |
| *Tunely* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* |
| *Budovy* | *17 091,32* | *17 091,32* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* |
| *Nástupištia* | *2 737 466,94* | *0,00* | *1 094 986,78* | *1 642 480,16* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* |
| *Cestné komunikácie* | *1 524 955,57* | *762 477,79* | *609 982,23* | *152 495,56* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* |
| *Trať – železničný spodok* | *13 811 404,47* | *5 524 561,79* | *5 524 561,79* | *2 762 280,89* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* |
| *Trať – železničný zvršok* | *27 537 368,28* | *8 261 210,48* | *11 014 947,31* | *8 261 210,48* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* |
| *Podporné a oporné múry, spevnenie svahu* | *23 144 536,10* | *12 003 171,64* | *9 257 814,44* | *1 883 550,03* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* |
| *Elektrifikácia – trakčné napájacie stanice, trakčné vedenia* | *23 237 706,54* | *6 971 311,96* | *9 295 082,62* | *6 971 311,96* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* |
| *Oznamovacie a telekomunikačné zariadenia* | *4 481 983,95* | *448 198,40* | *896 396,79* | *3 137 388,77* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* |
| *Signalizačné a zabezpečovacie zariadenia* | *2 893 295,85* | *0,00* | *0,00* | *2 893 295,85* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* |
| *Zariadenia energetiky a elektrotechniky* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* |
| *Stroje a zariadenia* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* |
| *Protihlukové a iné prvky ochrany životného prostredia* | *5 257 379,53* | *1 577 213,86* | *2 102 951,81* | *1 577 213,86* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* |
| *Ostatné* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* |
| *Vyvolané investície* | *13 104 313,49* | *5 241 725,40* | *5 241 725,40* | *2 620 862,70* | *0,00* | *0,00* | *0,00* | *0,00* |
| Dozor | 4 382 714,56 | 1 649 353,63 | 1 691 269,27 | 1 042 091,66 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Iné služby (Technická pomoc, Publicita, Externé riadenie) | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| **Celkové investičné náklady** | **161 488 616,42** | **67 643 224,41** | **58 066 911,76** | **35 778 480,25** | **0,00** | **0,00** | **0,00** | **0,00** |

* + - 1. Prevádzkové náklady

Predstavujú náklady, ktoré sú rozčlenené na bežné prevádzkové výdavky a výmeny časti infraštruktúry po skončení doby životnosti (ak skonči skôr ako uplynie referenčné obdobie, ktoré je pri tomto type projektov 30 rokov). Tieto náklady sú však upravené pomocou konverzných faktorov.

Tabuľka 88 Prevádzkové náklady ekonomické (prírastkové)

|  |  |
| --- | --- |
| **3.4 Prevádzkové náklady (ekonomické)** |  |
| **Inkrementálne (PRÍRASTKOVÉ)** | **Celkom** |
| Prevádzkové náklady | 0,00 |
| Výmeny | -55 755 002,58 |
| **Celkové prevádzkové náklady na údržbu** | **-55 755 002,58** |
| Iné špecifické náklady | 0,00 |
| **Celkové iné špecifické prevádzkové náklady** | **0,00** |
| **Celkové prevádzkové náklady** | **-55 755 002,58** |

* + - 1. Ekonomické príjmy (prínosy)

V rámci ekonomickej analýzy sú do úvahy brané celospoločenské prínosy projektu:

* Čas cestujúcich
* Čas tovaru
* Úspora prevádzkových nákladov
* Bezpečnosť
* Znečisťujúce látky
* Skleníkové plyny
* Hluk

Uvedené benefity boli vyčíslené v súlade s metodikou CBA a vstupy pre výpočty vychádzajú z  dopravného modelu (kombinovaný variant), ktorý obsahuje informácie o počte cestujúcich, osobokm, úsporách času, množstvách prepraveného tovaru, atď.

Tabuľka 89 Prevádzkové príjmy (prínosy)

|  |  |
| --- | --- |
| **Peňažné toky** | **Celkom (diskontované)** |
| Investičné náklady | -147 997 316 |
| Prevádzkové náklady | 47 900 905 |
| Čas cestujúcich | 7 919 984 |
| Čas tovaru | 100 221 561 |
| Prevádzkové náklady | 7 054 153 |
| Bezpečnosť | 545 972 |
| Znečisťujúce látky | 517 828 |
| Skleníkové plyny | 1 340 833 |
| Hluk | 336 372 |
| Zostatková hodnota | 43 590 613 |
| **Čisté peňažné toky** | **28 430 472** |

* + - 1. Zostatková hodnota

Zostatková hodnota bola v ekonomickej analýze vypočítaná 2 spôsobmi. Pomocou cash-flow tokov zároveň pomocou účtovných odpisov. Ako výsledná pre projekt bola použitá nižšia hodnota, teda tá konzervatívnejšia.

Tabuľka 90 Zostatková hodnota – metóda cash flow

|  |  |
| --- | --- |
| **Peňažné toky** | **Celkom** |
| Investičné náklady | **0** |
| Prevádzkové náklady | **0** |
| Čas cestujúcich | **4 092 361** |
| Čas tovaru | **47 900 370** |
| Prevádzkové náklady vozidiel | **3 379 757** |
| Znečisťujúce látky | **281 234** |
| Skleníkové plyny | **1 219 532** |
| Hluk | **180 698** |
| Súčasná hodnota peňažných tokov | **143 976 350** |

Tabuľka 91 Zostatková hodnota – odpisová metóda

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **2.1 Zostatková hodnota na základe životnosti infraštruktrálnych prvkov (alebo tzv. účtovné odpisy)** | |  |  |  |  | **ekonomická** |
| **Infraštrukturálny prvok** | **Životnosť v rokoch** | **Obdobie prevádzky v rámci referenčného obdobia** | **Nevyhnutnosť výmeny** | **Životnosť (vrátane výmeny)** | **Zostávajúca životnosť v %\*** | **Zostatková hodnota** |
| Pozemky | nekonečná | 27 | 0 | nekonečná | nekonečná | 1 590 900,00 |
| Mosty železobetónové | 100 | 27 | 0 | 100 | 73% | 0,00 |
| Mosty oceľové a priepusty | 80 | 27 | 0 | 80 | 66% | 18 777 226,44 |
| Tunely | 80 | 27 | 0 | 80 | 66% | 0,00 |
| Budovy | 60 | 27 | 0 | 60 | 55% | 9 400,22 |
| Nástupištia | 40 | 27 | 0 | 40 | 33% | 889 676,76 |
| Cestné komunikácie | 50 | 27 | 0 | 50 | 46% | 701 479,56 |
| Trať – železničný spodok | 50 | 27 | 0 | 50 | 46% | 6 353 246,06 |
| Trať – železničný zvršok | 30 | 27 | 0 | 30 | 10% | 2 753 736,83 |
| Podporné a oporné múry, spevnenie svahu | 50 | 27 | 0 | 50 | 46% | 10 646 486,61 |
| Elektrifikácia – trakčné napájacie stanice, trakčné vedenia | 30 | 27 | 0 | 30 | 10% | 2 323 770,65 |
| Oznamovacie a telekomunikačné zariadenia | 20 | 27 | 1 | 40 | 65% | 728 322,39 |
| Signalizačné a zabezpečovacie zariadenia | 20 | 27 | 1 | 40 | 65% | 470 160,58 |
| Zariadenia energetiky a elektrotechniky | 30 | 27 | 0 | 30 | 10% | 0,00 |
| Stroje a zariadenia | 30 | 27 | 0 | 30 | 10% | 0,00 |
| Protihlukové a iné prvky ochrany životného prostredia | 30 | 27 | 0 | 30 | 10% | 525 737,95 |
| **Zostatková hodnota** |  |  |  |  |  | **45 770 144,05** |

* + - 1. Výstupy ekonomickej analýzy

*Vnútorné výnosové percento*

Na začiatku kapitoly o CBA sme spomínali, že finančná analýza sa vykonáva v stálych cenách bez zarátania inflácie a prípadne zvyšovanie nákladov alebo príjmov (počas referenčného obdobia) je spôsobené nárastom výkonov z hľadiska objemu prác a nie dopytom ťahanou infláciou.

Napriek tomu je potrebné posúdiť výnosnosť alternatívnej investície, do ktorej by sme mohli prostriedky na realizáciu projektu investovať, ak by sme ich neinvestovali do projektu.

Na tento účel, resp. vyjadrenie hodnoty alternatívneho výnosu, ktorý je zároveň aj nákladom obetovaných príležitostí, je využívaná diskontná sadzba.

V prípade, že chceme projekt považovať za vhodný, musí pri zohľadnení časovej hodnoty peňazí projekt vygenerovať väčšie výnosové percento ako je diskontná sadzba, ktorá je stanovená na hodnotu 5 %.

Tabuľka 92 Výstup z ekonomickej analýzy (ERR)

|  |  |
| --- | --- |
| Ekonomická vnútorná miera návratnosti (EIRR) | 6,93% |

*Čistá súčasná hodnota*

Čistá súčasná hodnota je iným vyjadrením výsledku finančnej analýzy. Kým vnútorné výnosové % vyjadruje vhodnosť projektu v %, čistá súčasná hodnota ho vyjadruje v EUR. Platí súvzťažnosť, že ak je ERR = diskontnej sadzbe, tak čistá súčasná hodnota ENPV je rovná 0. Ak je vnútorné výnosové % menšie ako diskontná sadzba, tak aj čistá súčasná hodnota je záporná a ak je vnútorné výnosové % väčšie ako diskontná sadzba, tak čistá súčasná hodnota je kladná.

Tabuľka 93 Výstup z ekonomickej analýzy (ENPV)

|  |  |
| --- | --- |
| Ekonomická čistá súčasná hodnota investície (ENPV) | 28 430 472 |

* 1. Citlivostná riziková analýza
     1. Variant A „ZÁKLADNÁ MODERNIZÁCIA“
        1. Citlivostná analýza

V rámci citlivostnej analýzy sa sleduje citlivosť výstupných ukazovateľov CBA analýzy ako:

* FNPV/C
* ENPV

na zmenu vstupných premenných. Sledované vstupné premenné pre posúdenie citlivosti výstupných premenných v CBA analýze projektu sú:

* investičné výdavky (náklady),
* prevádzkové výdavky (náklady),
* úspora času - osobná doprava,
* vlkm – osobná doprava,
* vzkm – prevedená doprava,
* úspora času - nákladná doprava,
* vlkm – nákladná doprava,
* množstvo prepraveného tovaru – nákladná doprava,
* zostatková hodnota.

V rámci spracovaného modelu boli vypočítané hodnoty o koľko % sa zmenia výstupné ukazovatele, ak dôjde k zmene vstupnej hodnoty o 1%, 5% a 10% smerom nahor alebo o 1%, 5% a 10% smerom nadol, pričom sa sledujú zmeny iba u jednej vstupnej premennej, kým ostatné v čase testovania ostávajú nezmenené.

V prípade, že 1%, 5% a 10% zmena vstupnej premennej smerom nahor alebo smerom nadol spôsobí väčšiu zmenu výstupného ukazovateľa, považujeme premennú za kritickú. V takom prípade je potrebné vstupnú premennú ďalej testovať prostredníctvom rizikovej analýzy a určiť hodnotu, pod ktorú nesmie klesnúť, respektíve nad ktorú nesmie stúpnuť, aby sa projekt podľa stanovených pravidiel nestal nerealizovateľným/nefinancovateľným.

Na základe vykonaného testovania je možné konštatovať, že vo vzťahu k výstupnému ukazovateľu FNPV/C sú citlivé investičné výdavky. Vo vzťahu k výstupnému ukazovateľu ENPV sú citlivé investičné náklady, prevádzkové náklady, úspora času – nákladná doprava, vlkm – nákladná doprava a množstvo prepraveného tovaru – nákladná doprava.

V nasledujúcich kapitolách sme pre ilustráciu uviedli len 1% zmenu vstupnej premennej. Kompletná citlivostná a riziková analýza so zmenami vstupných premenných 1%, 5% a 10% je v excelovskej časti.

* + - * 1. Citlivosť na zmenu FNPV/C

Za kritické (citlivé) premenné, ktoré majú vplyv na FNPV/C sú investičné náklady. Tak ako je možné vidieť v nasledujúcich tabuľkách a grafe. V prípade, že by investičné náklady klesli o 58,58 % došlo by k situácií, že by sa projekt stal samofinancovateľným a nebolo by potrebné jeho financovanie z fondov Európskej únie.

Tabuľka 94 Citlivosť vstupných premenných na FNPV/C

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Zmena FNPV\_C (% zmena)** | **-1%** | **0%** | **1%** |
| Investičné výdavky | 1,714% | 0,000% | -1,714% |
| Prevádzkové výdavky | -0,679% | 0,000% | 0,679% |
| Prevádzkové príjmy | -0,023% | 0,000% | 0,023% |
| Zostatková hodnota | -0,011% | 0,000% | 0,011% |

Tabuľka 95 Prepínacie hodnoty pri FNPV/C

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Zmena FNPV\_C (% zmena)** | **Kritická premenná** | **FNPV\_C >= 0** | **Poznámka** |
| Investičné výdavky | **Áno** | **-58,58%** | Investičné výdavky by museli klesnúť o 58,58% aby hodnota FNPV\_C bola 0 alebo viac. Ide o nereálny scenár. |
| Prevádzkové výdavky | Nie | ---- |  |
| Prevádzkové príjmy | Nie | ---- |  |
| Zostatková hodnota | Nie | ---- |  |

Graf 1 Citlivosť vstupných premenných na FNPV/C

* + - * 1. Citlivosť na zmenu ENPV

V prípade ekonomickej analýzy a teda vplyvu na ENPV existuje v tomto variante 5 premenných, ktoré by mohli spôsobiť, že by projekt nebol prínosný z celospoločenského hľadiska a nebolo by ho možné vôbec realizovať. Ide investičné náklady, prevádzkové náklady, úsporu času nákladnej dopravy, vlkm nákladnej dopravy a množstvo prepraveného tovaru v nákladnej doprave. Aby sa projekt sa ekonomicky nevhodným, museli byť jeho investičné náklady stúpnuť o 19,36 %, alebo prevádzkové výdavky klesnúť o 45,37 %, alebo úspora času v nákladnej doprave klesnúť o 18,01 %, alebo vlkm v nákladnej doprave klesnúť 20,50 %, alebo množstvo prepraveného tovaru klesnúť o 20,90 %.

Tabuľka 96 Citlivosť vstupných premenných na ENPV

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Zmena ENPV (% zmena)** | **-1%** | **0%** | **1%** |
| Investičné náklady | 8,089% | 0,00% | -8,089% |
| Prevádzkové náklady | -3,152% | 0,00% | 3,152% |
| Úspora času - osobná doprava | -0,195% | 0,00% | 0,195% |
| vlkm - osobná doprava | -0,069% | 0,00% | 0,069% |
| vzkm - prevedená doprava | -0,215% | 0,00% | 0,215% |
| Úspora času - nákladná doprava | -4,811% | 0,00% | 4,811% |
| vlkm - nákladná doprava | -4,887% | 0,00% | 4,887% |
| množstvo prepraveného tovaru - nákladná doprava | -4,811% | 0,00% | 4,811% |
| Zostatková hodnota | -0,516% | 0,00% | 0,516% |

Tabuľka 97 Prepínacie hodnoty pri ENPV

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Zmena ENPV (% zmena)** | **Kritická premenná** | **ENPV <= 0** | **Poznámka** |
| Investičné náklady | **Áno** | **19,36%** | Nárast investičných nákladov v socio-ekonomickej analýze o 19,36% by znamenal, že socio-ekonomické prínosy by sa dostali na 0 resp. aj na mínusovú hodnotu. Ide o menej pravdepodobný scenár avšak treba vziať do úvahy rast nákladov stavebných materiálov. |
| Prevádzkové náklady | **Áno** | **-45,37%** | Pokles úspory prevádzkových nákladov v socio-ekonomickej analýze o 45,37% by znamenal, že socio-ekonomické prínosy by sa dostali na 0 resp. aj na mínusovú hodnotu. Ide o nereálny scenár. |
| Úspora času - osobná doprava | Nie | ------- |  |
| vlkm - osobná doprava | Nie | ------- |  |
| vzkm - prevedená doprava | Nie | ------- |  |
| Úspora času - nákladná doprava | **Áno** | **-18,01%** | Pokles úspory času nákladnej dopravy v socio-ekonomickej analýze o 18,01% by znamenal, že socio-ekonomické prínosy by sa dostali na 0 resp. aj na mínusovú hodnotu. Realizácia projektu sa prejaví vo zvýšenej spoľahlivosti železničnej dopravy a teda je málo pravdepodobné, že by došlo až k takému výraznému poklesu úspory času nákladnej dopravy avšak oproti variantu Optimalizácie trate je tu vyššie riziko vzhľadom nato, že rozsah prác je nižší. |
| vlkm - nákladná doprava | **Áno** | **-20,50%** | Pokles množstva vlkm nákladnej dopravy v rámci v socio-ekonomickej analýze o 20,50% by znamenal, že socio-ekonomické prínosy by sa dostali na 0 resp. aj na mínusovú hodnotu. Železničná nákladná doprava predstavuje ekologický spôsob prepravy tovarov a predpokladá sa nárast jej významu v blízkej budúcnosti. Na základe uvedeného je teda málo pravdepodobné, že by došlo až k takému poklesu a to aj v súvislosti s predpokladným zvýšeným záujmom o prepravu tovarov. |
| množstvo prepraveného tovaru - nákladná doprava | **Áno** | **-20,90%** | Pokles množstva prepraveného tovaru v rámci v socio-ekonomickej analýze o 20,90% by znamenal, že socio-ekonomické prínosy by sa dostali na 0 resp. aj na mínusovú hodnotu. Železničná nákladná doprava predstavuje ekologický spôsob prepravy tovarov a predpokladá sa nárast jej významu v blízkej budúcnosti. Na základe uvedeného je teda málo pravdepodobné, že by došlo až k takému poklesu prepravy tovarov. |
| Zostatková hodnota | Nie | ------- |  |

Graf 2 Citlivosť vstupných premenných na ENPV

* + - 1. Analýza scenárov

Keďže boli identifikované kritické premenné a hodnoty o koľko by sa museli zmeniť, aby bol projekt nerealizovateľný, boli namodelované aj tri scenáre:

* Pesimistický,
* Realistický,
* Optimistický.

Pri týchto scenároch boli určené teoretické hodnoty odchýlok jednotlivých premenných, pričom pozornosť sa sústredila predovšetkým na tie, ktoré boli identifikované ako citlivé a bol posúdený ich vplyv na výstupné ukazovatele finančnej a ekonomickej analýzy.

V žiadnom zo stanovených scenárov neprichádza k v rámci finančnej analýzy k situácií, že by bol projekt samofinancovateľný. V prípade ekonomickej analýzy sú hodnoty ERR stále nad úrovňou diskontnej sadzby okrem pesimistického scenára.

Tabuľka 98 Analýza scenárov a jej dopad na finančnú analýzu

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Scenár** | Pesimistický | Realistický | Optimistický |
| FRR/C [%] | -10,07% | -9,54% | -8,47% |
| FNPV/C [EUR] | -97 323 060 | -86 162 844 | -64 015 684 |

Tabuľka 99 Analýza scenárov a jej dopad na ekonomickú analýzu

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Scenár** | Pesimistický | Realistický | Optimistický |
| ERR [%] | 4,41% | 5,92% | 8,82% |
| ENPV [EUR] | -7 169 340 | 10 592 573 | 37 429 713 |

* + - 1. Kvalitatívna riziková analýza

Vzhľadom na to, že nie všetky riziká je možné vyhodnotiť kvantitatívne a vypočítať ich, existujú aj riziká, ktoré je potrebné iba slovne zadefinovať (popísať ich) a vyhodnotiť ich tak, že sa popíšu kroky, ktoré je potrebné zabezpečiť, aby došlo k minimalizácií ich naplnenia. V nižšie uvedenej tabuľke sú tieto kvalitatívne riziká popísané.

Tabuľka 100 Kvalitatívna analýza rizík

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Nepriaznivá údalosť** | **Ovplyvnená kritická premenná** | **Príčina nepriaznivej udalosti** | **Vplyv na projekt** | **Dopad na cash-flow** | **Pravdepodobnosť výskytu** | **Závažnosť vplyvu** | **Úroveň rizika** | **Preventívne alebo zmierňujúce opatrenie** | **Zostatkové riziko** |
|
| **Analýza dopytu** | | | | | | | | | |
| Zníženie úspory času v železničnej nákladnej doprave | Čas tovaru | Nepresný výpočet úspory času vygenerovanej realizáciou projektu | Zníženie hodnoty socio-ekonomických benefitov vygenerovaných realizáciou projektu | Zhoršenie socio-ekonomických ukazovateľov projektu | C | III | Stredná | Pri odhadoch vychádzať z čo najpresnejsích podkladov, prieskumov | Stredná |
| Zníženie realizovaných vlkm a množstva prepraveného tovaru v rámci železničnej nákladnej dopravy | Čas tovaru Prevádzkové náklady vozidiel Znečisťujúce látky Skleníkové plyny Hluk | Zníženie dopyt po železničnej nákladnej doprave Nepresný odhad prepraveného množstva tovarov | Zníženie hodnoty socio-ekonomických benefitov vygenerovaných realizáciou projektu | Zhoršenie socio-ekonomických ukazovateľov projektu | B | III | Stredná | Konzervatívny odhad priemernej prepravnej vzdialenosti Pri odhadoch vychádzať z čo najpresnejsích podkladov, prieskumov | Nízke |
| Stagnácia železničnej dopravy v rámci Slovenskej republiky ako výsledok slabého rozvoja železničnej siete | Nešpecifikované | Minimálne investície do železničnej infraštruktúry Nerozvíjanie železničnej infraštruktúry Obchádzanie Slovenskej republiky zo strany zahraničných železničných dopravcov (osobných aj nákladných) | Nešpecifikované | Nešpecifikované | C | IV | Stredná | Zrýchlenie tempa modernizácie železničnej infraštruktúry v rámci Slovenskej republiky Investície do rozvoja železničnej infraštruktúry | Stredná |
| **Verejné obstarávanie** | | | | | | | | | |
| Zdržanie v procese verejného obstarávania | Všetky premenné | Vyhlásenie verejného obstarávania v neskoršom termíne ako bolo plánované,  Riešenie námietok účastníkov verejného obstarávania | Oneskorenie začiatku a konca realizácie projektu | V prípade výrazného zdržania pri procesoch VO hrozí neskorší nábeh socio-ekonomických benefitov projektu. | C | II | Stredná | Adekvátna príprava a riadenie procesov verejného obstarávania | Nízke |
| **Realizácia projektu** | | | | | | | | | |
| Nedodržanie rozpočtu projektu | Investičné výdavky | Vyššie náklady na realizáciu stavby ako sa predpokladalo pred vyhlásením VO | Investičné náklady vyššie ako odhadované | Vyššie investičné výdavky potrebné na realizáciu projektu | B | III | Stredná | Projektová dokumentácia v čo najdetailnejšom stupni Prieskum trhu pri príprave PHZ Kvalitne nastavené zmluvné vzťahy s budúcim Zhotoviteľom stavebných prác | Nízke |
| **Prevádzka** | | | | | | | | | |
| Úspory prevádzkových výdavkov menšie jako predpokladané | Prevádzkové výdavky | Nepresne vyčíslené úspory prevádzkových výdavkov projektu | Znížene úspory prevádzkových výdavkov projektu | Zhoršenie socio-ekonomických ukazovateľov projektu | A | III | Nízke | Pri tvorbe scenárov vývoja prevádzkových výdavkov je potrebné vychádzať z čo najpresnejších údajov | Nízke |

* + - 1. Pravdepodobnostná riziková analýza

V predchádzajúcich kapitolách sme si identifikovali citlivé premenné a zároveň vypočítali hodnoty, ako by sa tieto citlivé premenné museli zmeniť, aby to ohrozilo realizáciu projektu. Následná analýza scenárov preukázala, že v pesimistickom scenári sa dostávame do pásma nemožnosti realizovať projekt, pričom v žiadnom scenári sa nedostávame do pásma nemožnosti financovať ho zo zdrojov Operačného Programu Integrovaná Infraštruktúra 2014 – 2020 z dôvodu schopnosti samofinancovania.

Graf 3 Rozdelenie pravdepodobnosti rizika FNPV

Pravdepodobnosť, že by hodnota FNPV bola väčšia ako 0 a zároveň hodnota FRR by bola väčšia ako diskontná sadzba, ktorá je stanovená na úrovni 4 % je 14,29 %. Takáto pravdepodobnosť je značne akceptovateľná.

Graf 4 Rozdelenie pravdepodobnosti rizika ENPV

Pravdepodobnosť, že by celospoločenské benefity projektu klesli tak, že by hodnota ENPV bola menšia ako 1 a zároveň hodnota ERR menšia ako diskontná sadzba je 51,28 %, teda môže nastať, pričom pravdepodobnosť je viac ako ½, čo zaraďuje tento variant medzi citlivý na zmeny, resp. rizikový aj keď podľa výsledkov ekonomickej analýzy sa umiestnil ako realizovateľný na 2 mieste z 3.

* + 1. Variant B „MODERNIZÁCIA žel. trate na rýchlosť 120 až 160 km/hod“
       1. Citlivostná analýza

V rámci citlivostnej analýzy sa sleduje citlivosť výstupných ukazovateľov CBA analýzy ako:

* FNPV/C
* ENPV

na zmenu vstupných premenných. Sledované vstupné premenné pre posúdenie citlivosti výstupných premenných v CBA analýze projektu sú:

* investičné výdavky (náklady),
* prevádzkové výdavky (náklady),
* úspora času - osobná doprava,
* vlkm – osobná doprava,
* vzkm – prevedená doprava,
* úspora času - nákladná doprava,
* vlkm – nákladná doprava,
* množstvo prepraveného tovaru – nákladná doprava,
* zostatková hodnota.

V rámci spracovaného modelu boli vypočítané hodnoty o koľko % sa zmenia výstupné ukazovatele, ak dôjde k zmene vstupnej hodnoty o 1%, 5% a 10% smerom nahor alebo o 1%, 5% a 10% smerom nadol, pričom sa sledujú zmeny iba u jednej vstupnej premennej, kým ostatné v čase testovania ostávajú nezmenené.

V prípade, že 1%, 5% a 10%zmena vstupnej premennej smerom nahor alebo smerom nadol spôsobí väčšiu zmenu výstupného ukazovateľa, považujeme premennú za kritickú. V takom prípade je potrebné vstupnú premennú ďalej testovať prostredníctvom rizikovej analýzy a určiť hodnotu, pod ktorú nesmie klesnúť, respektíve nad ktorú nesmie stúpnuť, aby sa projekt podľa stanovených pravidiel nestal nerealizovateľným/nefinancovateľným.

Na základe vykonaného testovania je možné konštatovať, že vo vzťahu k výstupnému ukazovateľu FNPV/C sú citlivé investičné výdavky. Vo vzťahu k výstupnému ukazovateľu ENPV sú citlivé investičné náklady, prevádzkové náklady, úspora času – osobná doprava, vlkm – osobná doprava, vzkm – prevedená doprava, úspora času – nákladná doprava, vlkm – nákladná doprava, množstvo prepraveného tovaru – nákladná doprava a zostatková hodnota.

V nasledujúcich kapitolách sme pre ilustráciu uviedli len 1% zmenu vstupnej premennej. Kompletná citlivostná a riziková analýza so zmenami vstupných premenných 1%, 5% a 10% je v excelovskej časti.

* + - * 1. Citlivosť na zmenu FNPV/C

Za kritické (citlivé) premenné, ktoré majú vplyv na FNPV/C sú investičné náklady. Tak ako je možné vidieť v nasledujúcich tabuľkách a grafe. V prípade, že by investičné náklady klesli o 84,82 % došlo by k situácií, že by sa projekt stal samofinancovateľným a nebolo by potrebné jeho financovanie z fondov Európskej únie.

Tabuľka 101 Citlivosť vstupných premenných na FNPV/C

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Zmena FNPV\_C (% zmena)** | **-1%** | **0%** | **1%** |
| Investičné výdavky | 1,185% | 0,000% | -1,185% |
| Prevádzkové výdavky | -0,167% | 0,000% | 0,167% |
| Prevádzkové príjmy | -0,012% | 0,000% | 0,012% |
| Zostatková hodnota | -0,006% | 0,000% | 0,006% |

Tabuľka 102 Prepínacie hodnoty pri FNPV/C

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Zmena FNPV\_C (% zmena)** | **Kritická premenná** | **FNPV\_C >= 0** | **Poznámka** |
| Investičné výdavky | **Áno** | **-84,82%** | Investičné výdavky by museli klesnúť o 84,82% aby hodnota FNPV\_C bola 0 alebo viac. Ide o nereálny scenár. |
| Prevádzkové výdavky | Nie | ---- |  |
| Prevádzkové príjmy | Nie | ---- |  |
| Zostatková hodnota | Nie | ---- |  |

Graf 5 Citlivosť vstupných premenných na FNPV/C

* + - * 1. Citlivosť na zmenu ENPV

V prípade ekonomickej analýzy a teda vplyvu na ENPV existuje v tomto variante až 9 premenných, teda všetky testované premenné, ktoré by mohli spôsobiť, že by projekt nebol prínosný z celospoločenského hľadiska a nebolo by ho možné vôbec realizovať. Ide investičné náklady pri ktorých by stačil nárast o 0,23 %, alebo pokles úspory prevádzkových nákladov o 2,30 %, alebo úspora času v osobnej doprave by musela klesnúť 3,44 %, alebo vlkm v osobnej dopravy by museli klesnúť o 15,50 %, alebo vzkm z prevedenej dopravy by museli klesnúť o 14,40 %, alebo úspora času v nákladnej doprave by musela klesnúť o 0,34 %, alebo vlkm v nákladnej doprave by museli klesnúť o 0,50 %, alebo množstvo prepraveného tovaru by muselo klesnúť o 0,540 %, alebo zostatková hodnota by musela klesnúť o 1,97 %.

Tabuľka 103 Citlivosť vstupných premenných na ENPV

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Zmena ENPV (% zmena)** | **-1%** | **0%** | **1%** |
| Investičné náklady | 446,157% | 0,00% | -446,157% |
| Prevádzkové náklady | -62,192% | 0,00% | 62,192% |
| úspora času - osobná doprava | -25,361% | 0,00% | 25,361% |
| vlkm - osobná doprava | -12,750% | 0,00% | 12,750% |
| vzkm - prevedená doprava | -10,838% | 0,00% | 10,838% |
| úspora času - nákladná doprava | -261,179% | 0,00% | 261,179% |
| vlkm - nákladná doprava | -267,621% | 0,00% | 267,621% |
| množstvo prepraveného tovaru - nákladná doprava | -261,179% | 0,00% | 261,179% |
| Zostatková hodnota | -50,811% | 0,00% | 50,811% |

Tabuľka 104 Prepínacie hodnoty pri ENPV

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Zmena ENPV (% zmena)** | **Kritická premenná** | **ENPV <= 0** | **Poznámka** |
| Investičné náklady | **Áno** | **0,23%** | Nárast investičných nákladov v socio-ekonomickej analýze o 0,23% by znamenal, že socio-ekonomické prínosy by sa dostali na 0 resp. aj na mínusovú hodnotu. Ide o vysoko rizikovú premennú vzhľadom na fakt, že v súčasťou modernizácie trate má byť aj výstavba tunela čo so sebou prínáša riziká v podobe nepredvídateľných zmien v geológií. |
| Prevádzkové náklady | **Áno** | **-2,30%** | Pokles úspory prevádzkových nákladov v socio-ekonomickej analýze o 2,30% by znamenal, že socio-ekonomické prínosy by sa dostali na 0 resp. aj na mínusovú hodnotu. Ide o rizikovú premennú, ktorej malá zmena môže výrazne ovplzvniť výstupy projektu. |
| úspora času - osobná doprava | **Áno** | **-3,44%** | Pokles úspory času v osobnej doprave v rámci socio-ekonomickej analýzy o 3,44% by znamenal, že socio-ekonomické prínosy by sa dostali na 0 resp. aj na mínusovú hodnotu. Ide o rizkovú premennú pri ktorej miernom poklese už môžu byť prínosy projektu nedostatočné |
| vlkm - osobná doprava | **Áno** | **-15,50%** | Pokles vlkm v osobnej doprave v rámci socio-ekonomickej analýzy o 15,50% by znamenal, že socio-ekonomické prínosy by sa dostali na 0 resp. aj na mínusovú hodnotu. Uvedený pokles vlkm osobnej dopravy je málo pravdepodobný nakoľko dopyt po vlakovej doprave má rastúci trend a tomuto trendu sa dopravcovia/objednávatelia dopravy vo verejnom záujme snažia prispôsobiť. |
| vzkm - prevedená doprava | **Áno** | **-14,40%** | Pokles vzkm prevedenej dopravy v rámci socio-ekonomickej analýzy o 14,40% by znamenal, že socio-ekonomické prínosy by sa dostali na 0 resp. aj na mínusovú hodnotu. Uvedený pokles vzkm prevedenej dopravy je málo pravdepodobný nakoľko dopyt po vlakovej doprave má rastúci trend a tým rastie aj motivácia presadnúť z IAD do verejnej dopravy. |
| úspora času - nákladná doprava | **Áno** | **-0,34%** | Pokles úspory času v nákladnej doprave v rámci socio-ekonomickej analýzy o 0,34% by znamenal, že socio-ekonomické prínosy by sa dostali na 0 resp. aj na mínusovú hodnotu. Ide o vysoko rizikovú premennú pri ktorej minimálnom poklese už môžu byť prínosy projektu nedostatočné. |
| vlkm - nákladná doprava | **Áno** | **-0,50%** | Pokles množstva vlkm nákladnej dopravy v rámci v socio-ekonomickej analýze o 0,50% by znamenal, že socio-ekonomické prínosy by sa dostali na 0 resp. aj na mínusovú hodnotu. Ide o vysoko rizikovú premennú pri ktorej minimálnom poklese už môžu byť prínosy projektu nedostatočné. |
| množstvo prepraveného tovaru - nákladná doprava | **Áno** | **-0,50%** | Pokles množstva prepraveného tovaru v rámci v socio-ekonomickej analýze o 0,50% by znamenal, že socio-ekonomické prínosy by sa dostali na 0 resp. aj na mínusovú hodnotu. Ide o vysoko rizikovú premennú pri ktorej minimálnom poklese už môžu byť prínosy projektu nedostatočné. |
| Zostatková hodnota | **Áno** | **-1,97** | Pokles zostatkovej hodnoty v socio-ekonomickej analýze o 1,97% by znamenal, že socio-ekonomické prínosy by sa dostali na 0 resp. aj na mínusovú hodnotu. Ide o rizikovú premennú. |

Graf 6 Citlivosť vstupných premenných na ENPV

* + - 1. Analýza scenárov

Keďže boli identifikované kritické premenné a hodnoty o koľko by sa museli zmeniť, aby bol projekt nerealizovateľný, boli namodelované aj tri scenáre:

* Pesimistický,
* Realistický,
* Optimistický.

Pri týchto scenároch boli určené teoretické hodnoty odchýlok jednotlivých premenných, pričom pozornosť sa sústredila predovšetkým na tie, ktoré boli identifikované ako citlivé a bol posúdený ich vplyv na výstupné ukazovatele finančnej a ekonomickej analýzy.

V žiadnom zo stanovených scenárov neprichádza k v rámci finančnej analýzy k situácií, že by bol projekt samofinancovateľný. V prípade ekonomickej analýzy sú hodnoty ERR nad úrovňou diskontnej sadzby iba v optimistickom scenári, čo už môže pri tomto variante vyvolávať oprávnene znepokojenie.

Tabuľka 105 Analýza scenárov a jej dopad na finančnú analýzu

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Scenár** | Pesimistický | Realistický | Optimistický |
| FRR/C [%] | -12,59% | -12,39% | -12,03% |
| FNPV/C [EUR] | -365 873 681 | -344 471 862 | -292 042 818 |

Tabuľka 106 Analýza scenárov a jej dopad na ekonomickú analýzu

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Scenár** | Pesimistický | Realistický | Optimistický |
| ERR [%] | 3,78% | 4,74% | 6,44% |
| ENPV [EUR] | -54 488 345 | -11 409 715 | 55 656 880 |

* + - 1. Kvalitatívna riziková analýza

Vzhľadom na to, že nie všetky riziká je možné vyhodnotiť kvantitatívne a vypočítať ich, existujú aj riziká, ktoré je potrebné iba slovne zadefinovať (popísať ich) a vyhodnotiť ich tak, že sa popíšu kroky, ktoré je potrebné zabezpečiť, aby došlo k minimalizácií ich naplnenia. V nižšie uvedenej tabuľke sú tieto kvalitatívne riziká popísané.

Tabuľka 107 Kvalitatívna analýza rizík

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Nepriaznivá údalosť** | **Ovplyvnená kritická premenná** | **Príčina nepriaznivej udalosti** | **Vplyv na projekt** | **Dopad na cash-flow** | **Pravdepodobnosť výskytu** | **Závažnosť vplyvu** | **Úroveň rizika** | **Preventívne alebo zmierňujúce opatrenie** | **Zostatkové riziko** |
|
| **Analýza dopytu** | | | | | | | | | |
| Zníženie úspory času v železničnej nákladnej doprave | Čas tovaru | Nepresný výpočet úspory času vygenerovanej realizáciou projektu | Zníženie hodnoty socio-ekonomických benefitov vygenerovaných realizáciou projektu | Zhoršenie socio-ekonomických ukazovateľov projektu | C | III | Stredná | Pri odhadoch vychádzať z čo najpresnejsích podkladov, prieskumov | Stredná |
| Zniženie realizovaných vlkm a množstva prepraveného tovaru v rámci železničnej nákladnej dopravy | Čas tovaru Prevádzkové náklady vozidiel Znečisťujúce látky Skleníkové plyny Hluk | Zníženie dopyt po železničnej nákladnej doprave Nepresný odhad prepraveného množstva tovarov | Zníženie hodnoty socio-ekonomických benefitov vygenerovaných realizáciou projektu | Zhoršenie socio-ekonomických ukazovateľov projektu | B | III | Stredná | Konzervatívny odhad priemernej prepravnej vzdialenosti Pri odhadoch vychádzať z čo najpresnejsích podkladov, prieskumov | Nízke |
| Zníženie úspory času v železničnej osobnej doprave | Čas cestujúcich | Nepresný výpočet úspory času vygenerovanej realizáciou projektu | Zníženie hodnoty socio-ekonomických benefitov vygenerovaných realizáciou projektu | Zhoršenie socio-ekonomických ukazovateľov projektu | C | III | Stredná | Pri odhadoch vychádzať z čo najpresnejsích podkladov, prieskumov | Stredná |
| **Verejné obstarávanie** | | | | | | | | | |
| Zdržanie v procese verejného obstarávania | Všetky premenné | Vyhlásenie verejného obstarávania v neskoršom termíne ako bolo plánované,  Riešenie námietok účastníkov verejného obstarávania | Oneskorenie začiatku a konca realizácie projektu | V prípade výrazného zdržania pri procesoch VO hrozí neskorší nábeh socio-ekonomických benefitov projektu. | C | II | Stredná | Adekvátna príprava a riadenie procesov verejného obstarávania | Nízke |
| **Realizácia projektu** | | | | | | | | | |
| Nedodržanie rozpočtu projektu | Investičné výdavky | Vyššie náklady na realizáciu stavby ako sa predpokladalo pred vyhlásením VO | Investičné náklady vyššie ako odhadované | Vyššie investičné výdavky potrebné na realizáciu projektu | B | III | Stredná | Projektová dokumentácia v čo najdetailnejšom stupni Prieskum trhu pri príprave PHZ Kvalitne nastavené zmluvné vzťahy s budúcim Zhotoviteľom stavebných prác | Nízke |
| Geológia | Investičné výdavky | Nepriaznivé geologické podmienky pri razení tunela Kýčera môžu zásadne navýšiť investičné výdavky projektu | Investičné náklady vyššie ako odhadované | Vyššie investičné výdavky potrebné na realizáciu projektu | B | V | Vysoká | Kvalitne realizovaný geologický prieskum v rámci prípravy projektovej dokumentácie | Stredná |
| **Prevádzka** | | | | | | | | | |
| Úspory prevádzkových výdavkov menšie jako predpokladané | Prevádzkové výdavky | Nepresne vyčíslené úspory prevádzkových výdavkov projektu | Znížene úspory prevádzkových výdavkov projektu | Zhoršenie socio-ekonomických ukazovateľov projektu | A | III | Nízke | Pri tvorbe scenárov vývoja prevádzkových výdavkov je potrebné vychádzať z čo najpresnejších údajov | Nízke |

* + - 1. Pravdepodobnostná riziková analýza

V predchádzajúcich kapitolách sme si identifikovali citlivé premenné a zároveň vypočítali hodnoty, ako by sa tieto citlivé premenné museli zmeniť, aby to ohrozilo realizáciu projektu. Následná analýza scenárov preukázala, že do pásma nemožnosti realizovať projekt dostávame nie len v pesimistickom scenári, čo sa bežne stáva, ba dokonca aj v optimistickom scenári, ktorý má iba mierne zdvihnuté investičné náklady, ale do pásma nemožnosti financovať ho zo zdrojov Operačného Programu Integrovaná Infraštruktúra 2014 – 2020 z dôvodu schopnosti samofinancovania sa nedostávame v žiadnom zo scenárov.

Graf 7 Rozdelenie pravdepodobnosti rizika FNPV

Pravdepodobnosť, že by hodnota FNPV bola väčšia ako 0 a zároveň hodnota FRR by bola väčšia ako diskontná sadzba, ktorá je nulová. Takáto pravdepodobnosť je ideálna.

Graf 8 Rozdelenie pravdepodobnosti rizika ENPV

Pravdepodobnosť, že by celospoločenské benefity projektu klesli tak, že by hodnota ENPV bola menšia ako 1 a zároveň hodnota ERR menšia ako diskontná sadzba je 50,05 %, teda ide o už o druhý variant, kedy táto pravdepodobnosť presiahla 50 %, čo je síce akceptovateľné, ale je to istým značným upozornením.

* + 1. Variant C „KOMBINOVANÝ – optimalizácia trate“
       1. Citlivostná analýza

V rámci citlivostnej analýzy sa sleduje citlivosť výstupných ukazovateľov CBA analýzy ako:

* FNPV/C
* ENPV

na zmenu vstupných premenných.

Sledované vstupné premenné pre posúdenie citlivosti výstupných premenných v CBA analýze projektu sú:

* investičné výdavky (náklady),
* prevádzkové výdavky (náklady),
* úspora času - osobná doprava,
* vlkm – osobná doprava,
* vzkm – prevedená doprava,
* úspora času - nákladná doprava,
* vlkm – nákladná doprava,
* množstvo prepraveného tovaru – nákladná doprava,
* zostatková hodnota.

V rámci spracovaného modelu boli vypočítané hodnoty o koľko % sa zmenia výstupné ukazovatele, ak dôjde k zmene vstupnej hodnoty o 1%, 5% a 10% smerom nahor alebo o 1%, 5% a 10% smerom nadol, pričom sa sledujú zmeny iba u jednej vstupnej premennej, kým ostatné v čase testovania ostávajú nezmenené.

V prípade, že 1%, 5% a 10%zmena vstupnej premennej smerom nahor alebo smerom nadol spôsobí väčšiu zmenu výstupného ukazovateľa, považujeme premennú za kritickú. V takom prípade je potrebné vstupnú premennú ďalej testovať prostredníctvom rizikovej analýzy a určiť hodnotu, pod ktorú nesmie klesnúť, respektíve nad ktorú nesmie stúpnuť, aby sa projekt podľa stanovených pravidiel nestal nerealizovateľným/nefinancovateľným.

Na základe vykonaného testovania je možné konštatovať, že vo vzťahu k výstupnému ukazovateľu FNPV/C sú citlivé investičné výdavky. Vo vzťahu k výstupnému ukazovateľu ENPV sú citlivé investičné náklady, prevádzkové náklady, úspora času – nákladná doprava, vlkm – nákladná doprava a množstvo prepraveného tovaru – nákladná doprava.

V nasledujúcich kapitolách sme pre ilustráciu uviedli len 1% zmenu vstupnej premennej. Kompletná citlivostná a riziková analýza so zmenami vstupných premenných 1%, 5% a 10% je v excelovskej časti.

* + - * 1. Citlivosť na zmenu FNPV/C

Za kritické (citlivé) premenné, ktoré majú vplyv na FNPV/C sú investičné náklady, ktoré by museli klesnúť o 65,88 %, aby došlo by k situácií, že by sa projekt stal samofinancovateľným a nebolo by potrebné jeho financovanie z fondov Európskej únie.

Tabuľka 108 Citlivosť vstupných premenných na FNPV/C

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Zmena FNPV\_C (% zmena)** | **-1%** | **0%** | **1%** |
| Investičné výdavky | 1,528% | 0,000% | -1,528% |
| Prevádzkové výdavky | -0,501% | 0,000% | 0,501% |
| Prevádzkové príjmy | -0,018% | 0,000% | 0,018% |
| Zostatková hodnota | -0,008% | 0,000% | 0,008% |

Tabuľka 109 Prepínacie hodnoty pri FNPV/C

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Zmena FNPV\_C (% zmena)** | **Kritická premenná** | **FNPV\_C >= 0** | **Poznámka** |
| Investičné výdavky | **Áno** | **-65,88%** | Investičné výdavky by museli klesnúť o 65,88% aby hodnota FNPV\_C bola 0 alebo viac. Ide o nereálny scenár. |
| Prevádzkové výdavky | Nie | ---- |  |
| Prevádzkové príjmy | Nie | ---- |  |
| Zostatková hodnota | Nie | ---- |  |

Graf 9 Citlivosť vstupných premenných na FNPV/C

* + - * 1. Citlivosť na zmenu ENPV/C

V prípade ekonomickej analýzy a teda vplyvu na ENPV existuje v tomto variante 5 premenných, ktoré by mohli spôsobiť, že by projekt nebol prínosný z celospoločenského hľadiska a nebolo by ho možné vôbec realizovať. Ide investičné náklady, prevádzkové náklady, úsporu času nákladnej dopravy, vlkm nákladnej dopravy a množstvo prepraveného tovaru v nákladnej doprave. Aby sa projekt stal ekonomicky nevhodným, museli byť jeho investičné náklady stúpnuť o 19,36 %, alebo prevádzkové výdavky klesnúť o 84,91 %, alebo úspora času v nákladnej doprave klesnúť o 24,82 %, alebo vlkm v nákladnej doprave klesnúť 28,00 %, alebo množstvo prepraveného tovaru klesnúť o 28,50 %.

Tabuľka 92 Citlivosť vstupných premenných na ENPV

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Zmena ENPV (% zmena)** | **-1%** | **0%** | **1%** |
| Investičné náklady | 5,206% | 0,00% | -5,206% |
| Prevádzkové náklady | -1,685% | 0,00% | 1,685% |
| úspora času - osobná doprava | -0,279% | 0,00% | 0,279% |
| vlkm - osobná doprava | -0,083% | 0,00% | 0,083% |
| vzkm - prevedená doprava | -0,127% | 0,00% | 0,127% |
| úspora času - nákladná doprava | -3,525% | 0,00% | 3,525% |
| vlkm - nákladná doprava | -3,581% | 0,00% | 3,581% |
| množstvo prepraveného tovaru - nákladná doprava | -3,525% | 0,00% | 3,525% |
| Zostatková hodnota | -0,372% | 0,00% | 0,372% |

Tabuľka 93 Prepínacie hodnoty pri ENPV/C

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Zmena ENPV (% zmena)** | **Kritická premenná** | **ENPV <= 0** | **Poznámka** |
| Investičné náklady | **Áno** | **19,36%** | Nárast investičných nákladov v socio-ekonomickej analýze o 19,36% by znamenal, že socio-ekonomické prínosy by sa dostali na 0 resp. aj na mínusovú hodnotu. Ide o málo pravdepodobný scenár avšak třeba vziať do úvahy rast nákladov stavebných materiálov. |
| Prevádzkové náklady | **Áno** | **-84,91%** | Pokles úspory prevádzkových nákladov v socio-ekonomickej analýze o 84,91% by znamenal, že socio-ekonomické prínosy by sa dostali na 0 resp. aj na mínusovú hodnotu. Ide o nereálny scenár. |
| úspora času - osobná doprava | Nie | ------- |  |
| vlkm - osobná doprava | Nie | ------- |  |
| vzkm - prevedená doprava | Nie | ------- |  |
| úspora času - nákladná doprava | **Áno** | **-24,82%** | Pokles úspory času nákladnej dopravy v socio-ekonomickej analýze o 24,82% by znamenal, že socio-ekonomické prínosy by sa dostali na 0 resp. aj na mínusovú hodnotu. Realizácia projektu sa prejaví vo zvýšenej spoľahlivosti železničnej dopravy a teda je málo pravdepodobné, že by došlo až k takému výraznému poklesu úspory času nákladnej dopravy. |
| vlkm - nákladná doprava | **Áno** | **-28,00%** | Pokles množstva vlkm nákladnej dopravy v rámci v socio-ekonomickej analýze o 28,00% by znamenal, že socio-ekonomické prínosy by sa dostali na 0 resp. aj na mínusovú hodnotu. Železničná nákladná doprava predstavuje ekologický spôsob prepravy tovarov a predpokladá sa nárast jej významu v blízkej budúcnosti. Na základe uvedeného je teda málo pravdepodobné, že by došlo až k takému poklesu a to aj v súvislosti s predpokladným zvýšeným záujmom o prepravu tovarov. |
| množstvo prepraveného tovaru - nákladná doprava | **Áno** | **-28,50%** | Pokles množstva prepraveného tovaru v rámci v socio-ekonomickej analýze o 28,50% by znamenal, že socio-ekonomické prínosy by sa dostali na 0 resp. aj na mínusovú hodnotu. Železničná nákladná doprava predstavuje ekologický spôsob prepravy tovarov a predpokladá sa nárast jej významu v blízkej budúcnosti. Na základe uvedeného je teda málo pravdepodobné, že by došlo až k takému poklesu prepravy tovarov. |
| Zostatková hodnota | Nie | ------- |  |

*Graf 10 Citlivosť vstupných premenných na ENPV*

* + - 1. Analýza scenárov

Keďže boli identifikované kritické premenné a hodnoty o koľko by sa museli zmeniť, aby bol projekt nerealizovateľný, boli namodelované aj tri scenáre:

* Pesimistický,
* Realistický,
* Optimistický.

Pri týchto scenároch boli určené teoretické hodnoty odchýlok jednotlivých premenných, pričom pozornosť sa sústredila predovšetkým na tie, ktoré boli identifikované ako citlivé a bol posúdený ich vplyv na výstupné ukazovatele finančnej a ekonomickej analýzy.

V žiadnom zo stanovených scenárov neprichádza k v rámci finančnej analýzy k situácií, že by bol projekt samofinancovateľný. V prípade ekonomickej analýzy sú hodnoty ERR stále nad úrovňou diskontnej sadzby, aj keď v prípade pesimistického scenára dochádza k veľmi silnému priblíženiu hodnoty ERR k diskontnej sadzbe.

Tabuľka 110 Analýza scenárov a jej dopad na finančnú analýzu

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Scenár** | Pesimistický | Realistický | Optimistický |
| FRR/C [%] | -11,24% | -10,83% | -10,04% |
| FNPV/C [EUR] | -128 332 551 | -116 005 052 | -90 384 218 |

Tabuľka 111 Analýza scenárov a jej dopad na ekonomickú analýzu

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Scenár** | Pesimistický | Realistický | Optimistický |
| ERR [%] | 5,04% | 6,49% | 9,21% |
| ENPV [EUR] | 703 086 | 22 934 187 | 56 006 804 |

* + - 1. Kvalitatívna riziková analýza

Vzhľadom na to, že nie všetky riziká je možné vyhodnotiť kvantitatívne a vypočítať ich, existujú aj riziká, ktoré je potrebné iba slovne zadefinovať (popísať ich) a vyhodnotiť ich tak, že sa popíšu kroky, ktoré je potrebné zabezpečiť, aby došlo k minimalizácií ich naplnenia. V nižšie uvedenej tabuľke sú tieto kvalitatívne riziká popísané.

Tabuľka 112 Kvalitatívna analýza rizík

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Nepriaznivá údalosť** | **Ovplyvnená kritická premenná** | **Príčina nepriaznivej udalosti** | **Vplyv na projekt** | **Dopad na cash-flow** | **Pravdepodobnosť výskytu** | **Závažnosť vplyvu** | **Úroveň rizika** | **Preventívne alebo zmierňujúce opatrenie** | **Zostatkové riziko** |
|
| **Analýza dopytu** | | | | | | | | | |
| Zníženie úspory času v železničnej nákladnej doprave | Čas tovaru | Nepresný výpočet úspory času vygenerovanej realizáciou projektu | Zníženie hodnoty socio-ekonomických benefitov vygenerovaných realizáciou projektu | Zhoršenie socio-ekonomických ukazovateľov projektu | C | III | Stredná | Pri odhadoch vychádzať z čo najpresnejsích podkladov, prieskumov | Stredná |
| Zniženie realizovaných vlkm a množstva prepraveného tovaru v rámci železničnej nákladnej dopravy | Čas tovaru Prevádzkové náklady vozidiel Znečisťujúce látky Skleníkové plyny Hluk | Zníženie dopyt po železničnej nákladnej doprave Nepresný odhad prepraveného množstva tovarov | Zníženie hodnoty socio-ekonomických benefitov vygenerovaných realizáciou projektu | Zhoršenie socio-ekonomických ukazovateľov projektu | B | III | Stredná | Konzervatívny odhad priemernej prepravnej vzdialenosti Pri odhadoch vychádzať z čo najpresnejsích podkladov, prieskumov | Nízke |
| **Verejné obstarávanie** | | | | | | | | | |
| Zdržanie v procese verejného obstarávania | Všetky premenné | Vyhlásenie verejného obstarávania v neskoršom termíne ako bolo plánované,  Riešenie námietok účastníkov verejného obstarávania | Oneskorenie začiatku a konca realizácie projektu | V prípade výrazného zdržania pri procesoch VO hrozí neskorší nábeh socio-ekonomických benefitov projektu. | C | II | Stredná | Adekvátna príprava a riadenie procesov verejného obstarávania | Nízke |
| **Realizácia projektu** | | | | | | | | | |
| Nedodržanie rozpočtu projektu | Investičné výdavky | Vyššie náklady na realizáciu stavby ako sa predpokladalo pred vyhlásením VO | Investičné náklady vyššie ako odhadované | Vyššie investičné výdavky potrebné na realizáciu projektu | B | III | Stredná | Projektová dokumentácia v čo najdetailnejšom stupni Prieskum trhu pri príprave PHZ Kvalitne nastavené zmluvné vzťahy s budúcim Zhotoviteľom stavebných prác | Nízke |
| **Prevádzka** | | | | | | | | | |
| Úspory prevádzkových výdavkov menšie jako predpokladané | Prevádzkové výdavky | Nepresne vyčíslené úspory prevádzkových výdavkov projektu | Znížene úspory prevádzkových výdavkov projektu | Zhoršenie socio-ekonomických ukazovateľov projektu | A | III | Nízke | Pri tvorbe scenárov vývoja prevádzkových výdavkov je potrebné vychádzať z čo najpresnejších údajov | Nízke |

* + - 1. Pravdepodobnostná riziková analýza

V predchádzajúcich kapitolách sme si identifikovali citlivé premenné a zároveň vypočítali hodnoty, ako by sa tieto citlivé premenné museli zmeniť, aby to ohrozilo realizáciu projektu. Následná analýza scenárov preukázala, že v žiadnom scenárov sa nedostávame do pásma nemožnosti realizovať projekt alebo pásma nemožnosti financovať ho zo zdrojov Operačného Programu Integrovaná Infraštruktúra 2014 – 2020 z dôvodu schopnosti samofinancovania.

Túto skutočnosť zároveň potvrdzujú aj pravdepodobnostné grafy, ktoré vyjadrujú %-álnu pravdepodobnosť, že nastane situácia, ktorá by učinila projekt nerealizovateľným. Nižšie uvedené grafy dokladujú, že pravdepodobnosť je tak relatívne nízka, že tieto rizika možno považovať za akceptovateľné.

Graf 11 Rozdelenie pravdepodobnosti rizika FNPV

Pravdepodobnosť, že by hodnota FNPV bola väčšia ako 0 a zároveň hodnota FRR by bola väčšia ako diskontná sadzba, ktorá je stanovená na úrovni 4 % je 3,21 %. Takáto pravdepodobnosť je akceptovateľná. Z uvedeného hľadiska aj z prihliadnutím na už v predchádzajúcich kapitolách namodelované scenáre je možné túto situáciu akceptovať.

Graf 12 Rozdelenie pravdepodobnosti rizika ENPV

Pravdepodobnosť, že by celospoločenské benefity projektu klesli tak, že by hodnota ENPV bola menšia ako 1 a zároveň hodnota ERR menšia ako diskontná sadzba je 41,43 %, teda môže nastať, ale pravdepodobnosť je primeraná a riziko akceptovateľné. To potvrdzuje spoločenskú prínosnosť projektu.

# Záver

CBA analýzy v rámci štúdie realizovateľnosti boli spracované v súlade s metodikou pre CBA RO OPII 2014 – 2020 v 3.0.

Pre každý variant bola vypočítaná zvlášť finančná analýza, ekonomická analýza, citlivostná analýza a riziková analýza.

Na základe výpočtov možno konštatovať, že jednotlivé varianty sa neodlišujú iba svojím technickým riešením a dopravným modelom, ale aj svojimi výsledkami, ktoré predstavujú aj jednoznačné odporúčanie, ktorý variant je vhodné realizovať.

Z pohľadu finančnej analýzy sú všetky varianty vhodné na financovanie z nenávratného finančného príspevku. Konkrétna výška spolufinancovania je daná vypočítanou finančnou medzerou a rozdelenie jednotlivých zdrojov spolufinancovania je dané platnou schémou financovania pre konkrétneho prijímateľa, ktorým sú Železnice Slovenskej republiky.

V rámci ekonomickej analýzy síce vyšli všetky varianty ako realizovateľné, no na druhej strane sú už rozdiely oveľa väčšia ako to bolo pri finančnej analýze, kedy sme sa bavili iba tom akú sumu je možné/potrebné dofinancovať. V prípade ekonomickej analýzy vychádza najhoršie modernizačný variant (VARIANT B). V prípade variantu B nejde len o skutočnosť, že je finančne najviac nákladný, ale ide najmä o to , že má aj blízko k hranici nerealizovateľnosti. V prípade variantov týkajúcich sa základnej modernizácie (variant A), prípadne kombinovaný -optimalizácia (variant C) sú už tieto výsledky oveľa robustnejšie v porovnaní s modernizačným variantom B.

Pre zabezpečenie komplexného a relevantného posúdenia a vyhodnotenia variantov boli jednotlivé varianty ešte preverené v rámci rizikovej a citlivostnej analýzy, ktorá preukázala v prípade modernizačného variantu (variant B) veľmi tenkú hranicu medzi realizovateľnosťou a normalizovateľnosťou (všetky testované premenné sa ukázali ako kritické). V prípade analýzy možných scenárov až 2 scenáre (dokonca aj realistický) preukázali, že by projekt mohol byť nerealizovateľný, čo pri podobných projektoch nebýva bežné. Kvantitatívna analýza preukázala viac ako 50 % riziko, že dôjde k situácií, že projekt bude nerealizovateľný a z uvedeného dôvodu spracovatelia zaraďujú modernizačný variant, tzn. **Variant B až na 3. miesto z 3 posudzovaných variantov.**

V prípade variantu A „ZÁKLADNÁ MODERNIZÁCIA“ v rámci ekonomickej analýzy vyšli čísla výrazne lepšie ako pri modernizačnom variante B. V rámci analýzy možných scenárov už iba pesimistický variant naznačoval možnosť nerealizovateľnosti. Celkovo kritických premenných bolo o polovicu menej ako pri modernizačnom variante B a rozpätie kedy by tieto skutočnosti zmenou nejakej premennej mohli nastať boli oveľa väčšie. V prípade analýzy scenárov už iba pesimistický variant vyjadroval tento problém, čo sa pri podobných projektoch stáva. Stále však znepokojujúcim faktorom pri variante A bola v rámci kvantitatívnej analýzy pravdepodobnosť nerealizovateľnosti nad 50 % rovnako ako pri modernizačnom variante B. No celkovo tento variant po zhodnotení všetkých ostatných skutočnosti javí ako realizovateľnejší a bezpečnejší a preto ho spracovateľa zaraďujú **variant A na 2. miesto z 3 posudzovaných variantov.**

V prípade variantu C „KOMBINOVANÝ – optimalizácia trate“ bol počet kritických premenných rovnaký ako pri variante A. No všetky možných scenároch v prípade ekonomickej analýzy vychádzali realizovateľne aj keď pesimistický variant bol blízko hodnoty diskontnej sadzby. Kvantitatívna analýza preukázala ako u jediného variantu, že pravdepodobnosť jeho nerealizovateľnosti je menšia ako 50 % a z uvedeného dôvodu ho spracovatelia považujú za **variant C za víťazný, tzn. najlepší pre realizáciu stavby**.

V Bratislave, november 2021 REMING CONSULT, a. s. a kol. spracovateľov CBA

# 8. PRÍLOHY – zoznam

# Poznámka ŽSR: Prílohy nie sú súčasťou publikačnej verzie.

A) Náklady variantov - elektronická príloha (.xlcs)

B) CBA - elektronická príloha (.xlcs)

C) Dopravný model - elektronická príloha (.xlcs)

D) Doklady

1. <http://www.telecom.gov.sk/index/index.php?ids=200559> [↑](#footnote-ref-1)