



Cofinanțat de Mecanismul pentru Interconectarea
Europei al Uniunii Europene



STUDIU DE FEZABILITATE PENTRU MODERNIZAREA SECȚIUNII FERROVIARE „PREDEAL - BRAȘOV”



Contract nr. 68 / 21.08.2020

Raport 8: RAPORT FINAL ASUPRA SELECTARII OPTIUNII PREFERATE – REVIZIA 0



Autoritatea Contractantă:

Compania Națională de Căi Ferate “CFR - S.A.”

Prestator:

ASOCIEREA:

EGIS ROMÂNIA SA - EGIS RAIL SA - ITALROM INGINERIE INTERNATIONALA



August 2021

EIE.F1.00.00.00.OP.0001.R00

Responsabilitatea privind această publicație revine integral autorului.
Uniunea Europeană nu este responsabilă pentru modul în care sunt utilizate informațiile publicate.



„ Studiu de Fezabilitate pentru modernizarea secțiunii feroviare Predeal-Brașov”

Contract: 68 din 21.08.2020

Pagina de aprobare a documentului

Numele documentului: RAPORT FINAL ASUPRA SELECTĂRII OPTIUNII PREFERATE –
revizia 0

	Autoritatea Contractanta	Prestator
Denumire	Compania Națională de Cai Ferate “CFR” S.A.	Asocierea: EGIS ROMANIA SA – EGIS RAIL SA – ITALROM INGINERIE INTERNATIONALA S.R.L.
Funcția	Responsabil de Proiect	Manager de Proiect
Nume		Nicolas Clerc
Semnătura		
Data		30 August 2021



Studiu de Fezabilitate pentru modernizarea secțiunii feroviare Predeal-Brașov

Cuprins:

1. PREAMBUL.....	4
2. OBIECTIV, SCOP SI REZULTATE AȘTEPTATE	4
2.1. OBIECTIVE GENERALE	4
2.2. SCOPUL	4
2.3. REZULTATELE AȘTEPTATE DIN PARTEA PRESTATORULUI.....	4
3. DESCRIEREA GENERALA A CRITERIILOR DE IDENTIFICARE A OPTIUNILOR DE TRASEU	5
3.1. STUDIILE PRELIMINARE DE TEREN	5
3.2. STUDIILE TEHNICE PRELIMINARE	5
4. DESCRIEREA PE SCURT A CONSTRANGERILOR IDENTIFICATE.....	6
4.1. CONSTRANGERI DE MEDIU	6
4.1.1. IMPACTUL ASUPRA POPULATIEI SI SANATATII UMANE.....	6
4.1.2. IMPACTUL ASUPRA CORPURILOR DE APA.....	6
4.1.3. IMPACTUL ASUPRA ARIILOR NATURALE PROTEJATE SI A SITURILOR NATURA 2000	7
4.1.4. IMPACTUL ASUPRA UTILIZARII TERENURILOR	8
4.1.5. IMPACTUL ASUPRA ELEMENTELOR DE PATRIMONIU CULTURAL SI ARHEOLOGIC	8
4.1.6. IMPACTUL ASUPRA SOLULUI	8
4.1.7. IMPACTUL ASUPRA CALITATII AERULUI	9
4.1.8. IMPACTUL ASUPRA ZGOMOTULUI	9
4.1.9. IMPACTUL ASUPRA PEISAJULUI SI A MEDIULUI VIZUAL.....	9
4.2. CONSTRANGERILE TEHNICE ALE AMPLASAMENTULUI	9
4.2.1. IMPACTUL CONDITIILOR TOPOGRAFICE.....	9
4.2.2. IMPACTUL CONDITIILOR GEOLOGICE, GEOTEHNICE, HIDROGEOLOGICE SI HIDROLOGICE	9
5. DESCRIEREA PE SCURT A OPTIUNILOR IDENTIFICATE	11
5.1. PREZENTAREA OPTIUNILOR DE TRASEU SELECTATE IN LISTA SCURTA	11
5.2. DESCRIEREA OPTIUNILOR DE TRASEU DIN LISTA SCURTA	11
5.3. DESCRIEREA SCENARIILOR OPERATIONALE PENTRU OPTIUNILE DIN LISTA SCURTA.....	11
5.3.1. SCENARIUL 1.....	11
5.3.2. SCENARIUL 2.....	12
5.3.3. SCENARIUL 3.....	12
5.3.4. SCENARIUL 4.....	13
5.3.5. SCENARIUL 5.....	14
5.3.6. SCENARIUL 6.....	15
5.3.7. SCENARIUL 7.....	15
5.4. BENEFICIILE OPERATIONALE SI IMPACTUL ASUPRA SIGURANTEI PENTRU FIECARE SCENARIU OPERATIONAL....	16
5.4.1. TIMPII DE PARCURS A TRENURILOR DE CALATORI	16
5.4.2. IMPACTUL DECLIVITATII.....	17
5.4.3. TRECERI LA NIVEL CU ALTE CAI DE COMUNICATII.....	17
5.4.1. CAPACITATEA DE CIRCULATIE	17
5.5. COSTURI DE INVESTITIE.....	19
5.6. ANALIZA COST-BENEFICIU	19
5.7. PRINCIPALII INDICATORI.....	20
5.7.1. INDICATORI OPERAȚIONALI	20
5.7.2. INDICATORI TEHNICO-ECONOMICI	21
6. COMPARAREA OPTIUNILOR.....	22
7. CONCLUZII.....	24
ANEXA 1 – PLANUL DE PREZENTARE A OPTIUNII PREFERATE.....	25
ANEXA 2 – PLAN SI LUNG OPTIUNE PREFERATA	25



1. PREAMBUL

În vederea finalizării procesului de modernizare a coridorului feroviar european TEN-T: București - Campina - Predeal - Brașov - Sighișoara - Coslariu – Curtici, Beneficiarul investiției: Compania Națională de Căi Ferate „CFR” S.A., a lansat în procedura licitație în decembrie 2018 Studiul de Fezabilitate pentru modernizarea secțiunii feroviare Predeal-Brașov.

Asocierea EGIS ROMANIA SA – EGIS RAIL SA – ITALROM INGINERIE INTERNATIONALA Srl, a semnat contractul de prestări servicii pentru acest proiect în luna August 2020, și a primit ordinul de începere a activităților pe acest contract cu data de 07 Septembrie 2020.

În conformitate cu cerințele Caietului de Sarcini, Capitolul 3.3.2.6, Consultantul are în sarcini realizarea și transmiterea către Beneficiar spre aprobare, a raportului final asupra selectării opțiunii preferate. Totodată, în conformitate cu cerințele Caietului de Sarcini, Capitolul 3.6.2., acest raport ar trebui predat Beneficiarului în termen de 11,5 luni de la Ordinul de Începere.

2. OBIECTIV, SCOP SI REZULTATE AȘTEPTATE

2.1. OBIECTIVE GENERALE

Obiectivele generale ale acestui raport sunt evaluarea comparativă a opțiunilor din lista scurtă arătând rezultatele indicatorilor cantitativi, completând cu evaluări calitative, pentru aspectele necuantificabile și selectarea opțiunii preferate pe baza indicatorilor economici.

Concluzionând, obiectivul acestui raport este să compare alternativele de traseu pe baza caracteristicilor descrise detaliat în Raportul 7, alternative proiectate la nivel preliminar în aceleași ipoteze și principii de proiectare, echilibrate și echidistante, dar suficient de diferite din punct de vedere operațional, astfel încât să aleagă opțiunea ce va fi detaliată în faza următoare a proiectului.

2.2. SCOPUL

Scopul acestui raport este de a se asigura încă de la începutul realizării proiectului ca solicitările Beneficiarului prin Caietul de Sarcini privind cerințele de modernizarea secțiunii feroviare Predeal-Brașov sunt bine înțelese și puse în practica de Consultant, iar acesta va identifica opțiunea cu efectele cele mai favorabile din perspectiva tehnico-socio-económica, opțiune ce va fi dezvoltată în faza de Studiu de Fezabilitate a proiectului.

2.3. REZULTATELE AȘTEPTATE DIN PARTEA PRESTATORULUI

În conformitate cu Cerințele Beneficiarului, Consultantul va realiza în cadrul acestui raport următoarele activități privind selectarea opțiunii preferate:

- *Prezentarea generală a scenariilor/opțiunilor selectate*
- *Descrierea constrângerilor de mediu*
- *Prezentarea beneficiilor operaționale*
- *Prezentarea costurilor de investiție*
- *Compararea scenariilor/opțiunilor de traseu*
- *Prezentarea opțiunii/scenariului de traseu ce va fi dezvoltat în faza de Studiu de Fezabilitate a proiectului.*



3. DESCRIEREA GENERALA A CRITERIILOR DE IDENTIFICARE A OPTIUNILOR DE TRASEU

3.1. STUDIILE PRELIMINARE DE TEREN

Studiile preliminare de teren realizate de Consultant încă din fazele incipiente ale proiectului, dar cu precădere la momentul realizării Raportului 5 (raport privind identificarea și analizarea unei liste lungi de opțiuni), au fost necesare Consultantului din motivele descrise în continuare, dar fără a se limita la acestea:

- *Identificarea constrângerilor generale ale zonei studiate (condițiile topografice, hidrografice, arheologice, geologice și de impact asupra mediului) încă din fazele inițiale de proiectare*
- *Cartografierea constrângerilor de teren și corelarea acestora cu soluțiile de aliniament studiate*
- *Identificarea constrângerilor punctuale majore (zone inundabile, rezervații naturale, terenuri ale Ministerului Apărării Naționale, zone construite sau intersecții cu alte cai de comunicații)*
- *Adoptarea generală a soluțiilor tehnice la condițiile terenului existent*
- *Realizarea unor analize de teren privind impactul soluțiilor geotehnice și a impactului asupra mediului pentru fiecare opțiune, analiza ce va fi utilizată în compararea și diferențierea opțiunilor în cadrul analizei multi-criteriale din cadrul Raportului 6*

Luând în considerare că procesul de proiectare, este un „on-going” proces, ce începe în faza inițială a proiectului și se termină odată cu finalizarea construcției, abordarea mai sus prezentată este important de a fi începută cât mai rapid în viața proiectului, și, de asemenea, este necesar a fi actualizată periodic, odată cu fazele de detaliere a proiectului și identificarea unor noi informații sau detalierea celor existente. În acest sens, până la finalizarea Studiului de Fezabilitate, Consultantul va desfășura o activitate iterativă privind realizarea proiectului prin detalierea acestuia și actualizarea informațiilor ce stau la baza proiectării.

3.2. STUDIILE TEHNICE PRELIMINARE

Studiile tehnice preliminare realizate de Consultant în momentul realizării Raportului 5 și a Raportului 7, dar și analizele din rapoartele anterioare, au fost necesare Consultantului, pentru identificarea încă din fazele inițiale ale proiectului a unor soluții tehnice cât mai fezabile și mai adecvate secțiunii feroviare studiate.

În acest context, Consultantul susține observația generală că studierea unor soluții tehnice mai detaliat decât este adecvat fazei de proiectare poate crea un risc real privind diluarea discuției și atenției asupra principiilor de alegere a opțiunilor din lista lungă (opțiuni în principal de coridor), respectiv din lista scurtă în varianta finală de traseu. Din acest motiv, în acest Raport, Consultantul rezumă principalele criterii și soluții ce stau la baza identificării, comparării și selectării opțiunilor din lista scurtă.



4. DESCRIEREA PE SCURT A CONSTRANGERILOR IDENTIFICATE

4.1. CONSTRANGERI DE MEDIU

Studiul de mediu preliminar are la bază atât date din literatura de specialitate referitoare la zona de interes, cât și informații obținute din bazele de date oficiale ale autorităților, cu scopul identificării constrângerilor din punct de vedere al factorilor de mediu.

Raportul de mediu privind analiza detaliată a opțiunilor din lista scurtă se regăsește în Anexa 6 a Raportului 7, în capitolele următoare fiind prezentate concluziile acestuia.

Impactul asupra populației și sănătății umane

Pentru a se înțelege mai bine modul în care populația este afectată de realizarea fiecărei opțiuni de traseu, în tabelele de mai jos este prezentat numărul de clădiri afectate de fiecare dintre opțiuni în funcție de distanța față de ax, respectiv suprafețele afectate.

Tabel 4.1.1.1 Numărul de clădiri 0-50m

OPTIUNE	Număr de clădiri / 0-50m
Opțiunea 1 (Scenariul 1)	234
Opțiunea 2 (Scenariul 2 și 3)	204
Opțiunea 3A (Scenariul 4 și 5)	201
Opțiunea 3B (Scenariul 6 și 7)	201

Tabel 4.1.1.2 Opțiunile studiate în raport cu populația posibil afectată de realizarea proiectului

	U.A.T	Municipii	Orașe	Comune	Arie totală (km ²)	Suprafață construită (km ²)			
						0 - 50 m	50 - 100 m	100 - 200 m	200 - 300 m
Opțiunea 1 (Scenariul 1)	3	2	1	2	16,27	0,0591	0,1159	0,1556	0,3361
Opțiunea 2 (Scenariul 2 și 3)	5	2	1	2	15,15	0,0746	0,1036	0,1136	0,2601
Opțiunea 3A (Scenariul 4 și 5)	5	2	1	2	14,85	0,0526	0,0930	0,0976	0,2176
Opțiunea 3B (Scenariul 6 și 7)	5	2	1	2	15,38	0,0518	0,1077	0,1103	0,2127

Impactul asupra corpurilor de apă

În vederea identificării impactului proiectului asupra corpurilor de apă au fost analizate pe de o parte apele subterane, freatice și de adâncime, și pe de altă parte, apele de suprafață reprezentate de rețeaua de râuri care străbate teritoriul județului și de lacurile naturale și artificiale.

Alternativa de traseu 1 propusă include în aria de interes un număr de 2 râuri și 10 pârauri, pe o lungime totală de 22,480 km

Alternativa de traseu 2 propusă include în aria de interes un număr de 2 râuri și 12 pârauri, pe o lungime totală de 21,335 km



Studiu de Fezabilitate pentru modernizarea secțiunii feroviare Predeal-Brașov

Raport 8: Raport final asupra selectării opțiunii preferate

EIE.F1.00.00.00.OP.0001.R00

Alternativa 4A de traseu propusă include în aria de interes un număr de 2 râuri și 10 pârâuri, pe o lungime totală de 20,376 km

Alternativa 3B de traseu propusă include în aria de interes un număr de 2 râuri și 12 pârâuri, pe o lungime totală de 20,959 km

Următorul tabel prezintă sintetizat situația opțiunilor studiate în raport cu corpurile de apă din vecinătatea traseului proiectului.

Tabel 4.1.2.1 Corpuri de apă

Alternativa de traseu	Lungimea corpurilor de apă în aria de influență (km)		
	Pârâuri	Râuri	Total
Opțiunea 1 (Scenariul 1)	6,43	16,05	22,48
Opțiunea 2 (Scenariul 2 si 3)	6,302	15,033	21,34
Opțiunea 3A (Scenariul 4 si 5)	6,041	14,335	20,38
Opțiunea 3B (Scenariul 6 si 7)	5,502	15,457	20,96

Cele 4 alternative de traseu propuse traversează corpurile de apă subterană ROOT02 – Depresiunea Brașov, ROOT04 – Munții Bârsei și ROOT11 – Depresiunea Brașov

Impactul asupra ariilor naturale protejate si a siturilor Natura 2000

În tabelul 4.1.3.1 se prezintă variantele de traseu analizate în raport cu distanțele față de ariile naturale protejate.

Tabel 4.1.3.1 Variantele de traseu analizate și zona de influență asupra ariilor naturale protejate Natura 2000

Alternativa de traseu	Aria de influență			Observații
	Nume	Tip	Aria (km ²)	
1 (Scenariul 1)	Muntele Postăvarul	Rezervație Științifică/ Monument al naturii/Rezervație Naturală	1,234	-
	Piatra Mare	SCI	1,799	Parțial tunel
	Postăvarul	SCI	2,016	-
2 (Scenariul 2 si 3)	Muntele Postăvarul	Rezervație Științifică/ Monument al naturii/Rezervație naturală	1,247	-
	Bucegi	SCI	1,567	Tunel
	Piatra Mare	SCI	1,379	-
	Postăvarul	SCI	2,029	-
3A (Scenariul 4 si 5)	Muntele Postăvarul	Rezervație Științifică/ Monument al naturii/Rezervație naturală	1,005	-
	Bucegi	SCI	0,154	-
	Piatra Mare	SCI	2,238	-
	Postăvarul	SCI	1,780	-
3B (Scenariul 6 si 7)	Muntele Postăvarul	Rezervație Științifică/ Monument al naturii/Rezervație naturală	1,242	-
	Bucegi	SCI	1,678	Tunel
	Piatra Mare	SCI	0,993	-
	Postăvarul	SCI	2,024	-



Studiu de Fezabilitate pentru modernizarea secțiunii feroviare Predeal-Brașov

Raport 8: Raport final asupra selectării opțiunii preferate

EIE.F1.00.00.00.OP.0001.R00

Alternativă 1, 2 și 3B nu prezintă diferențe mari din punct de vedere al acestei componente, încât să poată reprezenta un criteriu decisiv de departajare, deoarece ariile naturale protejate sunt fie traversate în mare parte prin intermediul unor tuneluri, soluție constructivă optimă în această situație, fie traseul alternativelor se suprapune cu cel existent al căii ferate. Cea mai dezavantajoasă alternativă din acest punct de vedere este 3A, neavând incluse porțiuni de tunel pentru traversarea ariilor naturale protejate.

Impactul asupra utilizării terenurilor

Din punct de vedere al terenurilor, alternativă recomandată sunt fie cele care urmează într-o măsură cât mai mare calea ferată existentă, fie cele care înglobează distanțe mari traversate prin intermediul structurilor de tip tunel, care nu afectează categoria de folosință a terenurilor.

Tabel 4.1.4.1 Principalele tipuri de utilizare a terenurilor din aria de interes

Alternativa de traseu	Pădure (Km ²)	Zona rezidențială (Km ²)	Rezervație naturala (Km ²)
Opțiunea 1 (Scenariul 1)	7.88	4.17	-
Opțiunea 2 (Scenariul 2 și 3)	7.48	3.29	1.56
Opțiunea 3A (Scenariul 4 și 5)	8	2.44	0.162
Opțiunea 3B (Scenariul 6 și 7)	8.52	2.98	1.67

Impactul asupra elementelor de patrimoniu cultural și arheologic

Potrivit informațiilor avute la dispoziție, o privire de ansamblu de natură arheologică și arhitectonică sugerează că șansele de a găsi structuri arheologice consistente in situ în zona secțiunii de cale ferată propuse pentru modernizare sunt aparent destul de reduse, mai cu seamă dacă proiectul de reabilitare va menține traseul actual fără schimbări majore.

Tabel 4.1.5.1 Număr elemente de patrimoniu în funcție de distanță

Alternativa de traseu	0 -150 m	150 – 300 m	300 – 500 m
Opțiunea 1 (Scenariul 1)	11	5	2
Opțiunea 2 (Scenariul 2 și 3)	8	5	5
Opțiunea 3A (Scenariul 4 și 5)	3	3	1
Opțiunea 3B (Scenariul 6 și 7)	3	5	3

Alternativa de traseu care prezintă cele mai puține elemente de patrimoniu cultural în aria de influență este 3A.

Impactul asupra solului

Alternativă de traseu nu prezintă diferențe mari din punct de vedere al acestei componente, încât să poată reprezenta un criteriu decisiv de departajare, deoarece zonele de traseu sunt fie traversate în mare parte prin intermediul unor tuneluri, soluție constructivă optimă în această situație, fie traseul alternativelor se suprapune cu cel existent al căii ferate.



Impactul asupra calitatii aerului

Pe baza datelor privind calitatea aerului se poate concluziona că în zona traversată de alternativele studiate nu au fost înregistrate depășiri ale concentrațiilor de poluanți atmosferici proveniți din surse industriale. În ceea ce privește concentrațiile de poluanți atmosferici proveniți din traficul rutier, conform datelor existente, nu au fost înregistrate depășiri ale valorilor limită, cu excepția concentrațiilor de PM10 și NO2, care uneori depășesc valorile limită stabilite pentru protejarea sănătății prin Legea nr. 104/2011 (actualizată) privind calitatea aerului înconjurător.

Informațiile colectate și analizate, referitoare la calitatea aerului în zona traversată de cele 4 alternative de traseu propuse, nu permit o ierarhizare a traseelor studiate din punct de vedere al concentrațiilor de poluanți atmosferici.

Impactul asupra zgomotului

Luând în considerare lungimile asemănătoare ale tuturor opțiunilor dar și faptul că o mare parte a traseului este comun, nu rezulta diferențe importante între opțiunile studiate.

Impactul asupra peisajului și a mediului vizual

Alternativele studiate străbat atât o zonă montană, cât și o zonă depresionară.

Traseul căii ferate străbate culoarul dintre Munții Bucegi și munții Baiului, urmând apoi culoarul Timiș dintre vârful Postăvaru, aflat pe partea vestică și Piatra Mare pe partea estică.

Din punct de vedere al peisajului, alternativele recomandate sunt fie cele care urmează într-o măsură cât mai mare calea ferată existentă, fie cele care înglobează distanțe mari traversate prin intermediul structurilor de tip tunel, care afectează nesemnificativ peisajul existent.

4.2. CONSTRÂNGERILE TEHNICE ALE AMPLASAMENTULUI

Impactul condițiilor topografice

Din punct de vedere topografic, diferențele între opțiunile de traseu sunt foarte mici, aceste diferențe fiind generate doar declivitățile alese pentru realizarea profilului longitudinal. Altfel spus, toate opțiunile de traseu sunt realizate în condiții topografice cvasi identice, definite în principal de Valea Prahovei la sud de Predeal și Valea Timișului la nord de Predeal până la Dârste, urmând ca între Dârste și Brașov traseul să fie comun pentru toate opțiunile.

În concluzie, în cadrul analizei opțiunilor din lista lungă, impactul topografiei nu poate fi luat în considerare ca un factor de selecție, condițiile topografice fiind similare pentru toate opțiunile de traseu.

Impactul condițiilor geologice, geotehnice, hidrogeologice și hidrologice

Analiza condițiilor geotehnice este limitată de opțiunile de traseu care sunt, la rândul acestora limitate de condițiile topografice. Astfel, analizând harta coeficientului mediu de risc pe zona studiată, se confirmă observațiile de teren și anume faptul că riscul geotehnic este indus în general de terenurile în pantă cu potențial de alunecare, riscul geologic este generat de prezenta rocilor sedimentare cu caracter de fliș strâns cutate și fracturate ce se pot desprinde sub acțiunea factorilor exogeni iar riscul hidrogeologic este generat de prezenta apelor aproape de suprafața terenului ceea ce face



Studiu de Fezabilitate pentru modernizarea secțiunii feroviare Predeal-Brașov

Raport 8: Raport final asupra selectării opțiunii preferate

EIE.F1.00.00.00.OP.0001.R00

probabila necesitatea epuizmentelor sau care pot conduce la infiltrații în tunelurile necesare traversării zonei de munte.

În concluzie, în baza Studiului Geotehnic Preliminar realizat în cadrul Raportului 5, studiu în care au fost analizate toate opțiunile din punct de vedere morfologic, geologic, hidrogeologic, hidrologic, climatic, seismic, risc natural, situri de importanță comunitară și arii protejate, se constată că între opțiunile de traseu propuse nu sunt diferențe semnificative. Din acest motiv considerăm că principalele criterii de alegere a variantei finale de traseu trebuie să fie suficient de diferite, criteriile de diferențiere în care condițiile geologice - tehnice ale terenului nu se încadrează.

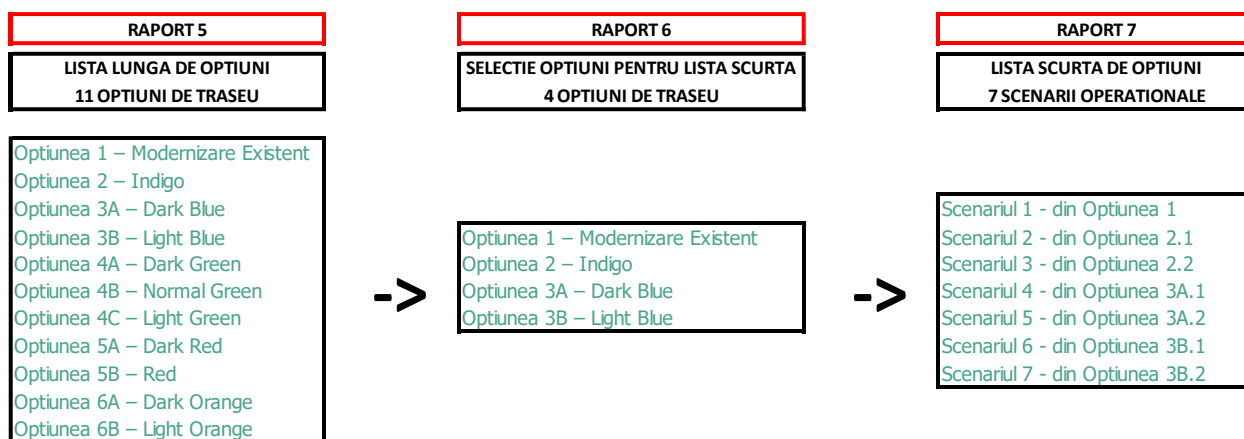
Tot din această analiză preliminară se constată că relația viitoarelor lucrări cu terenul de fundare poate fi încadrată atât în categoria geotehnică 2 risc geotehnic "moderat" cât și în categoria geotehnică 3 - risc geotehnic "major", în funcție de poziția kilometrului a aliniamentului, indiferent de opțiunea de traseu.



5. DESCRIEREA PE SCURT A OPTIUNILOR IDENTIFICATE

5.1. PREZENTAREA OPTIUNILOR DE TRASEU SELECTATE IN LISTA SCURTA

În baza primelor analize a opțiunilor de traseu realizate în Raportului 3 - „Raport de analiză a situației existente” și Raportul 5 – „Identificare lista lungă de opțiuni” în baza mai multor analize și soluții identificate, au fost selectate pentru o analiză primară 11 opțiuni de traseu, din aceste 11 opțiuni de traseu au fost selectate în cadrul Raportului 6 „Raport analiză preliminară/filtrare opțiuni etapă I (lista scurtă)”, 4 opțiuni de traseu care să fie detaliate în cadrul prezentului Raport. În baza unor analize operaționale primare de coridor dar și în baza discuțiilor cu reprezentanții Beneficiarului și a Finanțatorului (JASPERS), a rezultat necesitatea abordării unor scenarii operaționale principale privind modul de tranzitare a zonei Azuga-Predeal-Timișu de Sus, scenarii principale ce vor servi ca bază de discuție și analiză detaliată pentru viitorul scenariu ce va fi selectat și modelat în funcție de opțiunea de traseu selectată. În acest sens au fost identificate 7 scenarii operaționale principale ce vor fi analizate în această primă fază, scenarii ce vor fi prezentate în cadrul capitolului următor al acestui raport.



5.2. DESCRIEREA OPTIUNILOR DE TRASEU DIN LISTA SCURTA

Opțiunile de traseu selectate în lista scurtă sunt opțiunile 1, 2, 3A și 3B. Acestea au fost deja descrise atât în Raportul 5 cât și în Raportul 7, iar în Raportul 7 cele 4 opțiuni de traseu selectate au fost dezvoltate în 7 scenarii principale de transport ce iau în special în considerare realizarea traseului nou cu tunel pe un singur fir de cale ferată sau pe două fire de cale ferată. În capitolul următor sunt descrise cele 7 scenarii operaționale.

5.3. DESCRIEREA SCENARIILOR OPERATIONALE PENTRU OPTIUNILE DIN LISTA SCURTA.

Scenariul 1

Scenariul 1 se dezvoltă pe baza Opțiunii 1, opțiune în care în principal se modernizează traseul existent, inclusiv cele 2 tunele duble situate pe intervalul Predeal – Timișu de Sus.

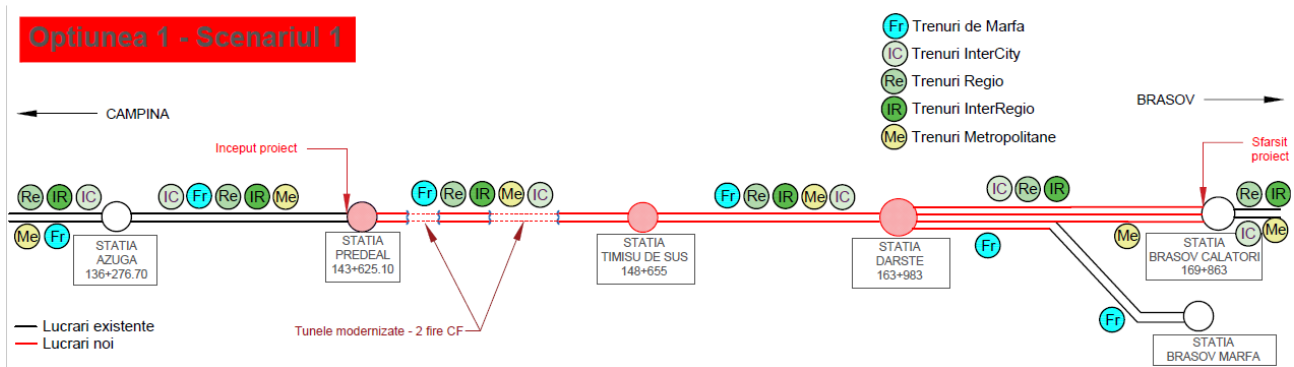
În acest scenariu toate tipurile de trenuri vor utiliza același traseu între Predeal și ramificația situată pe intervalul Dârste - Brașov, ramificație din care trenurile de marfa sunt deviate prin stația Brașov Marfa. O schiță operațională a acestui scenariu este prezentată în figura următoare.



Studiu de Fezabilitate pentru modernizarea secțiunii feroviare Predeal-Brașov

Raport 8: Raport final asupra selectării opțiunii preferate

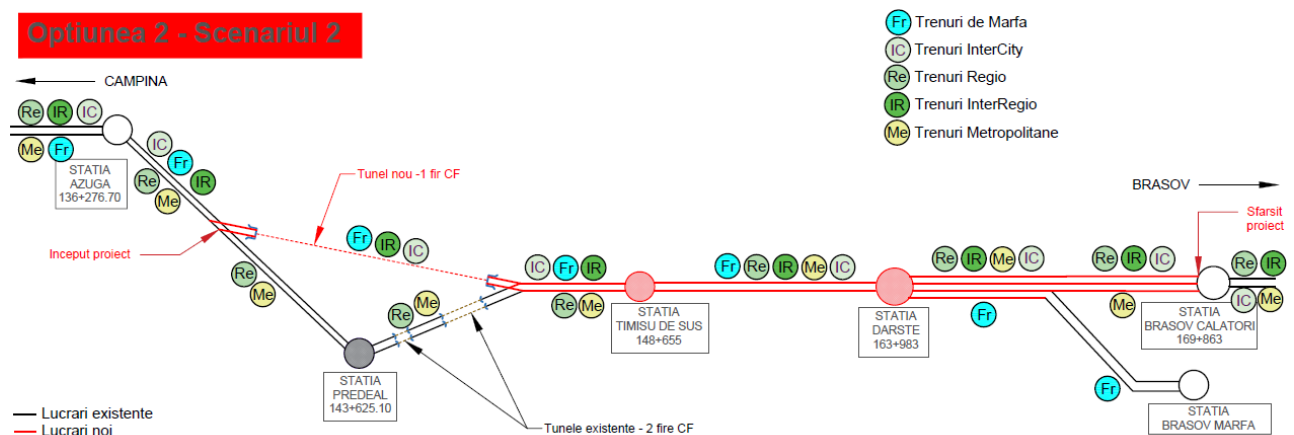
EIE.F1.00.00.00.OP.0001.R00



Scenariul 2

Scenariul 2 se dezvoltă pe baza Opțiunii 2, opțiune în care pe intervalele dintre Timisu de Sus și Brasov Calatori, traseul existent se modernizează (realizându-se inclusiv modificări locale de traseu), iar pe zona ce face legătura între intervalul Azuga-Predeal și stația Timisu de Sus se realizează un traseu nou cu un tunel de aproximativ 6,90 km. Pe această zonă de traseu nou, sunt prevăzute două fire de cale ferată până la intrarea respectiv ieșirea din tunel, astfel tunelul va fi realizat pe un singur fir de cale ferată. De asemenea pe intervalul existent Predeal – Timisul de Sus linia de cale ferată se reabilitează pe ambele fire de circulație.

În acest scenariu toate trenurile regionale și viitoarele trenuri metropolitane vor utiliza traseul existent între stațiile Azuga, Predeal și Timisul de Sus (pe două fire de cale ferată) și apoi traseul modernizat până la stația Brasov Calatori. De asemenea trenurile de marfă, trenurile InterRegio și viitoarele trenuri InterCity vor utiliza traseul nou între Azuga și Timisu de Sus (cu un singur fir de cale ferată în tunel) și apoi traseul modernizat până la stația Brasov Calatori (respectiv stația Brasov Marfa pentru trenurile de marfă). O schiță operațională a acestui scenariu este prezentată în figura următoare.



Scenariul 3

Scenariul 3 se dezvoltă pe baza Opțiunii 2, opțiune în care pe intervalele dintre Timisu de Sus și Brasov Calatori, traseul existent se modernizează (realizându-se inclusiv modificări locale de traseu), iar pe zona ce face legătura între intervalul Azuga-Predeal și stația Timisu de Sus se realizează un traseu nou cu un tunel de aproximativ 6,90 km. Pe această zonă de traseu nou, sunt prevăzute două fire de cale ferată pe toată lungimea acestuia, tunelul nou proiectat fiind realizat de



Studiu de Fezabilitate pentru modernizarea secțiunii feroviare Predeal-Brașov

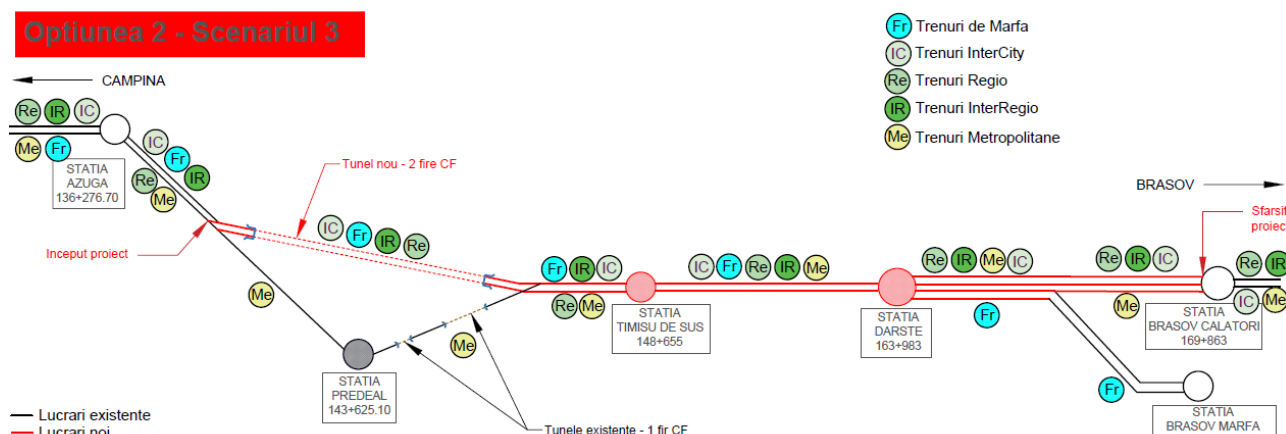
Raport 8: Raport final asupra selectării opțiunii preferate

EIE.F1.00.00.00.OP.0001.R00

asemenea pe doua fire de cale ferata. De asemenea pe intervalul existent Predeal – Timisul de Sus linia de cale ferata se reabiliteaza pe un singur fir de circulatie.

In acest scenariu viitoarele trenuri metropolitane vor utiliza traseul existent intre statiile Azuga, Predeal si Timisul de Sus (pe un singur fir de cale ferata) si apoi traseul modernizat pana la statia Brasov Calatori. De asemenea trenurile de marfa, trenurile Regio, trenurile InterRegio si viitoarele trenuri InterCity vor utiliza traseul nou intre Azuga si Timisu de Sus (cu doua fire de cale ferata in tunel) si apoi traseul modernizat pana la statia Brasov Calatori (respectiv statia Brasov Marfa pentru trenurile de marfa). O schita operationala a acestui scenariu este prezentata in figura urmatoare.

Opțiunea 2 - Scenariul 3



Scenariul 4

Scenariul 4 se dezvoltă pe baza Opțiunii 3A, opțiune în care, pe intervalele dintre Stația Darste și Stația Brașov Calatori, traseul existent se modernizează iar pe zona ce face legătura între intervalul Azuga-Predeal și intervalul Timisul de Sus – Darste, se realizează un traseu nou cu două tunele ce au o lungime totală de aproximativ 7,30 km (6.80km și 0.50km). Pe această zonă de traseu nou, sunt prevăzute două fire de cale ferată până la intrarea respectiv ieșirea din tunelul mare pe sub orașul Predeal de 6,80 km, iar acest tunel va fi realizat pe un singur fir de cale ferată. De asemenea, pe intervalele existente Predeal – Timisul de Sus – joncțiunea cu traseul nou, linia de cale ferată se reabilitează pe ambele fire de circulație.

In acest scenariu toate trenurile regionale și viitoarele trenuri metropolitane vor utiliza traseul existent între stațiile Azuga, Predeal și Timisul de Sus (pe două fire de cale ferată) și apoi traseul modernizat până la stația Brașov Calatori. De asemenea trenurile de marfa, trenurile InterRegio și viitoarele trenuri InterCity vor utiliza traseul nou între joncțiunea de pe intervalul Azuga-Predeal cu traseul existent, și joncțiunea cu traseul existent de pe intervalul Timisul de Sus - Darste (cu un singur fir de cale ferată în tunelul de 6.80km și două fire de cale ferată pe restul traseului) și apoi traseul modernizat până la stația Brașov Calatori (respectiv stația Brașov Marfa pentru trenurile de marfa). O schiță operațională a acestui scenariu este prezentată în figura următoare.

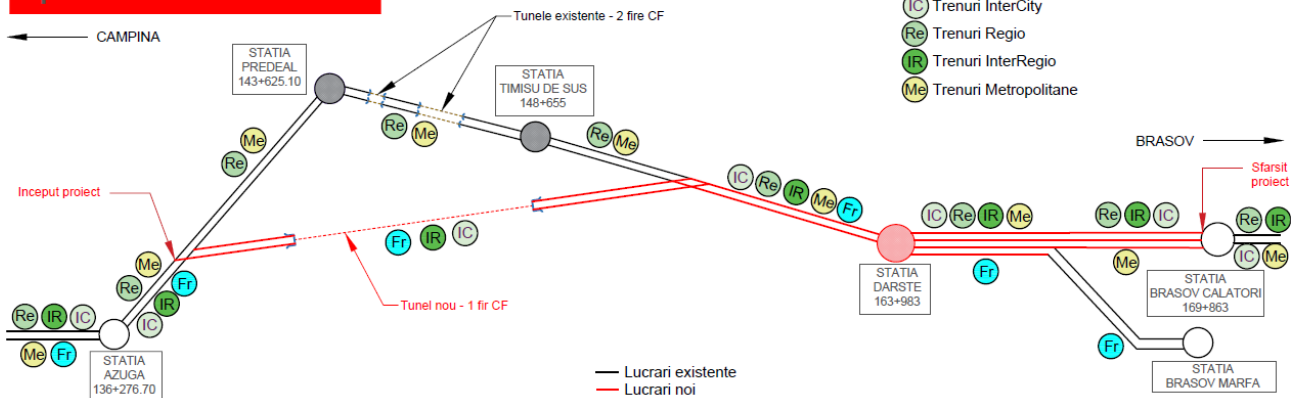


Studiu de Fezabilitate pentru modernizarea secțiunii feroviare Predeal-Brașov

Raport 8: Raport final asupra selectării opțiunii preferate

EIE.F1.00.00.00.OP.0001.R00

Opțiunea 3A - Scenariul 4

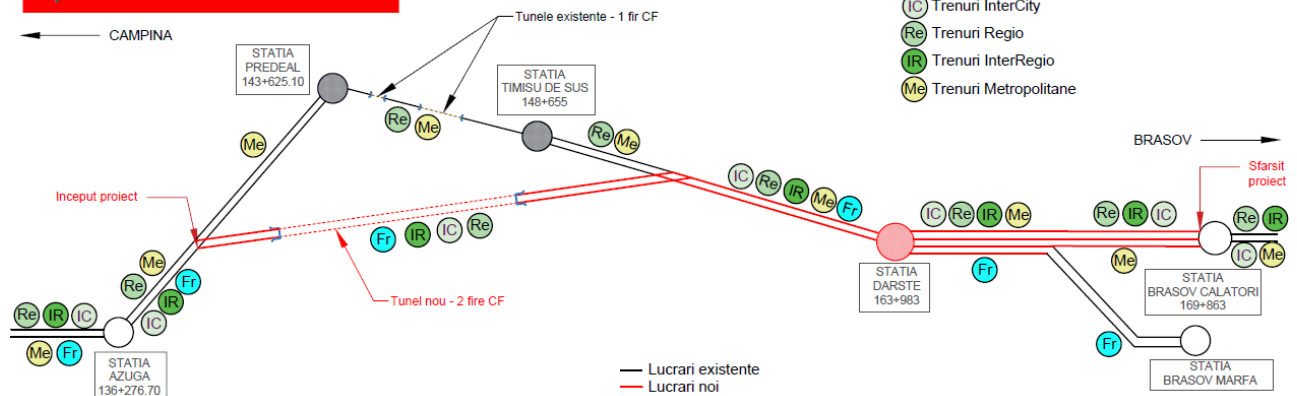


Scenariul 5

Scenariul 5 se dezvoltă pe baza Opțiunii 3A, opțiune în care pe intervalele dintre stația Darste și stația Brașov Calatori, traseul existent se modernizează, iar pe zona ce face legătura între intervalul Azuga-Predeal și intervalul Timisu de Sus – Draste, se realizează un traseu nou cu două tunele ce au o lungime totală de aproximativ 7,30 km (6.80km și 0.50km). Pe această zonă de traseu nou, sunt prevăzute două fire de cale ferată pe toată lungimea, inclusiv în cele două tunele cu lungime totală de 7.30km. De asemenea, pe intervalele existente Predeal – Timisu de Sus – joncțiunea cu traseul nou, linia de cale ferată se reabilitează pe un singur fir de circulație.

În acest scenariu viitoarele trenuri metropolitane vor utiliza traseul existent între stațiile Azuga, Predeal și Timisu de Sus (pe un singur fir de cale ferată) și apoi traseul modernizat până la stația Brașov Calatori. De asemenea, trenurile de marfa, trenurile Regio, trenurile InterRegio și viitoarele trenuri InterCity vor utiliza traseul nou între joncțiunea de pe intervalul Azuga-Predeal cu traseul existent, și joncțiunea cu traseul existent de pe intervalul Timisu de Sus - Darste (pe două fire de cale ferată pe întreaga lungime a traseului) și apoi traseul modernizat până la stația Brașov Calatori (respectiv stația Brașov Marfa pentru trenurile de marfa). O schiță operațională a acestui scenariu este prezentată în figura următoare.

Opțiunea 3A - Scenariul 5



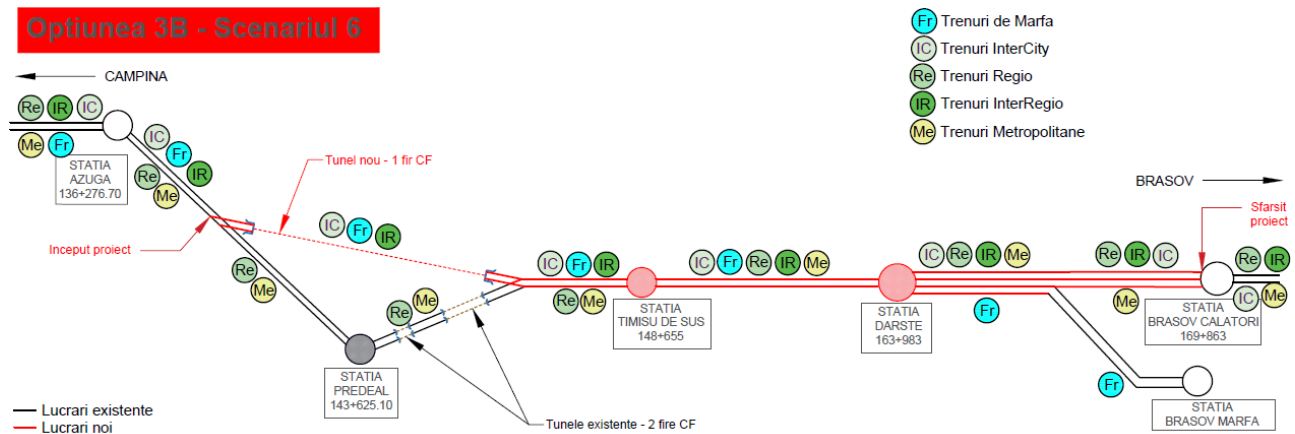


Studiu de Fezabilitate pentru modernizarea secțiunii feroviare Predeal-Brașov

Scenariul 6

Scenariul 6 se dezvoltă pe baza Opțiunii 3B, opțiune în care pe intervalele dintre Timișu de Sus și Brașov Calători, traseul existent se modernizează (realizându-se inclusiv modificări locale de traseu), iar pe zona ce face legătura între intervalul Azuga-Predeal și stația Timișu de Sus se realizează un traseu nou cu un tunel de aproximativ 9,00 km. Pe această zonă de traseu nou, sunt prevăzute două fire de cale ferată până la intrarea respectiv ieșirea din tunel, astfel tunelul va fi realizat pe un singur fir de cale ferată. De asemenea pe intervalul existent Predeal – Timișul de Sus linia de cale ferată se reabilitează pe ambele fire de circulație.

În acest scenariu toate trenurile regionale și viitoarele trenuri metropolitane vor utiliza traseul existent între stațiile Azuga, Predeal și Timișul de Sus (pe două fire de cale ferată) și apoi traseul modernizat până la stația Brașov Calători. De asemenea trenurile de marfă, trenurile InterRegio și viitoarele trenuri InterCity vor utiliza traseul nou între Azuga și Timișu de Sus (cu un singur fir de cale ferată în tunel) și apoi traseul modernizat până la stația Brașov Calători (respectiv stația Brașov Marfa pentru trenurile de marfă). O schiță operațională a acestui scenariu este prezentată în figura următoare.



Scenariul 7

Scenariul 7 se dezvoltă pe baza Opțiunii 3B, opțiune în care pe intervalele dintre Timișu de Sus și Brașov Calători, traseul existent se modernizează (realizându-se inclusiv modificări locale de traseu), iar pe zona ce face legătura între intervalul Azuga-Predeal și stația Timișu de Sus se realizează un traseu nou cu un tunel de aproximativ 9,00 km. Pe această zonă de traseu nou, sunt prevăzute două fire de cale ferată pe toată lungimea acestuia, tunelul nou proiectat fiind realizat de asemenea pe două fire de cale ferată. De asemenea pe intervalul existent Predeal – Timișul de Sus linia de cale ferată se reabilitează pe un singur fir de circulație.

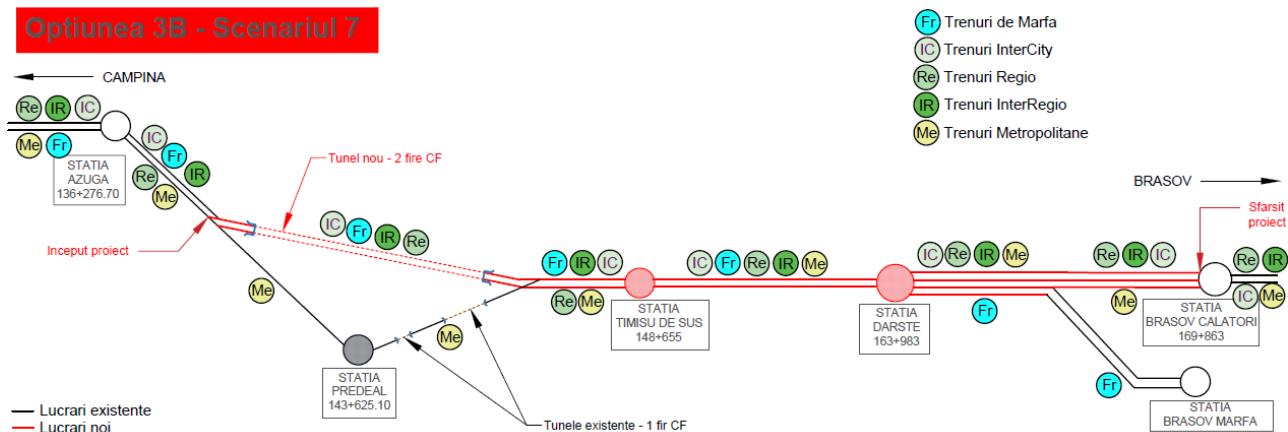
În acest scenariu viitoarele trenuri metropolitane vor utiliza traseul existent între stațiile Azuga, Predeal și Timișul de Sus (pe un singur fir de cale ferată) și apoi traseul modernizat până la stația Brașov Calători. De asemenea trenurile de marfă, trenurile Regio, trenurile InterRegio și viitoarele trenuri InterCity vor utiliza traseul nou între Azuga și Timișu de Sus (cu două fire de cale ferată în tunel) și apoi traseul modernizat până la stația Brașov Calători (respectiv stația Brașov Marfa pentru trenurile de marfă). O schiță operațională a acestui scenariu este prezentată în figura următoare.



Studiu de Fezabilitate pentru modernizarea secțiunii feroviare Predeal-Brașov

Raport 8: Raport final asupra selectării opțiunii preferate

EIE.F1.00.00.00.OP.0001.R00



5.4. BENEFICIILE OPERATIONALE SI IMPACTUL ASUPRA SIGURANTEI PENTRU FIECARE SCENARIU OPERATIONAL

Timpii de parcurs a trenurilor de calatori

Determinarea timpilor tehnici de mers a fost realizată pe baza stabilirii vitezelor tehnice efective admise, prezentate în graficele aferente fiecărei opțiuni de traseu din Raportul 7, a fost simulată cu ajutorul softului de inginerie și operare pentru transportul urban și feroviar SimAlim 5.0.1. dezvoltat de EgisRail și aprobat de Societatea Națională de Cai Ferate din Franța (SNCF). Această analiză a luat în considerare caracteristicile materialului rulant, caracteristicile traseului (curbe și declivități), viteza maximă de proiectare, viteza maximă permisă de infrastructura, inclusiv zonele cu restricții și limitări de viteză recepționate de la Beneficiar (în cadrul ședinței de la RCF Brașov din data de 02.11.2020 și prin e-mail însoțite de adresele 11/2/752/11.11.2020 și 11/2/335/05.04.2021). Trebuie luat în considerare că în cadrul realizării vitezei maxime admise, în plus față de viteza maximă proiectată, Consultantul a eliminat (nivelat) zonele cu variații de viteză (accelerări și frânări) pe distanțe scurte, și a luat în considerare pentru toate opțiunile în egală măsură anumite ipoteze privind timpii de staționare, inclusiv marjele de regularitate, și marja suplimentară.

În tabelul următor sunt prezentate simulările timpului de mers pentru fiecare opțiune de traseu în raport cu situația existentă („Do Nothing”), realizată pe secțiunea dintre CapY Bușteni și CapX Brașov Calători.

Opțiuni / Opțiuni vs. "DoNothing"	Lungime (km)	Timp tehnic de mers (min)					
		Trenuri Regio		Trenuri InterRegio		Trenuri de Marfa	
		NB	SB	NB	SB	NB	SB
Option 0 - White - Do NOTHING 34 mm/m	36.512	45	45	36	38	52	72
Opțiunea 1 - Black - Modernization 34 mm/m	36.512	37	37	29	30	42	62
Opțiunea 1 - Black - Modernization 34 mm/m vs. Do Nothing	0	-8	-8	-7	-8	-10	-10
Opțiunea 2 - Indigo - 22 mm/m	30.896	29	31	20	24	32	54
Opțiunea 2 - 22 mm/m vs. Do Nothing	-5.616	-16	-14	-16	-14	-20	-18
Opțiunea 3A - Dark Blue - 20.5 mm/m	31.311	28	29	21	24	34	55
Opțiunea 3A - 20.5 mm/m vs. Do Nothing	-5.201	-17	-16	-15	-14	-18	-17
Opțiunea 3B - Light Blue - 20 mm/m	31.096	29	30	19	23	32	54
Opțiunea 3B - 20 mm/m vs. Do Nothing	-5.416	-16	-15	-17	-15	-20	-18

Este important de subliniat faptul că analiza timpului de mers s-a realizat în condiții normale, independent de posibila lipsă de capacitate a vreunei secțiuni de circulație, din acest motiv pentru opțiunea 2, scenariile 2 și 3 se consideră că au aceleași beneficii de timp, la fel pentru opțiunea 3A (scenariile 4 și 5), și opțiunea 3B (scenariile 6 și 7).



Impactul declivității

Declivitatea liniei influențează tonajul (capacitatea maximă de încărcare) tuturor trenurilor și în special a trenurilor de marfa. Aceasta influență este determinată atât la urcare, de capacitatea aparatelor de tracțiune, cât și la coborâre, prin procentul maxim de masă frânată, funcție de tipul vagoanelor din compunerea trenurilor dar și de lungimea drumului de frânare.

Rezistența caracteristică este influențată în proporție foarte mare de declivitățile cu valori mari, un impact mai mic este dat de valorile razelor de curbura. Din acest motiv, între toate opțiunile identificate rezulta diferențe importante de tonaj maxim admis pe aparat de tracțiune. Un prim calcul pentru rezistențele caracteristice și tonajul maxim admis este prezentat în tabelul de mai jos:

		U.M.	Opțiunea 1	Opțiunea 2	Opțiunea 3A	Opțiunea 3B
Declivitate maxima	In aer liber (mm/m)	mm/m	34.00	22.00	20.50	20.00
	In tunele (mm/m)	mm/m	28.00	19.00	19.00	19.00
Rezistența caracteristică (daN/t)			35	23	22	21
Tonaj maxim admis pe Aparat de Tracțiune de 30t (t)			805	1185	1235	1275

Conform datelor primite, în prezent, tonajul maxim admis pe aparat de tracțiune ce circula pe zona de studiu a proiectului este de :

- 910 tone pe secțiunea Campina-Predeal
- 775 tone pe secțiunea Brașov-Predeal

Treceri la nivel cu alte cai de comunicații

O mare problemă de siguranță a circulației este reprezentată de trecerile la nivel cu calea ferată, indiferent de modul în care aceste traversări sunt semnalizate. Din acest motiv, luând în considerare faptul că această secțiune este amplasată pe un coridor european de transport feroviar, cu un număr destul de mare de trenuri în comparație cu alte secțiuni feroviare, eliminarea acestor treceri la nivel reprezintă una din prioritățile proiectului, sprijinită de diferite norme și practici internaționale.

În situația existentă sunt 2 astfel de treceri la nivel ce deservește două drumuri locale forestiere la km existent 158+705 respectiv 161+017, și sunt semnalizate cu sisteme BLA pentru circulație pe calea ferată și BAT pentru circulația rutieră și pietonală.

Astfel, în tabelul de mai jos sunt identificate trecerile la nivel cu calea ferată pentru fiecare opțiune de traseu în scenariul în care nu se realizează lucrări de mare anvergură pentru eliminarea acestora.

	Opțiunea 1	Opțiunea 2	Opțiunea 3A	Opțiunea 3B
Treceri la nivel cu calea ferată (bucăți)	2	2	2	2

Capacitatea de circulație

Analiza de capacitate a secțiilor de circulație a fost realizată conform Instrucțiunii nr.115, anexa la OMT 1002/2000. Astfel, pe sectoarele existente și pe sectoarele noului traseu unde secțiunea feroviara Predeal-Brașov este prevăzută cu o linie dublă electrificată, înzestrată cu bloc de linie automat, calculul capacității de circulație s-a realizat conform „Art.21 Calculul capacității de circulație pe linie de cale dublă, punctul (2) Calculul capacității de circulație pe cale dublă înzestrată cu bloc de linie automat, subpunctul (a) Circulația la lumina verde”, iar unde secțiunea feroviara Predeal-Brașov este prevăzută cu o linie simplă electrificată, înzestrată cu bloc de linie automat, calculul



Studiu de Fezabilitate pentru modernizarea secțiunii feroviare Predeal-Brașov

Raport 8: Raport final asupra selectării opțiunii preferate

EIE.F1.00.00.00.OP.0001.R00

capacității de circulație s-a realizat conform „Art. 19 Calculul capacității de circulație pe o linie simplă, înzestrată cu bloc de linie automat, în ipoteza ca circulația trenurilor se face la lumina verde”.

Astfel, luând în considerare vitezele tehnice estimate pentru fiecare scenariu operațional și opțiune de traseu ale acestei secțiuni și numărul de perechi de trenuri de calatori și de marfa pe zi prezentat în subcapitolul 4.1 Cererea de Transport din Raportul 7, au fost realizate calculele de capacitate de circulație pentru situația cea mai defavorabilă a fiecărui scenariu, atât pe traseul existent cât și pe noul traseu.

Referitor la calculul capacității teoretice și practice în analizele în care circulația se face pe un singur fir de circulație s-a luat în considerare faptul că trenurile circula în fascicule formate din câte 2 trenuri pentru fiecare direcție (respectiv 4 trenuri pentru fiecare direcție în prognoza optimista). De asemenea, luând în considerare necesitatea întreruperii circulației pe timpul nopții, analiza de capacitate s-a realizat luând în considerare atât o zi întreagă (24 ore) cât și o zi din care s-a scăzut perioada de întrerupere a circulației pe timpul nopții (18 ore).

În tabelele următoare sunt centralizate capacitățile practice și numărul de perechi de trenuri aferent fiecărei analize.

Nr.	Scenariu	Tip traseu	Tip linie	Perechi de trenuri			Nr. Trenuri Total	Capacitate practica asigurata	
				Calatori	Marfa	Total		24 ore	18 ore
1	Scenariul 1	Existent	linie dubla	38	30	68	136	262	186
2		Existent	linie dubla	17	0	17	34	286	209
3	Scenariul 2	Nou	linie simpla	38	30	68	136	48	24
4		Nou	linie simpla	21	30	51	102	64	43
5		Existent	linie simpla	17	0	17	34	56	37
6	Scenariul 3	Nou	linie dubla	38	30	68	136	201	140
7		Nou	linie dubla	21	30	51	102	220	159
8		Existent	linie dubla	17	0	17	34	286	209
9	Scenariul 4	Nou	linie simpla	38	30	68	136	48	25
10		Nou	linie simpla	21	30	51	102	66	44
11		Existent	linie simpla	17	0	17	34	45	28
12	Scenariul 5	Nou	linie dubla	38	30	68	136	234	165
13		Nou	linie dubla	21	30	51	102	253	101
14		Existent	linie dubla	17	0	17	34	286	209
15	Scenariul 6	Nou	linie simpla	38	30	68	136	32	14
16		Nou	linie simpla	21	30	51	102	51	32
17		Existent	linie simpla	17	0	17	34	56	36
18	Scenariul 7	Nou	linie dubla	38	30	68	136	149	101
19		Nou	linie dubla	21	30	51	102	168	120

Aplicabil pentru traseul nou

Scenariu	Total Perechi de Trenuri	Total perechi de Trenuri cu exceptia Regio	Capacitate practica asigurata pentru toate trenurile		Capacitate practica asigurata pentru toate trenurile cu exceptia Regio	
			24 ore	18 ore	24 ore	18 ore
			Scenariul 1	68	51	0
Scenariul 2	68	51	48	24	64	43
Scenariul 3	68	51	201	140	220	159
Scenariul 4	68	51	48	25	66	44
Scenariul 5	68	51	234	165	234	165
Scenariul 6	68	51	32	14	51	32
Scenariul 7	68	51	149	101	168	120



Studiu de Fezabilitate pentru modernizarea secțiunii feroviare Predeal-Brașov

Raport 8: Raport final asupra selectării opțiunii preferate

EIE.F1.00.00.00.OP.0001.R00

Astfel, primele concluzii care rezulta in baza analizării capacității de circulație sunt următoarele:

- Traseul existent, in ipoteza modernizării ambelor fire de cale ferata pentru circulația trenurilor pe ambele fire, asigura capacitatea de circulație necesara pentru toate trenurile.
- Traseul existent in ipoteza reabilitării/modernizării unui singur fir de cale ferata pentru circulația trenurilor pe un singur fir de cale ferata, asigura capacitatea de circulație necesara tuturor trenurilor Regio in toate opțiunile de traseu.
- Traseul nou, propus in ipoteza realizării unui singur fir de cale ferata pentru circulația trenurilor pe un singur fir de cale ferata in tunel, in toate opțiunile de traseu nu asigura capacitatea de circulație necesara tuturor trenurilor, nici pentru un grafic de timp la o zi întreagă (24 ore), nici pentru un grafic de timp redus (18 ore).
- Traseul nou, propus in ipoteza realizării unui singur fir de cale ferata pentru circulația trenurilor pe un singur fir de cale ferata in tunel, in toate opțiunile de traseu nu asigura capacitatea de circulație necesara tuturor trenurilor excluzând trenurile Regio, pentru un grafic de timp redus (18 ore), ci doar pentru o perioada de grafic de 24 ore.
- In toate scenariile in care se realizează un traseu nou cu circulație pe cale ferata dubla, circulația tuturor trenurilor este asigurata cu rezerve de capacitate suficient de mari.

5.5. COSTURI DE INVESTITIE

In vederea estimării unor costuri cat mai realiste, încă de la faza aceasta de proiectare preliminara de identificare a opțiunilor de traseu, au fost utilizate articole comasate pe categorii de lucrări cu costurile aferente acestora.

Articolele comasate sunt atașate unor tipuri de lucrări ce au fost cuantificate in diferite moduri, după cum urmează:

- Pentru fiecare opțiune de traseu a fost realizata o proiectare digitala si tridimensională a aliniamentelor si secțiunilor transversale aplicate in funcție de lucrări. In acest mod au fost simulate principalele cantități pentru majoritatea categoriilor de lucrări de infrastructura (terasamente, consolidări, tunele, lucrări de arta, drumuri...etc)
- Lucrările de suprastructura au fost cuantificate in funcție de proiecția acestor in plan si dispunerea liniilor in stații.
- Lucrările de construcții civile au fost identificate si cuantificate independent de fiecare opțiune de traseu dar anexate apoi fiecărei opțiuni de traseu daca incinta stațiilor este traversata de noul aliniament. Construcțiile civile din stațiile care sunt ocolite de opțiunile noi de traseu si care nu sunt afectate de construcția noii infrastructuri feroviare nu au fost luate in considerare in costurile acelor opțiuni.
- Lucrările de semnalizare, telecomunicații, energoalimentare si linie de contact au fost estimate in baza planului schematic pentru fiecare opțiune de traseu in coroborare cu stațiile si cu lucrările de infrastructura aferente fiecărei opțiuni.

In tabelul de mai jos sunt prezentate costurile de investiție si exproprii estimate pentru fiecare Scenariu analizat.

SCENARIU OPERATIONAL (Opțiune de traseu)	Scenariul 1 (Opțiunea 1) - (36%)	Scenariul 2 (Opțiunea 2.1) - (22%)	Scenariul 3 (Opțiunea 2.2) - (22%)	Scenariul 4 (Opțiunea 3A.1) - (20.5%)	Scenariul 5 (Opțiunea 3A.2) - (20.5%)	Scenariul 6 (Opțiunea 3B.1) - (20%)	Scenariul 7 (Opțiunea 3B.2) - (20%)
Lungimea proiectului pe coridor (Lungimea opțiunilor noi de traseu)	26.94 Km	25.25 Km	25.25 Km	25.66 Km	25.66 Km	25.45 Km	25.45 Km
Lungimea sectorului existent ce se reabiliteaza	0.00 Km	8.54 Km	8.54 Km	8.84 Km	8.84 Km	8.85 Km	8.85 Km
Cost total C+M (fara exproprii)	342 823 824 €	672 338 293 €	760 486 191 €	736 256 172 €	810 781 975 €	766 930 497 €	865 777 972 €
Cost total C+M pe km opțiune de traseu nou (fara exproprii)	12 725 930 €/km	26 631 478 €/km	30 123 037 €/km	28 688 286 €/km	31 592 190 €/km	30 138 346 €/km	34 022 791 €/km
Cost exproprii pe km de opțiune noua de traseu	41 390 €/km	114 751 €/km	116 335 €/km	153 873 €/km	155 120 €/km	118 324 €/km	119 267 €/km

5.6. ANALIZA COST-BENEFICII





Studiu de Fezabilitate pentru modernizarea secțiunii feroviare Predeal-Brașov

Raport 8: Raport final asupra selectării opțiunii preferate

EIE.F1.00.00.00.OP.0001.R00

În baza estimării costurilor de investiție și a costurilor necesare exproprierilor, coroborate cu beneficiile rezultate din traficul de călători și traficul de marfă a fost realizată o analiză a beneficiilor actualizate pentru anul 2040, raportate la costurile de investiție actualizate, analiză prezentată în tabelul următor:

	Scenariul 1	Scenariul 2 (2.1)	Scenariul 3 (2.2)	Scenariul 4 (3A.1)	Scenariul 5 (3A.2)	Scenariul 6 (3B.1)	Scenariul 7 (3B.2)
BENEFICIILE ECONOMICE							
1	Valoarea economiilor de timp pentru pasageri 2040 (euro/zi)						
	8 917.42	16 669.57	16 669.57	16 351.59	16 351.59	16 001.86	16 001.86
	Trafic existent	7 874.40	14 643.43	14 643.43	14 351.51	13 897.98	13 897.98
	Trafic atras ("regula jumătății")	1 043.02	2 026.14	2 026.14	2 000.08	2 103.88	2 103.88
	<i>Punctaj</i>	2.67	5.00	5.00	4.90	4.90	4.80
2	Trafic atras (pasageri-km)						
	30 107.81	74 585.63	74 585.63	74 585.63	74 585.63	74 585.63	74 585.63
	<i>Punctaj</i>	2.02	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
3	Beneficii reducere costuri tractiune pentru traficul existent (euro)						
	275.37	2 086.53	2 086.53	2 099.31	2 099.31	4 471.84	4 471.84
	<i>Punctaj</i>	0.31	2.33	2.33	2.35	2.35	5.00
4	Economii cost operational trafic atras (euro)						
	42 862.81	45 879.26	45 879.26	45 882.17	45 882.17	46 421.53	46 421.53
	<i>Punctaj</i>	4.67	5.00	5.00	5.00	5.00	5.06
	Cost per tona-km (feroviar 2040)	0.010067325	0.010459898	0.010459898	0.010449841	0.010449841	0.008582822
	Cost per tona-km (rutier 2040)	0.169273099	0.169273099	0.169273099	0.169273099	0.169273099	0.169273099
	Reducere tone-km rutier	269 228.98	288 888.22	288 888.22	288 888.22	288 888.22	288 888.22
	Reducere vehicule-km	9 971.44	10 699.56	10 699.56	10 699.56	10 699.56	10 699.56
5	Valoarea economiilor de timp trafic de marfă existent (euro)						
	6 493.32	12 337.30	12 337.30	11 363.30	11 363.30	12 661.97	12 661.97
	<i>Punctaj</i>	2.56	4.87	4.87	4.49	4.49	5.00
6	Valoarea economiilor de timp pentru traficul atras (euro)						
	196 471.23	210 782.82	210 782.82	210 782.82	210 782.82	210 782.82	210 782.82
	<i>Punctaj</i>	4.66	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
	Valoare totală beneficii/zi	285 127.96	362 341.12	362 341.12	361 064.83	361 064.83	364 925.65
	Valoare totală beneficii/an	104 071 703.94	132 254 508.22	132 254 508.22	131 788 661.91	131 788 661.91	133 197 861.44
	Valoare actualizată beneficii/an	41 184 707.21	52 337 599.87	52 337 599.87	52 153 248.67	52 153 248.67	52 710 916.77
	COST ACTUALIZAT DE INVESTIȚIE (FC=1)	342 390 289.15	478 111 571.55	538 224 135.60	522 674 726.39	573 495 954.60	471 840 822.82
	RAPORT BENEFICII ACTUALIZATE 2040/ COST DE INVESTIȚIE ACTUALIZAT	0.1203	0.1095	0.0972	0.0998	0.0909	0.1117

5.7. PRINCIPALII INDICATORI

Indicatori Operaționali

Analiza capacității de circulație pe traseul nou

Scenariu	Total Perechi de Trenuri	Total perechi de Trenuri cu excepția Regio	Capacitate practică asigurată pentru toate trenurile		Capacitate practică asigurată pentru toate trenurile cu excepția Regio	
			24 ore	18 ore	24 ore	18 ore
			Scenariul 1	68	51	0
Scenariul 2	68	51	48	24	64	43
Scenariul 3	68	51	201	140	220	159
Scenariul 4	68	51	48	25	66	44
Scenariul 5	68	51	234	165	234	165
Scenariul 6	68	51	32	14	51	32
Scenariul 7	68	51	149	101	168	120

		Opțiunea 1	Opțiunea 2	Opțiunea 3A	Opțiunea 3B
Stații afectate de lucrările proiectate ale Opțiunilor de Traseu	Busteni	NU	NU	NU	NU
	Azuga	NU	NU	NU	NU
	Predeal	DA	NU	NU	NU
	Timișu de Sus	DA	DA	NU	DA
	Timișu de Jos	DA	DA	DA	DA
	Darste	DA	DA	DA	DA
	Brasov Călători/Marfă	NU	NU	NU	NU



Studiu de Fezabilitate pentru modernizarea secțiunii feroviare Predeal-Brașov

Raport 8: Raport final asupra selectării opțiunii preferate

EIE.F1.00.00.00.OP.0001.R00

		U.M.	"Do Nothing"	Opțiunea 1	Opțiunea 2	Opțiunea 3A	Opțiunea 3B
Lungime operare analizată pentru opțiunile de traseu (km) CapY Busteni - CapX Brasov Calatori (Lungime traseu final)		km	36.51	36.51	30.90	31.31	31.10
Lungimea traseului afectat de proiect (Lungimea opțiunilor de traseu)		km	26.94	26.94	25.25	24.06	25.45
Declivitate maxima	In aer liber (mm/m)	mm/m	34.00	34.00	22.00	20.50	20.00
	In tunele (mm/m)	mm/m	28.00	28.00	19.00	19.00	19.00
Rezistența caracteristică (daN/t)			35	35	23	22	21
Trenuri de Marfa	Viteza Medie Proiectată :	km/h	63.38	100.13	111.71	102.40	112.96
	Viteza Tehnică de exploatare (efectivă):	km/h	52.58	68.85	79.55	76.15	81.95
	Viteza Planificată - Comercială :	km/h	34.50	40.83	41.29	40.60	42.03
	Timp planificat comercial mediu secție:	minute	63.49	53.65	44.89	46.26	44.38
Trenuri de Calatori	Viteza Medie Proiectată :	km/h	81.06	116.47	140.74	121.25	142.47
	Viteza Tehnică de exploatare (efectivă):	km/h	58.11	74.53	83.44	80.94	84.66
	Viteza Planificată - Comercială :	km/h	41.67	48.40	51.63	50.82	52.13
	Timp planificat comercial secție:	minute	52.70	45.33	36.07	36.99	35.96

Indicatori Tehnico-Economici

SCENARIU OPERATIONAL (Opțiune de traseu)	Scenariul 1 (Opțiunea 1) - (36%)	Scenariul 2 (Opțiunea 2.1) - (22%)	Scenariul 3 (Opțiunea 2.2) - (22%)	Scenariul 4 (Opțiunea 3A.1) - (20.5%)	Scenariul 5 (Opțiunea 3A.2) - (20.5%)	Scenariul 6 (Opțiunea 3B.1) - (20%)	Scenariul 7 (Opțiunea 3B.2) - (20%)
Lungimea proiectului pe coridor (Lungimea opțiunilor noi de traseu)	26.94 Km	25.25 Km	25.25 Km	25.66 Km	25.66 Km	25.45 Km	25.45 Km
Lungimea sectorului existent ce se reabilitează	0.00 Km	8.54 Km	8.54 Km	8.84 Km	8.84 Km	8.85 Km	8.85 Km
Lungime operare analizată pentru opțiunile de traseu (km), CapY Busteni - CapX Brasov Calatori,	36.51 Km	30.90 Km	30.90 Km	31.10 Km	31.10 Km	31.13 Km	31.13 Km
Lungimea cu care se scurtează traseul coridorului	0.00 Km	5.62 Km	5.62 Km	5.42 Km	5.42 Km	5.39 Km	5.39 Km
Lungime totală de fir de linie de cale ferată în Tunel	2.70 km	9.60 km	15.15 km	10.00 km	15.95 km	11.70 km	19.35 km
Cost total C+M per lungime traseu nou (fără exproprieri)	342 823 824 €	672 338 293 €	760 486 191 €	736 256 172 €	810 781 975 €	766 930 497 €	865 777 972 €
Cost total C+M pe km, opțiune de traseu nou, (fără exproprieri)	12 725 930 €/km	26 631 478 €/km	30 123 037 €/km	28 688 286 €/km	31 592 190 €/km	30 138 346 €/km	34 022 791 €/km
Cost exproprieri pe km de opțiune nouă de traseu	41 390 €/km	114 751 €/km	116 335 €/km	153 873 €/km	155 120 €/km	118 324 €/km	119 267 €/km
Tempul minim de implementare	4 ani	6 ani	6 ani	6 ani	6 ani	7 ani	7 ani
RAPORT BENEFICIU ACTUALIZATE 2040/ COST DE INVESTIȚIE ACTUALIZAT	0.1203	0.1095	0.0972	0.0998	0.0909	0.1117	0.0875



6. COMPARAREA OPTIUNILOR

Principalele avantaje și dezavantaje sunt centralizate în tabelul următor:

Opțiune	Avantaje	Dezavantaje
Scenariul 1 (Opțiunea 1)	<ul style="list-style-type: none"> - costuri de investiție mici, de aprox. 340 milioane de Euro (cea mai ieftină opțiune) - se păstrează conexiunea cu stațiile Predeal și cu restul stațiilor pentru toate tipurile de tren - impactul asupra utilizării terenurilor cel mai mic dintre toate opțiunile - cel mai bun raport <i>Beneficii actualizate 2040/Cost actualizat</i> 	<ul style="list-style-type: none"> - economiile mici de timp în raport cu situația existentă (cele mai mici dintre toate opțiunile) - diferențe mari ale pantei caracteristice existente în raport cu restul coridorului - capacitatea de transport a trenurilor de marfă nu se îmbunătățește semnificativ datorită scăderii foarte mici a rezistenței caracteristice - capacitatea de transport a trenurilor de marfă limitată datorită lipsei de gabarit a tunelurilor ce limitează foarte mult trenurile de tip container - nu se pot elimina trecerile la nivel decât cu lucrări majore de infrastructură ce nu sunt cuprinse în aceste costuri - riscuri foarte mari privind modernizarea tunelurilor existente în conformitate cu standardele TSI din punct de vedere al impactului în costuri și timp de realizare a investiției - traseul cel mai lung în raport cu celelalte opțiuni
Scenariul 2 (Opțiunea 2)	<ul style="list-style-type: none"> - costuri de investiție cele mai mici, de aprox. 673 milioane de Euro în raport cu celelalte scenarii cu traseu nou - impactul asupra construcțiilor existente cel mai mic dintre toate opțiunile - economii mari de timp în raport cu situația existentă - scenariul cu traseul cel mai scurt dintre toate celelalte opțiuni (25,25km) - scenariul ce scurtează cel mai mult traseul coridorului (cu 5.62km mai puțin) - raport <i>Beneficii actualizate 2040/Cost actualizat</i> bun în raport cu majoritatea celorlalte opțiuni noi de traseu (0.11) 	<ul style="list-style-type: none"> - conexiunea directă cu stația Predeal nu se poate realiza pe traseul noii opțiuni decât cu devierea unor rute pe traseul existent - nu se pot elimina trecerile la nivel fără lucrări majore de infrastructură - capacitatea de circulație Nu este asigurată pentru Graficul de Timp de 18 ore - capacitatea de circulație Nu este asigurată pentru Graficul de Timp de 24 ore pentru toate trenurile, fiind necesară devierea unor rute pe traseul existent - rezerva generală de capacitate foarte mică - siguranța feroviara în tuneluri este asigurată în condiții destul de complicate - creșterea tonajului admis pe aparat de tracțiune cel mai mic în raport cu celelalte opțiuni noi de traseu (1185t)
Scenariul 3 (Opțiunea 2)	<ul style="list-style-type: none"> - costuri de investiție cele mai mici, de aprox. 760 milioane de Euro în raport cu celelalte scenarii cu traseu nou, prevăzute cu tunele ce au două fire de cale ferată - impactul asupra construcțiilor existente cel mai mic dintre toate opțiunile - economii mari de timp în raport cu situația existentă - scenariul cu traseul cel mai scurt dintre toate celelalte opțiuni (25,25km) - scenariul ce scurtează cel mai mult traseul coridorului (cu 5.62km mai puțin) - raport <i>Beneficii actualizate 2040/Cost actualizat</i> bun în raport cu majoritatea celorlalte opțiuni noi de traseu (0.10), prevăzute cu tunele ce au două fire de cale ferată - capacitatea de circulație este asigurată în toate ipotezele, asigurând și rezerve suficiente de capacitate 	<ul style="list-style-type: none"> - conexiunea directă cu stația Predeal nu se poate realiza pe traseul noii opțiuni decât cu devierea unor rute pe traseul existent - nu se pot elimina trecerile la nivel fără lucrări majore de infrastructură - creșterea tonajului admis pe aparat de tracțiune cel mai mic în raport cu celelalte opțiuni noi de traseu (1185t)



Studiu de Fezabilitate pentru modernizarea secțiunii feroviare Predeal-Brașov

Raport 8: Raport final asupra selectării opțiunii preferate

EIE.F1.00.00.00.OP.0001.R00

Opțiuni	Avantaje	Dezavantaje
Scenariul 4 (Opțiunea 3A)	<ul style="list-style-type: none"> - economii mari de timp in raport cu situația existentă - scenariul scurtează traseul coridorului in raport cu traseul existent (cu 5.42km mai puțin) - raport <i>Beneficii actualizate 2040/Cost actualizat</i> bun in raport cu majoritatea celorlalte opțiuni noi de traseu (0.10) - panta caracteristica si rezistenta caracteristica omogene/similare cu restul coridorului 	<ul style="list-style-type: none"> - conexiunea directă cu stația Predeal si cu stația Timișu de Sus nu se poate realiza pe traseul noii opțiuni decât cu devierea unor rute pe traseul existent - ne se pot elimina trecerile la nivel fără lucrări majore de infrastructura - capacitatea de circulație Nu este asigurata pentru Graficul de Timp de 18 ore - capacitatea de circulație Nu este asigurata pentru Graficul de Timp de 24 ore pentru toate trenurile, fiind necesara devierea unor rute pe traseul existent - rezerva generala de capacitate foarte mica - siguranța feroviara in tuneluri este asigurata in condiții destul de complicate - impact mare asupra construcțiilor existente la începutul proiectului (la Sud de Predeal)
Scenariul 5 (Opțiunea 3A)	<ul style="list-style-type: none"> - economii mari de timp in raport cu situația existentă - scenariul scurtează traseul coridorului in raport cu traseul existent (cu 5.42km mai puțin) - raport <i>Beneficii actualizate 2040/Cost actualizat</i> bun in raport cu majoritatea celorlalte opțiuni noi de traseu (0.09) - panta caracteristica si rezistenta caracteristica omogena/similara cu restul coridorului - capacitatea de circulație este asigurata in toate ipotezele, asigurând si rezerve suficiente de capacitate 	<ul style="list-style-type: none"> - conexiunea directă cu stația Predeal si cu stația Timișu de Sus nu se poate realiza pe traseul noii opțiuni decât cu devierea unor rute pe traseul existent - ne se pot elimina trecerile la nivel fără lucrări majore de infrastructura - impact mare asupra construcțiilor existente la începutul proiectului (la Sud de Predeal) - costuri de investiție mari in raport cu majoritatea celorlalte opțiuni/scenarii de traseu.
Scenariul 6 (Opțiunea 3B)	<ul style="list-style-type: none"> - impactul asupra construcțiilor existente cel mai mic dintre toate opțiunile - economii mari de timp in raport cu situația existentă - scenariul scurtează traseul coridorului (cu 5.39km mai puțin) - raport <i>Beneficii actualizate 2040/Cost actualizat</i> bun in raport cu majoritatea celorlalte opțiuni noi de traseu (0.11) - panta caracteristica si rezistenta caracteristica omogena/similara cu restul coridorului - cel mai bun impact asupra creșterii tonajului admis pe aparat de tracțiune cel mai mic in raport cu celelalte opțiuni noi de traseu (1275t) 	<ul style="list-style-type: none"> - conexiunea directă cu stația Predeal nu se poate realiza pe traseul noii opțiuni decât cu devierea unor rute pe traseul existent - ne se pot elimina trecerile la nivel fără lucrări majore de infrastructura - capacitatea de circulație Nu este asigurata pentru Graficul de Timp de 18 ore - capacitatea de circulație Nu este asigurata pentru Graficul de Timp de 24 ore pentru toate trenurile, fiind necesara devierea unor rute pe traseul existent - rezerva generala de capacitate foarte mica - siguranța feroviara in tuneluri este asigurata in condiții destul de complicat - costurile de investii cele mai mari pentru scenariile prevăzute cu tunele ce au un singur fir de cale ferata
Scenariul 7 (Opțiunea 3B)	<ul style="list-style-type: none"> - impactul asupra construcțiilor existente cel mai mic dintre toate opțiunile - economii mari de timp in raport cu situația existentă - scenariul scurtează traseul coridorului (cu 5.39km mai puțin) - capacitatea de circulație este asigurata in toate ipotezele, asigurând si rezerve suficiente de capacitate - cel mai bun impact asupra creșterii tonajului admis pe aparat de tracțiune in raport cu celelalte opțiuni de traseu (1275t) - panta caracteristica si rezistenta caracteristica omogene/similare cu restul coridorului 	<ul style="list-style-type: none"> - conexiunea directă cu stația Predeal nu se poate realiza pe traseul noii opțiuni decât cu devierea unor rute pe traseul existent - ne se pot elimina trecerile la nivel fără lucrări majore de infrastructura - costurile de investii cele mai mari in raport cu toate celelalte opțiuni/scenarii de traseu - raport <i>Beneficii actualizate 2040/Cost actualizat</i> cel mai scăzut in raport cu toate celelalte opțiuni/scenarii (0.88)



7. CONCLUZII

⇒ Luând în considerare următoarele:

- Economii de timp pentru toate opțiunile/scenariile noi de traseu sunt aproximativ similare și suficient de mari în raport cu opțiunea/scenariul 1 (modernizarea traseului existent);
- Raportul *Beneficii actualizate 2040/Cost actualizat* pentru toate opțiunile/scenariile noi este aproximativ similar (puțin mai defavorabil), în raport cu opțiunea/scenariul 1 (modernizarea traseului existent);
- În niciuna dintre opțiunile studiate nu se pot elimina trecerile la nivel fără lucrări majore de infrastructură;
- Lungimile de traseu pentru toate opțiunile/scenariile de traseu sunt aproximativ similare în cazul tuturor opțiunile de traseu;
- Lungimile de traseu cu care se scurtează coridorul feroviar București - Brașov, pentru toate opțiunile/scenariile noi de traseu sunt aproximativ similare și suficient de mari în raport cu opțiunea/scenariul 1 (modernizarea traseului existent);
- Lungimea de traseu existent ce se reabilitează în cazul opțiunilor noi de traseu, este aproximativ similară;
- Impactul asupra mediului este aproximativ similar pentru toate opțiunile de traseu;
- Niciuna din opțiunile noi de traseu nu poate asigura conexiunea cu stația Predeal fără devierea rutelor unor trenuri pe traseul existent;
- Impactul asupra creșterii tonajului admis pe aparat de tracțiune pentru toate opțiunile/scenariile noi de traseu sunt aproximativ similare și suficient de mari în raport cu opțiunea/scenariul 1 (modernizarea traseului existent).

⇒ Luând în considerare în plus, ca Scenariul 3 (opțiunea de traseu 2):

- asigură capacitatea de circulație în toate ipotezele, în plus asigurând și o rezerva de capacitate suficient de mare, în raport cu scenariile 2, 4 și 6;
- are costurile de investiții cele mai mici în raport cu celelalte opțiuni ce asigură capacitatea de circulație (scenariile 5 și 7);
- are un impact asupra terenului și în special al exproprierilor mai mic decât în scenariile 4 și 5,

⇒ Se propune selectarea Scenariului 3 (opțiunea de traseu 2), descris în capitolul 5.3 al acestui raport, să fie selectat ca scenariu și opțiune de traseu pentru Studiul de Fezabilitate

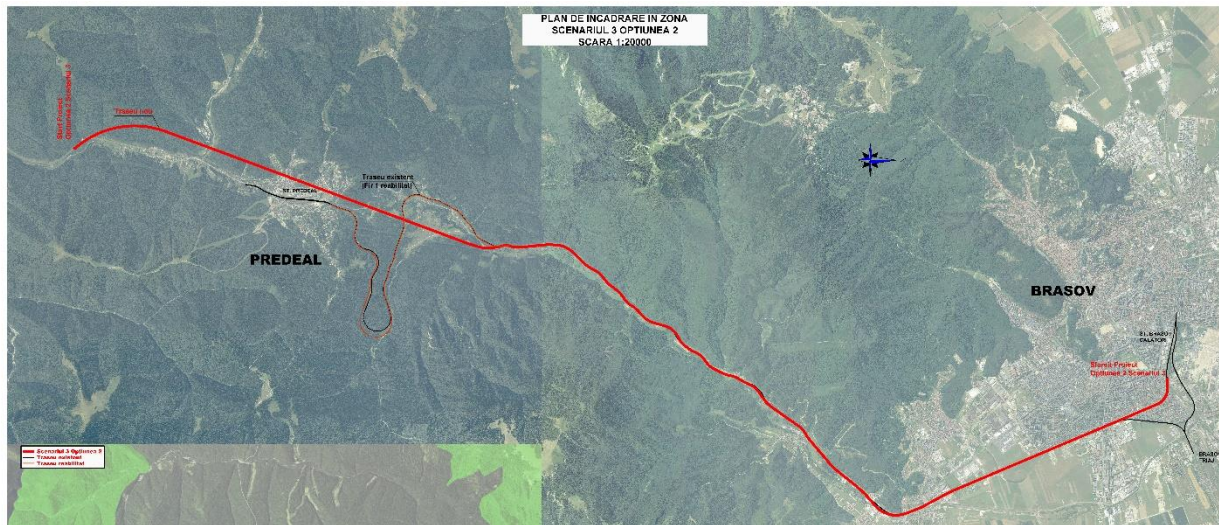
Ajustări sau modificări locale ale opțiunii finale se mai pot realiza și în timpul proiectării efective din cadrul fazei de studiu de fezabilitate, proiectarea fiind o activitate iterativă. În figura de mai jos este prezentată opțiunea selectată pentru realizarea Studiului de Fezabilitate (planul de ansamblu a variantei de traseu selectate împreună cu planurile de situație și profilul longitudinal realizat la această fază, sunt prezentate în Anexele prezentului raport):



Studiu de Fezabilitate pentru modernizarea secțiunii feroviare Predeal-Brașov

Raport 8: Raport final asupra selectării opțiunii preferate

EIE.F1.00.00.00.OP.0001.R00



Anexa 1 – Planul de prezentare a opțiunii preferate

Anexa 2 – Plan și lung opțiune preferată
