COMPANIA NAȚIONALĂ DE ADMINISTRARE A INFRASTRUCTURII RUTIERE S.A.
CONSILIUL TEHNICO –ECONOMIC
Cod PTE-1/PD-CTE-Q/D
Nr.4818 / 13.02.2019

PREȘEDINTE C.T.E.
DIRECTOR GENERAL
Ing. Narcis Ștefan NEAGA

C.N.A.I.R. - S.A.

DOCUMENT DE AVIZARE

1. DATE GENERALE

Denumirea obiectivului de investiții:	**Varianta de ocolire a municipiului Zalau, Etapa 2, intre DN 1F km 79+625-DJ 191C**
Faza de proiectare:	**Studiu de Fezabilitate - reactualizare**
Proiectant:	**Asocierea SEARCH CORPORATION SRL BEST CONSULTING DESIGN SRL**
Ordonatorul principal de credite:	**Ministerul Transporturilor**
Beneficiar:	**Compania Națională de Administrare a Infrastructurii Rutiere S.A. / DRDP Cluj**

Valoarea totala a investitiei (cu TVA 19%)
(1 euro = 4,6637 lei/ 28.09.2018)

Din care C+M

Sursa de finanțare:	**Fonduri externe nerambursabile, Bugetul de Stat și/sau alte surse legal constituite**
Amplasament:	**Județul Salaj**

2.Necesitatea si oportunitatea investitiei

2.1. Necesitatea investitiei. Situatia existenta

Municipiul Zalau este traversat de DN 1F incadrat ca drum european E 81, care face legatura intre municipiul Cluj Napoca si trecerea de frontiera cu Ungaria, de DJ 191C, iar in zona de nord est de DN 1H. In aceste conditii traficul greu, traficul de tranzit spre/dinspre frontiera si cel local afecteaza viteza de circulatie cu care se deplaseaza autovehiculele in interiorul orasului, iar congestia traficului apare pe durata unor intervale orare din ce în ce mai lungi, in acelasi timp ingreunandu-se si accesele din strazile laterale, fapt ce conduce implicit la cresterea gradului de noxe si zgomot.

In cadrul studiului variantelor de traseu s-au avut in vedere impunerile de teren, traseul Autostrazii Transilvania, limita de intravilan a Municipiului Zalau, poligonul de tragere al MApN, lungimea traseului, ocupari de terenuri, accesibilitate, complexitatea solutiilor tehnice, estimari de costuri, fiind parcurse etapele: - analiza unei game largi , - analiza optiunilor selectate.

Au fost identificate, analizate si studiate 3 variante traseu, ca urmarea a rezultatelor analizei multicriteriale, prin avizul CTE- CNAIR nr. 4799/29.11.2018 s-a optat pentru varianta 1 de traseu (ASF1 marcata cu rosu pe planuri), ca varianta recomandata, in partea de sud –vest a municipiului. Traseul acestei variante deriva din traseul avizat ca varianta de ocolire in cadrul studiului de fezabilitate intocmit in anul 2006 avizat de catre CTE – CNADNR cu nr. 93/2522/12.12.2006 si CTE – MT cu avizul nr. 41/32/19.03.2007, dar care elimina constrangeri identificate in prezent, si anume situl arheologic, apropierea de poligonul militar, limita de intravilan a municipiului si intersectia cu autostrada Transilvania, avand ca punct de descarcare drumul judetean DJ191C, respectiv in sensul giratoriu propus pentru descarcarea nodului rutier al autostrazii Transilvania.

In prezent exista un sector functional al variantei de ocolire realizat de catre autoritatile locale.

2.2. Oportunitatea investitiei

Oportunitatea realizarii Variantei de ocolire Zalau a fost identificata si in cadrul analizei si studiilor prealabile M.P.G.T. aceasta fiind cuprinsa in cadrul M.P.G.T. aprobat pri HG nr. 666/2016, urmand a fi implementata in perioada de programare 2014-2020, sursele de finantare urmand a fi asigurate din fonduri externe nerambursabile – Anexa 5.

Realizarea variantei de ocolire va conduce la crearea unei cai de comunicatie moderne, va avea implicatii in dezvoltarea regionala a zonei, in atragerea fortei de munca locale, a fluidizarii traficului, a devierii traficului de tranzit, cresterii sigurantei utilizatorilor, micsorarea timpilor de parcurs, scaderea poluarii la toate nivelele in zonele tranzitate in prezent.

2.3. Date privind amplasamentul şi terenul pe care urmează să se amplaseze obiectivul

Suprafaţa estimată a terenului ocupat permanant/temporar

Suprafata totala a ocuparilor de teren pentru realizarea investitiei este de aproximativ: 42,5 ha.

Traseul pentru varianta de ocolire se desfasoara pe terenuri in general deluroase, ocupate de paduri, culturi agricole si zone de pasune.

Studii de teren efectuate

Studiul topografic

Sistemul de coordonate folosit la ridicarile topografice este STEREO70 si cote cu plan de referinta Marea Neagra.

Studiul geotehnic si caracteristicile geofizice

Adâncimea maxima de inghet in zona investigata, conform STAS 6054-84 „Teren de fundare. Adâncimi maxime de inghet. Zonarea teritoriului", este de 80 - 90 cm (fig. 1).

Conform reglementarii tehnice "Cod de proiectare seismica – Partea I – Prevederi de proiectare pentru cladiri" indicativ P 100-1/2013, zonarea valorii de varf a acceleratiei terenului pentru proiectare, in zona studiata, pentru evenimente seismice avand intervalul mediu de recurenta IMR = 225 ani si 20% probabilitate de depasire in 50 de ani, are o valoare ag = 0,10 g. Zona de intensitate seismică pe scara MSK se încadrează în gradul 6, cu o perioada de revenire de cca. 100 ani.

Perioada de control (colt) Tc a spectrului de raspuns reprezinta granita dintre zona de valori maxime in spectrul de acceleratii absolute si zona de valori maxime in spectrul de viteze relative. Pentru zona studiata perioada de colt are valoarea Tc= 0,7 sec.

In cadrul studiului geotehnic au fost executate a 12 foraje mecanice cu adancimi intre 15-25m, prevazute cu inclinometre, 29 foraje mecanice cu adancimi intre 15-30m, 40 foraje manuale cu adancimi 2-6m , 38 penetrari dinamice grele cu adancimi intre 4-15m si 19 investigatii geofizice.

S-a constatat existenta unui strat de sol vegetal cu o grosime ce variaza intra 0,20-0,40 m. Sub stratul de sol vegetal se intalnesc pamanturi argiloase (argila, argila grasa si argila prafoasa) cu plasticitate mare si umflari medii-mari sau nisipuri argiloase.

Apa subterana a fost intalnita intr-un singur sondaj la adancimea de -3,00m.

Incercarile efectuate in laborator au constat in determinarea:

- compozitia granulometrica, STAS 1913/5-85;- limite de plasticitate, STAS 1913/4-86;
- densitate, porozitate, gradul de umiditate STAS 1913/3-76; - umiditate naturala, STAS 1913/1-82;
- umflare libera, STAS 1913/12-88; - continut de humus solubil in alcalii, STAS 7107/1.

Din punct de vedere geologic zona este constituiti dintr-un soclu cristalin specific culmii muntilor Meses, iar zona bazinului Silvaniei este caracterizata de marne fine nisipoase.

Traseul strabate un teren foarte dificil morfologic in primii 3 km, cu pante mari, alunecari de teren si multe vai adanci care strabat traseul proiectat.

Clasa geotehnica este determinata conform normativului NP 074/2014 "Normativ privind documentatiile geotehnicepentru constructii". Categoria geotehnica indica riscurile geotehnice existente in realizarea proiectului.

Categoria geotehnică de risc moderat a fost estimată pe baza factorilor de determinare :

Factori avuti in vedere	Descriere	Punctaj
Condiții de teren	Terenuri medii spre dificile (PUCM)	3-6
Apa subterană	Fara epuismente	1-2
Clasificarea construcției după categoria de importanță	Normala	3
Vecinătăți	Fara riscuri	1
Zona seismică	$a_g = 0.10\,g$	1
Risc geotehnic	**Moderat**	**10-13**

Categoria geotehnică 2 include tipuri convenționale de lucrări și fundații, fără riscuri majore sau condiții de teren și de solicitare neobișnuite sau excepțional de dificile.

Zone erozionale inundabile / mlastinoase cu potential de alunecare

Traseul traverseaza cursuri de apa in general cu carater temporar (sezonier), zone mlastinoase sau cu vegetatie hidrofila in urmatoarele locatii: km 0+090 – 0+100; km 0+460 la cca. 30-110m; km 2+340 la cca. 20m fata de ax pe partea dreapta din loc in loc.

Au fost intalnite zone erozionale comune cu zone cu potential de alunecare la pozitiile: km 0+000-0+175; km 0+920; km 1+120; km 1+180; km 1+880; km 3+180.

Aria studiată se încadrează în zone cu cantități de precipitații 150 - 200 mm în 24 de ore, cu arii afectate de inundații datorate revărsării unui curs de apă si în zone cu potențial de producere a alunecărilor ridicat, cu probabilitate de alunecare "mare". Majoritatea alunecărilor care apar sunt cele primare si reactivate.

Studiul de trafic

Traficul pentru perspectiva de 20 ani a fost estimat pe baza unui model de trafic dezvoltat luand in considerare urmatoarele informatii de baza:

- date din Master Planul General de Transport aprobat prin H.G. 666/2016;
- date din Recensamantul general de circulatie din anul 2015 (recensaminte, anchete de tip origine-destinatie) si coeficienti de evolutie a traficului, furnizate de CESTRIN (Centrul de Studii Tehnice Rutiere si Informatica);
- Anchetele OD din zona Proiectului asociate recensamantului general de circulatie 2010-2015;
- Informatii si anchete O-D din Planul de mobilitate urbana durabila Zalau 2016.

Intensitatea medie a traficului rezultat incadreaza drumul in clasa tehnica III, cu doua benzi de circulatie. Clasele de trafic s-au stabilit conform normativ AND 571-2002. In baza intensitatii traficului stabilit, corelat cu o perioada de perspectiva stabilita pentru 20 ani pentru structurile suple si semirigide, pana in anul 2040 (cu darea in folosinta in anul 2020), la dimensionarea structurii rutiere pentru structurile suple si semirigide in conformitate cu normativul PD 177-2001, se va tine seama de varianta medie de crestere a traficului respectiv Nc=1,14 m.o.s.

3. Slutii tehnico - economice

3.1.Solutii tehnice

Traseul in plan

Varianta optima de traseu rezultata in urma analizei multicriteriale (reprezentata grafic cu culoarea rosie pe planuri) s-a proiectat conform Ordinului nr. 1295/2017 pentru aprobarea Normelor tehnice privind stabilirea clasei tehnice a drumurilor publice, fiind adoptata viteza de proiectare 60-80 km /h cu zone pentru viteza redusa de 50 km/h avand in vedere traseul dificil in zona Muntilor Meses.

Traseul se desprinde din DN1F Cluj – Zalau de la km 79+625, desprindere pentru care s-a proiecatat o intersectie tip sens giratoriu. Traseul variantei de ocolire este cu orientarea catre sud apoi catre vest, pe la poalele Muntilor Mezes, pe un traseu de coasta avand un profil transversal mixt si traverseaza o serie de vai si viroage cu poduri si viaducte cu deschideri de minim 30 m si pod peste Valea Rapoasa in zona km 2+000. In continuare traseul variantei de ocolire ocoleste poligonul de tragere al MAPN pe la sud de acesta(avand orientare paralela cu poligonul) la o distanta ce varieaza intre 180 m – 230 m. Traseul variantei de ocolire are expunere catre poligonulul de tragere MApN intre km 2+650 pana la km 3+300. Traseul variantei de ocolire Zalau , reactualizat fata de varianta propusa in anul 2006 ocoleste si situl arheologic fiind la limita zonei de protectie in zona km 3+500.

In zona de paralelism cu poligonul de tragere Aghires este proiectat un viaduct peste vale cu o lungime de peste 200 m , in zona km 3+100.

In continuare traseul se apropie de ampriza autostrazii Transilvania pana la o distanta de minim 30 m fata de axul variantei de ocolire. In continuare traseul variantei de ocolire Zalau se desfasoara in lungul traseului autostrazii, pe partea dreapta a acesteia in sensul de crestere al kilometrajului, avand zone de apropiere de autostrada sau indepartare si debuseaza in drumul judetean DJ 191C in acelas punct in care ajunge si accesul la nodul Zalau al viitoarei Autostrazi Transilvania. In zona km 3+750 se traveseaza raul Zalau cu un pod avand o lungime de peste 300 m si un afluent al Paraului Zalau in zona km 5+100 cu un pod de peste 100 m.

Drumul judetean DJ191C, in care debuseaza varianta de ocolire printr-o intersectie tip giratie, a fost reabilitat in cadrul Tronsolunului 2 al Centurii Zalau, pentru aceeasi clasa de trafic stabilita pentru centura Zalau, proiectul fiind promovat de catre Consiliul Local al Municipiului Zalau. In cadrul proiectului este prevazuta o reamenajare a traseului drumului judetean astfel incat sa se permita amenajarea sensului giratoriu cu cele patru brate pentru a permite si descarcarea nodului rutier proiectat pentru descarcarea Autostrazii Transilvania.

In urma actualizarii traseului fata de varianta propusa in cadrul studiului de fezabilitate 2006, este necesara amenajarea benzii suplimentare pentru vehicule lente, deoarece declivitatile longitudinale au valori de peste 4%, pe o lungime de peste 1400 m.

Lungimea totala a variantei de ocolire a Municipiului Zalau este de 5,535 km.

Profilul longitudinal

Ţinând cont că traseul variantei de ocolire, străbate un relief relativ variat aflat la poalele muntilor Meses, intersectând cursuri de apă, canale si vai, profilul longitudinal a fost proiectat după un set complex de criterii între care: drumul să fie într-un rambleu cu înălţimea de cca. 1,00 m pentru a se asigura un drenaj corespunzător structurii rutiere; utilizarea la maxim a posibilităţilor de extragere de material pentru umplutură din zonele în care relieful terenului este mai accidentat şi permite realizarea unor debleuri; la traversarea denivelată a unor obstacole să se asigure gabaritele pe înalţime conform prevederilor din normativele în vigoare, astfel:

- Pentru intersecţiile cu drumurile care vor fi relocate s-a adoptat înalţimea liberă de 5,00 m
- Traversarea cursurilor de apă s-a făcut la cote impuse de necesitatea asigurării debuşeului pentru debitele cu asigurarea de 2% indicate de INMH
- Razele de racordare minime la racordările în plan vertical
- Declivitatea maximă admisă in 6.0% corespunzătoare vitezei de proiectare de 60-80 km/h
- Asigurarea unei pante longitudinale de min. 0,5%.
- Pentru îmbunătăţirea gradului de confort al utilizatorilor drumului pe tot traseul s-a urmărit folosirea unor elemente de racordare verticală cu valori cât mai mari:
- Raza minimă pentru racordările concave este de 6 000 m;
- Raza minimă pentru racordările convexe este de 10 000 m.

Profilul transversal tip

Profilul transversal tip pentru drumul de clasa tehnica III, avand in vedere specificatiile beneficiarului si in conformitate cu „Ordinul nr.1296/2017 pentru aprobarea Normelor Tehnice privind proiectarea, construirea si modernizarea drumurilor", are adoptate urmatoarele elemente geometrice:

Latimea platformei intre fetele liselor de parapete este de 10,00 m, din care:

- Parte carosabilă cu o banda de circulatie pe un sens, 2x3,50m = 7,00 m lățime;
- Benzi de incadrare – 2x0,75 m = 1,50 m;
- Acostamente – 2x0,75 m=1,50 m;

Latime pentru amplasare parapet de protectie (W5) – 2x1,70 m = 3,40 m;

Pentru sectiunea de 1480m prevazuta cu banada pentru vehicule lente latimea platformei intre fetele liselor de parapete este de 13,50 m.

Supralargirea corespunzatoare a fiecarei curbe este in conformitate cu prevederile STAS 863/85-Elementele geometrice ale traseelor. In general, drumul se prezinta sub forma unui traseu de coasta fiind dispus in profil mixt.

Structura rutiera

Structura rutiera prevazuta in urma analizei multicriteriale este de tip semirigid cu urmatoarea alcatuire:

✓ strat de uzura tip MAS 16 rul 50/70	5 cm
✓ strat de legatura tip BAD22.4 leg 50/70	6 cm
✓ strat de baza AB31,5 baza 50/70	8 cm
✓ Balast stabilizat, în strat superior de fundație	23,0 cm
✓ Balast, în strat inferior de fundație	30,0 cm
✓ strat de formă din pamant stabilizat cu lianti hidraulici	20,0 cm

Scurgerea apelor

Sunt proiectate :

- Santuri sau rigole din beton pe intreaga lungime a variantei de ocolire;
- rigole de acostament si casiuri de descarcare pana la santul de la piciorul taluzului in cazul rambleelor de peste 2 m inaltime, pentru a impiedica scurgerea directa a apelor pluviale pe taluz
- rigola din beton pe berma in cazul taluzurilor cu inaltimi mai mari de 6m
- dispozitive de epurare a apelor colectate de santuri amplasate in zonele de deversare a santurilor in emisari. Evacuarea apelor pluviale din santurile si rigolele drumului, s-au prevazut a se face in emisarii existenti (canale) si in bazine de retentie
- podete din beton monolit casetate sau din elemente prefabricate cu deschideri de 2m-5.0m. Pentru continuizarea santurilor in zona drumurilor existente sau relocate s-au prevazut podete cu deschideri adecvate care sa preia debitele de apa necesare de tipul celor tubulare cu diametrul intre 600-1000 mm; Sunt prevazute 15 podete pe varianta de ocolire si 2 podete in zona amenajarii intersectiei giratorii la DN 1F.

Lucrari hidrotehnice

Pentru asigurarea unei curgeri hidraulice optime a apei pe sub poduri, dar si pentru protejarea rambleului drumului, atunci cand este in contact cu zona unui curs de apa se prevede:

- protejarea albiilor in zona podurilor si podetelor;
- dirijarea si curgerea apei optim hidraulic prin deschiderea podurilor;
- apararea taluzului drumului pe zonele pe care acesta este supus actiunii apelor;
- asigurarea stabilitatii talvegului in zona traversarilor cursurilor de apa.

Lucrările hidrotehnice s-au proiectat la asigurarea de calcul conform STAS 4273-83 „Încadrarea în clase de importanta", STAS 4068/2-87 „Probabilitatile anuale ale debitelor şi volumelor maxime în conditii normale si speciale de exploatare" (probabilitatea anuala de depasire de 2%).

Dimensionarea hidraulica a podurilor si podetelor se face respectand conditiile de libera trecere in conformitate cu normativul PD 95-2002, tabelul 6.III. si tabelul 7.I.

Pentru cursuri de apa intersectate (cu debite sub 1000mc/s cu plutitori) inaltimea minima de libera trecere sub poduri este de 1,00m.

In cadrul proiectului s-au analizat tipurile de lucrari hidrotehnice, in conformitate cu normele Eurocod, acestea fiind de tipul :

Descărcător în trepte

Acolo unde torenţii întersectează drumul în zonele de debleu ale acesteia se vor realiza descărcătoare în trepte, perpendicular pe drum pentru a reface traseul torentului. În dreptul drumului se va prevedea un podeţ. Acest tip de lucrare are rolul de a diminua viteza apei cu caracter torenţial şi de a dirija apă către o direcţie preferenţială (spre podeţul drumului).

Amenajarea torenţilor cu lucrări de acest gen constă din aşezarea saltelelor din gabioane una peste alta astfel încât să formeze în secţiune longitudinală trepte pentru diminuarea vitezei de curgere a apei. În lateral se prevăd gabioane la partea inferioară iar taluzurile de debleu se vor realiza cu panta de 1:2 şi se vor proteja prin înierbare sau cu georeţele spaţiale înierbate.

La întrarea în podeţ, daca este necesar,este prevăzut un bazin de liniştire sau o camera de cădere.

Praguri de fund din gabioane

Pentru limitarea eroziunilor talvegului, se utilizează pragurile de fund amplasate perpendicular pe direcţia de curgere a curentului. Pragurile de fund îngropate au fost prevăzute pe sectoarele unde sunt proiectate corecţii ale traseului albiei, regularizări sau recalibrări de albii cât şi unde au crescut vitezele de curgere ale apei datorită realizării unor lucrări.

Pragurile de fund îngropate au coronamentul situat la nivelul teoretic al fundului albiei sau puţin mai jos, fiind constituite din gabioane. Acest tip de prag nu modifica secţiunea de curgere sau profilul în lung al albiei, având numai rolul de consolidare a fundului cursului de apă.

Pragul este realizat dintr-un gabion îngropat şi o saltea de gabioane deasupra. Gabionul este încadrat de umpluturi din anrocamente. Saltelele si gabioanele sunt elemente in forma paralelipipedica alcatuite din carcase din plasa de sarma, umplute cu piatra bruta.

Acolo unde este necesara asigurarea stabilitatii malului si a talvegului, intre praguri se prevad saltele din gabioane, avand rol de protectie impotriva actiunii erozive a cursului de apa.

Saltelele se aseaza direct pe un material geosintetic cu rol de filtru.

Lucrarile executate cu gabioane sunt elastice, se execută rapid şi se pun imediat in exploatare.

Praguri de reţinere aluviuni

Aceste tipuri de lucrări sunt lucrări hidrotehnice transversale, foarte importante în amenajarea reţelei hidrografice torenţiale. Ele au ca scop atât reducerea scurgerilor de suprafaţă, diminuarea transportului de aluviuni cât şi apărarea drumului împotriva viiturilor. Au rolul de limitare a caracterului torenţial amonte de podeţ, de reţinere a aluviunilor şi creare a unei pante de echilibru, de stabilizare a malurilor şi fundului albiei si sunt prevazute din gabioane, fiind lucrări elastice. Dimensionarea lor se face parcurgând aceleaşi etape ca la pragurile de fund pe cursuri de apă.

Centralizator lucrari hidrotehnice

Nr. crt.	Pozitie km	Curs de apa	Tip lucrare hidrotehnica
0	1	3	4
1	km 0+200	Vale fara nume	Prag de retinere aluviuni
2	km 0+605	Vale fara nume	Prag de retinere aluviuni
3	km 0+800	Vale fara nume	Prag de retinere aluviuni
4	km 0+960	Vale fara nume	Prag de retinere aluviuni
5	km 1+200	Vale fara nume	Prag de retinere aluviuni
6	km 1+900	Vale fara nume	Prag de retinere aluviuni
7	km 2+100	Valea Rapoasa	Prag de fund ingropat si saltea din gabioane
8	km 2+850	Vale fara nume	Prag de retinere aluviuni
9	km 3+100	Vale fara nume	Prag de retinere aluviuni
10	km 3+700	Paraul Zalau	Prag de fund ingropat si saltea din gabioane
11	km 4+150	Vale fara nume	Prag de retinere aluviuni
12	km 5+100	Vale fara nume	Descarcator in trepte

Lucrari de consolidari

Lucrari de terasamente

Tinand cont de morfologia terenului, lucrarile de terasamente se vor desfasura in rambleu cu inaltimi de max. 12 m si debleu cu adancimea max. 15 m.

Materialele ce se vor utiliza la realizarea umpluturilor de rambleu trebuie sa corespunda specificatiilor STAS 2914-84, astfel se pot utiliza materiale ce se incadreaza in categoriile 1a, 1b, 2a, 2b, 3a, 3b 4a si 4b. Compactarea umpluturilor de rambleu se va face in urma realizarii unui sector de proba pentru

stabilirea grosimii straturilor de compactare, umiditatea optima de compactare si numarul trecerilor cu utilajul de compactare, astfel incat, sa se respecte specificatiile tehnice si normele in vigoare.

Pantele taluzurilor de rambelu s-au adoptat 1:2 si banchete de 5 m latime la intervale de 6 m pe verticala. Banchetele intermediare s-au prevazut cu rigole din beton pentru colectarea si dirijarea apelor din precipitatii. Pantele taluzurilor s-au stabilit in urma calculelor de stabilitate generala, considerandu-se material coeziv de umplutura in corpul rambleului cu urmatoarele valori caracteristice pentru parametrii fizico – mecanici:

- unghi de frecare interna al materialului $\phi = 15°$; coeziune c=25 KPa; greutate volumica $\gamma = 19$ KN/mc

Valorile caracteristice ale parametrilor de forfecare corespunzatori terenului de fundare s-au adoptat ca un minimum intre recomandarile Studiului Geotehnic si specificatiile tehnice furnizate de literatura de specialitate.

Pentru zonele de rambleu, prevazute cu pante ale taluzurilor de 1:2 si banchete intermediare de 5 m latime, la intervale de 6 m pe verticala, unde stabilitatea generala nu este satisfacuta, s-au prevazut geogrile de ranforsare sau geotextile tesute de inalta rezistenta unidirectionale.

Pantele taluzurilor de debleu s-au adoptat intre 1:3 – 1:6 si banchete de 5 m latime la intervale de 6 m pe verticala. Pentru zonele de debleu la care Studiul Geotehnic a pus in evidenta excavarea unor materiale corespunzatoare pentru realizarea umpluturilor de terasamente, s-au adoptat pante de 1:8 fara banchete intermediare, suprafetele acestor taluzuri putand fi redate dupa executia lucrarilor in circuitul agricol.

Pentru zonele de debleu unde reducerea pantelor pentru asigurarea stabilitatii generale nu a fost permisa, datorita constrangerilor locale din amplasament (inclinari ale terenului natural in profil transversal accentuate, constructii existente etc.), s-au prevazut structuri de sprijin din coloane forate sau barete la baza excavatiilor.

Imbunatatirea de suprafata a terenului de fundare

Imbunatatirea de suprafata a terenului de fundare are ca scop urmatoarele:

- sporirea caracteristicilor fizico – mecanice si de deformabilitate ale terenului de fundare pe adancimi cuprinse intre 0,30m – 0,80 m.
- realizarea unei bariere impotriva patrunderii apei subterane in corpul umpluturilor de rambleu prin efectul de capilaritate.
- verificarea deformabilitatii terenului de fundare conform CD31 / 2002 si AND 530/2012 unde se specifica deformabilitate maxima admisibila sa fie cuprinsa intre 350 (1/100) mm – 450 (1/100) mm in functie de natura terenului de fundare.
- Verificarea capacitatii portante la nivelul terenului de fundare cu placa Lucas conform AND 530/2012, valoarea admisibila $E_{v2} > 45$ MPa, $E_{v2}/E_{v1} < 2.6$
- inlocuirea materialelor necorespunzatoare de la nivelul terenului de fundare in conformitate cu STAS 2914 – 84, materiale ce se incadreaza in categoriile 4d, 4e – rea sau 4f – foarte rea.

Imbunatatirea de suprafata a terenului de fundare se poate face prin una din urmatoarele solutii:

- scarificare pe adancime de 30 – 40 cm a terenului natural (dupa decaparea solului vegetal), stabilizare cu lianti hidraulici in procent de 2% - 4%, compactare la grad de min. 95% Proctor Normal;
- realizarea unei extraexcavatii pe adancime de 30 cm – 50 cm (dupa decapare sol vegetal), scarificarea bazei extraexcavatiei pe adancime de min. 30 cm, stabilizare cu lianti hidraulici in procent de 2% - 4% si realizarea unei perne din material corespunzator pentru terasamente, stabilizat cu lianti hidraulici in procent de min. 2% in grosime de 30 cm – 50 cm ce se va compacta la grad de min. 95% Proctor Normal;
- realizare saltea din material granular (balast) in grosime de min. 50 cm, protejata cu geotextil cu rol de separare si filtrare. Salteaua de balast se va compacta la grad de min. 98% Proctor Modificat.

Imbunatatirea de mica adancime a terenului de fundare

Imbunatatirea de mica adancime a terenului de fundare are ca scop urmatoarele:

- sporirea caracteristicilor fizico – mecanice si de deformabilitate ale terenului de fundare pe adancimi cuprinse intre 0,80m – 3,00 m.
- reducerea tasarilor terenului de fundare la capetele podurilor, viaductelor sau pasajelor, astfel incat consumarea acestora in timp, sa nu depaseasca 35 mm in primii trei ani de exploatare a lucrarii.
- asigurarea stabilitatii generale a rambleurilor.

Imbunatatire de mica adancime a terenului de fundare se poate face prin una din urmatoarele solutii:

- realizarea unei extraexcavatii pe adancime cuprinsa intre 0,50 m – 1,50 m (dupa decapare sol vegetal), scarificarea bazei extraexcavatiei pe adancime de min. 30 cm, stabilizare cu lianti hidraulici in procent de 2% - 4% si realizarea unei perne din material corespunzator pentru terasamente, stabilizat cu lianti hidraulici in procent de min. 2% in grosime de min. 50 cm ce se va compacta la grad de min. 95% Proctor Normal. Dupa realizarea pernei din pamant stabilizat cu lianti hidraulici se va continua cu umplutura de pamant corespunzator pana la nivelul terenului natural.
- realizarea unei extraexcavatii pe adancime cuprinsa intre 0,50 m – 1,50 m (dupa decapare sol vegetal), realizare blocaj din piatra bruta la baza excavatiei compactata cu cilindrul compactor cu vibrare de mare capacitate (20 tone) sau prin compactare dinamica intensiva cu maiul de 10 tone. Dupa realizarea blocajului de piatra la baza extraexcavatiei se va realiza o saltea din balast ranforsata cu geogrile unidirectionale pe directie transversala drumului, grosimea saltelei fiind de min. 50 cm si protejata cu geotextil cu rol de separare si filtrare.

Imbunatatirea de adancime a terenului de fundare

Imbunatatirea de adancime a terenului de fundare are ca scop urmatoarele:

- sporirea caracteristicilor fizico – mecanice si de deformabilitate ale terenului de fundare pe adancimi mai mari de 3.00 m.
- reducerea tasarilor terenului de fundare la capetele podurilor, viaductelor sau pasajelor, astfel incat consumarea acestora in timp, sa nu depaseasca 35 mm in primii trei ani de exploatare a lucrarii.
- asigurarea stabilitatii generale a rambleurilor.

Imbunatatire de adancime a terenului de fundare se va face prin executia pilotilor de indesare din piatra in diametrul 0.6 m dispuse in sah / rectangular la interdistanta 2 d – 5 d (unde „d" este diametrul teoretic al pilotului de piatra dupa indesare). Pilotii din piatra, se vor executa pe intreaga grosime a pachetelor compresibile, din cadrul stratificatiei terenului de fundare din cuprinsul zonei active a rambleului.

Acestea se vor executa prin indesarea laterala a materialului existent in amplasament, prin vibrare sau cu snec, fara dislocuire de material local. Materialele compresibile sunt considerate materialele coezive caracterizate cu indice de consistenta mai mic de 0,5 si materiale granulare cu indice de indesare mai mic de 35% in conformitate cu SR EN ISO 14688-2:2005.

Ca solutie alternativa de consolidare a terenurilor slabe de fundare pe adancime este solutia cu drenuri fitil. Drenurile fitil au doar rol de drenare radiala a apei din porii pamantului si grabirea procesului de consolidare a acestuia sub sarcina verticala geologica a acestuia si sarcina provenita din incarcarea data de umplutura de rambleu.

Aceasta solutie se aplica doar in cazul terenurilor slabe de fundare cu inclinare in profil transversal mai mica de 15 % si unde nu exista pericolul stabilitatii la alunecare a terenului natural.

Ranforsare rambleuri inalte

Ranforsarea rambleurilor inalte s-a adoptat, pe zonele unde pantele taluzurilor de 1:2 si banchete intermediare de 5 m latime, la intervale de 6 m pe verticala, nu asigura stabilitatea generala a umpluturii de rambleu in conformitate cu SR EN 1997-1:2004 si SR EN 1998-5:2004.

Pentru asigurarea stabilitatii generale cat si realizarea unei confinari a umpluturii de rambleu la baza acestuia, s-au prevazut saltele de balast ranforsate cu geogrile unidirectionale, saltelele de balast fiind prevazute cu geotextil cu rol de separare si filtrare la partea inferioara si superioara a acestora.

Pe zonele unde nu se necesita realizarea saltelei de balast ranforsata cu geogrile si stabilitatea generala a rambleului nu este asigurata, s-au prevazut geotextile tesute de inalta rezistenta unidirectionale dispuse pe mai multe randuri, la baza rambleului, intermediar straturilor de material coeziv din cadrul umpluturii pentru terasamente.

Lucrari de drenaj

Apele subterane existente ce prezinta circulatie prin stratificatia materialelor necoezive in zonele de debleu, in urma excavatiilor, necesita lucrari de interceptare prin drenare si dirijare controlata a apelor de exfiltratii pe suprafata taluzurilor de debleu.

Pentru interceptia, colectarea si evacuarea apelor subterane situate la adancimi relative mici (max. 2 m) sunt prevazute drenuri in sapatura deschisa pentru reducerea umiditatii terenului natural si imbunatatirea caracteristicilor fizico-mecanice ale acestuia.

Drenurile in sapatura deschisa au inaltimea cuprinsa intre 1.0m ÷ 2.00m si latimea 0.60m ÷ 1.00 m.

Umplutura drenanta se va proteja cu geotextile cu rol separator si de filtrare, materialul granular va fi de doua sorturi:

La baza drenului, pe o inaltime de min. 30 cm se va utiliza pietris sort 8 – 16 mm, peste acesta, se va asterne un strat de geotextil dupa care se va realiza umplutura drenului pana la partea superioara a acestuia cu balast sortul 0÷63 mm. La partea superioara a drenului daca acesta nu este prevazut cu sant din beton sau alte sisteme de colectare si scurgere a apelor din precipitatii, drenul se va impermeabiliza prin realizarea unui dop de argila, bine compactata, in grosime de min. 30 cm.

La baza drenului este amplasat tubul riflat semiperforat d=110 mm - 200 mm, pentru captarea si dirijarea apelor catre emisari sau punctele de colectare. Tuburile sunt invelite cu geotextil cu rol de filtru invers. Pentru revizia si intretinerea drenurilor in sapatura deschisa, sunt prevazute camine de vizitare din elemente prefabricate tubulare cu diametrul de 1000 mm, dispuse la interdistanta de aprox. 50 m pe toata lungimea drenului si in punctele obligate (intersectii de drenuri).

Pentru evitarea executiei unor santuri adanci care conduc la probleme tehnologice, de sprijinire, de manopera si consum de material drenant se folosesc drenurile forate orizontal. Procedeul consta in realizarea unor foraje orizontale care au o panta spre gura de evacuare de 5 – 10%, pe lungime de 10.00 – 20.00m cu ajutorul instalatiilor speciale. Aceste foraje sunt tubate cu tuburi riflate perforate (cu exceptia treimii inferioare care are rolul de a evacua apa colectata) cu diametrul de 80 – 120 mm. Tuburile sunt invelite cu geotextil cu rol de filtru invers. Forajele se realizeaza in forma de spic format din cate trei conducte.

Structuri de sprijin din piloti forati sau barete

Structurile de sprijin din piloti forati sau barete se aplica pe sectoarele de debleu unde stabilitatea generala a taluzurilor nu este asigurata in profil transversal si / sau a limitarilor de ocupari de terenuri (zone impadurite, constructii existente in zone etc.)

Inaltimea elevatiei structurilor de sprijin este de max. 7 m, iar fisa de incastrare a lucrarii este cuprinsa intre (1.5 – 2.2) H, unde "H" reprezinta inaltimea elevatiei structurii. Interdistanta dintre piloti (barete) in lungul lucrarii de sprijinire este cuprinsa de regula intre 2 D – 3 D, unde "D" reprezinta diametrul pilotilor sau latura perpendiculara pe directia solicitarii a baretelor. La fata vazuta a pilotilor (baretelor) se va executa un perete din beton armat in grosime de min. 30 cm. In spatele peretelui de captusire se va realiza umplutura de material granular intre piloti (barete) pe grosime de min. 30 cm, cu rol de colectare a apelor de infiltratii si dirijarea acestora prin barbacane. Daca pe inaltimea structurii de sprijin, sunt interceptate materiale granulare saturate cu apa, se vor executa pe inaltimea elevatiei structurii, drenuri forate orizontal pentru eliminarea apei subterane ce s-ar putea acumula in spatele structurii de sprijin.

La partea superioara se va executa grinda de solidarizare a pilotilor sau baretelor.

Structuri de sprijin cu fundare indirecta pe piloti forati

Structurile de sprijin cu fundare indirecta pe piloti forati se aplica pe sectoarele de rambleu unde stabilitatea generala a taluzurilor nu este asigurata in profil transversal si / sau a limitarilor de ocupari de terenuri (zone impadurite, constructii existente in zone etc.)

Inaltimea elevatiei structurilor de sprijin este de max. 7 m, iar fisa de incastrare a pilotilor sub cota inferioara a radierului este de min. 10 D, unde D este diametrul pilotilor. Interdistanta dintre piloti in lungul lucrarii de sprijinire este cuprinsa de regula intre 2 D – 3 D. Pilotii forati pot fi dispusi pe un rand sau doua in sectiune transversala, in sah sau rectangular.

Structuri de sprijin din pamant armat

Structuri de sprijin din pamant armat ranforsate cu geogrile unidirectionale cu fata vazuta din elemente prefabricate din beton tip blocheti au ca scop urmatoarele:

- realizarea racordarii podurilor si pasajelor cu terasamentele prin eliminarea zidurilor intoarse pentru rambleuri cu inaltimi de 12 m (inaltimea medie a terasamentelor in spatele culeilor). Datorita acestui considerent se impune realizarea unor structuri de sprijin independente de culeea podului sau pasajului.
- eliminarea impingerii pamantului la intradosul culeelor deoarece ranforsarea cu geogrile se va efectua si pe directie longitudinala, in spatele culeilor podurilor si pasajelor.
- diminuarea efectului tasarilor umpluturii de rambleu in spatele culeilor.
- grinda placilor de racordare ale culeei se va realiza pe umplutura din balast ranforsata cu geogrile.
- permite realizarea sferturilor de con la culee cu pante de 1:2 si banchete de 5 m latime la intervale de 6 m pe verticala ca si in profil curent de rambleu. Sfertul de con nu mai necesita a fi protejat cu pereu de beton, doar daca din conditii locale de amenajare a albiilor raurilor se impune protejarea acestora.

Pentru executia structurilor de sprijin din pamant armat cu fata vazuta din elemente prefabricate sunt necesare urmatoarele etape tehnologice:

- Decaparea pamantului vegetal pe intraga grosime a acestuia asa cum este specificata in sondajele si forajele geotehnice;
- Compactarea terenului natural pana la atingerea unui grad de compactare de min. 92% la adancime de 30 cm de la suprafata compactata.
- Imbunatatirea terenului de fundare (daca este cazul).
- Trasarea, excavarea si turnarea fundatiilor suport pentru elementele prefabricate de fata vazuta a structurii de sprijin din pamant armat.
- Realizarea umpluturilor de terasamente in straturi de 20 cm din material granular pe toata lungimea de ancorare a geogrilelor. Grosimea stratului de compactare, umiditatea de compactare, numarul de treceri cu cilindrul compactor se stabileste in urma executiei unui sector de proba astfel incat sa se atinga gradul de compactare de min. 98%.
- Montarea geogrilelor comporta urmatoarele faze:
  - pozarea şi fixarea geogrilelor unidirectionale conform specificatiilor din proiect;
  - prinderea geogrilelor de elementele de fata vazută a structurii de sprijin;
  - petrecerea faşiilor in sensul longitudinal structurii va fi de min. 20cm;
  - realizarea umpluturii din corpul structurii armate;
- Realizarea feţei văzute din elemente prefabricate din beton consta in:
  - montarea primul rand de elemente prefabricate se aseaza pe fundatia din beton. Randurile următoare de elemente prefabricate se montează in şah, pe coronamentul elementelor prefabricate din randul inferior.
  - La intradosul lor se aşterne un strat de geotextil in spatele căruia se executa drenul din material granular, concomitent cu inaltarea randurilor din elemente prefabricate şi a umpluturii ranforsate cu geogrile din corpul structurii de sprijin.

Protectie taluz debleuri si rambleuri

Taluzurile de rambleu si debleu sunt prevazute in cadrul proiectului a se proteja impotriva ravinarilor astfel:

- Nivelarea si profilarea taluzului de rambleu si debleu la cotele si pantele din proiect, fara a se realiza o suprafata lisa (neteda). Suprafata taluzului finisata astfel (cu asperitati) favorizeaza infratirea mai buna a talzului excavat cu pamantul vegetal.
- Pentru pante ale taluzurilor mai abrupte de 1:3 se vor executa trepte de infratire cu adancime min. 0.20 m si interdistanta transversal taluzului de max. 2 m.
- Se asterne pamant vegetal in grosime de min. 15 cm ce se va compacta cu cilindrul compactor de mica capacitate (2 tone – 4 tone) sau cu buldo-excavatorul cu senile.
- Se monteaza geocelule cu inaltime de 7,5 cm, se ancoreaza cu tarusi metalici si tendoane de sustinere a acestora.
- Umplerea geocelulelor cu pamant vegetal preinsamantat in grosime de 10 cm (min. 2 cm peste inaltimea geocelulelor), nivelarea si insamantarea acestuia.
- Protejarea inierbarii pe intreaga perioada de dezvoltare a vegetatiei prin asternerea georetelelor biodegradabile pe suprafata taluzului insamantat.
- Stropirea suprafetelor inierbate si protejate pe intreaga perioada de dezvoltare a vegetatiei, si reinsamantarea (daca este cazul) pana la inierbarea completa a taluzului.
- In cadrul proiectului s-a prevazut protectia cu geocelule si georetele biodegradabile la taluzurile de debleu si rableu cu pante mai abrupte de 1:4 si inaltime de rambleu si /sau debleu mai mare de 6 m.

Lucrari de poduri si pasaje

Proiectarea structurilor se face in concordanta cu prevederile si prescriptiile Eurocodurilor, Codurilor, standardelor si normativelor in vigoare. Durata de viata pentru poduri, conform Eurocod, este 100 ani. Pentru podurile cu lungime peste 50 m s-au analizat cate 2 solutii. In ambele solutii s-a urmarit:

- Reducerea discontinuitatii la nivelul partii carosabile prin reducerea numarului de rosturi de dilatatie;
- Alegerea unor scheme statice prin care sa se reduca numarul aparatelor de reazem;
- Alcatuiri structurale ce nu necesita lucrari de intretinere frecventa;

- Prevederea unor materiale care sa creasca durabilitatea lucrarilor;

Categoria de importanta a lucrarilor de poduri este clasa B.
In functie de conditiile din amplasament (curbe in plan, inaltimea vailor) au fost stabilite urmatoarele solutii:

- Poduri mici cu o singura deschidere avand suprastructura compusa din grinzi prefabricate precomprimate simplu rezemate pe culei inecate, avand deschideri de 12,00m.
- Poduri si viaducte peste vai si rau Zalau cu mai mult de 3 deschideri. Pentru aceste structuri s-a analizat o solutie cu suprastructura monolita casetata din beton precomprimat si o solutie cu grinzi prefabricate precomprimate.Datorita elementelor geometrice in plan (razelor mici ale curbelor, clotoidelor) si conditiilor grele de transport si montaj s-au propus grinzi cu lungimea L=30.00m.

La toate podurile au fost adoptate fundatii indirecte pe piloti forati de diametru mare atat datorita conditiilor locale de fundare cat si pentru obtinerea unor viteze mari de executie in conditii de siguranta si economicitate.

Toate infrastructurile si suprastructurile vor fi prevazute cu protectie anticoroziva.
Se vor utiliza hidroizolatii performante de tip poliuretanic, bicomponenta si/sau alte tipuri similare.
Pentru elementele metalice se vor folosi vopsele pe baza de zinc si poliuretan sau alte tipuri de sisteme de protectie garantate minim 15 ani. Placile de suprabetonare vor fi prevazute cu panta transversala din constructie, pentru a se elimina betonul de panta.

In tabelele de mai jos sunt prezentate structurile in cele doua variante analizate cu obstacolele pe care le traverseaza, lungimea si numarul deschiderilor si lungimea totala .

Varianta 1: Suprastructura monolita casetata precomprimata pentru podurile mari si grinzi prefabricate precomprimate pentru podurile mici

Nr crt	Pozitie km	Denumire lucrare / obstacol	Deschideri / Lungime suprastructura (m)
1	0+200	Viaduct	40+3x60+40=260
2	1+200	Viaduct	2x32=64
3	2+100	Viaduct	35+50+35=120
4	2+850	Pod	1x12=12
5	3+100	Viaduct	35+50+35=120
6	3+700	Pod peste raul Zalau	40+3x60+40=260
7	5+100	Viaduct	35+50+35=120

Varianta 2: Suprastructura grinzi prefabricate precomprimate la toate podurile

Nr crt	Pozitie km	Denumire lucrare / obstacol	Deschideri / Lungime suprastructura (m)
1	0+200	Viaduct	2(4x32)=256
2	1+200	Viaduct	2x32=64
3	2+100	Viaduct	4x32=128
4	2+850	Pod	1x12=12
5	3+100	Viaduct	4x32=128
6	3+700	Pod peste raul Zalau	2(4x32)=256
7	5+100	Viaduct	4x32=128

In ambele solutii partea carosabila a structurilor este in concordanta cu clasa tehnica a drumului, si tine cont de nr de benzi si de elementele geometrice ale traseului (declivitati, supralargiri).

Se prevede imbracaminte din asfalt turnat dur (ATD 16) in concordanta cu AND 546/2013 "Normativ privind executarea la cald a imbracamintilor bituminoase pentru calea pe pod".
Calea pe structuri are urmatoarea alcatuire:

- BA8 - 3cm Protectie hidroizolatie; ATD16 - 4cm strat inferior ; ATD16 – 4 cm strat superior. Hidrizolatia este de 1 cm.

La asigurarea capacitatii portante a structurilor, incarcarile utilizate sunt LM1 si LM2 conform SR EN 1991-2:2005.

1.Viaduct km 0+200
Solutia 1 - Caseta monolita

Viaductul incepe imediat dupa giratoriul proiectat la intersectia cu DN1F, are lungimea totala de 264,50m din care suprastructura Ls=260,00m .

Calea este proiectata pentru 3 benzi de circulatie si va avea o parte carosabila de 11,30m si doua trotuare astfel incat latimea totala a podului este de 15,00m Prima deschidere are o latime mai mare

astfel incat sa preia si bretelele de accelerare si decelerare ale drumului. Calea podului va fi incadrata de parapete directionale de siguranta pentru protectie foarte ridicata tip H4b iar la marginea trotuarelor se monteaza parapete pietonal.

Din punct de vedere static, viaductul va fi alcatuit dintr-o grinda continua cu 5 deschideri 40,00m+3x60,00m+40,00m. Lungimea totala a viaductului va fi de 264,50m inclusiv zidurile intoarse ale culeelor. Suprastructura este alcatuita dintr-o caseta din beton precomprimat cu 4 inimi (2 exterioare inclinate si 2 interioare verticale.

Tablierul are prevazute antretoaze din beton armat pe fiecare reazem. Pe deschiderile amplasate in curba se amplaseaza si antretoaze intermediare fie la jumatatea deschiderii, fie la treimea acesteia. Tablierul se precomprima longitudinal prin intermediul unor cabluri de precomprimare alcatuite din toroane .

Accesul pentru inspectare in interiorul casetei se va face prin intermediul unor goluri amplasate in placa inferioara a tablierului in vecinatatea reazemelor.

Solutia se preteaza la lucrari amplasate pe curba si cu latimi variabile ale partii carosabile.

Culeele sunt de tip masive din beton armat si se continua cu ziduri de sprijin din pamant armat. Pilele vor avea o sectiune lamelara. Pe fiecare infrastructura vor fi amplasate cate doua aparate de reazem .

Pe banchetele de pe pile si culei se vor prevede dispozitive de protectie antiseismica, de tip opritor. De asemenea, pe bancheta vor fi prevazute spatii de amplasare a preselor in vederea ridicarii suprastructurii atunci cand este necesar (asezarea finala pe aparate a structurii sau la schimbarea aparatelor de reazem, cand acestea sunt degradate sau imbatranite).

Pentru dispozitivele de acoperire a rosturilor de dilatatie se vor adopta solutii moderne care sa asigure etanseitatea, intretinerea simpla si inlocuirea usoara in caz de necesitate.

Infrastructurile vor fi fundate indirect pe piloti forati de diametru mare.

Scurgerea apelor va fi preluata de un sistem de colectare si dirijare a acestora inspre capetele structurii, in vederea tratarii acestora.

Solutia 2- Grinzi prefabricate precomprimate

Viaductul incepe imediat imediat dupa giratoriul proiectat la intersectia cu DN1F, are lungimea totala de 260,00m din care suprastructura Ls=256,50m .

Calea este proiectata pentru 3 benzi de circulatie si va avea o parte carosabila de 11,30m si doua trotuare astfel incat latimea totala a podului este de 15,00m Prima deschidere are o latime mai mare astfel incat sa preia si bretelele de accelerare si decelerare ale drumului. Calea podului va fi incadrata de parapete directionale de siguranta pentru protectie foarte ridicata tip H4b iar la marginea trotuarelor se monteaza parapete pietonal.

Din punct de vedere static, viaductul va fi alcatuit din doua grinzi continue pe 4 deschideri 4x32,00m. Lungimea totala a viaductului va fi de 260,50m inclusiv zidurile intoarse ale culeelor. Tablierul din beton utilizat va fi compus, in sectiune transversala, din 5 grinzi L=30,00m, H=1,80m prefabricate, precomprimate, monolitizate prin placa de suprabetonare si antretoaze masive pe infrastructuri. Datorita razelor mici ale curbelor in plan rezulta antretoaze variabile de latime foarte mare. Pentru realizarea lor este necesara sprijinirea provizorie a grinzilor pe esafodaje.

Continuizarea suprastructurii se va face la nivelul grinzilor prefabricate prin turnarea unor antretoaze monolite in zona reazemelor de pe pile si a placii de suprabetonare. Antretoazele se dimensioneaza astfel incat structura sa poata fi asezata pe reazemele finale, precum si pentru a putea fi ridicata cu presele atunci cand se intervine la aparatele de reazem.

Culeele sunt de tip masive din beton armat si se continua cu ziduri de sprijin din pamant armat. Pilele vor avea o sectiune lamelara. Pe fiecare infrastructura vor fi amplasate aparate de reazem elastomerice. Infrastructurile vor fi fundate indirect pe piloti forati de diametru mare.

Pe banchetele de pe pile si culei se vor prevede dispozitive de protectie antiseismica, de tip opritor. De asemenea, pe bancheta vor fi prevazute spatii de amplasare a preselor in vederea ridicarii suprastructurii atunci cand este necesar (asezarea finala pe aparate a structurii sau la schimbarea aparatelor de reazem, cand acestea sunt degradate sau imbatranite). Pentru dispozitivele de acoperire a rosturilor de dilatatie se vor adopta solutii moderne care sa asigure etanseitatea, intretinerea simpla si inlocuirea usoara in caz de necesitate. Scurgerea apelor va fi preluata de un sistem de colectare si dirijare a acestora inspre capetele structurii, in vederea tratarii acestora.

2.Viaduct km 1+200

Grinzi prefabricate precomprimate

Acesta structura a fost analizat doar intr-o solutie, cu grinzi prefabricate precomprimate cu L=30m. Viaductul are doua deschideri cu o lungimea totala de 73,00m (inclusiv zidurile intoarse ale culeelor) din care suprastructura Ls=64,00m.

Calea este proiectata pentru 3 benzi de circulatie si va avea o parte carosabila de 11,30m si doua trotuare astfel incat latimea totala a podului este de 15,00m. Calea podului va fi incadrata de parapete directionale de siguranta pentru protectie foarte ridicata tip H4b, iar la marginea trotuarelor se monteaza parapete pietonal.

Din punct de vedere static, viaductul va fi alcatuit din grinzi continue pe doua deschideri 2x32,00m.

Suprastructura este alcatuita din 5 grinzi prefabricate precomprimate de 30,00m, h=1,80m, monolitizate prin placa de suprabetonare si antretoaze masive pe infrastructuri.

Continuizarea suprastructurii se va face la nivelul grinzilor prefabricate prin turnarea unor antretoaze monolite in zona reazemelor de pe pila si a placii de suprabetonare.

Placa de suprabetonare se va turna cu ajutorul unor predale prefabricate care vor ține locul cofrajului.

Antretoazele se dimensioneaza astfel incat structura sa poata fi asezata pe reazemele finale, precum si pentru a putea fi ridicata cu presele atunci cand se intervine la aparatele de reazem.

Culeele sunt de tip "masive" fundate pe piloti forati de diametru mare, avand radier la partea superioara.

Pilele au elevatia din beton armat si sunt fundate indirect pe piloti forati de diametru mare, avand radier la partea superioara. Pe banchetele de pe pila si culei se vor prevede dispozitive de protectie antiseismica, de tip opritor. De asemenea, pe bancheta vor fi prevazute spatii de amplasare a preselor in vederea ridicarii suprastructurii atunci cand este necesar (asezarea finala pe aparate a structurii sau la schimbarea aparatelor de reazem, cand acestea sunt degradate sau imbatranite).

Pentru dispozitivele de acoperire a rosturilor de dilatatie se vor adopta solutii moderne care sa asigure etanseitatea, intretinerea simpla si inlocuirea usoara in caz de necesitate.

Pentru cresterea durabilitatii betoanelor turnate monolit, suprafata acestora se va proteja anticoroziv.

Pentru preluarea apelor din precipitații vor fi amplasate guri de scurgere, descărcarea apelor realizându-se cu tuburi prelungitoare pe lângă infrastructuri si vor fi dirijare spre capetele viaductului, in vederea tratarii acestora.

La capetele podului, apele provenite din ploi se vor evacua prin intermediul unor casiuri.

La nivelul căii, racordarea cu sistemul rutier al rampelor se va realiza prin intermediul unor plăci de racordare cu terasamentele, cu lungimea de 6,00m și înălțimea de 0,38m.

Racordarea cu terasamentele se va face prin intermediul sferturilor de con pereate.

3.Viaduct km 2+100

Solutia 1 Caseta monolita

Viaductul are trei deschideri cu o lungimea totala de 128,20m, inclusiv zidurile întoarse ale culeelor.

Este amplasat in plan pe clotoida si curba cu R=200m.

Calea pe pod este proiectata pentru 2 benzi de circulatie si va avea o parte carosabila cu supralargire de 8,30m (7,80m+2x0,25m) si doua trotuare de 1,85m, astfel incat latimea totala a podului este de 12,00m.

Calea va fi incadrata de parapete directionale de siguranta pentru protectie foarte ridicata tip H4b, iar la marginea trotuarelor se monteaza parapete pietonal.

Din punct de vedere static, viaductul va fi alcatuit dintr-o grinda continua cu 3 deschideri 35,00m+50,00m+35,00m.

Suprastructura este alcatuita dintr-o caseta din beton precomprimat cu 3 inimi (2 exterioare inclinate si 2 interioare vertical) cu h=2,10m

Tablierul are prevazute antretoaze din beton armat pe fiecare reazem. Pe deschiderile amplasate in curba se amplaseaza si antretoaze intermediare fie la jumatatea deschiderii, fie la treimea acesteia.

Tablierul se precomprima longitudinal prin intermediul unor cabluri de precomprimare alcatuite din toroane.

Accesul pentru inspectare in interiorul casetei se va face prin intermediul unor goluri amplasate in placa inferioara a tablierului in vecinatatea reazemelor.

Solutia se preteaza la lucrari amplasate pe curba.

Antretoazele se dimensioneaza astfel incat structura sa poata fi asezata pe reazemele finale, precum si pentru a putea fi ridicata cu presele atunci cand se intervine la aparatele de reazem.

Culeele sunt de tip "inecat" cu elevatii formate din pereti si rigla la partea superioara din beton

armat si sunt fundate pe piloti forati de diametru mare, avand radier la partea superioara.

Pilele au elevatia din beton armat si sunt fundate indirect pe piloti forati de diametru mare, avand radier la partea superioara.

Pe fiecare infrastructura vor fi amplasate cate doua aparate de reazem.

Pe banchetele de pe pila si culei se vor prevede dispozitive de protectie antiseismica, de tip opritor. De asemenea, pe bancheta vor fi prevazute spatii de amplasare a preselor in vederea ridicarii suprastructurii atunci cand este necesar (asezarea finala pe aparate a structurii sau la schimbarea aparatelor de reazem, cand acestea sunt degradate sau imbatranite).

Pentru dispozitivele de acoperire a rosturilor de dilatatie se vor adopta solutii moderne care sa asigure etanseitatea, intretinerea simpla si inlocuirea usoara in caz de necesitate. Dispozitive de acoperire a rosturilor de dilatatie se prevad doar pe culei.

Pentru cresterea durabilitatii betoanelor turnate monolit, suprafata acestora se va proteja anticoroziv.

Pentru preluarea apelor din precipitații vor fi amplasate guri de scurgere, descărcarea apelor realizându-se cu tuburi prelungitoare pe lângă infrastructuri si vor fi dirijare spre capetele viaductului, in vederea tratarii acestora.

La capetele podului, apele provenite din ploi se vor evacua prin intermediul unor casiuri.

La nivelul căii, racordarea cu sistemul rutier al rampelor se va realiza prin intermediul unor plăci de racordare cu terasamentele, cu lungimea de 6,00m și înălțimea de 0,38m.

Racordarea cu terasamentele se va face prin intermediul sferturilor de con pereate.

Solutia 2- Grinzi prefabricate precomprimate

Viaductul are patru deschideri cu o lungimea totala la interior de 134,40m (inclusiv zidurile întoarse ale culeelor), respectiv la exterior de 138,87m (inclusiv zidurile întoarse ale culeelor).

Podul este amplasat in plan pe clotoida si curba cu R=200m.

Calea este proiectata pentru 2 benzi de circulatie si va avea o parte carosabila cu supralargire de 8,30m (7,80m+2x0,25m) si doua trotuare de 1,85m, astfel incat latimea totala a podului este de 12,00m.

Din punct de vedere static, viaductul va fi alcatuit din grinzi continue pe patru deschideri 4x32,00m.

Suprastructura este alcatuita din 4 grinzi prefabricate precomprimate de 30,00m, h=1,80m, monolitizate prin placa de suprabetonare si antretoaze masive pe infrastructuri.

Datorita razei mici a curbei in plan rezulta antretoaze variabile de latime foarte mare si de aceea la executia lor sunt necesare esafodaje pentru sustinerea grinzilor.

Continuizarea suprastructurii se va face la nivelul grinzilor prefabricate prin turnarea unor antretoaze monolite in zona reazemelor de pe pila si a placii de suprabetonare.

Placa de suprabetonare se va turna cu ajutorul unor predale prefabricate care vor ține locul cofrajului.

Antretoazele se dimensioneaza astfel incat structura sa poata fi asezata pe reazemele finale, precum si pentru a putea fi ridicata cu presele atunci cand se intervine la aparatele de reazem.

Culeele sunt de tip "inecat" cu elevatii formate din pereti si rigla la partea superioara din beton armat si sunt fundate pe piloti forati de diametru mare, avand radier la partea superioara.

Pilele au elevatia din beton armat si sunt fundate indirect pe piloti forati de diametru mare, avand radier la partea superioara.

Pe banchetele de pe pila si culei se vor prevede dispozitive de protectie antiseismica, de tip opritor. De asemenea, pe bancheta vor fi prevazute spatii de amplasare a preselor in vederea ridicarii suprastructurii atunci cand este necesar (asezarea finala pe aparate a structurii sau la schimbarea aparatelor de reazem, cand acestea sunt degradate sau imbatranite).

Pentru dispozitivele de acoperire a rosturilor de dilatatie se vor adopta solutii moderne care sa asigure etanseitatea, intretinerea simpla si inlocuirea usoara in caz de necesitate. Dispozitive de acoperire a rosturilor de dilatatie se prevad doar pe culei.

Pentru cresterea durabilitatii betoanelor turnate monolit, suprafata acestora se va proteja anticoroziv.

Pentru preluarea apelor din precipitații vor fi amplasate guri de scurgere, descărcarea apelor realizându-se cu tuburi prelungitoare pe lângă infrastructuri si vor fi dirijare spre capetele viaductului, in vederea tratarii acestora.

La capetele podului, apele provenite din ploi se vor evacua prin intermediul unor casiuri.

La nivelul căii, racordarea cu sistemul rutier al rampelor se va realiza prin intermediul unor plăci de racordare cu terasamentele, cu lungimea de 6,00m și înălțimea de 0,38m.

Racordarea cu terasamentele se va face prin intermediul sferturilor de con pereate.

4. Pod km 2+850

Grinzi prefabricate precomprimate

Acest pod a fost analizat intr-o singura solutie cu grinzi prefabricate.

Podul are o deschidere de 12,00m cu o lungime totala de 24,10m (inclusiv zidurile întoarse ale culeelor). Tablierul din beton utilizat va fi compus, in sectiune transversala, din 18 grinzi prefabicate L=12,00m, h=0,52m, monolitizate prin placa de suprabetonare.

Conlucrarea grinzilor prefabricate cu placa de suprabetonare se face prin intermediul armăturilor la nivelul tălpii superioare a grinzilor.

Calea pe pod este proiectata pentru 2 benzi de circulatie si va avea o parte carosabila de 7,80m si doua trotuare de 1,85m astfel incat latimea totala a podului este de 11,50m.

Schema statica este de tip grinzi simplu rezemate.

Culeele sunt de tip "masive" fundate pe piloti forati de diametru mare, avand radier la partea superioara.

La nivelul căii, racordarea cu sistemul rutier al rampelor se va realiza prin intermediul unor plăci de racordare cu terasamentele, cu lungimea de 6,00m şi înălţimea de 0,38m.

Pentru cresterea durabilitatii betoanelor turnate monolit, suprafata acestora se va proteja anticoroziv.

Racordarea cu terasamentele se va face prin intermediul sferturilor de con pereate.

Pentru preluarea apelor din precipitaţii pe pod vor fi amplasate guri de scurgere, descărcarea apelor realizându-se cu tuburi prelungitoare pe lângă infrastructure si vor fi dirijare spre capetele viaductului, in vederea tratarii acestora.

La capetele podului, apele provenite din ploi se vor evacua prin intermediul unor casiuri.

Pentru asigurarea accesului la infrastructuri, au fost prevazute scari la capetele podului.

Datorita amplasarii variantei ocolitoare in zona poligonului de tragere conform cerintei MAPN intre km 2+550 - km 4+200 se va realiza un timpan de protectie al carui rol este de a respinge eventualele ricose de mica energie si sa creeze o bariera vizuala si acustica. Acest timpan de protectie va fi realizat din panouri de tabla de otel cu inaltimea de 6,00m si grosime minima de 5mm, cu perforatii de diametru maxim 7mm cu distanta intre axe de minim 14mm.

5. Viaduct km 3+100

Solutia 1 - Caseta monolita

Viaductul are lungimea totala de 131,20m din care suprastructura Ls=120,00m .

Calea este proiectata pentru 2 benzi de circulatie si va avea o parte carosabila de 7,80m si doua trotuare de 1,85m astfel incat latimea totala a podului este de 11,50m Calea podului va fi incadrata de parapete directionale de siguranta pentru protectie foarte ridicata tip H4b iar la marginea trotuarelor se monteaza parapete pietonal. Pe partea dreapta datorita amplasarii in zona poligonului de tragere al MAPN se monteaza parapete de protectie din tabla perforata cu H=6,00m si grosime minima de 5mm.

Din punct de vedere static , viaductul va fi alcatuit dintr-o grinda continua cu 3 deschideri 35,00m+50,00m+35,00m. Lungimea totala a viaductului va fi de 131,20m inclusiv zidurile intoarse ale culeelor. Suprastructura este alcatuita dintr-o caseta din beton precomprimat cu 4 inimi (2 exterioare inclinate si 2 interioare vertical) cu h=2,10m.

In plan viaductul este amplasat pe clotoida si curba cu R=390m.

Tablierul are prevazute antretoaze din beton armat pe fiecare reazem. Pe deschiderile amplasate in curba se amplaseaza si antretoaze intermediare fie la jumatatea deschiderii, fie la treimea acesteia.

Tablierul se precomprima longitudinal prin intermediul unor cabluri de precomprimare alcatuite din toroane. Accesul pentru inspectare in interiorul casetei se va face prin intermediul unor goluri amplasate in placa inferioara a tablierului in vecinatatea reazemelor.

Solutia se preteaza la lucrari amplasate pe curba.

Culeele sunt de tip inecate din beton armat. Pilele vor avea o sectiune lamelara. Pe fiecare infrastructura vor fi amplasate cate doua aparate de reazem . Infrastructurile vor fi fundate indirect pe piloti forati de diametru mare.

Pe banchetele de pe pile si culei se vor prevede dispozitive de protectie antiseismica, de tip opritor. De asemenea, pe bancheta vor fi prevazute spatii de amplasare a preselor in vederea ridicarii suprastructurii atunci cand este necesar (asezarea finala pe aparate a structurii sau la schimbarea aparatelor de reazem, cand acestea sunt degradate sau imbatranite).

Pentru dispozitivele de acoperire a rosturilor de dilatatie se vor adopta solutii moderne care sa asigure etanseitatea, intretinerea simpla si inlocuirea usoara in caz de necesitate.

Scurgerea apelor va fi preluata de un sistem de colectare si dirijare a acestora inspre capetele

structurii, in vederea tratarii acestora.
Racordarea cu terasamentele se face prin sferturi de con pereate.

Solutia 2- Grinzi prefabricate precomprimate

In Solutia 2 viaductul are lungimea totala de 138,70m din care suprastructura Ls=1 28,00m .

Calea este proiectata pentru 2 benzi de circulatie si va avea o parte carosabila de 7,80m si doua trotuare cu o latime totala este de 11,70m.

Calea podului va fi incadrata de parapete directionale de siguranta pentru protectie foarte ridicata tip H4b iar la marginea trotuarelor se monteaza parapete pietonal. Datorita amplasarii podului in zona poligonului de tragere conform cerintei MApN podul va fi prevazut cu panouri de protectie de tabla de otel cu H=6,00m si grosime de 5mm.

Din punct de vedere static , viaductul va fi alcatuit dintr-o grinda continua pe 4 deschideri 4x32,00m. Lungimea totala a viaductului va fi de 137,80 inclusiv zidurile intoarse ale culeelor.

Tablierul din beton utilizat va fi compus, in sectiune transversala, din 4 grinzi L=30,00m, H=1,80m prefabricate, precomprimate, monolitizate prin placa de suprabetonare si antretoaze masive pe infrastructuri. Podul este amplasat pe o curba cu R=390m si clotoida. Datorita razei mici ale curbei in plan rezulta antretoaze variabile de latime foarte mare.

Continuizarea suprastructurii se va face la nivelul grinzilor prefabricate prin turnarea unor antretoaze monolite in zona reazemelor de pe pile si a placii de suprabetonare. Antretoazele se dimensioneaza astfel incat structura sa poata fi asezata pe reazemele finale, precum si pentru a putea fi ridicata cu presele atunci cand se intervine la aparatele de reazem.

Culeele sunt de tip inecate din beton armat. Pilele vor avea o sectiune lamelara. Pe fiecare infrastructura vor fi amplasate aparate de reazem elastomerice. Infrastructurile vor fi fundate indirect pe piloti forati de diametru mare.

Pe banchetele de pe pile si culei se vor prevede dispozitive de protectie antiseismica, de tip opritor. De asemenea, pe bancheta vor fi prevazute spatii de amplasare a preselor in vederea ridicarii suprastructurii atunci cand este necesar (asezarea finala pe aparate a structurii sau la schimbarea aparatelor de reazem, cand acestea sunt degradate sau imbatranite).

Dispozitive de acoperire a rosturilor de dilatatie se prevad doar pe culei. Se vor adopta solutii moderne care sa asigure etanseitatea, intretinerea simpla si inlocuirea usoara a acestora in caz de necesitate.

Scurgerea apelor va fi preluata de un sistem de colectare si dirijare a acestora inspre capetele structurii, in vederea tratarii acestora.

6. Pod peste paraul Zalau km 3+700

Solutia 1- Caseta monolita

Viaductul are lungimea totala de 271,20m din care suprastructura Ls=260,00m .

Calea este proiectata pentru 2 benzi de circulatie si va avea o parte carosabila de 7,80m , doua trotuare si latime totala de 11,70 m Calea podului va fi incadrata de parapete directionale de siguranta pentru protectie foarte ridicata tip H4b iar la marginea trotuarelor se monteaza parapete pietonal. Datorita amplasarii podului in zona poligonului de tragere conform cerintei MAPN podul va fi prevazut cu panouri de protectie de tabla de otel cu H=6,00m si grosime de 5mm.

Din punct de vedere static, viaductul este alcatuit dintr-o grinda continua cu 5 deschideri 40,00m+53x6,00m+40,00m. Lungimea totala a viaductului este de 271,20m inclusiv zidurile intoarse ale culeelor. Suprastructura este alcatuita dintr-o caseta din beton precomprimat cu 4 inimi (2 exterioare inclinate si 2 interioare vertical) cu h=2,50 m.

In plan viaductul este amplasat pe o curba cu R=390 m, pe clotoida si odeschidere in aliniament.

Tablierul are prevazute antretoaze din beton armat pe fiecare reazem. Pe deschiderile amplasate in curba se amplaseaza si antretoaze intermediare fie la jumatatea deschiderii, fie la treimea acesteia.

Tablierul se precomprima longitudinal prin intermediul unor cabluri de precomprimare alcatuite din toroane. Accesul pentru inspectare in interiorul casetei se va face prin intermediul unor goluri amplasate in placa inferioara a tablierului in vecinatatea reazemelor.

Solutia se preteaza la lucrari amplasate pe curba.

Culeele sunt de tip inecate din beton armat. Pilele vor avea o sectiune lamelara. Infrastructurile vor fi fundate indirect pe piloti forati de diametru mare.

Pe fiecare infrastructura vor fi amplasate cate doua aparate de reazem . Pe banchetele de pe pile si culei se vor prevede dispozitive de protectie antiseismica, de tip opritor. De asemenea, pe bancheta vor

fi prevazute spatii de amplasare a preselor in vederea ridicarii suprastructurii atunci cand este necesar (asezarea finala pe aparate a structurii sau la schimbarea aparatelor de reazem, cand acestea sunt degradate sau imbatranite).

Pentru dispozitivele de acoperire a rosturilor de dilatatie se vor adopta solutii moderne care sa asigure etanseitatea, intretinerea simpla si inlocuirea usoara in caz de necesitate.

Scurgerea apelor va fi preluata de un sistem de colectare si dirijare a acestora inspre capetelestructurii, in vederea tratarii acestora.

Racordarea cu terasamentele se face prin intermediul placilor de racordare cu L=6,00m si prin sferturi de con pereate. La capetele podului se prevad scari si casiuri.

Solutia 2- Grinzi prefabricate precomprimate

In Solutia 2 viaductul are lungimea totala de 267,300m din care suprastructura Ls=256,00m .

Calea este proiectata pentru 2 benzi de circulatie cu o parte carosabila de 7,80m si doua trotuare, astfel incat latimea totala a podului este de 11,70m

Calea podului va fi incadrata de parapete directionale de siguranta pentru protectie foarte ridicata tip H4b iar la marginea trotuarelor se monteaza parapete pietonal. Datorita amplasarii podului in zona poligonului de tragere conform cerintei MAPN podul va fi prevazut cu panouri de protectie de tabla de otel cu H=6,00m si grosime de 5mm.

Din punct de vedere static, viaductul estei alcatuit din doua grinzi continue pe 4 deschideri 4x32,00m.

Tablierul din beton utilizat va fi compus, in sectiune transversala, din 4 grinzi L=30,00m, H=1,80m prefabricate, precomprimate, monolitizate prin placa de suprabetonare si antretoaze masive pe infrastructuri. Podul este amplasat pe o curba cu R=390m , clotoida si aliniament.

Continuizarea suprastructurii se va face la nivelul grinzilor prefabricate prin turnarea unor antretoaze monolite in zona reazemelor de pe pile si a placii de suprabetonare. Antretoazele se dimensioneaza astfel incat structura sa poata fi asezata pe reazemele finale, precum si pentru a putea fi ridicata cu presele atunci cand se intervine la aparatele de reazem.

Culeele sunt de tip inecate din beton armat. Pilele vor avea o sectiune lamelara. Infrastructurile vor fi fundate indirect pe piloti forati de diametru mare.

Pe fiecare infrastructura se amplaseaza aparate de reazem elastomerice si dispozitive de protectie antiseismica, de tip opritor. De asemenea, pe bancheta se vor prevede spatii de amplasare a preselor in vederea ridicarii suprastructurii atunci cand este necesar (asezarea finala pe aparate a structurii sau la schimbarea aparatelor de reazem, cand acestea sunt degradate sau imbatranite).

Dispozitive de acoperire a rosturilor de dilatatie se prevad pe culei si pe pila centrala. Se vor adopta solutii moderne care sa asigure etanseitatea, intretinerea simpla si inlocuirea usoara a acestora in caz de necesitate.

Scurgerea apelor va fi preluata de un sistem de colectare si dirijare a acestora inspre capetele structurii, in vederea tratarii acestora.

7.Viaduct km 5+100

Solutia 1- Caseta monolita

Viaductul amplasat la km 5+100, are lungimea totala de 120,00m din care suprastructura Ls=131,20m .

Calea este proiectata pentru 2 benzi de circulatie si va avea o parte carosabila de 8,30m si doua trotuare de 1,85m astfel incat latimea totala a podului este de 12,00 Calea podului va fi incadrata de parapete directionale de siguranta pentru protectie foarte ridicata tip H4b iar la marginea trotuarelor se monteaza parapete pietonal. Pe partea dreapta se monteaza panouri fonoabsorbante.

Din punct de vedere static , viaductul va fi alcatuit dintr-o grinda continua cu 3 deschideri 35,00m+50,00m+35,00m. Lungimea totala a viaductului va fi de 131,20m inclusiv zidurile intoarse ale culeelor.

Suprastructura este alcatuita dintr-o caseta din beton precomprimat cu 4 inimi (2 exterioare inclinate si 2 interioare vertical) cu inaltimea casetei H=2,10m.

Structura este amplasata in plan pe o curba cu R=178m.Tablierul are prevazute antretoaze din beton armat pe fiecare reazem si antretoaze intermediare fie la jumatatea deschiderii, fie la treimea acesteia. Tablierul se precomprima longitudinal prin intermediul unor cabluri de precomprimare alcatuite din toroane .

Accesul pentru inspectare in interiorul casetei se va face prin intermediul unor goluri amplasate in placa inferioara a tablierului in vecinatatea reazemelor. Solutia se preteaza la lucrari amplasate pe curba.

Culeele sunt de tip inecate din beton armat. Pilele vor avea o sectiune lamelara cu rigla la partea superioara. Infrastructurile vor fi fundate indirect pe piloti forati de diametru mare.

Pe fiecare infrastructura vor fi amplasate cate doua aparate de reazem si dispozitive de protectie antiseismica, de tip opritor. De asemenea, pe banchete vor fi prevazute spatii de amplasare a preselor in vederea ridicarii suprastructurii atunci cand este necesar (asezarea finala pe aparate a structurii sau la schimbarea aparatelor de reazem, cand acestea sunt degradate sau imbatranite).

Dispozitivele de acoperire a rosturilor de dilatatie se prevad doar pe culei.

Scurgerea apelor va fi preluata de un sistem de colectare si dirijare a acestora inspre capetele structurii, in vederea tratarii acestora.

Racordarea cu terasamentele se realizeaza cu sferturi de con pereate.

Solutia 2- Grinzi prefabricate precomprimate

In solutia cu grinzi acest viaduct are are lungimea totala de 136,70m din care suprastructura Ls=128,00m .

Calea este proiectata pentru 2 benzi de circulatie si va avea o parte carosabila de 8,30m si doua trotuare astfel incat latimea totala a podului este de 12,00m Calea podului va fi incadrata de parapete directionale de siguranta pentru protectie foarte ridicata tip H4b iar la marginea trotuarelor se monteaza parapete pietonal. Pe partea dreapta se monteaza panouri fonoabsorbante.

Din punct de vedere static , viaductul va fi alcatuit dintr-o grinda continua pe 4 deschideri 4x32,00m. Lungimea totala a viaductului va fi de 138,20m inclusiv zidurile intoarse ale culeelor.

Tablierul din beton utilizat este alcatuit in sectiune transversala, din 4 grinzi prefabricate, precomprimate cu L=30,00m, H=1,80m, monolitizate prin placa de suprabetonare si antretoaze masive pe infrastructuri. Datorita razei mici a curbei in plan(R =178m) rezulta antrctoaze variabile de latime foarte mare.

Continuizarea suprastructurii se va face la nivelul grinzilor prefabricate prin turnarea unor antretoaze monolite in zona reazemelor de pe pile si a placii de suprabetonare. Antretoazele se dimensioneaza astfel incat structura sa poata fi asezata pe reazemele finale, precum si pentru a putea fi ridicata cu presele atunci cand se intervine la aparatele de reazem.

Culeele sunt de tip inecate din beton armat. Infrastructurile vor fi fundate indirect pe piloti forati de diametru mare.

Pe fiecare infrastructura vor fi amplasate aparate de reazem elastomerice si dispozitive de protectie antiseismica, de tip opritor. De asemenea, pe bancheta vor fi prevazute spatii de amplasare a preselor in vederea ridicarii suprastructurii atunci cand este necesar (asezarea finala pe aparate a structurii sau la schimbarea aparatelor de reazem, cand acestea sunt degradate sau imbatranite).

Pentru dispozitivele de acoperire a rosturilor de dilatatie se vor adopta solutii moderne care sa asigure etanseitatea, intretinerea simpla si inlocuirea usoara in caz de necesitate.

Scurgerea apelor va fi preluata de un sistem de colectare si dirijare a acestora inspre capetele structurii, in vederea tratarii acestora.

In urma analizei solutiilor tehnice propuse atat din punct de vedere tehnic cat si economic, pentru structurile la care au fost studiate doua solutii constructive, proiectantul recomanda implementarea solutiilor de realizare cu suprastructura monolita casetata, care se preteaza mai bine la executia structurilor amplasate in curbe, pentru structurile mici suprastructura este alcatuita din grinzi prefabricate precomprimate (conform tabel varianta 1 de mai sus).

Intersectii la nivel cu alte cai de comunicatii

Intersectiile variantei de ocolire a Municipiului Zalau cu drumurile clasificate sunt amenajate conform AND 600/2010 ca sensuri giratorii si au fost studiate in doua solutii.

- Analizele datelor de trafic pentru intersectii s-au facut in ambele ipoteze de amenajare a sensului giratoriu: cu o banda, respectiv doua benzi pe calea inelara. Pentru fiecare tip de amenajare analiza s-a efectuat in ipoteza cu si fara autostrada A3.
- Analizele din punct de vedere al capacitatii de circulatie s-au efectuat la nivelul anului 2035 si la nivelul anului 2040, tinand seama de ipoteza darii in folosinta a VO Zalau Etapa 2 la nivelul anului 2020.

Intersectie giratorie cu DN1F - km 79+625

La desprinderea variantei de ocolire din drumul national DN1F este amenajata o intersectie giratorie pentru a asigura accesul in drumul national si varianta de ocolire, intersectia giratorie avand 3 brate.

Varianta 1 – 1 banda pe calea inelara

Pentru a nu incarca sensul giratoriu, a fost amenajata o banda directa de dreapta cu latimea de 5.50 m, pe directia Aghires-Cluj Napoca.

Elementele geometrice principale ale sensului giratoriu sunt:

-raza interioara R=17,50m; - raza interioara Re=24,50m; - raza de racordare la intrare Rint=25,00m; raza de racordare la iesire Rint=25,00m; - latimea partii carosabile pe calea inelara: 7,00 m; - supralargire la interior (spatiu de siguranta): 2,00 m; - latimile parte carosabila la intrarea in intersectia giratorie: 4,00m; - latimile parte carosabila la iesirea in intersectia giratorie: 4,50m;

Varianta 2 – 2 benzi pe calea inelara

Elementele geometrice principale ale sensului giratoriu sunt:

- raza interioara R=13,50m; - raza interioara Re=24,50m; -raza de racordare la intrare Rint=15,00 / 25,00m; - raza de racordare la iesire Rint=15,00 / 25,00m; - latimea partii carosabile pe calea inelara: 11,00 m; - supralargire la interior (spatiu de siguranta): 2,00 m; - latimile parte carosabila la intrarea in intersectia giratorie: 4,00m; - latimile parte carosabila la iesirea in intersectia giratorie: 4,50m;

Pentru ambele variante studiate, la baza insulei centrale a sensurilor giratorii este amenajat un inel din pavele autoblocante (supralargirea de siguranta) de culoare rosie, cu o latime de 2 m si o inclinare de 6%, iar de la bordura insulei spre centrul acesteia se prevede o centura cu latimea de 1,0 m si inclinare de 33% din pavele autoblocante de culoare gri si cu pavele rosii care formeaza sageti de directionare a traficului.

- Din punct de vedere al traficului situatia dezavantajoasa pentru aceasta intersectie, cu fluxuri de circulatie mai ridicate, este in situatia fara autostrada A3.
- Pentru ambele variante de amenajare a sensului giratoriu, circulatia la etapele de perspectiva 2035 si 2040 se va desfasura in conditii bune, echivalentul unui nivel de serviciu B – C.
- Pentru ambele variante de amenajare a sensului giratoriu, analizele in ipoteza cu autostrada A3 au aratat ca circulatia se va desfasura in conditii foarte bune, fara cozi si fara intarzieri, echivalentul unui nivel de serviciu A, indiferent de etapa analizata si de procentul orei de varf (8% sau 9%).

Intersectie giratorie cu DJ191C

Varaianta de ocolire a Municipiului Zalau debuseaza in drumul Judetean DJ191C unde este amenajata o intersectie giratorie pentru a asigura accesul facil catre Zalau si tronsonul variantei de ocolire executata in etapa 1, intersectia giratorie avand 4 brate deoarece in sensul giratoriu va descarca si Autostrada Transilvania prin nodul rutier prevazut in zona localitatii Aghires.

De asemenea pentru amenajarea sensului giratoriu cu cele 4 brate, avand in vedere oblicitatea dintre varianta de ocolire si traseul drumului judetean este necesara reconfigurarea traseului pe drumul judetean DJ191C spre directia de intrare in Zalau.

Varianta 1 – 1 banda pe calea inelara

Elementele geometrice principale ale intersectiei giratorii sunt:

- raza interioara R=24,00m; - raza interioara Re=31,00m; - raza de racordare la intrare Rint=20,00/25,00m; - raza de racordare la iesire Rint=25,00m; - latimea partii carosabile pe calea inelara: 7,00 m; - supralargire la interior (spatiu de siguranta): 2,00 m; - latime parte carosabila la intrarea in intersectia giratorie: 4,00m; - latime parte carosabila la iesirea in intersectia giratorie: 4,50m;

Varianta 2 – 2 benzi pe calea inelara

Elementele geometrice principale ale sensului giratoriu sunt:

-raza interioara R=20,00m; - raza interioara Re=31,00m; - raza de racordare la intrare Rint=20,00/25,00m; - raza de racordare la iesire Rint=25,00m; - latimea partii carosabile pe calea inelara: 11,00 m; - supralargire la interior (spatiu de siguranta): 2,00 m; - latime parte carosabila la intrarea in intersectia giratorie: 4,00m; - latime parte carosabila la iesirea in intersectia giratorie: 4,50m;

Pentru ambele variante studiate, la baza insulei centrale a sensurilor giratorii este amenajat un inel din pavele autoblocante (supralargirea de siguranta) de culoare rosie, cu o latime de 2 m si o inclinare de 6%, iar de la bordura insulei spre centrul acesteia se prevede o centura cu latimea de 1,0 m si inclinare de 33% din pavele autoblocante de culoare gri si cu pavele rosii care formeaza sageti de directionare a traficului.

- Amenajarea propusa (1 banda pe calea inelara si 1 banda de intrare pe fiecare acces din N, V si E) este adecvata pana la momentul aparitiei autostrazii A3, asigurandu-se schimburi de trafic in conditii relativ bune si satisfacatoare (nivel de serviciu B, C sau D).
- Odata cu aparitia autostrazii A3 rezultate comparabile privind conditiile de circulatie se obtin la

verificarea sensului giratoriu in ipoteza a doua benzi pe calea inelara si amenajarea cu 2 benzi a acceselor de pe directiile N (DJ 191C), V (DJ 191C), si Sud (legatura cu autostrada A3).

Elaboratorul studiului de fezabilitate recomanda adoptarea variantei 1, pentru ambele giratii – o banda pe calea inelara cu latimea partii carosabile de 7,00 m.

Relocare drumuri calasificate, drumuri agricole si forestiere

Pentru amenajarea sensului giratoriu la intersectia cu drumul Judetean DJ191C, intersectia fiind cu patru brate, avand in vedere oblicitatea dintre varianta de ocolire si traseul drumului judetean a fost necesara reconfigurarea traseului pe drumul judetean DJ191C spre directia de intrare in Zalau si adaptarea profilului longitudinal astfel incat sa fie redusa declivitatea existenta pe DJ191C, inaintea de intrarea in sensul giratoriu cu urmatoarele caracteristici in profil transversal:

- Parte carosabilă cu 3 benzi, 3x3,50m = 10,50 m lăţime (o banda suplimentara pentru vehicule grele);
- Benzi de incadrare – 2x0,75 m = 1,50 m; Acostamente – 2x0,75 m=1,50 m;

Lungimea amenajarii DJ este de aprox. 510m

Strcuctura rutiera adoptata pentru reamenajarea drumului judetean DJ191C este urmatoarea:

- ✓ strat de uzura tip MAS 16 — 5 cm
- ✓ strat de legatura tip BAD22,4 — 6 cm
- ✓ strat de baza AB31,5 — 8 cm
- ✓ Balast stabilizat, în strat superior de fundaţie — 23,0 cm
- ✓ Balast, în strat inferior de fundaţie — 30,0 cm
- ✓ strat de formă din pamant stabilizat cu lianti hidraulici — 20,0 cm

Drumurile de exploatare, agricole,forestiere si locale nu vor avea acces la varianta de ocolire , acestea fiind relocate astfel incat sa fie asigurata continuitatea acestora pe sub varianta de ocolire prin deschiderile podurilor prevazute sau prin pasaje inferioare si podete.

Structura rutiera care se aplica pe drumurile relocate agricole si forestiere:

-15 cm strat superior din piatra sparta; - 20 cm - strat inferior de fundatie din agregate naturale;

La intersectiile cu drumurile locale se vor monta podete tubulare pentru asigurarea continuitatii santurilor de pe varianta de ocolire .

Parcari

Din analiza efectuata, avand in vedere elementele geometrice ale variantei de ocolire cu traseu sinuos, de coasta, cu declivitati accentuate ale terenului natural in profil transversal si longitudinal precum si apropierea fata de poligonul de tragere militar Aghires respectiv viitoarea Autostrada Transilvania, s-a ajuns la concluzia ca pe traseul variantei de ocolire nu pot fi amenajate spatii de parcare de scurta durata.

Elemente de peisagistica

Insulele centrale ale sensurilor giratorii sunt prevazute a se imbraca cu sol vegetal, inierba si planta arbusti. Se recomanda folosirea de specii de plante rezistente la poluare, sau folosirea unui procent mai mare de foioase decat conifere.

Lucrari pentru protectia mediului

Au fost prevazute 2 tipuri de constructii de epurare :bazine de sedimentare si separatoare de hidrocarburi pentru debite $Q < 50$ l/s, $50 l/s < Q < 100$ l/s.

Sunt prevazute panouri antizgomot pe zona de apropiere cu limita intravilanului Municipiului Zalau, intre: km 2+250 – km 2+375 pe partea dreapta; km 4+750 – km 5+500 pe partea dreapta;

Pentru siguranta participantilor la trafic pentru evitarea accidentelor cu animalele salbatice care ar putea intra in ampriza variantei de ocolire precum si protejarea faunei din zona, varianta de ocolire a fost imprejmuita cu plasa din sarma zincata Ø3mm si stalpi metalici. Inaltimea imprejmuirii este H = 1,5m in zonele neimpadurite si H = 2,6m pe zonele cu padure :

- km 0+260 – km 5+500 pe partea stanga, H=2,60 m, L= 5.240 m
- km 0+260 – km 2+350 pe partea dreapta, H=2,60 m, L= 2.090 m
- km 2+350 – km 3+000 pe partea dreapta, H=1,50 m, L= 650 m
- km 3+000 – km 3+900 pe partea dreapta, H=2,60 m, L= 900 m
- km 3+900 – km 5+500 pe partea dreapta, H=1,50 m, L= 1.600 m

Traseul nu interfereaza cu zone/situri protejate Natura 2000.

Siguranta circulatiei

Dispozitive de siguranta

In conformitate cu SR EN 1317 "Dispozitive de protectie la Drumuri" si cu Catalogul pentru sistemul de protectie al sigurantei rutiere AND 593-2012, pentru siguranta participantilor la trafic, la marginile partii carosabile, s-a prevazut parapete de siguranta cu nivel de protectie adecvat fiecaruri amplasament. Parapetele este prevazut : pe structuri si pe 25 m inainte si dupa pod/pasaj; pe zonele cu inaltimea mai mare de 6 m; pe zonele cu inaltimea cuprinsa intre 4 si 6m; pe zonele cu inaltimea cuprinsa intre 2 si 4m; pe zonele prevazute cu stalpi de iluminat. Inaltimea totala a rambleelor s-a considerat de la cota marginii platformei drumului pana la fundul santului/rigolei.

Lucrari de semnalizari si marcaje

In functie de locul unde se aplica si rolul pe care trebuie sa-l aiba in dirijarea si orientarea circulatiei, s-au prevazut indicatore de circulatie si marcaje.

- Marcaje longitudinale (pentru separarea sensurilor de circulatie, delimitarea benzilor de circualatie, delimitarea partii carosabile, etc.)
- Marcaje transversale (pentru stabilirea locurilor de oprire, marcarea sectoarelor de drum pe care trebuie redusa viteza, pentru ghidare, sageti si inscriptii, etc.)

Marcajele vor avea durata de garantie de 2 ani si se vor se executa in conformitate cu SR 1848-7:2015 Semnalizare rutiera. Marcaje rutiere.

In apropierea intersectiilor, unde sunt prevazute indicatoare de limitare a vitezei se vor executa benzi rezonatoare.

Sistemul de dirijare si orientare a circulatiei a fost completat, coordonat si armonizat cu semnalizarea verticala (indicatoare de circulatie de avertizare, de obligativitate, de informare si orientare, aditionale la indicatoare, etc.).

La amplasarea indicatoarele s-a tinut cont de Ghidul pentru planificarea si proiectarea semnalizarii rutiere de orientare si informare pentru asigurarea continuitatii, uniformitatii si cogniscibilitatii acesteia, indicativ AND 604/2012 si de SR 1848-1:2011 Semnalizare rutiera. Indicatoare si mijloace de semnalizare rutiera. Partea 1: Clasificare, simboluri si amplasare, SR 1848-3:2011 Semnalizare rutiera. Indicatoare si mijloace de semnalizare rutiera. Partea 3: Scriere, mod de alcatuire.
Conditiile tehnice de realizare a marcajelor sunt cele prevazute in SR 1848-2:2011 Semnalizare rutiera. Indicatoare si mijloace de semnalizare rutiera. Partea 2: Conditii tehnice.

Pe glisierele de siguranta ale parapetelui vor fi montati catadioptri.

Solutii de protectie balistica a variantei de ocolire ce trebuie realizate la nivelul poligonului Aghires-Zalau în scopul creşterii siguranţei în exploatare .

Poligonul de tragere permanent descoperit Aghireș a fost supus unor analize atente, în vederea stabilirii stării tehnice actuale, precum și a principalelor vulnerabilități în ceea ce privește executarea tragerilor autorizate. Rezultatele acestor analize au stat la baza formulării unor măsuri ce se impun a fi implementate în vederea creșterii gradului de siguranță în exploatare, fiind studiate 2 solutii:

Scenariul 1 – Solutia minimala

Soluția minimală cuprinde setul critic de măsuri necesar a fi implementat pentru păstrarea poligonului în stare de funcționare, asigurându-se executarea tragerilor în condiții corespunzătoare de siguranță:

- ✓ Reorientarea direcțiilor de tragere astfel încât axul poligonului să fie perpendicular pe zona înaltă de pe latura din spate a poligonului. Se propune rotirea în sens orar a axului actual al poligonului cu un unghi de 8 grade. Acest lucru impune refacerea aliniamentelor de tragere și al țintelor, cu noi locașuri de tragere și de ținte repoziționate către dreapta față de amplasamentul actual;
- ✓ Înălțarea pozițiilor de tragere. La tragerea cu muniție de calibru 7,62mm, riscul de ricoșet crește simțitor cu diminuarea unghiului de incidență la impactul cu solul. Cu cât unghiul de incidență crește, la impact cu sol moale unghiul de ieșire va fi diminuat. La impact cu sol tare (trageri pe timp de iarnă) va fi pierdută o cantitate însemnată de energie cinetică prin frecare între proiectil și sol. Pentru controlul unghiurilor verticale ale ricoșetelor se propune înălțarea locașurilor de tragere cu 1,5 m deasupra planului terenului natural. Se va obține, astfel, nu doar diminuarea probabilității de ieșire a ricoșetelor din poligon, ci inclusiv evitarea producerii acestora, prin stoparea proiectilelor de către biuta de fund;

- ✓ Realizarea biutelor de pământ de jur împrejurul suprafeței de tragere, împreună cu realizarea parabalurilor de beton armat vor reduce semnificativ riscul de lovire directă sau indirectă a zonelor aferente drumului ce urmează a fi construit.
- ✓ Biutele de pământ vor avea înălțimi de 7,50 m, respectiv 10 m iar lățimea va fi de 20 m. Biuta de fund are formă de U, cu o lungime desfășurată de 123 m. Pământul va fi compactat pe straturi așternute succesiv. Durabilitatea va fi asigurată de grile antieroziune dispuse pe toate suprafețele înclinate, de înierbare și de sistemul de rigole de beton armat cu rol de evacuare a apelor pluviale în pârâul din imediata apropiere, de pe latura din dreapta;
- ✓ Rigolele de beton vor fi protejate cu grinzi din lemn, tratat să reziste la acțiunea intemperiilor. Orientarea rigolelor față de axul poligonului este stabilită din considerente de direcționare a ricoșetelor. Poziția rigolelor în zona aliniamentelor de ținte determină poziția pereților de protecție din grinzi de lemn care au rol de reținere a proiectilelor cu traiectorii sub nivelul țintelor, diminuînd astfel probabilitatea de apariție a ricoșetelor.
- ✓ Parabalurile de beton armat vor fi dispuse succesiv pe adâncimea poligonului. În număr de 5, parabalurile vor avea înălțimea de 10 m și lățimea de 36 m, cu spații libere la bază cu înălțimi de 3 m în zona centrală, respectiv 2 m în zona biutelor. Se propune ca fiecare parabal să fie realizat din câte 4 stâlpi de beton armat ce vor susține plăci prefabricate de beton. Stâlpii vor avea fundații izolate, cu bloc de beton simplu și cuzinet din beton armat;
- ✓ Reducerea lungimii fâșiei de tragere la 200 m pentru reducerea riscului de părăsire de către ricoșete a zonei de siguranță asigurată de biute și parabaluri.
- ✓ Regimul de tragere va fi limitat la foc cu foc pentru pușca automată;
- ✓ Aliniamentul de tragere pentru pistol va fi deplasat în față cu 25m în raport cu aliniamentul de tragere pentru pușca automată, astfel încât se va trage de la aproximativ 8 m din fața parabalului al doilea.

Scenariul 2 - soluția maximală

Soluția maximală cuprinde toate lucrările de reamenajare a poligonului propuse pentru soluția minimală și în plus protectia zonei expuse a căii de rulare prin adoptarea următoarelor măsuri:

- ✓ Realizarea unui timpan de protecție pe zona expusă a căii de rulare, în imediata apropiere a parapetului de protecție a drumului sau pe structura acestuia. Zona expusă se consideră a fi cuprinsă între limitele: km 2 + 550, respectiv km 4 + 200, reprezentând 1650 ml. Se propune ca timpanul să aibă înălțimea de 6 m, să fie realizat din tablă de oțel cu grosimea minimă de 5 mm; tabla va fi susținută de o structură metalică, suficient de rezistentă și stabilă la acțiunea vântului. Rolul acestei amenajări nu este de protecție contra loviturilor directe. Pentru protecția la lovituri directe (în absența biutelor și parabalurilor) ar fi necesar un perete metalic mult mai gros, ce ar genera un nivel de încărcare statică și dinamică cu rol determinant în proiectarea structurii de rezistență, în special pe zona suspendată. Rolul timpanului de protecție este, în primul rând, acela de respingere a eventualelor ricoșete, de mică energie, care mai pot ajunge la nivelul șoselei. În plus, acesta crează o barieră vizuală, eliminând posibilitatea ca la tragerile pe timp de noapte, atunci când sunt folosite ținte luminate, să existe reflexii care să inducă în eroare trăgătorii. Mai mult, timpanul poate servi drept protecție acustică. Pentru diminuarea greutății structurii și a solicitărilor dinamice produse de vânt, panourile de tablă folosite la realizarea timpanului pot fi perforate. Orificiile pot avea diametrul de maxim 7 mm, cu distanța între axe de minim 14 mm și cu axele orientate la un unghi de 450 față de planul șoselei, astfel încât să fie perpendiculare pe tangenta unei traiectorii virtuale (ramura coborâtoare) care întâlnește planul structurii (timpanului).

3.1.1 Estimări privind forța de muncă ocupată în faza de realizare, în faza de operare

	Nr. locurilor de munca create	Durata medie a acestor locuri de munca (luni)
In faza de proiectare/ implementare	160	30
In faza de exploatare	Cu personal CNAIR	Functie de programele multianuale de intretinere

3.2.Solutii economice

Analiza financiara, inclusiv calcularea indicatorilor de performanta financiara: fluxul cumulat, valoarea actualizata neta, rata interna de rentabilitate, sustenabilitatea financiara

a) Costurile de investitie estimate conform deviz general

Total cheltuieli	RON	EUR	Eligibile (EUR)	Neeligibil (EUR)
Subotal				
TVA				
TOTAL				

Estimare pentru 1 euro = 4,6701 lei BCE - octombrie 2018

b) Valoarea reziduala

Categorii de cheltuieli	Durata normala de viata (ani)	Procent neamortizat	Valoarea reziduala (euro)
Achizitie de teren			
Lucari de constructie*)			
TOTAL			

c) Costurile de intretinere si operare

Categorii de cheltuieli	Sursa	Valoare (euro/km cu TVA, preturi 2018)	Periodicitate
Intretinere si reparatii curente	9692 euro/km (2 benzi), preturi 2011, OMT 314/2011		
Intretinere pe timp de iarna	OMT 1034/2010 2520 euro/km, 2 benzi, preturi 2010		
Covoare asfaltice	Estimarea Consultantului - 20 euro/mp, inclusiv TVA		
Raparatii capitale			

d) Veniturile

Indicatorii de rentabilitate financiara

Descriere	Fara contributia comunitara	Cu contributia comunitara
VANF (euro)		
RIRF		

Sinteza analizei financiare

Nr. Crt.	Principalele elemente si parametri	Valoarea neactualizata	Valoarea actualizata neta
1	Perioada de referinta		
2	Rata de actualizare financiara reala		
3	Costul total al investitiei, cu exceptia provizioanelor pentru situatii neprevazute (in euro, neactualizat)		
4	Costul total al investitiei, (in euro, actualizat)		
5	Valoarea reziduala (in euro, neactualizata)		
6	Valoarea reziduala (in euro, actualizata)		
7	Venituri (in euro, actualizate)		
8	Costuri de exploatare (in euro, actualizate)		
9	Venit net = venituri - cheltuieli de exploatare + valoare reziduala (in euro, neactualizata) = (7) - (8) + (6)		NA

Structura de finantare a investitiei

Cheltuieli eligibile			
FEDR			CE
Bugetul de Stat			
Cheltuieli neeligibile			Bugetul de Stat
Bugetul de Stat			
Total general			

Valoarea totala a economiilor de timp

Valoarea neactualizata (euro)	Valoarea actualizata (euro)

Efectele Proiectului asupra costurilor de operare a vehiculelor

Valoarea neactualizata (euro)	Valoarea actualizata (euro)

Efectele Proiectului asupra costurilor accidentelor

Valoarea neactualizata (euro)	Valoarea actualizata (euro)

Efectele Proiectului asupra poluarii aerului

Valoarea neactualizata (euro)	Valoarea actualizata (euro)

Efectele Proiectului asupra emisiilor de gaze cu efect de sera

Valoarea neactualizata (euro)	Valoarea actualizata (euro)

Efectele Proiectului asupra nivelului de zgomot

Valoarea neactualizata (euro)	Valoarea actualizata (euro)

Calculul si analiza indicatorilor de rentabilitate economica

Indicatorii de rentabilitate economica

Concluzie:

VANE > 0, RIRE > 5%, B/C > 1 - investitia este oportuna a fi finantata din fonduri publice.

Structura costurilor si beneficiilor economice

Beneficii	Valoare actualizata (eur	%
Economii de timp		
Reducerea zgomotului		
Reducerea costurilor accidentelor		
Reducerea poluarii aerului		
Reducerea emisiilor de gaze cu efect de sera		
Costuri de operare a vehiculelor		
Costuri		
Costuri de investitie		
Valoarea reziduala		
Costuri de operare si intretinere		

Analiza de senzitivitate

Rezultatul testarii variabilelelor care afecteaza rentabilitatea financiara

Variabila	VANF©	RIRF©	VANF(K)	RIRF(K)	
Costuri de investitie					*Valoare*
					Variatie
Costuri de intretinere si operare					*Valoare*
					Variatie

Concluzie: Conform criteriilor de mai sus, rentabilitatea financiara a proiectului nu este sensibila la niciuna dintre variabilele testate. In absenta oricarui venit, proiectul nu ar avea cum sa devina rentabil din punct de vedere financiar

Rezultatul testarii variabilelelor care afecteaza rentabilitatea economica

Variabila	VANE	RIRE	
Costuri de investitie			*Valoare*
			Variatie
Trafic			*Valoare*
			Variatie

Concluzie: Indicatorii de rentabilitate economica sunt usor sensibili la variatia costurilor de investitie.

Valori de comutare - rentabilitatea economica

Variabila	Valori de comutare
Costurile de investitie	+140%
Trafic	-34%

Sursa de finantare

Varianta de Ocolire a Municipiului Zalau este prevazuta cu finantare din fonduri europene nerambursabile conform HG nr. 666/2016 de aprobare a MPGN, de la bugetul de stat si sau alte fonduri legal constituite.

Valoarea obiectivului de investitii

Functie de solutiile studiate s-au realizat estimari in cadrul devizelor generale rezultand urmatoarele valori :

Denumirea capitolelor si subcapitolelor de cheltuieli	Valoare fara TVA, lei			
	Varianta 1- Solutia minimala poligon si structuri monolite	**Varianta 2-** solutia minimala poligon si structuri prefabricate	**Varianta 3-**Solutia maximala poligon si structuri monolite (RECOMANDATA)	**Varianta 4-** Solutia maximala poligon si structuri prefabricate
CAPITOLUL 1 Cheltuieli pentru obtinerea si amenajarea terenului				
CAPITOLUL 2 Cheltuieli pentru asigurarea utilitatilor necesare obiectivului de investitii				
CAPITOLUL 3 Cheltuieli pentru proiectare si asistenta tehnica				
CAPITOLUL 4 Cheltuieli pentru investitia de baza				
CAPITOLUL 5 Alte cheltuieli				
CAPITOLUL 6 Cheltuieli pentru probe tehnologice si teste				
TOTAL GENERAL				
din care: C + M				

Valoarea totala a obiectivului cu TVA pentru solutia recomandata (3) : din care C+M : ei

CTE-DRDP Cluj a emis punctele de vedere favorabile nr. 62998/28.11.2018 si nr. 8926/6.02.2019 pentru avizarea obiectivului de investitii "Varianta de ocolire a municipiului Zalau –etapa 2" .

În urma analizării documentaţiei prezentate, Consiliul Tehnico – Economic al C.N.A.I.R. S.A, care, conform art. 1 (1) din Regulamentul de organizare şi funcţionare al CTE - C.N.A.I.R. S.A, aprobat cu Decizia Directorului General nr. 1224/10.07.2018 " functionează ca organ consultativ pe lângă Directorul General al Companiei Naţionale de Administrare a Infrastructurii Rutiere SA"

AVIZEAZĂ FAVORABIL

Documentatia tehnico - economica in faza Studiu de Fezabilitate – reactualizare – pentru obiectivul de investitii **"Varianta de ocolire a municipiului Zalau, Etapa 2, intre DN 1F km 79+625 - DJ 191C"** în solutiile prezentate pentru varianta 3, respectiv cu: solutia 1 pentru structurile mari amplasate in curba avand suprastructura monolita casetata precomprimata, amenajarea giratiilor in varianta 1 si solutia maximala de protectie balistica in zona poligonului militar.

La faza Proiect Tehnic, se va aprofunda, in profil transversal, corelarea dintre tipul de parapet marginal - latimea de amplasare a acestuia si latimea structurilor. Se va actualiza si raportul de evaluare a imobilelor afectate de constructia variantei de ocolire.

VICEPREŞEDINTE C.T.E.
DIRECTOR GENERAL ADJ. D.G.D.I.R.
Ing. Sorin SCARLAT

VICEPREŞEDINTE C.T.E.
DIRECTOR GENERAL ADJ. D.G.E.I.R.
Ing. Cristian ANDREI

VICEPREŞEDINTE C.T.E.
DIRECTOR DIRECŢIA TEHNICĂ
Ing. Gheorghe ISPAS

DIRECTIA TEHNICA
DIRECTOR ADJ.
Dr. Ing. Marioara CAPRA

SEF UIP URSF
Ing. Ruxandra NECHITA

SECRETAR C.T.E.
Ing. Florina GHIZOLU