

Amenajare intersecție DN7 / DN76

Analiza multicriterială a soluțiilor propuse



Întocmit pentru:
CNAIR S.A.
DRDP Timișoara

Întocmit de:
S.C. Transproiect 2001 S.A.

Noiembrie 2016

Cuprins

1	Introducere	1
1.1	Date generale	1
1.2	Obiectivul studiului	1
2	Soluții tehnice propuse.....	2
2.1	Studiu geotehnic preliminar.....	2
2.2	Descrierea soluțiilor tehnice propuse	5
2.2.1	Varianta 1	5
2.2.2	Varianta 2.....	7
2.2.3	Varianta 3.....	8
3	Analiza opțiunilor	10
3.1	Metodologia propusă.....	10
3.2	Cuantificarea criteriilor de evaluare.....	11
3.2.1	Costul de investiție.....	11
3.2.2	Impactul asupra mediului	11
3.2.3	Fluența circulației.....	15
3.2.4	Durata de execuție	16
4	Concluzii	16

1 Introducere

1.1 Date generale

Denumirea obiectivului de investitii

„Amenajare intersectie DN7/DN76”

Amplasament

Intersectia DN7 (km 394+305) si DN76 (km 0+000), judetul Hunedoara

Beneficiarul investitiei

CNAIR S.A. Bucuresti - D.R.D.P. Timișoara

Elaborator

S.C. Transproiect 2001 S.A.

Faza de proiectare

Studiu de Fezabilitate.

Sursa de finanțare

Bugetul de Stat

1.2 Obiectivul studiului

In prezent, in zona intersectiei analizate, accesul pe sectorul de autostrada Orastie-Sibiu precum si descarcarea acesteia se desfasoara cu dificultate.

Zona analizată prezintă fluxuri ridicate de trafic, intersecția deservind:

- o traficul de lungă distanță, pe relația centrul țării (Sibiu) – vest (Arad), care utilizează drumul național DN7
- o relațiile de trafic de tipul centrul țării către Lugoj (DN68A), vehicule care vor utiliza în viitor autostrada Deva-Lugoj
- o traficul pe relația Deva -Arad, care utilizează drumul național DN76
- o traficul local generat de obiectivele de interes din zonă.

La nivelul anului curent, 2016, intersectia dintre DN76 si DN7, se realizeaza printr-o intersectie de tip „T”. Intersectarea celor doua drumuri se face intr-o rampa cu declivitate pronuntata, astfel incat virajele de stanga nu au putut fi asigurate. In aceasta intersectie se pot efectua doar virajele de dreapta si de mers inainte, sensurile de mers de pe DN7 fiind separate prin parapet median de protectie:

- o dinspre Deva spre Soimus / Arad (viraj dreapta)
- o dinspre Soimus spre Arad (viraj dreapta)
- o relatia directa Arad – Deva

Modul actual de amenajare a circulației genereaza manevre suplimentare, avand ca efecte negative:

- o cresterea riscului de aparitie a accidentelor, avand in vedere debitele de trafic ridicate, precum si vitezele de circulație relativ mari
- o creșterea duratelor de parcurs
- o reducerea fluenței circulației, datorită prezenței punctelor de conflict
- o impact negativ asupra mediului construit, urmare a surplusului de emisii poluante.

Obiectul studiului consta in identificarea de solutii tehnice pentru sporire fluentei circulatiei in zona intersectiei DN7-DN76.

În acest scop, au fost analizate mai multe scenarii de reamenajare a intersecției, având în vedere următoarele obiective operationale:

- creșterea fluentei circulației
- reducerea riscurilor de apariție a accidentelor rutiere
- reducerea impactului negativ asupra mediului și a zonelor construite
- reducerea costurilor generalizate ale vehiculelor.

2 Soluții tehnice propuse

2.1 Studiu geotehnic preliminar

În vederea întocmirii studiului geotehnic a fost efectuată o cartare a terenului și au fost executate două foraje geotehnice cu adâncimea de 15 m.

Din foraje au fost prelevate probe de teren, tulburate și netulburate, care au fost analizate în laboratorul de specialitate și, in situ, au fost efectuate teste SPT (Standard Penetration Test) pentru determinarea stării de indesare a pământurilor necoezive.

Date privind morfologia zonei

Zona cercetată este situată pe partea stângă a râului Mureș, pe terasa superioară a acestuia și poate fi încadrată din punct de vedere geomorfologic în unitatea depresionară a culoarului Mureșului. Aceasta cunoscută și ca depresiunea Ilia se compune din două îngustări (Branisca - tăiată în cristalini și Burjuc - Zam în piroclastite) ce închid culoarul depresionar.

Date privind geologia zonei

Zona studiată se află amplasată pe depozitele de terasă ale râului Mureș, de vârstă pleistocen. Acestea sunt reprezentate din punct de vedere litologic prin nisipuri, pietrisuri și bolovanisuri și au grosimi cuprinse între 5 - 20 m.

Aceste depozite repauzează pe formațiuni sedimentare neocretacice (senonian - turonian) constituite din gresii cenușii dispuse în strate și cunoscute în literatură ca stratele de Deva.

Date privind hidrologia zonei

Din punct de vedere hidrologic zona este tributară râului Mureș. Acesta străbate pe o lungime de 105 km, un culoar larg între Munții Șureanu și Poiana Ruscă la sud și Munții Apuseni la nord. Bazinul râului (6591 km²) este asimetric, afluenții de dreapta fiind scurți (sub 35 km), iar cei dinspre sud sunt lungi (până la 92 km).

Date privind climatul zonei

Temperatura aerului

Temperatura medie multianuală în zona Deva, în perioada 1961-2010, a avut o valoare medie de 9,8°C, fapt ce poziționează arealul studiat atât în zona climatului temperat de tranziție, cât și într-un spațiu specific, de culoar, generat de cursul Mureșului.

Precipitații atmosferice

Arealul orașului Deva se află sub influența maselor de aer provenite din vest și nord-vest, adică a maselor de aer oceanice umede, dar și a maselor de aer de origine submediteraneană. Prezența culoarului Mureșului determină o dinamică accentuată a maselor de aer în arealul orașului Deva, dar pe de altă parte Dealul Cetății favorizează dezvoltarea unui climat de adăpost la baza acestuia, dovadă în acest sens fiind frecvența ridicată a calmului atmosferic, 49,2% din cazuri. Cantitatea medie multianuală de precipitații, la nivelul orașului Deva, este de 577,9mm/an.

Date privind seismicitatea zonei

Conform normativului P100/1-2013 valoarea de varf a acceleratiei terenului pentru proiectare este $a_g = 0.10g$ pentru cutremure avand intervalul mediu de recurenta $IMR = 225$ ani si 20 % probabilitate de depasire. Valoarea perioadei de control (colt) T_c a spectrului de raspuns este 0.7 s.

Conform STAS 11100/1-93, din punctul de vedere al macrozonarii seismice, zona se incadreaza in gradul 6 pe scara MSK.

Încadrarea lucrării în categoria geotehnică corespunzătoare

Conform normativului NP 074/2014 "Normativ privind documentatiile geotehnice pentru constructii" incadrarea lucrării în categoria geotehnică se face pe baza urmatorilor factori de definire ai riscului geotehnic, astfel:

Tabel 2-1. Factori de definire a riscului geotehnic

Nr.crt.	Factori de definire ai riscului geotehnic	Clasificare	Punctaj
1	Conditii de teren	terenuri bune	2 puncte
2	Apa subterana	epuizmente normale	2 puncte
3	Clasa de importanta a constructiei	deosebita, exceptionala	5 puncte
4	Vecinatati	risc major*	4 punct
5	Zona seismica de calcul	$a_g = 0.10$	1 punct
NOTA: * a fost considerata "vecinatate cu risc major" subtraversarea drumului national 7			TOTAL : 14 puncte

Sursa: Analiza Consultantului

Pe baza sumei acestor factori (14 puncte) relatia dintre viitoarea constructie si terenul de fundare poate fi incadrata in categoria geotehnică 2 risc geotehnic "moderat".

Concluzii

In urma observatiilor de teren si a investigatiilor geotehnice se pot concluziona urmatoarele:

- Zona cercetata este situata pe partea stanga a raului Mures, pe terasa superioara a acestuia. Venind pe DN 76 spre Deva intersectia DN 76 cu DN 7 (Deva - Ilia) incepe imediat dupa terminarea podului ce traverseaza raul Mures si calea ferata Deva - Arad
- Dupa traversarea podului, accesul pe DN 7 atat spre Deva cat si Ilia se face pe o bretea de legatura dupa care, pe DN 7, spre Ilia, la aproximativ 400 m fata de intersectie, exista un punct de intoarcere (la 180°) spre Deva.
- Din intersectie si pana la punctul de intoarcere spre Deva DN 7 este executat in debleu cu inaltime de 3 - 5 m atat pe partea stanga cat si pe dreapta. Pe partea stanga a drumului pe o distanta de circa 60 m exista un zid de sprijin executat din zidarie de piatra bruta a carui inaltime creste de la 0.80 - 1,0 m in capete la aproximativ 1,80 - 2,0 m in ax.
- La circa 30 m fata de intersectia DN 7 cu DN 76, de pe partea stanga a DN 7 se desprinde un drum de acces catre Exploatarea Miniera Deva.

1 in cazul in care aceasta va fi pasaj subteran executat la zi

- Investigatiile in situ si rezultatele analizelor de laborator au evidentiat, sub umpluturile aferente DN 7 respectiv drumului de exploatare, un teren natural reprezentat de depozitele de terasa ale raului Mures sortate granulometric normal in adancime, care repauzeaza pe roca de fundament a zonei (stratele de Deva reprezentate prin gresii cenusii compacte - tari).
- Din punct de vedere geomecanic argilele prafoase de la partea superioara a terenului se afla in domeniul de consistenta "plastic consistent - plastic vartos", au "plasticitate mare si foarte mare" si "compresibilitate medie - mare" iar depozitele necoezive sunt uscate si "indesate".
- Apa subterana nu a fost interceptata decat sub forma unor slabe infiltratii cantonate in baza depozitele necoezive. Este insa posibil ca in perioadele cu precipitatii lungi si abundente volumul acestor infiltratii sa fie mai ridicat. Deasemenea este posibil ca in conditiile unui paleorelief al rocii de baza valurit, in zonele de chiuveta sa fie acumulata apa.
- Conform normativului NP 074/2014 "Normativ privind documentatiile geotehnice pentru constructii" relatia dintre viitoarea constructie² si terenul de fundare se incadreaza in categoria geotehnica 2 respectiv "risc geotehnic moderat".
- Pe baza acestor informatii recomandam ca in cazul in care optimizarea traficului in intersectia DN 7 cu DN 76 se va face prin executarea unui pasaj subteran executat la zi, taluzurile viitoarelor sapaturi sa fie sprijinite cu elemente fisate incastrate in roca de baza. Adancimea de incastrare va fi stabilita in urma unui calcul de stabilitate (impingere)
- Deasemenea recomandam ca tehnologia de forare a elementelor fisate sa fie adaptata si la conditiile in care in depozitele necoezive este acumulata apa. Aceasta posibilitate face necesara si executarea de hidroizolatii pentru viitorul pasaj.
- In cazul in care viitorul pasaj va fi fundat in depozitele aluvionare necoezive (nisip cu pietris si elemente de bolvanis) pentru acestea, poate fi luata in considerare, conform NP 112-2014. Normativ privind proiectarea fundatiilor de suprafata, o presiune conventionala, ca valoare de baza, $p_{conv}=350\text{Kpa}$.

² in cazul in care aceasta va fi pasaj subteran executat la zi

2.2 Descrierea soluțiilor tehnice propuse

În urma deplasărilor în teren cât și a concluziilor Studiului de Trafic, luând în considerare soluțiile fezabile, cât și reducerea impactului realizării proiectului asupra mediului la niveluri acceptabile, au rezultat 3 variante de amenajare a intersecției DN7 – DN76.

2.2.1 Varianta 1

Proiectul presupune realizarea unei intersecții denivelate formată din 3 bretele care să asigure circulația vehiculelor în toate direcțiile de mers, eliminând punctele de întoarcere de la km 393+500, respectiv 394+600, care generează întâzieri de trafic și în consecință probleme în fluenta traficului.

Breteaua 1 se desprinde din DN7 (km 394+500), spre dreapta, traversează apoi denivelat DN7 printr-un pasaj inferior, revenind în DN76 (km 0+100), înainte de podul peste râul Mureș. Breteaua 1 asigură circulația vehiculelor pe direcția Ilia – Soimus.

Pasaj inferior pe Breteaua nr.1 km 0+360.62-km 0+428.17

Drumul național nr. 7, în dreptul kilometrului 394+300 și breteaua nr. 2 în dreptul km 0+100 supratraversează breteaua nr 1, sub un unghi de $\approx 81^\circ$, pe un pasaj inferior din beton armat și beton precomprimat. În plan, la intrarea în pasaj, structura este amplasată într-o curbă cu rază de 31.000 m, după care se continuă în aliniament.

Pasajul inferior va fi realizat în situ, va avea o lungime de 69.18 m și va asigura un gabarit pe înălțime peste bretea de 5.00m.

Ca schemă statică, structura este grindă simplă rezemată și continuată la nivelul plăcii de suprabetonare.

Suprastructura pasajului inferior este alcătuită din 90 de grinzi prefabricate, astfel:

- 56 grinzi prefabricate de tip "T întors", precomprimate, cu armatură preîntinsă cu înălțimea de 0.52m și cu lungimea de 10.00m. așezate joantiv;

- 15 grinzi prefabricate de tip "I", precomprimate, cu armatură preîntinsă cu înălțimea de 0.72m și cu lungimea variabilă cuprinsă între 10.00 m – 14.00 m, așezate joantiv;

- 19 grinzi prefabricate de tip "I", precomprimate, cu armatură preîntinsă cu înălțimea de 0.72m și cu lungimea de 14.00 m, așezate joantiv;

Placa de suprabetonare, va realiza legătura transversală dintre grinzi cât și realizarea nodurilor dintre rigla și stalpi. Placa de suprabetonare are o grosime minimă de 14cm și este alcătuită din beton C35/45.

Peretii pasajului sunt alcătuiți din piloni forți de diametru mare \varnothing 1.20 m, din beton armat C25/30 și plăcați cu beton C25/30 de 10 cm grosime. Pilonii sunt solidarizați la partea superioară cu rigle din beton armat C25/30, pe care rezemă grinzile prefabricate.

Calea pe structura este alcătuită din:

- sistemul rutier al autostrazii
- umplutura
- 1 cm - hidroizolație

Breteaua 2 se desprinde din **Breteaua 1** la km 0+150, spre dreapta, revenind în DN7 la km 394+280. Breteaua 2 asigură circulația vehiculelor pe direcția Soimus - Deva.

Breteaua 3 se desprinde din DN76 (km 0+100), spre dreapta, se desfășoară paralel cu DN7 pe o lungime de cca. 350m, după care revine în DN7 la km 394+700. Breteaua 3 asigură circulația vehiculelor pe direcția Soimus - Ilia.

Sensul de circulatie DN7 - DN76 (Deva – Soimus) va fi asigurat de breteaua existenta.

Bretele 1, 2 si 3 sunt bretele unidirectionale formate dintr-o singura banda de circulatie, iar Breteaua 1 intre km 0+130 – km 0+500 este bretea bidirectionala formata dintr-o banda de circulatie pe fiecare sens de mers. Din Breteaua 1 se va desprinde spre dreapta (km 0+160) drumul de acces relocat pentru Mina Deva.

Lucrarile de sustinere a taluzurilor acceselor stanga pe directiile DN 7 dinspre Ilia – DN 76 si DN 76 – DN 7 spre Deva constau in:

- Lucrari de sustinere cu pereti din piloti forati cu diametrul de 1.20 m. Elevatia pilotilor are o inaltime variabila, intre 2.00 si 7.00 m. Lungimea pilotilor variaza intre 6.00 si 25.00 m. Pentru inaltime mari ale elevatiei structurile sunt prevazute cu grinzi de solidarizare.

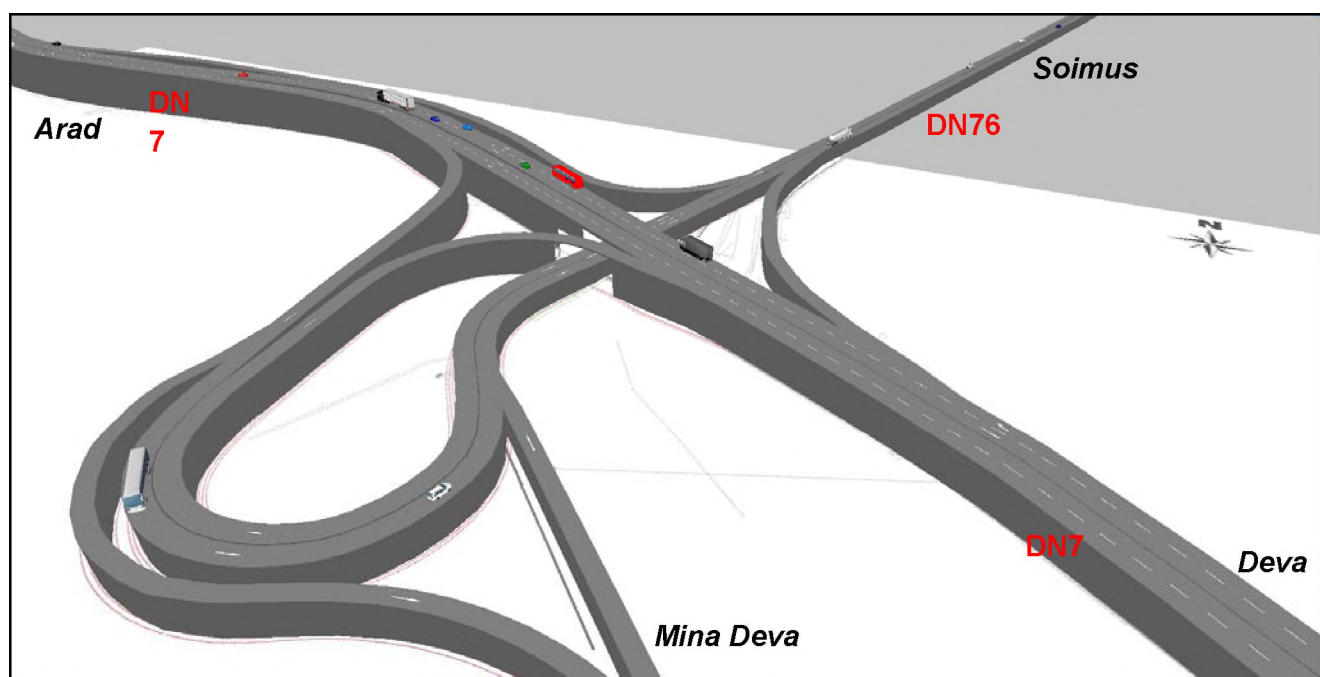
- Ziduri de sprijin pentru inaltime elevatie pana la 3.00... 4.00 m pentru debleu/rambleu.

- Lucrari de taluzare a versantului debleu. Acestea sunt prevazute in zonele de inceput sfarsit ale racordarilor, zone care prezinta diferente mici de cote intre DN 7 si accesele/iesirile din DN 7, si in zonele in care distanta dintre racordare si DN 7 permite realizarea unor taluzuri de debleu/rambleu cu pante stabile.

- Un sistem de colectare a apelor pluviale si evacuarea lor spre vaile adiacente si santul DN 7.

- Un sistem de colectare a apelor pluviale din ampriza drumului, sub sistemul rutier, la cota cea mai mica din profilul longitudinal si de evacuare a apelor colectate pe sub DN 7 spre raul Mures.

- Podete



Figură 2-1 Amenajare intersectie – Varianta 1 (vizualizare schita 3D)

2.2.2 Varianta 2

Proiectul presupune eliminarea virajului de stanga pe relatia Soimus – Deva (DN76 – DN7) al intersectiei existente si realizarea a doua intersectii giratorii, in locul intoarcerilor existente pe DN7, km 393+420, in apropiere de Deva, respectiv km 394+640, in dreptul unitatii militare, spre Arad.

Intersectiile giratorii vor avea raza interioara de 14.00m si raza exterioara de 25.00m, calea inelara cu 2 benzi de circulatie avand latimea de 11.00m (2x5.50m).

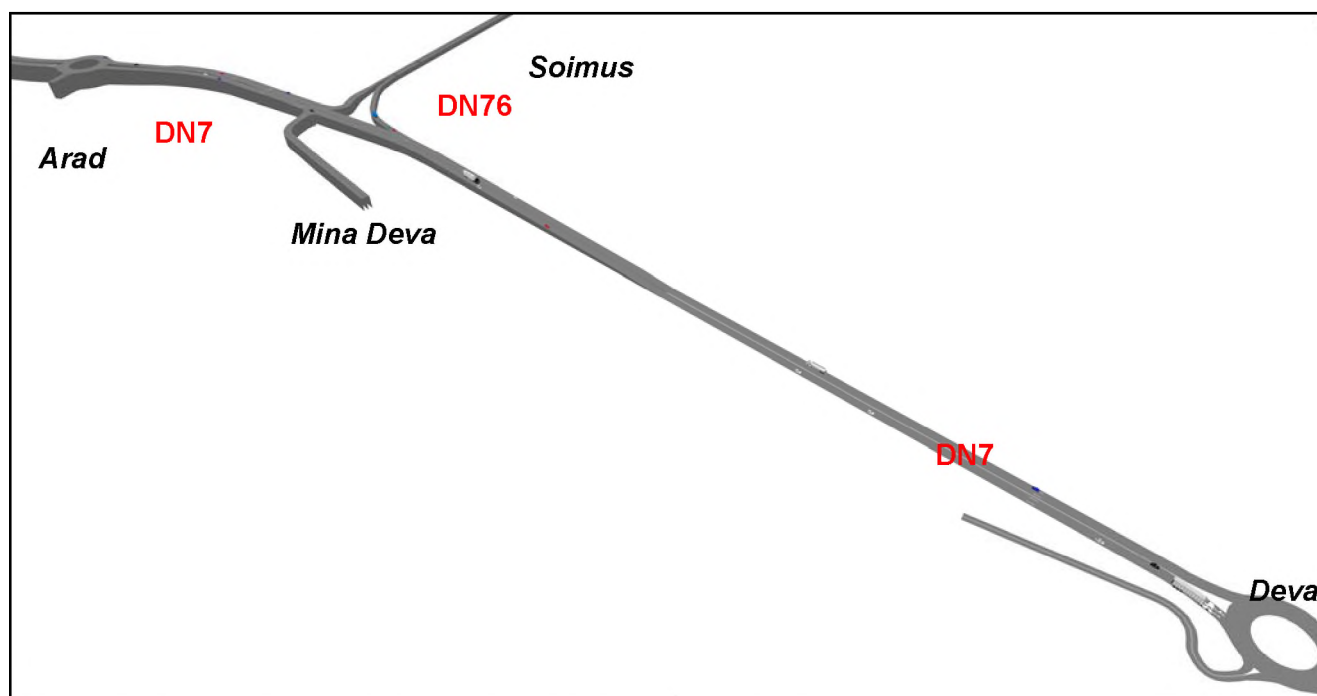
S-a avut in vedere inscrierea lucrarilor proiectate in ampriza existenta a DN7, fara a afecta zona caii ferate C.F.200 Deva-Arad. Acest lucru se poate realiza prin devierea DN7 spre stanga, pe o lungime de cca. 300m.

Deasemeni, la km 394+640, pentru realizarea intersectiei giratorii, se va devia DN7 spre dreapta pe o lungime de cca. 300m, pentru a nu afecta incinta unitatii militare. Unitatea militara va avea acces direct in aceasta intersectie giratorie.

Mina Deva isi va pastra intrarea din DN7 (km 394+340), prin accesul existent de pe partea stanga, in sensul kilometrajului, iar iesirea se va realiza in apropierea intersectiei giratorii de la km 393+500, prin viraj de dreapta.

Lucrarile de sustinere a taluzurilor dreapta sens giratoriu Deva constau in:

- Lucrari de sustinere cu pereti din piloti forati cu diametrul de 1.20 m. Elevatia pilotilor are o inaltime variabila, intre 3.00 si 7.00 m. Lungimea pilotilor variaza intre 9.00 si 25.00 m. Pentru inaltime mari ale elevatiei structurile sunt prevazute cu grinzi de solidarizare.
- ziduri de sprijin pentru inaltimei elevatie pana la 3.00... 4.00 m pentru debleu.
- Lucrari de taluzare a versantului debleu. Acestea sunt prevazute in zonele cu inaltime mari ale debleului.
- un sistem de colectare a apelor pluviale de deasupra sprijinirilor si evacuarea lor spre vaile adiacente si santul DN 7.



Figură 2-2 Amenajare intersectie – Varianta 2 (vizualizare schita 3D)

2.2.3 Varianta 3

Proiectul presupune denivelarea virajului de stanga pe relatia Soimus – Deva (DN76 – DN7) al intersectiei existente si realizarea a doua intersectii giratorii, in locul intoarcerilor existente pe DN7.

Breteaua de viraj stanga, pe relatia Soimus – Deva (DN76 – DN7), se desprinde din DN76 la km 0+100, traverseaza DN7 denivelat printr-un pasaj inferior, revenind in DN7 la km 394+150 prin viraj de dreapta. Breteaua va fi unidirectionale formata dintr-o singura banda de circulatie.

Intersectiile giratorii vor avea raza interioara de 14.00m si raza exterioara de 25.00m, calea inelara cu 2 benzi de circulatie avand latimea de 11.00m (2x5.50m).

S-a avut in vedere inscrierea lucrarilor proiectate in ampriza existenta a DN7, fara a afecta zona caii ferate C.F.200 Deva-Arad. Acest lucru se poate realiza prin devierea DN7 spre stanga, pe o lungime de cca. 300m.

Deasemeni, la km 394+640, pentru realizarea intersectiei giratorii, se va devia DN7 spre dreapta pe o lungime de cca. 300m, pentru a nu afecta incinta unitatii militare. Unitatea militara va avea acces direct in aceasta intersectie giratorie.

Mina Deva isi va pastra intrarea din DN7 (km 394+340), prin accesul existent de pe partea stanga, in sensul kilometrajului, iar iesirea se va realiza in apropierea intersectiei giratorii de la km 393+500, prin viraj de dreapta.

Pasaj inferior pe breteaua Soimus-Deva km 0+97.88-km 0+152.88

Drumul national nr. 7, in dreptul km 394+300 supratreverseaza breteaua Soimus-Deva, sub un unghi de $\approx 90^\circ$, pe un pasaj inferior din beton armat si beton precomprimat. In plan, la intrarea in pasaj, structura este amplasata intr-o curba cu raza de 41.000 m, dupa care se continua cu o curba cu raza de 29.00 m.

Pasajul inferior va fi realizata in situ, va avea o lungime de 55.00 m si va asigura un gabarit pe inaltime peste bretea de 5.00m.

Ca schemă statică, structura este grinda simplu rezemata si continuizata la nivelul placii de suprabetonare.

Suprastructura pasajului inferior este alcatuita din 92 de grinzi prefabricate, astfel:

48 grinzi prefabricate de tip "T intors", precomprimate, cu armatura preintinsa cu inaltimea de 0.42m si cu lungimea de 8.50 m asezate joantiv;

44 grinzi prefabricate de tip "T intors", precomprimate, cu armatura preintinsa cu inaltimea de 0.42m si cu lungimea de 9.00 m, asezate joantiv;

Placa de suprabetonare, va realiza legatura transversala dintre grinzi cat si realizarea nodurilor dintre rigla si stalpi. Placa de suprabetonare are o grosime minima de 14cm si este alcatuita din beton C30/37.

Peretii pasajului sunt alcatuiti din piloti forati de diametru mare $\varnothing 1.20$ m, din beton armat C25/30 si placati cu beton C25/30 de 10 cm grosime. Pilotii sunt solidarizati la partea superioara cu rigle din beton armat C25/30, pe care reazema grinzile prefabricate.

Calea pe structura este alcatuita din:

sistemul rutier al D.N 7

umplutura

1 cm - hidroizolatie

Lucrarile de sustinere a taluzurilor accesului stanga pe directia DN 76 – DN 7 spre Deva constau in:

- Lucrari de sustinere cu pereti din piloti forati cu diametrul de 1.20 m. Elevatia pilotilor are o inaltime variabila, intre 3.00 si 7.00 m. Lungimea pilotilor variaza intre 9.00 si 25.00 m. Pentru inaltime mari ale elevatiei structurile sunt prevazute cu grinzi de solidarizare.

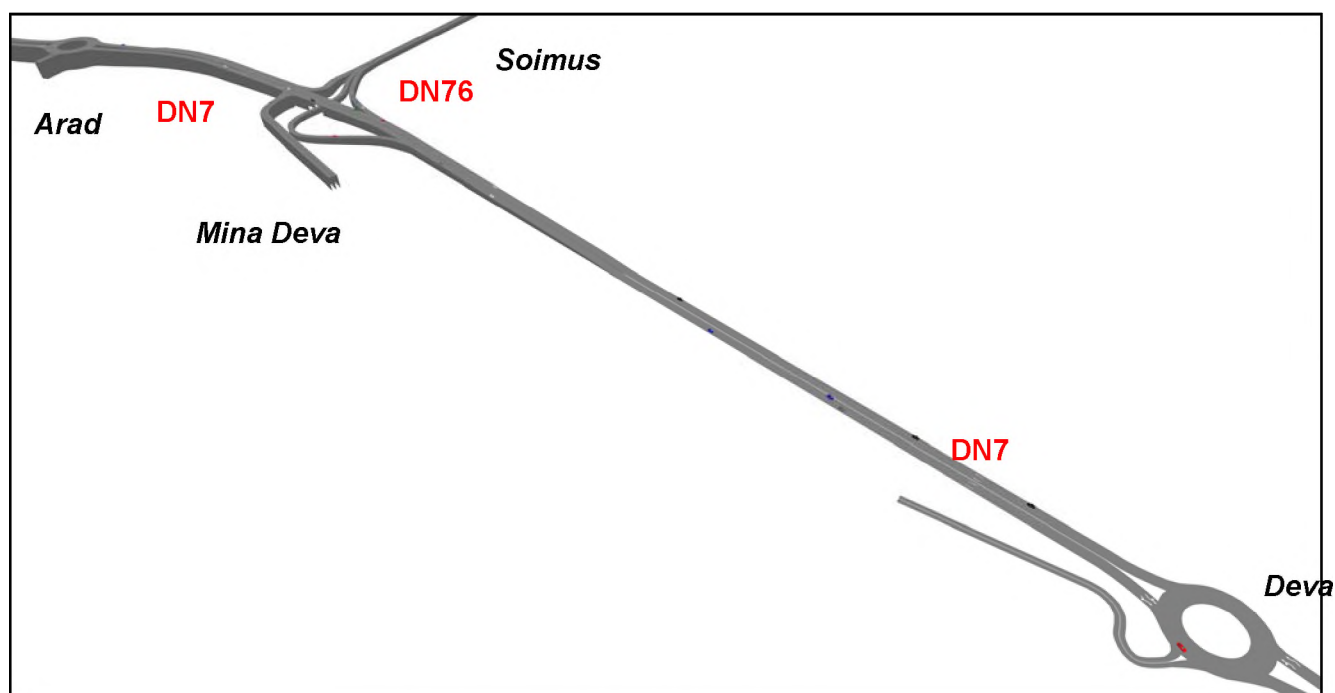
- ziduri de sprijin pentru inaltime elevatie pana la 3.00... 4.00 m pentru debleu/rambleu.

- Lucrari de taluzare a versantului debleu. Acestea sunt prevazute in zonele cu inaltime mari ale debleului.

- un sistem de colectare a apelor pluviale si evacuarea lor spre vaile adiacente si santul DN 7.

Lucrarile de sustinere a taluzurilor dreapta sens giratoriu Deva constau in:

- Lucrari de sustinere cu pereti din piloti forati cu diametrul de 1.20 m. Elevatia pilotilor are o inaltime variabila, intre 3.00 si 7.00 m. Lungimea pilotilor variaza intre 9.00 si 25.00 m. Pentru inaltimi mari ale elevatiei structurile sunt prevazute cu grinzi de solidarizare.
- ziduri de sprijin pentru inaltimi elevatie pana la 3.00... 4.00 m pentru debleu.
- Lucrari de taluzare a versantului debleu. Acestea sunt prevazute in zonele cu inaltimi mari ale debleului.
- un sistem de colectare a apelor pluviale de deasupra sprijinirilor si evacuarea lor spre vaile adiacente si santul DN 7.



Figură 2-3 Amenajare intersectie – Varianta 3 (vizualizare schita 3D)

3 Analiza opțiunilor

3.1 Metodologia propusă

Analiza multicriterială (AMC) este o familie de algoritmi folosită pentru a selecta alternative în conformitate cu un set de criterii diferite și „ponderea” lor relativă. În contrast cu Analiza Cost-Beneficiu (ACB), care se axează pe un criteriu unic (maximizarea bunăstării sociale), analiza multicriterială este un instrument pentru a se ocupa cu un set de obiective diferite care nu pot fi agregate prin prețuri umbră și valoarea bunăstării, la fel ca în ACB standard³.

Abordarea aplicată în cadrul alegerii traseului recomandat pentru amenajarea intersecției DN7-DN76 va respecta următoarele principii:

- obiectivele vor fi exprimate în variabile măsurabile. Ele nu vor fi redundante dar pot fi alternative (realizarea unei părți mai mari dintr-un obiectiv ar putea exclude îndeplinirea altuia);
- odată ce a fost determinat „vectorul obiectivelor”, va fi găsită o tehnică pentru agregarea informației și pentru a face o alegere; obiectivelor le va fi atribuită o pondere care reflectă importanța relativă;
- definirea criteriilor de evaluare; aceste criterii se vor referi la prioritățile urmărite de către părțile implicate sau se pot referi la aspecte particulare ale evaluării;
- analiza impactului: această activitate implică descrierea, pentru fiecare dintre criteriile alese, a efectelor pe care respectivul criteriu le produce
- identificarea tipologiei subiecților implicați în intervenție și determinarea funcțiilor preferențiale (ponderilor) respective acordate diferitelor criterii;
- agregarea scorurilor acordate fiecărui criteriu (prin însumare sau aplicarea unei formule neliniare) pentru a da o evaluare numerică intervenției; rezultatul va fi apoi comparat cu cel obținut pentru intervenții similare.

Metodologia generală a Analizei Multicriteriale este descrisă în „Guide to Cost-benefit Analysis of Investment Projects - Economic appraisal tool for Cohesion Policy 2014-2020” și sta la baza aplicării acestui tip de analiză în vederea selecționării opțiunilor/alternativelor în vederea realizării diferitelor documentații tehnico-economice (elaborare sau revizii studii de fezabilitate, studii de fezabilitate, etc.).

Următoarele obiective principale au fost considerate la evaluarea opțiunilor:

- a) Maximizarea/Optimizarea funcționalităților, parametrilor tehnici, de calitate sau legați de desfășurarea circulației
- b) Minimizarea impactului financiar asupra costului de construcție și de operare precum și a duratei de implementare
- c) Minimizarea impactului asupra mediului

Criteriile care au stat la baza alegerii soluției finale, împreună cu ponderile asociate sunt:

- Costul de construcție (35%)
- Impactul asupra mediului (25%)
- Fluența circulației (25%)
- Durata de execuție (15%)

În următoarele secțiuni fiecare criteriu va fi descris și evaluat în mod distinct.

³ Sursa: *Guide to Cost-Benefit Analysis of Investment Projects, DG REGIO, dec. 2014*

3.2 Cuantificarea criteriilor de evaluare

3.2.1 Costul de investiție

Acest criteriu pune în evidență caracteristicile tehnico-economice ale soluțiilor analizate, în cost cuantificându-se cantitățile pe categorii de lucrări ale fiecărei variante studiate. Costurile sunt estimative, servind numai la alegerea variantei optime din punct de vedere tehnico-economic.

Tabel 3-1. Costul de investiție

Lucrări	Varianta 1		Varianta 2		Varianta 3	
	Lei	Euro	Lei	Euro	Lei	Euro
Drum						
Poduri						
Consolidări						
Iluminat						
TOTAL						

Sursa: Analiza Consultantului

Așadar, costurile estimative de construcție pentru fiecare din cele trei opțiuni analizate sunt :

- Varianta 1 – 11.11 mil. €
- Varianta 2 – 3.395 mil. €
- Varianta 3 – 7.225 mil. €

3.2.2 Impactul asupra mediului

Volumul de terasamente, lucrări de consolidare și lucrări de artă

Din analiza celor 3 variante, Varianta 1 va avea cel mai mare volum de lucrări, urmată de Varianta 3 și apoi de Varianta 2. Din perspectiva faptului că Varianta 2 necesită un volum mai mic de lucrări de consolidare, impactul generat de aceasta este minim.

Amplasament fără valoare deosebită pentru mediu. Schimbarea folosinței terenului

Ținându-se cont de faptul că amplasamentul nu se află în zona protejată, toate cele 3 variante sunt viabile.

Din punct de vedere a suprafețelor ocupate se observă următoarele:

- Varianta 1
 - Teren agricol aproximativ 4300 mp
 - Mina Deva aproximativ 7200 mp
 - Zona împadurită aproximativ 5000 mp
- Varianta 2
 - Teren agricol aproximativ 3600 mp
 - Zona împadurită aproximativ 4500 mp
- Varianta 3
 - Teren agricol aproximativ 3600 mp
 - Zona împadurită aproximativ 4500 mp
 - Mina Deva aproximativ 4100 mp

Evitarea rezervațiilor naturale sau a siturilor arheologice și monumentelor istorice



In apropierea traseului propus, nu există arii protejate (SCI, SPA, parcuri sau rezervații). Cea mai apropiată zonă protejată este la aproximativ 1300 m fata de amplasamentul lucrarilor propuse, si anume ROSCI0054 Dealul Cetatii Deva, care se suprapune cu Rezervatia Dealul Colț și Dealul Zănoaga. Giratia dinspre Deva a Variantei 2 se afla la aproximativ 1000 m de ROSCI0054, fiind despartita de terenuri agricole, pasuni si zona antropizata (cartier la periferia Municipiului

Deva).

Conform datelor din Repertoriul Arheologic National, in apropierea proiectului nu exista situri arheologice, lacase de cult sau tumuli funerari.

Accentuarea/diminuarea unor procese de eroziune și alunecări de teren active

Varianta 2 nu este amplasata in zona cu alunecari sau cu procese de eroziune, in schimb Varianta 1 si Varianta 3 sunt amplasate in dreptul unei rape, care ar necesita lucrari de consolidare.

Acces facil în zonă care permite folosirea drumurilor existente în zonă

Toate cele 3 variante sunt situate pe drumul national DN7, aproximativ in aceeasi zona, rolul acestui nod fiind de a facilita legatura cu drumul national DN76.

Existența, pentru organizarea de șantier, a facilităților de alimentare cu apă și evacuarea apelor uzate în conditii legale

In oricare dintre cele 3 variante, organizarea de șantier poate să beneficieze practic de facilitățile zonei, indiferent de varianta propusă. Alimentarea cu apă potabilă se poate face cu PET-uri sau se poate realiza prin racordarea la sistemul de alimentare cu apă (daca acesta există) al Minei Deva din imediata apropiere. Distanțele fata de localități sunt relativ reduse si permit aprovizionarea cu materiale si alimente.

Evitarea zonelor de mediu sensibile și pe cât posibil a zonelor împădurite

Varianta 1 implica defrisarea unei parcele cu tufarisuri, maracinisuri si copaci, care se afla situata intre unitatea militara si Mina Deva.

Varianta 2, fiind amplasata in de-a lungul drumului national DN7, presupune defrisarea unui numar mic de copaci situati pe marginea drumului national,

Varianta 3 implica defrisarea unei zone cu tufarisuri din imediata apropiere a drumului de acces la Mina Deva.

Riscul aparitiei unor surse de poluare pentru apele subterane (depozitarea si eliminarea in mod neorganizat a deșeurilor etc.)

Practic posibilitatea contaminării apelor de suprafață, subterane, a solului, vegetației și faunei există în toate variantele. Buna organizare a santierului, bune practici de construcție, respectarea condițiilor impuse de acordul de mediu, instruirea angajaților firmei de construcție ce va castiga licitația sunt în măsura să reducă la minimum impactul asupra mediului pe care orice lucrare de o astfel de amploare o poate avea. Corpul de apă subterană ROMU07 în suprafață de 843,71 kmp este de tip poros permeabil fiind localizat în depozitele aluvionare de vârstă cuaternară ale luncii râului Mureș, aval de Alba Iulia, până la Lipova și pe afluenții acestuia: Secaș, Sebeș, Sebișel. Aceste depozite se dezvoltă pe ambele maluri ale râului Mureș și sunt constituite din pietrișuri și nisipuri, cu grosimi de 10-24 m, care au fost interceptate până la adâncimi de 15-26 m.

Din perspectiva cantitatilor de lucrări se poate anticipa că Varianta 2 va avea un impact mai mic asupra corpurilor de apă subterană, urmat de Varianta 3 și în ultimul rând Varianta 1.

Constrângeri rezultate din prevederile legislației în vigoare, inclusiv încadrarea în planurile generale de urbanism;

Potrivit prevederilor Planului de amenajare a teritoriului județean și alte reglementări din Regulamentele locale de urbanism aferente Planurilor urbanistice generale sunt permise: lucrări de reparare, întreținere și modernizare a căilor de comunicații rutiere existente, lucrări specifice zonei industriale, lucrări specifice zonei agricole.

Creșterile de trafic atribuite direct proiectului, sau care nu se pot atribui în mod direct proiectului și extinderii zonelor rezidențiale

Conform studiului de trafic realizat, Varianta 2 oferă rezultatele cele mai bune din punctul de vedere al fluentei circulației raportate la necesarul de lucrări, Varianta 3 oferă rezultate bune din punct de vedere al fluentei circulației, Varianta 1 oferă cele mai bune rezultate în condiții de încărcare sporită a traficului, însă necesită un volum mai ridicat de lucrări.

Din punct de vedere al nivelului de poluare a aerului pe perioada de execuție, Varianta 2 ar avea cel mai mic impact din prisma necesarului de lucrări și a dimensiunii reduse a acestora, Varianta 1 ar avea cel mai mare impact dintre cele trei soluții propuse. Pe perioada de operare, ca urmare a intensificării traficului prin îmbunătățirea condițiilor de circulație, Varianta 1 ar produce un impact mai redus, prin optimizarea traficului.

Considerente sociale (evitarea demolării locuințelor, fragmentării terenurilor private, blocării accesului la terenurile agricole etc.)

Nici una din cele 3 variante nu afectează locuințe.

Din punct de vedere al dimensiunii lucrărilor, în perioada execuției lucrărilor Varianta 1 ar produce cele mai mari perturbări atât pentru personalul unității militare UM01794 și cât și al firmelor care activează în cadrul dezvoltării miniere din imediata vecinătate. Varianta 2 ar produce cel mai mic impact asupra populației care își desfășoară activitatea în zonă.

Din punct de vedere al ocupării terenurilor: Varianta 1 și Varianta 2 ar ocupa suprafețe de teren agricol, în capatul parcelelor, nerealizându-se totuși o fracționare majoră.

Notarea centralizata privin impactul asupra mediului este prezentata in tabelul de mai jos.

Tabel 3-2. Evaluarea impactului asupra mediului

Criteriul	Varianta		
	Varianta 1	Varianta 2	Varianta 3
Volumul de terasamente, lucrări de consolidare, lucrări de artă și lucrări hidrotehnice	-2	0	-1
Schimbarea folosinței terenului	-2	0	-1
Evitarea rezervațiilor naturale sau a siturilor arheologice și monumentelor istorice	0	0	0
Accentuarea/diminuarea unor procese de eroziune și alunecări de teren active	+1	0	+1
Acces facil în zonă care permite folosirea drumurilor existente în zonă	+2	+2	+2
Existența, pentru organizarea de șantier, a facilităților de alimentare cu apă și evacuare a apelor uzate în condiții legale	+1	+1	+1
Evitarea zonelor de mediu sensibile și pe cât posibil a zonelor împădurite	-2	0	-1
Riscul apariției unor surse de poluare a apelor subterane	-1	0	-1
Constrângeri rezultate din prevederile legislației în vigoare	0	0	0
Creșterile de trafic	+1	+1	0
Considerente sociale	-1	0	-1
Punctaj total	-3	+4	-1

Sursa: Analiza Consultantului

Punctajul obtinut este:

- Varianta 1 – 35 puncte
- Varianta 2 – 70 puncte
- Varianta 3 – 45 puncte

Pentru cuantificarea impactului, respectiv a corelației activitate–efect, se utilizează o scară de notare de la -3 la +3 cu precizările:

- -3: impact negativ (malefic) important ce necesită reproiectare sau renunțare la lucrare
- -2: impact negativ ce poate fi diminuat prin adoptarea de măsuri adecvate
- -1: impact negativ minor ce poate fi diminuat prin adoptarea de măsuri organizatorice adecvate
- 0: fără impact
- +1: impact pozitiv minor
- +2: impact pozitiv important
- +3: impact pozitiv foarte important

Ca pondere, s-a acordat :

- « 0 » pentru suma notelor mai mică sau egală cu -10 ;
- (Suma notelor +10)x 5 pentru suma notelor mai mare decât -10 și mai mică decât 10 ;
- 100, pentru suma notelor mai mare sau egală cu 10.

3.2.3 Fluența circulației

Situația existentă, precum și scenariile alternative propuse pentru reconfigurarea intersecției au fost evaluate din punctul de vedere al indicatorilor de performanță a circulației utilizând un program de microsimitare a traficului.

Evaluările au vizat anul de bază (2016), anul estimat de dare în exploatare al investiției (2018) precum și anul de perspectivă 2038, reprezentând anul 20 de operare a investiției. Pentru anul 2016, fluxurile de trafic considerate au ca sursă măsurătorile de circulație desfășurate de către Proiectant în cursul lunii octombrie. Valorile corespondente anului 2018 au fost obținute urmare a prognozei traficului din anul de bază 2016, aplicând ratele de creștere considerate în mod diferențiat pe categorii de vehicule. Pentru a testa configurațiile propuse în cele mai defavorabile condiții, pentru anul 2018 au fost considerate efectele reconfigurării și re-rutării fluxurilor de trafic urmare a dării în exploatare a autostrăzii Lugoj-Deva, dar s-a considerat și scenariul în care autostrada Lugoj-Deva va fi dată în folosință.

În schimb, pentru anul de prognoză 2038, a fost utilizat un Model de Transport pentru estimarea fluxurilor de trafic care vor tranzita intersecția în scenariul în care vor fi date în exploatare sectoarele de autostradă planificate, având o influență directă asupra zonei analizate. Totuși, pentru a păstra relevanța analizei, a fost testat și scenariul în care cca. 50% din traficul atras de autostrada Lugoj-Deva-Sibiu se va descărca prin intersecția studiată, din varii motive și doar în mod accidental⁴ (pentru acest scenariu au fost introduse suplimentar 1.600 vehicule fizice / oră în analiză).

Astfel, se obțin următorii indicatori privind performanța traficului, reprezentând cel mai defavorabil caz (relațiile sau intersecțiile cu indicatorii cei mai defavorabili, din cadrul fiecărui scenariu) pentru fiecare

dintre de amenajare ale intersecției studiate.

Anul	Scenariul	Intersecție	Întârziere medie pe vehicul (s)	Nivelul de Serviciu (NdS)	
2016	Amenajarea existentă	Punct întoarcere Arad	40	D	
		Punct întoarcere Deva	41.6	D	
		Intersecție DN7 / DN76	2	A	
2018	Amenajarea existentă: Cazul cu darea în exploatare Lugoj - Deva)	Punct întoarcere Arad	8,5	A	
		Punct întoarcere Deva	6	A	
		Intersecție DN7 / DN76	0.5	A	
	Scenariul 1: Cazul în care nu se dă în exploatare Lugoj - Deva	Varianta 1	Intersecție DN7 / DN76	1.2	A
			Girație Arad	7	A
		Varianta 2	Girație Deva	4.8	A
			Intersecție DN7 / DN76	1.8	A
		Varianta 3	Girație Arad	1.7	A
			Girație Deva	4.7	A
	Intersecție DN7 / DN76	2.8	A		
	Scenariul 2a: Cazul cu Autostrada Sibiu - Arad - completă	Varianta 1	Intersecție DN7 / DN76	0.6	A
			Girație Arad	2.2	A
		Varianta 2	Girație Deva	2	A
			Intersecție DN7 / DN76	0.9	A
		Varianta 3	Girație Arad	1	A
Girație Deva			2.2	A	
Intersecție DN7 / DN76	0.7	A			
2038	Amenajarea existentă: Cazul cu darea în exploatare Lugoj - Deva)	Punct întoarcere Arad	41.1	D	
		Punct întoarcere Deva	40.4	D	
		Intersecție DN7 / DN76	1	A	
	Scenariul 2b: Cazul cu Autostrada Sibiu - Arad - completă	Varianta 1	Intersecție DN7 / DN76	1.1	A
			Girație Arad	3.7	A
		Varianta 2	Girație Deva	3	A
			Intersecție DN7 / DN76	1.6	A
		Varianta 3	Girație Arad	1.2	A
			Girație Deva	2.9	A
	Intersecție DN7 / DN76	1.1	A		
	Scenariul 3: Cazul cu Autostrada Sibiu - Arad - completă + suplimentare trafic cu 1.600 vehicule fizice /	Varianta 1	Intersecție DN7 / DN76	3.8	A
			Girație Arad	16.9	B
		Varianta 2	Girație Deva	17.7	B
			Intersecție DN7 / DN76	5.7	A
		Varianta 3	Girație Arad	1.8	A
Girație Deva			24.5	C	
Intersecție DN7 / DN76	7.7	A			

Tabel 3-3. Indicatorii de performanță a circulației

Sursa: Analiza Proiectantului asupra rezultatelor modelului de microsimitare a circulației

În cazul păstrării configurației actuale, la nivelul orizontului de perspectivă intersecția va funcționa la limita capacității de circulație (Nivel de Serviciu „D”), chiar în condițiile operării Autostrăzii Lugoj-Deva, care va conduce la devierea fluxurilor de lungă distanță.

În scenariul „Cu Proiect”, se pot observa îmbunătățiri semnificative ale indicatorilor de performanță a traficului în oricare din cele trei scenarii analizate, acestea fiind fezabile din punctul

⁴ Ipoteza de lucru poate fi asimilată situației în care autostrada nu este deschisă circulației, din varii motive (accidente, lucrări de reparații capitale, șamd).

de vedere al fluenței circulației. Totuși, cele trei soluții tehnice pot fi departajate din punctul de vedere al fluenței circulației.

Evaluarea comparativă a fluenței circulației pentru cele trei soluții tehnice propuse va considera întârzierea medie pe vehicul pentru cea mai încărcată relație sau intersecție, la nivelul anului de perspectivă 2038, după cum urmează :

- o Varianta 1 3,8 secunde/vehicul
- o Varianta 2 17,7 secunde/vehicul
- o Varianta 3 24,5 secunde/vehicul

3.2.4 Durata de execuție

Următoarele durate de execuție au fost considerate pentru implementarea celor trei soluții tehnice considerate:

- o Varianta 1 24 luni
- o Varianta 2 12 luni
- o Varianta 3 18 luni

4 Concluzii

Conform grilei de evaluare propuse, precum și considerând valoarea criteriilor de analiză, se obțin următoarele punctaje corespunzătoare celor trei soluții tehnice:

- o Varianta 1 : 55,7 puncte
- o Varianta 2 : 80,4 puncte
- o Varianta 3: 46,4 puncte

Tabel 4-1. Rezultatele analizei multicriteriale

Criteriu	Valoarea indicatorilor de evaluare				Punctaj preliminar			Pondere (%)	Punctaj final		
	UM	Varianta 1	Varianta 2	Varianta 3	Varianta 1	Varianta 2	Varianta 3		Varianta 1	Varianta 2	Varianta 3
Costul de construcție	mil. Euro	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Impactul asupra mediului	punctaj	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Fluența circulației	secunde	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Durata de execuție	luni	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Total		-	-	-	-	-	-	■	■	■	■

Sursa: Analiza Proiectantului

Pentru trei din cele patru criterii de evaluare, Varianta 2 reprezintă soluția optimă, care deține punctajul maxim.

Conform rezultatelor analizei multicriteriale, scenariul tehnic recomandat este Varianta 2, care asigură cel mai bun raport între rezultatele anticipate și resursele necesare atingerii obiectivelor.

MEMORIU TEHNIC

CUPRINS

MEMORIU TEHNIC	2
CAP.1. DATE GENERALE	2
CAP.2. INFORMATII GENERALE PRIVIND PROIECTUL	2
2.1. Situatia existenta	2
2.2. Descrierea investitiei	3
2.3. Scenarii tehnico-economice	3
CAP.3. DATE TEHNICE ALE INVESTITIEI – VARIANTA 2	8
3.1. Zona si amplasamentul	8
3.2. Suprafata și situatia juridică a terenului	8
3.3. Caracteristicile principale ale construcției	8
3.4. Studii de teren	8
3.4.1. Studii topografice	8
3.4.2. Studii geotehnice	9
3.4.3. Studiu de trafic	12
3.5. Lucrări proiectate – Scenariul recomandat (Varianta 2)	15
3.5.1. Lucrări de drum	15
3.5.2. Lucrari de consolidare - sustinere	16
3.5.3. Semnalizari si marcaje.....	16
3.5.4. Iluminatul public.....	16
3.5.5. Mutări și protejări instalații.....	19
3.5.6. Concluziile impactului asupra mediului.....	19
CAP.4. DURATA DE REALIZARE SI ETAPELE PRINCIPALE	24
CAP.5. ANALIZA COST-BENEFICIU	28
CAP.6. SURSELE DE FINANTARE A INVESTITIEI	28
CAP.7. ESTIMARI PRIVIND FORTA DE MUNCA OCUPATA PRIN REALIZAREA INVESTITIEI	28
CAP.8. AVIZE SI ACORDURI DE PRINCIPIU	28
CAP.9. SECURITATEA SI SĂNĂTATEA ÎN MUNCĂ SITUAȚII DE URGENȚĂ ȘI APĂRAREA ÎMPOTRIVA INCENDIILOR GESTIONAREA DEȘEURILOR SECURITATEA ȘI SĂNĂTATEA ÎN MUNCĂ	29

MEMORIU TEHNIC

CAP.1. DATE GENERALE

1. Denumirea obiectivului de investitii : "Amenajare intersectie DN7/DN76"
2. Amplasamentul : Obiectivul este situat la intersectia DN7 km 394+305 si DN76 km 0+000, județul Hunedoara ;
3. Titularul investitiei : Ministerul Transporturilor prin Compania Nationala de Administrare a Infrastructurii Rutiere ;
4. Beneficiarul investitiei : C.N.A.I.R. S.A. Bucuresti - D.R.D.P.TIMISOARA ;
5. Elaboratorul studiului : S.C. TRANSPROIECT 2001 S.A. ;
6. Faza de proiectare : Studiu de Fezabilitate ;
7. Surse de finantare : Obiectivul de investitii este propus a fi finantat prin Bugetul de Stat.

CAP.2. INFORMATII GENERALE PRIVIND PROIECTUL

2.1. Situatia existenta

In prezent, DN7 are trei benzi de circulație care prezintă între ele diferențe de nivel semnificative și anume: în zona intersecției DN7 cu DN76, diferența de nivel dintre banda de circulație care asigură relația Deva-Soimus și banda de circulație care asigură relația Soimus-Arad este de circa 5,27 m, iar între DN7 și DN76 în zona virajului la stânga, diferența de nivel este de 1,00 m. Totodată, pe DN76 la km 0+100 există un pod peste râul Mureș având o pantă în profil longitudinal de aproximativ 3,68%, iar pe DN7 pantă de profil longitudinal este de aproximativ 6,0%.

D.R.D.P. Timișoara a realizat o simulare a traficului greu pentru virajul la stânga de pe DN7, soluția de amenajare a unei intersecții pe traseul existent cu banda de virare la stânga nefiind fiabilă din punct de vedere al siguranței circulației rutiere.

Prin realizarea investitiei „Proiectare și execuție autostrada Lugoj-Deva Lot 4 km 77+361 - km 99+501”, numărul de autovehicule va crește datorită descărcării de pe autostrada prin nodul rutier Soimus.

Privita ca o zonă în plină dezvoltare, amenajarea intersecției DN7/DN76, în soluție denivelată, va rezolva problemele acute privind desfășurarea traficului.

Prin realizarea acestui obiectiv se vor avea avantaje tehnice, economice și sociale în sensul reducerii timpilor de parcurs, a costurilor de exploatare a vehiculelor, precum și accelerarea

dezvoltarii socio-economice a zonei, motiv pentru care realizarea acestei investitii devine necesara si oportuna.

2.2. Descrierea investitiei

Traseul in plan

Tronsonul de drum DN7, aflat in zona intersectiei DN7 km 394+305 cu DN76 km 0+000, prezinta o succesiune de curbe cu raze cuprinse intre 180m si 400m.

La km 394+305 din DN7 se desprinde, printr-o intersectie la nivel in forma de "T", DN76 spre Soimus. Totodata, pe DN76 la km 0+100 exista un pod peste râul Mureş.

Profil longitudinal

In profil longitudinal, pe DN7 declivitatea este de aproximativ 6,0%, iar pe DN76 la km 0+100 exista un pod peste râul Mureş având o panta in profil longitudinal de aproximativ 3,68%.

Profil transversal si structura rutiera

Din punct de vedere al partii carosabile DN7 are doua benzi de circulatie pe fiecare sens, separate printr-un separator fizic (parapet rigid din beton, tip New Jersey), iar DN76 are o banda de circulatie pe fiecare sens.

Structura rutieră existentă este o structură suplă cu îmbrăcăminte asfaltică și fundație din piatră spartă și balast.

Scurgerea apelor

Apele pluviale sunt colectate si evacuate in lungul drumului prin intermediul santurilor perate, dispuse de o parte si de alta a lui DN7, cat si a lui DN76, in zona intersectiei.

2.3. Scenarii tehnico-economice

In urma deplasarii in teren cat si a concluziilor Studiului de Trafic, luand in considerare solutiile fezabile, cat si reducerea impactului realizarii proiectului asupra mediului la niveluri acceptabile, au rezultat urmatoarele variante de amenajare a intersectiei DN7 – DN76:

SCENARII PROPUSE

VARIANTA 1

Proiectul presupune realizarea unei intersectii denivelate formata din 3 bretele care sa asigure circulatia vehiculelor in toate directiile de mers, eliminand punctele de intoarcere de la km 393+500, respectiv 394+600, care genereaza intarzieri de trafic si in consecinta probleme in fluenta traficului.

Breteaua 1 se desprinde din DN7 (km 394+500), spre dreapta, traverseaza apoi denivelat DN7 printr-un pasaj inferior, revenind in DN76 (km 0+100), inainte de podul peste râul Mureş. Breteaua 1 asigura circulatia vehiculelor pe directia Ilia – Soimus.

Pasaj inferior pe Breteaua nr.1 km 0+360.62-km 0+428.17

Drumul national nr. 7, in dreptul kilometrului 394+300 si breteaua nr. 2 in dreptul km 0+100 supratraverseaza breteaua nr 1, sub un unghi de $\approx 81^\circ$, pe un pasaj inferior din beton armat si beton

precomprimat. In plan, la intrarea in pasaj, structura este amplasata intr-o curba cu raza de 31.000 m, dupa care se continua in aliniament.

Pasajul inferior va fi realizata in situ, va avea o lungime de 69.18 m si va asigura un gabarit pe inaltime peste bretea de 5.00m.

Ca schemă statică, structura este grinda simplu rezemata si continuizata la nivelul placii de suprabetonare.

Suprastructura pasajului inferior este alcatuita din 90 de grinzi prefabricate, astfel:

- 56 grinzi prefabricate de tip "T intors", precomprimate, cu armatura preintinsa cu inaltimea de 0.52m si cu lungimea de 10.00m. asezate joantiv;

- 15 grinzi prefabricate de tip "I", precomprimate, cu armatura preintinsa cu inaltimea de 0.72m si cu lungimea variabila cuprinza intre 10.00 m – 14.00 m, asezate joantiv;

- 19 grinzi prefabricate de tip "I", precomprimate, cu armatura preintinsa cu inaltimea de 0.72m si cu lungimea de 14.00 m, asezate joantiv;

Placa de suprabetonare, va realiza legatura transversala dintre grinzi cat si realizarea nodurilor dintre rigla si stalpi. Placa de suprabetonare are o grosime minima de 14cm si este alcatuita din beton C35/45.

Peretii pasajului sunt alcatuiti din piloti forati de diametru mare \varnothing 1.20 m, din beton armat C25/30 si placati cu beton C25/30 de 10 cm grosime. Pilotii sunt solidarizati la partea superioara cu rigle din beton armat C25/30, pe care reazema grinzile prefabricate.

Calea pe structura este alcatuita din:

- sistemul rutier al autostrazii
- umplutura
- 1 cm - hidroizolatie

Breteaua 2 se desprinde din **Breteaua 1** la km 0+150, spre dreapta, revenind in DN7 la km 394+280. Breteaua 2 asigura circulatia vehiculelor pe directia Soimus - Deva.

Breteaua 3 se desprinde din DN76 (km 0+100), spre dreapta, se desfasoara paralel cu DN7 pe o lungime de cca. 350m, dupa care revine in DN7 la km 394+700. Breteaua 3 asigura circulatia vehiculelor pe directia Soimus - Ilia.

Sensul de circulatie DN7 - DN76 (Deva – Soimus) va fi asigurat de breteaua existenta.

Bretele 1, 2 si 3 sunt bretele unidirectionale formate dintr-o singura banda de circulatie, iar Breteaua 1 intre km 0+130 – km 0+500 este bretea bidirectionala formata dintr-o banda de circulatie pe fiecare sens de mers (vezi plansa **PTT-01**). Din Breteaua 1 se va desprinde spre dreapta (km 0+160) drumul de acces relocat pentru Mina Deva.

Lucrarile de sustinere a taluzurilor acceselor stanga pe directiile DN 7 dinspre Ilia – DN 76 si DN 76 – DN 7 spre Deva constau in:

- Lucrari de sustinere cu pereti din piloti forati cu diametrul de 1.20 m. Elevatia pilotilor are o inaltime variabila, intre 2.00 si 7.00 m. Lungimea pilotilor variaza intre 6.00 si 25.00 m. Pentru inaltime mari ale elevatiei structurile sunt prevazute cu grinzi de solidarizare.

- ziduri de sprijin pentru inaltimi elevatie pana la 3.00... 4.00 m pentru debleu/rambleu.

- Lucrari de taluzare a versantului debleu. Acestea sunt prevazute in zonele de inceput sfarsit ale racordarilor, zone care prezinta diferente mici de cote intre DN 7 si accesele/iesirile din DN 7, si in zonele in care distanta dintre racordare si DN 7 permite realizarea unor taluzuri de debleu/rambleu cu pante stabile.

- un sistem de colectare a apelor pluviale si evacuarea lor spre vaile adiacente si santul DN 7.

- un sistem de colectare a apelor pluviale din ampriza drumului, sub sistemul rutier, la cota cea mai mica din profilul longitudinal si de evacuare a apelor colectate pe sub DN 7 spre raul Mures.

- podete

VARIANTA 2

Proiectul presupune eliminarea virajului de stanga pe relatia Soimus – Deva (DN76 – DN7) al intersectiei existente si realizarea a doua intersectii giratorii, in locul intoarcerilor existente pe DN7, km 393+420, in apropiere de Deva, respectiv km 394+640, in dreptul unitatii militare, spre Arad.

Intersectiile giratorii vor avea raza interioara de 14.00m si raza exterioara de 25.00m, calea inelara cu 2 benzi de circulatie avand latimea de 11.00m (2x5.50m).

S-a avut in vedere inscrierea lucrarilor proiectate in ampriza existenta a DN7, fara a afecta zona caii ferate C.F.200 Deva-Arad. Acest lucru se poate realiza prin devierea DN7 spre stanga, pe o lungime de cca. 300m.

Deasemeni, la km 394+640, pentru realizarea intersectiei giratorii, se va devia DN7 spre dreapta pe o lungime de cca. 300m, pentru a nu afecta incinta unitatii militare. Unitatea militara va avea acces direct in aceasta intersectie giratorie.

Mina Deva isi va pastra intrarea din DN7 (km 394+340), prin accesul existent de pe partea stanga, in sensul kilometrajului, iar iesirea se va realiza in apropierea intersectiei giratorii de la km 393+500, prin viraj de dreapta.

Lucrarile de sustinere a taluzurilor dreapta sens giratoriu Deva constau in:

- Lucrari de sustinere cu pereti din piloti forati cu diametrul de 1.20 m. Elevatia pilotilor are o inaltime variabila, intre 3.00 si 7.00 m. Lungimea pilotilor variaza intre 9.00 si 25.00 m. Pentru inaltimi mari ale elevatiei structurile sunt prevazute cu grinzi de solidarizare.

- ziduri de sprijin pentru inaltimi elevatie pana la 3.00... 4.00 m pentru debleu.

- Lucrari de taluzare a versantului debleu. Acestea sunt prevazute in zonele cu inaltimi mari ale debleului.

- un sistem de colectare a apelor pluviale de deasupra sprijinirilor si evacuarea lor spre vaile adiacente si santul DN 7.

VARIANTA 3

Proiectul presupune denivelarea virajului de stanga pe relatia Soimus – Deva (DN76 – DN7) al intersectiei existente si realizarea a doua intersectii giratorii, in locul intoarcerilor existente pe DN7.

Breteaua de viraj stanga, pe relatia Soimus – Deva (DN76 – DN7), se desprinde din DN76 la km 0+100, traverseaza DN7 denivelat printr-un pasaj inferior, revenind in DN7 la km 394+150 prin

viraj de dreapta. Breteaua va fi unidirectionale formata dintr-o singura banda de circulatie (vezi plansa PTT-01).

Intersectiile giratorii vor avea raza interioara de 14.00m si raza exterioara de 25.00m, calea inelara cu 2 benzi de circulatie avand latimea de 11.00m (2x5.50m).

S-a avut in vedere inscrierea lucrarilor proiectate in ampriza existenta a DN7, fara a afecta zona caii ferate C.F.200 Deva-Arad. Acest lucru se poate realiza prin devierea DN7 spre stanga, pe o lungime de cca. 300m.

Deasemeni, la km 394+640, pentru realizarea intersectiei giratorii, se va devia DN7 spre dreapta pe o lungime de cca. 300m, pentru a nu afecta incinta unitatii militare. Unitatea militara va avea acces direct in aceasta intersectie giratorie.

Mina Deva isi va pastra intrarea din DN7 (km 394+340), prin accesul existent de pe partea stanga, in sensul kilometrajului, iar iesirea se va realiza in apropierea intersectiei giratorii de la km 393+500, prin viraj de dreapta.

Pasaj inferior pe breteaua Soimus-Deva km 0+97.88-km 0+152.88

Drumul national nr. 7, in dreptul km 394+300 supratreverseaza breteaua Soimus-Deva, sub un unghi de $\approx 90^\circ$, pe un pasaj inferior din beton armat si beton precomprimat. In plan, la intrarea in pasaj, structura este amplasata intr-o curba cu raza de 41.000 m, dupa care se continua cu o curba cu raza de 29.00 m.

Pasajul inferior va fi realizata in situ, va avea o lungime de 55.00 m si va asigura un gabarit pe inaltime peste bretea de 5.00m.

Ca schemă statică, structura este grinda simplu rezemata si continuizata la nivelul placii de suprabetonare.

Suprastructura pasajului inferior este alcatuita din 92 de grinzi prefabricate, astfel:

- 48 grinzi prefabricate de tip "T intors", precomprimate, cu armatura preintinsa cu inaltimea de 0.42m si cu lungimea de 8.50 m asezate joantiv;
- 44 grinzi prefabricate de tip "T intors", precomprimate, cu armatura preintinsa cu inaltimea de 0.42m si cu lungimea de 9.00 m, asezate joantiv;

Placa de suprabetonare, va realiza legatura transversala dintre grinzi cat si realizarea nodurilor dintre rigla si stalpi. Placa de suprabetonare are o grosime minima de 14cm si este alcatuita din beton C30/37.

Peretii pasajului sunt alcatuiti din piloti forati de diametru mare \varnothing 1.20 m, din beton armat C25/30 si placati cu beton C25/30 de 10 cm grosime. Pilotii sunt solidarizati la partea superioara cu rigle din beton armat C25/30, pe care reazema grinzile prefabricate.

Calea pe structura este alcatuita din:

- sistemul rutier al D.N 7
- umplutura
- 1 cm - hidroizolatie

Lucrarile de sustinere a taluzurilor accesului stanga pe directia DN 76 – DN 7 spre Deva constau in:

- Lucrari de sustinere cu pereti din piloti forati cu diametrul de 1.20 m. Elevationa pilotilor are o inaltime variabila, intre 3.00 si 7.00 m. Lungimea pilotilor variaza intre 9.00 si 25.00 m. Pentru inaltime mari ale elevationii structurile sunt prevazute cu grinzi de solidarizare.

- ziduri de sprijin pentru inaltime elevationa pana la 3.00...4.00 m pentru debleu/rambleu.

- Lucrari de taluzare a versantului debleu. Acestea sunt prevazute in zonele cu inaltime mari ale debleului.

- un sistem de colectare a apelor pluviale si evacuarea lor spre vaile adiacente si santul DN 7.

Lucrarile de sustinere a taluzurilor dreapta sens giratoriu Deva constau in:

- Lucrari de sustinere cu pereti din piloti forati cu diametrul de 1.20 m. Elevationa pilotilor are o inaltime variabila, intre 3.00 si 7.00 m. Lungimea pilotilor variaza intre 9.00 si 25.00 m. Pentru inaltime mari ale elevationii structurile sunt prevazute cu grinzi de solidarizare.

- ziduri de sprijin pentru inaltime elevationa pana la 3.00...4.00 m pentru debleu.

- Lucrari de taluzare a versantului debleu. Acestea sunt prevazute in zonele cu inaltime mari ale debleului.

- un sistem de colectare a apelor pluviale de deasupra sprijinirilor si evacuarea lor spre vaile adiacente si santul DN 7.

SCENARIUL RECOMANDAT

Ordinea recomandarii variantelor propuse este următoarea:

- (1) Varianta 2 – oferă rezultatele cele mai bune din punctul de vedere al fluentei circulatiei raportate la necesarul de lucrări
- (2) Varianta 3 – oferă rezultate bune în ceea ce priveste fluenta circulatiei
- (3) Varianta 1 – oferă cele mai bune rezultate în conditii de încarcare sporită a traficului, însă necesită un volum mare de lucrări
-

Totusi, având în vedere faptul că cele trei solutii tehnice nu sunt similare din punctul de vedere al nevoii de finantare, pentru selectia scenariului optim s-a realizat o analiza multicriteriala.

Din punct de vedere al costului investitiei, cat si al duratei de executie, cu implicatii minime asupra amplasamentului existent, Varianta 2 se situeaza pe primul loc. La polul opus se situeaza Varianta 1, cu costuri si durate de executie mari ale obiectivului de investitie, avand in vedere volumul mare de lucrari. Varianta 3 reprezinta o medie a primelor doua variante.

Conform rezultatelor analizei multicriteriale, scenariul tehnic recomandat este Varianta 2, care asigura cel mai bun raport între rezultatele anticipate si resursele necesare atingerii obiectivelor.

AVANTAJELE SCENARIULUI RECOMANDAT

Varianta 2, recomandata, prezinta urmatoarele avantaje:

- Desfasurarea circulatiei in conditii de siguranta ;
- Asigurarea fluentei traficului pe toate axele importante ale traficului din zona;
- Asigură cel mai bun raport între rezultatele anticipate si resursele necesare atingerii obiectivelor;
- Durata redusa de executie.

CAP.3. DATE TEHNICE ALE INVESTITIEI – VARIANTA 2

3.1. Zona si amplasamentul

Obiectivul este situat la intersectia DN7 km 394+305 si DN76 km 0+000, județul Hunedoara ;

3.2. Suprafața și situația juridică a terenului

Zona pentru care s-au executat studiile topografice se desfasoara pe raza judetului Hunedoara, unitatile administrativ-teritoriale Deva, Soimus si Vetel.

Pentru realizarea intersectiei DN7 km 394+305 cu DN76 km 0+000, in scenariul recomandat – Varianta 2, se va ocupa definitiv o suprafata de teren de cca. 8100 mp ce apartine unor proprietari particulari. Aceasta suprafata, impartita pe U.A.T., se prezinta astfel:

- UAT DEVA: Snecesara ocuparii = 4500 mp, proprietari particulari;
- UAT VETEL: Snecesara ocuparii = 3600 mp, proprietari particulari.

3.3. Caracteristicile principale ale construcției

În conformitate cu "Normele privind încadrarea în categorii a drumurilor naționale", aprobate cu Ordinul Ministerului Transporturilor nr. 43/27.01.1998, obiectivul de investitie este încadrat în categoria "C" de importanță.

Conform prevederilor STAS 10100/0-1975 "Principii generale de verificare a sigurantei constructiilor", lucrarile prezentei documentatii se incadreaza in clasa de importanta III, constructii de importanta medie (normala).

3.4. Studii de teren

3.4.1. Studii topografice

In vederea intocmirii proiectului s-au executat studii topografice.

Zona pentru care s-au executat studiile topografice se desfasoara pe raza judetului Hunedoara, unitatile administrativ-teritoriale Deva, Soimus si Vetel.

Din punct de vedere geografic lucrarea este amplasata in trapezul L-34-82-B-c, L-34-82-B-d, Schema Gauss.

Ridicarile topografice s-au efectuat pe baza unei retele geodezice de sprijin, materializata prin picheti metalici amplasati de-a lungul drumului.

Reteaua geodezică de sprijin a fost determinată prin tehnologie GPS. Coordonatele punctelor au fost determinate prin măsurători satelitare folosind tehnologia GPS. Pentru efectuarea măsurătorilor s-au folosit receptoare GPS Leica 1230.

Măsurătorile s-au executat prin metoda diferențial static, în două frecvențe de lucru L1 și L2. Pentru procesarea măsurătorilor GPS a fost folosit softul de bază livrat de firma producătoare împreună cu echipamentul: Leica Geo-Office V7.0.

Transcalsulul din coordonate geocentrice WGS 84 în coordonate STEREO 70 s-a realizat cu ajutorul programului ANCP TransDat RO 4.04.

Precizia planimetrică obținută pentru punctele de ridicare este de $\pm 3\text{cm}$ încadrându-se în toleranțe pentru acest tip de lucrări.

După ce rețeaua de sprijin a fost determinată și constransă pe punctele de triangulație s-au efectuat măsurătorile topografice propriu zise.

Pentru o redare cât mai fidelă a configurației terenului s-au ridicat toate detaliile planimetrice și altimetrice întâlnite: drumul, santuri, podete, clădiri, stalpi (cu specificarea naturii lor), indicatoare, borne kilometrice, cămine de vizitare.

S-au executat profile transversale la o distanță de circa 30m.

Prelucrarea datelor culese în teren s-a realizat folosind softurile din dotare: SdrMap și AutoCAD. În final a rezultat un plan topografic ce cuprinde toate detaliile planimetrice. Detaliile planimetrice liniare au fost reprezentate prin unirea punctelor cu același cod, înscrise în layere individualizate, cu atribute de mărime și culoare specifice fiecărui tip. Detaliile planimetrice punctiforme au fost reprezentate prin semne convenționale, conform Atlasului, înscrise de asemenea în layere specifice cu dimensiuni și culori care să permită o cât mai facilă citire a planului.

Studiile topografice au fost realizate cu stația totală Leica TCR 703. Pentru determinarea rețelei de sprijin și de ridicare s-au folosit receptoare GPS Leica 1230.

3.4.2. Studii geotehnice

În vederea întocmirii studiului geotehnic a fost efectuată o cartare a terenului și au fost executate două foraje geotehnice cu adâncimea de 15 m.

Din foraje au fost prelevate probe de teren, tulburate și netulburate, care au fost analizate în laboratorul de specialitate și, în situ, au fost efectuate teste SPT (Standard Penetration Test) pentru determinarea stării de indesare a pământurilor necoezive.

Date privind morfologia zonei

Zona cercetată este situată pe partea stângă a râului Mureș, pe terasa superioară a acestuia și poate fi încadrată din punct de vedere geomorfologic în unitatea depresionară a culoarului Mureșului. Aceasta cunoscută și ca depresiunea Ilia se compune din două îngustări (Branisca - taiată în cristalini și Burjuc - Zam în piroclastite) ce închid culoarul depresionar.

Date privind geologia zonei

Zona studiată se află amplasată pe depozitele de terasă ale râului Mureș, de vârstă pleistocen. Acestea sunt reprezentate din punct de vedere litologic prin nisipuri, pietrisuri și bolovanisuri și au grosimi cuprinse între 5 - 20 m.

Aceste depozite repauzează pe formațiuni sedimentare neocretacice (senonian - turonian) constituite din gresii cenușii dispuse în strate și cunoscute în literatură ca stratele de Deva.

Date privind hidrologia zonei

Din punct de vedere hidrologic zona este tributară râului Mureș. Acesta străbate pe o lungime de 105 km, un culoar larg între Munții Șureanu și Poiana Ruscă la sud și Munții Apuseni la nord. Bazinul râului (6591 km²) este asimetric, afluenții de dreapta fiind scurți (sub 35 km), iar cei dinspre sud sunt lungi (până la 92 km).

Date privind climatul zonei

Temperatura aerului

Temperatura medie multianuală în zona Deva, în perioada 1961-2010, a avut o valoare medie de 9,8°C, fapt ce poziționează arealul studiat atât în zona climatului temperat de tranziție, cât și într-un spațiu specific, de culoar, generat de cursul Mureșului.

Precipitații atmosferice

Arealul orașului Deva se află sub influența maselor de aer provenite din vest și nord-vest, adică a maselor de aer oceanice umede, dar și a maselor de aer de origine submediteraneană. Prezența culoarului Mureșului determină o dinamică accentuată a maselor de aer în arealul orașului Deva, dar pe de altă parte Dealul Cetății favorizează dezvoltarea unui climat de adăpost la baza acestuia, dovadă în acest sens fiind frecvența ridicată a calmului atmosferic, 49,2% din cazuri. Cantitatea medie multianuală de precipitații, la nivelul orașului Deva, este de 577,9mm/an.

Date privind seismicitatea zonei

Conform normativului P100/1-2013 valoarea de vârf a accelerației terenului pentru proiectare este $a_g = 0.10g$ pentru cutremure având intervalul mediu de recurență $IMR = 225$ ani și 20 % probabilitate de depășire. Valoarea perioadei de control (colt) T_c a spectrului de răspuns este 0.7 s.

Conform STAS 11100/1-93, din punctul de vedere al macrozonării seismice, zona se încadrează în gradul 6 pe scara MSK.

INCADRAREA LUCRĂRII ÎN CATEGORIA GEOTEHNICĂ CORESPUNZĂTOARE

Conform normativului NP 074/2014 "Normativ privind documentatiile geotehnice pentru constructii" incadrarea lucrarii¹ in categoria geotehnica se face pe baza urmatorilor factori de definire ai riscului geotehnic, astfel:

Tabel. Factori de definire a riscului geotehnic

Nr.crt.	Factori de definire ai riscului geotehnic	Clasificare	Punctaj
1	Conditii de teren	terenuri bune	2 puncte
2	Apa subterana	epuizmente normale	2 puncte
3	Clasa de importanta a constructiei	deosebita, exceptionala	5 puncte
4	Vecinatati	risc major*	4 punct
5	Zona seismica de calcul	$a_g = 0.10$	1 punct
NOTA: * a fost considerata "vecinatate cu risc major" subtraversarea drumului national 7			TOTAL : 14 puncte

Pe baza sumei acestor factori (14 puncte) relatia dintre viitoarea constructie si terenul de fundare poate fi incadrata in categoria geotehnica 2 risc geotehnic "moderat".

CONCLUZII

In urma observatiilor de teren si a investigatiilor geotehnice se pot concluziona urmatoarele:

- Zona cercetata este situata pe partea stanga a raului Mures, pe terasa superioara a acestuia. Venind pe DN 76 spre Deva intersectia DN 76 cu DN 7 (Deva - Ilia) incepe imediat dupa terminarea podului ce traverseaza raul Mures si calea ferata Deva - Arad
- Dupa traversarea podului, accesul pe DN 7 atat spre Deva cat si Ilia se face pe o bretea de legatura dupa care, pe DN 7, spre Ilia, la aproximativ 400 m fata de intersectie, exista un punct de intoarcere (la 180°) spre Deva.
- Din intersectie si pana la punctul de intoarcere spre Deva DN 7 este executat in debleu cu inaltime de 3 - 5 m atat pe partea stanga cat si pe dreapta. Pe partea stanga a drumului pe o distanta de circa 60 m exista un zid de sprijin executat din zidarie de piatra bruta a carui inaltime creste de la 0.80 - 1,0 m in capete la aproximativ 1,80 - 2,0 m in ax.
- La circa 30 m fata de intersectia DN 7 cu DN 76, de pe partea stanga a DN 7 se desprinde un drum de acces catre Exploatarea Miniera Deva.

Investigatiile in situ si rezultatele analizelor de laborator au evidentiat, sub umpluturile aferente DN 7 respectiv drumului de exploatare, un teren natural reprezentat de depozitele de terasa ale raului Mures sortate granulometric normal in adancime, care repauzeaza pe roca de fundament a zonei (stratele de Deva reprezentate prin gresii cenusii compacte - tari).

Din punct de vedere geomecanic argilele prafoase de la partea superioara a terenului se afla in domeniul de consistenta "plastic consistent - plastic vartos", au "plasticitate mare si foarte mare" si "compresibilitate medie - mare" iar depozitele necoezive sunt uscate si "indesate".

Apa subterana nu a fost interceptata decat sub forma unor slabe infiltratii cantonate in baza depozitele necoezive. Este insa posibil ca in perioadele cu precipitatii lungi si abundente volumul

¹ in cazul in care aceasta va fi pasaj subteran executat la zi

acestor infiltratii sa fie mai ridicat. Deasemenea este posibil ca in conditiile unui paleorelief al rocii de baza valurit, in zonele de chiuveta sa fie acumulata apa.

Conform normativului *NP 074/2014 "Normativ privind documentatiile geotehnice pentru constructii"* relatia dintre viitoarea constructie² si terenul de fundare se incadreaza in categoria geotehnica 2 respectiv "risc geotehnic moderat"

Pe baza acestor informatii recomandam ca in cazul in care optimizarea traficului in intersectia DN 7 cu DN 76 se va face prin executarea unui pasaj subteran executat la zi, taluzurile viitoarelor sapaturi sa fie sprijinite cu elemente fisate incastrate in roca de baza. Adancimea de incastrare va fi stabilita in urma unui calcul de stabilitate (impingere).

Deasemenea recomandam ca tehnologia de forare a elementelor fisate sa fie adaptata si la conditiile in care in depozitele necoezive este acumulata apa. Aceasta posibilitate face necesara si executarea de hidroizolatii pentru viitorul pasaj.

In cazul in care viitorul pasaj va fi fundat in depozitele aluvionare necoezive (nisip cu pietris si elemente de bolvanis) pentru acestea, poate fi luata in considerare, conform *NP 112-2014. Normativ privind proiectarea fundatiilor de suprafata*, o presiune conventionala, ca valoare de baza, $p_{conv}=350\text{Kpa}$.

3.4.3. Studiu de trafic

Pentru a dispune de o imagine de ansamblu asupra traficului din zona de influenta a obiectivului, se vor analiza datele de trafic rezultate cu ocazia numaratorilor de circulatie efectuate de proiectant, in luna octombrie 2016. Recensamintele au fost efectuate in intervalul orar 7:00 – 19:00 si au vizat toate relatiile de trafic care utilizează intersectia.

De asemenea, se vor analiza si rezultatele recensamintelor generale de circulatie efectuate din 5 in 5 ani de catre Centrul de Studii Tehnice Rutiere si Informatica (CESTRIN) din cadrul Companiei Nationale de Administrare a Infrastructurii Rutiere (CNAIR).

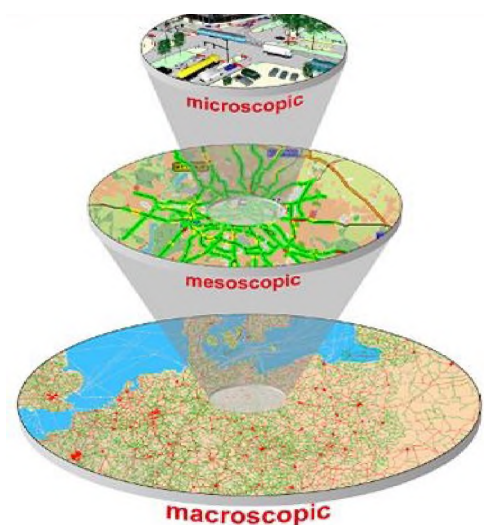
Ultimul recensamant de circulatie a fost efectuat in anul 2015, insa aceste date nu sunt inca disponibile public.

A fost elaborat un program de microsimulare a traficului rutier în intersectia DN7-DN76, realizat cu ajutorul pachetului software PTV Vissim.

Programul de microsimulare a circulatiei va furniza următorii indicatori de performanță a circulatiei:

- Nivelul de Serviciu
- Întârzierea medie pe vehicul, în secunde

Determinarea nivelului de serviciu (LOS) se face conform tabelului urmator. Nivelul de Serviciu este masura prin care se



² in cazul in care aceasta va fi pasaj subteran executat la zi

evalueaza performanta / caracteristicile de operare a unei intersectii sau a unui segment de drum.

Determinarea nivelului de serviciu

Nivel de serviciu	Întârzieri de control (sec/veh)
A	< 10
B	10-20
C	20-35
D	35-55
E	55-80
F	> 80

Caracterizarea nivelului de serviciu

Nivel de serviciu

A	Circulatie fluenta, fara cozi de asteptare, viteza libera de circulatie
B	Circulatie fluenta, fara cozi de asteptare, viteza mai redusa
C	Circulatie acceptabila, posibilitati pentru formarea cozilor de asteptare, viteza mai redusa
D	Circulatie acceptabila, cozi de asteptare reduse, viteza redusa
E	Circulatie dificila, cozi de asteptare permanente, viteza redusa
F	Circulatie foarte dificila, cozi de asteptare permanente, viteza redusa, opriri multiple

Astfel, se obtin urmasorii indicatori privind performanta traficului, reprezentand cel mai defavorabil caz (relatiile sau intersectiile cu indicatorii cei mai defavorabili, din cadrul fiecarui scenariu) pentru fiecare dintre de amenajare ale intersectiei studiate.

Indicatorii de performanță a circulației

Anul	Scenariul	Intersecție	Întârziere medie pe vehicul (s)	Nivelul de Serviciu (NdS)	
2016	Amenajarea existentă	Punct întoarcere Arad	40	D	
		Punct întoarcere Deva	41.6	D	
		Intersecție DN7 / DN76	2	A	
2018	Amenajarea existentă: Cazul cu darea în exploatare Lugoj - Deva)	Punct întoarcere Arad	8.5	A	
		Punct întoarcere Deva	6	A	
		Intersecție DN7 / DN76	0.5	A	
	Scenariul 1: Cazul în care nu se dă în exploatare Lugoj - Deva	Varianta 1	Intersecție DN7 / DN76	1.2	A
			Girație Arad	7	A
		Varianta 2	Girație Deva	4.8	A
			Intersecție DN7 / DN76	1.8	A
		Varianta 3	Girație Arad	1.7	A
			Girație Deva	4.7	A
	Scenariul 2a: Cazul cu Autostrada Sibiu - Arad - completă	Varianta 1	Intersecție DN7 / DN76	0.6	A
			Girație Arad	2.2	A
		Varianta 2	Girație Deva	2	A
			Intersecție DN7 / DN76	0.9	A
		Varianta 3	Girație Arad	1	A
			Girație Deva	2.2	A
2038	Amenajarea existentă: Cazul cu darea în exploatare Lugoj - Deva)	Punct întoarcere Arad	41.1	D	
		Punct întoarcere Deva	40.4	D	
		Intersecție DN7 / DN76	1	A	
	Scenariul 2b: Cazul cu Autostrada Sibiu - Arad - completă	Varianta 1	Intersecție DN7 / DN76	1.1	A
			Girație Arad	3.7	A
		Varianta 2	Girație Deva	3	A
			Intersecție DN7 / DN76	1.6	A
		Varianta 3	Girație Arad	1.2	A
			Girație Deva	2.9	A
	Scenariul 3: Cazul cu Autostrada Sibiu - Arad - completă + suplimentare trafic cu 1.600 vehicule fizice /	Varianta 1	Intersecție DN7 / DN76	3.8	A
			Girație Arad	16.9	B
		Varianta 2	Girație Deva	17.7	B
			Intersecție DN7 / DN76	5.7	A
		Varianta 3	Girație Arad	1.8	A
			Girație Deva	24.5	C
	Intersecție DN7 / DN76	7.7	A		

Sursa: Analiza Proiectantului asupra rezultatelor modelului de microsimitare a circulației

În cazul păstrării configurației actuale, la nivelul orizontului de perspectivă intersecția va funcționa la limita capacității de circulație (Nivel de Serviciu „D”), chiar în condițiile operării Autostrăzii Lugoj-Deva, care va conduce la devierea fluxurilor de lungă distanță.

În scenariul „Cu Proiect”, se pot observa îmbunătățiri semnificative ale indicatorilor de performanță a traficului în oricare din cele trei scenarii analizate, acestea fiind fezabile din punctul de vedere al fluentei circulației.

Scenariul tehnic recomandat este Varianta 2, care asigură cel mai bun raport între rezultatele anticipate și resursele necesare atingerii obiectivelor.

3.5. Lucrări proiectate – Scenariul recomandat (Varianta 2)

3.5.1. Lucrări de drum

Traseul in plan

Proiectul presupune eliminarea virajului de stanga pe relatia Soimus – Deva (DN76 – DN7) al intersectiei existente si realizarea a doua intersectii giratorii, in locul intoarcerilor existente pe DN7, km 393+420, in apropiere de Deva, respectiv km 394+640, in dreptul unitatii militare, spre Arad.

Intersectiile giratorii vor avea raza interioara de 14.00m si raza exterioara de 25.00m, calea inelara cu 2 benzi de circulatie avand latimea de 11.00m (2x5.50m).

S-a avut in vedere inscrierea lucrarilor proiectate in ampriza existenta a DN7, fara a afecta zona caii ferate C.F.200 Deva-Arad. Acest lucru se poate realiza prin devierea DN7 spre stanga, pe o lungime de cca. 300m.

Deasemeni, la km 394+640, pentru realizarea intersectiei giratorii, se va devia DN7 spre dreapta pe o lungime de cca. 300m, pentru a nu afecta incinta unitatii militare. Unitatea militara va avea acces direct in aceasta intersectie giratorie.

Mina Deva isi va pastra intrarea din DN7 (km 394+340), prin accesul existent de pe partea stanga, in sensul kilometrajului, iar iesirea se va realiza in apropierea intersectiei giratorii de la km 393+500, prin viraj de dreapta.

Profil longitudinal

In profil longitudinal, pe DN7 declivitatea maxima este de aproximativ 6,0%, iar pe DN76 la km 0+100 exista un pod peste râul Mureş având o panta in profil longitudinal de aproximativ 3,68%.

Intersectiile giratorii au fost amplasate in zone cu declivitate mica, max. 2,5%, pentru desfasurarea traficului in conditii de confort si siguranta.

Profil transversal si structura rutiera

Profilul transversal pentru zona deviata a DN7:

- latimea platformei: 18.60m – 19.35m;
- latimea partii carosabile min 15.00m, din care :
 - 4x3.50m benzi de circulatie;
 - 1.60m separator de trafic;
 - Separatorul de trafic va fi parapet rigid din beton tip New Jersey care va asigura un nivel de protectie H2,
- latimea acostamentelor 2x1.50m, din care:
 - banda de incadrare 2x0.75m cu aceeasi structura rutiera,
 - acostamente 2x0.75m consolidate cu piatra sparta

Pe sectorul de drum, km 393+300 – km 393+640 stanga, sunt prevazute trotuare cu latime de 1.50m, iar pe partea dreapta este prevazut spatiu pentru parapet 0.75m.

Panta transversala in aliniament este 2.5%.

Pe acest sector DN65 se incadreaza in clasa tehnica II.

Structura rutiera propusa

Refacere strat de uzura existent - DN7 , DN76:

- 4 cm SMA 16 50/70
- 4 cm frezare strat de uzura existent

Structura Rutiera Noua - DN7 (refacere zona deviata) si intersectiile giratorii :

- 4 cm SMA 16 50/70
- 6 cm BA 20 leg 50/70
- 12 cm BA 31.5 baza 50/70
- 25 cm piatra sparta amestec optimal
- 30 cm strat de balast
- 15 cm strat de forma din materiale granulare

Straturile de uzura si binder (SMA 16 50/70 si BA 20 leg 50/70) vor fi realizate cu bitum modificat.

3.5.2. Lucrari de consolidare - sustinere

Lucrarile de sustinere a taluzurilor dreapta sens giratoriu Deva constau in:

- Lucrari de sustinere cu pereti din piloti forati cu diametrul de 1.20 m. Elevatia pilotilor are o inaltime variabila, intre 3.00 si 7.00 m. Lungimea pilotilor variaza intre 9.00 si 25.00 m. Pentru inaltimi mari ale elevatiei structurile sunt prevazute cu grinzi de solidarizare.

- ziduri de sprijin pentru inaltimi elevatie pana la 3.00... 4.00 m pentru debleu.

- Lucrari de taluzare a versantului debleu. Acestea sunt prevazute in zonele cu inaltimi mari ale debleului.

- un sistem de colectare a apelor pluviale de deasupra sprijinirilor si evacuarea lor spre vaile adiacente si santul DN 7.

3.5.3. Semnalizari si marcaje

Se vor prevedea lucrari de semnalizare verticala si marcaje orizontale atat pe timpul executiei lucrarii cat si definitive, care vor fi in conformitate cu standardele si normativele in vigoare.

Indicatoarele si marcajele rutiere definitive vor fi compatibile cu cele existente pe DN7 si DN76.

3.5.4. Iluminatul public

Pentru iluminatul public al intersectiilor amenajate in cadrul proiectului s-au avut in vedere urmatoarele:

* iluminatul se va asigura cu sisteme economice de energie, alimentarea sistemului de iluminat fiind prevazuta de la reseaua nationala/regionala/locala de energie electrica;

* proiectarea iluminatului cailor de circulatie rutiera se face in conformitate cu SR-EN 13201 si CIE 115-2010, o importanta deosebita acordandu-se selectarii claselor de iluminat pentru evitarea supradimensionarii sistemului de iluminat, reducerea consumului de energie electrica si cresterea eficientei sistemului de iluminat propus;

* criteriile si parametrii care stau la baza selectarii claselor de iluminat conform SR-EN 13201 sunt:

** Criterii - viteza utilizatorului, tipurile de utilizatori in aceasi zona si tipurile de utilizatori exclusi;

** Parametri - zona (geometria), utilizarea traficului si influentele externe legate de mediu;

* selectarea claselor de iluminat conform CIE 115-2010 se face in functie de urmatoorii parametrii: viteza, flux trafic, componenta traficului, separare sensuri, densitate intersectii, nivelul luminantei ambientale si ghidajul vizual;

* selectarea corecta a claselor de iluminat este in stransa corelare cu indeplinirea unor criterii de performanta cum ar fi: luminanta suprafetei imbracamintii rutiere si orbirea fiziologica;

Calculul luminotehnic pentru iluminatul intersectiilor de drumuri nationale

Selectia clasei de iluminat

Clasa de iluminat va fi selectata conform SR EN 13201-1 si CIE 115-2010, in functie de viteza utilizatorului principal si de tipurile de utilizatori din aceiasi zona.

Pentru drumuri nationale si drumuri expres, CIE 115-2010 recomanda un nivel mediu de iluminare de 20 Lx.

Nivele de iluminat ce trebuie atinse sunt exprimate in standardul SR EN 12301 – 2, sub forma claselor CE intre CE0 si CE5 conform tabelului urmator:

Clasa de iluminat	Iluminarea medie pentru toata suprafata utilizata E (lx)	Uniformitatea iluminarii U0 (E)	TI (%) (factor de orbire)	
			Viteza mare si moderata	Viteza mica si foarte mica
C0	50	0,40	10	15
C1	30	0,40	10	15
C2	20	0,40	10	15
C3	15	0,40	15	20
C4	10	0,40	15	20
C5	7,5	0,40	15	25

Pentru zonele de conflict (intersectii), criteriul de proiectare recomandat este luminanta.

Iluminarea poate fi folosita drept criteriu de proiectare pentru o parte din zona de conflict sau pentru toata zona daca anumiti factori impiedica utilizarea criteriilor de luminanta.

Corespondenta dintre luminanta si iluminarea medie orizontala este redata in tabelul urmatoar:

Clasa de iluminat a drumului M			M1	M2	M3	M4	M5	M6
Luminanta medie (cd/m ²)			2,0	1,5	1,0	0,75	0,5	0,3
Clasa de iluminat C (q ₀ =0,05cd/m ² /lx)			C0	C1	C2	C3	C4	C5
Iluminarea medie E (lx)			50	30	20	15	10	7,5
Clasa de iluminat C (q ₀ =0,07cd/m ² /lx)		C0	C1	C2	C3	C4	C5	
Iluminarea medie E (lx)		50	30	20	15	10	7,5	
Clasa de iluminat C (q ₀ =0,09cd/m ² /lx)	C0	C1	C2	C3	C4	C5		
Iluminarea medie E (lx)	50	30	20	15	10	7,5		

Pentru pentru fluidizarea traficului la intersecie se vor realiza lucrari de constructie si anume: largiri de drum, constructii intersectii giratorii, pod cu bretele de acces, iar pentru acestea se va asigura iluminatul si alimentarea cu energie electrica.

In prezent intersectia nu este iluminata, fiind iluminat podul peste linia CF si raul Mures situat pe DN76 si partial partea de sud a intersetiei situata pe D7.

Instalatia de iluminat, pentru toate variantele propuse, se realizeaza cu stalpi de iluminat din otel zincat h=9,5m la care se adauga console cu brate de 1m si unghi de inclinatie de 15°, astfel prin ansamblu rezulta o inaltime de montaj a aparatelor de iluminat (AIL) de aproximativ h=10m. Aparatele de iluminat rutier utilizate sunt de tip LED cu puterea de 105W, acestea asigura un nivel de iluminare mediu de 20Lx.

Stalpii de iluminat se monteaza la o distanta de 25-30m intre stalpi, bilateral fata de DN7 si unilateral pentru pentru bretele de acces pod. La baza fiecarui stalp de iluminat se prevede cate o cutie cu sigurante de 6A. Colanele de alimentare AIL pana la siguranta se realizeaza cu cablu CYY3x1.5mmp.

Pentru preluarea consumului rezultat al instalatiei de iluminat, este necesar un cablu de alimentare CYAbY4x35mmp. Aceasta se va racorda la instalatia de iluminat existenta de pe podul peste raul somes prin doua cutii cu sigurante de 32A si o cutie cu sigurante instalatia electrica de iluminat existenta situata la sud de intersectie de pe DN7.

Dimensionarea cailor de curent, din punct de vedere al curentului de durata, s-a facut in concordanta cu prevederile Normativului I7/2011 si NTE007/08/00.

Pentru stalpii cu fundatii se prevede cate un electrod de impamantare OL-Zn $\Phi 2 \frac{1}{2}$ " 2,5m si vor avea o fundatie turnata din beton monolit de aproximativ 1mc, iar pentru stalpii care sunt pe pod se vor uni printr-o platbanda din OL-Zn 40x4mm. Rezistenta de dispersie a prizei de pamant rezultata nu va depasi 4ohm. La această priza de pamant se vor lega toate masele metalice ale

tuturor instalatiilor electrice si neelectrice care in mod curent nu sunt sub tensiune, dar care pot avea o schimbare de potential in mod accidental.

Toate traseele de cabluri electrice de joasa tensiune vor fi insotite de platbanda de OL-Zn pentru instalatia de impamantare.

Razele de curbura a cablurilor sunt cele impuse de producator si se vor poza astfel:

- direct in pamant pe pat de nisip pe traseele fara circulatie;
- protejate cu tuburi PVC in pat de beton pe tronsoanele de subtraversari de drum si cai circulabile.

Înainte de tragerea cablurilor prin tuburi, se va face curatarea tuburilor.

Solutia propusa pentru instalatia de iluminat, alimentare statie de pompare apa pluviala si racord electric se va detalia si definitiva la fazele urmatoare ale proiectului.

Lucrarile prevazute in proiect sunt concepute si amplasate in conformitate cu normativul P118/99 si normele tehnice de proiectare si realizare a constructiilor privind protectia la actiunea focului, incadrandu-se in sistemul de management integrat: calitate – mediu si sanatate in munca.

Instalatiile proiectate nu necesita sa fie dotate cu mijloace PSI, acestea existand in dotarea echipelor de interventie si exploatare.

Dimensionarea cailor de curent, din punct de vedere al curentului de durata, s-a facut in concordanta cu prevederile Normativului I7/2011.

Protectia impotriva incendiilor de face in concordanta cu prevederile Legii 307/2006.

Instalațiile electrice nu produc, nu favorizează dezvoltarea de substanțe nocive sau insalubre (gaz, lichide, ciuperci, praf, mușcagii) și nu provoacă poluarea mediului înconjurător, astfel încât realizarea lor nu presupune costuri suplimentare aferente protecției mediului.

Deseurile provenite din materiale de constructii (tuburi, tevi, cabluri electrice), din punct de vedere al potentialului de contaminare nu ridica probleme deosebite.

3.5.5. Mutări și protejări instalații

Vor fi identificate toate instalațiile subterane sau aeriene afectate de noua ampriză a intersecției iar pe baza acestor identificări și in functie de conditiile puse in avize de deținătorii acestora, se vor întocmi documentatii tehnice pentru mutarea și protejarea acestora.

Proiectele vor fi întocmite de proiectanți de specialitate agrementați de deținătorii instalațiilor. Soluțiile propuse vor fi corelate cu configuratia intersecției proiectate.

3.5.6. Concluziile impactului asupra mediului

Lucrarile de reabilitare propuse in proiect nu vor produce un impact semnificativ asupra mediului.

Materialele folosite in executia proiectului nu sunt poluante pentru apa, sol, vegetatie.

Tehnologia de executie si masurile organizatorice de protectia mediului sunt cele care vor determina un impact redus in perioada de constructie si lipsa unui impact remanent in perioada de operare.

Prin executarea lucrărilor vor apărea unele influențe favorabile de mediu prin:

- scăderea poluării prin eliminarea circulației lente
- scăderea intensității zgomotului.
- Colectarea apelor de pe carosabil in rigole si eliminarea controlata a acestora in cursuri de apa sau canale de IF fara a pune in pericol terasamentul drumului prin erodare.

La elaborarea documentației s-a ținut cont de prevederile specifice în domeniul protecției mediului , în special de cerințele OUG nr. 195/2005.

In elaborarea documentatiilor se va tine seama in principal de actele legislative enumerate mai jos:

- **Hotărârea** Guvernului nr.445/2009 privind evaluarea impactului anumitor proiecte publice și private asupra mediului – M.Of. nr.481/13.07. 2009
- **Ordinul** 135/84/76/1.284/2010 al ministrului mediului și pădurilor , al ministrului administrației și internelor, al ministrului agriculturii și dezvoltării rurale și al ministrului dezvoltării regionale și turismului privind aprobarea Metodologiei de aplicare a evaluării impactului asupra mediului pentru proiecte publice și private – publicat în M.Of.nr. 274/24.04.2010
- **Hotărârea** Guvernului nr.1076/2004 privind stabilirea procedurii de realizare a evaluării de mediu pentru planuri și programe – M.O. nr.707/5 august 2004
- **Ordinul** nr. 995/2006 al ministrului mediului și gospodăririi apelor pentru aprobarea listei planurilor și programelor care intră sub incidența Hotărârii Guvernului nr.1076/2004 privind stabilirea procedurii de realizare a evaluării de mediu pentru planuri și programe)
- **Ordinul** ministrului apelor și protecției mediului nr. 863/2002 privind aprobarea ghidurilor metodologice aplicabile etapelor procedurii cadru de evaluare a impactului asupra mediului– publicat în M.Of.nr. 52/2003
- **Ordinul** ministrului apelor și protecției mediului nr. 864/2002 pentru aprobarea Procedurii de evaluare a impactului asupra mediului în context transfrontieră și de participare a publicului la luarea deciziei în cazul proiectelor cu impact transfrontieră– publicat în M.Of.nr. 397/2003
- Hotărârea Guvernului nr.1048/2007 privind modalitățile de investigare și evaluare a poluării solului și subsolului – M.O. nr.802/23 nov. 2007
- Legea nr. 486/2003 pentru aprobarea Ordonanței de urgență nr.27/2003 privind procedura aprobării tacite- M.Of. 827/22 nov. 2003
- Ordonanța de urgență nr.27/2003 privind procedura aprobării tacite- M.Of. 291/25 aprilie 2003. Modificată prin: Legea 157/2010 pentru modificarea si completarea Ordonantei de urgenta a Guvernului nr. 27/2003 privind procedura aprobarii tacite- publicată în M.Of. nr. 496/19 iulie 2010
- **Legea nr. 544/2001 privind liberul acces la informatiile de interes public** - publicata in Monitorul Oficial nr. 663/23 octombrie 2001
- Legea nr. 380/2006 pentru modificarea și completarea Legii nr. 544/2001 privind liberul acces la informatiile de interes public - publicată în M.Of. nr. 846/13 oct 2006

- Hotărârea Guvernului nr. 123/2002 pentru aprobarea Normelor metodologice de aplicare a Legii nr. 544/2001 privind liberul acces la informațiile de interes public – M.Of. nr.167/8 martie 2002
- Hotărârea Guvernului nr. 878/2005 privind accesul publicului la informația privind mediul – M.Of. nr.760/22 august 2005
- Hotărârea Guvernului nr. 564/2006 privind cadrul de realizare a participării publicului la elaborarea anumitor planuri și programe în legătură cu mediul – M.Of. nr.406/10 mai 2006
- Hotărârea Guvernului nr. 1003/2007 privind refacerea zonelor în care solul, subsolul și ecosistemele terestre au fost afectate– M.Of. nr.804/26 nov. 2007
- Codul SILVIC aprobat prin Legea nr. 46/2008- M.O. nr.238/27 .03.2008 cu modificările și completările ulterioare
- Legea nr. 363/2006 privind aprobarea Planului de amenajare a teritoriului național – Secțiunea I . Rețele de transport. – publicată în M.Of. nr. 806/2006
- Legea nr. 171/1997 privind aprobarea Planului de amenajare a teritoriului național – Secțiunea a II-a. Apa. –M.O. nr. 325/1997 cu modificările și completările ulterioare
- Legea nr. 351/2001 privind aprobarea Planului de amenajare a teritoriului național – Secțiunea a IV-a. Rețeaua de localități. –M.O. nr. 408/2001 cu modificările și completările ulterioare
- Legea nr. 5/2000 privind aprobarea Planului de amenajare a teritoriului național – Secțiunea a IIIa.- zone protejate. –M.Of. nr. 152/12.04.2000
- Legea nr. 575/2001 privind aprobarea Planului de amenajare a teritoriului național – Secțiunea a V-a.- Zone de risc natural. –M.Of. nr. 726/14.11.2001
- Legea nr. 575/2001 privind aprobarea Planului de amenajare a teritoriului național – Zone de risc natural. –M.O. nr. 726/2001
- Ordonanța de urgență nr. 57/2007 privind regimul ariilor naturale protejate, conservarea habitatelor naturale, a florei și faunei sălbatice – publicată în M.Of. nr. 442/29 iunie 2007
- Ordinul 1.338/2008 al ministrului mediului și dezvoltării durabile privind procedura de emitere a avizului Natura 2000– publicat în M.Of. nr. 738/31 oct.2008
- Ordinul ministrului culturii și cultelor nr. 2182/2005 privind aprobarea Listei monumentelor istorice 2004 – modificări și completări - și a Listei monumentelor istorice 2004 - monumente dispărute– modificări și completări - M.Of. nr.996/2005

Alegerea variantei de traseu pentru noile cai rutiere a ținut cont de criteriile de mediu

- Ocolirea zonelor locuite, evitarea demolărilor de locuințe sau număr minim de astfel de demolări în cazuri în care acest lucru nu poate fi evitat
- Evitarea traversării ariilor naturale protejate (NATURA 2000) sau a unor areale sensibile d.p.d.v. al biodiversității, monumente ale naturii
- Ocolirea zonelor cu pădure sau reducerea suprafețelor necesare
- Evitarea siturilor arheologice, monumentelor istorice
- Evitarea zonelor ce presupun volume mari de umplutură sau săpătură

- Evitarea perimetrelor de protecție hidrogeologică stabilite pentru fronturile de captare a apei potabile sau alte tipuri de captare ce presupun respectarea calitatii apei subterane

Elementele constructive și tehnologiile propuse în proiect au fost stabilite conform normelor de proiectare dar și criteriilor de mediu, astfel încât impactul asupra mediului să fie redus la minimum posibil.

STANDARDE ROMANEȘTI ȘI INTERNAȚIONALE CE SE APLICA ÎN PROIECT

La întocmirea documentației se vor respecta prevederile următoarelor norme și standarde pentru proiectare, dar nu se vor limita la acestea:

Ordonanța nr. 43/1997 republicată, privind regimul drumurilor;

- Legea nr. 10/1995 privind calitatea în construcții;

- STAS 863-85 – Elemente geometrice ale traseelor;

- A Policy on Geometric Design of Highways and Streets - AASHTO 2004;

Conception et dimensionnement des structures de chaussées, Guide technique, SETRA–LCPC, 1994;

COST 333 – Development of New Bituminous Pavement Design Method – Final Report of the Action, Luxembourg, 1999;

STAS 2914 - Terasamente;

STAS 6400 - Straturi de bază și de fundație;

STAS 662 - Agregate naturale de balastieră;

STAS 667 - Agregate naturale și piatră prelucrată pentru lucrări de drumuri;

SR 7970 - Straturi de bază din mixturi asfaltice cilindrate executate la cald;

STAS 1709/1 și 2 - Îngheț-dezgheț;

SR 1848-1-7 - Semnalizare rutieră;

SR EN 1340 - Borduri din beton;

Normativ CP 012 - Cod de practică pentru producerea betonului

Alte norme și STAS-uri specifice lucrărilor de drumuri;

Instrucțiuni comune ale Ministerului Lucrărilor Publice, Transporturilor și Locuinței - Ministerul de Interne, privind "Norme metodologice privind condițiile de închidere a circulației și de instituire a restricțiilor de circulație" publicat în Monitorul Oficial nr. 397/24 august 2000, cu toate modificările ulterioare în vigoare;

Normativ AND 605 – Mixturi asfaltice executate la cald. Condiții tehnice privind proiectarea, prepararea și punerea în opera.

Normativ AND 593 - Parapete. Prescripții generale de proiectare și amplasare pe drumuri; Catalog de sisteme de protecție pentru siguranța circulației la drumuri și autostrăzi;

SR 11100/1 - Zonare seismică. Macrozonarea teritoriului României;

SR 10101/0 - Acțiuni în construcții. Clasificarea și gruparea acțiunilor;

Normativul C 56 pentru verificarea calității și recepția lucrărilor de construcții și instalații;
Legea protecției muncii nr. 90/1996;
Regulamentul privind protecția și igiena muncii în construcții, editat în 1993;
Normele generale de prevenire și stingere a incendiului aprobate cu Ordinul MI nr. 775/1998;
Legea apelor nr. 107/1996 completată și modificată de Legea 310/2004;
HG 300/2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru santierelor temporare sau mobile;

Legea protecției mediului nr. 137/1995;
Legea protecției mediului OG 195/2005;

NP 067 - Normativ pentru proiectarea lucrărilor de apărare a drumurilor, căilor ferate și podurilor împotriva acțiunii apelor curgătoare și lacurilor;

P 100 - Cod de proiectarea antiseismică a construcțiilor;

GE 027 - Ghid pentru proiectarea lucrărilor de apărare și consolidare a taluzurilor la canale și diguri;

PD 197 - Normativ pentru proiectarea antiseismică a construcțiilor din domeniul transporturilor și telecomunicațiilor;

C 16 - Normativ pentru realizarea pe timp frigos a lucrărilor de construcții și a instalațiilor aferente;

“Guide to Cost-Benefit Analysis of Investment Projects”-elaborat de CE în iunie 2008;

Master Plan General de Transport;

STAS 4273 privind încadrarea în clase de importanță

STAS 4068/2 privind probabilitatea de calcul a debitelor maxime de calcul în condiții normale și speciale de exploatare

NP 062 - Normativ pentru proiectarea sistemelor de iluminat rutier și pietonal

NP 074 - Normativ privind documentațiile geotehnice pentru construcții;

SR EN 1997/1 - Eurocod 7: Proiectarea geotehnica; Partea 1: Reguli generale

SR EN 1997/2 - Eurocod 7: Proiectarea geotehnica; Partea 2: Investigarea și încercarea terenului

STAS 1242 / 2 - Teren de fundare. Cercetări geologico-tehnice și geotehnice specifice traseelor de cai ferate, drumuri și autostrăzi

STAS 1242 / 3 - Teren de fundare. Cercetarea prin sondaje deschise executate în pământuri

STAS 1242 / 4 - Teren de fundare. Cercetări geotehnice prin foraje executate în pământuri

STAS 1242 / 5 - Teren de fundare. Cercetarea terenului prin penetrare dinamică standard în foraj (SPT)

SR EN ISO 22476 – 2 - Cercetări și încercări geotehnice. Încercări pe teren. Partea 2 : Încercarea de penetrare dinamică

SR EN ISO 22476 – 3 - Cercetări și încercări geotehnice. Încercări pe teren. Partea 3 : Încercarea de penetrare standard

STAS 1242 / 6 - Teren de fundare. Cercetarea terenului prin penetrare statica (CPT)

SR EN ISO 14688 – 1 - Cercetari si incercari geotehnice.

Identificarea si clasificarea pamanturilor. Partea 1 : Identificare si descriere

SR EN ISO 22475 – 1 - Investigatii si incercari geotehnice. Metode de prelevare si masurari ale apei subterane. Partea 1 : Principii tehnice pentru executie

SR EN ISO 14688 – 2 - Cercetari si incercari geotehnice. Identificarea si clasificarea pamanturilor. Partea 2 : Principii pentru o clasificare

STAS 1913 / 1: Teren de fundare. Determinarea umidității

STAS 1913 / 2: Teren de fundare. Determinarea densitatii scheletului pamantului

STAS 1913 / 3: Teren de fundare. Determinarea densității pământurilor

STAS 1913 / 4: Teren de fundare. Determinarea limitelor de plasticitate

STAS 1913 / 5: Teren de fundare. Determinarea granulozității

STAS 1913 / 12: Teren de fundare. Determinarea caracteristicilor fizice și mecanice ale pământurilor cu umflări și contracții mari

STAS 1913 / 13: Teren de fundare. Determinarea caracteristicilor de compactare. Încercarea Proctor

STAS 1913 / 14 : Teren de fundare. Determinarea caracteristicilor de compactare. Incercarea prin rulare in laborator

STAS 7107 / 1: Teren de fundare. Determinarea materiilor organice; determinarea conținutului de humus solubil în alcalii

STAS 7107 / 3: Teren de fundare. Determinarea conținutului de carbonați; determinarea conținutului de carbonați doar pentru materialele care pot fi descrise ca pământuri marnoase

STAS 7184 / 7: Soluri. Determinarea sărurilor minerale din extractul apos 1:5

STAS 8942 / 1: Teren de fundare. Determinarea compresibilității pământurilor prin încercarea în edometru

STAS 8942 / 2: Teren de fundare. Determinarea rezistenței pământurilor la forfecare prin forfecare directă

STAS 8942 / 5: Teren de fundare. Determinarea rezistenței la forfecare prin compresiune triaxiala pe probe neconsolidate – nedrenate (UU) la pamanturi coezive

STAS 8942 / 6: Teren de fundare. Încercarea pământurilor la compresiune monoaxială

STAS 2914 / 4: Incercari pe teren cu placa pentru drumuri si cai ferate

CAP.4. DURATA DE REALIZARE SI ETAPELE PRINCIPALE

Durata de executie estimata pentru scenariul recomandat este:

➤ Varianta 2 12 luni

Pentru scenariile alternative, duratele de executie estimate ar fi urmatoarele :

➤ Varianta 1 24 luni

➤ Varianta 2 18 luni

Contract: 550/78/489/2016 Faza SF

GRAFIC DE EXECUȚIE A LUCRĂRILOR
SCENARIUL RECOMANDAT - Varianta 2: doua sensuri giratorii

Denumire lucrare \ LUNA	ANUL 1												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Lucrari drum													
Lucrari sprijinire consolidare													
Lucrari iluminat public													

Proiectant SC TRANSPTOIECT 2001 SA

Contract: 550/78/489/2016 Faza SF

GRAFIC DE EXECUȚIE A LUCRĂRILOR
SCENARIUL ALTERNATIV - Varianta 1: bretele accese stânga

Denumire lucrare \ LUNA	ANUL 1												ANUL 2											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Lucrari drum																								
Lucrari pod																								
Lucrari sprijinire consolidare																								
Lucrari iluminat public																								

Proiectant SC TRANSPTOIECT 2001 SA

Contract: 550/78/489/2016 Faza SF

GRAFIC DE EXECUȚIE A LUCRĂRILOR
 SCENARIUL ALTERNATIV - Varianta 3: doua sensuri giratorii si bretea stanga spre Deva

Denumire lucrare \ LUNA	ANUL 1																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6
Lucrari drum																		
Lucrari pod																		
Lucrari sprijinire consolidare																		
Lucrari iluminat public																		

Proiectant SC TRANSPTOIECT 2001 SA

CAP.5. ANALIZA COST-BENEFICIU

Informatiile se regasesc in volumul « ANALIZA COST-BENEFICIU ».

CAP.6. SURSELE DE FINANTARE A INVESTITIEI

Titularul investitiei este DRDP Timisoara iar fondurile necesare realizarii investitiei vor fi obtinute prin accesarea unei finantari publice.

Valoarea investitiei totale de capital este de [REDACTED] (total general, cu TVA), esalonata pe o perioada de doi ani, cu procentele de esalonare conform graficului de esalonare a investitiei.

Detalierea surselor de finantare (Euro, preturi constante 2016)

Categorii costuri	Valoare EURO
Contributia financiara totala a aplicantului, din care	[REDACTED]
Contributia financiara eligibila aplicantului	
Contributia financiara neeligibila	
Contributia UE FEDR	
Total	[REDACTED]

CAP.7. ESTIMARI PRIVIND FORTA DE MUNCA OCUPATA PRIN REALIZAREA INVESTITIEI

Efectele proiectului asupra gradului de ocupare a fortei de munca (exprimate in echivalent nr. angajati cu norma intreaga) – Scenariul recomandat Varianta 2:

Locuri de muncă create:	Număr angajati cu norma intreaga	Media duratei acestor angajari (luni)
În timpul etapei de punere în aplicare	20	12
În timpul etapei de exploatare	-	permanent

CAP.8. AVIZE SI ACORDURI DE PRINCIPIU

S.C. TRANSPROIECT 2001 S.A. intocmeste documentatiile pentru obtinerea avizelor și acordurilor emise de organele in drept , potrivit legislatiei în vigoare, privind:

- avizul Beneficiarului de investitie privind necesitatea și oportunitatea investitiei;
- certificatul de urbanism;
- avizele de principiu privind asigurarea utilitatilor (energie termică și electrică, gaz metan, apă-canal, telecomunicații etc.);
- acordul de mediu
- alte avize si acorduri de principiu specifice.

Dupa Avizul CTE DRDP Timisoara, Proiectantul va intocmi documentatiile pentru obtinerea avizelor și acordurilor emise de organele in drept , potrivit legislației în vigoare.

CAP.9. SECURITATEA SI SĂNĂTATEA ÎN MUNCĂ SITUAȚII DE URGENȚĂ ȘI APĂRAREA ÎMPOTRIVA INCENDIILOR GESTIONAREA DEȘEURILOR SECURITATEA ȘI SĂNĂTATEA ÎN MUNCĂ

În perioada executiei lucrărilor se vor respecta prevederile generale din Legea securității și sănătății în muncă nr. 319/2006, HG 1425/2006 privind aprobarea Normelor metodologice de aplicare a Legii securității și sănătății în muncă nr. 319/2006, cu modificări si completări , HG 300/2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru șantierelor temporare sau mobile și alte reglementări specifice privind securitatea și sănătatea în muncă în funcție de domeniul lucrărilor prevăzute în proiect precum și de măsurile impuse cu ocazia controalelor privind securitatea și sănătatea în muncă, efectuate de către organele abilitate.

Executantul lucrării proiectate va lua măsuri, prin lucrătorii desemnați cu securitatea și sănătatea în muncă, pentru stabilirea tuturor măsurilor de securitatea muncii necesare pentru toate tipurile de lucrări proiectate, în funcție de materialele, utilajele, sculele folosite la executarea lucrărilor prevăzute în proiect, în conformitate cu legislatia de securitate și sănătate în muncă aflată în vigoare.

Cerințe legale aplicabile din punct de vedere al securității și sănătății în muncă:

- Legea securității și sănătății în muncă nr. 319/2006 publicată în MO 646/2006. Legea preia Directiva Consiliului nr. 89/391/CEE publicată în Jurnalul Oficial al Comunităților Europene (JOCE) nr. L 183/1989.
- Hotărârea Guvernului nr. 1425/2006 privind aprobarea Normelor metodologice de aplicare a Legii securității și sănătății în muncă nr. 319/2006
- Hotărârea Guvernului nr. 955/2010 pentru modificarea și completarea normelor metodologice de aplicare a prevederilor legii securității 319/2006, aprobate prin HG 1425/2006.
- HG 1242/2011 pentru modificarea Normelor metodologice de aplicare a prevederilor Legii securității și sănătății în muncă nr. 319/2006 , aprobate prin HG 1425/2006.
- HG 1091/2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru locul de muncă. Hotărârea transpune Directiva 1989/654/CEE, publicată în Jurnalul Oficial al Comunităților Europene (JOCE) nr. L 393/1989.
- HG 1146/2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru utilizarea în muncă de către lucrători a echipamentelor de muncă. Hotărârea transpune Directiva 1989/655/CEE publicată în Jurnalul Oficial al Comunităților Europene (JOCE) nr. L 393/1989.
- HG 1048/2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru utilizarea de către lucrători a echipamentelor individuale de protecție la locul de muncă. Hotărârea

transpune Directiva 89/656/CEE, publicată în Jurnalul Oficial al Comunităților Europene (JOCE) nr. L 393/1989.

- HG 971/2006 privind cerințele minime pentru semnalizarea de securitate și/sau sănătate la locul de muncă. Hotărârea transpune Directiva 92/58/CEE, publicată în Jurnalul Oficial al Comunităților Europene (JOCE) nr. L 245/1992.
- HG 300/2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru șantierele temporare sau mobile. Hotărârea transpune Directiva 92/57/CEE, publicată în Jurnalul Oficial al Comunităților Europene (JOCE) nr L 245/1992.
- HG 1875/2005 privind protecția sănătății și securității lucrătorilor față de riscurile datorate expunerii la azbest. Hotărârea transpune prevederile Directivei 83/477/CEE, publicată în Jurnalul Oficial al Comunităților Europene (JOCE) nr. L 263/1983, împreună cu toate modificările sale.
- HG 493/2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate referitoare la expunerea lucrătorilor la riscurile generate de zgomot. Hotărârea transpune Directiva 2003/10/CE, publicată în Jurnalul Oficial al Comunităților Europene (JOCE) nr. L 42/2003.
- HG 1876/2005 privind cerințele minime de securitate și sănătate referitoare la expunerea lucrătorilor la riscurile generate de vibrații. Hotărârea transpune Directiva 2002/44/CE publicată în Jurnalul Oficial (JOCE) nr. L 177/2002.
- HG 1051/2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru manipularea manuală a maselor care prezintă riscuri pentru lucrători, în special de afecțiuni dorsolombare. Hotărârea transpune Directiva 1990/269/CEE, publicată în Jurnalul Oficial al Comunităților Europene (JOCE) nr. L 156/1990.
- H.G. nr. 355/2007 – privind supravegherea sănătății lucrătorilor modificata si completata.

PROTECȚIA CIVILĂ, SITUAȚII DE URGENȚĂ ȘI APĂRAREA ÎMPOTRIVA INCENDIILOR

De asemenea la execuția lucrărilor se va respecta legislația în vigoare privind situațiile de urgență și apărarea împotriva incendiilor:

- Legea 481/2004 privind protecția civilă – MO 1094/2004 modificată și republicată în 2008 (MO 554/22.07.2008)
- Legea nr. 307/2006 privind apărarea împotriva incendiilor – MO 307/21 iulie 2006.
- Ord. 166/2010 al ministrului administrației și internelor pentru aprobarea Dispozițiilor generale privind apărarea împotriva incendiilor la construcții și instalațiile aferente – MO 559/09.08.2010.
- Ord. 210/2007 al ministrului administrației și internelor pentru aprobarea Metodologiei privind identificarea, evaluarea și controlul riscurilor de incendiu – MO 360/28.05.2007 modificat cu ord. 663/2008 - MO 822/08.12.2008.

- Ord. 14/2009 al viceprim-ministrului, ministrul administrației și internelor pentru aprobarea Dispozițiilor generale de apărare împotriva incendiilor la amenajări temporare în spații închise sau în aer liber – MO 326/15.05.2009.
- Ord. 163/2007 al ministrului administrației și internelor pentru aprobarea Normelor Generale de apărare împotriva incendiilor – MO 216/29.03.2007.
- OMAI 1474/2006 Pentru aprobarea Regulamentului de planificare, organizare, pregătire și desfășurare a activității de prevenire a situațiilor de urgență.
- OMAI 712/2005 Pentru aprobarea Dispozițiilor generale privind instruirea salariaților în domeniul situațiilor de urgență.
- OMAI 786/2005 Privind modificarea și completarea Ordinului ministrului administrației și internelor nr. 712/2005 pentru aprobarea Dispozițiilor generale privind instruirea salariaților în domeniul situațiilor de urgență.

GESTIONAREA DEȘEURILOR

La execuția lucrărilor se va respecta legislația în vigoare privind gestionarea deșeurilor:

- Legea nr. 211/2011 privind regimul deșeurilor – MO 837/25.11.2011.
- Legea nr. 132/2010 privind colectarea selectivă a deșeurilor în instituțiile publice .
- HG 1061/2008 privind transportul deșeurilor periculoase și nepericuloase pe teritoriul României-MO 672/30.09.2008.
- HG 349/2005 privind depozitarea deșeurilor – MO 394/10.05.2005, modificată și completată prin HG 1292/2010 – MO 862/22.12.2010.
- HG 856/2002 privind evidența gestiunii deșeurilor și pentru aprobarea listei cuprinzând deșeurile, inclusiv deșeurile periculoase – MO 659/2002.
- HG 1872/2006 pentru modificarea și completarea HG 621/2002 privind gestionarea ambalajelor și a deșeurilor de ambalaje – MO 15/10.01.2007.
- HG 235/2007 privind gestionarea uleiurilor uzate – MO 199/22.03.2007.
- HG 1132/2008 privind regimul bateriilor și acumulatorilor care conțin substanțe periculoase – MO 667/25.09.2008.

Intocmit,
Ing. Gavrilescu Cristian

Sef proiect,
Ing. Munteanu Mihail

$$RDO = \frac{Nc}{Nadm} < 0,85$$

unde:

Nc – traficul de calcul in milioane osii standard 115kN (m.o.s.)

$Nc = 2,7$ m.o.s.

$Nadm = 4,27 \times 10^8 \times \epsilon_r^{-3,97}$ - numarul de solicitari admisibile in m.o.s. care poate fi preluat straturile bituminoase, corespunzator starii de deformatie de la baza acestora – pentru drumuri cu trafic de calcul mai mare de 1 m.o.s.

$Nadm = 4,27 \times 10^8 \times 103^{-3,97} = 4,36$ m.o.s.

Rata de degradare prin oboseala

$$RDO = \frac{Nc}{Nadm} = \frac{2,7}{4,36} = 0,62 < 0,85$$

b) Criteriul deformatiei specifice verticale admisibile la nivelul pamantului de fundare

Deformatia specifica verticala admisibila la nivelul pamantului de fundare – pentru drumuri cu trafic de calcul mai mare de 1 mos

$\epsilon_z = 186$ - deformatia specifica verticala de compresiune la nivelul patului drumului

$\epsilon_{zadm} = 329 \times Nc^{-0,27}$ - deformatia specifica verticala admisibila la nivelul pamantului de fundare – pentru drumuri cu trafic de calcul mai mare de 1 mos

$$\epsilon_{zadm} = 329 \times 2,7^{-0,27} = 251,61$$

$$\epsilon_z = 186 < 251,61$$

In concluzie sistemul rutier proiectat se verifica la cele trei criterii de dimensionare si anume: cel al deformatiei specifice de intindere admisibila prin rata de degradare la oboseala, cat si criteriul deformatiei specifice verticale.

2. VERIFICARE LA INGHET – DEZGHET A STRUCTURII RUTIERE NOI

(Conform STAS 1709/1-90 si STAS 1709/2-90)

$Z_{or} = Z + \Delta Z$, unde:

Z – adancime de inghet a pamantului de fundare conform STAS 1709/1-90

$\Delta Z = H_{SR} - H_{ech}$ H_{SR} = grosime S.R.

H_{ech} = grosime echivalenta de calcul la inghet

$$H_{ech} = \sum_{i=1}^n h_i * C_{ti}$$

h - grosimea stratului rutier luat in calcul, in centimetrii

C_t – coeficientii de echivalare a capacitatii de transmitere a caldurii specifice fiecarui material din alcatuirea stratului rutier luat in calcul

n – numarul de straturi din materiale rezistente la inghet-dezghet

Adancimea de inghet	Z	90
Grosime sistem rutier	Hsr	92
Grosime echivalenta sistem rutier	Hech	65,10
Spor al adancimi de inghet	dZ	26,90
Adancimea de inghet	Zcr	116,90
Gradul de asigurare la patrunderea inghetului	Kef	0,56

Verificari

Kef > 0.50	Da
------------	----

Sistem rutier	h (cm)	Coeficient echivalare
SMA 16 50/70	4	0,5
BA 20 leg 50/70	6	0,6
BA 31,5 baza 50/70	12	0,5
Piatra sparta	25	0,7
Balast	30	0,8
Strat de forma din balast	15	0,8
Pamant tip P5 - Argila prafoasa, argila nisipoasa, argila prafoasa nisipoasa		

$$H_{SR} = 4 + 6 + 12 + 25 + 30 + 15 = 92 \text{ cm}$$

$$H_{ech} = 15 \times 0,80 + 30 \times 0,80 + 25 \times 0,70 + 12 \times 0,50 + 6 \times 0,60 + 4 \times 0,50 = 65,10 \text{ cm}$$

$$\Delta Z = 92 - 65,10 = 26,90 \text{ cm}$$

$$Z_{cr} = 90 + 26,90 = 116,90 \text{ cm}$$

$$K_{ef} = \frac{Hech}{Z_{cr}} = \frac{65,10}{116,90} = 0,56 \Rightarrow 0,50 \text{ Se verifica}$$

Intocmit,
Ing. Gavrilescu Cristian

Sef proiect,
Ing. Munteanu Mihail

Amenajare intersecție DN7 / DN76

Studiu de trafic



Întocmit pentru:
CNAIR S.A.
DRDP Timișoara

Întocmit de:
S.C. Transproiect 2001 S.A.

Noiembrie 2016

Cuprins

1	Introducere	1
1.1	Date generale	1
1.2	Descrierea situației actuale. Obiectivele și scopul proiectului	1
1.3	Abordarea studiului de trafic	4
1.4	Reglementări tehnice	4
2	Analiza situației actuale	6
2.1	Date de trafic – Numaratorile clasificate de circulație din anul 2016	6
2.2	Siguranța circulației	12
2.3	Impactul dării în exploatare a autostrazii Lugoj - Deva asupra redistribuirii fluxurilor de trafic (anul de prognoza 2018)	15
2.4	Soluții tehnice propuse	16
3	Prognoza traficului	21
3.1	Tendințe de creștere la nivel național	21
3.2	Scenariul de creștere aplicat	22
3.3	Valori de trafic pentru perioada de perspectivă 2016-2045	23
3.4	Determinarea traficului de calcul	26
4	Analiza de capacitate a intersecțiilor. Microsimularea traficului	28
4.1	Descrierea modelului de microsimulare a traficului	28
4.2	Analiza situației existente (2016)	30
4.3	Prognoza la nivelul anului de dare în exploatare 2018 – ipoteza în care nu se dă în exploatare tronsonul de autostradă Lugoj – Deva (scenariul 1)	32
4.4	Prognoza la nivelul anului de dare în exploatare 2018 – ipoteza în care se dă în exploatare tronsonul de autostradă Lugoj – Deva (scenariul 2a)	35
4.5	Prognoza la nivelul anului de perspectivă 2038 (20 ani de operare) – ipoteza traficului moderat (scenariul 2b)	38
4.6	Prognoza la nivelul anului de perspectivă 2038 (20 ani de operare) – ipoteza traficului maxim (scenariul 3)	41
5	Concluzii și recomandări	44

Listă tabele

Tabel 1-1. Codificarea relațiilor de trafic	3
Tabel 2-1. Traficul recenizat la nivelul anului 2016 (valori MZA).....	11
Tabel 2-2. Traficul recenizat la nivelul anului 2016 (ora de varf).....	11
Tabel 2-3. Statistica accidentelor grave.....	12
Tabel 3-1. Scenariul de creștere minim, rețeaua de drumuri naționale europene (2010-2035).....	22
Tabel 3-2. Scenariul de creștere a traficului aplicat (2016-2045)	22
Tabel 3-3. Valori de trafic, anul de perspectivă 2016 (valori MZA).....	23
Tabel 3-4. Valori de trafic, anul de perspectivă 2018 (valori MZA).....	24
Tabel 3-5. Valori de trafic, anul de perspectivă 2020 (valori MZA).....	24
Tabel 3-6. Valori de trafic, anul de perspectivă 2030 (valori MZA).....	24
Tabel 3-7. Valori de trafic, anul de perspectivă 2033 (valori MZA)	24
Tabel 3-8. Valori de trafic, anul de perspectivă 2035 (valori MZA).....	25
Tabel 3-9. Valori de trafic, anul de perspectivă 2038 (valori MZA).....	25
Tabel 3-10. Valori de trafic, anul de perspectivă 2040 (valori MZA).....	25
Tabel 3-11. Valori de trafic, anul de perspectivă 2045 (valori MZA)	25
Tabel 3-12. Coeficienți medii de echivalare a vehiculelor fizice în osii de 115 kN	26
Tabel 3-13. Clasele de trafic pentru drumurile publice interurbane	27
Tabel 3-14. Determinarea traficului de calcul pentru dimensionarea sistemelor rutiere	27
Tabel 4-1 Determinarea nivelului de serviciu	29
Tabel 4-2 Caracterizarea nivelului de serviciu	29
Tabel 4-3. Analiza intarzierilor in configuratia actuala la nivelul anului 2016	30
Tabel 4-4. Analiza intarzierilor in configuratia actuala – la nivelul anului 2018	31
Tabel 4-5. Analiza intarzierilor in configuratia actuala – la nivelul anului 2038	31
Tabel 4-6. Analiza intarzierilor in configuratia propusa prin Varianta 1 (scenariul 1, 2018)	32
Tabel 4-7. Analiza intarzierilor in configuratia propusa prin Varianta 2 (scenariul 1, 2018)	33
Tabel 4-8. Analiza intarzierilor in configuratia propusa prin Varianta 3 (scenariul 1, 2018)	34
Tabel 4-9. Analiza intarzierilor in configuratia propusa prin Varianta 1 (scenariul 2a, 2018)	35
Tabel 4-10. Analiza intarzierilor in configuratia propusa prin Varianta 2 (scenariul 2a, 2018)	36
Tabel 4-11. Analiza intarzierilor in configuratia propusa prin Varianta 3 (scenariul 2a, 2018).....	37
Tabel 4-12. Analiza intarzierilor in configuratia propusa prin Varianta 1 (scenariul 2b, 2038)	38
Tabel 4-13. Analiza intarzierilor in configuratia propusa prin Varianta 2 (scenariul 2b, 2038)	39
Tabel 4-14. Analiza intarzierilor in configuratia propusa prin Varianta 3 (scenariul 2b, 2038)	40
Tabel 4-15. Analiza intarzierilor in configuratia propusa prin Varianta 1 (scenariul 3, 2038).....	41
Tabel 4-16. Analiza intarzierilor in configuratia propusa prin Varianta 2 (scenariul 3, 2038)	42
Tabel 4-17. Analiza intarzierilor in configuratia propusa prin Varianta 3 (scenariul 3, 2038)	43
Tabel 5-1. Indicatorii de performanță a circulației.....	45

Listă figuri

Figură 1-1 Modalitatea de desfășurare a circulației în prezent	2
Figură 1-2 Desfasurarea circulatiei la momentul anului de baza 2016 si codificarea relatiilor de trafic.....	3
Figură 2-1 Variația orară a intensității traficului: autostrăzi (rapoarte debit orar/medie zilnică orară)	8
Figură 2-2 Variația orară a intensității traficului: drumuri naționale interurbane (rapoarte debit orar/medie zilnică orară).8	
Figură 2-3 Variația zilnică a traficului, pe categorii de vehicule	9
Figură 2-4 Variația lunară a traficului, pe categorii de vehicule	10
Figură 2-5 Localizarea accidentelor grave	13
Figură 2-6 Moduri de producere a accidentelor	13
Figură 2-7 Cauza principală de producere a accidentelor	14
Figură 2-8 Redistribuirea traficului în urma dării în exploatare a autostrăzii Lugoj-Deva (intersecție DN7-DN76).....	15
Figură 2-9 Redistribuirea traficului în urma dării în exploatare a autostrăzii Lugoj-Deva (DN68A)	15
Figură 2-10 Amenajare intersecție – Varianta 1 (vizualizare schita 3D).....	17
Figură 2-11 Amenajare intersecție – Varianta 2 (vizualizare schita 3D).....	18
Figură 2-12 Amenajare intersecție – Varianta 3 (vizualizare schita 3D).....	20
Figură 4-1 Microsimulare traficului (extrase)	28
Figură 4-2 Amenajare actuala intersecție DN7 – DN76	30

1 Introducere

1.1 Date generale

Denumirea obiectivului de investitii

Elaborare Studiu de trafic pentru „Amenajare intersecție DN7/DN76”

Amplasament

Intersecția DN7 (km 394+305) și DN76 (km 0+000), județul Hunedoara

Beneficiarul investiției

CNAIR S.A. București - D.R.D.P. Timișoara

Elaborator

S.C. Transproiect 2001 S.A.

1.2 Descrierea situației actuale. Obiectivele și scopul proiectului

În prezent, în zona intersecției analizate, accesul pe sectorul de autostradă Orăștie-Sibiu precum și descărcarea acestuia se desfășoară cu dificultate.

În zona intersecției cu DN76, DN7 are trei benzi de circulație care prezintă, între ele diferențe de nivel semnificative și anume:

- diferența de nivel dintre banda de circulație care asigură relația Deva-Soimus și banda de circulație care asigură relația Soimus-Arad este de circa 5,27 m
- între DN7 și DN76 în zona virajului la stânga, diferența de nivel este de 1,00 m.

Totodată, pe DN76 la km 0+100 există un pod peste râul Mureș, având o pantă în profil longitudinal de aproximativ 3,68%, iar pe DN7 pantă de profil longitudinal este de aproximativ 6,00%.

Pentru accesul pe autostrada A1 Orăștie-Sibiu (pentru vehiculele cu originea vest, către Arad) precum și pentru ieșirea dinspre autostradă (pentru vehiculele cu originea est, către Deva) traficul utilizează în prezent două puncte de întoarcere. Aceasta generează manevre suplimentare, având ca efecte negative:

- creșterea riscului de apariție a accidentelor, având în vedere debitele de trafic ridicate, precum și vitezele de circulație relativ mari
- creșterea duratelor de parcurs
- reducerea fluenței circulației, datorită prezenței punctelor de conflict
- impact negativ asupra mediului construit, urmare a surplusului de emisii poluante.

Zona analizată prezintă fluxuri ridicate de trafic, intersecția deservind:

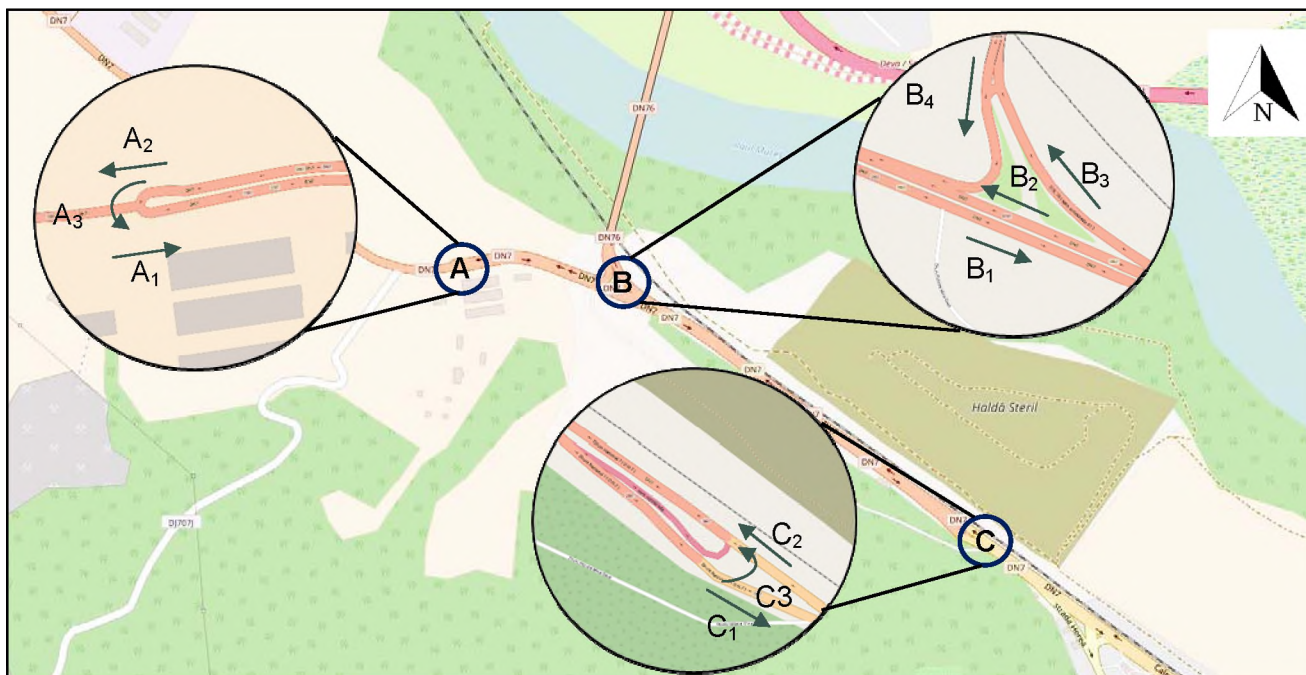
- traficul de lungă distanță, pe relația centrul țării (Sibiu) – vest (Arad), care utilizează drumul național DN7
- relațiile de trafic de tipul centrul țării către Lugoj (DN68A), vehicule care vor utiliza în viitor autostrada Deva-Lugoj
- traficul pe relația Deva -Arad, care utilizează drumul național DN76
- traficul local generat de obiectivele de interes din zonă.

Asadar, in zona intersectiei se suprapun mai multe categorii de fluxuri de trafic, deserving diferite perechi origine-destinatii. În continuare sunt prezentate câteva imagini sugestive, care descriu modalitatea de desfășurare a circulației în prezent.

<p>Vedere spre Deva (DN7) – punct intoarcere Arad</p>	<p>Vedere spre Arad (DN7) – punct intoarcere Arad</p>
<p>Vedere spre Soimus (DN76)</p>	<p>Vedere spre Soimus (DN76)</p>
<p>Vedere spre Deva (DN7) – punct intoarcere Deva</p>	<p>Vedere spre Deva (DN7) – punct intoarcere Deva</p>
<p>Vedere spre Deva (DN7) – punct intoarcere Deva</p>	<p>Vedere spre Deva (DN7) – punct intoarcere Deva</p>

Figură 1-1 Modalitatea de desfășurare a circulației în prezent

Modul actual de desfasurare a circulatiei precum si codificarea relatiilor de trafic sunt prezentate in figura urmatoare.



Figură 1-2 Desfasurarea circulatiei la momentul anului de baza 2016 si codificarea relatiilor de trafic

Sursa: Prelucrarea Proiectantului utilizand <http://www.openstreetmap.org/>

Au fost identificate trei zone/puncte de interes, codificate dupa cum urmeaza:

- A: punct de intoarcere vest (Arad)
- B: zona rampe de acces autostrada Orăștie-Sibiu
- C: punct de intoarcere est (Deva).

Codificarea relatiilor de trafic este prezentata in tabelul urmat.

Tabel 1-1. Codificarea relațiilor de trafic

A punct de intoarcere vest (DN7)		B rampe acces autostrada (DN76)		C punct de intoarcere est (DN7)	
A ₁	relația directă Arad-Deva (DN7)	B ₁	relația directă Arad-Deva (DN7)	C ₁	relația directă Arad-Deva (DN7)
A ₂	relația directă Deva-Arad (DN7)	B ₂	relația directă Deva-Arad (DN7)	C ₂	relația directă Deva-Arad (DN7)
A ₃	U-turn	B ₃	acces autostradă	C ₃	U-turn
		B ₄	acces DN7 de pe autostradă		

Sursa: Analiza Proiectantului

Obiectul studiului consta in identificarea de solutii tehnice pentru sporire fluentei circulatiei in zona intersectiei DN7-DN76.

În acest scop, au fost analizate mai multe scenarii de reamenajare a intersectiei, avand in vedere urmatoarele obiective operationale:

- Creșterea fluentei circulației
- Reducerea riscurilor de aparitie a accidentelor rutiere
- Reducerea impactului negativ asupra mediului si a zonelor construite
- Reducerea costurilor generalizate ale vehiculelor.

1.3 Abordarea studiului de trafic

Un studiu de trafic are drept scop estimarea efectului reabilitării drumurilor, a implementării infrastructurii noi (autostrăzi, drumuri expres, drumuri naționale, drumuri județene, variante ocolitoare, poduri etc.), a măsurilor de politică de transport și a oricăror intervenții care modifică structura și capacitatea de circulație a rețelei de drumuri. Un studiu de trafic se realizează la un anumit nivel de detaliere, pentru a permite dimensionarea intersecțiilor prevăzute, care urmează să asigure legătura cu rețeaua existentă de drumuri

În cazul de față, studiul de trafic va analiza:

- Indicatorii care caracterizează circulația actuală
- Soluțiile tehnice propuse, din punctul de vedere al efectelor asupra desfășurării traficului în zonă.

Va fi realizată o analiză comparativă a soluțiilor tehnice propuse, considerând un set predefinit de indicatori de performanță, în urma căreia se va recomanda scenariul optim.

Pentru analiza situației actuale precum și pentru evaluarea soluțiilor tehnice propuse, vor fi utilizate următoarele date de intrare:

- Rezultatele Modelului Național de Transport, de care Proiectantul dispune. Modelul este calibrat la nivelul anului de bază 2015, utilizând prognoza datelor rezultate în urma desfășurării Recensământului Național de Circulație 2010, rezultatele număratorilor automate de circulație în intervalul 2010-2015 pentru locații relevante, precum și date de trafic colectate în urmărea desfășurării altor studii. Modelul de transport este dezvoltat utilizând pachetul software de modelare în transporturi VISUM.
- Rezultatele număratorilor clasificate de circulație desfășurate de Proiectant în luna octombrie, 2016.

După darea în exploatare a autostrăzii Lugoj-Deva, anumite relații de trafic care în prezent utilizează intersecția studiată vor utiliza autostrada (relațiile de tipul Sibiu-Lugoj-Timisoara, Deva-Lugoj, etc.). Se estimează că sectorul de autostrada Lugoj-Deva va fi în operare la nivelul anului 2018, conform stadiului fizic de execuție a lucrărilor.

Prin urmare, evaluarea scenariilor tehnice propuse va fi elaborată adoptând ipoteza de lucru conform căreia autostrada Lugoj-Deva va fi operațională la nivelul anului 2018. Redistribuirea relațiilor de trafic va fi evaluată utilizând Modelul de Transport.

Pentru fiecare din scenariile considerate, va fi realizat un program de microsimulare a traficului.

1.4 Reglementări tehnice

Studiul de trafic respectă prevederile actelor normative specifice, cum sunt:

- Legea nr. 413/2002 privind aprobarea OG nr.79/2001 pentru modificarea și completarea OG nr. 43/ 1997 privind regimul drumurilor
- Norme tehnice privind stabilirea clasei tehnice a drumurilor publice. M O 138/1998
- Norme privind protecția mediului ca urmare a impactului drum-mediu inconjurător M O 138/1998
- Norme tehnice privind proiectarea, construirea și modernizarea drumurilor. M O 138/1998
- Hotărârea nr.28/2008 privind conținutul cadru al documentației tehnico-economice aferente investițiilor publice
- Normativ pentru determinarea capacității de circulație a drumurilor publice, indicativ PD-189/2012
- Normativ pentru determinarea traficului de calcul pentru proiectarea drumurilor din punctul de vedere al capacității portante și al capacității de circulație, indicativ AND 584/2012
- Normativ privind organizarea și efectuarea anchetelor de circulație, origine-destinație. Pregătirea datelor de ancheta în vederea prelucrării. DD 506/2015
- Normativ privind determinarea stării tehnice a drumurilor moderne. CD 155/2001
- Normativ privind stabilirea cerințelor tehnice de calitate a drumurilor, legate de cerințele utilizatorilor NE 021/2003
- Tehnica traficului rutier. Terminologie. STAS 4032/2-1992
- Normativ pentru dimensionarea sistemelor rutiere suplă și semirigide (metoda analitică). PD 177-2001
- Normativ de dimensionare a structurilor rutiere rigide. NP 08/2002

- Normativul privind intretinerea si repararea drumurilor publice – indicativ AND 554-2004

Pentru dimensionarea sistemelor rutiere, traficul de calcul este exprimat, de regula, prin numarul de osii de 115KN, care vor solicita retea stradală.

Determinarea caracteristicilor traficului si a parametrilor de dimensionare a sistemelor rutiere s-a efectuat considerandu-se, in afara documentatiilor de referinta mentionate anterior, si alte prescriptii tehnice, cum sunt:

- Instructiuni AND 517/1993 – pentru dimensionarea sistemelor rutiere suple si rigide;
- Proiect tip MLPAT ind. T3121/86-96 Sisteme rutiere tip suple si rigide pentru strazi;
- Instructiuni MLPAT 1993 – lucrari de intretinere si reparatie a strazilor;
- SR 7348/2002 – echivalarea vehiculelor fizice in vehicule etalon (autoturisme);
- Seria STAS nr. 10144/1, 2, 3, 4, 5, 6 – proiectarea strazilor si intersectiilor, calculul capacitatii de circulatie pentru strazi si intersectii;
- Catalog AND – solutii tip de ranforsare a structurilor rutiere suple si semirigide pentru sarcina de 115 KN pe osia simpla.

Pentru estimarea gradului de utilizare a capacitatii de circulatie a retelei rutiere, traficul de vehicule fizice se echivaleaza in vehicule etalon de calcul.

Drept vehicule etalon se utilizeaza:

- vehiculul etalon de tip autoturism, pentru calculele de capacitate de circulatie;
- osia standard de 115 KN, pentru dimensionarea structurilor rutiere si a structurilor de ranforsare;

Pentru echivalarea traficului in vehicule etalon autoturisme (passenger car units – pcu) se folosesc coeficientii de echivalare reglementati in AND 584-2012.

2 Analiza situației actuale

2.1 Date de trafic – Numaratorile clasificate de circulație din anul 2016

Pentru a dispune de o imagine de ansamblu asupra traficului din zona de influență a obiectivului, se vor analiza datele de trafic rezultate cu ocazia număratorilor de circulație efectuate de proiectant, în luna octombrie 2016. Recensămintele au fost efectuate în intervalul orar 7:00 – 19:00 și au vizat toate relațiile de trafic care utilizează intersecția.

De asemenea, se vor analiza și rezultatele recensămintelor generale de circulație efectuate din 5 în 5 ani de către Centrul de Studii Tehnice Rutiere și Informatică (CESTRIN) din cadrul Companiei Naționale de Administrare a Infrastructurii Rutiere (CNAIR).

Ultimul recensământ de circulație a fost efectuat în anul 2015, însă aceste date nu sunt încă disponibile public.

Recensămintele CESTRIN se efectuează pentru cele 11 categorii de vehicule:

- a) biciclete, motociclete
- b) autoturisme
- c) microbuze
- d) autocamionete
- e) autocamioane și derivate cu 2 osii
- f) autocamioane și derivate cu 3 sau 4 osii
- g) autovehicule articulate
- h) autobuze
- i) tractoare cu sau fără remorci
- j) autocamioane cu 2,3 sau 4 osii cu remorci (trenuri rutiere)
- k) vehicule cu tracțiune animală

Dintre acestea, categoriile de trafic 1, 9 și 11 au o mică influență, ele reprezentând un trafic redus, cu caracter local, de cele mai multe ori de scurtă distanță.

Pentru scopurile analizei, categoriile de vehicule considerate vor fi:

- Vehicule ușoare (autoturisme, microbuze, furgonete)
- Vehicule ușoare de transport marfuri (autocamioane cu 2 osii (+derivate))
- Vehicule medii de transport marfuri (autocamioane cu 3 sau 4 osii (+derivate))
- Vehicule grele de transport marfuri (vehicule articulate (5+ osii, TIR), trenuri rutiere)
- Autobuze, autocare

Colectarea datelor a fost efectuată cu obiectivul de a asigura compatibilitatea cu datele de trafic existente la nivelul Cestrin, cu privire la cele mai importante aspecte și condiționalități, și anume:

- Clasificarea vehiculelor, conform AND 557-2015, Anexa 1;
- Calendarul de timp pentru înregistrarea circulației rutiere, conform AND 602-2012, art. 22 (4), Tabelul 1b
- Măsuri de siguranță și securitatea muncii, conform DD 506-2015, Cap. 5

Metodologia de estimare a valorilor MZA (medii zilnice anuale) a urmărit prevederile AND 602-2012, Art. 25, după cum urmează:

Art. 25. Pe drumurile de interes local, județene, comunale și vicinale, pentru care nu se detin date de trafic, sau pentru actualizarea traficului între recensăminte, intensitatea medie zilnică anuală a traficului se poate determina prin efectuarea unui recensământ de scurtă durată și ajustarea datelor la nivel de MZA folosind relația:

$$MZA_k = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n q_{ki} \cdot c_{kz} \cdot c_{ki} \cdot c_{ka}$$

în care:

n = numărul de zile de recensământ;

q_{ki} = intensitatea traficului pentru grupa „K” de vehicule pe durata recensământului efectuat în ziua „i”;

c_{kz} = coeficient de ajustare la nivel de 24 de ore;

c_{ki} = coeficient de ajustare la nivel de MZL;

c_{ka} = coeficient de ajustare la nivel anual.

Coeficienții de ajustare se determină pe baza înregistrărilor automate sau înregistrărilor manuale (recensământ) din posturile de pe drumuri similare.

Durata zilnică a recensământului de scurtă durată se adoptă între 4 și 24 ore, recomandabil de 8 ore (8-12 și 14-18), care să includă varfurile de trafic de dimineață și după amiază.

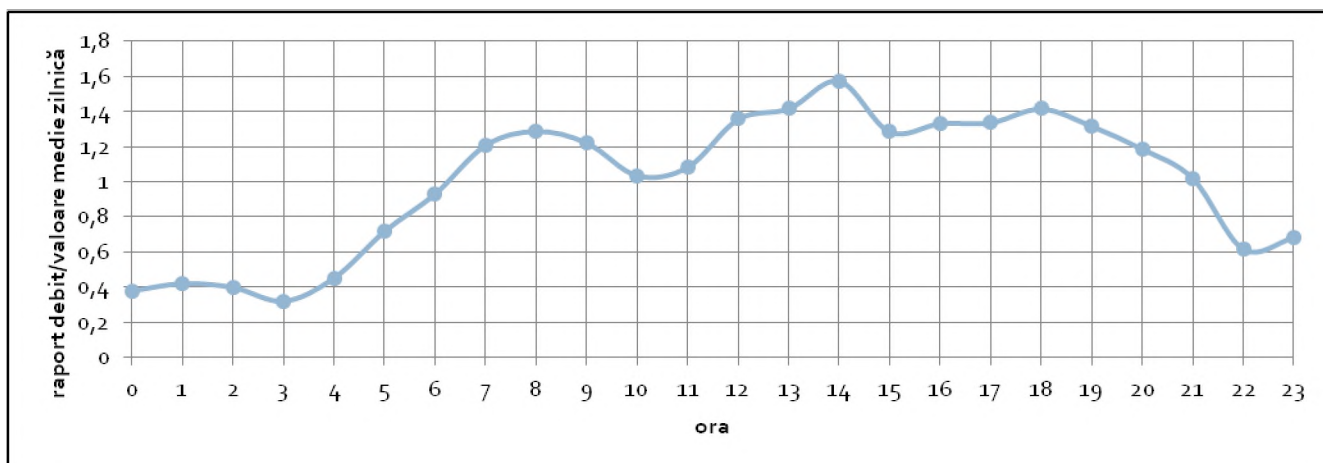
Prin urmare, datele colectate vor fi prelucrate după cum urmează:

- Etapa 1. Extinderea eșantionului la valori orare de-a lungul întregii zile (24 ore), folosind distribuții orare distincte pentru autostradă și drumuri naționale;
- Etapa 2. Determinarea mediilor zilnice săptămânale, pe baza variațiilor zilnice caracteristice;
- Etapa 3. Determinarea valorilor MZA (medii zilnice anuale) pentru anul de referință 2016.

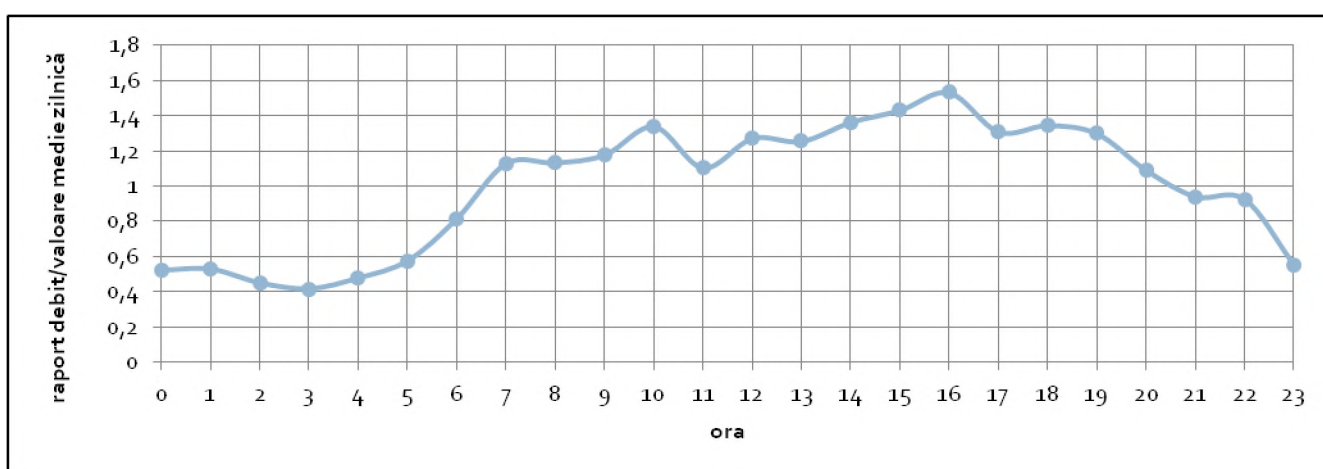
Figurile următoare prezintă, pentru categoriile definite ale cererii de transport:

- Distribuțiile orare ale intensității traficului;
- Distribuția zilnică a intensității traficului;
- Distribuția sezonieră (lunară) a traficului.

Datele au ca sursă prelucrării Proiectantului asupra datelor CESTRIN precum și baza de date proprie a Proiectantului.



Figură 2-1 Variația orară a intensității traficului: autostrăzi (rapoarte debit orar/medie zilnică orară)



Figură 2-2 Variația orară a intensității traficului: drumuri naționale interurbane (rapoarte debit orar/medie zilnică orară)

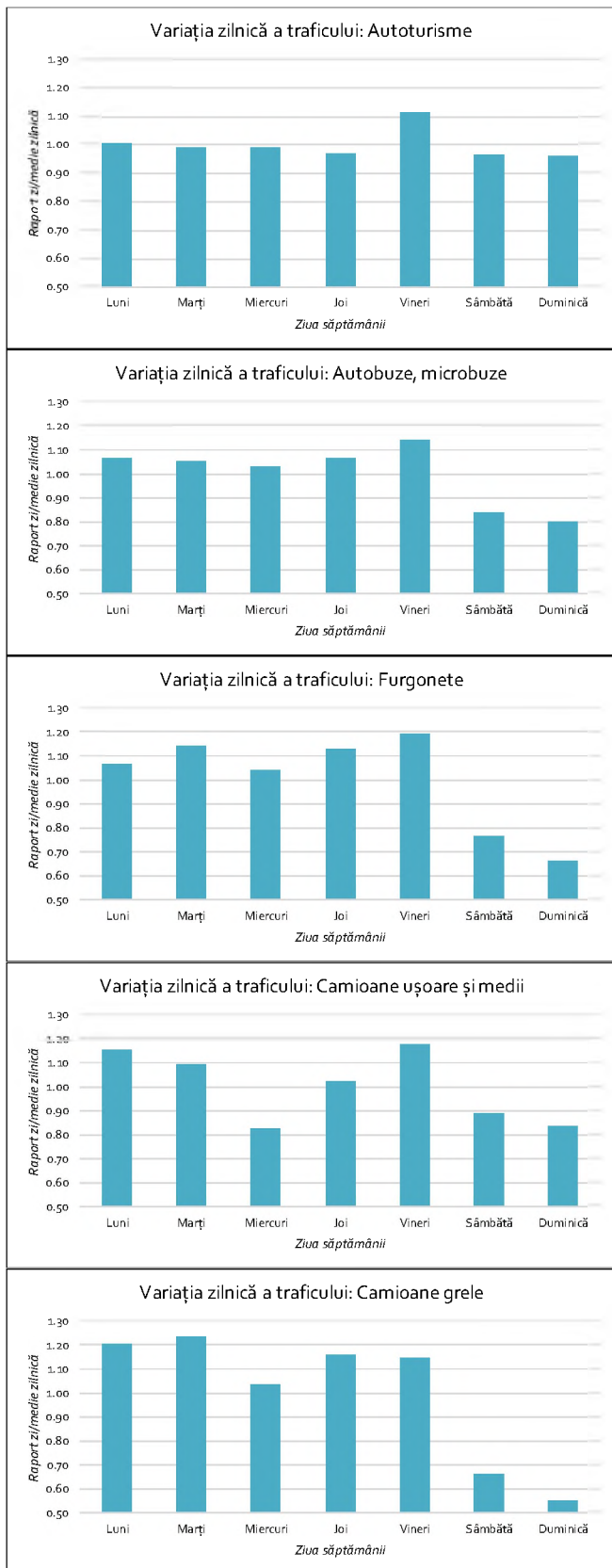
Sursa: Analiza Proiectantului asupra datelor CESTRIN și baza de date proprie

Principala diferență, între distribuțiile intensității orare a traficului pentru autostrăzi și drumuri naționale, este poziționarea vârfului de trafic de după-amiază: în timp ce pentru autostrăzi intensitatea orară maximă a traficului corespunde intervalului orar 14:00-15:00, pentru drumurile naționale interurbane acesta este localizat în intervalul orar 16:00-17:00.

După ora 18:00 traficul scade progresiv de la un raport de 1,4 față de media orară zilnică până la valoarea minimă a raportului de 0,4, corespondent orei 03:00-04:00.

Vârful de trafic de dimineață este localizat între orele 07:00-10:00, în timp ce pentru intervalul orar 07:00-21:00 intensitatea orară a traficului este cel puțin egală cu media orară (raportul reprezentat grafic anterior este mai mare decât 1).

Este interesant de observat creșterea ușoară a traficului în ora 23:00-24:00, valabilă doar pentru autostrăzi.



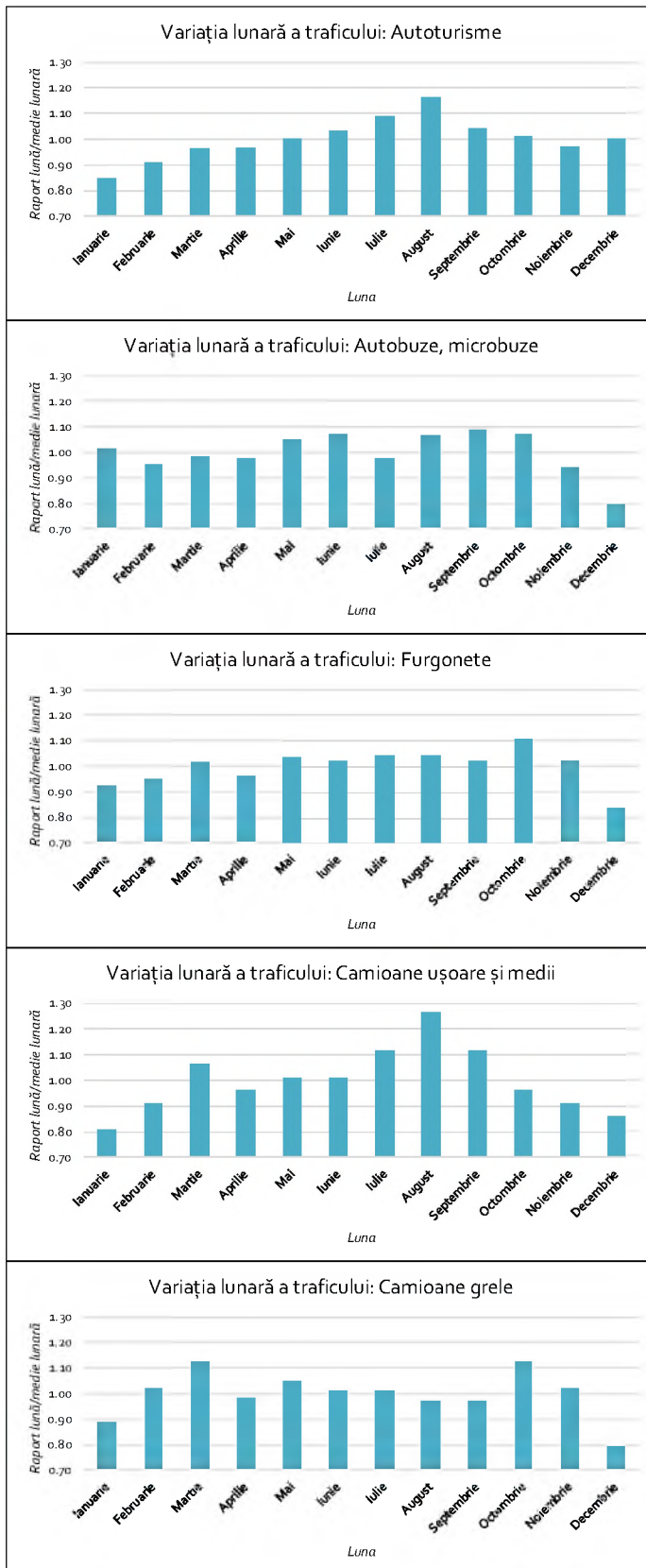
Variația zilnică a traficului (reprezentată prin rapoartele între valorile zilnice și media valorile zilnice, pentru zilele săptămânii) a fost determinată pentru zona studiată pe baza măsurătorilor automate de circulație (contori automați de trafic) administrați de CESTRIN.

Variație zilnică a intensității traficului diferă semnificativ pe segmente ale cererii, după cum urmează:

- Autoturisme: traficul zilnic este constant de-a lungul întregii săptămâni, cu excepția zilei de vineri, atunci când traficul este cu 12% mai ridicat decât media săptămânală;
- Autobuze și microbuze: reprezentând mai ales transportul interurban și internațional de călători, traficul de autobuze și microbuze crește progresiv până în ziua de vineri, atunci când atinge punctul de maxim; în weekend, traficul scade la 85%-80% din media zilnică;
- Furgonete: reprezintă vehiculele de transport marfă ușoare, cu masa maximă autorizată de 3,5 tone. Traficul este fluctuant, zilele de marți și vineri având valorile maxime, cu un raport de 1,15, respectiv 1,19. În weekend traficul scade semnificativ la 75% (sâmbătă), respectiv 65% (duminică);
- Camioane ușoare și medii: arată o variație zilnică diferită față de cea a furgonetelor. Ziua de vineri este în continuare ziua de vârf de trafic, în schimb se înregistrează un alt vârf de trafic în ziua de luni. Miercuri, intensitatea traficului este egală cu cea de duminică, la 82% din valoarea medie.
- Camioane grele: acestea se desfășoară mai ales pe distanțe lungi iar intensitatea traficului este relativ constantă în timpul săptămânii (cu excepția zilei de miercuri atunci când se înregistrează o scădere până la 103% din medie). În week-end, traficul de camioane grele aproape se înjumătățește.

Figură 2-3 Variația zilnică a traficului, pe categorii de vehicule

Sursa: Analiza Proiectantului asupra datelor CESTRIN și baza de date proprie



Variațiile sezoniere (lunare) ale traficului pentru autoturisme diferă semnificativ față de cererea de transport reprezentată de autobuze și camioane.

- Traficul de autoturisme crește progresiv începând cu prima luna anului, ajungând la maxim în luna august, după care scade treptat până în luna noiembrie.

- Traficul de autobuze înregistrează mici variații de la lună la lună, înregistrând minimumul în luna decembrie (80% din MZA)

- Furgonete: a doua jumătate a anului prezintă valori mai mari ale traficului față de lunile ianuarie-iunie.

- Camioane ușoare și medii: există un vârf de trafic în luna martie și în lunile iulie-august-septembrie, luna august ilustrând un maxim de 125% din media zilnică anuală.






- Pentru camioane grele, lunile de maxim sunt martie și octombrie. Acestea coincid cu lunile în care se intensifică fluxurile de import-export, în special date de transporturile de cereale.

Figură 2-4 Variația lunară a traficului, pe categorii de vehicule

Sursa: Analiza Proiectantului asupra datelor CESTRIN și baza de date proprie

Utilizand metodologia descrisa anterior, s-au obtinut valori MZA pentru fluxurile de trafic descrise in Figura 1-2.






Tabel 2-1. Traficul recenizat la nivelul anului 2016 (valori MZA)

Cod	Relatie						Total vehicule fizice	Vehicule etalon autoturisme
		Autoturisme	Camioane cu 2 osii	Camioane cu 3-4 osii	Vehicule articulate	Autobuze		
A1	relația directă Arad-Deva (DN7)	4,524	310	106	1,405	175	6,520	10,919
A2	relația directă Deva-Arad (DN7)	4,724	567	182	1,941	126	7,540	13,704
A3	U-turn	2,857	12	35	224	32	3,160	3,837
B1	relația directă Arad-Deva (DN7)	7,603	322	141	1,407	207	9,680	14,202
B2	relația directă Deva-Arad (DN7)	3,984	116	43	2,201	86	6,430	12,300
B3	acces autostradă	3,726	158	59	548	109	4,600	6,459
B4	acces DN7 de pe autostradă	3,171	250	93	691	64	4,270	6,609
C1	relația directă Arad-Deva (DN7)	5,872	78	76	639	65	6,730	8,655
C2	relația directă Deva-Arad (DN7)	7,079	78	48	778	97	8,080	10,359
C3	U-turn	2,095	153	51	558	93	2,950	4,791

Sursa: Analiza Proiectantului

Ora de varf a fost considerata a fi circa 10% din MZA, astfel ca se obtin valorile urmatoare.

Tabel 2-2. Traficul recenizat la nivelul anului 2016 (ora de varf)

Cod	Relatie						Total vehicule fizice	Vehicule etalon autoturisme
		Autoturisme	Camioane cu 2 osii	Camioane cu 3-4 osii	Vehicule articulate	Autobuze		
A1	relația directă Arad-Deva (DN7)	452	31	11	141	17	652	1,092
A2	relația directă Deva-Arad (DN7)	472	57	18	194	13	754	1,370
A3	U-turn	286	1	3	22	3	316	384
B1	relația directă Arad-Deva (DN7)	760	32	14	141	21	968	1,420
B2	relația directă Deva-Arad (DN7)	398	12	4	220	9	643	1,230
B3	acces autostradă	373	16	6	55	11	460	646
B4	acces DN7 de pe autostradă	317	25	9	69	6	427	661
C1	relația directă Arad-Deva (DN7)	587	8	8	64	6	673	866
C2	relația directă Deva-Arad (DN7)	708	8	5	78	10	808	1,036
C3	U-turn	209	15	5	56	9	295	479

Sursa: Analiza Proiectantului

2.2 Siguranța circulației

A fost analizată statistica accidentelor de circulație produse în intervalul 2012-2015 în zona intersecției DN7-DN76.

Evidențele arată o densitate ridicată a accidentelor rutiere în intervalul 2012-2015, datorate în special conflictelor între relațiile de trafic care execută manevrele de întoarcere și vehiculele care parcurg drumul național DN7. Datorită conformației terenului (coborâre pe sensul către Deva), vehiculele ating viteze destul de ridicate, iar nepăstrarea distanței minime între vehicule conduce la reducerea timpului de reacție și la creșterea riscului de apariție a accidentelor.

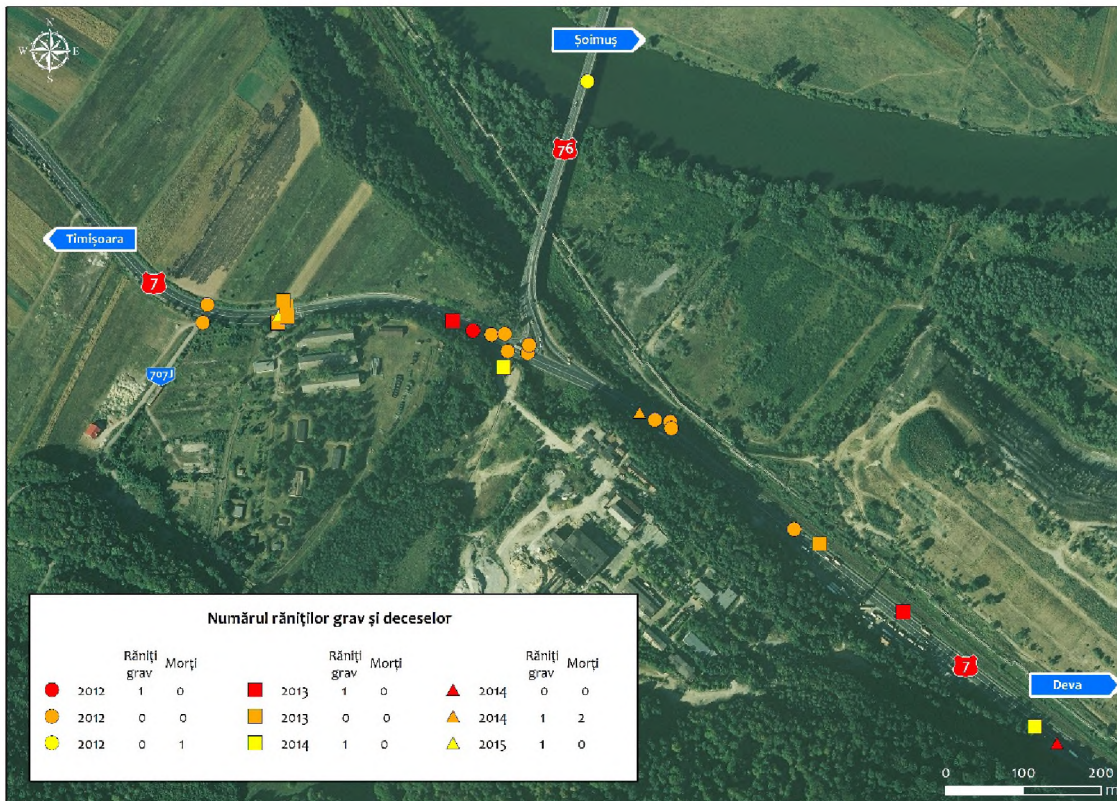
În intervalul 2012-2015 s-au înregistrat un număr total de 26 accidente grave¹, soldate cu 3 morți, 7 răniți grav și 24 răniți ușor.

Tabel 2-3. Statistica accidentelor grave

An	Mod producere	Cauza principală	Morti	Răniți grav	Răniți ușor
2012	acrosare	viteza neadaptata la condițiile de drum	0	0	1
2012	coliziune fata-spate	nerespectare distanta intre vehicule	0	0	1
2012	lovire pieton	neacordare prioritate pietoni	0	0	1
2012	rasturnare	viteza neadaptata la condițiile de drum	0	1	0
2012	coliziune laterala	viteza neadaptata la condițiile de drum	0	0	1
2012	derapare	alte abateri savarsite de conducatorii auto	0	0	1
2012	coliziune laterala	neacordare prioritate vehicule	0	0	1
2012	acrosare	viteza neadaptata la condițiile de drum	0	0	2
2012	coliziune fata-spate	nerespectare distanta intre vehicule	0	0	1
2012	lovire pieton	pietoni pe partea carosabila	1	0	0
2012	coliziune fata-spate	nerespectare distanta intre vehicule	0	0	1
2012	coliziune in lant	viteza neadaptata la condițiile de drum	0	0	2
2012	lovire obstacol in afara carosabilului	viteza neadaptata la condițiile de drum	0	0	1
2012	coliziune laterala	neasigurare schimbare banda	0	0	1
2013	coliziune in lant	nerespectare distanta intre vehicule	0	0	1
2013	coliziune in lant	nerespectare distanta intre vehicule	0	0	1
2013	coliziune fata-spate	nerespectare distanta intre vehicule	0	0	1
2013	coliziune fata-spate	nerespectare distanta intre vehicule	0	0	1
2013	coliziune laterala	intoarcere neregulamentara	0	1	1
2013	coliziune laterala	intoarcere neregulamentara	0	0	1
2013	coliziune laterala	neasigurare schimbare banda	0	1	1
2014	derapare	viteza neadaptata la condițiile de drum	0	1	2
2014	coliziune laterala	intoarcere neregulamentara	2	1	0
2014	lovire obstacol pe carosabil	alte abateri savarsite de conducatorii auto	0	1	0
2014	coliziune urmata de rasturnare	nerespectare indicatoare rutiere de obligare sau reglementare	0	0	1
2015	coliziune fata-spate	nerespectare distanta intre vehicule	0	1	0

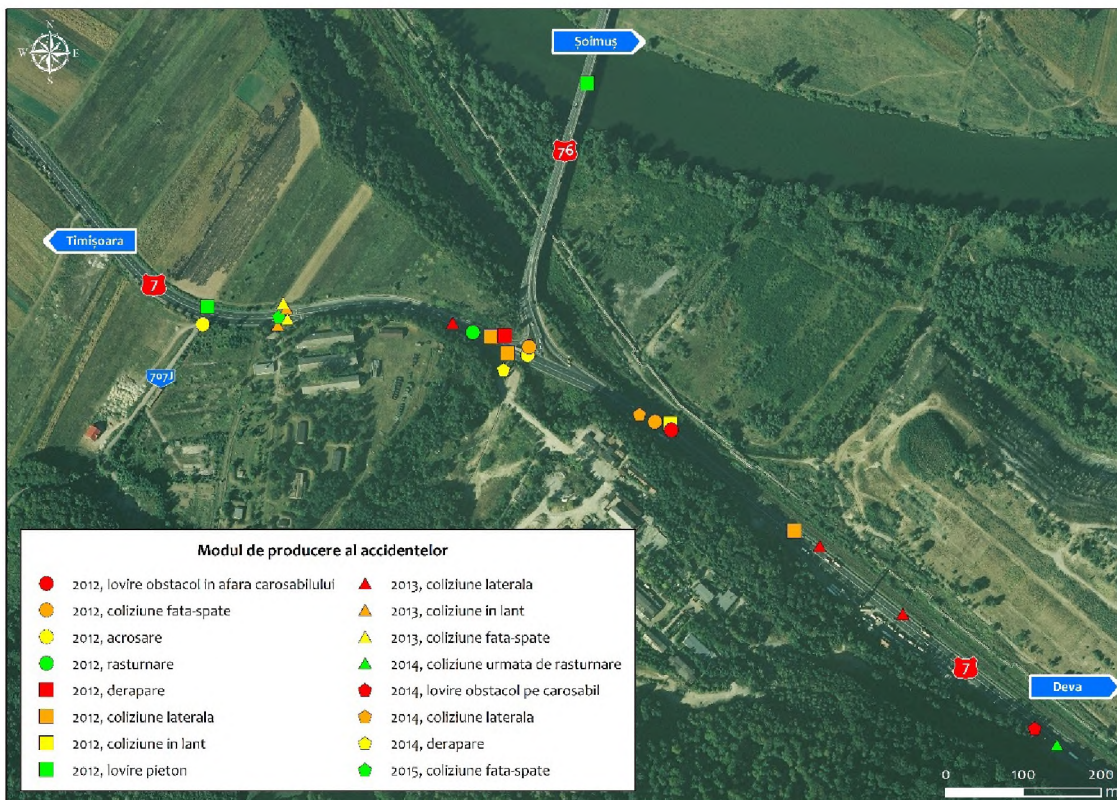
Sursa: Analiza Proiectantului asupra bazei de date a accidentelor rutiere 2012-2015

¹ Baza de date a accidentelor nu include și accidentele ușoare (tamponări), acestea făcând obiectul constatărilor amiabile



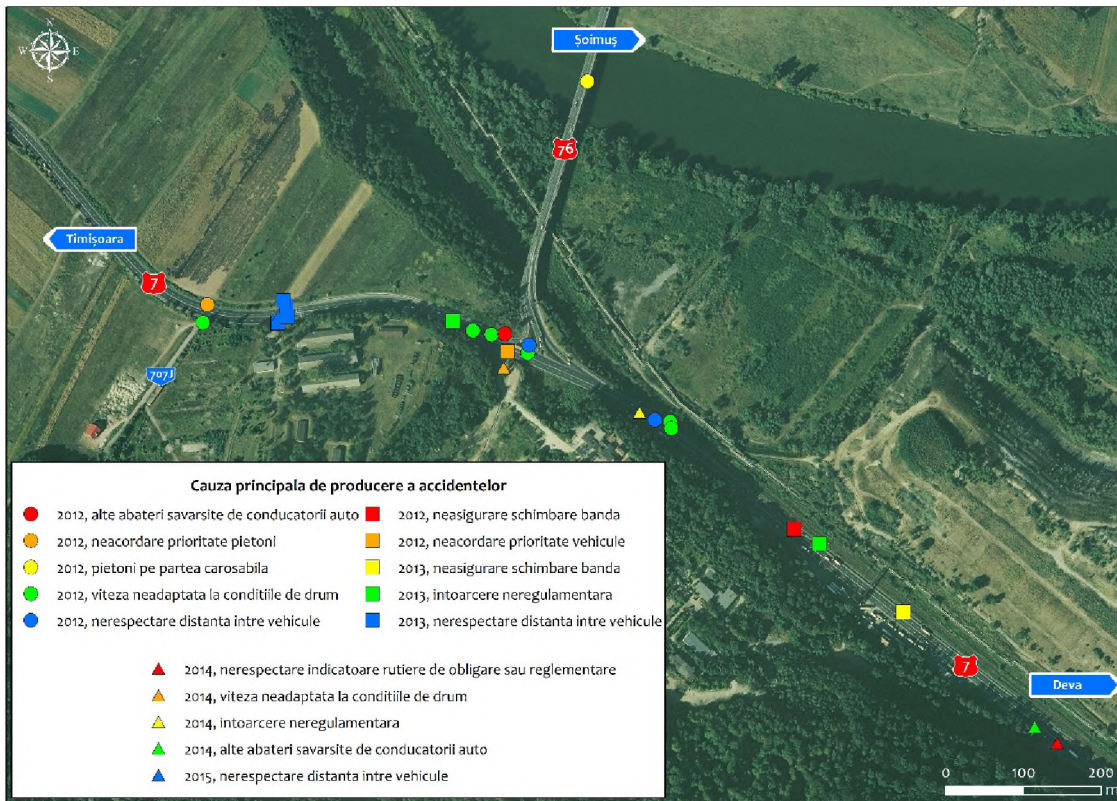
Figură 2-5 Localizarea accidentelor grave

Sursa: Analiza Proiectantului asupra bazei de date a accidentelor rutiere 2012-2015



Figură 2-6 Moduri de producere a accidentelor

Sursa: Analiza Proiectantului asupra bazei de date a accidentelor rutiere 2012-2015



Figură 2-7 Cauza principală de producere a accidentelor

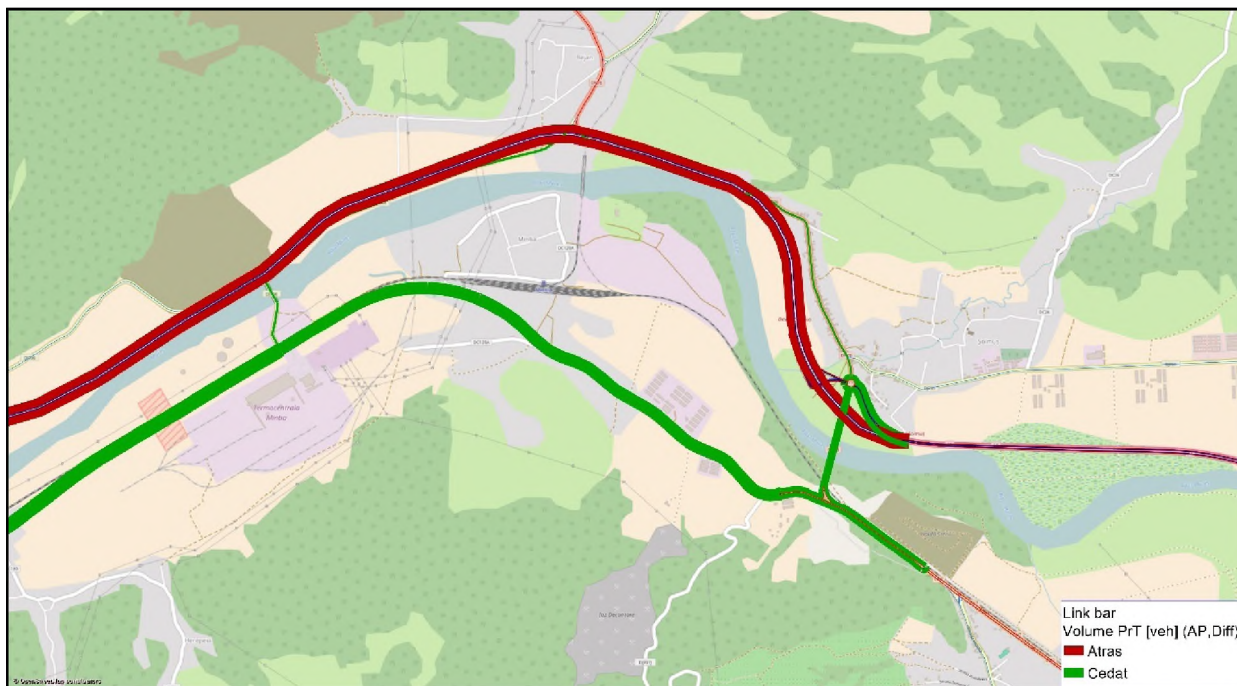
Sursa: Analiza Proiectantului asupra bazei de date a accidentelor rutiere 2012-2015

2.3 Impactul dării în exploatare a autostrazii Lugoj - Deva asupra redistribuirii fluxurilor de trafic (anul de prognoza 2018)

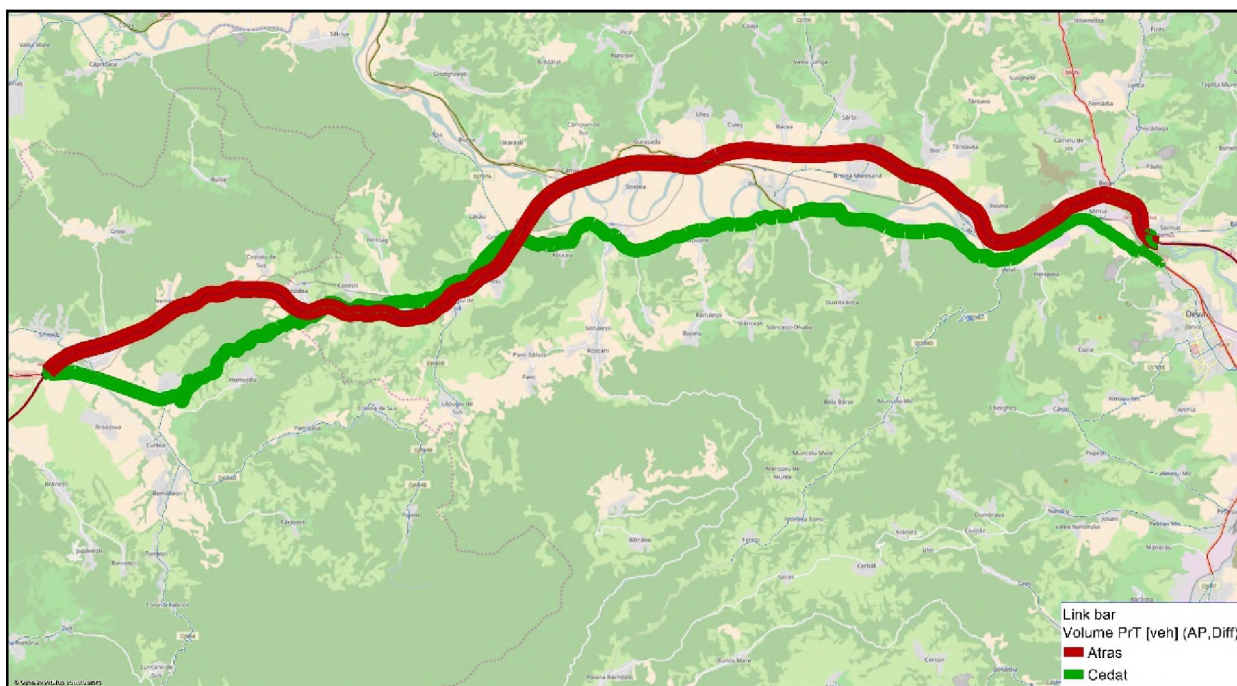
Asa cum s-a descris anterior, se va adopta ipoteza de lucru conform careia reamenajarea intersecției DN7-DN76 se va implementa după darea în exploatare a autostrăzii Lugoj-Deva (termen estimat 2018).

Modelul de transport a fost utilizat pentru estimarea modului în care darea în exploatare a autostrăzii va conduce la reconfigurarea fluxurilor de trafic pentru zona analizată.

Autostrada va descărca marea majoritate a fluxurilor de trafic de lungă distanță care în prezent utilizează drumul național DN68A, dar și drumul național DN7, conform figurilor prezentate în continuare.



Figură 2-8 Redistribuirea traficului în urma dării în exploatare a autostrăzii Lugoj-Deva (intersecție DN7-DN76)



Figură 2-9 Redistribuirea traficului în urma dării în exploatare a autostrăzii Lugoj-Deva (DN68A)

2.4 Soluții tehnice propuse

În urma analizei situației existente, au fost propuse trei soluții tehnice de reconfigurare a modului de desfășurare a circulației în intersecția DN7-DN76, după cum urmează.

Varianta 1

Proiectul presupune realizarea unei intersecții denivelate formată din 3 bretele care să asigure circulația vehiculelor în toate direcțiile de mers, eliminând punctele de întoarcere de la km 393+500, respectiv 394+600, care generează întârzieri de trafic și în consecință probleme în fluenta traficului.

Breteaua 1 se desprinde din DN7 (km 394+500), spre dreapta, traversează apoi denivelat DN7 printr-un pasaj inferior, revenind în DN76 (km 0+100), înainte de podul peste râul Mureș. Breteaua 1 asigură circulația vehiculelor pe direcția Ilia – Soimus.

Pasaj inferior pe Breteaua nr.1 km 0+360.62-km 0+428.17

Drumul național nr. 7, în dreptul kilometrului 394+300 și breteaua nr. 2 în dreptul km 0+100 supratraversează breteaua nr. 1, sub un unghi de $\approx 81^\circ$, pe un pasaj inferior din beton armat și beton precomprimat. În plan, la intrarea în pasaj, structura este amplasată într-o curbă cu raza de 31.000 m, după care se continuă în aliniament.

Pasajul inferior va fi realizat în situ, va avea o lungime de 69.18 m și va asigura un gabarit pe înălțime peste bretea de 5.00m.

Ca schemă statică, structura este grindă simplu rezemată și continuată la nivelul plăcii de suprabetonare.

Suprastructura pasajului inferior este alcătuită din 90 de grinzi prefabricate, astfel:

- 56 grinzi prefabricate de tip "T întors", precomprimată, cu armatura preîntinsă cu înălțimea de 0.52m și cu lungimea de 10.00m. așezate joantiv;
- 15 grinzi prefabricate de tip "I", precomprimată, cu armatura preîntinsă cu înălțimea de 0.72m și cu lungimea variabilă cuprinsă între 10.00 m – 14.00 m, așezate joantiv;
- 19 grinzi prefabricate de tip "I", precomprimată, cu armatura preîntinsă cu înălțimea de 0.72m și cu lungimea de 14.00 m, așezate joantiv;

Placa de suprabetonare, va realiza legătura transversală dintre grinzi cât și realizarea nodurilor dintre rigla și stalpi. Placa de suprabetonare are o grosime minimă de 14cm și este alcătuită din beton C35/45.

Peretele pasajului sunt alcătuite din piloni forți de diametru mare $\varnothing 1.20$ m, din beton armat C25/30 și placate cu beton C25/30 de 10 cm grosime. Pilonii sunt solidarizați la partea superioară cu rigle din beton armat C25/30, pe care rezemă grinzile prefabricate.

Calea pe structura este alcătuită din:

- sistemul rutier al autostrazii
- umplutura
- 1 cm - hidroizolație

Breteaua 2 se desprinde din **Breteaua 1** la km 0+150, spre dreapta, revenind în DN7 la km 394+280. Breteaua 2 asigură circulația vehiculelor pe direcția Soimus - Deva.

Breteaua 3 se desprinde din DN76 (km 0+100), spre dreapta, se desfășoară paralel cu DN7 pe o lungime de cca. 350m, după care revine în DN7 la km 394+700. Breteaua 3 asigură circulația vehiculelor pe direcția Soimus - Ilia.

Sensul de circulație DN7 - DN76 (Deva – Soimus) va fi asigurat de breteaua existentă.

Bretele 1, 2 si 3 sunt bretele unidirectionale formate dintr-o singura banda de circulatie, iar Breteaua 1 intre km 0+130 – km 0+500 este bretea bidirectionala formata dintr-o banda de circulatie pe fiecare sens de mers. Din Breteaua 1 se va desprinde spre dreapta (km 0+160) drumul de acces relocat pentru Mina Deva.

Lucrarile de sustinere a taluzurilor acceselor stanga pe directiile DN 7 dinspre Iia – DN 76 si DN 76 – DN 7 spre Deva constau in:

- Lucrari de sustinere cu pereti din piloti forati cu diametrul de 1.20 m. Elevatia pilotilor are o inaltime variabila, intre 2.00 si 7.00 m. Lungimea pilotilor variaza intre 6.00 si 25.00 m. Pentru inaltime mari ale elevatiei structurile sunt prevazute cu grinzi de solidarizare.

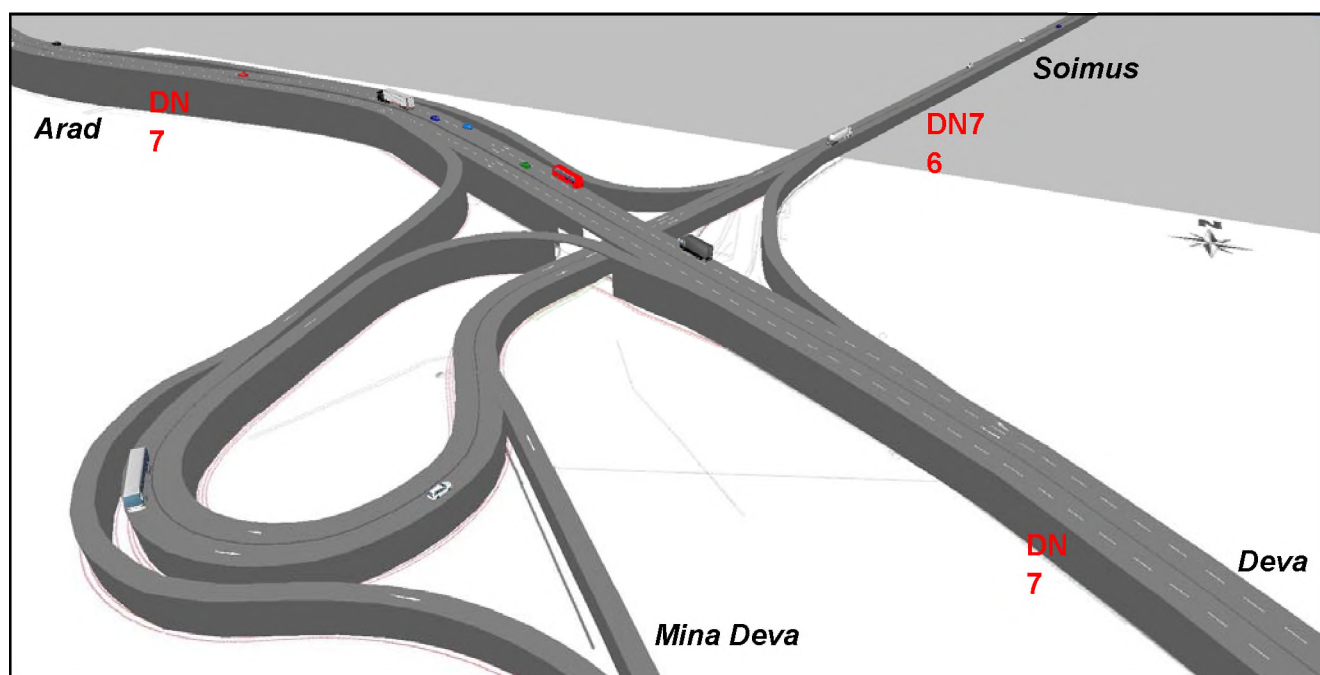
- Ziduri de sprijin pentru inaltime elevatie pana la 3.00... 4.00 m pentru debleu/rambleu.

- Lucrari de taluzare a versantului debleu. Acestea sunt prevazute in zonele de inceput sfarsit ale racordarilor, zone care prezinta diferente mici de cote intre DN 7 si accesele/iesirile din DN 7, si in zonele in care distanta dintre racordare si DN 7 permite realizarea unor taluzuri de debleu/rambleu cu pante stabile.

- Un sistem de colectare a apelor pluviale si evacuarea lor spre vaile adiacente si santul DN 7.

- Un sistem de colectare a apelor pluviale din ampriza drumului, sub sistemul rutier, la cota cea mai mica din profilul longitudinal si de evacuare a apelor colectate pe sub DN 7 spre raul Mures.

- Podete



Figură 2-10 Amenajare intersectie – Varianta 1 (vizualizare schita 3D)

Varianta 2

Proiectul presupune eliminarea virajului de stanga pe relatia Soimus – Deva (DN76 – DN7) al intersectiei existente si realizarea a doua intersectii giratorii, in locul intoarcerilor existente pe DN7, km 393+420, in apropiere de Deva, respectiv km 394+640, in dreptul unitatii militare, spre Arad.

Intersectiile giratorii vor avea raza interioara de 14.00m si raza exterioara de 25.00m, calea inelara cu 2 benzi de circulatie avand latimea de 11.00m (2x5.50m).

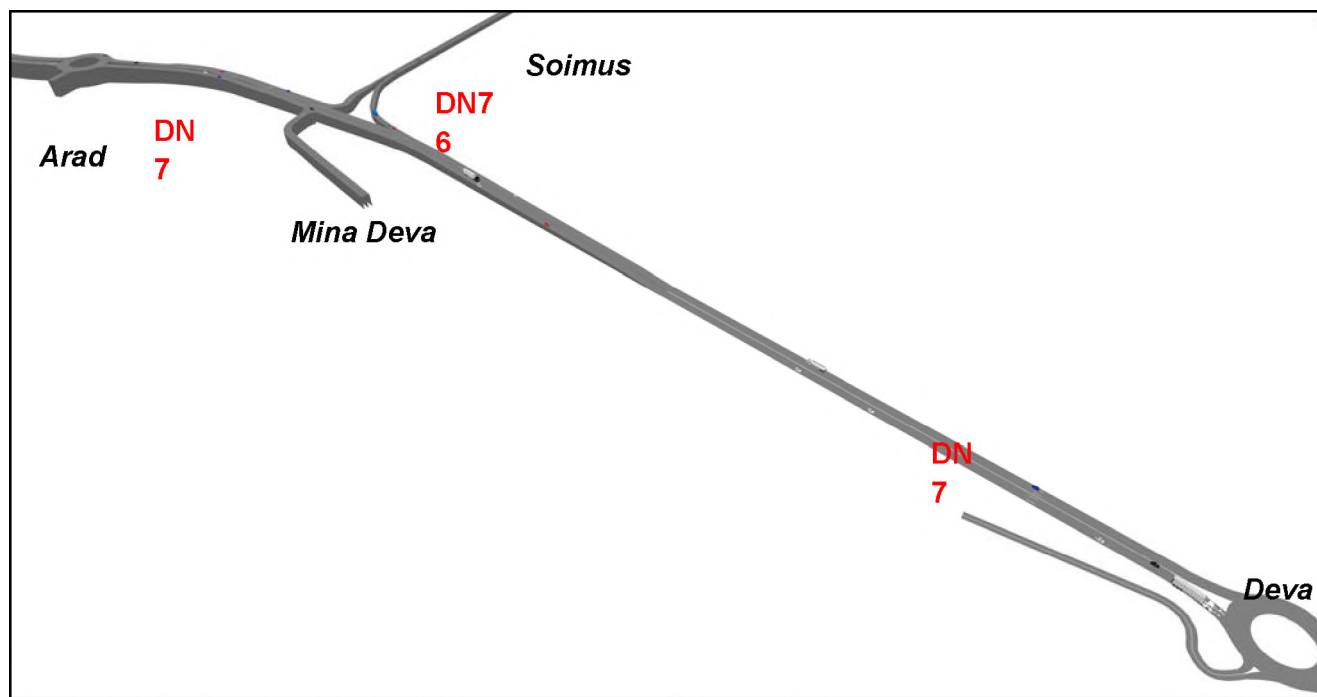
S-a avut in vedere inscrierea lucrarilor proiectate in ampriza existenta a DN7, fara a afecta zona caii ferate C.F.200 Deva-Arad. Acest lucru se poate realiza prin devierea DN7 spre stanga, pe o lungime de cca. 300m.

Deasemeni, la km 394+640, pentru realizarea intersectiei giratorii, se va devia DN7 spre dreapta pe o lungime de cca. 300m, pentru a nu afecta incinta unitatii militare. Unitatea militara va avea acces direct in aceasta intersectie giratorie.

Mina Deva isi va pastra intrarea din DN7 (km 394+340), prin accesul existent de pe partea stanga, in sensul kilometrajului, iar iesirea se va realiza in apropierea intersectiei giratorii de la km 393+500, prin viraj de dreapta.

Lucrarile de sustinere a taluzurilor dreapta sens giratoriu Deva constau in:

- Lucrari de sustinere cu pereti din piloti forati cu diametrul de 1.20 m. Elevatia pilotilor are o inaltime variabila, intre 3.00 si 7.00 m. Lungimea pilotilor variaza intre 9.00 si 25.00 m. Pentru inaltimi mari ale elevatiei structurile sunt prevazute cu grinzi de solidarizare.
- ziduri de sprijin pentru inaltimi elevatie pana la 3.00... 4.00 m pentru debleu.
- Lucrari de taluzare a versantului debleu. Acestea sunt prevazute in zonele cu inaltimi mari ale debleului.
- un sistem de colectare a apelor pluviale de deasupra sprijinirilor si evacuarea lor spre vaile adiacente si santul DN 7.



Figură 2-11 Amenajare intersectie – Varianta 2 (vizualizare schita 3D)

Varianta 3

Proiectul presupune denivelarea virajului de stanga pe relatia Soimus – Deva (DN76 – DN7) al intersectiei existente si realizarea a doua intersectii giratorii, in locul intoarcerilor existente pe DN7.

Bretea de viraj stanga, pe relatia Soimus – Deva (DN76 – DN7), se desprinde din DN76 la km 0+100, traverseaza DN7 denivelat printr-un pasaj inferior, revenind in DN7 la km 394+150 prin viraj de dreapta. Bretea va fi unidirectionala formata dintr-o singura banda de circulatie.

Intersectiile giratorii vor avea raza interioara de 14.00m si raza exterioara de 25.00m, calea inelara cu 2 benzi de circulatie avand latimea de 11.00m (2x5.50m).

S-a avut in vedere inscrierea lucrarilor proiectate in ampriza existenta a DN7, fara a afecta zona caii ferate C.F.200 Deva-Arad. Acest lucru se poate realiza prin devierea DN7 spre stanga, pe o lungime de cca. 300m.

Deasemeni, la km 394+640, pentru realizarea intersectiei giratorii, se va devia DN7 spre dreapta pe o lungime de cca. 300m, pentru a nu afecta incinta unitatii militare. Unitatea militara va avea acces direct in aceasta intersectie giratorie.

Mina Deva isi va pastra intrarea din DN7 (km 394+340), prin accesul existent de pe partea stanga, in sensul kilometrajului, iar iesirea se va realiza in apropierea intersectiei giratorii de la km 393+500, prin viraj de dreapta.

Pasaj inferior pe bretea Soimus-Deva km 0+97.88-km 0+152.88

Drumul national nr. 7, in dreptul km 394+300 supratreverseaza bretea Soimus-Deva, sub un unghi de $\approx 90^\circ$, pe un pasaj inferior din beton armat si beton precomprimat. In plan, la intrarea in pasaj, structura este amplasata intr-o curba cu raza de 41.000 m, dupa care se continua cu o curba cu raza de 29.00 m.

Pasajul inferior va fi realizata in situ, va avea o lungime de 55.00 m si va asigura un gabarit pe inaltime peste bretea de 5.00m.

Ca schemă statică, structura este grinda simplu rezemata si continuizata la nivelul placii de suprabetonare.

Suprastructura pasajului inferior este alcatuita din 92 de grinzi prefabricate, astfel:

48 grinzi prefabricate de tip "T intors", precomprimate, cu armatura preintinsa cu inaltimea de 0.42m si cu lungimea de 8.50 m asezate joantiv;

44 grinzi prefabricate de tip "T intors", precomprimate, cu armatura preintinsa cu inaltimea de 0.42m si cu lungimea de 9.00 m, asezate joantiv;

Placa de suprabetonare, va realiza legatura transversala dintre grinzi cat si realizarea nodurilor dintre rigla si stalpi. Placa de suprabetonare are o grosime minima de 14cm si este alcatuita din beton C30/37.

Peretii pasajului sunt alcatuiti din piloti forati de diametru mare $\varnothing 1.20$ m, din beton armat C25/30 si placati cu beton C25/30 de 10 cm grosime. Pilotii sunt solidarizati la partea superioara cu rigle din beton armat C25/30, pe care reazema grinzile prefabricate.

Calea pe structura este alcatuita din:

sistemul rutier al D.N 7

umplutura

1 cm - hidroizolatie

Lucrarile de sustinere a taluzurilor accesului stanga pe directia DN 76 – DN 7 spre Deva constau in:

- Lucrari de sustinere cu pereti din piloti forati cu diametrul de 1.20 m. Elevatia pilotilor are o inaltime variabila, intre 3.00 si 7.00 m. Lungimea pilotilor variaza intre 9.00 si 25.00 m. Pentru inaltime mari ale elevatiei structurile sunt prevazute cu grinzi de solidarizare.

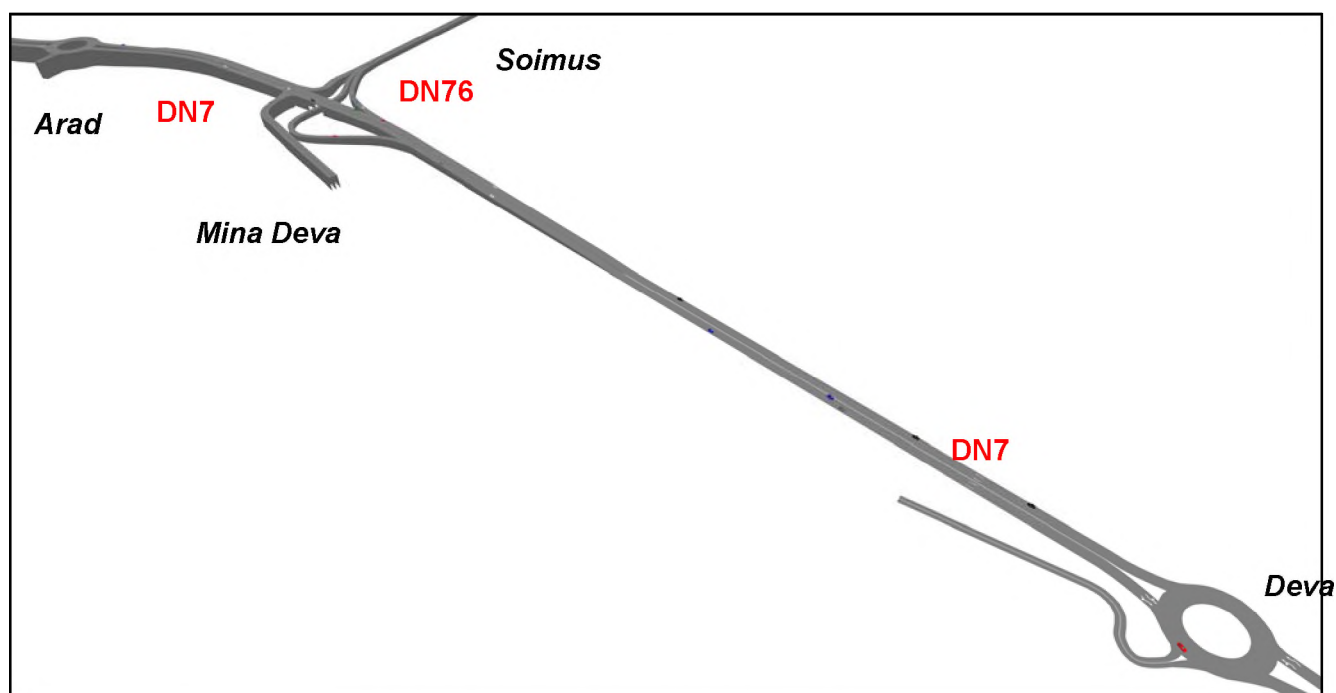
- ziduri de sprijin pentru inaltime elevatie pana la 3.00... 4.00 m pentru debleu/rambleu.

- Lucrari de taluzare a versantului debleu. Acestea sunt prevazute in zonele cu inaltime mari ale debleului.

- un sistem de colectare a apelor pluviale si evacuarea lor spre vaile adiacente si santul DN 7.

Lucrarile de sustinere a taluzurilor dreapta sens giratoriu Deva constau in:

- Lucrari de sustinere cu pereti din piloti forati cu diametrul de 1.20 m. Elevatia pilotilor are o inaltime variabila, intre 3.00 si 7.00 m. Lungimea pilotilor variaza intre 9.00 si 25.00 m. Pentru inaltimi mari ale elevatiei structurile sunt prevazute cu grinzi de solidarizare.
- ziduri de sprijin pentru inaltimi elevatie pana la 3.00... 4.00 m pentru debleu.
- Lucrari de taluzare a versantului debleu. Acestea sunt prevazute in zonele cu inaltimi mari ale debleului.
- un sistem de colectare a apelor pluviale de deasupra sprijinirilor si evacuarea lor spre vaile adiacente si santul DN 7.



Figură 2-12 Amenajare intersecție – Varianta 3 (vizualizare schita 3D)

3 Prognoza traficului

3.1 Tendințe de creștere la nivel național

Traficul rutier în România pe ansamblul rețelei de drumuri naționale și autostrăzi a crescut de la o valoare MZA de 3077, în 1990 la 5441 în 2010 (Figura 3.1). Imediat după 1990, când au fost anulate restricțiile referitoare la utilizarea drumurilor pentru transportul de mărfuri pe distanțe mai mari de 50 km și combustibilul și autoturismele au devenit mai accesibile, s-a produs o creștere rapidă a traficului.

Între 1995 și 2000 s-a înregistrat o stagnare a traficului rutier mediu. Această stagnare s-a înregistrat datorită creșterii motorizării, în ciuda scăderii PIB-ului. În perioada următoare, din 2000 până în 2005 s-a produs însă o creștere importantă, bazată pe creșterea mare a PIB.

Traficul rutier de pe drumurile naționale și autostrăzi a înregistrat o creștere medie de 1.89% pe an între 1990 și 2000, și de 3.91% pe an din 2000 până în 2010. Conform datelor primite de la CESTRIN se estimează că traficul rutier va crește cu o rată similară, ajungând la o medie pe rețea de 8030 vehicule fizice (MZA) în 2020.

În figura următoare se prezintă evoluția traficului mediu pe rețeaua de drumuri publice în perioada 1990 – 2035, conform datelor furnizate de CESTRIN.

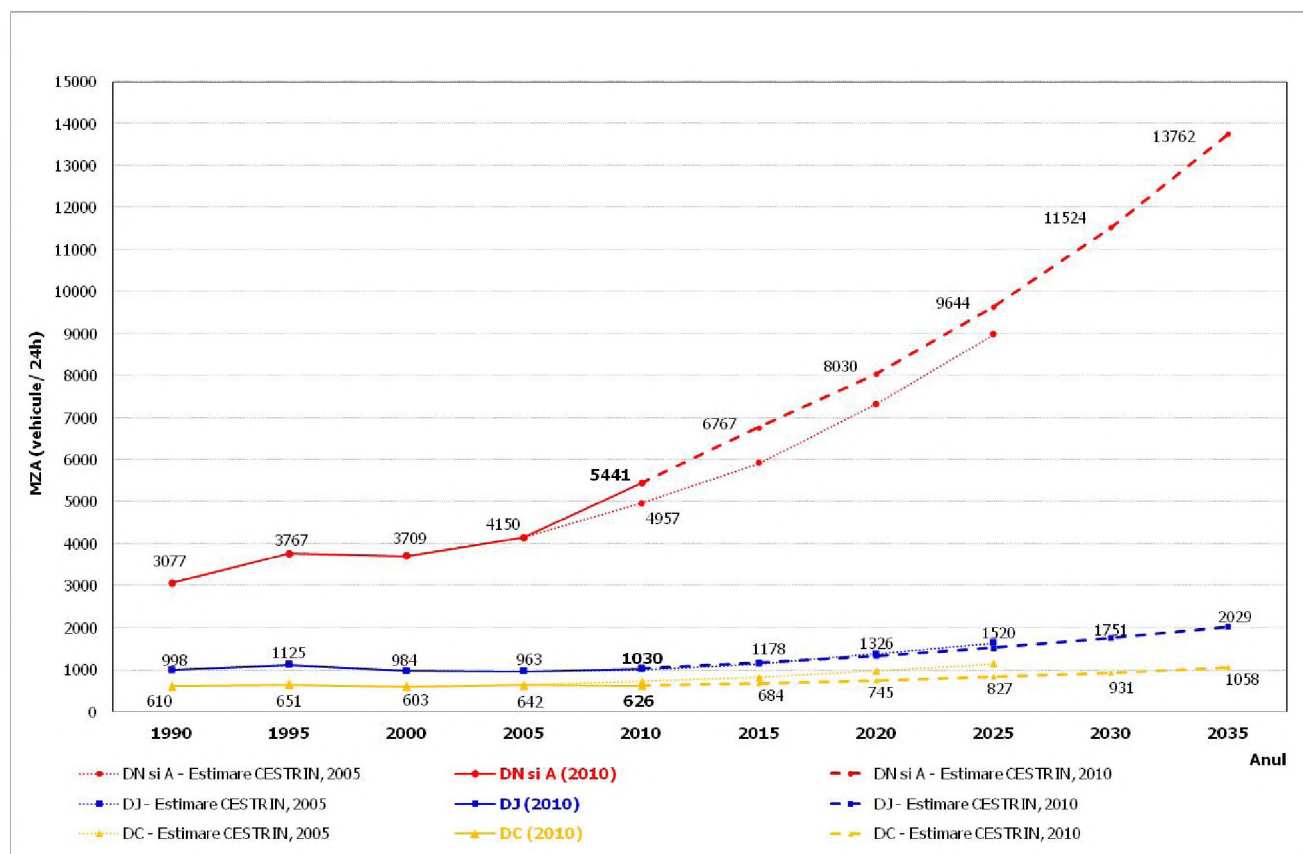


Figura 3.1 Evoluția traficului mediu pe rețeaua de drumuri publice în perioada 1990-2035, conform estimării CESTRIN

3.2 Scenariul de creștere aplicat

Având în vedere variațiile traficului înregistrate în intervalul 2010-2015, se recomandă aplicarea scenariului de creștere pesimist (minim) determinat ulterior desfășurării Recensământului Național de Circulație 2010. Ratele de creștere pentru intervalul 2010-2035, pentru rețeaua de drumuri naționale europene, sunt prezentate în tabelul următor.

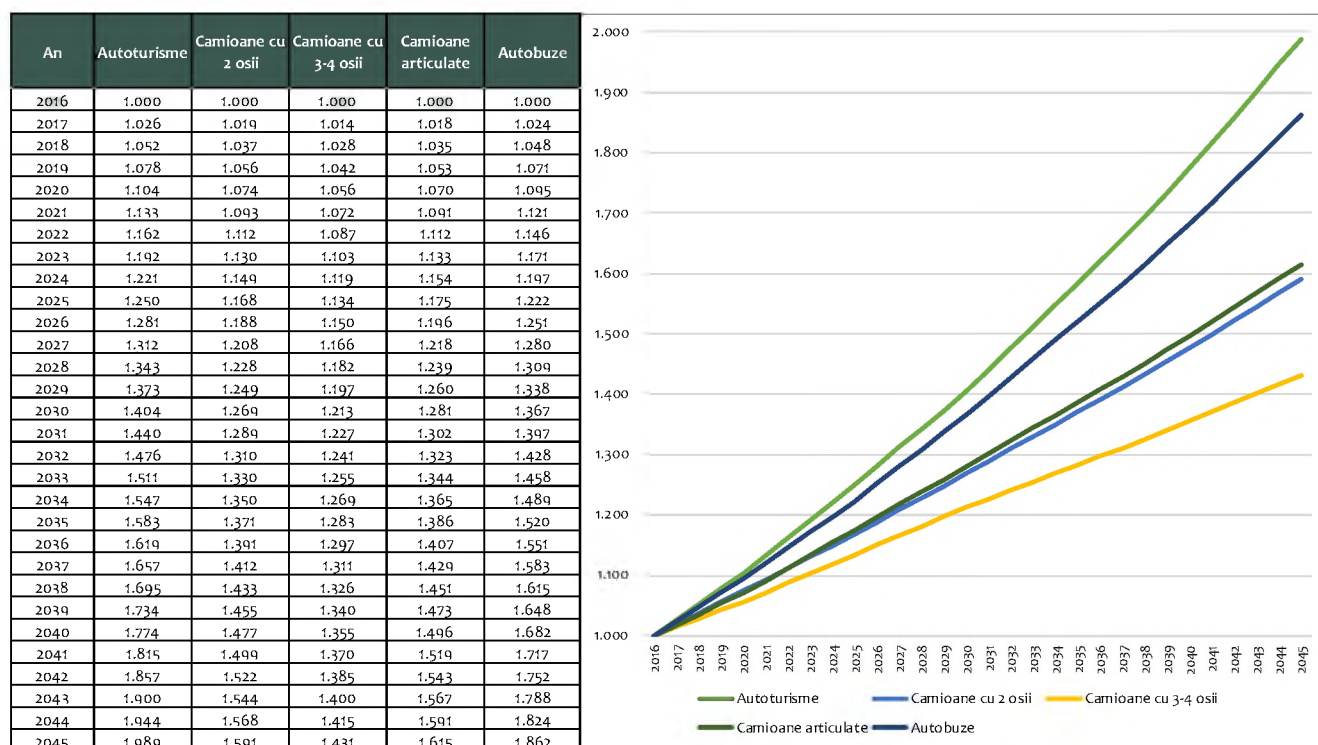
Tabel 3-1. Scenariul de creștere minim, rețeaua de drumuri naționale europene (2010-2035)

An	Biciclete, motociclete	Autoturisme	Microbuze	Autocamionete	Autocamioane și derivate cu 2 osii	Autocamioane și derivate cu 3-4 osii	Autovehicule articulate	Autobuze	Tractoare cu/fără remorcă veh. speciale	Autocamioane cu remorci (tren rutier)	Vehicule cu tracțiune animală	Total vehicule
2010	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
2015	0.89	1.20	1.18	1.16	1.16	1.13	1.12	1.15	1.07	1.09	0.35	1.20
2020	0.79	1.36	1.30	1.26	1.27	1.21	1.22	1.29	1.15	1.18	0.13	1.36
2025	0.70	1.54	1.44	1.36	1.38	1.30	1.34	1.44	1.21	1.28	0.04	1.54
2030	0.62	1.73	1.58	1.55	1.50	1.39	1.46	1.61	1.28	1.38	0.02	1.73
2035	0.55	1.95	1.73	1.76	1.62	1.47	1.58	1.79	1.35	1.48	0.01	1.94

Sursa: AND 584-2012

Ratele de creștere au fost translatate la nivelul anului de baza 2016 și extrapolate pentru intervalul 2036-2045, conform tabelului următor.

Tabel 3-2. Scenariul de creștere a traficului aplicat (2016-2045)



Astfel, pentru intervalul 2016-2020, ratele de creștere pentru categorii de vehicule utilizate în cadrul studiului de față, vor fi:






- Autoturisme: 10,4%
- Camioane cu 2 osii: 7,4%
- Camioane cu 3-4 osii: 5,6%

- Camioane articulate: 7%
- Autobuze: 9,5%

3.3 Valori de trafic pentru perioada de perspectivă 2016-2045

Valorile de trafic aferente anilor de perspectivă 2016, 2018, 2020, 2030, 2033, 2038, 2040 și 2045 sunt prezentate în tabelele următoare.

Tabel 3-3. Valori de trafic, anul de perspectivă 2016 (valori MZA)






Cod	Relatie						Total vehicule fizice	Vehicule etalon autoturisme
		Autoturisme	Camioane cu 2 osii	Camioane cu 3-4 osii	Vehicule articulate	Autobuze		
A1	relația directă Arad-Deva (DN7)	4,524	310	106	1,405	175	6,520	10,919
A2	relația directă Deva-Arad (DN7)	4,724	567	182	1,941	126	7,540	13,704
A3	U-turn	2,857	12	35	224	32	3,160	3,837
B1	relația directă Arad-Deva (DN7)	7,603	322	141	1,407	207	9,680	14,202
B2	relația directă Deva-Arad (DN7)	3,984	116	43	2,201	86	6,430	12,300
B3	acces autostradă	3,726	158	59	548	109	4,600	6,459
B4	acces DN7 de pe autostradă	3,171	250	93	691	64	4,270	6,609
C1	relația directă Arad-Deva (DN7)	5,872	78	76	639	65	6,730	8,655
C2	relația directă Deva-Arad (DN7)	7,079	78	48	778	97	8,080	10,359
C3	U-turn	2,095	153	51	558	93	2,950	4,791

După reamenajarea intersecției, fluxurile de trafic se vor reconfigura. Astfel, valorile de trafic vor fi reprezentate sub forma de curenți de trafic între cele trei zone generatoare de trafic, respectiv 1 (Arad), 2 (Deva) și 3 (Autostrada).








Figura 3.2 Codificarea relatiilor de trafic după reamenajarea intersecției






Tabel 3-4. Valori de trafic, anul de perspectivă 2018 (valori MZA)

Prognoza traficului pentru anul		2018					valori MZA	
Cod relatie trafic	Relatie						Total vehicule fizice	Vehicule etalon autoturisme
		Autoturisme	Camioane cu 2 osii	Camioane cu 3-4 osii	Vehicule articulate	Autobuze		
1-2	Arad - Deva	2,767	41	145	57	14	3,025	3,468
1-3	Arad - Giratie Soimus	1,318	21	56	22	11	1,429	1,617
2-1	Deva - Arad	2,662	47	74	37	38	2,858	3,190
2-3	Deva - Giratie Soimus	1,681	8	19	300	6	2,014	2,814
3-1	Giratie Soimus - Arad	385	14	14	44	4	462	621
3-2	Giratie Soimus - Deva	1,622	18	20	170	18	1,848	2,356






Tabel 3-5. Valori de trafic, anul de perspectivă 2020 (valori MZA)

Prognoza traficului pentru anul		2020					valori MZA	
Cod relatie trafic	Relatie						Total vehicule fizice	Vehicule etalon autoturisme
		Autoturisme	Camioane cu 2 osii	Camioane cu 3-4 osii	Vehicule articulate	Autobuze		
1-2	Arad - Deva	2,904	42	149	59	14	3,169	3,626
1-3	Arad - Giratie Soimus	1,383	22	58	23	11	1,497	1,692
2-1	Deva - Arad	2,793	49	76	39	40	2,996	3,340
2-3	Deva - Giratie Soimus	1,764	9	19	310	7	2,109	2,935
3-1	Giratie Soimus - Arad	404	14	14	46	5	483	648
3-2	Giratie Soimus - Deva	1,702	19	20	175	19	1,936	2,461






Tabel 3-6. Valori de trafic, anul de perspectivă 2030 (valori MZA)

Prognoza traficului pentru anul		2030					valori MZA	
Cod relatie trafic	Relatie						Total vehicule fizice	Vehicule etalon autoturisme
		Autoturisme	Camioane cu 2 osii	Camioane cu 3-4 osii	Vehicule articulate	Autobuze		
1-2	Arad - Deva	3,694	50	171	71	18	4,004	4,541
1-3	Arad - Giratie Soimus	1,759	26	67	28	14	1,893	2,122
2-1	Deva - Arad	3,553	57	88	46	49	3,794	4,201
2-3	Deva - Giratie Soimus	2,244	10	22	371	8	2,656	3,643
3-1	Giratie Soimus - Arad	514	17	17	55	6	608	804
3-2	Giratie Soimus - Deva	2,166	22	23	210	24	2,445	3,073






Tabel 3-7. Valori de trafic, anul de perspectivă 2033 (valori MZA)

Prognoza traficului pentru anul		2033					valori MZA	
Cod relatie trafic	Relatie						Total vehicule fizice	Vehicule etalon autoturisme
		Autoturisme	Camioane cu 2 osii	Camioane cu 3-4 osii	Vehicule articulate	Autobuze		
1-2	Arad - Deva	3,976	52	177	74	19	4,299	4,859
1-3	Arad - Giratie Soimus	1,894	27	69	29	15	2,034	2,272
2-1	Deva - Arad	3,824	60	91	49	53	4,076	4,503
2-3	Deva - Giratie Soimus	2,415	11	23	389	9	2,847	3,883
3-1	Giratie Soimus - Arad	553	18	17	58	6	652	857
3-2	Giratie Soimus - Deva	2,331	23	24	220	25	2,624	3,283






Tabel 3-8. Valori de trafic, anul de perspectivă 2035 (valori MZA)

Prognoza traficului pentru anul		2035					valori MZA	
Cod relatie trafic	Relatie						Total vehicule fizice	Vehicule etalon autoturisme
		Autoturisme	Camioane cu 2 osii	Camioane cu 3-4 osii	Vehicule articulate	Autobuze		
1-2	Arad - Deva	4,164	54	181	77	20	4,496	5,070
1-3	Arad - Giratie Soimus	1,983	28	70	30	16	2,127	2,372
2-1	Deva - Arad	4,005	62	93	50	55	4,265	4,704
2-3	Deva - Giratie Soimus	2,530	11	23	401	9	2,974	4,043
3-1	Giratie Soimus - Arad	579	18	18	59	7	681	893
3-2	Giratie Soimus - Deva	2,441	24	24	227	26	2,743	3,423






Tabel 3-9. Valori de trafic, anul de perspectivă 2038 (valori MZA)

Prognoza traficului pentru anul		2038					valori MZA	
Cod relatie trafic	Relatie						Total vehicule fizice	Vehicule etalon autoturisme
		Autoturisme	Camioane cu 2 osii	Camioane cu 3-4 osii	Vehicule articulate	Autobuze		
1-2	Arad - Deva	4,459	57	187	80	21	4,804	5,403
1-3	Arad - Giratie Soimus	2,124	29	73	31	17	2,273	2,529
2-1	Deva - Arad	4,289	65	96	52	58	4,560	5,020
2-3	Deva - Giratie Soimus	2,709	11	24	420	10	3,174	4,293
3-1	Giratie Soimus - Arad	620	19	18	62	7	726	948
3-2	Giratie Soimus - Deva	2,614	25	25	238	28	2,930	3,642

Tabel 3-10. Valori de trafic, anul de perspectivă 2040 (valori MZA)

Prognoza traficului pentru anul		2040					valori MZA	
Cod relatie trafic	Relatie						Total vehicule fizice	Vehicule etalon autoturisme
		Autoturisme	Camioane cu 2 osii	Camioane cu 3-4 osii	Vehicule articulate	Autobuze		
1-2	Arad - Deva	4,667	58	192	83	22	5,022	5,636
1-3	Arad - Giratie Soimus	2,223	30	74	32	17	2,377	2,640
2-1	Deva - Arad	4,489	67	98	54	61	4,768	5,242
2-3	Deva - Giratie Soimus	2,835	12	25	433	10	3,315	4,468
3-1	Giratie Soimus - Arad	649	19	19	64	7	759	987
3-2	Giratie Soimus - Deva	2,736	26	26	245	29	3,062	3,796

Tabel 3-11. Valori de trafic, anul de perspectivă 2045 (valori MZA)

Prognoza traficului pentru anul		2045					valori MZA	
Cod relatie trafic	Relatie						Total vehicule fizice	Vehicule etalon autoturisme
		Autoturisme	Camioane cu 2 osii	Camioane cu 3-4 osii	Vehicule articulate	Autobuze		
1-2	Arad - Deva	5,231	63	202	89	24	5,610	6,268
1-3	Arad - Giratie Soimus	2,491	33	79	35	19	2,656	2,938
2-1	Deva - Arad	5,032	72	103	58	67	5,333	5,843
2-3	Deva - Giratie Soimus	3,178	13	26	468	11	3,696	4,940
3-1	Giratie Soimus - Arad	728	21	20	69	8	846	1,091
3-2	Giratie Soimus - Deva	3,067	28	27	265	32	3,419	4,212

3.4 Determinarea traficului de calcul

Dimensionarea straturilor unei structuri rutiere presupune evidentierea în prealabil a traficului vehiculelor cu sarcina mai mare de 3,5 t (autocamioane și derivate cu 2 osii, autocamioane și derivate cu 3 și 4 osii, autovehicule articulate, autobuze, trenuri rutiere).

În vederea determinării traficului de calcul necesar dimensionării structurii rutiere, volumul de trafic obținut în urma simularilor la diferite orizonturi de timp a fost exprimat, la nivel MZA, în vehicule etalon osii standard 115 kN.

Volumul de trafic de calcul a fost stabilit conform "Normativului pentru determinarea traficului de calcul pentru proiectarea drumurilor din punct de vedere al capacității portante și al capacității de circulație", indicativ AND 584-2012.

Acesta se determină cu următoarea relație :

$$N_c = 365 \times 10^{-6} \times P_p \times C_{rt} \times 0,5 \times (M_{ZASi} + M_{ZASF})$$

unde :

- 365 - numărul de zile calendaristice dintr-un an;
- P_p perioada de perspectivă de 15 ani (20182-2033);
- C_{rt} coeficient de repartitie transversala a traficului pe banda cea mai solicitata
 - (0.50 pentru drum cu doua benzi și doua sensuri de circulație);
 - (0.45 pentru autostrazi cu 2x2 benzi de circulație)
- M_{ZASi} intensitatea medie zilnica anuala a traficului exprimata în osii standard de 115 kN/24 ore, la începutul perioadei de perspectivă, anul 20183; M_{ZASF} intensitatea medie zilnica anuala a traficului exprimata în osii standard de 115 kN/24 ore, la sfârșitul perioadei de perspectivă, anul 2033;

Coeficienții de echivalare la osii standard sunt derivați din tabelul următor și au valorile de 0.1 pentru categoria LT, 0.7 pentru categoria MT, 0.6 pentru BUS și 0.9 pentru categoria HT.

Tabel 3-12. Coeficienți medii de echivalare a vehiculelor fizice în osii de 115 kN

Tipuri de structuri rutiere	Grupa de vehicule					
	Cam cu 2 osii (LT)	Cam. cu 3-4 osii (MT)	Veh artic (HT)	Autobuze (BUS)	Tractoare	Tren rutier
Suple și semirigide	0.1	0.7	0.9	0.6	0.1	1.0
Ranforsari structuri rutiere suple și semirigide	0.1	0.8	1.1	0.6	0.1	1.2
Rigide	0.2	2.6	1.5	2.0	0.2	1.4

² Se presupune ca lucrarile de reconfigurare a intersecției vor fi finalizate în cursul anului 2018, prin umare acesta va coincide și cu primul an de operare

³ Idem

Tabel 3-13. Clasele de trafic pentru drumurile publice interurbane

Clase de trafic drumuri CD155-2001 (osii 115kN)	
Volum trafic Nc (m.o.s.)	Clasa de trafic
<0.03	Foarte usor
0.03	Usor
0.1	Mediu
0.3	Greu
1	Foarte greu
3	Exceptional
10	

Volumul de trafic de calcul stabilit pe baza "Normativului pentru determinarea traficului de calcul pentru proiectarea drumurilor din punct de vedere al capacitatii portante si a capacitatii de circulatie" indicativ AND 584/2012 este prezentat, pentru segmentele reprezentative ale intersecției, in tabelul urmator.

Tabel 3-14. Determinarea traficului de calcul pentru dimensionarea sistemelor rutiere

An	Camioane 2 osii	Camioane 3-4 osii	Vehicule articulate	Autobuze	Osii 115 kN		Trafic de calcul pe perioade intermediare		
					sisteme suple si semirigide	ranforsari sisteme suple si semirigide	sisteme suple si semirigide	ranforsari sisteme suple si semirigide	
2018	149	328	630	91	867	1,026			
2020	155	337	652	96	896	1,060	0.322	0.381	
2025	168	362	716	107	979	1,158	0.855	1.012	
2030	183	388	780	119	1,063	1,258	0.932	1.102	
2033	191	401	819	127	1,113	1,317	0.596	0.705	
Trafic de calcul (m.o.s.) pentru perioada de perspectiva 2018-2033:							2.704	3.200	
Clasa de trafic:							foarte greu		

Intersecția se încadrează în clasa de trafic „foarte greu”, traficul de calcul pentru dimensionarea sistemelor rutiere fiind de 2,7 m.o.s. (perioade perspectivă 2018-2033), pentru sistem rutier suplu nou.

4 Analiza de capacitate a intersecțiilor. Microsimularea traficului

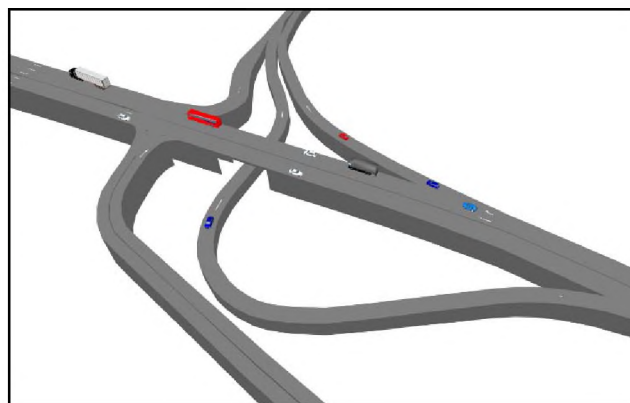
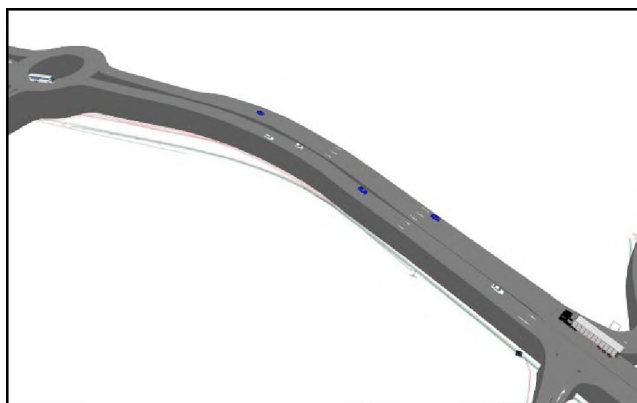
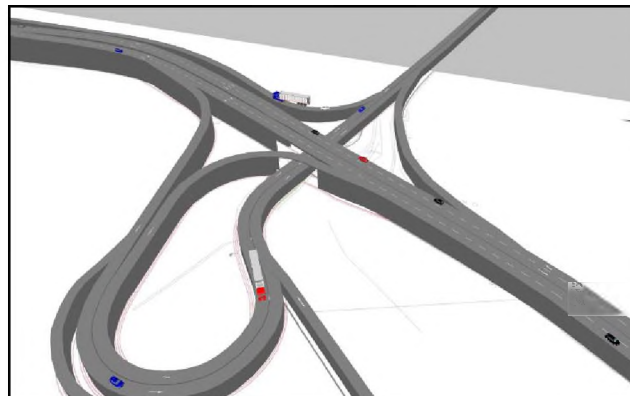
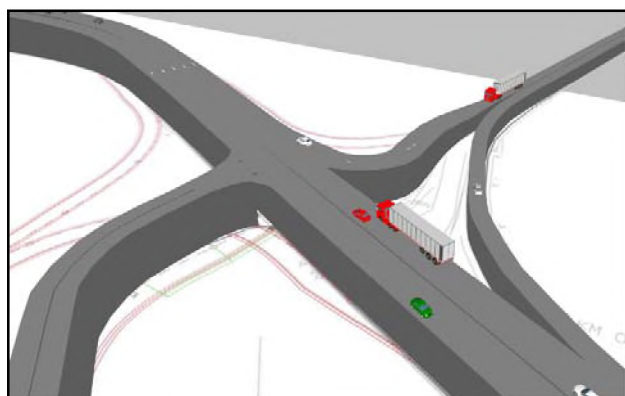
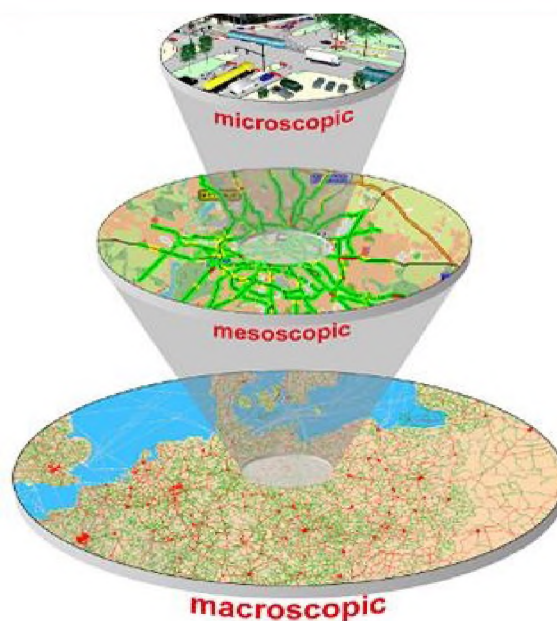
4.1 Descrierea modelului de microsimulare a traficului

A fost elaborat un program de microsimulare a traficului rutier în intersecția DN7-DN76, realizat cu ajutorul pachetului software PTV Vissim.

PTV Vissim reprezintă un pachet software de simulare microscopică multimodală a fluxurilor de trafic, dezvoltat de către compania germană PTV AG. Numele acestuia este derivat de la „Verkehr In Städten – SIMulationsmodell” – care înseamnă „trafic în orașe – model de simulare”.

Simularea microscopică sau microsimularea înseamnă că fiecare entitate (autoturism, tren, persoană, etc) este simulată în mod individual. Modelul care guvernează mișcarea și interacțiunea dintre vehicule a fost dezvoltat de către Rainer Wiedemann în 1974 la Universitatea Karlsruhe, Germania.

În continuare sunt atașate câteva imagini extrase din programul de microsimulare a circulației, elaborat pentru studiul de față. Pe rețeaua modelată (reprezentată cu gri) se pot observa vehiculele aflate în deplasare.



Figură 4-1 Microsimulare traficului (extrase)

Programul de microsimulare a circulației va furniza următorii indicatori de performanță a circulației:

- Nivelul de Serviciu
- Întârzierea medie pe vehicul, în secunde

Determinarea nivelului de serviciu (LOS) se face conform tabelului urmator. Nivelul de Serviciu este masura prin care se evalueaza performanta / caracteristicile de operare a unei intersectii sau a unui segment de drum.

Tabel 4-1 Determinarea nivelului de serviciu

Nivel de serviciu	Întârzieri de control (sec/veh)
A	< 10
B	10-20
C	20-35
D	35-55
E	55-80
F	> 80

Tabel 4-2 Caracterizarea nivelului de serviciu

Nivel de serviciu

A	Circulație fluentă, fără cozi de așteptare, viteză liberă de circulație
B	Circulație fluentă, fără cozi de așteptare, viteză mai redusă
C	Circulație acceptabilă, posibilități pentru formarea cozilor de așteptare, viteză mai redusă
D	Circulație acceptabilă, cozi de așteptare reduse, viteză redusă
E	Circulație dificilă, cozi de așteptare permanente, viteză redusă
F	Circulație foarte dificilă, cozi de așteptare permanente, viteză redusă, opriri multiple

4.2 Analiza situației existente (2016)

La nivelul anului curent, 2016, intersecția dintre DN76 și DN7, se realizează printr-o intersecție de tip „T”. Intersectarea celor două drumuri se face într-o rampă cu declivitate pronunțată, astfel încât virajele de stânga nu au putut fi asigurate. În această intersecție se pot efectua doar virajele de dreapta și de mers înainte, sensurile de mers de pe DN7 fiind separate prin parapet median de protecție:



stanga nu au putut fi asigurate. În această intersecție se pot efectua doar virajele de dreapta și de mers înainte, sensurile de mers de pe DN7 fiind separate prin parapet median de protecție:

- dinspre Deva spre Soimus / Arad (viraj dreapta)
- dinspre Soimus spre Arad (viraj dreapta)
- relația directă Arad – Deva.

Figură 4-2 Amenajare actuală intersecție DN7 – DN76

Pentru efectuarea virajelor de stânga (Arad – Soimus, Soimus – Arad) se utilizează două puncte de întoarcere amplasate pe DN7, în amonte și în aval de această intersecție.

Tabel 4-3. Analiza întârzierilor în configurația actuală la nivelul anului 2016 (tronsonul de autostradă Lugoj-Deva nu este dat în exploatare)

Întârziere																	
Intersecție DN76 - DN7	Brat	Mișcare	Simulare										NdS (LOS)	Medie (s)	Deviație standard (s)	Min (s)	Max (s)
			1		2		3		4		5						
			Întârziere (s)	Volum	Întârziere (s)	Volum	Întârziere (s)	Volum	Întârziere (s)	Volum	Întârziere (s)	Volum					
Punct întoarcere: Arad	dinspre Arad	Înainte	53.9	570	47.2	649	83.5	605	96.8	604	109.7	592		77.9	59.6	0	310
	Total		53.9	570	47.2	649	83.5	605	96.8	604	109.7	592		77.9	59.6	0	310
	dinspre Arad	Întoarcere	18.8	299	20.4	283	18	307	17	306	21.2	316		19.1	18.6	0.2	162
	dinspre Deva	Înainte	16.7	695	16.6	691	15.7	747	16.2	699	17.9	719		16.6	12.1	0.6	138
	Total		17.3	994	17.7	974	16.4	1054	16.4	1005	18.9	1035		17.3	14.4	0.2	162
Total			30.6	1564	29.5	1623	40.9	1659	46.6	1609	51.9	1627		40	48.1	0	310
Punct întoarcere: Deva	dinspre Arad	Întoarcere	5.2	281	7.6	301	6.3	280	6	283	6.5	266		6.3	5.8	0	62.4
	Total		4.5	575	6.3	611	5.1	620	5.3	608	5.4	626		5.3	5.9	0	92
	dinspre Deva	Înainte	96.5	783	107.3	761	31.6	814	127.5	776	52.1	783		82.4	65.6	0	300
	Total		96.5	783	107.3	761	31.6	814	127.5	776	52.1	783		82.4	65.6	0	300
	Total			48.6	1639	52.5	1673	17.9	1714	62.3	1667	27.4	1675		41.6	59.1	0
Intersecție DN76 - DN7	dinspre Arad	Înainte	0.2	867	0.2	929	0.2	908	0.2	906	0.2	904		0.2	0.4	0	4.1
	Total		0.2	867	0.2	929	0.2	908	0.2	906	0.2	904		0.2	0.4	0	4.1
	dinspre Soimus	Dreapta	4.1	409	11.9	388	4.2	432	4.1	422	4.7	444		5.7	11.9	0	139
	Total		4.1	409	11.9	388	4.2	432	4.1	422	4.7	444		5.7	11.9	0	139
	dinspre Deva	Înainte	3.1	599	3.5	615	2.1	638	2.5	605	3.5	615		3	5.1	0	64
	Total		0.7	456	0.7	433	0.6	445	0.7	442	0.6	420		0.7	1.4	0	41.6
	Total		2.1	1055	2.3	1048	1.5	1083	1.7	1047	2.3	1035		2	4.1	0	64
Total			1.7	2331	3.1	2365	1.5	2423	1.6	2375	2	2383		2	6	0	139

Sursa: Analiza Proiectantului asupra rezultatelor modelului de microsimitare a circulației

La nivelul anului de baza, 2016, rezultatele microsimularii de trafic arata ca Nivelurile de Serviciu, ale celor doua puncte de intoarcere fiind **D**. Pentru zona efectiva de intersectie a celor drumuri, in care pot fi realizate doar virajele de dreapta, intarzierea este minima, astfel incat este asigurat nivelul de serviciu **A**.

In configuratia actuala a punctelor de intoarcere, durata medie de efectuare a manevrei de intoarcere a vehiculelor lungi (vehicule articulate, autobuze, etc.) este de circa 10-12 secunde, iar pentru vehiculele mici, o intoarcere dureaza circa 5 secunde. Avand in vedere duratele medii de efectuare a acestor manevre, se pot estima urmatoarele:

- o Fluxurile de pe relatia Deva – Arad / Soimus sunt blocate de virajele de intoarcere circa 4.1 h / zi.
- o Fluxurile de pe relatia Arad / Soimus – Deva sunt blocate de virajele de intoarcere circa 4.8 h / zi.

Tabel 4-4. Analiza intarzierilor in configuratia actuala – la nivelul anului 2018 (se estimeaza ca tronsonul de autostrada Lugoj-Deva va fi dat in exploatare)

Intarziere																	
Intersectie DN76 - DN7	Brat	Miscare	Simulare										NdS (LOS)	Medie (s)	Deviatie standard (s)	Min (s)	Max (s)
			1		2		3		4		5						
			Intarziere (s)	Volum	Intarziere (s)	Volum	Intarziere (s)	Volum	Intarziere (s)	Volum	Intarziere (s)	Volum					
Punct intoarcere: Arad	dinspre Arad	Inainte	8.5	398	10.5	444	13.3	436	9.9	462	11.5	449		10.8	13.5	0	89.8
		Total	8.5	398	10.5	444	13.3	436	9.9	462	11.5	449		10.8	13.5	0	89.8
	dinspre Deva	Intoarcere	6.1	159	6.5	174	7	177	7.1	180	6.9	186		6.7	4.6	0	28.1
		Inainte	5.5	323	6.2	304	6.6	340	6.9	327	7.1	334		6.5	4.8	0.1	37.9
		Total	5.7	482	6.3	478	6.7	517	7	507	7	520		6.6	4.8	0	37.9
		Total	7	880	8.3	922	9.7	953	8.4	969	9.1	969	A	8.5	10.1	0	89.8
Punct intoarcere: Deva	dinspre Arad	Intoarcere	2.9	138	3.4	159	3.4	142	3.7	145	3.2	132		3.3	3.5	0	26.8
		Inainte	2.6	408	2.6	451	2.8	457	2.4	482	2.4	487		2.5	2.9	0	48.4
		Total	2.7	546	2.8	610	2.9	599	2.7	627	2.6	619		2.7	3.1	0	48.4
	dinspre Deva	Intoarcere	9.8	496	10	474	12.6	500	9.6	496	7.9	468		10	10.6	0	89.8
		Total	9.8	496	10	474	12.6	500	9.6	496	7.9	468		10	10.6	0	89.8
		Total	6.1	1042	5.9	1084	7.3	1099	5.7	1123	4.9	1087	A	6	8.3	0	89.8
Intersectie DN76 - DN7	dinspre Arad	Inainte	0.1	555	0.1	617	0.1	609	0.1	638	0.1	631		0.1	0.2	0	3.4
		Total	0.1	555	0.1	617	0.1	609	0.1	638	0.1	631		0.1	0.2	0	3.4
	dinspre Soimus	Dreapta	1.8	207	1.6	214	2.1	234	2	225	2.3	246		2	2.8	0	15.6
		Total	1.8	207	1.6	214	2.1	234	2	225	2.3	246		2	2.8	0	15.6
	dinspre Deva	Inainte	0.2	277	0.2	267	0.3	288	0.3	284	0.3	276		0.3	0.6	0	7.2
		Dreapta	0.5	346	0.5	353	0.6	344	0.6	346	0.5	317		0.6	0.7	0	16.4
		Total	0.4	623	0.4	620	0.5	632	0.5	630	0.4	593		0.4	0.7	0	16.4
		Total	0.5	1385	0.4	1451	0.6	1475	0.6	1493	0.6	1470	A	0.5	1.3	0	16.4

Tabel 4-5. Analiza intarzierilor in configuratia actuala – la nivelul anului 2038 (se estimeaza ca va fi in exploatare noua autostrada Sibiu-Deva-Arad-Nadlac)

Intarziere																	
Intersectie DN76 - DN7	Brat	Miscare	Simulare										NdS (LOS)	Medie (s)	Deviatie standard (s)	Min (s)	Max (s)
			1		2		3		4		5						
			Intarziere (s)	Volum	Intarziere (s)	Volum	Intarziere (s)	Volum	Intarziere (s)	Volum	Intarziere (s)	Volum					
Punct intoarcere: Arad	dinspre Arad	Inainte	57.5	623	39.6	674	103.5	631	93.3	657	106.5	624		79.7	62.4	0	299
		Total	57.5	623	39.6	674	103.5	631	93.3	657	106.5	624		79.7	62.4	0	299
	dinspre Deva	Intoarcere	8.5	271	7.6	276	9.7	286	8.1	286	9.1	291		8.6	6.9	0	67.5
		Inainte	9.7	495	9.2	450	10	530	9.5	500	10.1	516		9.7	6.5	0.4	70.3
		Total	9.3	766	8.6	726	9.9	816	9	786	9.7	807		9.3	6.7	0	70.3
		Total	30.9	1389	23.5	1400	50.7	1447	47.4	1443	51.9	1431	B	41.1	54.9	0	299
Punct intoarcere: Deva	dinspre Arad	Intoarcere	6.6	213	7.7	228	6.3	209	6.8	201	6.6	184		6.8	5.9	0	43.6
		Inainte	5.5	662	7	707	5.2	687	6	726	4.9	715		5.7	5.8	0	68.2
		Total	5.8	875	7.2	935	5.5	896	6.2	927	5.2	899		6	5.8	0	68.2
	dinspre Deva	Inainte	45.9	768	143.8	683	36.4	768	131.1	748	62.3	728		82.5	71.6	0	342
		Total	45.9	768	143.8	683	36.4	768	131.1	748	62.3	728		82.5	71.6	0	342
		Total	24.5	1643	64.9	1618	19.8	1664	62	1675	30.7	1627	B	40.4	61.4	0	342
Intersectie DN76 - DN7	dinspre Arad	Inainte	0.2	891	0.2	947	0.2	914	0.2	939	0.2	912		0.2	0.4	0	4.1
		Total	0.2	891	0.2	947	0.2	914	0.2	939	0.2	912		0.2	0.4	0	4.1
	dinspre Soimus	Dreapta	3	343	3	341	3.4	374	3.1	355	3.4	381		3.2	3.9	0	20.9
		Total	3	343	3	341	3.4	374	3.1	355	3.4	381		3.2	3.9	0	20.9
	dinspre Deva	Inainte	0.9	426	0.9	393	1	448	0.8	434	1	435		0.9	1.2	0	27.5
		Dreapta	0.7	552	0.6	508	0.7	516	0.6	501	0.6	465		0.7	1.1	0	26.3
		Total	0.8	978	0.7	901	0.8	964	0.7	935	0.8	900		0.8	1.2	0	27.5
		Total	0.9	2212	0.8	2189	1	2252	0.9	2229	1	2193	A	0.9	2	0	27.5

4.3 Prognoza la nivelul anului de dare in exploatare 2018 – ipoteza în care nu se dă în exploatare tronsonul de autostradă Lugoj – Deva (scenariul 1)

Analiza variantei 1 – orizontul de perspectiva 2018

Testarea solutiei propuse se face pe ipoteza curentilor actuali de trafic prognozati la nivelul anului 2018, anul estimat de dare in exploatare.

Tabel 4-6. Analiza intarzierilor in configuratia propusa prin Varianta 1 (scenariul 1, 2018)

Intarziere																							
Intersectie DN76 - DN7	Brat	Miscare	Simulare										NdS (LOS)	Medie (s)	Deviatie standard (s)	Min (s)	Max (s)						
			1		2		3		4		5												
			Intarziere (s)	Volum	Intarziere (s)	Volum	Intarziere (s)	Volum	Intarziere (s)	Volum	Intarziere (s)	Volum											
Varianta 1	dinspre Arad	Stanga	1.3	261	1.6	308	1.6	271	2.2	320	1.6	343		1.7	2.4	0.1	34.3						
		Dreapta	0.2	663	0.3	696	0.3	684	0.4	676	0.4	686											
		Total	0.5	924	0.7	1004	0.7	955	1	996	0.8	1029											
	dinspre Soimus	Stanga	2.8	327	3.1	307	3.3	341	3	337	3.8	334						3.2	4	0.1	29.1		
		Dreapta	5.1	101	3.9	93	3.6	110	4.2	105	5.8	126						4.6	6.4	0.2	41.4		
		Total	3.3	428	3.3	400	3.4	451	3.3	442	4.3	460						3.6	4.7	0.1	41.4		
	dinspre Deva	Inainte	0.2	1031	0.2	1001	0.2	994	0.6	1036	0.4	987						0.3	1.8	0	41.7		
		Dreapta	1.8	333	2.1	315	2.1	355	2.9	354	2.6	311						2.3	3.5	0	49.1		
		Total	0.6	1364	0.7	1316	0.7	1349	1.2	1390	0.9	1298						0.8	2.5	0	49.1		
	Total			1	2716	1.1	2720	1.1	2755	1.5	2828	1.4						2787		1.2	2.9	0	49.1

Sursa: Analiza Proiectantului asupra rezultatelor modelului de microsimulare a circulației

Din microsimularea traficului se poate concluziona ca solutia propusa ofera conditii foarte bune de circulatie la nivelul orizontului de prognoza, Nivelul de Serviciu fiind in acest caz – **A**. Intarzierile in configuratia actuala au valori foarte reduse, sub 5 secunde per vehicul.

Analiza variantei 2 – orizontul de perspectiva 2018

Testarea solutiei propuse se face pe ipoteza curentilor actuali de trafic prognozati la nivelul anului 2018, anul estimat de dare in exploatare.

Tabel 4-7. Analiza intarzierilor in configuratia propusa prin Varianta 2 (scenariul 1, 2018)

Intarziere																	
Intersectie DN76 - DN7	Brat	Miscare	Simulare										NdS (LOS)	Medie (s)	Deviatie standard (s)	Min (s)	Ma x (s)
			1		2		3		4		5						
			Intarziere (s)	Volum	Intarziere (s)	Volum	Intarziere (s)	Volum	Intarziere (s)	Volum	Intarziere (s)	Volum					
Giratie Arad	dinspre Arad	Inainte	7	924	7.6	1008	7.2	958	8	1000	8.1	1031		7.6	6.7	0	53
		Total	7	924	7.6	1008	7.2	958	8	1000	8.1	1031		7.6	6.7	0	53
	dinspre Deva	Intoarcere	11	322	7.2	306	7	323	9.3	327	9.9	340		8.9	10.7	0	96
		Total	7.7	1086	4.4	1066	4.4	1126	6.1	1131	7.5	1090		6	8.2	0	85
	Total		8.5	1408	5	1372	5	1449	6.8	1458	8.1	1430		6.7	8.9	0	96
	Total		7.9	2332	6.1	2380	5.9	2407	7.3	2458	8.1	2461		7	8.1	0	96
Giratie Deva	dinspre Arad	Intoarcere	3.5	304	3.7	333	3.1	296	3.3	299	3.4	307		3.4	3.5	0	26
		Total	3	913	3.3	965	2.7	954	3	990	2.9	1038		3	3.3	0	26
	dinspre Deva	Inainte	3.1	1217	3.4	1298	2.8	1250	3.1	1289	3	1345		3.1	3.3	0	26
		Total	5.7	1375	7.2	1326	5.8	1363	6.4	1399	7	1319		6.4	6.9	0	59
	Total		5.7	1375	7.2	1326	5.8	1363	6.4	1399	7	1319		6.4	6.9	0	59
	Total		4.5	2592	5.3	2624	4.4	2613	4.8	2688	5	2664		4.8	5.7	0	59
Intersectie DN76 - DN7	dinspre Arad	Inainte	0.7	1239	0.7	1309	0.5	1274	0.7	1321	0.8	1367		0.7	1.3	0	9.4
		Total	0.7	1239	0.7	1309	0.5	1274	0.7	1321	0.8	1367		0.7	1.3	0	9.4
	dinspre Soimus	Dreapta	3.3	430	3.5	405	3.7	454	3.6	442	3.6	465		3.5	4.2	0.1	23
		Total	3.3	430	3.5	405	3.7	454	3.6	442	3.6	465		3.5	4.2	0.1	23
	dinspre Deva	Inainte	2.8	987	1.4	980	1.5	1011	2.4	1030	2.2	976		2.1	7.3	0	131
		Total	2.8	668	2.4	642	2.2	631	2.5	651	2.7	616		2.5	5.2	0	83
	Total		2.8	1655	1.8	1622	1.8	1642	2.4	1681	2.4	1592		2.3	6.6	0	131
	Total		2.1	3324	1.6	3336	1.6	3370	1.9	3444	1.9	3424		1.8	5	0	131

Sursa: Analiza Proiectantului asupra rezultatelor modelului de microsimitulare a circulatiei

Din microsimitularea traficului se poate concluziona ca solutia propusa ofera conditii foarte bune de circulatie la nivelul orizontului de prognoza, Nivelul de Serviciu fiind in acest caz – **A**. Intarzierile in configuratia actuala au valori foarte reduse, sub 10 secunde per vehicul.

Analiza variantei 3 – orizontul de perspectiva 2018

Testarea solutiei propuse se face pe ipoteza curentilor actuali de trafic prognozati la nivelul anului 2018, anul estimat de dare in exploatare.

Tabel 4-8. Analiza intarzierilor in configuratia propusa prin Varianta 3 (scenariul 1, 2018)

Intarziere																	
Intersectie DN76 - DN7	Brat	Miscare	Simulare										NdS (LOS)	Medie (s)	Deviatie standard (s)	Min (s)	Max (s)
			1		2		3		4		5						
			Intarziere (s)	Volum	Intarziere (s)	Volum	Intarziere (s)	Volum	Intarziere (s)	Volum	Intarziere (s)	Volum					
Giratie Arad	dinspre Arad	Inainte	1.9	926	2.1	1008	1.9	959	2.1	1002	2.2	1032		2	1.6	0	16
	Total		1.9	926	2.1	1008	1.9	959	2.1	1002	2.2	1032		2	1.6	0	16
	dinspre Deva	Inainte	1.2	1102	1.4	1052	1.3	1131	1.4	1137	1.4	1074		1.3	1.2	0	10
	Total		1.2	1102	1.4	1052	1.3	1131	1.4	1137	1.4	1074		1.3	1.2	0	10
	Total		1.5	2028	1.7	2060	1.6	2090	1.7	2139	1.8	2106		1.7	1.5	0	16
Giratie Deva	dinspre Arad	Intoarcere	2.9	309	3.8	332	2.9	296	3.1	306	3.1	308		3.2	3.4	0	30
	Total		2.9	923	3.4	969	2.7	968	2.8	1009	2.7	1045		2.9	2.7	0	36
	dinspre Deva	Inainte	2.9	1232	3.5	1301	2.7	1264	2.9	1315	2.8	1353		2.9	2.9	0	36
	Total		5.6	1375	8	1327	6.1	1363	6.6	1406	5.7	1324		6.4	7.3	0	64
	Total		5.6	1375	8	1327	6.1	1363	6.6	1406	5.7	1324		6.4	7.3	0	64
Intersectie DN76 - DN7	dinspre Arad	Inainte	0.2	924	0.2	1006	0.2	955	0.2	997	0.2	1029		0.2	0.3	0	3.6
	Total		0.2	924	0.2	1006	0.2	955	0.2	997	0.2	1029		0.2	0.3	0	3.6
	dinspre Soimus	Inainte	1	327	1	312	1.1	330	1.1	329	1.1	346		1.1	1.3	0.2	11
	Total		1.2	103	1.7	94	1.5	125	1.5	113	1.6	122		1.5	2.1	0.3	18
	Total		1	430	1.2	406	1.2	455	1.2	442	1.2	468		1.2	1.5	0.2	18
	dinspre Deva	Inainte	5.8	1006	6.5	962	5.9	1011	6.4	1029	5.9	960		6.1	7.3	0.6	74
	Total		2.4	657	2.6	643	2.8	629	2.8	654	2.6	635		2.6	5.6	0	64
	Total		4.5	1663	4.9	1605	4.7	1640	5	1683	4.6	1595		4.7	6.9	0	74
	Total		2.7	3017	2.8	3017	2.8	3050	2.9	3122	2.6	3092		2.8	5.5	0	74

Sursa: Analiza Proiectantului asupra rezultatelor modelului de microsimulare a circulatiei

Din microsimularea traficului se poate concluziona ca solutia propusa ofera conditii foarte bune de circulatie la nivelul orizontului de prognoza, Nivelul de Serviciu fiind in acest caz – **A**. Intarzierile in configuratia actuala au valori foarte reduse, sub 10 secunde per vehicul.

4.4 Prognoza la nivelul anului de dare în exploatare 2018 – ipoteza în care se dă în exploatare tronsonul de autostradă Lugoj – Deva (scenariul 2a)

Analiza variantei 1 – orizontul de perspectiva 2018

Testarea soluției propuse se face pe ipoteza curentilor actuali de trafic prognozați la nivelul anului 2018 și atrași de noul tronson de autostradă Lugoj - Deva, anul estimat de dare în exploatare.

Tabel 4-9. Analiza întârzierilor în configurația propusă prin Varianta 1 (scenariul 2a, 2018)

Întârziere																		
Intersecție DN76 - DN7	Brat	Miscare	Simulare										NdS (LOS)	Medie (s)	Deviație standard (s)	Min (s)	Max (s)	
			1		2		3		4		5							
			Întârziere (s)	Volum	Întârziere (s)	Volum	Întârziere (s)	Volum	Întârziere (s)	Volum	Întârziere (s)	Volum						
Varianta 1	dinspre Arad	Stanga	0.7	110	0.8	135	0.7	127	1	167	0.7	149		0.8	1	0	8.3	
		Dreapta	0.1	288	0.1	316	0.1	313	0.1	295	0	306		0.1	0.3	0	5.8	
		Total	0.3	398	0.3	451	0.3	440	0.4	462	0.2	455		0.3	0.7	0	8.3	
	dinspre Soimus	Stanga	1.5	172	1.3	172	1.5	180	1.4	184	1.6	187		1.5	2.2	0.1	20.6	
		Dreapta	2.2	33	1.3	40	2.3	52	1.5	40	3.1	59		2.2	3.5	0.2	18.3	
		Total	1.6	205	1.3	212	1.7	232	1.4	224	2	246		1.6	2.5	0.1	20.6	
	dinspre Deva	Înainte	0	301	0	284	0	288	0	282	0	276		0	0.1	0	3.6	
		Dreapta	0.8	188	1	187	0.9	210	1.1	208	1.4	186		1	1.7	0	13.4	
		Total	0.3	489	0.4	471	0.4	498	0.5	490	0.6	462		0.4	1.2	0	13.4	
	Total			0.5	1092	0.5	1134	0.6	1170	0.6	1176	0.7	1163		0.6	1.5	0	20.6

Sursa: Analiza Proiectantului asupra rezultatelor modelului de microsimitare a circulației

Din microsimitarea traficului se poate conchuziona ca soluția propusă oferă condiții foarte bune de circulație la nivelul orizontului de prognoza, Nivelul de Serviciu fiind în acest caz – **A**. Întârzierile în configurația actuală au valori foarte reduse, sub 3 secunde per vehicul.

Analiza variantei 2 – orizontul de perspectiva 2018

Testarea solutiei propuse se face pe ipoteza curentilor actuali de trafic prognozati la nivelul anului 2018 și atrași de noul tronson de autostradă Lugoj - Deva, anul estimat de dare in exploatare.

Tabel 4-10. Analiza intarzierilor in configuratia propusa prin Varianta 2 (scenariul 2a, 2018)

Intarziere																	
Intersectie DN76 - DN7	Brat	Miscare	Simulare										NdS (LOS)	Medie (s)	Deviatie standard (s)	Min (s)	Max (s)
			1		2		3		4		5						
			Intarziere (s)	Volum	Intarziere (s)	Volum	Intarziere (s)	Volum	Intarziere (s)	Volum	Intarziere (s)	Volum					
Giratie Arad	dinspre Arad	Inainte	2.2	404	2.4	454	2.6	442	2.9	464	2.9	459		2.6	3	0	21.6
		Total	2.2	404	2.4	454	2.6	442	2.9	464	2.9	459		2.6	3	0	21.6
	dinspre Deva	Intoarcere	2.5	159	2.5	174	2.7	178	2.6	180	3	186		2.7	2.2	0	15.1
		Inainte	1.2	314	1.2	313	1.2	347	1.4	332	1.4	341		1.3	1.5	0	11.6
		Total	1.6	473	1.7	487	1.7	525	1.8	512	2	527		1.8	1.9	0	15.1
		Total	1.9	877	2	941	2.1	967	2.3	976	2.4	986		2.2	2.5	0	21.6
Giratie Deva	dinspre Arad	Intoarcere	1.7	148	1.8	152	1.8	144	2	146	1.9	127		1.9	1.2	0	9.8
		Inainte	1.4	402	1.5	460	1.7	459	1.7	487	1.6	504		1.6	1.2	0	11.2
		Total	1.5	550	1.6	612	1.7	603	1.8	633	1.7	631		1.7	1.2	0	11.2
	dinspre Deva	Inainte	2.5	496	2.7	478	2.2	503	2.6	498	2.6	468		2.5	2.2	0	23.6
		Total	2.5	496	2.7	478	2.2	503	2.6	498	2.6	468		2.5	2.2	0	23.6
		Total	2	1046	2.1	1090	1.9	1106	2.2	1131	2.1	1099		2	1.8	0	23.6
Intersectie DN76 - DN7	dinspre Arad	Inainte	0.1	556	0.1	620	0.1	617	0.1	643	0.1	639		0.1	0.2	0	3.5
		Total	0.1	556	0.1	620	0.1	617	0.1	643	0.1	639		0.1	0.2	0	3.5
	dinspre Soimus	Dreapta	1.7	207	1.5	214	2	234	2	225	2.3	246		1.9	2.9	0.3	16.9
		Total	1.7	207	1.5	214	2	234	2	225	2.3	246		1.9	2.9	0.3	16.9
	dinspre Deva	Inainte	1.7	270	2	278	1.7	294	1.9	289	1.9	282		1.8	1.4	0.6	8.9
		Dreapta	0.8	367	0.9	340	0.8	345	0.9	347	0.9	300		0.9	1.5	0	13.3
		Total	1.2	637	1.4	618	1.2	639	1.4	636	1.4	582		1.3	1.5	0	13.3
		Total	0.8	1400	0.9	1452	0.9	1490	0.9	1504	1	1467		0.9	1.7	0	16.9

Sursa: Analiza Proiectantului asupra rezultatelor modelului de microsimumulare a circulatiei

Din microsimumularea traficului se poate concluziona ca solutia propusa ofera conditii foarte bune de circulatie la nivelul orizontului de prognoza, Nivelul de Serviciu fiind in acest caz – **A**. Intarzierile in configuratia actuala au valori foarte reduse, sub 3 secunde per vehicul.

Analiza variantei 3 – orizontul de perspectiva 2018

Testarea solutiei propuse se face pe ipoteza curentilor actuali de trafic prognozati la nivelul anului 2018 și atrași de noul tronson de autostradă Lugoj - Deva, anul estimat de dare in exploatare.

Tabel 4-11. Analiza intarzierilor in configuratia propusa prin Varianta 3 (scenariul 2a, 2018)

Intarzieri																	
Intersectie DN76 - DN7	Brat	Miscare	Simulare										NdS (LOS)	Medie (s)	Deviatie standard (s)	Min (s)	Max (s)
			1		2		3		4		5						
			Intarziere (s)	Volum	Intarziere (s)	Volum	Intarziere (s)	Volum	Intarziere (s)	Volum	Intarziere (s)	Volum					
Giratie Arad	dinspre Arad	Inainte	1.2	404	1.3	454	1.3	442	1.3	464	1.3	459		1.3	1.2	0	9.6
		Total	1.2	404	1.3	454	1.3	442	1.3	464	1.3	459		1.3	1.2	0	9.6
	dinspre Deva	Inainte	0.5	314	0.6	312	0.5	347	0.6	332	0.6	341		0.6	0.8	0	8.7
		Total	0.5	314	0.6	312	0.5	347	0.6	332	0.6	341		0.6	0.8	0	8.7
		Total	0.9	718	1	766	0.9	789	1	796	1	800		1	1.1	0	9.6
Giratie Deva	dinspre Arad	Intoarcere	1.8	148	1.9	152	1.8	144	2	146	2	128		1.9	1.2	0	9.8
		Inainte	1.9	406	2.1	463	2	465	2.1	489	2.1	507		2	1.5	0	14.4
		Total	1.9	554	2.1	615	2	609	2.1	635	2.1	635		2	1.4	0	14.4
	dinspre Deva	Inainte	2.5	496	2.7	478	2.3	503	2.8	498	2.4	468		2.6	2.2	0	18.2
		Total	2.5	496	2.7	478	2.3	503	2.8	498	2.4	468		2.6	2.2	0	18.2
	Total	2.2	1050	2.4	1093	2.1	1112	2.4	1133	2.2	1103		2.2	1.8	0	18.2	
Intersectie DN76 - DN7	dinspre Arad	Inainte	0.1	398	0.1	447	0.1	441	0.1	463	0.1	454		0.1	0.2	0	3.5
		Total	0.1	398	0.1	447	0.1	441	0.1	463	0.1	454		0.1	0.2	0	3.5
	dinspre Soimus	Inainte	0.6	160	0.5	176	0.7	181	0.6	181	0.7	187		0.6	0.9	0.1	5.7
		Dreapta	0.6	47	1.2	38	0.6	54	1.1	44	1	60		0.9	1.6	0.3	10.7
		Total	0.6	207	0.6	214	0.7	235	0.7	225	0.8	247		0.7	1.1	0.1	10.7
	dinspre Deva	Inainte	1.6	270	1.7	278	1.5	294	1.7	289	1.6	284		1.6	1.2	0.6	11.2
		Dreapta	0.8	367	0.8	340	0.9	347	0.9	346	0.8	301		0.8	1.5	0	13.4
	Total	1.1	637	1.2	618	1.2	641	1.3	635	1.2	585		1.2	1.5	0	13.4	
	Total	0.7	1242	0.7	1279	0.7	1317	0.8	1323	0.7	1286		0.7	1.2	0	13.4	
NETWORK TOTAL			1.3	3010	1.4	3138	1.2	3218	1.4	3252	1.3	3189		1.3	1.6	0	18.2

Sursa: Analiza Proiectantului asupra rezultatelor modelului de microsimulare a circulației

Din microsimularea traficului se poate concluziona ca solutia propusa ofera conditii foarte bune de circulatie la nivelul orizontului de prognoza, Nivelul de Serviciu fiind in acest caz – **A**. Intarzierile in configuratia actuala au valori foarte reduse, sub 3 secunde per vehicul.

4.5 Prognoza la nivelul anului de perspectivă 2038 (20 ani de operare) – ipoteza traficului moderat (scenariul 2b)

Analiza variantei 1 – orizontul de perspectiva 2038

Testarea solutiei propuse se face in ipoteza in care traficul de medie si lunga distanta va fi atras de noua autostrada Sibiu – Deva – Arad (Nadlac).

Tabel 4-12. Analiza intarzierilor in configuratia propusa prin Varianta 1 (scenariul 2b, 2038)

Intarziere																	
Intersectie DN76 - DN7	Brat	Miscare	Simulare										NdS (LOS)	Medie (s)	Deviatie standard (s)	Min (s)	Max (s)
			1		2		3		4		5						
			Intarziere (s)	Volum	Intarziere (s)	Volum	Intarziere (s)	Volum	Intarziere (s)	Volum	Intarziere (s)	Volum					
Varianta 1	dinspre Arad	Stanga	1.1	185	1	217	1.2	206	1.4	256	1.4	250		1.2	1.9	0.1	25.7
		Dreapta	0.1	471	0.2	510	0.2	491	0.1	471	0.3	488		0.2	0.7	0	13.1
		Total	0.4	656	0.4	727	0.5	697	0.6	727	0.7	738		0.5	1.3	0	25.7
	dinspre Soimus	Stanga	2.4	279	2.5	277	2.8	296	2.4	292	2.6	291		2.5	3.2	0.1	23.9
		Dreapta	3.4	63	2.5	62	3	76	1.9	62	3.6	88		2.9	4	0.2	24.3
		Total	2.6	342	2.5	339	2.8	372	2.3	354	2.8	379		2.6	3.4	0.1	24.3
	dinspre Deva	Inainte	0.1	470	0.1	448	0.1	447	0.1	458	0.1	456		0.1	0.6	0	18.8
		Dreapta	1.8	311	1.8	303	1.8	322	2.2	339	2.1	291		1.9	2.8	0	22.5
		Total	0.8	781	0.8	751	0.8	769	1	797	0.9	747		0.8	2.1	0	22.5
	Total		1	1779	1	1817	1.1	1838	1.1	1878	1.2	1864		1.1	2.3	0	25.7

Sursa: Analiza Proiectantului asupra rezultatelor modelului de microsimitare a circulatiei

Din microsimitarea traficului se poate concluziona ca solutia propusa ofera conditii foarte bune de circulatie la nivelul orizontului de prognoza, Nivelul de Serviciu fiind in acest caz – **A**. Intarzierile in configuratia actuala au valori foarte reduse, sub 3 secunde per vehicul.

Analiza variantei 2 – orizontul de perspectiva 2038

Testarea solutiei propuse se face in ipoteza in care traficul de medie si lunga distanta va fi atras de noua autostrada Sibiu – Deva – Arad (Nadlac).

Tabel 4-13. Analiza intarzierilor in configuratia propusa prin Varianta 2 (scenariul 2b, 2038)

Intarzieri																	
Intersectie DN76 - DN7	Brat	Miscare	Simulare										NdS (LOS)	Medie (s)	Deviatie standard (s)	Min (s)	Max (s)
			1		2		3		4		5						
			Intarziere (s)	Volum	Intarziere (s)	Volum	Intarziere (s)	Volum	Intarziere (s)	Volum	Intarziere (s)	Volum					
Giratie Arad	dinspre Arad	Inainte	5.1	659	4.3	730	4.6	700	4.7	729	5.4	743		4.8	4.7	0	36.1
		Total	5.1	659	4.3	730	4.6	700	4.7	729	5.4	743		4.8	4.7	0	36.1
	dinspre Deva	Intoarcere	3.5	270	3.4	276	3.6	286	3.7	286	3.8	291		3.6	2.8	0	20.4
		Inainte	2.1	497	2.2	492	2.4	543	2.3	538	2.4	532		2.3	2.1	0	23.1
		Total	2.6	767	2.6	768	2.8	829	2.8	824	2.9	823		2.7	2.5	0	23.1
	Total	3.8	1426	3.4	1498	3.6	1529	3.7	1553	4.1	1566		3.7	3.8	0	36.1	
Giratie Deva	dinspre Arad	Intoarcere	2.6	222	2.7	244	2.4	223	2.6	229	2.1	217		2.5	2.4	0	24
		Inainte	2.3	688	2.3	739	2.2	745	2.3	762	2	789		2.2	2.4	0	25.1
		Total	2.4	910	2.4	983	2.2	968	2.4	991	2	1006		2.3	2.4	0	25.1
	dinspre Deva	Inainte	3.5	790	4.2	760	3.7	786	4.2	805	3.4	755		3.8	3.5	0	29.7
		Total	3.5	790	4.2	760	3.7	786	4.2	805	3.4	755		3.8	3.5	0	29.7
	Total	2.9	1700	3.2	1743	2.9	1754	3.2	1796	2.6	1761	A	3	3	0	29.7	
Intersectie DN76 - DN7	dinspre Arad	Inainte	0.4	925	0.4	1002	0.5	982	0.5	1011	0.5	1027		0.5	1.1	0	9
		Total	0.4	925	0.4	1002	0.5	982	0.5	1011	0.5	1027		0.5	1.1	0	9
	dinspre Soimus	Dreapta	2.8	344	2.9	341	3.2	374	3.1	355	3.3	381		3.1	3.9	0.2	20.6
		Total	2.8	344	2.9	341	3.2	374	3.1	355	3.3	381		3.1	3.9	0.2	20.6
	dinspre Deva	Inainte	3.4	430	2.7	435	3.1	462	3.5	470	2.9	449		3.1	3.3	0.6	50
		Dreapta	1.8	572	1.3	557	1.6	524	1.7	550	1.4	509		1.6	2.9	0	49.9
		Total	2.5	1002	1.9	992	2.3	986	2.5	1020	2.1	958		2.3	3.2	0	50
	Total	1.7	2271	1.4	2335	1.7	2342	1.7	2386	1.6	2366	A	1.6	2.8	0	50	

Sursa: Analiza Proiectantului asupra rezultatelor modelului de microsimitare a circulatiei

Din microsimitarea traficului se poate concluda ca solutia propusa ofera conditii foarte bune de circulatie la nivelul orizontului de prognoza, Nivelul de Serviciu fiind in acest caz – **A**. Intarzierile in configuratia actuala au valori foarte reduse, sub 5 secunde per vehicul.

Analiza variantei 3 – orizontul de perspectiva 2038

Testarea solutiei propuse se face in ipoteza in care traficul de medie si lunga distanta va fi atras de noua autostrada Sibiu – Deva – Arad (Nadlac).

Tabel 4-14. Analiza intarzierilor in configuratia propusa prin Varianta 3 (scenariul 2b, 2038)

Intarziere																	
Intersectie DN76 - DN7	Brat	Miscare	Simulare										NdS (LOS)	Medie (s)	Deviatie standard (s)	Min (s)	Max (s)
			1		2		3		4		5						
			Intarziere (s)	Volum	Intarziere (s)	Volum	Intarziere (s)	Volum	Intarziere (s)	Volum	Intarziere (s)	Volum					
Giratie Arad	dinspre Arad	Inainte	1.5	659	1.6	732	1.5	701	1.6	729	1.7	743		1.6	1.3	0	12.3
		Total	1.5	659	1.6	732	1.5	701	1.6	729	1.7	743		1.6	1.3	0	12.3
	dinspre Deva	Inainte	0.7	515	0.8	496	0.7	533	0.7	527	0.7	546		0.7	0.9	0	7
		Total	0.7	515	0.8	496	0.7	533	0.7	527	0.7	546		0.7	0.9	0	7
		Total	1.1	1174	1.3	1228	1.2	1234	1.2	1256	1.3	1289	A	1.2	1.2	0	12.3
Giratie Deva	dinspre Arad	Intoarcere	2.5	227	2.3	248	2.3	223	2.5	231	2.1	217		2.4	2	0	24
		Inainte	2.3	690	2.4	745	2.4	748	2.5	771	2.3	801		2.4	1.9	0	24.4
		Total	2.3	917	2.4	993	2.4	971	2.5	1002	2.3	1018		2.4	1.9	0	24.4
	dinspre Deva	Inainte	3.5	790	3.4	762	3.5	786	3.5	805	3.4	754		3.5	3.3	0	28.4
		Total	3.5	790	3.4	762	3.5	786	3.5	805	3.4	754		3.5	3.3	0	28.4
	Total	2.9	1707	2.8	1755	2.9	1757	2.9	1807	2.8	1772	A	2.9	2.7	0	28.4	
Intersectie DN76 - DN7	dinspre Arad	Inainte	0.1	656	0.1	728	0.1	697	0.1	726	0.1	738		0.1	0.3	0	3.7
		Total	0.1	656	0.1	728	0.1	697	0.1	726	0.1	738		0.1	0.3	0	3.7
	dinspre Soimus	Inainte	0.8	274	0.9	280	0.9	288	0.9	287	1	300		0.9	1.1	0.1	7.9
		Dreapta	0.7	72	1.2	61	0.9	87	1.1	68	1.1	85		1	1.6	0.2	11.3
		Total	0.8	346	1	341	0.9	375	0.9	355	1	385		0.9	1.2	0.1	11.3
	dinspre Deva	Inainte	2.3	447	2.2	438	2.1	450	2.7	462	2.1	463		2.3	2.5	0.6	32.3
		Dreapta	1.5	556	1.2	552	1.6	539	1.6	564	1.2	493		1.4	2.5	0	29.8
		Total	1.9	1003	1.6	990	1.8	989	2.1	1026	1.6	956		1.8	2.6	0	32.3
		Total	1.1	2005	1	2059	1.1	2061	1.2	2107	1	2079	A	1.1	2	0	32.3

Sursa: Analiza Proiectantului asupra rezultatelor modelului de microsimulare a circulatiei

Din microsimularea traficului se poate concluziona ca solutia propusa ofera conditii foarte bune de circulatie la nivelul orizontului de prognoza, Nivelul de Serviciu fiind in acest caz – **A**. Intarzierile in configuratia actuala au valori foarte reduse, sub 4 secunde per vehicul.

4.6 Prognoza la nivelul anului de perspectivă 2038 (20 ani de operare) – ipoteza traficului maxim (scenariul 3)

Analiza variantei 1 – orizontul de perspectiva 2038

Testarea soluției propuse se face în ipoteza în care, din varii motive, 50% din traficul de pe autostrada Sibiu – Deva – Nădlac se descarca prin această intersecție (DN7 – DN76). Față de scenariul normal de evoluție a traficului, se suplimentează traficul cu 1.600 vehicule fizice / oră, trafic considerat a fi aproximativ ½ din traficul adiacent, desfășurat pe autostrada Arad (Nădlac) – Sibiu.

Tabel 4-15. Analiza intarzierilor în configurația propusă prin Varianta 1 (scenariul 3, 2038)

Intarziere																		
Intersecție DN76 - DN7	Brat	Miscare	Simulare										NdS (LOS)	Medie (s)	Deviatie standard (s)	Min (s)	Max (s)	
			1		2		3		4		5							
			Intarziere (s)	Volum	Intarziere (s)	Volum	Intarziere (s)	Volum	Intarziere (s)	Volum	Intarziere (s)	Volum						
Varianta 1	dinspre Arad	Stanga	2.4	381	3.1	424	2.4	397	3	443	2.8	463	A	2.8	3.3	0	55.2	
		Dreapta	0.4	662	0.6	703	0.5	660	0.5	671	0.5	669		0.5	1.6	0	36	
		Total	1.1	1043	1.5	1127	1.2	1057	1.5	1114	1.4	1132		1.4	2.6	0	55.2	
	dinspre Soimus	Stanga	4.5	485	4.3	465	4.4	512	4	506	4.7	492		4.4	4.1	0.1	32.6	
		Dreapta	5.3	266	4.8	237	4.8	267	4.7	246	4.8	277		4.9	5.7	0.2	29.9	
		Total	4.8	751	4.5	702	4.5	779	4.2	752	4.7	769		4.6	4.8	0.1	32.6	
	dinspre Deva	Inainte	0.4	842	1.7	847	0.5	833	1.5	860	0.8	842		1	4.5	0	71.8	
		Dreapta	7.8	718	10.4	663	7.2	719	14.2	741	12.2	680		10.3	12.1	0	93.4	
		Total	3.8	1560	5.5	1510	3.6	1552	7.4	1601	5.9	1522		5.3	10	0	93.4	
	Total			3.2	3354	3.9	3339	3.1	3388	4.8	3467	4.1		3423	3.8	7.5	0	93.4

Sursa: Analiza Proiectantului asupra rezultatelor modelului de microsimulare a circulației

Din microsimularea traficului se poate concluziona ca soluția propusă ofera condiții foarte bune de circulație la nivelul orizontului de prognoza, Nivelul de Serviciu fiind în acest caz – **A**. Intarzierile în configurația actuală au valori reduse, sub 15 secunde per vehicul.

Analiza variantei 2 – orizontul de perspectiva 2038

Testarea solutiei propuse se face in ipoteza in care, din varii motive, 50% din traficul de pe autostrada Sibiu – Deva – Nadlac se descarca prin aceasta aceasta intersectie (DN7 – DN76). Față de scenariul normal de evoluție a traficului, se suplimenteaza traficul cu 1.600 vehicule fizice / oră, trafic considerat a fi aproximativ ½ din traficul adiacent, desfășurat pe autostrada Arad (Nădlac) – Sibiu.

Tabel 4-16. Analiza intarzierilor in configuratia propusa prin Varianta 2 (scenariul 3, 2038)

Intarziere																	
Intersectie DN76 - DN7	Brat	Miscare	Simulare										NdS (LOS)	Medie (s)	Deviatie standard (s)	Min (s)	Max (s)
			1		2		3		4		5						
			Intarziere (s)	Volum	Intarziere (s)	Volum	Intarziere (s)	Volum	Intarziere (s)	Volum	Intarziere (s)	Volum					
Giratie Arad	dinspre Arad	Inainte	12.5	1045	14.4	1132	12.9	1062	14.5	1120	19.3	1138		14.8	13	0	106
		Total	12.5	1045	14.4	1132	12.9	1062	14.5	1120	19.3	1138		14.8	13	0	106
	dinspre Deva	Intoarcere	18.2	490	16.2	459	26.1	493	17.2	457	33.3	509		22.4	25.4	0	168.8
		Inainte	12.4	923	13.3	1003	20	1104	13.8	1018	22.5	1066		16.6	18.8	0	170.8
		Total	14.4	1413	14.2	1462	21.9	1597	14.9	1475	26	1575		18.5	21.3	0	170.8
	Total		13.6	2458	14.3	2594	18.3	2659	14.7	2595	23.2	2713	B	16.9	18.4	0	170.8
Giratie Deva	dinspre Arad	Intoarcere	19.1	424	5.1	439	5.1	402	17.3	421	6.2	419		10.6	14.3	0	128.8
		Inainte	9.1	1075	4	1117	4.3	1112	8.2	1112	5	1193		6.1	8.2	0	66
		Total	11.9	1499	4.3	1556	4.5	1514	10.7	1533	5.3	1612		7.3	10.4	0	128.8
	dinspre Deva	Inainte	49.2	1417	17.1	1534	13.9	1547	49.2	1463	15.2	1537		28.4	35.9	0	260.5
		Total	49.2	1417	17.1	1534	13.9	1547	49.2	1463	15.2	1537		28.4	35.9	0	260.5
	Total		30	2916	10.7	3090	9.3	3061	29.5	2996	10.1	3149	B	17.7	28.3	0	260.5
Intersectie DN76 - DN7	dinspre Arad	Inainte	0.8	1527	0.9	1584	0.9	1545	0.8	1569	0.9	1637		0.9	1.4	0	9.2
		Total	0.8	1527	0.9	1584	0.9	1545	0.8	1569	0.9	1637		0.9	1.4	0	9.2
	dinspre Soimus	Dreapta	7.2	752	6.7	704	8.4	781	8.1	753	9.8	771		8.1	7.6	0.3	68
		Total	7.2	752	6.7	704	8.4	781	8.1	753	9.8	771		8.1	7.6	0.3	68
	dinspre Deva	Inainte	14.3	673	11.8	793	7.4	837	11.8	736	7.5	820		10.4	16.4	0	128.1
		Dreapta	10.7	1012	8.3	1074	5.3	1084	9.2	995	4.9	1030		7.7	10.8	0	128.8
		Total	12.1	1685	9.8	1867	6.2	1921	10.3	1731	6.1	1850		8.8	13.5	0	128.8
	Total		6.8	3964	5.9	4155	4.7	4247	6.2	4053	4.8	4258	A	5.7	10.3	0	128.8

Sursa: Analiza Proiectantului asupra rezultatelor modelului de microsimulare a circulației

Din microsimularea traficului se poate concluziona ca solutia propusa ofera conditii bune de circulatie la nivelul orizontului de prognoza, Nivelul de Serviciu fiind in acest caz – **B** pentru giratia dinspre Deva, **B** pentru giratia dinspre Arad si **A** pentru intersectia dintre DN76 si DN7. Intarzierile in configuratia actuala au valori de maxim 30 secunde / vehicul.

Analiza variantei 3 – orizontul de perspectiva 2038

Testarea solutiei propuse se face in ipoteza in care, din varii motive, 50% din traficul de pe autostrada Sibiu – Deva – Nadlac se descarca prin aceasta aceasta intersectie (DN7 – DN76). Față de scenariul normal de evoluție a traficului, se suplimenteaza traficul cu 1.600 vehicule fizice / oră, trafic considerat a fi aproximativ ½ din traficul adiacent, desfășurat pe autostrada Arad (Nădlac) – Sibiu.

Tabel 4-17. Analiza intarzierilor in configuratia propusa prin Varianta 3 (scenariul 3, 2038)

Intarziere																	
Intersectie DN76 - DN7	Brat	Miscare	Simulare										NdS (LOS)	Medie (s)	Deviatie standard (s)	Min (s)	Max (s)
			1		2		3		4		5						
			Intarziere (s)	Volum	Intarziere (s)	Volum	Intarziere (s)	Volum	Intarziere (s)	Volum	Intarziere (s)	Volum					
Giratie Arad	dinspre Arad	Inainte	2.1	1046	2.3	1131	2	1065	2.3	1122	2.3	1140		2.2	1.8	0	18
		Total	2.1	1046	2.3	1131	2	1065	2.3	1122	2.3	1140		2.2	1.8	0	18
	dinspre Deva	Inainte	1.2	903	1.3	946	1.5	1047	1.3	964	1.4	1052		1.4	1.3	0	11.7
		Total	1.2	903	1.3	946	1.5	1047	1.3	964	1.4	1052		1.4	1.3	0	11.7
		Total	1.7	1949	1.8	2077	1.8	2112	1.8	2086	1.9	2192		1.8	1.6	0	18
Giratie Deva	dinspre Arad	Intoarcere	23.4	429	11.5	438	11.8	406	20.8	426	6.9	421		14.9	20.1	0	110.3
		Inainte	8.5	1092	6.1	1125	4.4	1127	5.7	1126	4.5	1212		5.8	8.8	0	98.5
		Total	12.7	1521	7.6	1563	6.4	1533	9.8	1552	5.1	1633		8.3	13.5	0	110.3
	dinspre Deva	Inainte	67.5	1354	32.2	1420	33.8	1491	65.4	1350	16.7	1503		42.3	50.6	0	291.7
		Total	67.5	1354	32.2	1420	33.8	1491	65.4	1350	16.7	1503		42.3	50.6	0	291.7
	Total	38.5	2875	19.3	2983	19.9	3024	35.7	2902	10.7	3136		24.5	40	0	291.7	
Intersectie DN76 - DN7	dinspre Arad	Inainte	0.2	1042	0.2	1128	0.2	1057	0.2	1118	0.2	1132		0.2	0.4	0	4.1
		Total	0.2	1042	0.2	1128	0.2	1057	0.2	1118	0.2	1132		0.2	0.4	0	4.1
	dinspre Soimus	Inainte	1.8	497	2.1	471	2	500	2.1	465	2.2	519		2	2	0.2	16.7
		Dreapta	1.9	255	2.7	233	2.3	284	2.7	292	2.4	255		2.4	3	0.2	20.9
		Total	1.8	752	2.3	704	2.1	784	2.3	757	2.3	774		2.2	2.4	0.2	20.9
	dinspre Deva	Inainte	22.8	650	20.4	717	23.7	768	23.7	683	17.2	800		21.5	23.3	0.7	179.6
		Dreapta	12.4	979	9.4	1000	10.6	982	12.1	949	7	993		10.3	16	0	184
	Total	16.5	1629	14	1717	16.3	1750	17	1632	11.6	1793		15	20.2	0	184	
	Total	8.3	3423	7.3	3549	8.5	3591	8.5	3507	6.2	3699		7.7	15.7	0	184	

Sursa: Analiza Proiectantului asupra rezultatelor modelului de microsimulare a circulației

Din microsimularea traficului se poate concluziona ca solutia propusa ofera conditii foarte bune de circulatie la nivelul orizontului de prognoza, Nivelul de Serviciu fiind in acest caz – C pentru giratia dinspre Deva, A pentru giratia dinspre Arad si A pentru intersectia dintre DN76 si DN7. Intarzierile in configuratia actuala au valori de maxim 43 secunde / vehicul.

5 Concluzii și recomandări

În prezent, în zona intersecției analizate, accesul pe sectorul de autostradă Orăștie-Sibiu precum și descărcarea acestuia se desfășoară cu dificultate.

Zona analizată prezintă fluxuri ridicate de trafic, intersecția deserving:

- traficul de lungă distanță, pe relația centrul țării (Sibiu) – vest (Arad), care utilizează drumul național DN7
- relațiile de trafic de tipul centrul țării către Lugoj (DN68A), vehicule care vor utiliza în viitor autostrada Deva-Lugoj
- traficul pe relația Deva -Arad, care utilizează drumul național DN76
- traficul local generat de obiectivele de interes din zonă.

La nivelul anului curent, 2016, intersecția dintre DN76 și DN7, se realizează printr-o intersecție de tip „T”. Intersecțarea celor două drumuri se face într-o rampă cu declivitate pronunțată, astfel încât virajele de stânga nu au putut fi asigurate. În această intersecție se pot efectua doar virajele de dreapta și de mers înainte, sensurile de mers de pe DN7 fiind separate prin parapet median de protecție:

- dinspre Deva spre Soimus / Arad (viraj dreapta)
- dinspre Soimus spre Arad (viraj dreapta)
- relația directă Arad – Deva

Modul actual de amenajare a circulației generează manevre suplimentare, având ca efecte negative:

- creșterea riscului de apariție a accidentelor, având în vedere debitele de trafic ridicate, precum și vitezele de circulație relativ mari
- creșterea duratelor de parcurs
- reducerea fluentei circulației, datorită prezenței punctelor de conflict
- impact negativ asupra mediului construit, urmare a surplusului de emisii poluante.

Obiectul studiului constă în identificarea de soluții tehnice pentru sporirea fluentei circulației în zona intersecției DN7-DN76.

În acest scop, au fost analizate mai multe scenarii de reamenajare a intersecției, având în vedere următoarele obiective operationale:

- creșterea fluentei circulației
- reducerea riscurilor de apariție a accidentelor rutiere
- reducerea impactului negativ asupra mediului și a zonelor construite
- reducerea costurilor generalizate ale vehiculelor.

Situația existentă, precum și scenariile alternative propuse pentru reconfigurarea intersecției au fost evaluate din punctul de vedere al indicatorilor de performanță a circulației utilizând un program de microsimulare a traficului.

Evaluările au vizat anul de bază (2016), anul estimat de dare în exploatare al investiției (2018) precum și anul de perspectivă 2038, reprezentând anul 20 de operare a investiției. Pentru anul 2016, fluxurile de trafic considerate au ca sursă măsurătorile de circulație desfășurate de către Proiectant în cursul lunii octombrie. Valorile corespunzătoare anului 2018 au fost obținute urmare a prognozei traficului din anul de bază 2016, aplicând ratele de creștere considerate în mod diferențiat pe categorii de vehicule. Pentru a testa configurațiile propuse în cele mai defavorabile condiții, pentru anul 2018 au fost considerate efectele reconfigurării și re-rutării fluxurilor de trafic urmare a dării în exploatare a autostrăzii Lugoj-Deva, dar s-a considerat și scenariul în care autostrada Lugoj-Deva va fi dată în folosință.

În schimb, pentru anul de prognoză 2038, a fost utilizat un Model de Transport pentru estimarea fluxurilor de trafic care vor tranzita intersecția în scenariul în care vor fi date în exploatare sectoarele de autostradă planificate, având o influență directă asupra zonei analizate. Totuși, pentru a păstra relevanța analizei, a fost testat și scenariul în care cca. 50% din traficul atras de autostrada Lugoj-Deva-Sibiu se va descărca prin

intersecția studiată, din varii motive și doar în mod accidental⁴ (pentru acest scenariu au fost introduse suplimentar 1.600 vehicule fizice / oră în analiză).

Astfel, se obțin următorii indicatori privind performanța traficului, reprezentând cel mai defavorabil caz (relațiile sau intersecțiile cu indicatorii cei mai defavorabili, din cadrul fiecărui scenariu) pentru fiecare dintre de amenajare ale intersecției studiate.

Tabel 5-1. Indicatorii de performanță a circulației

Anul	Scenariul	Intersecție	Întârziere medie pe vehicul (s)	Nivelul de Serviciu (Nds)	
2016	Amenajarea existentă	Punct întoarcere Arad	40	D	
		Punct întoarcere Deva	41.6	D	
		Intersecție DN7 / DN76	2	A	
2018	Amenajarea existentă: Cazul cu darea în exploatare Lugoj - Deva)	Punct întoarcere Arad	8.5	A	
		Punct întoarcere Deva	6	A	
		Intersecție DN7 / DN76	0.5	A	
	Scenariul 1: Cazul în care nu se dă în exploatare Lugoj - Deva	Varianta 1	Intersecție DN7 / DN76	1.2	A
			Girație Arad	7	A
		Varianta 2	Girație Deva	4.8	A
			Intersecție DN7 / DN76	1.8	A
		Varianta 3	Girație Arad	1.7	A
			Girație Deva	4.7	A
	Intersecție DN7 / DN76	2.8	A		
	Scenariul 2a: Cazul cu Autostrada Sibiu - Arad - completă	Varianta 1	Intersecție DN7 / DN76	0.6	A
			Girație Arad	2.2	A
		Varianta 2	Girație Deva	2	A
			Intersecție DN7 / DN76	0.9	A
		Varianta 3	Girație Arad	1	A
Girație Deva			2.2	A	
Intersecție DN7 / DN76	0.7	A			
2038	Amenajarea existentă: Cazul cu darea în exploatare Lugoj - Deva)	Punct întoarcere Arad	41.1	D	
		Punct întoarcere Deva	40.4	D	
		Intersecție DN7 / DN76	1	A	
	Scenariul 2b: Cazul cu Autostrada Sibiu - Arad - completă	Varianta 1	Intersecție DN7 / DN76	1.1	A
			Girație Arad	3.7	A
		Varianta 2	Girație Deva	3	A
			Intersecție DN7 / DN76	1.6	A
		Varianta 3	Girație Arad	1.2	A
			Girație Deva	2.9	A
	Intersecție DN7 / DN76	1.1	A		
	Scenariul 3: Cazul cu Autostrada Sibiu - Arad - completă + suplimentare trafic cu 1.600 vehicule fizice /	Varianta 1	Intersecție DN7 / DN76	3.8	A
			Girație Arad	16.9	B
		Varianta 2	Girație Deva	17.7	B
			Intersecție DN7 / DN76	5.7	A
		Varianta 3	Girație Arad	1.8	A
Girație Deva			24.5	C	
Intersecție DN7 / DN76	7.7	A			

Sursa: Analiza Proiectantului asupra rezultatelor modelului de microsimitare a circulației

⁴ Ipoteza de lucru poate fi asimilată situației în care autostrada nu este deschisă circulației, din varii motive (accidente, lucrări de reparații capitale, șamd).

În cazul păstrării configurației actuale, la nivelul orizontului de perspectivă intersecția va funcționa la limita capacității de circulație (Nivel de Serviciu „D”), chiar în condițiile operării Autostrăzii Lugoj-Deva, care va conduce la devierea fluxurilor de lungă distanță.

În scenariul „Cu Proiect”, se pot observa îmbunătățiri semnificative ale indicatorilor de performanță a traficului în oricare din cele trei scenarii analizate, acestea fiind fezabile din punctul de vedere al fluenței circulației. Totuși, cele trei soluții tehnice pot fi departajate din punctul de vedere al fluenței circulației.

Așadar, recomandarea celor trei variante propuse se face în ordinea următoare:

- (1) Varianta 2 – oferă rezultatele cele mai bune din punctul de vedere al fluenței circulației raportate la necesarul de lucrări
 - (2) Varianta 3 – oferă rezultate bune în ceea ce privește fluența circulației
 - (3) Varianta 1 – oferă cele mai bune rezultate în condiții de încărcare sporită a traficului, însă necesită un volum mare de lucrări
- Totuși, având în vedere faptul că cele trei soluții tehnice nu sunt similare din punctul de vedere al nevoii de finanțare, pentru selecția scenariului optim se recomandă realizarea unei analize multicriteriale.

Beneficiar: CNAIR S.A., DRDP Timisoara

Amenajare intersectie DN7-DN76

Faza de proiectare: Studiu de fezabilitate

Analiza cost-beneficiu

Elaborator: S.C. Transproiect 2001 S.A.

Noiembrie, 2016

Cuprins

1	Identificarea investiției și definirea obiectivelor, inclusiv specificarea perioadei de referință.....	3
1.1	Identificarea investitiei.....	3
1.2	Definirea obiectivelor	4
1.2.1	Descrierea situatiei actuale.....	4
1.2.2	Obiectivele generale si specifice ale Proiectului.....	4
1.3	Perioada de referinta.....	5
2	Analiza opțiunilor.....	6
3	Analiza financiară, inclusiv calcularea indicatorilor de performanță financiară: fluxul cumulat, valoarea actuală netă, rata internă de rentabilitate și raportul beneficiu-cost.....	7
3.1	Analiza financiara	7
3.1.1	Metodologie.....	7
3.1.2	Investitia de capital.....	8
3.1.3	Calculul valorii reziduale a costului de capital.....	9
3.1.4	Ipoteze in evaluarea scenariilor	9
3.1.5	Evolutia prezumata a tarifelor si a veniturilor	10
3.2	Evolutia prezumata a costurilor de operare si intretinere.....	10
3.3	Modelul financiar	11
3.3.1	Indicatorii de rentabilitate financiara pentru investitia totala (C)	12
3.4	Sustenabilitatea financiara a proiectului.....	13
3.5	Concluziile analizei financiare	14
4	Analiza economică, inclusiv calcularea indicatorilor de performanță economică: valoarea actuală netă, rata internă de rentabilitate și raportul cost-beneficiu	15
5	Analiza de senzitivitate	15
6	Analiza de risc.....	15

Listă Tabele

Tabelul 1.1 Calendarul de analiza a proiectelor de infrastructura	5
Tabelul 3.1 Costurile de capital ale proiectului (Euro, preturi constante 2016, neactualizate).....	8
Tabelul 3.2 Detalierea surselor de finantare (Euro, preturi constante 2016).....	9
Tabelul 3.3 Calculul Ratei Interne de Rentabilitate Financiare a Investitiei Totale (EURO, cu TVA, preturi constante 2016).....	12
Tabelul 3.4 Durabilitatea financiara a capitalului investit (Euro, cu TVA, preturi constante 2016).....	13
Tabelul 3.5 Principalele rezultate ale analizei financiare.....	14

1 Identificarea investiției și definirea obiectivelor, inclusiv specificarea perioadei de referință

1.1 Identificarea investitiei

Denumirea obiectivului de investitii

„Amenajare intersectie DN7/DN76”

Amplasament

Intersectia DN7 (km 394+305) si DN76 (km 0+000), judetul Hunedoara

Beneficiarul investiției

CNAIR S.A. Bucuresti - D.R.D.P. Timișoara

Elaborator

S.C. Transproiect 2001 S.A.

Faza de proiectare

Studiu de Fezabilitate

Sursa de finanțare

Bugetul de Stat

Conform Ghidului DG Regio privind elaborarea analizelor cost-beneficiu pentru perioada de programare 2014-2020, o analiza cost-beneficiu are urmatoarea structura minimala:

1. Descrierea contextului;
2. Definirea obiectivelor;
3. Identificarea investitiei;
4. Fezabilitatea tehnica si sustenabilitatea de mediu;
5. Analiza financiara;
6. Analiza economica;
7. Analiza de risc.

Analiza cost-beneficiu pentru investitia de fata va urmari acest continut-cadru, dar si prevederile HG28/2008.

1.2 Definirea obiectivelor

1.2.1 Descrierea situatiei actuale

In prezent, in zona intersectiei analizate, accesul pe sectorul de autostrada Orastie-Sibiu precum si descarcarea acestuia se desfasoara cu dificultate.

Zona analizată prezintă fluxuri ridicate de trafic, intersecția deservind:

- traficul de lungă distanță, pe relația centrul țării (Sibiu) – vest (Arad), care utilizează drumul național DN7
- relațiile de trafic de tipul centrul țării către Lugoj (DN68A), vehicule care vor utiliza în viitor autostrada Deva-Lugoj
- traficul pe relația Deva -Arad, care utilizează drumul național DN76
- traficul local generat de obiectivele de interes din zonă.

La nivelul anului curent, 2016, intersectia dintre DN76 si DN7, se realizeaza printr-o intersectie de tip „T”. Intersectarea celor doua drumuri se face intr-o rampa cu declivitate pronuntata, astfel incat virajele de stanga nu au putut fi asigurate. In aceasta intersectie se pot efectua doar virajele de dreapta si de mers inainte, sensurile de mers de pe DN7 fiind separate prin parapet median de protectie:

- dinspre Deva spre Soimus / Arad (viraj dreapta)
- dinspre Soimus spre Arad (viraj dreapta)
- relatia directa Arad – Deva

Modul actual de amenajare a circulației generează manevre suplimentare, având ca efecte negative:

- creșterea riscului de apariție a accidentelor, având în vedere debitele de trafic ridicate, precum și vitezele de circulație relativ mari
- creșterea duratelor de parcurs
- reducerea fluentei circulației, datorită prezenței punctelor de conflict
- impact negativ asupra mediului construit, urmare a surplusului de emisii poluante.

1.2.2 Obiectivele generale si specifice ale Proiectului

Obiectul studiului consta in identificarea de solutii tehnice pentru sporire fluenta circulatiei in zona intersectiei DN7-DN76.

În acest scop, au fost analizate mai multe scenarii de reamenajare a intersectiei, având în vedere următoarele obiective operationale:

- creșterea fluenta circulației
- reducerea riscurilor de apariție a accidentelor rutiere
- reducerea impactului negativ asupra mediului și a zonelor construite
- reducerea costurilor generalizate ale vehiculelor.

1.3 Perioada de referinta

Prin perioada de referinta se intelege numarul maxim de ani pentru care se fac prognoze in cadrul analizei economico-financiare. Prognozele privind evolutiile viitoare ale proiectului trebuie sa fie formulate pentru o perioada corespunzatoare in raport cu durata pentru care proiectul este util din punct de vedere economic. Alegerea perioadei de referinta poate avea un efect extrem de important asupra indicatorilor financiari si economici ai proiectului.

Concret, alegerea perioadei de referinta afecteaza calcularea indicatorilor principali ai analizei cost-beneficiu si poate afecta, de asemenea, determinarea ratei de cofinantare. Pentru majoritatea proiectelor de infrastructura, perioada de referinta este de cel putin 20 de ani, iar pentru investitiile productive este de aproximativ 10 ani.

Conform Ghidului DG Regio privind metodologia de lucru pentru Analiza cost-beneficiu, pentru perioada de programare 2014 – 2020 si a Ordinului nr. 863 din 2 iulie 2008 (publicat in MO nr. 524 din 11 iulie 2008) pentru aprobarea „Instruciunilor de aplicare a unor prevederi din Hotararea Guvernului nr. 28/2008 privind aprobarea continutului-cadru al documentatiei tehnico-economice aferente investitiilor publice, precum si a structurii si metodologiei de elaborare a devizului general pentru obiective de investitii si lucrari de interventii”, orizonturile de timp de referinta, formulate in conformitate cu profilul fiecarui sector in parte, sunt urmatoarele:

Tabelul 1.1 Calendarul de analiza a proiectelor de infrastructura

Sector	Orizont de timp (ani)
Cai ferate	30
Drumuri	25-30
Porturi si aeroporturi	25
Transport urban	25-30
Alimentare cu apa	30
Managementul deseurilor	25-30
Energie	15-25
Broadband	15-20
Cercetare si inovare	15-25
Infrastructura de afaceri	10-15
Alte sectoare	10-15

Sursa: Anexa I la Regulamentul (EU) Nr. 480/2014

Aşa cum se poate observa din tabel, perioada de referinţă luată în considerare pentru proiectele de infrastructura rutiera este de 25-30 de ani. Avand in vedere specificul investitiei, analiza cost-beneficiu va fi realizata pe o perioada de 25 ani.

Calendarul de implementare a Proiectului

Durata de analiza in cadrul analizei cost-beneficiu, conform celor redate anterior, este de 25 de ani, din care primii 2 ani reprezinta perioada de constructie.

Astfel, calendarul de implementare a investitiei este:

- Anii 2017-2018 investitie
- Intervalul 2019-2040 operare

Anul 2016 este anul de referinta in elaborarea analizei cost-beneficiu, respectiv anul de actualizare a fluxurilor de numerar precum si anul de baza pentru exprimarea costurilor.

2 Analiza opțiunilor

Fezabilitatea și viabilitatea proiectului sunt evaluate în două scenarii de evoluție, conform principiilor metodei incrementale de analiza:

- Alternativa 0 - Scenariul „Fără Proiect”, în care investiția nu se realizează
- Alternativa 1 - Scenariul „Cu Proiect”, în care intersecția este amenajată.

Analizele cost-beneficiu financiare și economice vor cuantifica efectele ambelor scenarii de evoluție, din perspectiva fluxurilor de costuri generate, din punct de vedere incremental. Diferența între cele două fluxuri de costuri va reprezenta beneficiile generate de implementarea investiției.

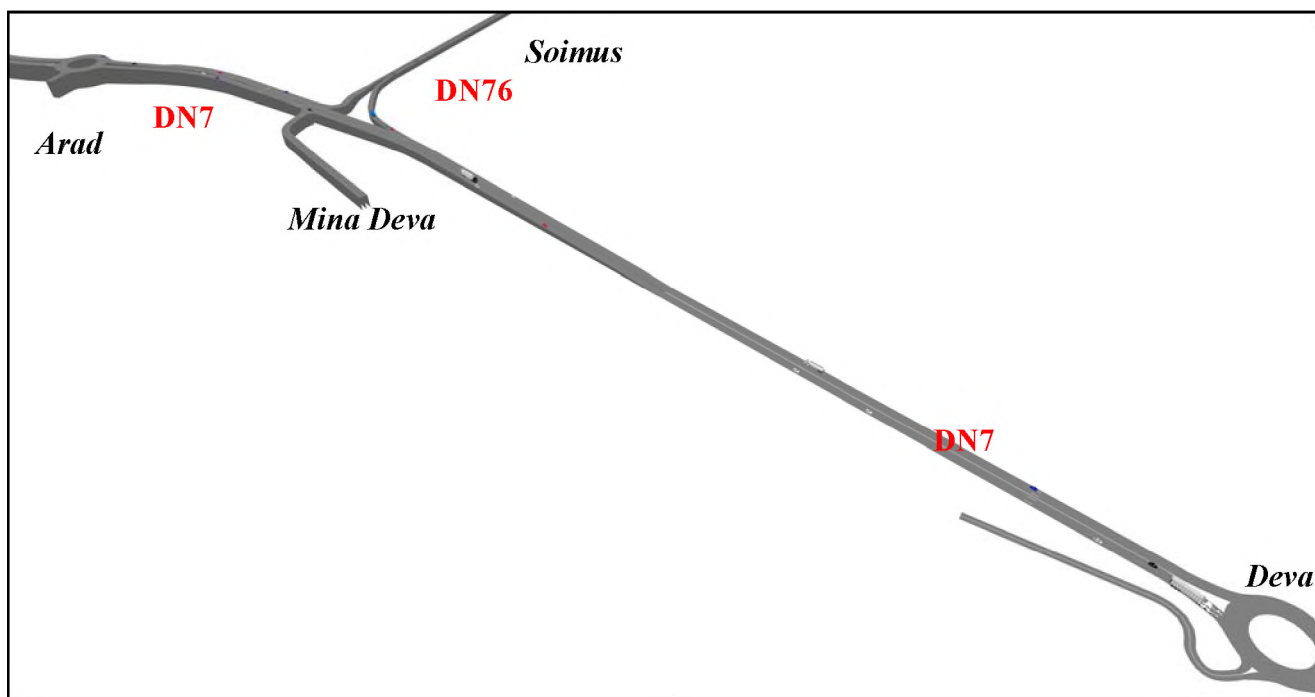
În cadrul scenariului „Cu Proiect” au fost analizate trei soluții tehnice, care au făcut obiectul unei analize multicriteriale. În urma realizării acesteia, soluția optimă recomandată este Scenariul 2, descris în continuare.

Proiectul presupune eliminarea virajului de stânga pe relația Soimus – Deva (DN76 – DN7) al intersecției existente și realizarea a două intersecții giratorii, în locul întoarcerilor existente pe DN7.

Intersecțiile giratorii vor avea raza interioară de 14.00m și raza exterioară de 25.00m, calea înelară cu 2 benzi de circulație având lățimea de 11.00m (2x5.50m).

S-a avut în vedere înscrierea lucrărilor proiectate în ampriza existentă a DN7, fără a afecta zona căii ferate C.F.200 Deva-Arad. Acest lucru se poate realiza prin devierea DN7 spre stânga, pe o lungime de cca. 300m.

Deasemeni, la km 394+800, pentru relizarea intersecției giratorii, se va devia DN7 spre dreapta pe o lungime de cca. 300m, pentru a nu afecta incinta unității militare. Unitatea militară va avea acces direct în această intersecție giratorie.



Figură 2-1 Amenajare intersecție – Varianta 2 (vizualizare schita 3D)

Mina Deva își va păstra intrarea din DN7 (km 394+350), prin accesul existent de pe partea stângă, în sensul kilometrajului, iar ieșirea se va realiza în apropierea intersecției giratorii de la km 393+400, prin viraj de dreapta.

3 Analiza financiară, inclusiv calcularea indicatorilor de performanță financiară: fluxul cumulat, valoarea actuală netă, rata internă de rentabilitate și raportul beneficiu-cost

3.1 Analiza financiara

3.1.1 Metodologie

Analiza cost beneficiu este principalul instrument de estimare și evaluare economică a proiectelor.

Această analiză are drept scop să stabilească:

- măsura în care proiectul contribuie la politica de dezvoltare a sectorului de transporturi în România;
- măsura în care proiectul contribuie la bunăstarea economică a regiunii, evaluata prin calculul indicatorilor de rentabilitate socio-economica ai proiectului.

Principiile și metodologiile care au stat la baza prezentei analize cost-beneficiu sunt în conformitate cu:

- Anexa nr. 2 a Ordinului nr. 863/02/07/2008 al Ministerului Dezvoltării, Lucrărilor Publice și Locuințelor privind „Instrucțiunile de aplicare a unor prevederi din Hotărârea Guvernului nr. 28/2008 privind aprobarea conținutului-cadru al documentației tehnico-economice aferente investițiilor publice, precum și a structurii și metodologiei de elaborare a devizului general pentru obiective de investiții și lucrări de intervenții”
- HEATCO – „Developing Harmonised European Approaches for Transport Costing and Project Assessment, Deliverable 5”, 2004;
- „Guide to Cost-Benefit Analysis of Investment Projects”, decembrie 2014 – Comisia Europeană
- „General Guidelines for Cost Benefit Analysis of Projects to be supported by the Structural Instruments” – ACIS, 2009;
- „Guidelines for Cost Benefit Analysis of Transport Projects” – elaborat de Jaspers.
- Master Plan General de Transport pentru România, Ghidul Național de Evaluare a Proiectelor în Sectorul de Transport și Metodologia de Priorizare a Proiectelor din cadrul Master Planului, „Volumul 2, Partea C: Ghid privind Elaborarea Analizei Cost-Beneficiu Economice și Financiare și a Analizei de Risc”, elaborat de AECOM pentru Ministerul Transporturilor in anul 2014.

Analizele cost-beneficiu financiare si economice vor avea ca date de intrare rezultatele studiului de trafic si ale evaluarilor tehnice privind costurile de investitiei ale proiectului si se vor fundamenta pe reglementarile tehnice in vigoare in Romania.

Analiza cost-beneficiu se va baza pe principiul comparației costurilor alternativelor de construire de drum propuse în situația actuală. Modelul teoretic aplicat este **Modelul DCF – Discounted Cash Flow** (Cash Flow Actualizat) – care cuantifică diferența dintre beneficiile și costurile generate de proiect pe durata sa de funcționare, ajustând această diferență cu un factor de actualizare, operațiune necesară pentru a „aduce” o valoare viitoare la momentul de baza a evaluarii costurilor.

Analiza cost-beneficiu va fi realizata in preturi fixe, pentru anul de baza al analizei 2016, echivalent cu anul de baza al actualizarii costurilor. Prin urmare, toate costurile vor fi exprimate in preturi constante 2016.

3.1.2 Investitia de capital

Titularul investitiei este DRDP Timisoara iar fondurile necesare realizarii investitiei vor fi obtinute prin accesarea unei finantari publice.

Valoarea investitiei totale de capital este de [REDACTED] **(total general, cu TVA)**, esalonata pe o perioada de doi ani, cu procentele de esalonare conform graficului de esalonare a investitiei. Tabelul 3.1 prezinta structura devizului general al proiectului.

Nr. Crt.	Denumirea capitolelor si subcapitolelor de cheltuieli	Valoare (fara TVA)		TVA		Valoare (inclusiv TVA)	
CAPITOLUL 1 – Cheltuieli pentru obtinerea si amenajarea terenului							
	Amenajari pentru protectia mediului						
CAPITOLUL 2 – Cheltuieli pentru asigurarea utilitatilor si amenajarea terenului							
CAPITOLUL 3 – Cheltuieli pentru proiectare si asistenta tehnica							
	Proiectare si engineering						
	Organizarea procedurilor de achizitie publica						
	Asistenta tehnica						
CAPITOLUL 4. – Cheltuieli pentru investitia de baza							
	Constructii si instalatii pentru Gradinita nr.2						
	Total cap.4.1						
	Utilaje, echipamente tehnologice si functionale cu montaj						
	Dotari						
CAPITOLUL 5. – Alte cheltuieli							
	Total cap.5.1						
	Comisioane, taxe, cote legale si costuri de finantare						
	Total cap.5.2						
	Total cap.5.3						
CAPITOLUL 6. - ieli pentru darea in exploatare							

Detalierea surselor de finantare, in preturi constante 2016, este prezentata in Tabelul 3.2.

Tabelul 3.2 Detalierea surselor de finantare (Euro, preturi constante 2016)

Categorii costuri	Valoare EURO
Contributia financiara totala a aplicantului, din care	■
Contributia financiara eligibila aplicantului	
Contributia financiara neeligibila	
Contributia UE FEDR	
Total	■

Sursa: Estimările Proiectantului

3.1.3 Calculul valorii reziduale a costului de capital

In ceea ce priveste valoarea absoluta a valorii reziduale, se va urma metoda amortizarii liniare, care tine cont de durata normale de functionare a activelor care compun investitia de baza. Valoarea reziduala reprezinta valoarea ramasa a activelor, valoarea corespondenta ultimul an de analiza a proiectului, respectiv anul de analiza 25.

În acest scop a fost stabilită valoarea reziduală a principalelor componente ale investiției, în funcție de durata de viață a fiecărei componente. Deoarece, pentru un proiect de infrastructura rutiera, durata de viata a elementelor de infrastructura este mai mare decat durata de operare a activelor (in cazul de fata, 23 de ani), procedura de calcul a valorii reziduale trebuie sa evalueze durata de viata a fiecărei categorii de active, care indeplinesc aceasta conditie.

Durata normala de functionare poate fi redusa sau prelungita, în functie de evolutia traficului rutier sau modificari de structura a drumului (altele decât cele considerate la dimensionare).

Durata normala de functionare este expirata în situatia în care capacitatea de circulatie a drumului este depasita.

Comisia Europeana declara, astfel, ca valoarea de actualizare a fiecărei viitoare încasari nete dupa orizontul de timp trebuie inclusa în valoarea reziduala, ceea ce face ca aceasta sa fie echivalenta cu valoarea de lichidare.

Valoarea reziduala a investitiei este estimata in valori financiare la o valoare de **2.147.174 euro** cu TVA, preturi 2016, corespondent anului 25 de analiza, reprezentand 35% din valoarea investitiei totale. Estimarea valorii reziduale are la baza studii anterioare si experienta Consultantului.

3.1.4 Ipoteze in evaluarea scenariilor

Orizontul de previziune a costurilor si veniturilor generate de implementarea Proiectului, prezumat la evaluarea rentabilitatii financiare si economice, este de 25 ani, din care anii de analiza 2-3 (notati conventional cu anii 1-2) reprezinta perioada de implementare a proiectului.

La elaborarea analizelor financiare s-a adoptat varianta folosirii preturilor fixe, fara a se aplica un scenariu de evolutie pentru rata inflatiei la moneda de referinta, si anume Euro. Ratele de actualizare folosite in estimarea rentabilitatii Proiectului au fost de 4% pentru analiza financiara, respectiv 5% pentru analiza socio-economica.

În vederea actualizării la zi a fluxurilor nete viitoare necesare calculării indicatorilor specifici (VPN, RIR, etc) se estimează această rată la nivelul costului de oportunitate a capitalului investit pe termen lung. Având în vedere că acest capital este direcționat către un proiect de investiție cu impact major asupra comunității locale și adresează un serviciu de utilitate publică nivelul de referință este recomandat la nivelul de 4%. Acest procent a fost identificat ca fiind încadrat într-un interval rezonabil la nivelul unor esantioane reprezentative de proiecte similare în spațiul european și implementate cu succes din surse publice.

Pentru aprecierea ratei economice de rentabilitate când se consideră și implicațiile, impactul proiectului din punct de vedere socio-economic, se va utiliza rata de 5% în vederea calculării indicatorilor de performanță, valoare corespondentă. O investiție este rentabilă, din punct de vedere financiar, respectiv economic, dacă prezintă o rată internă de rentabilitate superioară ratei de actualizare adoptate; echivalent, dacă valoarea netă prezentă este pozitivă.

3.1.5 Evoluția prezumată a tarifelor și a veniturilor

Nu este cazul, proiectul nefiind generator de venituri financiare, în lipsa taxării directe a utilizatorilor de drum. În schimb, proiectul generează efecte pozitive asupra ansamblului economiei naționale, ce vor fi cuantificate în cadrul analizei economice sub forma beneficiilor socio-economice.

3.2 Evoluția prezumată a costurilor de operare și întreținere

Costurile de operare sunt costuri adiționale generate de utilizarea investiției, după finalizarea investiției. În cazul prezentat aceste costuri de operare constau în:

- Întreținerea părții carosabile, compusă din întreținere curentă și periodică (reabilitare);
- Costurile administrative pentru asigurarea unor condiții optime de trafic; și

Problematika stării tehnice a drumurilor și a lucrărilor de întreținere și reparații a drumurilor se abordează în cadrul a două norme tehnice, și anume:

- Instrucțiuni tehnice pentru Determinarea Stării Tehnice a drumurilor moderne, CD 155-2001;
- Normativ privind Întreținerea și Repararea drumurilor publice, AND 554-2010.

Costurile de întreținere și operare au fost estimate pe baza soluției tehnice propuse și a prognozelor de trafic, în conformitate cu Normativul AND 599-2010 pentru drumuri naționale, și au fost analizate, împreună cu periodicitatea și quantumul lucrărilor de întreținere, pentru fiecare din scenariile analizate, respectiv Alternativa 0 – Scenariul „Fără Proiect” și Alternativa 1 – Scenariul „Cu Proiect”. Costurile unitare pentru fiecare operație de întreținere au la bază estimările proiectantului, utilizând studiile existente precum și referințele cu privire la lucrările deja realizate, pentru care prețurile au fost aduse la anul de bază 2016.

3.3 Modelul financiar

Modelul de analiza financiara a proiectului va analiza cash-flow-ul financiar consolidat si incremental generat de proiect, pe baza estimarilor costurilor investitionale, a costurilor cu intretinerea, generate de implementarea proiectului, evaluate pe intreaga perioada de analiza, precum si a veniturilor financiare generate.

Indicatorii utilizați pentru analiza financiară sunt:

- Valoarea Netă Actualizată Financiară a proiectului;
- Rata Internă de Rentabilitate Financiară a proiectului;
- Raportul Beneficiu - Cost; si
- Fluxul de Numerar Cumulat.

Valoarea Netă Actualizată Financiară(VNAF) reprezintă valoarea care rezultă deducând valoarea actualizată a costurilor previzionate ale unei investiții din valoarea actualizată a beneficiilor previzionate.

Rata Internă de Rentabilitate Financiară (RIRF) reprezintă rata de actualizare la care un flux de costuri și beneficii exprimate în unități monetare are valoarea actualizată zero. Rata internă de rentabilitate este comparată cu rate de referință pentru a evalua performanța proiectului propus. În Documentul de lucru nr. 4 al Direcției Generale de Politică Regională din cadrul Comisiei Europene se prezintă tabelul cu profitabilitatea așteptată în cazul a diferite tipuri de infrastructuri. Din acest tabel reiese faptul că pentru proiectele de drumuri fără taxă nu se așteaptă nicio profitabilitate.

Raportul Beneficiu-Cost (R B/C) evidențiază măsura în care beneficiile proiectului acoperă costurile acestuia. În cazul când acest raport are valori subunitare, proiectul nu generează suficiente beneficii și are nevoie de finanțare (suplimentara).

Fluxul de numerar cumulat reprezintă totalul monetar al rezultatelor de trezorerie anuale pe întreg orizontul de timp analizat.

3.3.1 Indicatorii de rentabilitate financiara pentru investitia totala (C)

Calculule pentru profitabilitatea financiară a investitiei totale sunt prezentate în Tabelul 3.3.

În mod evident, o investiție pentru utilizarea căreia nu se percep taxe nu este o investiție rentabilă din punct de vedere financiar. Astfel, rezultă valori necorespunzătoare pentru rentabilitatea financiară a investiției ($RIRF/C < 4\%$, $VNAF/C < 0$) deoarece cash-flow-ul net este negativ pentru toți anii de operare a investiției, cu excepția ultimului an, când este luată în calcul valoarea reziduală.

Tabelul 3.3 Calculul Ratei Interne de Rentabilitate Financiare a Investitiei Totale (EURO, cu TVA, preturi constante 2016)

Anul de analiza	Anul de operare	Intrari	Venituri	Iesiri	Cost de constructie	Valoarea reziduală	Costuri de operare si intretinere	Flux de numerar net	Flux de numerar net actualizat
2016		0	0						
2017		0	0						
2018		0	0						
2019	1	0	0						
2020	2	0	0						
2021	3	0	0						
2022	4	0	0						
2023	5	0	0						
2024	6	0	0						
2025	7	0	0						
2026	8	0	0						
2027	9	0	0						
2028	10	0	0						
2029	11	0	0						
2030	12	0	0						
2031	13	0	0						
2032	14	0	0						
2033	15	0	0						
2034	16	0	0						
2035	17	0	0						
2036	18	0	0						
2037	19	0	0						
2038	20	0	0						
2039	21	0	0						
2040	22	0	0						

Rata Interna de Rentabili

Valoarea Neta Actualizată Financiară a Investitiei Totale (VANF/C)

Raportul Beneficii / Cost al Capitalului (B/C C)

3.5 Concluziile analizei financiare

Analiza financiara a condus la obtinerea urmatorilor indicatori globali de evaluare a profitabilitatii financiare a investitiei:

Tabelul 3.5 Principalele rezultate ale analizei financiare

		Fără contribuție comunitară (RRF/C) A		Cu contribuție comunitară (RRF/K) B	
Rată de rentabilitate financiară	(%)	██████	RRF/C	n/a	RRF/K
Valoare actuală netă	(euro)	████████	VAN/C	n/a	VAN/K

Pentru ca un proiect să necesite intervenție financiară din partea fondurilor publice, VANF a investiției trebuie să fie negativă, iar RIRF a investiției mai mică decât rata de actualizare (4%). Valorile calculate pentru indicatorii financiari ai acestei investiții se conformează acestor reguli, ceea ce înseamnă că proiectul are nevoie de finanțare publică pentru a putea fi implementat.

Evoluția mai puțin favorabilă din punct de vedere financiar este compensată de o evoluție favorabilă din punct de vedere socio-economic, impactul socio-economic fiind cel urmărit în special pentru astfel de proiecte ce au ca utilizator final publicul larg.

De altfel și obținerea unor indicatori ai performanței economice buni ($VANE > 0$; $RIRE > 5\%$) reprezintă o condiție obligatorie pentru ca proiectul să primească finanțare publică. Verificarea îndeplinirii acestei condiții face obiectul capitolului de analiză economică.

4 Analiza economică, inclusiv calcularea indicatorilor de performanță economică: valoarea actuală netă, rata internă de rentabilitate și raportul cost-beneficiu

Nu este cazul (proiectul nu este unul major).

Conform normelor metodologice de aplicare a H.G. 28/2008, analiza socio-economica este obligatorie doar în cazul investițiilor publice majore - investitie publica majora: investitia publica al carei cost total depaseste echivalentul a 25 milioane euro, în cazul investițiilor promovate în domeniul protecției mediului, sau echivalentul a 50 milioane euro, în cazul investițiilor promovate în alte domenii.

5 Analiza de senzitivitate

Analiza de senzitivitate consta in determinarea intervalului de evolutie a indicatorilor de profitabilitate, considerati pentru diferite scenarii de evolutie ai factorilor cheie, in scopul testarii soliditatii rentabilitatii proiectului si pentru a-i ierarhiza din punctul de vedere al gradului de risc.

Scopul analizei de senzitivitate este de a determina variabilele sau parametrii critici ai modelului, ale caror variatii, in sens pozitiv sau in sens negativ, comparativ cu valorile folosite pentru cazul optimal, conduc la cele mai semnificative variatii asupra principalilor indicatori ai rentabilitatii, respectiv RIR si VNP; cu alte cuvinte influenteaza in cea mai mare masura acesti indicatori.

Criteriul de distingere a acestor variabile cheie variaza conform specificului proiectului analizat si trebuie determinat cu mare acuratete.

Este recomandabila adoptarea acelor indicatori a caror variatie absoluta de 1% duce la o variatie a VNP de cel putin 1%.

Avand in vedere faptul ca analiza financiara a condus la obtinerea unor indicatori de profitabilitate financiara defavorabili, o consecinta a lipsei veniturilor financiare, analiza de senzitivitate nu trebuie efectuata.

6 Analiza de risc

In cele ce urmeaza vor fi identificate riscurile asumate (de natura tehnica, financiara, institutionala, legala) ce pot interveni in cursul perioadei de implementare a proiectului.

Tehnice:

- Executia deficitara a proiectului
- Lipsa unei supervizari bune a desfasurarii lucrarii

Financiare:

- Neaprobarea finantarii
- Intarzierea platilor

Legale:

- Nerespectarea procedurilor legale de contractare a firmei pentru executia lucrarii

Institutionale:

- Lipsa colaborarii institutionale
- Lipsa capacitatii unei bune gestionari a resurselor umane si materiale

- Riscurile legate de realizarea proiectului care pot apărea pot fi de natura internă și externă.
- Interna – pot fi elemente tehnice legate de îndeplinirea realistă a obiectivelor și care se pot minimiza printr-o proiectare și planificare riguroasă a activităților
 - Externa – nu depind de beneficiar, dar pot fi contracarate printr-un sistem adecvat de management al riscului

Acesta se bazează pe cele trei sisteme cheie (consacrate) ale managementului de proiect.

Sistemul de monitorizare

Esenta acestuia constă în compararea permanentă a situației de fapt cu planul acestuia: evoluție fizică, cheltuieli financiare, calitate (obiectivele proiectului sunt congruente cu activele create).

O abatere indicată de sistemul de monitorizare (evoluție programată/stare de fapt) conduce la un set de decizii a managerilor de proiect care vor decide dacă sunt posibile și/sau anumite măsuri de remediere.

Sistemul de control

Acesta va trebui să intre în acțiune repede și eficient când sistemul de monitorizare indică abateri.

Membrii echipei de proiect au următoarele atribuții principale:

- a lua decizii despre măsurile corective necesare (de la caz la caz)
- autorizarea măsurilor propuse
- implementarea schimbărilor propuse
- adaptarea planului de referință care să permită ca sistemul de monitorizare să rămână eficient

Sistemul informational

Va susține sistemele de control și monitorizare, punând la dispoziția echipei de proiect (în timp util) informațiile pe baza cărora ea va acționa.

Pentru monitorizarea proiectului (primul sistem cheie al managementului de proiect) informațiile strict necesare sunt următoarele:

- măsurarea evoluției fizice
- măsurarea evoluției financiare
- controlul calității
- alte informații specifice care prezintă interes deosebit.

Mecanismul de control financiar

Întelegem prin mecanism de control financiar prin care se va asigura utilizarea optimă a fondurilor, un sistem circular de reguli care vor ajuta la atingerea obiectivelor proiectului evitând surprizele și semnalizând la timp pericolele care necesită măsuri corective.

Global, acest concept se referă la următoarele:

- stabilirea unei planificări financiare
- confruntarea la intervale regulate (două luni) a rezultatelor efective ale acestei planificări
- compararea abaterilor dintre plan și realitate
- împiedicarea evoluțiilor nedorite prin luarea unor decizii la timpul potrivit

Principalele instrumente de lucru operative se vor baza în principal pe analize cantitative și calitative a rezultatelor.

Contabilitatea și managementul financiar

Va fi asigurată de un specialist contabil care va contribui la îndeplinirea a trei sarcini fundamentale:

- planificarea, controlul si inregistrarea operatiunilor
- prezentarea informatiilor (primele doua puncte sunt sarcini ale specialistului contabil)
- decizia in chestiuni financiare (atributii ale conducerii)

Planificarea, controlul si inregistrarea operatiunilor

Presupun operatiuni cum ar fi platile pentru bunuri si servicii, materiale, plata salariilor, cat si efectuarea incasarilor din vanzari. Planificarea tranzactiilor este necesara. Managementul proiectului trebuie sa autorizeze aceste tranzactii si disponibilizarea fizica a fondurilor prin proceduri de autorizare a platilor si de depunere a fondurilor in contul bancar al proiectului. Controlul financiar se refera la armonizarea evidentelor fizice ale operatiunilor cu bugetele aprobate.

Prezentarea informatiilor

Va fi necesara unificarea rezultatelor diferitelor operatiuni, evaluand implicatiile acestuia si rezumandu-le in rapoarte regulate si dare care vor oferi informatii despre evolutia pe nivele de cheltuieli, vor include prognoze ale situatiilor financiare viitoare si vor identifica zonele problematice

Activitatea de decizie la nivel financiar

Sistemul va combina elementele esentiale ale functiei de inregistrare si control logic cu procesul de raportare metodic. Succint, prin activitatea decizionala intelegem urmatoarele: alegerea strategiilor, alocarea intre activitati, revizuirea bugetului, verificarea contabila interna.

Elaborat de