Amenajare sens giratoriu pe DN2, km 21+900 intersectie cu DC 29 km 9+800 localitatea Sindrilita, judet Ilfov

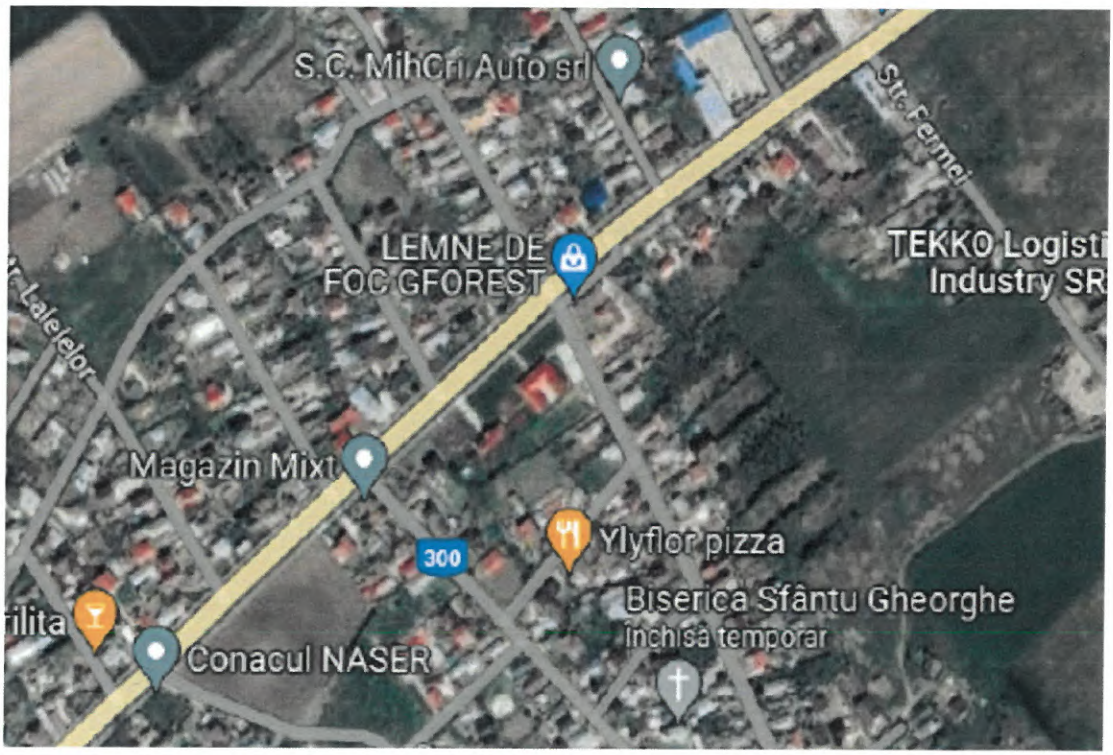
STUDIU DE FEZABILITATE

Volumul 11 - Expertiza Tehnica

EXPERTIZĂ TEHNICĂ PENTRU DRUMURI

SERVICII DE EXPERTIZA TEHNICA IN VEDEREA REALIZARII INVESTITIEI

AMENAJARE SENS GIRATORIU PE DN2, KM 21+900 INTERSECTIE CU DC 29 KM 9+800 LOCALITATEA SINDRILITA, JUDET ILFOV



NOIEMBRIE 2023

Nr. 351/2023

Expert tehnic,
Ing. **IULIAN PANA**
Certificatului de atestare seria VD nr. 09619
pentru cerintele esentiale A_4 , B_2 , D

RAPORT DE EXPERTIZA TEHNICA

1. DATE GENERALE-Motivatia, scopul si obiectivele expertizei tehnice

1.1 DENUMIREA LUCRARII

AMENAJARE SENS GIRATORIU PE DN2, KM 21+900 INTERSECTIE CU DC 29 KM 9+800 LOCALITATEA SINDRILITA, JUDET ILFOV

1.2 BENEFICIAR

COMPANIA NATIONALA DE ADMINISTRARE A INFRASTRUCTURII RUTIERE SA
Prin
GLOBAL ROUTES EXPERT SRL
Bulevardul Ghica Tei, Nr. 89, Sector 2, Bucuresti

1.3 ELABORATOR

Expert Tehnic Ing. IULIAN PANA

Autorizatie MDRAP cu atestat seia VD nr. 09619, pentru cerintele A4,B2,D

Strada Ceahlaul, nr.21

Sector 6, Municipiul Bucuresti

1.4 AMPLASAMENT

Drumul national DN 2 in localitatea Sindrilia are 2 benzi de circulaţie plus 2 acostamente largite consolidate cu latimea de 2.50 m, separarea sensurilor fiind realizata prin marcaj longitudinal, iar pe zona intersectiei DN2 cu DC29/strada Livezilor pe drumul national DN2 fiind amenajate acostamente consolidate si amenajari pietonale,santuri de scurgere, respectiv trotuare pietonale..

In zona intersecţiei drumului national DN 2 cu drumul comunal DC 29 , exista risc ridicat de producere accidente, deoarece in intersectia este in forma de cruce,nu este asigurat virajul de stanga in conditii de siguranta, fiind necesara amenajarea unui intersectii tip sens giratoriu in conformitate cu standardele in vigoare.

1.5 PRECIZARI

Raportul de expertiză se întocmeşte în conformitate cu **Hotărârea Guvernului nr.742/2018** privind modificarea **Hotararii Guvernului nr. 925/1995** pentru aprobarea Regulamentului de verificare şi expertiza tehnică de calitate a proiectelor, a execuţiei şi a construcţiilor, precum si a cerintelor din **Legea 177/2015** pentru modificarea si completarea Legii **10/1995** privind calitatea in constructii cu completarile si modificarile ulterioare si anume conform Art .18, Aliniat 2: **„Interventiile la constructiile existente se refera la lucrari de construire, reconstruire, sprijinire provizorie a elementelor avariate, desfiintare partiala, consolidare, reparatie, modificare, extindere, reabilitare termica, crestere a performantei energetice, renovare majora sau complexa, dupa caz, schimbare de destinatie, protejare, restaurare, conservare, desfiintare totala. Acestea se efectueaza in baza unei expertize tehnice intocmite de un expert tehnic atestat".**

Pentru intocmirea expertizei tehnice se va tine seama de urmatoarele documente:

- H.G. 766/1997 in completare cu H.G. 1231/2008 privind conducerea si asigurarea calitatii in constructii;
- H.G. 907/2016 privind etapele de elaborare si continutului cadru al documentatiei tehnico-economice;
- Indrumatorul pentru atestarea tehnico-profesionala a specialistilor cu activitate in constructii, aprobat de MLPTL cu Ordinul nr.777 din 26.05.2003, cu modificarile si completarile ulterioare;
- Normativ privind determinarea starii tehnice a drumurilor moderne, indicativ CD 155-2001 si Normativ indicativ AND 540-2003
- Legea 198/2015 privind aprobarea Ordonantei Guvernului 7/2010 pentru modificarea si completarea Ordonantei de Urgenta a Guvernului nr. 43/197 privind regimul drumurilor;
- STAS 10144/1-90 – Strazi. Profiluri transversale. Prescrisptii de proiectare
- STAS 863 – 85 - Elemente geometrice ale traseelor
- STAS 10796/1,2,3 – Constructii anexe pentru colectarea si evacuarea apelor, rigole, santuri, casuri, drenuri. Prescriptii de proiectare.
- Ordinul 1296/2017(Ordinul 43/1998-abrogat) - Norme tehnice privind proiectarea, construirea si modernizarea drumurilor.
- AND 600/2010 – Normativ pentru amenajarea intersectiilor la nivel pe drumuri publice

Pentru realizarea expertizei tehnice s-a facut o examinare vizuală a suprafeţei de rulare, a modului de amenajare a intersectiei existente, o apreciere cantitativă a degradărilor carosabilului, a acostamentelor şi sistemului de captare şi evacuare a apelor, a starii tehnice a sistemelor de semnalizare verticala si orizontala, în vederea recomandării unor soluţii de intervenţie asupra intersectiei in vederea amenajarii sensului giratoiu .

„AMENAJARE SENS GIRATORIU PE DN2, KM 21+900 INTERSECTIE CU DC 29 KM 9+800 LOCALITATEA SINDRILITA, JUDET ILFOV"

Expertiza tehnica se efectueaza de catre expert tehnic IULIAN PANA, atestat pentru cerinta esentiala Constructii Rutiere, Drumuri- Rezistenta mecanica si stabilitate (A4), Siguranta in exploatare(B2), Igiena , sanatate si mediu(D), posesor al Certificatului de atestare seria VD nr. 09619.

2. ELEMENTE CARACTERSITICE GENERALE

Drumul national DN 2 in localitatea Sindrilia are 2 benzi de circulaţie plus 2 acostamente largite consolidate cu latimea de 2.50 m, separarea sensurilor fiind realizata prin marcaj longitudinal, iar pe zona intersectiei DN2 cu DC29/strada Livezilor pe drumul national DN2 fiind amenajate acostamente consolidate si amenajari pietonale,santuri de scurgere, respectiv trotuare pietonale..

In zona intersecţiei drumului national DN 2 cu drumul comunal DC 29 , exista risc ridicat de producere accidente, deoarece in intersectia este in forma de cruce,nu este asigurat virajul de stanga in conditii de siguranta, fiind necesara amenajarea unui intersectii tip sens giratoriu in conformitate cu standardele in vigoare.

Implementarea acestui proiect va conduce la identificarea celor mai bune soluţii tehnice necesare în vederea creşterii gradului de siguranţă rutieră şi implicit scăderea numărului accidentelor rutiere ce va corespunde obiectivului impus de Uniunea European ă de scădere a numărului accidentelor rutiere cu până la 50% până în anul 2020 precum şi îndeplinirea obiectivului impus în Strategia Naţională de Siguranţă Rutieră pentru Perioada 2016- 2020: „Strategia Naţională de Siguranţă Rutieră pentru perioada 2016-2020 exprimă liniile strategice, directoare, pentru stabilirea politicii guvernamentale în ceea ce priveşte siguranfa rutieră şi căile de realizare şi îmbunătăţire a acesteia."

Sensul giratoriu ce va fi amenajat la intersectia dintre DN2 si DC29 are ca scop fluidizarea traficului in continua creştere. Acesta va avea si funcţie de punct întoarcere in siguranta pe drumul national DN2.

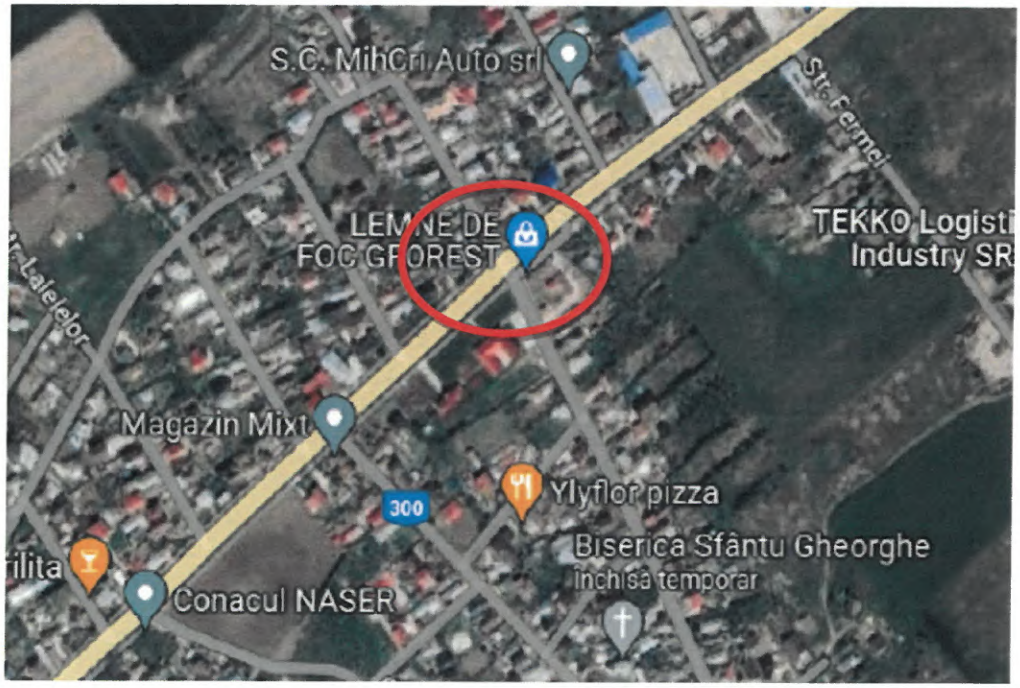


Fig.2 - Plan de amplasament

Condiţiile optime pentru exploatarea intersecției la parametrii impuşi pentru circulaţia rutieră vor fi realizate prin respectarea unor principii de bază în proiectare şi execuţie cum ar fi:

- corelarea elementelor geometrice ale traseului, cu principalii parametri de trafic (viteza de circulaţie, componenţa traficului, clasa tehnică);
- asigurarea unei capacităţi de circulaţie optime;
- asigurarea capacităţii portante a structurii rutiere;
- reducerea poluării fonice, chimice şi fizice;
- creşterea siguranţei circulaţiei şi asigurarea unui confort sporit.

Sensul giratoriu propus reprezintă o soluție de amenajare care are rolul de a asigura posibilitatea de intoarcere a vehiculelor in conditii de siguranta. Sensul giratoriu trebuie să asigure următoarele condiții principale:

- existența unei zone centrale necarosabile, clar conturată în jurul căreia este amenajată o parte carosabilă cu sens unic având rolul de colectare, selectare și distribuire a traficului;
- accesul în intersecție se face prin viraj la dreapta indiferent de direcția pe care

conducătorul vehiculului intenționează sa o urmeze după intersecție iar ieșirea se face de asemenea spre dreapta prin desprindere din flux;
- vehiculele care intenționează să intre în intersecție trebuie să cedeze trecerea celor deja angajate în sens.

Din punctul de vedere al siguranței circulației, studiile efectuate demonstrează că un sens giratoriu giratoriu bine conceput, asigură un grad sporit de securitate a traficului față de alte tipuri de amenajari, deoarece:
- este ușor recunoscut de la distanța;
- asigură o reducere a vitezei în traversarea sesnului giratoriu;
- elimină în totalitate încrucișările între vehicule, punctele de confict fiind de tipul inserției în flux;
- o eventuală eroare privind ieșirea se corectează ușor prin continuarea drumului în jurul insulei centrale până la efectuarea corectă a manevrei de ieșire din intersecție.

Amenajare sens giratoriu la intersecţia DN 2 cu DC29, in localitatea Sindrilita, are in vedere asigurarea infrastructurii pe baza cererii de transport in creştere, asigurând un grad ridicat de siguranţa a traficului rutier cu următoarele rezultate si efecte pozitive aşteptate:
- reducerea numărului de accidente;
- reducerea timpului de călătorie;
- imbunatatirea condiţiilor de siguranţa si confort a participanţilor la trafic;
- realizarea unor economii de timp in trafic prin reducerea blocajelor

Avand in vedere cresterea continua a numarului de autovehicule, datorita diversificarii activitatilor socio-economice din zona in ultimii ani dar si privind in viitor dupa darea in exploatarea a autostrazii A0 traficul in zona acestei intersectii va fi insemnat, actuala intersectie fara o sistematizare coerenta in conformitate cu standardele si normele in vigoare este subdimensionata si nu mai asigura un grad corespunzator din punct de vedere al sigurantei desfasurarii traficului auto si pietonal.
Deoarece investitia ce se doreste a se realiza apartine unui sector de drum care are patru benzi de circulatie, cate doua pentru fiecare sens, trebuie precizate urmatoarele:

- pe sectoarele de drum cu patru sau mai multe benzi, la care exista instalat un separator fizic al sensurilor de circulatie (parapete din beton - tip NEW JERSEY), trebuie sa se asigure participantilor la trafic, solutii de intoarcere si/sau se asigure relatia cu drumurile laterale, judetene.
- pentru aceste tipuri de intersectii una din recomandari este amenajarea in solutia de sens giratoriu ce va fi realizata conform normelor si normativelor in vigoare, numai cu ocuparea minima a terenurilor limitrofe.

2.1 STUDII TEREN

Pentru intocmirea expertizei tehnice si a proiectului tehnic se vor efectua efectua studii topografice cat si studii geotehnice.

In cadrul studiul topografic, se va efectua ridicare detaliata a sectorului de drum ce urmeaza a fi amenajat cu sens giratoriu, indicandu-se pe langa elementele drumului propriu zis si limitele de proprietate, retelele electrice din zona, sistemul de scurgere al apelor si accesele la proprietati.

In cadrul studiului geotehnic se vor realiza sondaje geotehnice avand ca scop stabilirea urmatoarelor elemente:

- conditiile geotehnice ale terenului de fundare din amplasament
- succesiunea straturilor cale alcatuiesc fundatia drumului existent si a terenului de fundare
- sensibilitatea la inghet si adancimea maxima de inghet
- incadrarea terenului in categoriile prevazute in reglementarile tehnice specifice privind lucrarile de terasamente
- caracteristicile fizico-mecanice pe categorii de strat;
- adancimea maxima de inghet;
- incadrarea lucrarii in zona seismica si in categoria geotehnica;
- alte conditii speciale.

2.1.1Raport geotehnic

Geologia si geomorfologia generala
Date geomorfologice si topografice

Amplasamentul investigat se regăsește în intravilanul satului Sindrilita, care face parte din Câmpia Romana. Relieful este majoritar de campie, altitudinea fiind cuprinsa intre 70 – 78m fata de nivelul marii.
Terenul in zona de interes este cvasiorizontal, fiind modelat de curgerea raului Piteasca ce formeaza o salba de lacuri amenajate.

Date geologice generale

Din punct de vedere geologic zona studiata este situat pe un bazin de subsidenta cu sedimente puternic dezvoltate, (circa 2000m grosime) de varsta Miocena, Pliocena si Cuaternara, dispuse discordant peste fundamentul cretacic al Campiei Romane.

Suita sedimentara se incheie cu depozite cuaternare, foarte variate din punct de vedere litologic, reprezentate prin alternante de argile, prafuri si diverse tipuri de nisipuri si pietrisuri. Peste aceste depozite de tip lacustru si fluviatil, in zonele de terasa au fost depuse depozite loessoide de tip eolian, ce ating pe alocuri grosimi de pana la 20m.
In partea superioara a depozitelor cuaternare (circa 200m) au fost delimitate 7 structuri sedimentare caracteristice:

a) – umpluturi: depozite antropice si materiale coezive (0-10m);
b) – nivelul argilos-nisipos superior: depozite loessoide si lentile de nisipuri argiloase (2-20m);
c) – "Stratele de Colentina": pietrisuri si nisipuri neuniforme granulometric (2-20m);
d) – nivelul intermediar lacustru: argile, argile nisipoase si nisipuri argiloase (<12m);
e) – "Stratele de Mostistea": bancuri subtiri de nisip (5-15m);
f) – nivelul lacustru inferior: argile si nisipuri fine (10-60m);
g) – complexul "Pietrisurilor de Fratesti": trei bancuri de pietrisuri si nisipuri separate de doua orizonturi argiloase (100-180m).

Hidrologia si hidrografia regionala

Zona, în trecut, era acoperită de foarte cunoscutul Codru Vlăsiei, devenit Câmpia Vlăsiei, care este străbătută acum de râurile Ialomiţa, Argeş, Sabar şi Dâmboviţa. De asemenea există şi o serie de râuri mai mici care îşi au obârşia pe teritoriul judeţului Ilfov (Pasărea, Mostiştea, Ilfov, Călnău, Cociovăliştea,

Slotea, Cocioc, Vlăsia etc.). Reţeaua hidrografică are o densitate de 0.2-0.3 km/km2, multe din râurile mici având un curs semipermanent, secând în timpul verilor secetoase. Lacurile naturale şi antropice sunt concentrate, cu precădere în partea de N, de V, şi de E a judeţului (sursa https://ilfov.insse.ro).

Zona este strabatuta de raul Piteasca, alfuent al raului Pasarea. In zona studiata, aceasta formeaza o salba de lacuri regularizate. Primul nivel freatic nu a fost intalnit in forajul executat, insa acesta se poate intalni intre 12-20m adancime.

Conditii climatologice

Date climatologice

Clima este temperat continentală cu nuanţă excesivă, cu veri călduroase şi secetoase şi ierni friguroase, dominate de prezenţa frecventă a maselor de aer rece continental din E, sau arctic din N şi de vânturi puternice care viscolesc zăpada. Valorile medii multianuale ale temperaturii aerului înregistrează o uşoară creştere de la N (10.5° C) la S (11°C). Temperatura maximă absolută (40°C) a fost înregistrată la Snagov (20 august 1945), iar temperatura minimă absolută (-35°C), tot la Snagov (25 ianuarie 1942). Amplitudinea rezultată din cumularea valorilor extreme (75° C), precum şi aceea a mediilor lunare ale temperaturii aerului (25°C) reflectă caracterul continentalismului accentuat al climatului judeţului Ilfov. Cantitatea medie multianuală a precipitaţiilor oscilează în jurul valorii de 500 mm (la Brăneşti şi Vidra). Regimul eolian se caracterizează prin predominarea vânturilor dinspre NE (21.6 %) şi E (19.7 %) care bat cu viteze medii anuale de 2-2.5 m/s, cu maxime pe timpul iernii ce pot depăşii 125 km/oră (sursa https://ilfov.insse.ro).

Valorile presiunii dinamice a vantului, conform normativului Indicativ CR 1-1-4/2012, avand IMR = 50 ani, este de ***0,4 kPa.*** Numarul mediu de zile cu vant tare (11-16 m/s) este de 77,2. Conform STAS 1709/1-90 cu harta privind repartizarea tipurilor climatice, dupa indicele de umezeala Thortwaite, zona la care ne referim se incadreaza la tipul climatic I – Im = 0...20 (fig. 3).

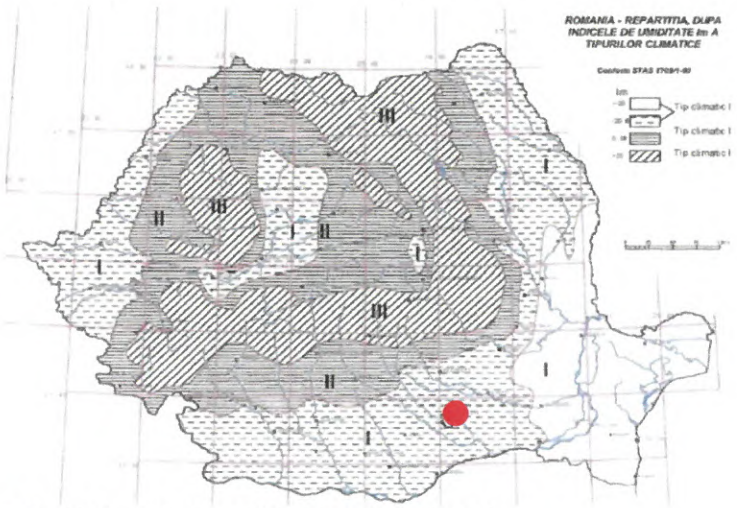


Fig. 3. Harta cu repartitia tipurilor climatice

● Locatia studiului geotehnic

Prima ninsoare cade aproximativ in ultima decada a lunii noiembrie, iar ultima, catre sfarsitul lunii martie. Incarcarea din zapada, conform Normativ CR-1-1-3-2014, este de *2,0 KN/m²* (Fig. 4).

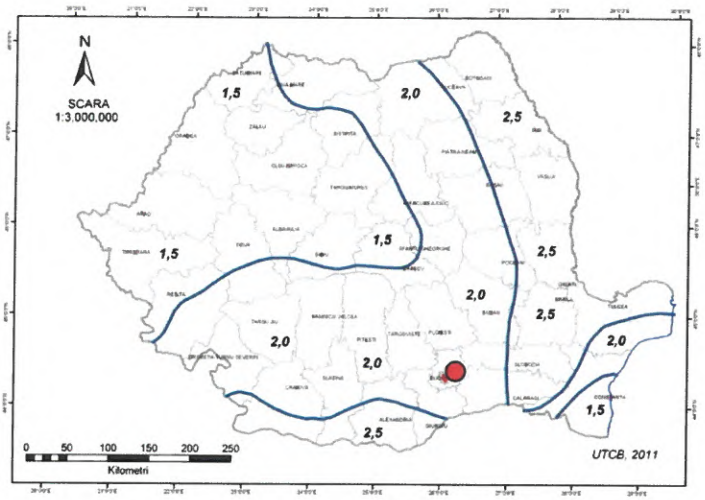


Fig. 4. Zonarea valorii caracteristice a incarcarii din zapada pe sol

Adancimea de inghet

Conform STAS 6054-85, adancimea de inghet in terenul natural este de 0,80 – 0,90m (Fig.5).



Fig. 5. Harta cu adancimile de inghet
● Locatia studiului geotehnic

Conditii seismice

Din punct de vedere seismic amplasamentul studiat este incadrat in zona de macroseismicitate ***I=8$_1$*** pe scara MSK (unde indicele 1 corespunde unei perioade medii de revenire de 50 ani), conform SR 11100/1-93 (Fig. 6).

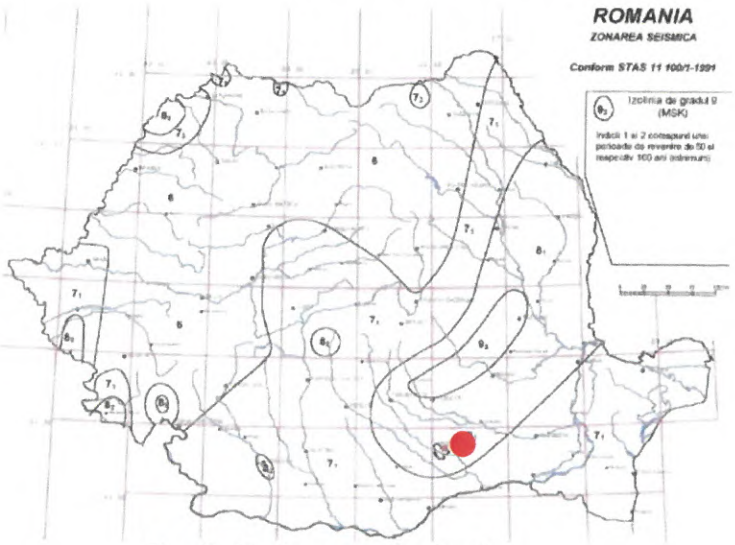


Fig. 6. Harta zonarii seismice
● Locatia studiului geotehnic

Din punct de vedere seismologic zona studiata are o structura geologica relativ noua, formata din terenuri deformabile, de consolidare medie, valoarea de varf a acceleratiei pentru perimetrul dat este **ag = 0,30g**, conform P100-1/2013, (Fig. 7)., pentru cutremure avand mediul de recurenta IMR = 100 de ani; valoarea perioadei de colt este: **Tc = 1,6 s**, conform P100-1/2013, (Fig. 8).

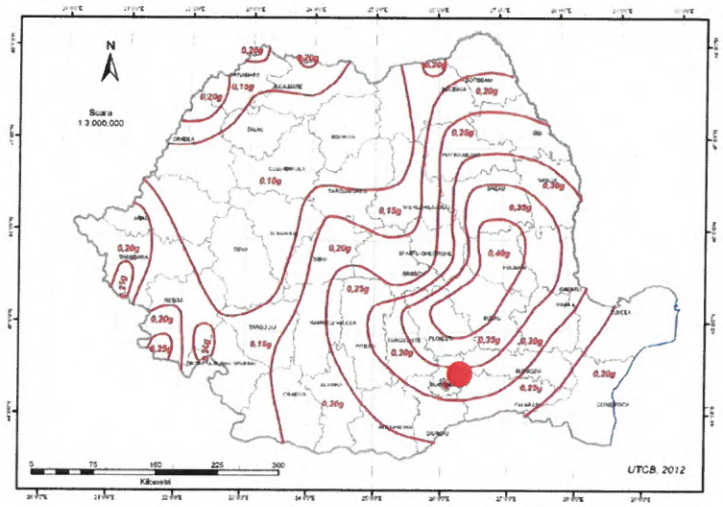


Fig. 7. Zonarea valorilor de varf ale acceleratiei terenului pentru proiectare ag cu IMR = 225 ani si 20% probabilitate

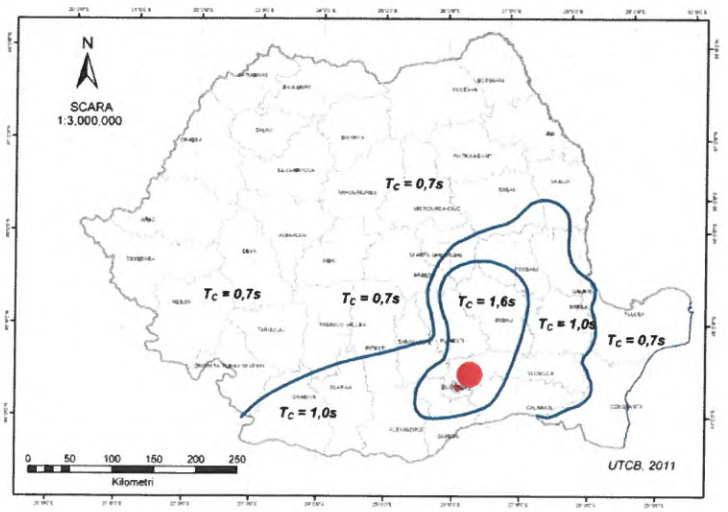


Fig. 8. Harta zonarii teritoriului Romaniei in termeni de perioada de control (colt), Tc

Incadrarea in zone de risc natural

Incadrarea in zonele de risc natural la nivelul de macrozonare a ariei pe care se gaseste A1 se va face in conformitate cu Monitorul Oficial al Romaniei: Legea nr. 575/Noiembrie 2001, Legea privind aprobarea Planului de amenajare a teritoriului national – Sectiunea a V-a: zone de risc natural. Riscul este o estimare matematica a posibilitati producerii de pierderi umane si materiale pe o perioada de referinta viitoare si intr-o zona data pentru un numit tip de dezastru. Factorii de risc avuti in vedere sunt: cutremurele de pamant, inundatiile si alunecarile de teren.

Cutremurele de pamant: zona de inensitate seismica pe scara MSK este de 8 in zona studiata cu o revenire de cca. 50 ani.

Inundatii: aria studiata se incadreaza in zona cu cantitati de precipitatii cuprinse intre 500-550 mm in 24 de ore, cu arii afectate de formarea baltirea apelor.

1. **Alunecari de teren**: aria studiata se incadreaza in zona fara risc de alunecari de teren.

Descrierea obiectivului studiat

Din punct de vedere topografic, profilul longitudinal a zonei de interes este caracterizat de un relief plan. Perimetral drumurilor investigate s-au identificat rigole pentru colectarea apelor freatice, iar trotuarele sunt mai ridicate decat nivelul drumului national.

A fost executat un foraj pana la 6m adancime, in scopul proiectarii si construirii sensului giratoriu (fig. 9).



Fig. 9 Locatia forajului de 6m adancime

Investigatii geotehnice
Investigatii de teren
Cartarea geologica de suprafata

Investigatiile de teren au constat in prima faza in etapa de cartare geologica de teren. Pe traseul nu au fost identificate aflorari ale rocilor de baza (fig. 10).

Terenul investigat are covor asfaltic, forajul fiind executat intre drumului national DN2 si trotuar aflat in partea sudica a intersectiei (vezi anexa 1).



Fig. 10 Imagini ale intersectiei DN2 cu DC 29

9.1.2. Foraje geotehnice

Investigatiile de teren au avut drept scop recunoasterea terenului, cunoasterea stratificatiei solului si a continuitatii stratelor.

Pentru studierea conditiilor geotehnice la acest nivel de detaliu a fost executat un foraj de 6m adancime, investigatii geotehnice conform STAS 1242/4-85: "Teren de fundare. Cercetari geotehnice prin foraje executate in pamanturi". Forajele au fost executate la data de 17.05.2023. Forajul cu adancimea de 6m au fost executat cu instalatie mecanizata de tip Cobra. Au fost prelevate probe netulburate la schimbarea de litologie si probe tulburate din metru in metru.

Fisa geologo-tehnica ale forajului geotehnic executat se regaseste in anexa 2, iar rezultatele analizelor de laborator geotehnic, in anexa 4.

Descrierea geologica a stratelor traversate

In urma executiei sondajului geotehnic **F1** s-a identificat urmatoarea succesiune litologica:

0.00 – 0.30m Sol vegetal;
0.30 – 2.10m Praf argilos, plastic vartos, umed;
2.10 – 2.50m Praf argilos cafeniu, plastic vartos, umed;
2.50 – 3.50m Praf argilos galben cafeniu cu fragmente de concretiuni calcaroase, plastic vartos, umed;
3.50 – 6.00m Praf argilos cafeniu inchis cu rare concretiuni calcaroase, plastic vartos, umed.

Nivelul freatic nu a fost intalnit la data executarii forajului geotehnic.

Metode geofizice

Metoda georadar GPR – metodologie

Detalii tehnice echipament Zond 12-3 advanced sistem conform standard ASTM D6432-99 (2011):

- Numar de canale: 2
- Fereastra de timp: de la 1 la 2000 ns cu pas de esantionare 1 ns.
- Frecventa pulsului de repetie: 115 KHz
- Rata de scanare: 320/160/80/40 scan pe secunda
- Masuratori pe secunda: 128/256/512/1024 x 16 bit
- Filtre selectabile live: Weak, Strong, Super strong, sau custom
- Transmisia datelor: Wi-Fi sau Ethernet la PC
- Putere: 10.5-13 V DC 0.6 A (baterii reincarcabile)
- Dimensiuni: 35x50x5.5 cm
- Greutate: 3.2 kg

Pentru aceasta lucrare s-a folosit o antena georadar cu frecventa de 1,50GHz.

Masuratori georadar

Prelucrarea datelor s-a executat in urmatoarele etape cu ajutorul software-ului Prism 2.6:

a) normalizarea distantelor

In urma acestui procedeu s-a obtinut o echidistanta a tuturor inregistrarilor pentru a fi in concordanta cu distantele din teren.

b) Ormsby bandpass – eliminarea zgmotelor;
c) Medierea traselor
d) Gain = manual
e) Stacking = 1.

Pentru inregistrarile astfel prelucrate initial, s-a luat in calcul o viteza a undelor electromagnetice folsind valori ale constantei dielectrice (conductivitate) de 4. Alegerea vitezei undelor electromagnetice folosite pentru transformarea in adancime a sectiunilor georadar.

Interpretarea profilelor geofizice s-a realizat in urmatorii pasi de lucru:

- georeferentierea profilelor;
- alegerea modului de reprezentare functie de tipurile si amplitudinile traselor georadar;
- identificarea si trasarea semnalelor georadar;
- exportul interpretarii datelor;
- realizarea sectiunilor georadar interpretative.

Rezultatele masuratorilor au fost proiectate pe planul de situatie prezentat in anexa 3 (pentru masuratorile sistemului rutier).

Interpretarea masuratorilor georadar

Profilul georadar prezentat in anexa 3 este proiectat pe planul de situatie in anexa 1.

Profilul P1 – 1500MHz (anexa 3)

0,00 – 0,035m	stratul asfaltic 1
0,035 – 0,12m	stratul asfaltic 2
0,12 – 0,19m	stratul asfaltic 3
0,19 – 0,26/0,60	piatra sparta
0,26/0,60 – 0,65/0,78m	umplutura balast

Parametrii geotehnici

Terenul de fundare este format dintr-un complex slab coeziv (pana la 6m adancime):

1) Complex slab coeziv

- Din punct de vedere granulometric stratul de fundare se incadreaza in categoria praf nisipos cu trecere la praf, plastic vartos, umed.
- Adancimi: baza umplutura heterogena/sol vegetal (min. 0,30m) pana la min. 6,00m.
- Dupa indicele de plasticitate (Ip), formatiunile terenului de fundare se incadreaza in categoriile terenurilor cu plasticitate medie Ip = 19 - 20.
- Dupa indicele de consistenta (Ic), formatiunile coezive sunt pamanturi plastic vartoase Ic= 0,83 – 0,85.
- Dupa gradul de umiditate (Sr), probele analizate se incadreaza in categoria teren umed Sr = 0,54 – 0,66.
- Presiunea conventionala de baza este de 200 KPa.

Valori orientative ale parametrilor rezistentei la forfecare Φ si c sunt:

- Φ = 19 °, c = 16 kPa

Valori orientative ale modulului de deformatie liniara E rezistentei sunt:

- E = 10000 kPa

Categoria geotehnica

Din punct de vedere al incadrarii in categoria geotehnica, conform normativului NP 074/2022, lucrarea ce urmeaza a se executa se incadreaza astfel:

- "categoria geotehnica 2", cu risc geotehnic moderat (complex slab coeziv):

- conditii de teren	- terenuri bune	2 puncte
- apa subterana	- fara epuismente	1 punct
- categoria de importanta	- normala	3 puncte
- vecinatati	- fara riscuri	1 puncte
- zona seismica	- a_g= 0,35g	3 puncte
	TOTAL	**10 puncte**

Calculul capacitatii portante a terenului de fundare pe baza presiunii conventionale , conform NP 112-2014

In ceea ce priveste capacitatea portanta a terenului, pe baza datelor de laborator geotehnic si conform NP 112-2014, presiunea conventionala de baza se poate estima astfel conform cap. 10.:

Complex slab coeziv:

—

$$P_{conv} = 200\ KPa$$

Concluzii si recomandari
Concluzii

- Pamanturile slab-coezive, ce alcatuiesc terenul de fundare se incadreaza in (conform cap. 10) in categoria *praf argilos, plastic vartos, umed.*
- **Investigatiile geotehnice de teren s-au facut prin observatii directe, un foraj geotehnic cu adancimea de 6m cu echipament tip Cobra si un profil georadar realizat pentru identificarea sistemului rutier (amplasate conform anexei 1).**
- In forajul executat apa freatica nu a fost intalnita la data executiei lucrarilor geotehnice.
- Zona investigata prezinta santurile laterale de drenaj, perimetral trotuarele find mai ridicate decat nivelul drumurilor.
- **Parametrii geotehnici de calcul se regasesc in cap. 10 si anexa 2.**
- **Adancimea de inghet in terenul natural, conform STAS 6054-85, este de *0,80 – 0,90m;***
- **Conform Indicativ CR-1-1-3-2012, incarcarea cu zapada este de *2,0 KN/m²;***
- **Din punct de vedere seismic, conform SR 11100/1-1993 amplasamentul studiat este incadrat in zona de macroseismicitate *I=8₁* pe scara MSK (unde indicele 1 corespunde unei perioade medii de revenire de 50 ani). Dupa normativul P 100-1/2013, amplasamentul se afla situat in zona caracterizata prin valori de varf ale acceleratiei terenului, pentru proiectare *a_g = 0,30*. Din punct de vedere al perioadelor de control (colt), amplasamentul este caracterizat prin *Tc=1,6 sec;***
- **Valorile presiunii dinamice a vantului, conform normativului Indicativ CR 1-1-4/2012, avand IMR = 50 ani, este de *0,4 kPa;***
- **Conform STAS 1709/1-90 cu harta privind repartizarea tipurilor climatice, dupa indicele de umezeala Thortwaite, zona la care ne referim se incadreaza la tipul climatic I – Im = 0...20;**
- Conform Normativului NP 074/2022, lucrarea se incadreaza in *"categoria geotehnica 2", cu risc geotehnic moderat;*
- *Presiunea conventionala de baza* pentru acest tip de teren este urmatoarea (conform cap. 10.):
  - ***Complex slab coeziv:***

    —

    $$P_{conv} = 200\ KPa$$

- La proiectarea si executarea constructiei trebuie sa se tina seama de „Normativ pentru proiectarea structurilor de fundare directa" – NP112-2014.

Recomandari

- Prezentele recomandari sunt cu titlu informativ, solutiile de fundare fiind alese de catre proiectantul de infrastructura.

- Recomandam ca, in cazul executarii de extinderi sau refaceri ale sistemului rutier, sapaturile sa se realizeze pana la terenul natural eliminandu-se umplutura heterogena.

- Se recomanda urmarirea nivelului apei astfei incat fundatia sa nu fie inundata in timpul lucrarilor, in cazul cresterii nivelului apei sau a aparitiei precipitatiilor se vor proteja sapaturile, iar atunci cand nu se poate evita, se va face curatirea terenului pe talpa, dupa epuisment si uscare.

- La proiectare si executie trebuie respectate indicatiile normativelor in vigoare;

- In cazul identificarii unor accidente locale, recomandam chemarea geotehnicianului pentru executia de lucrari suplimentare.

Pentru platforme si cai de acces

- **In functie de sistemul rutier ales deasupra terenului natural mentionat se vor asterne urmatoarele strate:**
  - stratul suport ce poate fi realizat dintr-un amestec de praf argilos cu nisip si rar pietris;
  - stratul de forma, a carui natura, grosime si calitate se vor analiza de catre proiectantul de specialitate in raport cu prevederile STAS 12253/84, acesta putand fi: nisip cu pietris (amestec sau stratificat).

- **In functie de calitatea acestora ca material pentru terasamente, acolo unde este cazul, in functie de normele in vigoare, se recomanda imbunatatirea acestora sau chiar inlocuirea lor cu materiale de o calitate superioara, aduse din balastiere sau din gropi de imprumut.**

- **Conform STAS 1709/2-90, pamantul intalnit in amplasament, sub umplutura ce poate fi folosit ca material pentru terasamente, este alcatuit din praf argilos de tip P4.**

- **Sapaturile vor necesita in primul rand evacuarea a stratului vegetal superficial, cu continut organic, a umpluturilor heterogene si a actualului sistem rutier pana la nivelul terenului natural.**

- **La proiectare se va tine seama de adancimea de inghet.**

- **Suprafata sapaturilor generale se va compacta inainte de a se realiza primul strat rezistent (necoeziv) de sub nivelul de beton sau inainte de executarea umpluturilor de completare pana la nivelul bazei stratului rezistent.**

Pentru lucrari de excavatii si terasamente

- **Pamantul rezultat din excavatii si miscari de terasamente va fi indepartat din amplasament.**
- **Sapaturile pentru fundatii se vor executa in uscat, la taluzuri provizorii de panta 2:3; ultimul strat de sapatura, in grosime de 25cm, se va indeparta manual, numai cu putin timp inainte de turnarea betonului de egalizare in fundatii, evitandu-se astfel expunerea sapaturii la insolatie (uscare) sau precipitatii (umezire).**

- **Pentru excavatii cu adancimi mai mari de 1,50m se vor prevedea lucrari de sprijinire a taluzurilor. Lucrarile de sprijinire vor fi dimensionate in functie de valoarea impingerii active a pamantului si suprasarcina la nivelul terenului natural.**

Pentru umpluturile din pamanturi

- **Este recomandat ca toate umpluturile de pe santier din vecinatatea fundatiilor, lucrarilor subterane de canalizare, alimentare cu apa, termice si cele de sub ariile exterioare care se vor acoperi cu beton sa fie executate din material coeziv compactat in strate succesive de maxim 20cm dupa compactare; compactarea se va efectua dupa caz cu compactoare mecanice portabile sau cu tehnologie adecvata.**
- **Pentru umpluturile de rezistenta de sub suprafetele betonate se vor avea in vedere valorile parametrilor de compactare rezultate din incercarea Proctor normal pentru materialele coezive si din Proctor modificat pentru materiale necoezive.**
- **Pentru alte tipuri de materiale va fi necesara in prealabil stabilirea parametrilor corespunzatori de compactare (incercarea Proctor modificat) pe probe de materiale care vor fi folosite pe santier (piatra sparta, nisip, etc).**
- **Umpluturile perimetrale fundatiilor se vor realiza cu pamant local, asternut in strate succesive de maxim 20cm grosime (dupa compactare) ce va fi bine compactat. La realizarea umpluturilor nu va fi folosit materialul din stratul vegetal sau din umplutura.**

Incadrarea pamanturilor in normele de terasamente

In conformitate cu instructiunile specificate in Ts/1994", stratul de pamant intalnit in sapaturi se incadreza astfel: praf argilos slab coeziv, mijlociu in sapatura manuala, de categoria II in sapatura mecanica, cu greutatea medie in situ de 1600-1700 kg/mc, afanarea dupa executarea sapaturii fiind de 8-17%.

3. DESCRIEREA SITUATIEI EXISTENTE

Drumul national DN 2 in localitatea Sindrilia are 2 benzi de circulaţie plus 2 acostamente largite consolidate cu latimea de 2.50 m, separarea sensurilor fiind realizata prin marcaj longitudinal, iar pe zona intersectiei DN2 cu DC29/strada Livezilor pe drumul national DN2 fiind amenajate acostamente consolidate si amenajari pietonale,santuri de scurgere, respectiv trotuare pietonale..

In zona intersecţiei drumului national DN 2 cu drumul comunal DC 29 , exista risc ridicat de producere accidente, deoarece in intersectia este in forma de cruce,nu este asigurat virajul de stanga in conditii de siguranta, fiind necesara amenajarea unui intersectii tip sens giratoriu in conformitate cu standardele in vigoare.

Îmbrăcămintea rutieră existentă este asfaltică.

Suprafata carosabila prezinta degradari specifice suprafetelor cu imbracaminte asfaltica, fiind zone cu reparatii a nivelul stratului asfaltic, zone cu fisuri si crapaturi longitudinale si transversale, suprafata carosabila fiind in stare buna, dar necesita lucrari de interventie pentru eliminarea degradarilor de la nivelul stratului de uzura , prin refacerea acestuia prin frezare si

inlocuire cu strat nou, strat de uzura care fara interventii pot duce la accentuarea degradarilor la nivelul structurii rutiere.

Din punct de vedere tehnico-structural intersectia existenta in cruce se prezinta in stare buna, insa din punct de vedere functional si al sigurantei rutiere solutia existenta nu indeplineste standardele si cerintele actuale.

Se propune amenajarea unui sens giratoriu, cu bretele unidirectionale dedicate pentru relatia de dreapta in conformitate cu prevederile standardelor si normativelor in vigoare, adaptate la conditiile existente.

Conform datelor din viabilitatea drumurilor la 31.12.2020, îmbrăcămintea drumului naţional este din beton astfaltic.

Exemplificare situatia existenta in zona viitoarei intersectii











4. MASURI PROPUSE DE AMENAJARE A INTERSECTIEI

Avand in vedere cresterea continua a numarului de autovehicule, datorita diversificarii activitatilor socio-economice din zona in ultimii ani dar si privind in viitor dupa darea in exploatarea a autostrazii A0, traficul in zona acestei inetrsectii va fi insemnat, actuala intersectie fara o sistematizare coerenta in conformitate cu standardele si normele in vigoare este subdimensionata si nu mai asigura un grad corespunzator din punct de vedere al sigurantei desfasurarii traficului auto si pietonal.

Intersectiile giratorii asigura un grad sporit de securitate a traficului fata de alte tipuri de amenajari la nivel deoarece sunt usor recunoscute de la distanta, asigura o reducere a vitezei in traversarea intersectiei si elimina in totalitate toate incrucisarile intre vehicule, reducand punctele de conflict. Giratiile functioneaza cu un regim de circulatie in care se adopta prioritatea pentru vehicule care circula pe calea inelara, ceea ce permite, in principiu, evitarea blocarii intersectiei.
Cresterea traficului, cat si sporirea sigurantei in circulatia rutiera, impune eliminarea acestor inconveniente prin realizarea elementelor constructive caracteristice intersectiilor giratorii, amenajari care va conduce la:

- Realizarea unui confort pentru participantii la trafic
- sporirea sigurantei circulatiei;
- sporirea capacitatii de circulatie prin marirea fluentei traficului;
- reducerea numarului de accidente;
- ponderarea traficului in special la intrarea in localitatii;

Condiţiile optime pentru exploatarea intersecţiei la parametrii impuşi pentru circulaţia rutieră vor fi realizate prin respectarea unor principii de bază în proiectare şi execuţie cum ar fi:

- corelarea elementelor geometrice ale traseului, cu principalii parametri de trafic (viteza de circulaţie, componenţa traficului, clasa tehnică);
- asigurarea unei capacităţi de circulaţie optime;
- asigurarea capacităţii portante a structurii rutiere;
- reducerea poluării fonice, chimice şi fizice;
- creşterea siguranţei circulaţiei şi asigurarea unui confort sporit.

Proiectarea în plan, a profilului longitudinal şi a profilelor transversale se va efectua conform STAS 863 – 85, STAS 10144/3 - 91, STAS 10144/1 – 90 , STAS 10144-4/95 și AND 600/2010 – Normativ pentru amenajarea intersecțiilor la nivel pe drumurile publice.

Condiţiile optime pentru exploatarea intersecţiei la parametrii impuşi pentru circulaţia rutieră vor fi realizate prin respectarea unor principii de bază în proiectare şi execuţie cum ar fi:

- corelarea elementelor geometrice ale traseului, cu principalii parametri de trafic (viteza de circulaţie, componenţa traficului, clasa tehnică);
- asigurarea unei capacităţi de circulaţie optime;
- asigurarea capacităţii portante a structurii rutiere;
- reducerea poluării fonice, chimice şi fizice;
- creşterea siguranţei circulaţiei şi asigurarea unui confort sporit.

Sensul giratoriu reprezintă o soluție de amenajare care are rolul de a asigura posibilitatea de intoarcere a vehiculelor in conditii de siguranta. Sensul giratoriu trebuie să asigure următoarele condiții principale:

- existența unei zone centrale necarosabile, clar conturată în jurul căreia este amenajată o parte carosabilă cu sens unic având rolul de colectare, selectare și distribuire a traficului;
- accesul în intersecție se face prin viraj la dreapta indiferent de direcția pe care conducătorul vehiculului intenționează sa o urmeze după intersecție iar ieșirea se face de asemenea spre dreapta prin desprindere din flux;
- vehiculele care intenționează să intre în intersecție trebuie să cedeze trecerea celor deja angajate în sens.

Din punctul de vedere al siguranței circulației, studiile efectuate demonstrează că un sens giratoriu giratoriu bine conceput, asigură un grad sporit de securitate a traficului față de alte tipuri de amenajari, deoarece:

- este ușor recunoscut de la distanța;
- asigură o reducere a vitezei în traversarea sesnului giratoriu;
- elimină în totalitate încrucișările între vehicule, punctele de confict fiind de tipul inserției în flux;
- o eventuală eroare privind ieșirea se corectează ușor prin continuarea drumului în jurul insulei centrale până la efectuarea corectă a manevrei de ieșire din intersecție.

<u>Amenajarea sensului giratoriu trebuie să respecte următoarele recomandări specifice:</u>

- să se prefere o amenajare simplă, de întindere moderată, de formă circulară, fără bretele inutile – benzile directe de viraj la dreapta care evita trecerea prin intersecție, trebuie de regulă evitate ca și amenajările complicate, prea mari, de forme ovale sau atipice; e preferabil să se evite pseudo-giratiile de tipul giratiilor tăiate;
- eliminarea tuturor obstacolelor agresive, situate pe traiectoriile pe care le-ar putea

urma vehiculele care părăsesc accidental partea carosabilă, îndeosebi pe insula centrală, care ar putea agrava consecințele pierderii controlului vehiculului la intrarea în intersecție;

- asigurarea unei bune percepții la apropierea de intersecție, dată de elementele geometrice care preced intersecția, o presemnalizare vizibilă și inteligibilă care să anunțe cât mai explicit posibil tipul de amenajare care urmează;
- introducerea unei anumite șicanări a traiectoriei la intrarea și traversarea intersecției, astfel încât să se evite vitezele prea mari la intrarea și la traversarea intersecției, incompatibile cu siguranța circulației și cu regulile de acordare a priorității;
- verificarea dacă amenajarea are o capacitate de trafic satisfăcătoare, pentru scurgerea traficului actual;
- evitarea supradimensionării elementelor amenajării. Pentru o mare parte din parametrii, majorările care vizează supradimensionarea capacității (mărirea numărului de benzi la intrări sau la ieșiri, lărgiri ale părții carosabile în viraj etc.) sunt defavorabile siguranței circulației;

Orice amenajare trebuie să poată fi sesizată din timp, iar configurația ei să fie bine percepută de participanții la trafic. În acest scop:

- amenajarea trebuie să întrerupă perspectiva prea lineară a traseului drumului. Ecranarea realizată de intersecție și amenajările ei peisagistice trebuie să fie eficiente atât ziua cât și noaptea;
- panourile de presemnalizare a direcțiilor în sensul giratoriu constituie un element fundamental în acțiunea de identificare a sensului. De aceea ele trebuie să fie clare, ușor de citit și să fie amplasate astfel încât să poată fi văzute în timp util;
- elementele girației, insula separatoare din ramura intersecției și insula centrală (materializate prin indicatoare de ocolire), trebuie să fie vizibile de la 250 m distanța, ținând seama că ochiul conducătorului de vehicul, se consideră situat la o înălțime de 1,0 m deasupra părții carosabile. Dacă este absolut imposibil să se asigure distanța de vizibilitate prescrisă, o soluție de compromis o constituie prelungirea capului insulei separatoare până la un punct în care indicatorul rutier de ocolire, amplasat pe capul insulei, să fie vizibil din timp;
- configurația geometrică a sensului trebuie să fie ușor de sesizat. După identificarea prezenței sensului giratoriu, conducătorii vehiculelor trebuie să poată identifica ușor și repede principalele elemente ale amenajării (insula centrală, insula separatoare de la intrare, marginile exterioare ale amenajării, calea inelară de girație, celelalte benzi de intrare și de ieșire);

- trebuie evitate următoarele situații:
  - excentricitatea axelor față de insula centrală (excentricitatea spre dreapta trebuie exclusă cu desăvârșire; excentricitatea spre stânga este acceptabilă);
  - un aliniament de arbori dispus de o parte și de cealaltă a intersecției, ceea ce poate da impresia de continuitate a traseului;
  - absența profilării insulei centrale care trebuie să fie la cotă superioară căii inelare;
  - absența iluminării intersecției, dacă aceasta este situată în imediata apropiere a unui sector de drum cu iluminat public;
  - o insulă centrală având o formă diferită de cea circulară.
- Trebuie excluse cu desăvârșire următoarele situații:
  - amplasarea sensului giratoriu la ieșirea dintr-o curbă;
  - o configurație de apropiere în "curbă și contracurbă";
  - amplasarea sensului giratoriu în "vârf de pantă" in profil în lung;
  - o lățime neregulată a părții carosabile inelare;
  - o pantă transversală a căii inelare, descendentă spre insula centrală.

Proiectarea în plan s-a efectuat conform *AND 600/2010 – Normativ pentru amenajarea intersecțiilor la nivel pe drumurile publice*.

Amenajarea intersecției în plan

Se propune amenajarea in doua variante:

Varianta 1 - Insule din elemente modulare prefabricate curbe din beton armat

Amenajarea unui sens giratoriu cu urmatoarele elemente geometrice:

- Raza exterioara a sensului giratoriu: **R=19.00m;**
- Insula Centrala:
  a. Raza interioara de **Ri=6.00m**,
  b. ***Banda de siguranta de cu latimea de 2.0m din din mixtura asfaltica cu efect rezonator;***
  c. ***Inelul de semnalizare cu latimea de 1.50m – Modul prefabricat curb din beton clasa C40/50 armat, cu sistem de iluminare/semnalizare „ochi de pisica" cu led-uri cu afisaj intermitent sau constant, cu panou solar si dispozitiv de stocare a energiei din plastic reflectorizant. Elementul prefabricat se va monta pe un mortar de poza peste sistemul rutier existent, inaintea turnarii stratului de uzura al sensului giratoriu;***
  d. ***De la marginea elementului prefabricat spre interiorul insulei centrale se va executa o umplutura de pamant ce va fi acoperita cu folie agrotextil si piatra ornamentala 0-80.***
- Parte Carosabila pe calea inelara, Wcirc [m] 2x5.50m, panta transversala 2,0%,

- Latimea partii carosabile la intrare, Wint , pe DN2: [m] 2 x 4.00m, pe DC29 4.00m;
- Latimea partii carosabile la iesire, Wies , pe DN2: [m] 2 x 4.50m, pe DC 29 4.50m
- Raza de racordare la intrare, Rint , [m] 20.00m,
- Raza de racordare la iesire, Ries , [m] 20.00m,
- Supralargirea la interior, S1 , [m] 2.00m,
- Lungimea insulei separatoare denivelate, Lins , [m] 15.00m pe DN2 insulele de separare a sensurilor de circulatie se vor executa denivelat, cu borduri tesite si cu pavele autoblocante din beton C30/37, de culoare verde pentru a sugera spatiul verde, vor avea o latime de minim 1.0 m, decalate fata de axul drumului national cu maxim 0.5 m pe sensul de intrare. Insulele denivelate vor fi delimitate de jur imprejur, la o distanta de minim 0.50 m, cu marcaj rutier. Bordurile vor avea dimensiunile de 20x25 cm si vor fi montate cu inaltimea libera de 10 cm fata de carosabil.
- Se va asigura iluminatul public in zona intersectiei. Iluminatul artificial pe timp de noapte, va fi asigurat prin intermediul unui sistem de iluminat exterior, cu surse de lumină tip LED, montate pe stâlpi metalici, cu amplasare pe exteriorul giraţiei si în lungul drumurilor

Varianta 2 - Insule din Pamant si Inel de semnalizare cu pavele autoblocante „sistem clasic":

Amenajarea unui sens giratoriu cu urmatoarele elemente geometrice:

- Raza exterioara a sensului giratoriu: **R=19.00m;**
- Insula Centrala:
  a. Raza interioara de **Ri=6.00m**,
  b. ***Banda de siguranta: latime de 1,50m, din pavele autoblocante din beton clasa C40/45, delimitata de inelul carosabil cu bordura prefabricata din granit. Panta transversala de 4%. Perimetral benzii de siguranta se va executa o banda de ghidaj din pavele autoblocante cu latime de 1,00m. Prin efect cromatic pavelele acestei benzi vor indica directia de mers in sensul giratoriu.***
  c. ***De la bordura insulei centrale spre centrul acesteia se va amenaja o centura cu latimea de 1,05 m si inclinarea de 1:1. Centura se va realiza din pavele autoblocante de culoare rosie intercalate cu pavele gri deschis, care vor fi astfel amplasate, incat sa formeze sageti de drectionare a traficului spre dreapta, de forma celor reprezentate de indicatorul fig A5 – „ curba deosebit de periculoasa"***
- Parte Carosabila pe calea inelara, Wcirc [m] 2x5.50m, panta transversala 2,0%,
- Latimea partii carosabile la intrare, Wint , pe DN2: [m] 2 x 4.00m, pe DC29 4.00m;
- Latimea partii carosabile la iesire, Wies , pe DN2: [m] 2 x 4.50m, pe DC29 4.50m
- Raza de racordare la intrare, Rint , [m] 20.00m,
- Raza de racordare la iesire, Ries , [m] 20.00m,
- Supralargirea la interior, S1 , [m] 2.00m,
- Lungimea insulei separatoare denivelate, Lins , [m] 15.00m pe DN2 insulele de separare a sensurilor de circulatie se vor executa denivelat, cu borduri tesite si

cu pavele autoblocante din beton C30/37, de culoare verde pentru a sugera spatiul verde, vor avea o latime de minim 1.0 m, decalate fata de axul drumului national cu maxim 0.5 m pe sensul de intrare. Insulele denivelate vor fi delimitate de jur imprejur, la o distanta de minim 0.50 m, cu marcaj rutier. Bordurile vor avea dimensiunile de 20x25 cm si vor fi montate cu inaltimea libera de 10 cm fata de carosabil.

- Se va asigura iluminatul public in zona intersectiei. Iluminatul artificial pe timp de noapte, va fi asigurat prin intermediul unui sistem de iluminat exterior, cu surse de lumină tip LED, montate pe stâlpi metalici, cu amplasare pe exteriorul giraţiei si în lungul drumurilor

In urma analizei celor 2 propuneri se recomanda alegerea variantei 1, cu realizarea insulelor din elemente prefabricate din beton armat, ceea ce ofera o durata de viata ridicata a elementelor dar si o mai buna perceptie a sensului giratoriu data fiind culoarea alba a elementelor prefabricate dar si datorate elementelor de semnalizare „ochi de pisica" amplasati pe insula centrala.

Profilul longitudinal

In profil longitudinal s-a urmarit proiectarea unor declivitati similare cu terenul natural nedorindu-se din punct de vederea al sistematizarii verticale sa existe diferente mari in racordarea trotuarelor la aceesele in curti iar descarcarea apelor la rigole/guri de scurgere sa se faca cat mai repede, apele pluviale sa ramana un timp cat mai scurt pe suprafata carosabila a drumului judetean dar si de pe trotuarele amenajate, pentru a nu avea repercursiuni negative asupra sigurantei circulatiei si calitatii sistemului rutier (infiltratii prin fisuri).

Profilul transversal

In proiect din punct de vedere a profilului transversal proiectat partea carosabila inelara este cu latimea de 2x5.50m, la care se prevede o supralargire de 2.0m pentru a permite traficului de mare gabarit (autobuze, autocaminoane) parcurgerea mai facila a sensului giratoriu. Bretelele de acces in intersectie vor avea latimea de 4.00m, iar bretelele de parasirea a sensului giratoriu va avea latimea de 4.50m, acestea se vor racorda la latimea existenta a drumurilor.

Bretelele dedicate pe directia dreapta vor avea latimea partii carosabile de 4.5m si 5.0m

Pantele in profil transversal au fost corelate cu profilul longitudinal pentru a asigura o cat mai buna scurgere a apelor pluviale. In profil transversal s-a adoptat o panta a partii carosabile in giratoriu pe calea inelara de -1.00-2.00%, iar pe bretele variabila de la 2.50% la panta existenta a drumurilor.

Panta transversala a trotuarelor proiectata este de maxim 2.00%.

După ce se vor executa casetele de extindere a părții carosabile și lucrările de reparații pe toată suprafața amenajată, se va turna un strat de 4 cm de covor asfaltic din mixtură tip MAS16 cu bitum modificat.

În zona de îmbinare dintre structura existenta si cea nouă, inainte de așternerea stratului de uzură din MAS16 cu bitum modificat, se prevede frezarea îmbrăcămintii asfaltice existente pe o lățime de 0,50 m și grosimea de 4 cm. Se va așterne un strat de geocompozit cu lățimea de 1,00 m (0,50 m peste structura rutieră existentă și 0,50 m peste stratul de legătură)

Scurgerea apelor pluviale de suprafata se va realiza in dispozitivele de preluare si evacuarea a apelor existente, rigole cu placuta carosabila si guri de scurgere acestea urmand a fi reamenajate la noua sistematizare rutiera.

Rigolele prevazute pentru scurgerea apelor pluviale vor fi prefabricate din beton C35/45.

Structura rutiera

La stabilirea solutiilor pentru structura rutiera, se va tine cont de prevederile Normativ PD 177/2001 si Normativ AND 571-2002 respectiv normativul pentru dimensionarea structurilor rutiere rigide NP-081.

Evaluarea se bazează în cazul structurilor rutiere flexibile pe îndeplinirea concomitentă a următoarelor criterii privind comportarea sub acţiunea traficului:

- deformaţia specifică de întindere admisibilă la baza straturilor bituminoase;

- criteriul tensiunii de intindere admisibile la baza straturilor din agregate naturale stabilizate cu lianti hidraulici sau puzzolanici

- deformaţia specifică de compresiune admisibilă la nivelul patului drumului.

Criteriul deformaţiei specifice de întindere admisibile la baza straturilor bituminoase

Criteriul deformaţiei specifice de întindere admisibile la baza straturilor bituminoase este respectat dacă rata de degradare prin oboseală (RDO) are o valoare mai mică sau egală cu (RDO) admisibilă, care, pentru drumuri comunale si judetene, are valoarea max. 1,00.

RDO_{adm} = max. 1,00

$$RDO = \frac{N_c}{N_{adm}}$$

în care:

N_c - traficul de calcul, în osii standard de 115 kN, în m.o.s;

N_{adm} - numărul de solicitări admisibil, în m.o.s., care poate fi preluat de straturile bituminoase, corespunzător stării de deformaţie la baza acestora.

$N_{adm} = 4{,}27 \times 10^8 \times \varepsilon_r^{-3.97}$ (m.o.s.) pentru $N_c > 1$ m.o.s.

$N_{adm} = 24{,}5 \times 10^8 \times \varepsilon_r^{-3.97}$ (m.o.s.) pentru $N_c < 1$ m.o.s.

în care:

ε_r = deformaţia radială la baza straturilor bituminoase (în microdeformaţii)

Criteriul tensiunii de intindere admisibile la baza straturilor din agregate naturale stabilizate cu lianti hidraulici sau puzzolanici

Criteriul tensiunii de intindere admisibile la baza straturilor din agregate naturale stabilizate cu lianti hidraulici sau puzzolanici este respectat daca:

$$\sigma_r \leq \sigma_{radm}$$

unde:

σ_r tensiunea orizontala de intindere la baza straturilor stabilizate, calculata cu programul CALDEROM 2000;

σ_{radm} tensiunea de intindere admisibila:

$$\sigma_{radm} = R_t\,(0{,}60 - 0{,}056 \times \log N_c)$$

Criteriul deformaţiei specifice verticale admisibile la nivelul pământului de fundare

Criteriul deformaţiei specifice verticale admisibile la nivelul pământului de fundare este respectat dacă este îndeplinită condiţia :

$\varepsilon_z \leq \varepsilon_{z\,adm}$

unde :

ε_z este deformaţia specifică verticală de compresiune la nivelul pământului de fundare, în microdeformaţii;

$\varepsilon_{z\,adm}$ - deformaţia specifică verticală admisibilă la nivelul pământului de fundare, în microdeformaţii, conform relaţiei :

$\varepsilon_{z\,adm} = 329 \cdot N_c^{-0.27}$ pentru N_c > 1 m.o.s.

$\varepsilon_{z\,adm} = 600 \cdot N_c^{-0.28}$ pentru N_c < 1 m.o.s.

Dimensionare structura rutiera

Dimensionarea structurii rutiere suple comportă indiferent de metodologie, următoarele etape:

- Stabilirea traficului de calcul
- Stabilirea capacității portante la nivelul patului drumului
- Alegerea sistemului rutier
- Verificarea sistemului rutier la solicitarea osiei standard
- Stabilirea comportării sub trafic a structurii rutiere
- Verificarea structurii la acțiunea fenomenului de îngheț-dezgheț

A. Stabilirea traficului de calcul

Volumul de trafic de calcul a fost stabilit, conform "Normativului pentru determinarea traficului de calcul", indicativ AND 584-2012. Perioada de perspectivă este de 10 ani, 2020-2030. Calculele pentru determinarea traficului de calcul pentru dimensionarea sistemului rutier pentru drumul proiectat au considerat un profil transversal de 2/4 benzi de circulație pe sens, aplicându-se, astfel, coeficientul de repartiție transversală corespunzător fiind 0,50/0.35.

B. Stabilirea capacității portante la nivelul patului drumului

Conform studiului geotehnic efectuat pământul de fundare este o argilă prăfoasă plastic vârtoasă și se încadrează în tipul P5 categoria 4d rea.

Se recomanda realizarea unui strat de formă de 20 cm din pământ stabilizat cu lianţi hidraulici/balast in situatia in care pe unele sectoare este necesara executia unei structuri rutiere noi.

Tip climateric

Traseul drumului se încadrează în tip climateric I.

Regim hidrologic

Regimul hidrologic al drumului este 2b, corespunzător condiţiilor hidrologice MEDIOCRE ȘI DEFAVORABILE cf. STAS 1709/2-1990, pentru sectoare de drum situate în rambleu cu o înălțime sub 1.00m, la nivelul terenului, in profil mixt, debleu.

În aceste condiţii, conform Normativului ind. PD 177/2001, modulul de elasticitate dinamic al pământului de fundare are valoarea de 70 Mpa, pentru pământ de tip P5.

C. Alegerea sistemului rutier

Variantele de alcătuire ale sistemelor rutiere in vederea largirii structurii rutiere existente pentru amenajarea sensului giratoriu sunt conforme cu prevederile cuprinse in normativ AND 550-1999 (s-a ţinut cont de grosimile minime ale straturilor bituminoase conform AND 605-2016) .

Structura rutieră nouă propusă pentru zonele drumului național în care se va realiza caseta de largire a părții carosabile va fi echivalentă cu structura rutieră existentă in doua solutii, fiind alcătuită din următoarele straturi:

Solutia 1-structura rutiera semirigida

- **4 cm strat de uzura din beton asfaltic MAS16 rul 50/70 conform AND 605/2016 – SR EN 13108 ;**
- **6 cm strat de legatura din binder de criblura BAD 22.4 leg 50/70 conform AND 605/2016 – SR EN 13108-1 ;**
- **10 cm strat de baza tip AB31.5 baza 50/70 conform AND 605/2016 – SR EN 13108-1 ;**
- **20 cm strat din balast stabilizat cu lianti hidraulici conform STAS 10473-87;**
- **30 cm strat inferior de fundatie din balast SR EN 13043/2013, SR EN 12620-A1 si STAS 6400-84;**
- **20 cm strat de forma din balast conform SR EN 12620-A1 si STAS 6400-84**

Solutia 2-structura rutiera supla(tip elastica)

- **4 cm strat de uzură din MAS16rul 50/70 cu bitum modificat conform AND 605/2016 – SR EN 13108 ;**
- **6 cm strat de legătură din BAD22,4 leg 50/70 cu bitum modificat conform AND 605/2016 – SR EN 13108-1 ; ;**
- **14 cm strat de baza AB31,5 baza 50/70 conform AND 605/2016 – SR EN 13108-1 ;**
- **35 cm strat de fundație superior din piatră spartă sort 40-63mm conform SR EN 13043/2013, SR EN 12620-A1 si STAS 6400-84;**
- **30 cm strat inferior de fundatie din balast SR EN 13043/2013, SR EN 12620-A1 si STAS 6400-84;**
- **20 cm strat de forma din balast conform SR EN 12620-A1 si STAS 6400-84**
-

Pe zona de reamenajare a partii carosabile existente se propune o structura rutiera de ramforsare si reprofilare in conformitate cu profilul tip alcatuita din:

- strat de uzură MAS16 de 4cm grosime;
- strat de legătură BAD22.4 de 6cm+r grosime;
- geocompozit antifisura;
- 3 – 7 cm frezarea imbracamintii rutiere existente;

Rostul dintre drumul existent si structura rutiera noua se va realiza cu geogrile.

Trotuarele vor avea o structura dupa cum urmeaza:

- strat de uzură BA8 de 4cm grosime;
- strat de baza de 15cm balast stabilizat;
- strat de fundație de 15 cm din balast;

Trotuarele vor fi incadrate de borduri prefabricate din beton C35/45 cu fete vazute finisate 20x25 si 10x15 pe fundatie din beton C8/10 cf STAS 1340-04 si SR 13510:2006.

In concluzie se recomanda adoptarea structurii rutiere **tip supla-solutia 1 structura semirigida** pentru solutia de amenajare a sensului de giratoriu si zonele de largire ale drumului national.

Aducerile la cota pentru terasamente se vor face cu materiale necontaminate, omogene, compactate in straturi succesive, conform specificatiilor din caietele de sarcini .

Rezistenta si stabilitatea la sarcini statice, dinamice si seismice

Solutiile de intretinere, reconstructie, consolidare, extindere, rezultate in urma analizelor si evaluarilor efectuate in cadrul lucrarilor, vor fi astfel stabilite incat sa ateste rezistenta la solicitarile dinamice datorita traficului, sa asigure siguranta in exploatare si protectia impotriva zgomotelor pe toata durata de serviciu a strazilor.

Vor fi luate in considerare solutii in conformitate cu prevederile celor mai recente normative din domeniu, care garanteaza indeplinirea tuturor cerintelor

privind functionarea, securitatea si fiabilitatea lucrarilor proiectate, normative avizate de Administratia Nationala a Drumurilor, cum sunt: AND 540, AND 550, AND 554, AND 565, ORD. MT 45.

Aceste solutii vor fi in conformitate cu Normele Europene si vor asigura rezistenta si stabilitatea lucrarilor atat la sarcini statice cat si la cele dinamice si imbunatatirea caracteristicilor de suprafata prin:

- sporirea stabilitatii la deformatii permanente
- rezistente sporite la fagasuire
- rezistente la alunecare sporite (stabilitatea corpului drumului)
- evacuarea mai rapida a apelor
- diminuarea fenomenului de acvaplanare
- rezistenta la inghet – dezghet sporita

Siguranta in exploatare

Pentru reteaua stradala se va urmari in permanenta ca prin solutiile recomandate sa se realizeze siguranta in exploatare a lucrarilor, obiectiv prioritar in activitatea de administrare a retelei de dumuri.

Astfel, noile tipuri de imbracaminti bituminoase asigura imbunatatirea caracteristicilor de suprafata prin:

- imbunatatirea caracteristicilor de rugozitate suprafetei (HS)
- imbunatatirea caracteristicilor de planeitate (IRI)
- asigurarea unui strat de uzura cu caracteristici de impermeabilitate, pentru protectia structurii rutiere la infiltratia apelor pluviale.

La modernizare se recomanda utilizarea numai a materialelor agrementate tehnic si cu termene de garantie care sa se incadreze in durata de viata estimata.

Toate utilitatile ce se gasesc sau traverseaza ampriza strazilor, vor fi protejate corespunzator, pentru inlaturarea oricaror posibilitati de accident.

Managementul traficului si siguranta circulatiei in timpul executiei lucrarilor

Lucrarile de amenajare a sensului giratoriu se vor executa sub circulatie, pe tronsoane bine determinate in concordanta cu tehnologiile de executie si natura interventiilor.

In acest sens lucrarile vor fi semnalizate conform legislatiei rutiere in vigoare si vor fi montate semafoare la capetele zonelor de interventie.

Pe timpul executiei lucrarilor se va institui restrictie de viteza de 10 km/h pe zonele pe care se intervine la sistemul rutier.

Pe timpul executiei lucrarilor se vor folosi piloti de circulatie sau semnalizari moderne acustice si luminoase.

Lucrari de Siguranta Circulatiei

Proiecte de reglementare a circulaţiei rutiere prin indicatoare si marcaje

Indicatoarele şi marcajele rutiere permanente vor fi î n conformitate cu standardele în vigoare, cu Convenţia de la Viena („Convenţia privind semnele şi semnale de Circulaţie din 1968" şi Acordul European de la 1971 care o completează) şi cu codul rutier român ; cu SR 1848 1, 2, 3: 2011 (Semnalizare rutiera. Indicatoare.si mijloace de semnalizare rutiera) şi SR 1848-7: 2015 (Semnalizare rutiera.Marcaje rutiere), aflate in vigoare la data de referinţa.

Marcajul rutier se va proiecta in conformitate cu prevederile SR 1848-7: 2015

Indicatoarele rutiere se vor proiecta in conformitate cu prevederile SR 1848-1,2,3: 2011.

Semnalizarea rutiera de orientare in zona amenajării sensului giratoriu se va amplasa pe console si portale.

Indicatoarele rutiere pentru sensul giratoriu rutier se vor confecţiona cu folie clasa III, iar cele care se amplaseaza pe drumurile naţionale cu folie clasa II.

Se vor folosi indicatoare rutiere de format foarte mare;

Consolele se vor proteja cu parapet metalic zincat;

Portalele si consolele vor avea contur inchis si vor fi protejate prin zincare;

Pentru percepţia cu uşurinţa a mesajului de pe panourile de orientare, înscrisurile se vor realiza conform SR 1848:1, 2, 3, cu o inaltime a literelor de 400 mm, pentru indicatoarele rutiere prevăzute care se vor monta pe portale si console;

Marcajul se va realiza cu produse de marcare rutiera, aplicate la cald sau la rece.

5. PRINCIPALELE MASURI DE PROTECTIA MEDIULUI

La proiectarea, executia si exploatarea lucrarilor ce fac obiectul prezentei expertize se vor respecta toate prevederile legislatiei si reglementarilor in vigoare din domeniul protectiei mediului, in vederea reducerii surselor de poluanti si protectiei factorilor de mediu , dintre care se va pune accentul pe urmatoarele principale surse si factori specifici amplasamentului si lucrarilor:

- *Protecţia calităţii apelor* se va asigura prin urmatoarele principale masuri:
  - realizarea sistemului de colectare a apelor pluviale pe toata lungimea drumului si evacuarea spre emisari naturali;
  - refacerea imbracamintii asfaltice continue pe toata suprafata carosabila a drumului, care va asigura o buna curatare a acesteia de eventualele caderi de agregate din autovehicule sau de aluviuni si reducerea riscului de antrenare a acestora in apa ;
- *Protecţia calitatii aerului* se va asigura prin urmatoarele principale masuri:
  - refacerea imbracamintii asfaltice cu o suprafata neteda si continua care va asigura o buna curatare a acesteia si reducerea riscului de antrenare a prafului in aer prin antrenarea de catre roti si prin actiunea vantului;
  - eliminarea gropilor si denivelarilor actuale de pe platforma drumului prin refacerea imbracamintii care va conduce la imbunatatirea circulatiei rutiere si manevrelor autovehiculelor , cu efecte in reducerea noxelor rezultate din arderea carburantilor;
- *Protecţia calitatii solului* se va imbunatati prin modificarea structurii existente degradate producatoare de surse de poluare, cu o structura noua uniforma si stabila.
- *Gospodărirea deşeurilor generate pe amplasament*

- sursele de deşeuri rezultate din execuţia lucrărilor sunt deseuri inerte (piatra , pamant , resturi si sparturi de beton, mixturi asfaltice frezate). Toate deseuri neutilizabile se transporta de catre constructor la groapa de moloz autorizata.
- deseurile rezultate din operatiunile de exploatare adiacente drumului, se vor curata de pe suprafetele reabilitate si se vor depozita in locurile autorizate, prin grija operatorilor sau a beneficiarului, asa dupa cum se va conveni.

6. CONCLUZII SI RECOMANDARI

Lucrarile de amenajare a sensului giratoriu vor fi realizate pe baza unor studii aprofundate, in conformitate cu legislatia in vigoare si a temei de proiecare din partea Beneficiarului.

Documentia de proiectare va trebui sa detalieze solutiile tehnice, sa respecte normativele tehnice de specialitate astfel solutiile propuse sa satisfaca cerintele legii 177/2015 pentru modificarea si completarea Legii 10/1995 privind calitatea in constructii.

Prin executarea lucrărilor de amenajare a sensului giratoriu ce face obiectul prezentei expertize tehnice, se va asigura imbunătăţirea condiţiilor de circulatie in zona intersectiei si va reduce substantial riscurile de produceere a accidentelor rutiere.

Lucrarile de amenajare vor fi realizate in cadrul limitelor de proprietate sau se vor expropria suprafete suplimentare inclusiv pentru scurgerea apelor pluviale, pe baza studiilor de teren, a concluziilor si recomandarilor expertizei tehnice si a cerintelor beneficiarului, toate in conformitate cu legislatia, standardele, normativele aplicabile in vigoare.

Se recomanda in cadrul proiectului a urmatoarelor lucrari suplimentare:

- Inainte de inceperea lucrarilor se se realizeze o reprofilare a patului existent pe zonele de largire a carosabilului astfel incat sa se asigure o buna scurgere a apelor din infiltratii la nivelul terenului de fundare.
- cresterea durabilitatii in exploatare a constructiei prin eliminarea riscului erodarii, innoroirii si deteriorarii acostamentelor din pamant prin impermeabilizarea acestora cu imbracaminte asfaltica sau beton de ciment C30/37 minim 10 cm;
- Se va asigura latimea minima a partii carosabile in sensul giratoriu in conformitatea cu normativele in vigoare AND 600-2010 si solicitarile Beneficiarului.
- Acolo unde se constata ca nu este asigurat un modul de elasticitate corespunzator patului drumului de 100Mpa pe zonele de largire , se va prevedea executia unui strat de forma din balast sau pamant stabilizat cu lianti hidraulici;
- Se va prevedea prin proiect repararea sau refacerea sistemului de preluare a apelor pluviale si decolmatarea podetelor existente aflate in stare tehnica corespunzatoare relocarea acestora si prelungirea la noile limite ale amprizei drumului;
- La proiectarea structurii rutiere se va face verificarea la actiunea fenomenului de inghet – dezghet. Daca nu se poate actiona asupra factorilor ce produc degradarea(pamant geliv, inghet, trafic greu) se va ingrosa structura rutiera corespunzator.

- Se va proiecta sistemul de scurgere a apelor astfel incat actiunea apelor asupra corpului drumului sa fie diminuata, prin prevederea de santuri protejate sau neprotejate la marginea platformei drumului sau decolmatarea, curatarea si reprofilarea tuturor santurilor existente;
- Semnalizarea rutiera pe timpul executiei si cea definitiva se va realiza cu indicatoare si marcaje rutiere, in conformitate cu prevederile legislatiei in vigoare din domeniu, respectiv OUG 195/2002 republicata; Legea 93/2016; HG 1391/2006; STAS 1848/1,2,3-2011 şi STAS 1848/7-2015 si a Normelor Metodologice MI-MT nr.1112/411 din oct 2000 privind conditiile de inchidere si de instituire a restrictiilor de circulatie la lucrarile pe drumurile publice.Viteza de proiectare va fi de 30 km/ora in zona sensului giratoriu.
- Lucrările de întreţinere curentă aferente drumului reabilitat se vor realiza conform Normativului AND 554/2002, completat cu lucrarile specifice amplasamentului privind scurgerea apelor si protectia taluzelor, acestea din urma mai ales dupa precipitatii abundente.
- Se recomandă ca prin proiectare şi execuţie să se asigure colectarea şi evacuarea apelor de suprafaţă prin pante corespunzătoare în profil longitudinal si transversal cu descarcarea acestora catre emisari naturali;
- Lucrarile de interventie la sectorul de drum supus expertizei vor duce la inbunatatirea conditiilor tehnice de circulatie in zona intersectiei giratorii amenajate cu reducerea riscului de producere al accidentelor rutiere si vor avea o influenta pozitiva asupra starii tehnice a intregii lucrari prin modernizare a sistemului rutier, a sistemului de scurgere al apelor pluviale si prin lucrarile de siguranta circulatie.
- Urmarirea in exploatare se face conform: **"Normativ privind comportarea in timp a constructiilor, indicativ P 130-1999"**
- Urmarirea extinsă se efectueaza in cazuri deosebite privind siguranta si durabilitatea constructiilor cum ar fi:

  a. deteriorari semnificative semnalate in cadrul activitatii de urmarire curenta;

  b. dupa evenimente exceptionale asupra constructiilor (cutremur, foc, explozii, alunecari de teren etc.) si care afecteaza utilizarea constructiilor in conditii de siguranta;
- Recomandarile din aceasta expertiza vor trebui aplicate cu responsabilitate de catre proiectantul lucrarilor, in functie de investigatiile suplimentare pe care le va face in teren pentru elaborarea proiectului.
- La proiectarea, executia si exploatarea lucrarilor ce fac obiectul prezentei expertize se vor respecta toate prevederile legislatiei si reglementarilor in vigoare din domeniul protectiei mediului, in vederea reducerii surselor de poluanti si protectiei factorilor de mediu;

Prezenta expertiza tehnica este intocmita in conformitatea cu legea 177/2015 pentru modificarea Legii 10/1995 privin calitatea in constructii si HG 925/1995 privind Regulamentul de verificare şi expertiza tehnică de calitate a proiectelor, a execuţiei şi a construcţiilor, fiind valabila 24 luni de la data redactarii ei, daca in acest timp nu intervin urmatoarele evenimente:

- **cutremure majore, alunecari de teren, accidente;**
- **explozii, inundatii si alte evenimente care pot afecta semnificativ structura complexului rutier**

EXPERT TEHNIC
Ing. Pană Iulian
Iunie 2023

ANEXA 1

STANDARDE SI NORMATIVE APLICABILE

Expertiza a fost intocmita in conformitate cu prevederile urmatoarelor prescriptii de proiectare.

I. LEGISLATIE

Legea 177/2015 pentru modificarea si completarea Legii 10/1995	privind calitatea în construcții
HG 766/1997	pentru aprobarea unor regulamente privind calitatea în construcții modificată și completată cu HG 675/2002 și HG 1231/2008
O.U.G. 195/2005	Ordonanata de Urgenta a Guvernului privind protectia mediului
O.U.G. 195/2002	Ordonanata de Urgenta a Guvernului privind circulatia pe drumurile publice
H.G. 1391/2006	Hotararea Guvernului pentru aprobarea regulamentului de aplicare a Ordonantei de Urgenta 195/2002 privind circulatia pe drumurile publice
Ordinul MT/MI nr. 411/1112/2000 publicat în MO 397/24.08.2000	Norme metodologice privind condițiile de închidere a circulației și de instruire a restrictiilor de circulație în vederea executării de lucrări în zona drumului public si/sau pentru protejarea drumului.
Legea nr. 319/2006	Legea securității și sănătății în muncă.
Ordinul 50-1997	Ordin pentru aprobarea Normelor tehnice privind proiectarea si realizarea strazilor in localitatile rurale
STAS 10144/1-6-90	Strazi.Prescriptii de proiecatre.
HG 1425/2006	Norme metodologice de aplicare a Legii nr. 319/2006 cu modificări și completări.
HG 300/2006	Norme de securitate și sănătate pe șantiere.
Legea nr. 307/2006	Legea privind apararea împotriva incendiilor
H.G. 925/1995	Hotararea guvernului pentru aprobarea Regulamentului de verificare si expertizare tehnica de calitatea a proiectelor, a executiei lucrarilor si a constructiilor
H.G. 273/1994	Hotararea Guvernului privind aprobarea Regulamentului de receptie a lucrarilor de constructii si instalatii aferente acestora
H.G. 766/1997	Hotararea Guvernului pentru aprobarea unor regulamente privind calitatea in constructii
Legea 198/2015 privind aprobarea OUG 7/2010 pentru modificarea O.U.G. 43-1997	Ordonanta de urgenta privind regimul drumurilor

II. STANDARDE

II.1 Proiectare si executie lucrari de terasamente

STAS 2914:1984	Lucrări de drumuri. Terasamente. Condiții tehnice generale de calitate.
STAS 12253-84	Lucrari de drum. Stratul de forma. Conditii tehnice generale de calitate
AND 530:2012	Instructiuni privind controlul calității terasamentelor rutiere.
CD 31-2002	Normativ pentru determinarea prin deflectografie și deflectometrie a capacității portante a drumurilor cu structuri rutiere suple și semirigide
CD 182-87	Normativ privind execuția terasamentelor și a stratului de formă la drumuri.

II.2 Stratul de forma

STAS 10473/1:1987	Straturi din agregate naturale sau pământuri stabilizate cu ciment
STAS 10473/2:1986	Lucrări de drumuri. Straturi rutiere din agregate naturale sau pământuri, stabilizate cu lianți hidraulici sau puzzolanici. Metode de determinare și încercare.
STAS 12.253:1984	Lucrări de drumuri. Straturi de formã. Condiții tehnice generale de calitate.

II.3 Drenarea apelor de suprafata si sisteme de descarcare. Proiectare si constructie

STAS 10796/1:1977	Construcții anexe pentru colectarea și evacuarea apelor. Prescripții generale de proiectare.
STAS 10796/2:1979	Construcții anexe pentru colectarea și evacuarea apelor, rigole, santuri și casiuri. Prescripții de proiectare și execuție.
STAS 10796/3:1988	Construcții pentru colectarea apelor. Drenuri de asanare. Prescripții de proiectare și amplasare.
PD 85-2002	Drenare. Standarne Nationale

II.4 Protectia taluzurilor si santurilor. Proiectare si executie

STAS 2916/1987	Lucrari de drumuri si cai ferate.Protejarea taluzurilor si santurilor. Prescriptii generale de proiectare
STAS 11210/1988	Lucrări de drumuri. Plantatii rutiere. Prescriptii generale de proiectare

II.4 Straturi de baza si fundatii

STAS 1339-79	Lucrari de drumuri. Dimensionarea sistemelor rutiere. Principii fundamentale.
STAS 6400:1984	Lucrări de drumuri. Straturi de bază şi de fundaţie. Condiţii tehnice generale de calitate.
STAS 8840-83	Lucrări de drumuri. Fundatii din pamaturi stabilizate mecanic. Conditii generale de calitate.
STAS 10473/1:1986	Lucrări de drumuri. Straturi din agregate naturale sau pământ stabilizate cu ciment. Condiţii tehnice generale de calitate.
STAS 10473/2:1986	Lucrări de drumuri. Straturi rutiere din agregate naturale sau pământuri, stabilizate cu lianţi hidraulici sau puzzolanici. Metode de determinare şi încercare.
SR 1120:1995	Lucrări de drumuri. Straturi de bază şi îmbrăcăminţi bituminoase de macadam semipenetrat şi penetrat. Condiţii tehnice de calitate.
SR EN 13108-1:2006+C91:2014	Mixturi asfaltice. Specificaţii pentru materiale. Partea 1 Betoane asfaltice.
CD 147-2002/revizuit in 2013	Normativ pentru executia betoanelor rutiere cu adaos de cenusa de termocentrala
CD 29-79	Instructiuni tehnice pentru proiectarea si executia fundatiilor pentru lucrari de drumuri din pamanturi stabilizate cu ciment
CD 127-2002	Instructiuni tehnice de proiectare si executie a straturilor rutiere din agregate naturale stabilizate cu lianti puzzolanici
CD-148-2003	Ghidul metodologic pentru executarea fundatiilor din balast prin compactarea prin metoda optimizarii umiditatii
SR EN 13108-5: 2006+AC:2008	Mixturi asfaltice. Specificaţii pentru materiale. Partea 5 Beton asfaltic cu conţinut ridicat de mastic (tip SMA).
SR EN 13108-7:2006+AC:2008	Mixturi asfaltice. Specificaţii pentru materiale. Partea 7: Betoane asfaltice drenante.
SR EN 13108-20: 2006+AC:2009	Mixturi asfaltice. Specificaţii pentru materiale. Partea 20: Procedura pentru încercarea de tip.
SR EN 13108-21:2006+AC:2009+ C91:2014	Mixturi asfaltice. Specificaţii pentru materiale. Partea 21: Controlul producţiei în fabrică.
SR EN 13808:2013	Bitum şi lianţi bituminoşi. Cadrul specificaţiilor pentru emulsiile cationice de bitum.
SR EN 12620+A1:2008	Lucrări de drumuri. Agregate naturale de balastieră. Condiţii tehnice de calitate.
SR EN 13043:2003/AC:2004	Agregate naturale şi piatră prelucrată pentru lucrări de drumuri. Condiţii tehnice de calitate.

II.5 Imbracaminti bituminoase la cald. Proiectare si constructie

SR 174-1:2009	Lucrari de drumuri. Imbracaminti bituminoase cilindrate executate la cald. Partea I: Conditii tehnice pentru mixturi asfaltice.
SR EN 13108-1:2006+C91:2014	Mixturi asfaltice. Specificaţii pentru materiale. Partea 1 Betoane asfaltice.
SR EN 13108-5: 2006+AC:2008	Mixturi asfaltice. Specificaţii pentru materiale. Partea 5 Beton asfaltic cu conţinut ridicat de mastic (tip SMA).
SR EN 13108-7:2006+AC:2008	Mixturi asfaltice. Specificaţii pentru materiale. Partea 7: Betoane asfaltice drenante.
SR EN 13108-20: 2006+AC:2009	Mixturi asfaltice. Specificaţii pentru materiale. Partea 20: Procedura pentru încercarea de tip.
SR EN 13108-21:2006+AC:2009+ C91:2014	Mixturi asfaltice. Specificaţii pentru materiale. Partea 21: Controlul producţiei în fabrică.
SR EN 13808:2013	Bitum şi lianţi bituminoşi. Cadrul specificaţiilor pentru emulsiile cationice de bitum.
SR 179:1995	Lucrări de drumuri. Macadam. Condiţii generale de calitate.
SR 1120:1995	Lucrări de drumuri. Straturi de bază şi îmbrăcăminţi bituminoase de macadam semipenetrat şi penetrat. Condiţii tehnice de calitate.
STAS 863:1985	Lucrări de drumuri. Elemente geometrice ale traseelor. Prescripţii de proiectare.
STAS 1598/1-1989	Lucrări de drumuri. Încadrarea îmbrăcăminţilor la lucrări de construcţii noi şi modernizări de drumuri. Prescripţii generale de proiectare şi de execuţie.
STAS 1598/2-1989	Lucrări de drumuri. Încadrarea îmbrăcăminţilor la ranforsarea sistemelor rutiere existente. Prescripţii generale de proiectare şi de execuţie.

II.6 Altele

STAS 1709/1:1990	Adâncimea de înghet in complexul rutier.Prescripții de calcul
STAS 1709/2:1990	Prevenirea și remedierea degradarilor din ingheț dezgheț. Prescripții tehnice
STAS 1709/3:1990	Determinarea sensibilității la ingheț a pământurilor de fundație.Metoda de determinare
STAS 2900 – 1989	Lucrări de drumuri. Lăţimea drumurilor.
SR 4032-1:2001	Lucrări de drumuri. Terminologie.
SR EN 13036-1:2010	Caracteristici ale suprafeţelor drumurilor şi pistelor aeroportuare. Metode de încercare. Partea 1. Măsurarea adâncimii macrotexturii suprafeţei îmbrăcămintei prin tehnica volumetrică a petei.
SR EN 13036-4:2012	Caracteristici ale suprafetelor drumurilor si pistelor aeroportuare. Metode de încercare. Partea 4. Metode de măsurare a aderenţei unei suprafeţe. Încercarea cu pendul.

SR EN 13036-7:2004	Caracteristici ale suprafeţelor drumurilor şi pistelor aeroportuare. Metode de încercare. Partea 7. Măsurarea denivelărilor straturilor de uzură ale îmbrăcăminţilor rutiere: încercarea cu dreptar.
PD 177:2001	Normativ pentru dimensionarea sistemelor suple şi semirigide (metoda analitică).
STAS 9095-90	Lucrari de drumuri. Pavaje din piatra bruta sau bolovani

II.5 Reglementari tehnice

Ordinul MT nr. 1293/2017(43/1998)	Norme privind încadrarea în categorii a drumurilor de interes national
Ordinul MT nr. 45/1998	Norme tehnice privind proiectarea, construirea și modernizarea drumurilor
Ordinul MT nr. 46/1998	Norme tehnice privind stabilirea clasei tehnice a drumurilor publice
Ordinul MT/MI nr. 411/1112/2000 publicat în MO 397/24.08.2000	Norme metodologice privind condițiile de închidere a circulației și de instruire a restricțiilor de circulație în vederea executării de lucrări în zona drumului public și/sau pentru protejarea drumului.
STAS 10144/1-90	Strazi.Profiluri transversale. Prescriptii de proiectare.
STAS 10144/3-91	Strazi.Elemente geometrice. Prescriptii de proiectare.
AND 547:2013	Normativ pentru prevenirea şi remedierea defecţiunilor la îmbrăcăminţile bituminoase.
AND 559:1999	Normativ privind aplicarea soluţiei antifisură din mortar asfaltic.
AND 560:1999	Normativ privind aplicarea soluţiei antifisură din mixturi asfaltice cu volum ridicat de goluri.
AND 563:2001	Instrucţiuni tehnice privind metodologia de determinare a planeităţii suprafeţelor drumurilor cu ajutorul analizatorului de profil longitudinal APL 72.
AND 565:2001	Instrucţiuni tehnice privind metodologia de determinare a planeităţii suprafeţelor drumurilor cu ajutorul bump integratorului B.I.
AND 592:2014	Normativ privind utilizarea materialelor geosintetice la ranforsarea structurilor rutiere cu straturi asfaltice.
AND 605/2016	Normativ privind realizarea mixturilor asfaltice executate la cald. Condiţii tehnice privind proiectarea, prepararea şi punerea în operă.
AND 507-2007	Normativ privind revizia drumurilor publice
AND 539-2002	Normativ privind realizarea mixturilor bituminoase stabilizate cu fibre de celuloza destinate executarii imbracamintilor asfaltice
AND 540-2003	Normativ pentru evaluarea starii de degradare a imbracamintii pentru structuri rutiere si semirigide
AND 546-2009	Normativ privind executia la cald a imbracamintilor bituminoase pentru calea pe pod
AND 547-99	Normativ pentru prevenirea si remedierea defectiunilor la imbracaminti rutiere moderne
ADN 561-2001	Instructie privind plantatiile rutiere

AND 577-2002	Normativ pentru executia si controlul hidroizolatiei la poduri
AND 584-2002	Normativ pentru intretinerea si reparatia lucrarilor pentru drumuri publice
CD 155-2001	Normativ privind determinarea starii tehnice a drumurilor moderne
CD 31-2002	Normativ pentru determinarea prin deflectografie și deflectometrie a capacitãții portante a drumurilor cu structuri rutiere suple și semirigide
P130-1999	Normativ privind comportarea in timp a constructiilor
AND 525-2013	Normativ privind protectia drumurilor publice pe timp de iarna, combaterea alunecarilor si a inzapezirii
AND 603-2012	Ghid privind conditiile se iluminat pe drumurile nationale si autostrazi
AND 604-2012	Ghid privind planificarea si proiectarea semnalizarii rutiere de orientare si informare pentru asigurarea continuitatii, uniformitatii si cognidcibilitatii acesteia.