

## EXPERTIZĂ TEHNICĂ PENTRU DRUMURI

SERVICII DE EXPERTIZA TEHNICA IN VEDEREA REALIZARII INVESTITIEI

SERVICII DE EXPERTIZA TEHNICA PENTRU 29A KM 23+010-37+770



**MARTIE 2022**

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

### 1.1 DENUMIREA LUCRARI

**SERVICII DE EXPERTIZA TEHNICA PENTRU 29A KM 23+010-37+770**

### 1.2 BENEFICIAR

**COMPANIA NATIONALA DE ADMINISTRARE A INFRASTRUCTURII RUTIERE SA**  
**Prin**

**DIRECTIA REGIONALA DRUMURI SI PODURI IASI**

Strada Gheorghe ASACHI, nr. 19

Municipiul Iasi

### 1.3 ELABORATOR

**CONSULTANTA PENTRU INFRASTRUCTURI TERESTRE CONSIT SA**

Strada ARAMESTI, nr.4,

Sector 5, Municipiul Bucuresti

In baza contractului :**293/11.11.2021**



### 1.4 EXPERT TEHNIC

**Expert Tehnic Ing. IULIAN PANA**

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

### 1.5 AMPLASAMENT

Terenul si constructiile existente aferente drumului national DB29A, fac parte din domeniul public al statului, aflat in proprietatea Ministerului Transporturilor Infrastructurii si Comunicatiilor, fiind administrate de catre Compania Nationala de Administrare a Infrastructurii Rutiere SA, prin Directia Regionala de Drumuri si Poduri Iasi.

Drum national supus expertizei tehnice este amplasat pe DN29A, are originea in Municipiul Suceava, face legatura intre doua municipii si asigura legatura cu punctul de trecere a frontierei cu republica Moldova(PTF Radauti-Prut).

Sectorul de drum supus expertizei tehnice pe DN29A cuprins intre km 23+010- k m 37+770, este amplasat in partea de nord-est a tarii, pe teritoriul judetului Botosani, cu lungime totala de L=14.760 km, este situat in zona de deal, are nivelul de serviciu „B”, este un sector de drum national



principal cu clasa tehnica IV, are parte carosabila cu latimea de 7.00m cu doua benzi de circulatie, cu structura rutiera rigida.

Pe sectorul de drum DN29A, supus expertizei tehnice, relatiile cu zonele invecinate se realizeaza printr-o serie de drumuri nationale, drumuri comunale, strazi si drumuri de interes local existente in zona.

## 1.6 PRECIZARI

Raportul de expertiză se întocmește în temeiul H.G. 742/27.09.2018 privind Regulamentul de verificare și expertiza tehnică de calitate a proiectelor, a execuției și a construcțiilor, precum și a cerințelor din **Legea 177/2015** pentru modificarea și completarea Legii 10/1995 privind calitatea în construcții cu completările și modificările ulterioare și anume conform Art. 18, Aliniat 2: „**Interventiile la construcțiile existente se referă la lucrări de construire, reconstruire, sprijinire provizorie a elementelor avariate, desființare parțială, consolidare, reparație, modificare, extindere, reabilitare termică, creștere a performanței energetice, renovare majoră sau complexă, după caz, schimbare de destinație, protejare, restaurare, conservare, desființare totală. Acestea se efectuează în baza unei expertize tehnice întocmite de un expert tehnic atestat**”.

Pentru întocmirea expertizei tehnice se va ține seama de următoarele documente:

- H.G. 766/1997 în completare cu H.G. 1231/2008 privind conducerea și asigurarea calității în construcții;
- H.G. 907/2016 privind etapele de elaborare și conținutul cadru al documentației tehnico-economice;
- Indrumatorul pentru atestarea tehnico-profesională a specialiștilor cu activitate în construcții, aprobat de MLPTL cu Ordinul nr.777 din 26.05.2003, cu modificările și completările ulterioare;
- Normativ privind determinarea stării tehnice a drumurilor moderne, indicativ CD 155-2001 și Normativ pentru evaluarea stării de degradare a îmbracamintei biruminoase pentru drumuri cu structuri rutiere suple și semirigide Indicativ AND 540-2003;
- Legea 198/2015 privind aprobarea Ordonanței Guvernului 7/2010 pentru modificarea și completarea Ordonanței de Urgență a Guvernului nr. 43/197 privind regimul drumurilor;
- Ordinul 49/1998 pentru aprobarea Normelor tehnice privind proiectarea și realizarea strazilor în localitățile urbane
- STAS 863 – 85 - Elemente geometrice ale traseelor
- STAS 10796/1,2,3 – Construcții anexe pentru colectarea și evacuarea apelor, rigole, santuri, casuri, drenuri. Prescripții de proiectare.
- Ordinul 1296/2017 (Ordinul 43/1998-abrogat) - Norme tehnice privind proiectarea, construirea și modernizarea drumurilor.
- Normativ pentru determinarea prin deflectografie și deflectometrie a capacității portante a drumurilor cu structuri rutiere suple și semirigide, Indicativ CD 31-2002;

- Normativ privind reciclarea la rece a straturilor rutiere- indicativ AND 532 ;
- Normativ pentru prevenirea si remedierea defectiunilor la imbracaminti rutiere moderne AND 547-2013;
- Caietul de sarcini pus la dispozitie de catre CNAIR Sa prin DRDP Iasi;
- **Studiul geotehnic pe sectorul de drum expertizat intocmit de catre IFRATECH CONSTRUCT din Municipiul Iasi;**

### 1.7 NECESITATEA SI OPORTUNITATEA EXPERTIZEI TEHNICE

Avand in vedere starea tehnica necorespunzatoare a platformei drumului , a partii carosabile a drumului cu elementele lui conexe, respectiv elemente de scurgerea apelor, CNAIR SA prin DRDP Iasi, intentioneaza sa realizeze lucrari de reparatii pe DN29A in conformitate cu recomandarile ce vor fi facute in cadrul expertizei tehnice de catre expertii autorizati MDRAP.

In acest sens, pentru etapa de proiectare a tipurilor de lucrari care se doresc realizate, se impune intocmirea unei expertize tehnice actuale, care sa reglementeze tipurile de lucrari necesare.

#### 1.7 SCOPUL EXPERTIZEI TEHNICE

Expertiza tehnică va aprecia starea tehnică a drumului supuse expertizei tehnice, punând în evidență starea de degradare a acestuia și soluțiile care trebuie avute în vedere la realizarea lucrărilor de intervenție asupra tronsonului de drum în vederea creșterii capacității portante și a condițiilor de exploatare în condiții de siguranță.

Pentru realizarea expertizei tehnice s-a facut o examinare vizuală a suprafeței de rulare, o apreciere cantitativă a degradărilor carosabilului, a acostamentelor și sistemului de captare și evacuare a apelor, a portantei complexului rutier, respectiv a siguranței circulației, în vederea recomandării unor soluții de intervenție asupra structurii în cadrul investiției : „**SERVICII DE EXPERTIZA TEHNICA PENTRU 29A KM 23+010-37+770**”.

## 2. DATE SI INFORMATII FOLOSITE LA ELABORAREA EXPERTIZEI TEHNICE

### 2.1 ELEMENTE CARACTERISTICE GENERALE

Terenul și construcțiile existente aferente drumului național DB29A, fac parte din domeniul public al statului, aflat în proprietatea Ministerului Transporturilor Infrastructurii și Comunicărilor, fiind

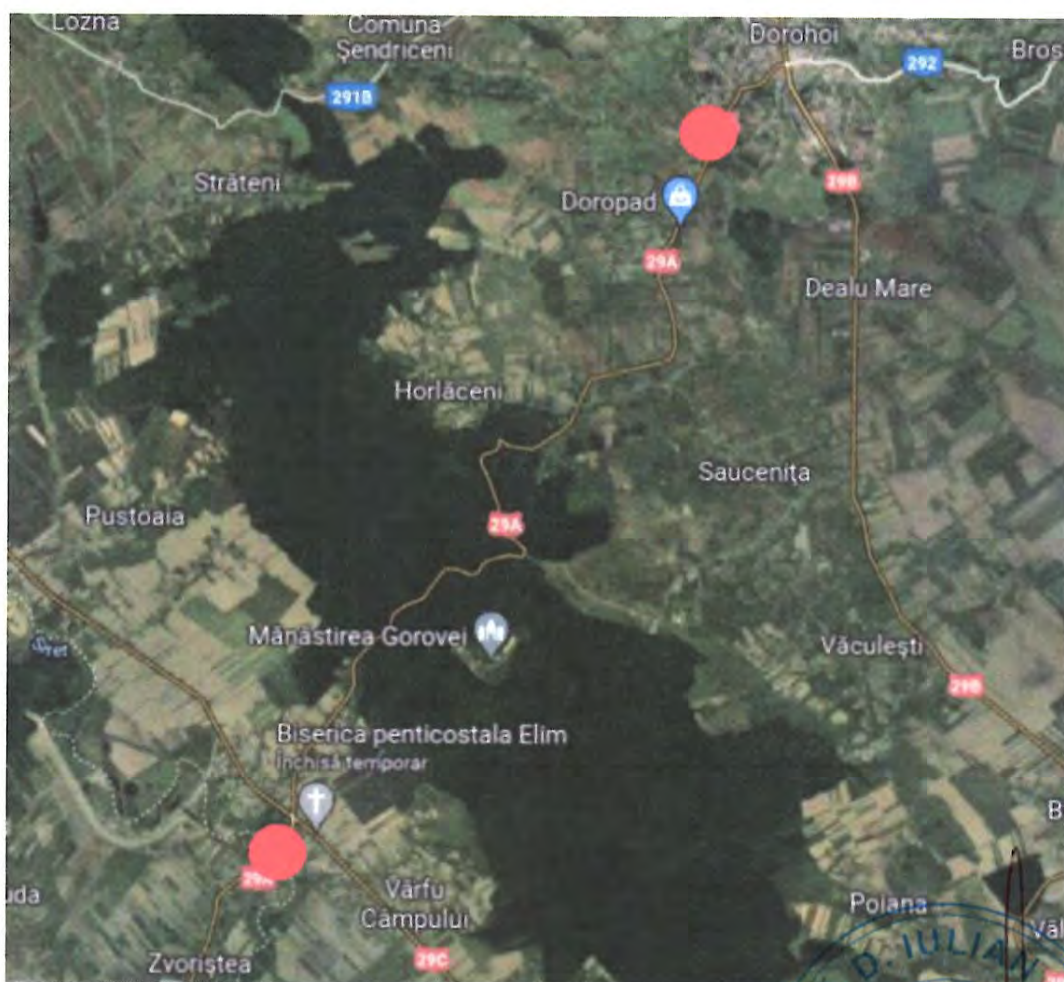




administrare de catre Compania Nationala de Administrare a Infrastructurii Rutiere SA, prin Directia Regionala de Drumuri si Poduri Iasi.

Drum national supus expertizei tehnice este amplasat pe DN29A, are originea in Municipiul Suceava, face legatura intre doua municipii si asigura legatura cu punctul de trecere a frontierei cu republica Moldova(PTF Radauti-Prut).

Sectorul de drum supus expertizei tehnice pe DN29A cuprins intre km 23+010- k m 37+770, este amplasat in partea de nord-est a tarii, pe teritoriul judetului Botosani, cu lungime totala de L=14.760 km, este situat in zona de deal, are nivelul de serviciu „B”, este un sector de drum national principal cu clasa tehnica IV, are parte carosabila cu latimea de 7.00m cu doua benzi de circulatie, cu structura rutiera rigida.



Plan de ansamblu sector de drum km 23+010-km 37+770

Sectorul de drum national supus expertizei tehnice este amplasat pe DN29A, amplasat pe limita administrativa a judetului Botosani, km de inceput al sectorului expertizat km 23+010 fiind dupa podul



de traversare a raului Siret iar km de sfarsit al sectorului de drum expertizat 37+770 este inainte de intrarea in Orasul Dorohoi, drumul traversand mai multe localitati rurale.

Traseul drumului national, DN29A, studiat se prezinta sub forma unei succesiuni de alinamente si curbe in mare parte preponderent unei zone de deal, prezinta declivitati accentuate, in plan in zona de traversare a zonei impadurite sunt prevazute amenajari sub forma de serpentine, elemente geometrice reduse pentru  $V_p=25-30$  km/h.

**Clasa tehnica a drumului din punct de vedere al traficului este de clasa tehnica IV.**

Lungimea sectorului de drum studiat este de 14.760 km, aflati pe teritoriul judetului Botosani, In prezent drumul existent are latimea partii carosabile de 7.0m, cu platforma totala de 9.00m, alcatuita din 2 benzi de circulatie cu latimea de 3.50 m, partea carosabila este incadrata de acostamente cu latimea de 1.0 m care sunt inierbate.

Structura rutiera este rigida, alcatuita dintr-un strat din beton rutier ca imbracaminte cu grosimea de 20cm, asternut peste un strat de balast cu grosimea variabila cuprinsa intre 30-50 cm, iar terenul de fundare este alcatuit din argila maronie cu plasticitate mare, conform studiului geotehnic pus la dispozitie.

Sistemul de colectare, dirijare si evacuare a apelor de suprafata este compus din santuri, rigole si podete, acestea fiind in cea mai mare parte colmatate.

Santurile existente sunt atat din pamant cat si pereate in diverse moduri(pereu din beton sau pereu din piatra bruta) precum si drenuri longitudinale prevazute cu camine de vizitare, care cel mai probabil numai asigura drenarea apelor subterane in mod corespunzator, caminele de vizitare fiind crapate.

**Conform prevederilor HG 766/97 sectoarele de drumuri nationale se incadreaza in categoria „C” de importanta – constructii de importanta normala.**

## 2.2STUDII TEREN

Pentru intocmirea expertizei tehnice s-au efectuat studii topografice si studii geotehnice

In cadrul studiului geotehnic intocmit s-au efectuat mai multe sondaje geotehnice avand ca scop stabilirea urmatoarelor elemente:

- conditiile geotehnice ale terenului de fundare din amplasament
- succesiunea straturilor care 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.

### 2.3 RAPORT GEOTEHNIC

Studiul geotehnic, a fost intocmit de catre **SC IFRATECH CONSTRUCT SRL**, din Municipiul Iasi, fiind intocmit la cererea elaboratorului expertizei tehnice, in conformitate cu cerintele caietului de sarcini.

#### ➤ Date privind terenul din amplasament

##### ○ Caracteristici seismice

Conform reglementării tehnice “Cod de proiectare seismică – Partea 1 – Prevederi de proiectare pentru clădiri” indicativ P 100-1/2013, zona de valori de vârf a accelerației terenului pentru proiectare, în zona județului Botoșani, pentru evenimente seismice având intervalul mediu de recurență  $IMR = 225$  ani, are următoarele valori:

Accelerația terenului pentru proiectare:  $a_g = 0.15g$

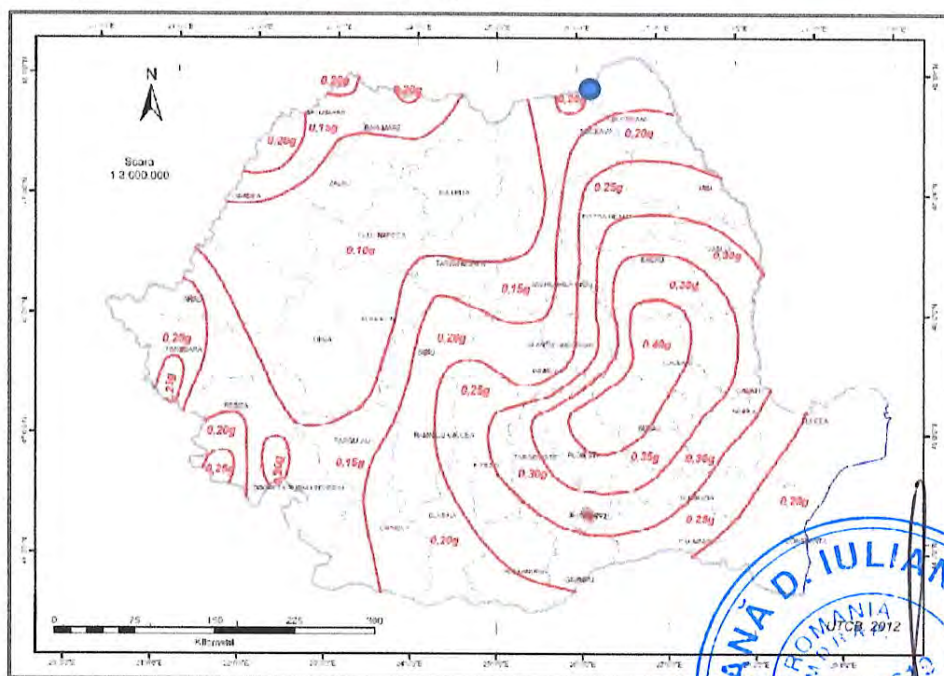


Figura 2.1. Zona de valori de vârf a accelerației terenului pentru proiectare-cu tremure având IMR 225 de ani și probabilitate de depășire de 20% în 50 de ani

Perioada de control (colț)  $T_c$  a spectrului de răspuns reprezintă granița dintre zona de valori maxime în spectrul de accelerații absolute și zona de valori maxime în spectrul de viteze relative. Pentru zona studiată perioada de colț are valoarea  $T_c = 0.70$  sec.

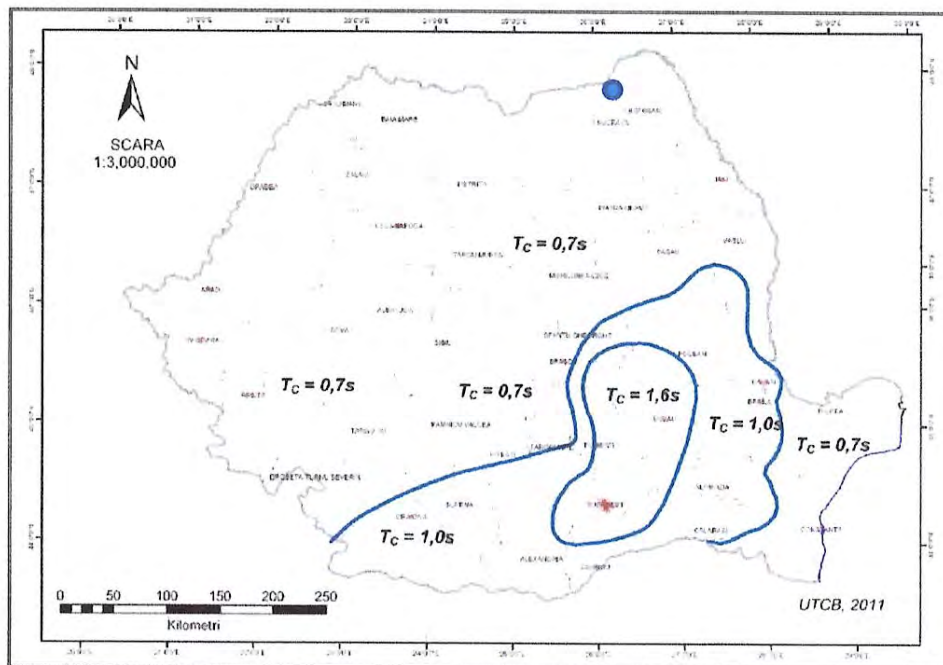


Figura 2.2 Zonarea teritoriului României în termeni de perioadă de control (colț),  $T_c$  a spectrului de răspuns

#### ○ Caracteristici geomorfologice și geologice



Figura 2.3 Hartă geologică



Qh	Aluviuni actuale și subactuale	Holocen
Qh	Cordoane litorale marine	
Qh	Cordoane litorale lacustre	
Qh	Depozite fluvio-deltaice	
Qp <sub>1</sub> + Qh	Pleistocen superior-Holocen	Pleistocen superior
Qp <sub>1</sub>	Depozite eoliene	
Qp <sub>2</sub>	Loessuri și depozite loessoide	
Qp <sub>3</sub>	Depozite fluviale	
Qp <sub>4</sub>	Depozite glaciare	Pleistocen mediu
Qp <sub>5</sub> + Qp <sub>4</sub>	Pleistocen mediu și superior	
Qp <sub>5</sub>	Loessuri și depozite loessoide	
Qp <sub>6</sub>	Depozite fluviale	
Qp <sub>7</sub>	Depozite lacustre	Pleistocen inferior
Qp <sub>8</sub>	Pleistocen inferior	
Q	Cuaternar nedivizat	Romanian+Pleistocen inferior
rm + Qp <sub>8</sub>	Romanian+Pleistocen inferior	
rm	Romanian (rm), Pontian-Romanian (p-rm),	
p + dc	Pontian + Dacian (p + dc), Meotian-Dacian	
me	(me-dc), Meotian (me), Pannonian (Pn),	
sm	Sarmațian extracarpatic (sm) și intracarpatic (sm)	

Figura 2.4 Legendă straturi geologice

Din punct de vedere geologic, zonele studiate aparțin atât de unitatea structurală majoră, Platforma Moldovenească. Este unitatea geologică situată în fața Carpaților Orientali, de care este delimitată la suprafață de falia pericarpatică. Are o serie de trăsături de relief imprimate de litologia depozitelor constituente. Pe cea mai mare parte a platformei, relieful a fost sculptat în formațiuni Sarmațiene (argile și nisipuri cu intercalații de calcare și gresii).

Socul este alcătuit din paragneise plagioclazice și ortogneise roșii sau cenușii cu microclin. Totul este străbătut de filoane cu pegmatite. Pe aceste probe s-au făcut datări de vârstă absolută rezultând vârste cuprinse între 1390-1583 milioane de ani (Proterozoic).

Actuala Platforma Moldovenească a evoluat mai întâi ca arie labilă, ultimele mișcări orogenetice s-au petrecut cu aproximativ 1,6 miliarde de ani în urmă. În urma mișcărilor orogenetice a fost generat un sistem muntos care expus fiind proceselor de eroziune a fost în întregime erodat și adus în stadiul de peneplenă. Concomitent cu peneplenizarea regiunea a căpătat un caracter rigid și nu a mai suferit mișcări plicative. Faptul că regiunea nu a mai suportat asemenea influențe se deduce din poziția depozitelor sedimentare care este cvasi-orizentală. În acest context, fosilul orogen constituie socul.

Depozitele sedimentare acumulate ulterior pe soclu și care nu sunt deranjate tectonic constituie cuvertura. Așa cum a rezultat din prezentarea cuverturii, se deduce că soclul a suferit o serie de



mișcări dar numai cu caracter oscilatoriu pe verticală și care au dus fie la invadarea cu ape a zonei Platformei Moldovenești, fie la retragerea acestora (transgresiune/regresiune).

Prima transgresiune acceptată și dovedită s-a produs în Vendianul superior, apele menținându-se până în Meoțian - Ponțian după care au părăsit definitiv Platforma Moldovenească. În tot acest interval s-au acumulat depozite marine, atribuite sedimentarii adânci reduse. Sedimentarea realizată între Vendian și Meoțian nu a avut caracter continuu înregistrându-se întreruperi pe baza cărora au fost separate 3 megacicluri de sedimentare :

- I. Paleozoic – Vendian – Carbonifer inferior
- II. Cretacic – Eocen
- III. Badenian – Meotian

*Sarmațianul*, vârstă ce aparține celui de al III-lea ciclu de sedimentare este reprezentat prin depozite variate, cu predominarea argilelor, silitelor, marne și nisipuri, dar se mai întâlnesc grezocalcare și calcare, dintre care calcarele oolitice constituie un element frecvent și specific.

*Cuaternarul*. Sedimentele cuaternare din Moldova sunt constituite în cea mai mare parte din depozite loessoide puternic transformate, cu intercalații de pietrișuri, soluri fosile și aglomerări de șiroire.

*Loessul* este o rocă de culoare galbenă, gălbuie sau brun roșcată, slab compactă și neomogenă cu zone carbonatate, cu zone prăfoase și cu intercalații nisipoase. Loessul brun roșcat, datorită plantelor care s-au dezvoltat din abundență, este mai bogat în oxizi de fier și carbonați de calciu și are o structură granulară care îl apropie de podzol. Loessul cleios, care se găsește în zonele mlăștinoase, este lipsit de carbonat de calciu și se prezintă ca o argilă plastică gălbuie. Pe crestele dealurilor, și pe tot întinsul platourilor mai înalte, loessul este omogen, pe când în văi și pe pante est neomogen.

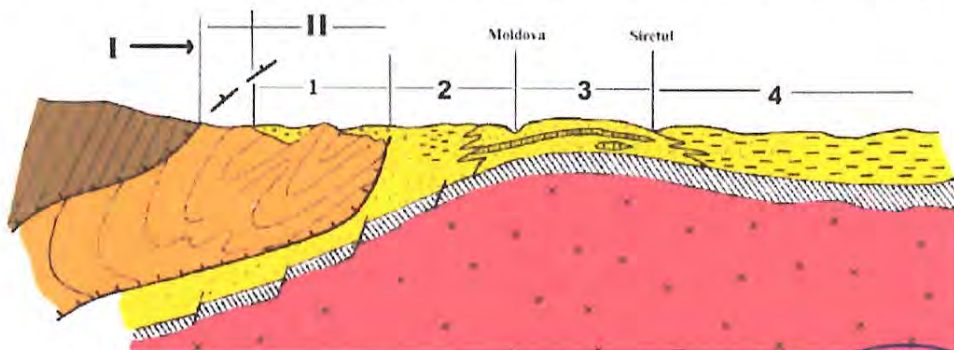


Figura 2.5. Sistemul depozitional al bazinelor de foreland

Din punct de vedere tectonic, zona studiată se află în cadrul depozitei Backbulge (4), este, zona cea mai departată de orogenul carpatic care beneficiază de un aport detritic transportat la distanțe mari din orogenul carpatic dar la fel și de pe continentul Est – European primește tot mai mult sau mai puțin de caracterul geochemic al apelor bazinale.





**Din punct de vedere geomorfologic**, Podișul Moldovenesc este reprezentat de un relief cu dealuri și coline, s-a format pe fondul litologic al depozitelor sarmațiene (constituite predominant din argile și nisipuri cu unele intercalatii de calcare și gresii) și al aranjamentului structural cvasiorizontal (ușoară înclinare NV-SE). Majoritatea dealurilor se prezintă ca platouri, formate pe seama rocilor mai dure (calcare și gresii), cum sunt platourile: Tansa-Repedea, Dealul Mare, Fălticeni etc. (cu înălțimea medie de 400 m). Ușoara înclinare spre SE și intercalațiile grezo-calcaroase au favorizat, sub acțiunea apelor curgătoare, apariția de cueste. În partea de NE a Podișului Moldovei, în bazinul hidrografic al Jijiei, unde lipsesc gresiile și calcarele, eroziunea a fost mult mai activă, conducând la un relief de coline și dealuri domoale (150-200 m), denumit Câmpia Moldovei. Acesta se suprapune peste trei unități structurale: Platforma Moldoveneasca (pana la falia Fălcu-Plopana), Platforma Bârladului (între faliile Fălcu-Plopana și Adjud-Oancea) și Platforma Covurluiului, prezentând fiecare câte un soclu cu formațiuni cutate acoperit de o cuvertură, cu formațiuni nedeformate prin cutări.

#### ○ **Caracteristici hidrologice și hidrogeologice**

Din punct de vedere hidrologic și hidrogeologic apele freatice sunt reprezentate prin strate acvifere descendente acumulate în depozitele sarmațiene și cuaternare, care sunt drenate natural, prin secționarea lor de către văile râurilor și ies la zi sub formă de izvoare. Stratele acvifere sunt de adâncime (captive) și strate libere. Cele mai importante ape libere sunt însă cele freatice, situate la partea superioară a platourilor și interfluviilor (la adâncimi de 10 – 30 m) sau la baza teraselor și șesurilor din lungul văilor principale. Caracteristic acestei regiuni este relieful de dealuri joase sau câmpii deluroase, dezvoltate pe depozite monoclinale (ușor înclinate spre sud-est), cu pante slabe, cu văi foarte largi, cu interfluvii ca niște platouri și cu energie de relief redusă, în medie 30-40 metri.

Clima acestei regiuni se încadrează în tipul temperat continental excesiv, acest caracter se datorează în primul rând influenței directe a maselor de aer continental, de origine asiatică, care, în general iarna sunt uscate și reci, iar vara sunt calde, sau chiar foarte calde și uscate. Caracterul climatic este dat și de frecvența viscoalelor violente iarna și de producerea unor secete îndelungi în lunile de vară. În această zonă, Carpații nu mai constituie un obstacol în calea curenților atmosferici de nord-est și nord, ei opresc însă influențele meridionale sud-vestice, de unde și nuanța răcoroasă a climei, cu ierni prelungite și cu mai rare deficite de precipitații.

Așezarea geografică contribuie mai mult la apariția diferențelor de temperatură între vară și iarnă. Fiind așezată la contactul dintre podișul Sucevei și câmpia Jijiei, larg deschisă spre nord, nord-est și est, adică spre platourile și câmpia Europei orientale – se află sub influența curenților de aer continentali, care își măresc valorile lor termice pozitive sau negative în zona rurală.

Temperatura medie anuală în condițiile predominării circulației aerului, specifice latitudinilor medii, procesul transformării maselor de aer în partea de răsărit a țării noastre devine din ce în ce mai intens, imprimând trăsături distincte și regimului de temperatură a aerului. Astfel, față de valoarea



radiației solare totale, de 114,67 kcal/cm<sup>2</sup>, cu cunoscutele-i variații sezoniere, temperatura medie anuală, rezultată din analiza datelor meteorologice, efectuate în perioada 1896-1996, este la Botoșani de 8,6°C, cu un grad mai scăzută decât la Iași în sudul Câmpiei Moldovei (9,6°C) și cu peste două grade mai scăzută decât la București – Filaret (10,9°C).

Pe fondul unei dinamici atmosferice cu un grad mare de variabilitate în timp, în anii cei mai reci temperatura medie a aerului a coborât până la aproape 6 °C (6,8°C, în anul 1940), iar în cei mai călduroși ani a urcat până la 11 °C în anul 1990. Temperatura medie lunară timp de un an au un mers normal, descriind o curbă ascendentă în prima parte a anului, cu un maxim în luna iulie (20,1°C), după care curba de variație devine descendentă coborând până la un minim din luna ianuarie (-3,7°C).

Anual, valorile umidității aerului sunt maxime în luna decembrie (84%) și minime în luna Mai (73%), înregistrând variații importante de la o zi la alta pe tot parcursul anului, dar decembrie rămâne luna în care se produc cu preponderență maximele zilnice anuale (mai ales în ultimele două decade ale lunii decembrie), iar luna Mai, cea în care se produc minimele zilnice anuale (în primele două decade ale lunii mai, dar se pot produce și în ultima decadă a lunii aprilie). Curba variației lunare a acestei caracteristici are aspect invers celei de oscilație a temperaturii aerului.

Cantitatea medie multianuală de precipitații este de 548,7 mm (date din perioada 1896-2000). Această cantitate este neuniform repartizată pe luni, ani și anotimpuri. Față de media multianuală, se observă variații destul de însemnate între anii ploioși și cei deficitari ca precipitații. Regimul anual al precipitațiilor atmosferice la Botoșani este de tip continental, caracterizat prin existența unui singur maxim, în luna Iunie (83,7 mm) și a unui singur minim, în luna Februarie (22,3 mm).

Din punct de vedere tehnic, raionarea climatică a teritoriului național, încadrează amplasamentul studiat în următoarele zone:





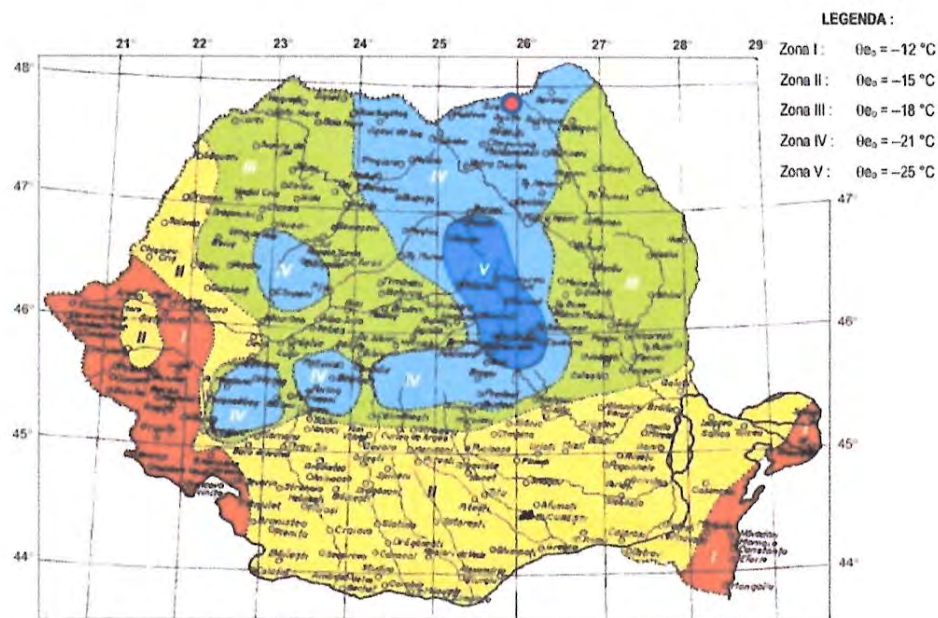
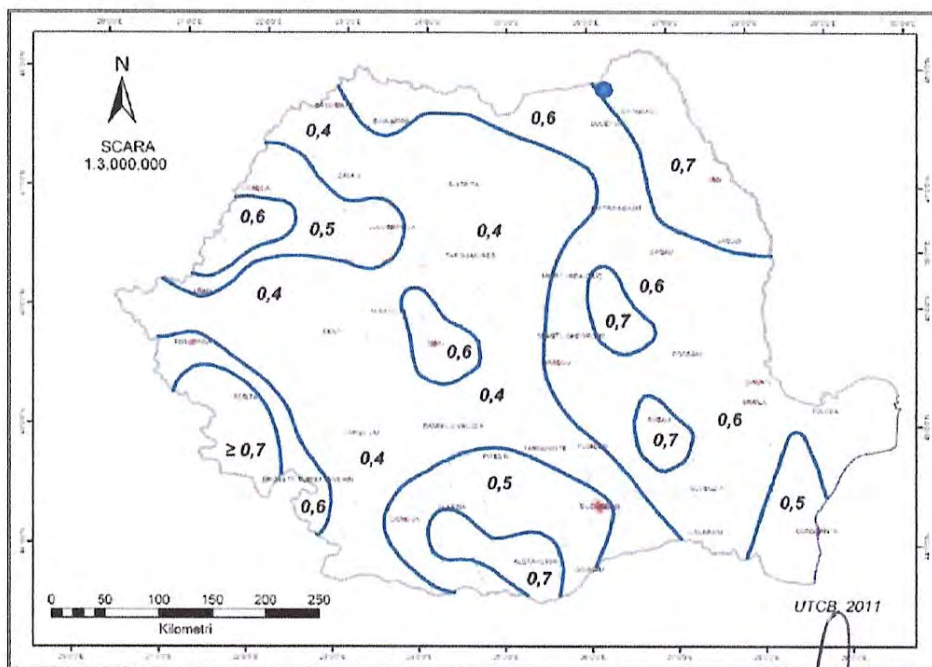


Fig. 2.5. Harta Climatică a României

- presiunea de referință dinamică a vântului, mediată pe 10 minute  $q_b = 0.7\text{ kPa}$ , conform CR 1-1-2012 „Cod de proiectare. Evaluarea acțiunii vântului asupra construcțiilor”;

Figura 2.6. Valori caracteristice ale presiunii de referință dinamice a vântului,  $q_b$ , având 50 de ani interval mediu de recurență

- valoarea caracteristică a încărcării din zăpadă pe sol  $s_{0,k} = 2.5\text{ kN/m}^2$ , conform CR 4-1-3/2012 „Cod de proiectare. Evaluarea acțiunii zăpezii asupra construcțiilor.”



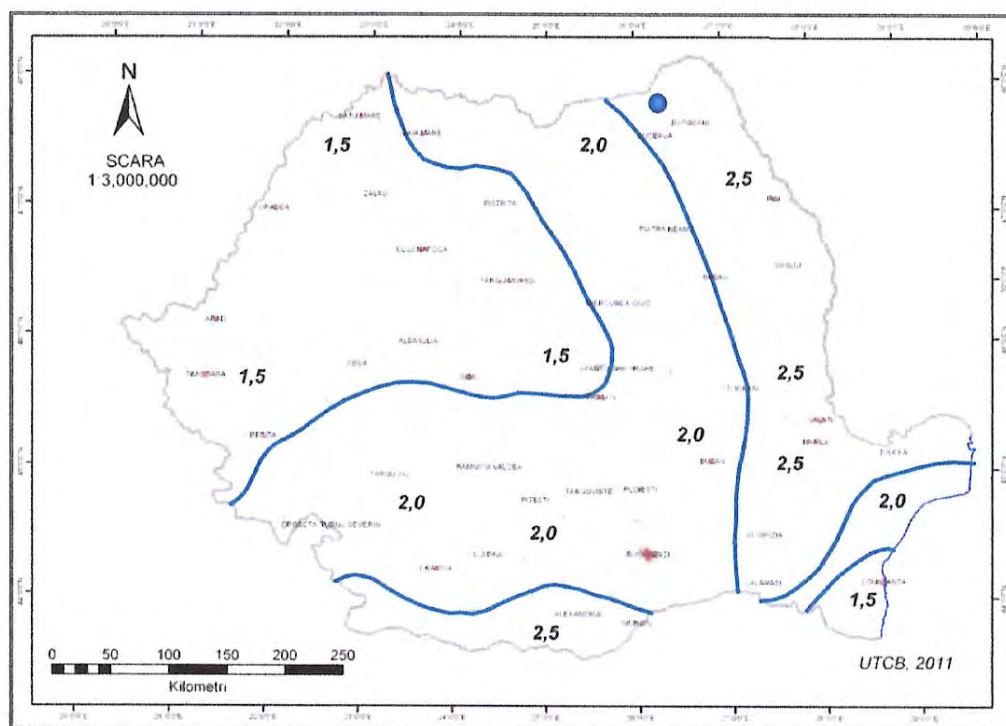


Figura 2.7. Zonarea valorii caracteristice a încărcării din zăpadă pe sol

Adâncimea maximă de îngheț se consideră a fi  $-1.00 \div -1.10$  m de la cota terenului natural sau amenajat, conform STAS 6054-77.

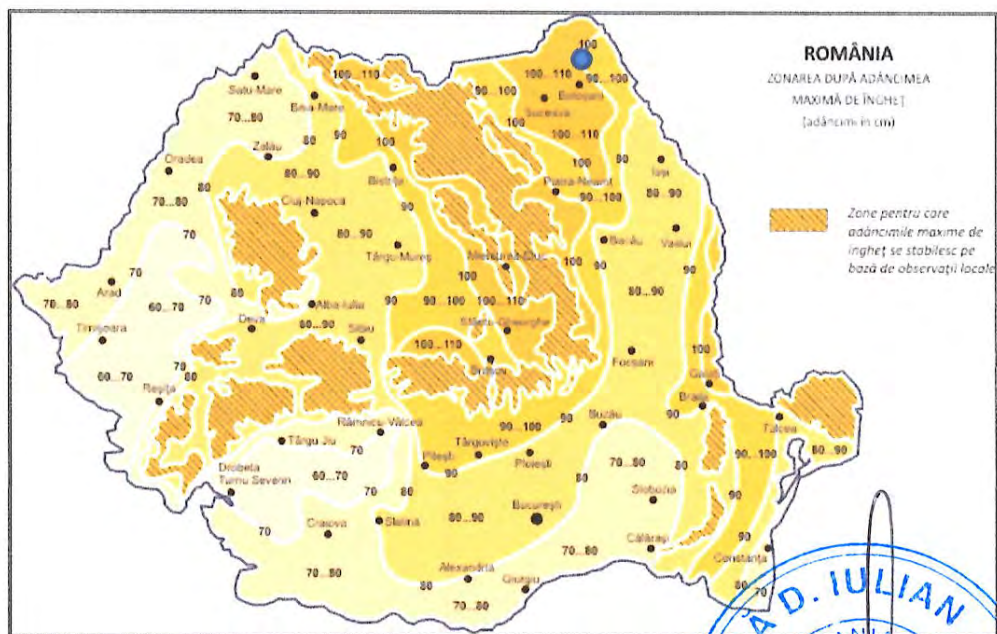


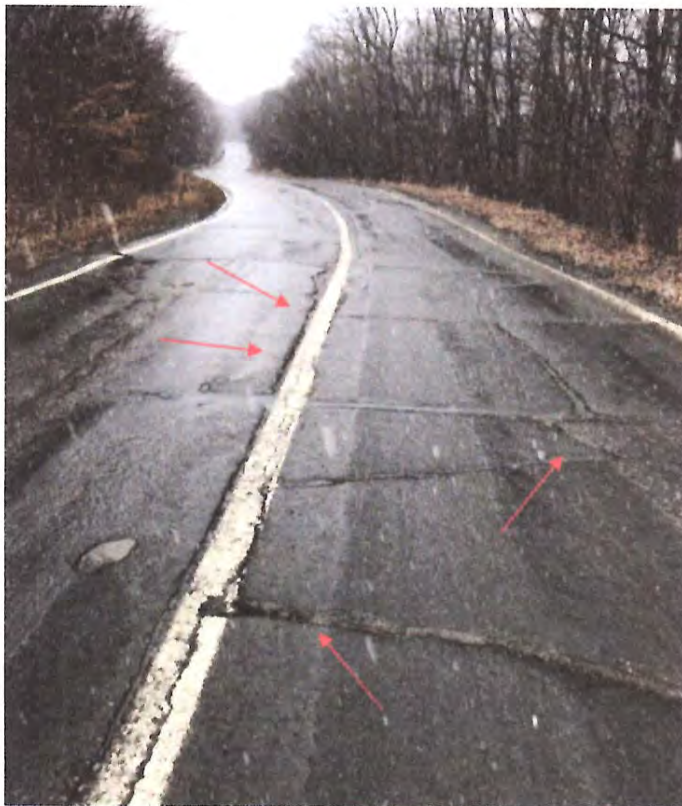
Figura 2.8. Harta cu adâncimile de îngheț

- **Descrierea situației actuale și istoricul amplasamentului**





Pe sectorul de drum studiat au fost observate tasări, denivelări pronunțate, crăpături și fisuri apărute la sistemul rutier. Drumul traversează anumite zone cu diferențe de nivel unde există un risc de apariție a fenomenelor de instabilitate cauzate de mai mulți factori: stagnarea apelor, diferența de nivel, traficul greu, degradarea structurilor de sprijin etc.



**Degradări pronunțate (fisuri, crăpături) la nivelul părții carosabile;**



**Tasări și văluriri la nivelul părții carosabile;**





Crăpături adânci în structura rutieră;



Sisteme de preluare a apelor din precipitații (drenuri) degradate;







**Curgerea necontrolată a apelor din precipitații pe traseul drumului;**



**Uzura accentuată a structurii rutiere;**







Sistemele de preluare a apelor din precipitații sunt colmatate și degradate;



Structură de sprijin degradată







Apariția unor degradări în  
structura podului, zona sfertului  
de con;



Vegetație specifică zonelor  
inundabile;

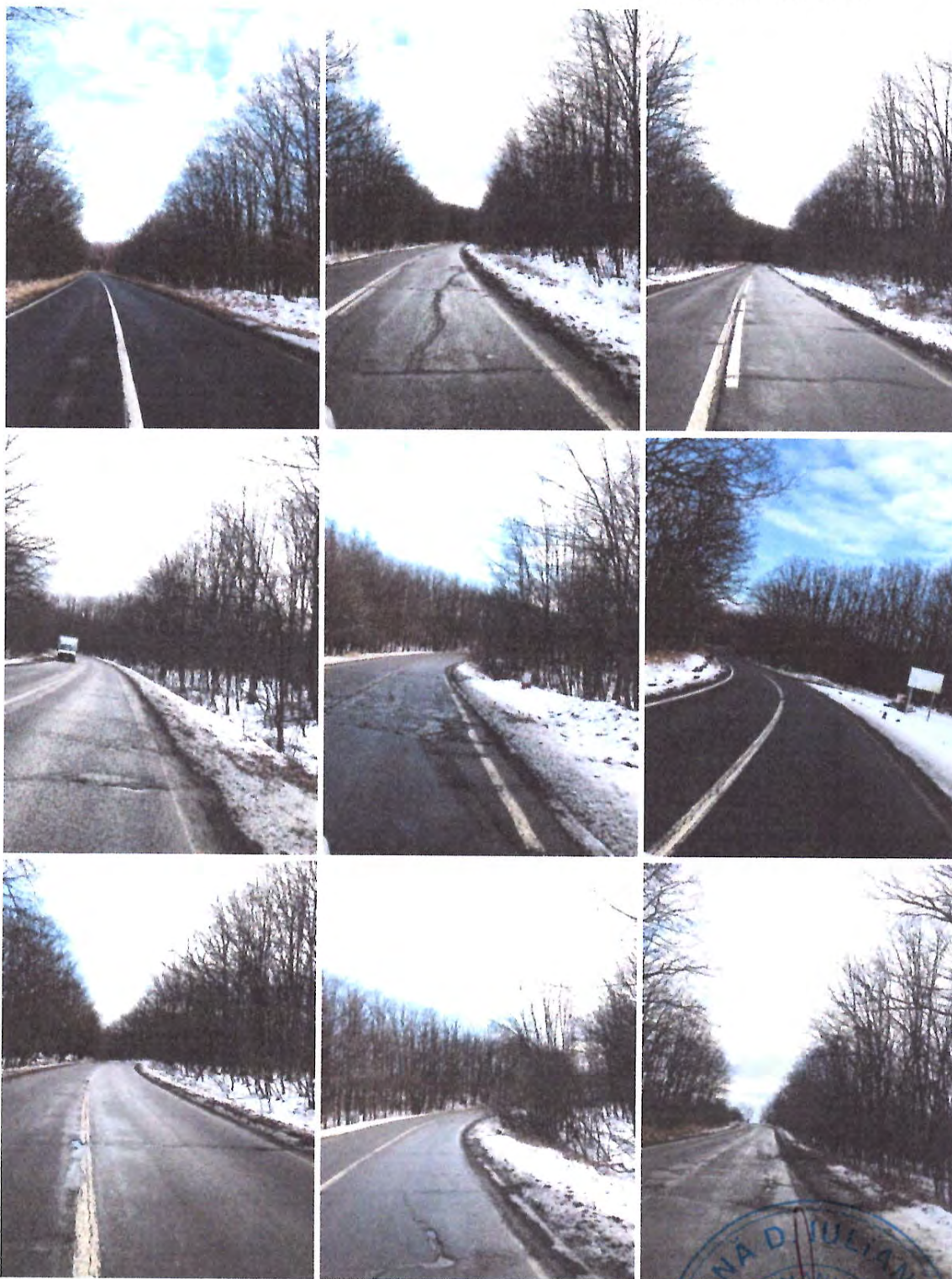














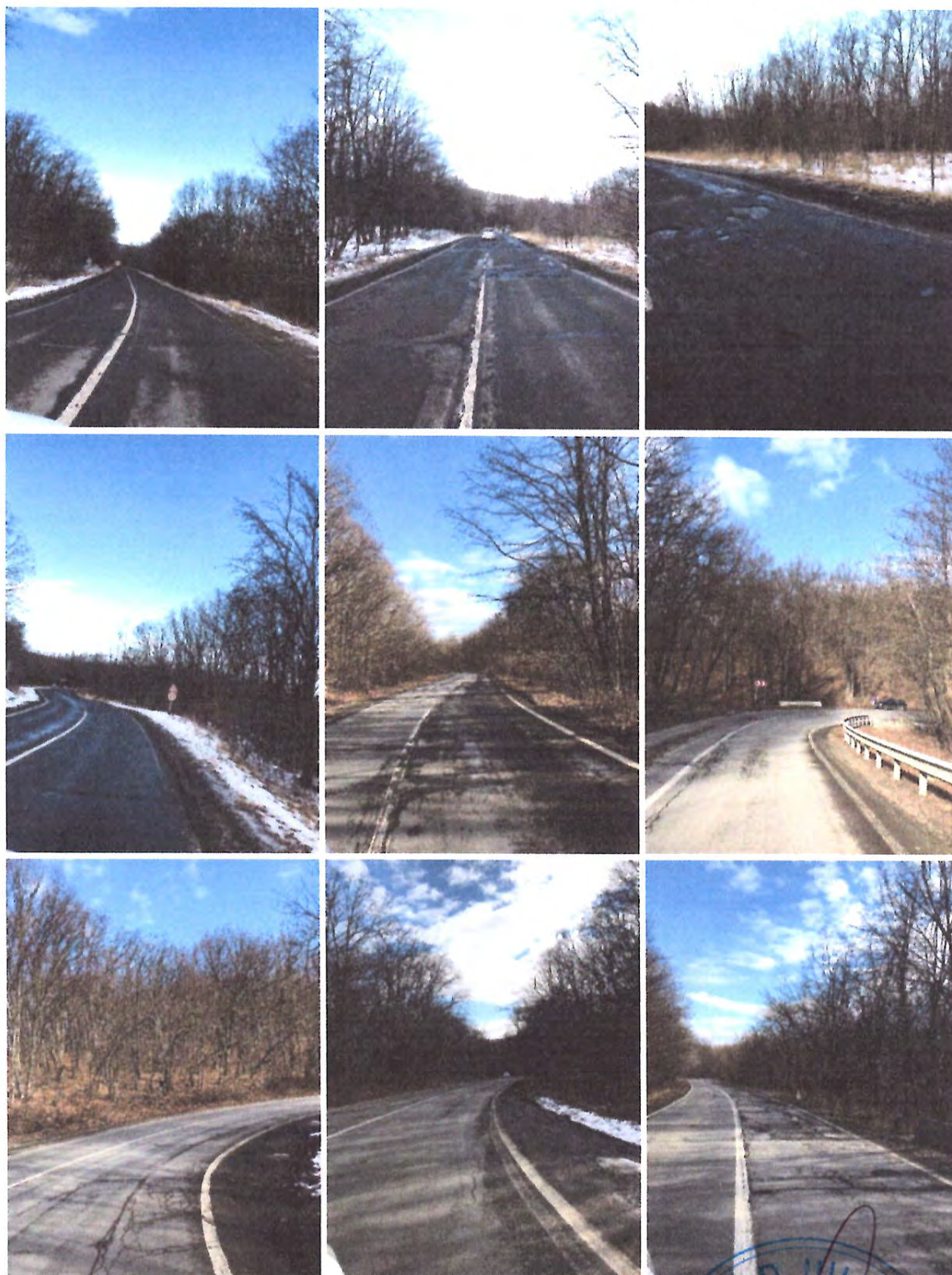










Figura 2.9. Amplasamentul investigat

○ **Condiții referitoare la vecinătățile lucrării**

Vecinătățile din cadrul amplasamentului studiat sunt reprezentate de cai de acces, drumuri comunale, locuințe individuale, terenuri arabile, fondul forestier local etc.





○ **Încadrarea amplasamentului conform Planului de amenajare a teritoriului național – Secțiunea V-a – Zone de risc natural**

Arealul zonei județului Botoșani, se încadrează din punct de vedere al riscului de alunecări de teren în zona cu **risc ridicat**, cu **probabilitate mare** de producere a alunecărilor de teren de tip **primare**.

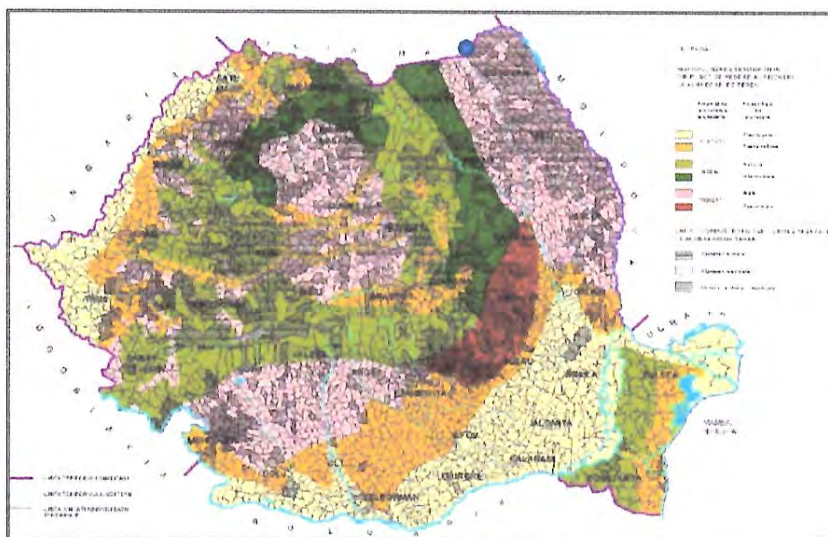


Figura 2.10. Planul de Amenajare a Teritoriului Național – Secțiunea a V-a – Zone de risc natural: Alunecări de teren

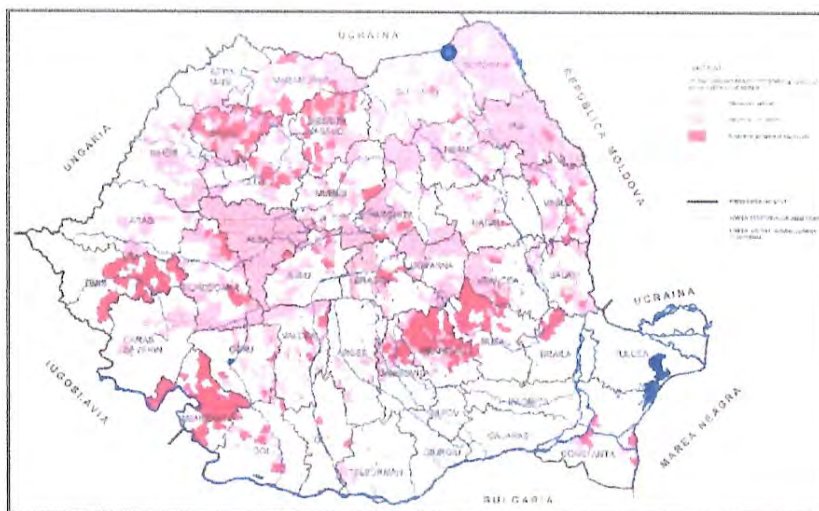


Figura 2.11. Planul de Amenajare a Teritoriului Național – Secțiunea a V-a – Zone de risc natural: Tipul alunecărilor de teren

Din punct de vedere al riscului la inundații, arealul județului Botoșani, aparține zonei cu o cantitate maximă de precipitații căzută în 24 de ore, estimată a fi cuprinsă în intervalul (100-150)mm cu posibilitatea apariției unor inundații ca urmare a **scurgerilor pe cursuri de râu**.





Elementele hidrologice și geomorfologice identificate pe amplasament, descriu pentru suprafața de teren investigată, un risc de inundare a zonei ca urmare scurgerilor masive pe torenți.

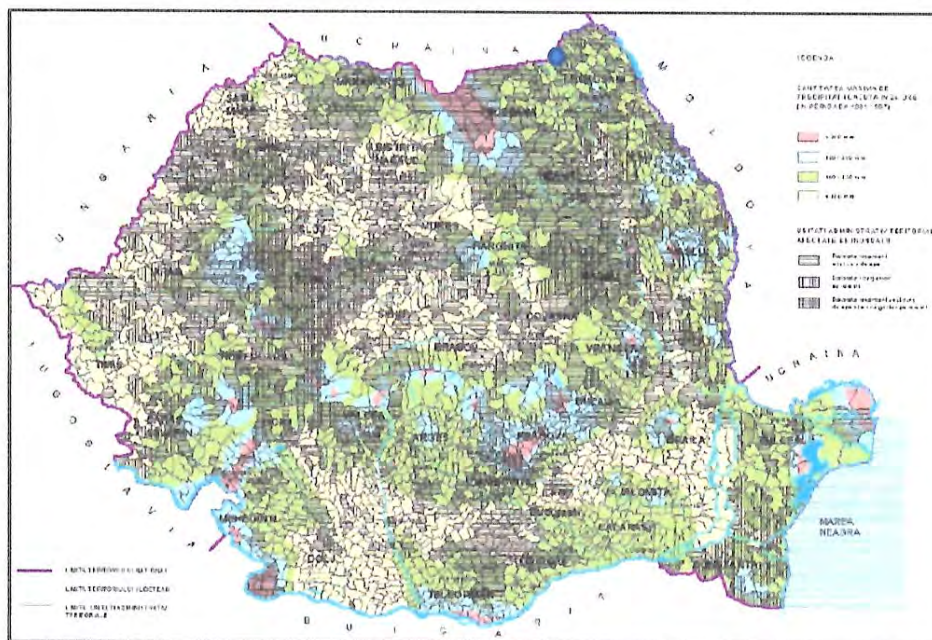


Figura 2.12 Planul de Amenajare a Teritoriului Național – Secțiunea a V-a – Zone de risc natural: Cantitatea maximă de precipitații căzută în 24 de ore.

Intensitatea seismică a zonei amplasamentului echivalată pe baza parametrilor de calcul privind zonarea seismică a teritoriului României, este **VII** pentru zona studiată, exprimată în grade MSK.

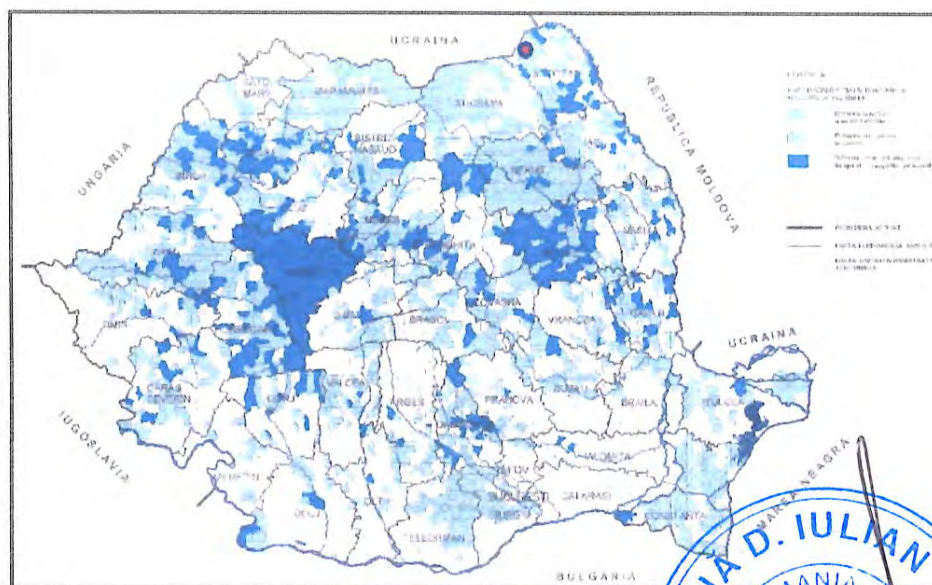
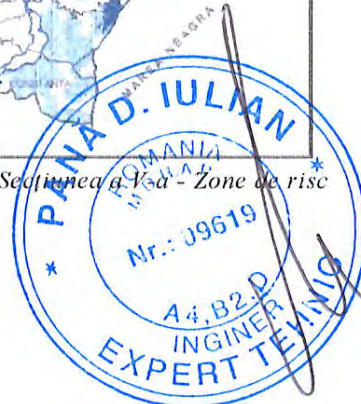


Figura 2.13 Planul de Amenajare a Teritoriului Național - Secțiunea a V-a - Zone de risc natural: Tipuri de inundații





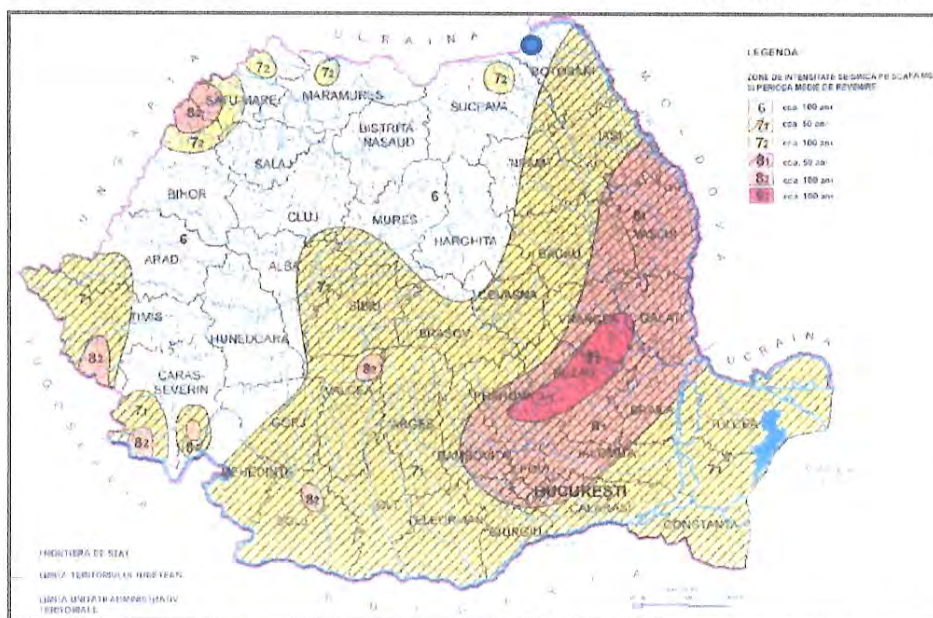


Figura 2.14 Planul de Amenajare a Teritoriului Național - Secțiunea a V-a - Zone de risc natural: Cutremure de pământ

## ➤ PREZENTAREA INFORMAȚIILOR GEOTEHNICE PRIVIND TERENUL DE FUNDARE

### ○ Prezentarea lucrărilor de teren efectuate

Pe amplasament s-au realizat 17 foraje geotehnice cu prelevare de probe tulburate și netulburate până la adâncimea de 2.00m, un foraj la adâncimea de 3.00m, 3 foraje la adâncimea de 6.00m, un foraj la adâncimea de 7.00 m, 3 foraje la adâncimea de 8.00 m, un foraj la adâncimea de 12.00 m, respectiv un foraj la adâncimea de 13.00m. În vederea determinării parametrilor fizici ai pământului și pentru verificarea stratificației interceptate s-au prelevat probe destinate realizării analizelor de laborator.

Cod prospecțiune	Coordonate Google Maps	Coordonate rMN	Adâncime [m]	Observații
F01	47°51'15.49"N		2.00	
KM 23+200	26°18'30.95"E			
F02	47°51'39.46"N		2.00	
KM 24+000	26°18'36.71"E			
F03	47°52'3.65"N		2.00	Structură rutieră existentă alcătuită din:
KM 24+800	26°18'50.66"E		2.00	- strat de uzură din asfalt (2-3cm)
F04	47°52'19.46"N		2.00	ce prezintă fisuri;
KM 25+600	26°19'8.91"E		2.00	- B.C.R. 20-22 cm
F05	47°52'43.81"N		2.00	- Terasament din pietriș cu nisip
KM 26+400	26°19'23.71"E		2.00	30-50 cm;
F06	47°53'1.75"N		2.00	
KM 27+200	26°19'45.62"E			





F07	47°53'19.24"N	2.00	
KM 28+000	26°20'14.87"E		
F08	47°53'24.46"N	2.00	
KM 28+800	26°20'48.59"E		
F09	47°53'49.99"N	3.00	
KM 30+400	26°20'49.29"E		
F10	47°54'11.53"N	2.00	
KM 31+200	26°20'45.26"E		
F11	47°54'13.61"N	2.00	
KM 32+000	26°21'8.47"E		
F12	47°54'31.35"N	2.00	
KM 32+800	26°21'42.23"E		
F13	47°54'48.50"N	2.00	
KM 33+600	26°22'13.06"E		
F14	47°54'57.34"N	2.00	
KM 34+400	26°22'46.04"E		
F15	47°55'18.59"N	2.00	
KM 35+200	26°22'42.41"E		
F16	47°55'41.83"N	2.00	Structură rutieră existentă alcătuită din:
KM 36+000	26°22'39.19"E		- strat de uzură din asfalt (2-3cm)
F17	47°56'6.11"N	2.00	ce prezintă fisuri;
KM 36+800	26°22'55.68"E		- B.C.R. 20-22 cm;
F18	47°56'22.47"N	2.00	- Terasament din pietriș cu nisip
KM 37+600	26°23'7.68"E		30-50 cm;
F19	47°51'15.29"N	6.00	
KM 23+010 - 23+500	26°18'30.28"E		
F20	47°53'41.78"N	6.00	
KM 29+900 - 30+500	26°20'47.40"E		
F21	47°53'42.13"N	12.00	
KM 29+900 - 30+500	26°20'50.05"E		
F22	47°53'43.68"N	6.00	
KM 29+900 - 30+500	26°20'51.52"E		
F23	47°53'52.51"N	7.00	
KM 29+900 - 30+500	26°20'48.62"E		
F24	47°55'3.36"N	8.00	
KM 35+100 - 35+250	26°22'46.92"E		
F25	47°55'3.32"N	8.00	
KM 35+100 - 35+250	26°22'46.45"E		
F26	47°55'44.81"N	8.00	
KM 36+000 - 36+100	26°22'42.15"E		
F27	47°53'52.33"N	13.00	
KM 29+900 - 30+500	26°20'47.74"E		

Tabel 3.1. Centralizator prospecțiuni geotehnice



Cod prospecțiune	Amplasament	Stratificație	Grosime
<b>F01</b> <b>KM 23+200</b>	<b>DN 29A KM 23+010 - 37+770</b>	Structură rutieră din beton ciment rutier	0.30 m
		Argilă maronie cu plasticitate mare, plastic vârtoasă	1.70 m
		Structură rutieră alcătuită din 2 cm strat uzură și BCR 20cm	0.22 m
<b>F02</b> <b>KM 24+000</b>		Pietriș cu nisip	0.08 m
		Argilă nisipoasă maronie cu intercalații cenușii plasticitate mare, plastic vârtoasă	1.70 m
<b>F03</b> <b>KM 24+800</b>		Structură rutieră alcătuită din 2 cm strat uzură și BCR 20cm	0.20 m
		Pietriș cu nisip în matrice argiloasă	0.50 m
		Argilă maronie cu plasticitate mare, plastic vârtoasă	1.30 m
<b>F04</b> <b>KM 25+600</b>		Structură rutieră din beton ciment rutier	0.20 m
		Pietriș cu nisip	0.40 m
		Argilă nisipoasă maronie cu plasticitate mare, plastic vârtoasă	1.40 m
<b>F05</b> <b>KM 26+400</b>		Structură rutieră alcătuită din 4 cm strat uzură și BCR 20cm	0.24 m
		Pietriș cu nisip în matrice argiloasă	0.36 m
		Argilă nisipoasă maronie cu plasticitate mare, plastic vârtoasă	1.40 m
<b>F06</b> <b>KM 27+200</b>	<b>DN 29A KM 23+010 - 37+770</b>	Structură rutieră alcătuită din 2 cm strat uzură și BCR 20cm	0.20 m
		Pietriș cu nisip	0.20 m
		Argilă cenușiu maronie cu intercalații ruginii, plasticitate mare, plastic vârtoasă	1.60 m
		Structură rutieră alcătuită din 2 cm strat uzură și BCR 20cm	0.20 m
<b>F07</b> <b>KM 28+000</b>		Pietriș cu nisip în matrice argiloasă	0.30 m
		Argilă nisipoasă maroniu cenușie cu plasticitate foarte mare, plastic vârtoasă	1.50 m
		Structură rutieră alcătuită din 2 cm strat uzură și BCR 20cm	0.20 m
<b>F08</b> <b>KM 28+800</b>		Pietriș cu nisip în matrice argiloasă	0.30 m
		Argilă nisipoasă maroniu cenușie cu plasticitate foarte mare, plastic vârtoasă	1.50 m
<b>F09</b> <b>KM 30+400</b>		Structură rutieră din beton ciment rutier	0.20 m
		Pietriș cu nisip în matrice argiloasă	0.60 m
		Argilă nisipoasă galben cenușie cu plasticitate mare, plastic vârtoasă	2.20 m
<b>F10</b> <b>KM 31+200</b>	<b>DN 29A KM 23+010 - 37+770</b>	Structură rutieră din beton ciment rutier	0.20 m
		Pietriș cu nisip	0.50 m
		Argilă nisipoasă galben cenușie cu plasticitate mare, plastic vârtoasă	1.30 m
<b>F11</b> <b>KM 32+000</b>		Structură rutieră din beton ciment rutier	0.20 m
		Pietriș cu nisip în matrice argiloasă	0.40 m
		Argilă nisipoasă maroniu cenușie cu plasticitate mare, plastic vârtoasă	1.40 m
<b>F12</b> <b>KM 32+800</b>		Structură rutieră din beton ciment rutier	0.20 m
		Pietriș cu nisip în matrice argiloasă	0.25 m
		Umplutură compactată din argilă galben maronie	1.55 m





F13 KM 33+600		Structură rutieră din beton ciment rutier	0.20 m
		Pietriș cu nisip în matrice argiloasă	0.10 m
		Argilă prăfoasă maronie cu plasticitate mijlocie, plastic vârtoasă	1.70 m
F14 KM 34+400		Structură rutieră alcătuită din 4 cm strat uzură și BCR 20cm	0.24 m
		Pietriș cu nisip în matrice argiloasă	0.06 m
		Argilă prăfoasă maronie cu plasticitate mijlocie, plastic vârtoasă	1.70 m
F15 KM 35+200		Structură rutieră alcătuită din 3 cm strat uzură și BCR 20cm	0.23 m
		Pietriș cu nisip	0.27 m
		Umplutură argiloasă cu pietriș	1.20 m
F16 KM 36+000	DN 29A KM 23+010 - 37+770	Argilă maronie cu plasticitate mare, plastic vârtoasă	0.30 m
		Structură rutieră alcătuită din 3 cm strat uzură și BCR 20cm	0.23 m
		Umplutură din pietriș cu resturi de materiale de construcții	1.77 m
F17 KM 36+800		Structură rutieră din beton ciment rutier	0.20 m
		Pietriș cu nisip în matrice argiloasă	0.30 m
		Argilă galbenă cu intercalații cenușii și filme de nisip, plasticitate mare, plastic vârtoasă	1.50 m
F18 KM 37+600		Structură rutieră din beton ciment rutier	0.20 m
		Pietriș cu nisip în matrice argiloasă	0.30 m
		Argilă galbenă cu intercalații cenușii și filme de nisip, plasticitate mare, plastic vârtoasă	1.50 m
F19 KM 23+010 - 23+500		Pietriș cu nisip	0.30 m
		Argilă maronie cu plasticitate mare, plastic vârtoasă	1.30 m
		Nisip galben maroniu cu intercalații de pietriș	2.00 m
F20 KM 29+900 - 30+500		Nisip argilos galben cenușiu cu plasticitate redusă, plastic consistent	2.70 m
		Pietriș cu sol vegetal	
		Argilă maroniu cenușie cu umflări și contracții mari (PUCM), intercalații calcaroase, prăfoase și nisipoase, plasticitate mare, plastic vârtoasă	0.20 m 5.80 m
F21 KM 29+900 - 30+500	DN 29A KM 23+010 - 37+770	Sol vegetal	
		Argilă maroniu cenușie cu intercalații nisipoase, plasticitate mare, plastic vârtoasă	0.40 m 2.60 m
		Argilă nisipoasă maroniu cenușie cu intercalații nisipoase, plasticitate mare, plastic consistentă	1.00 m 4.00 m
F22 KM 29+900 - 30+500		Argilă maroniu cenușie cu intercalații nisipoase, plasticitate mare spre foarte mare, plastic vârtoasă	3.00 m 1.00 m
		Argilă nisipoasă maronie cu plasticitate mare, tare	
		Argilă maronie cu plasticitate mare, tare	
F23		Sol vegetal	
		Argilă maroniu cenușie cu intercalații nisipoase, plasticitate mare, plastic vârtoasă	0.60 m 2.40 m
		Argilă nisipoasă maroniu cenușie cu intercalații nisipoase, plasticitate mare, plastic consistentă	1.00 m 2.00 m
F23		Argilă maroniu cenușie cu intercalații nisipoase, plasticitate mare, plastic vârtoasă	
		Sol vegetal cu intercalații argiloase	0.50 m



<b>KM 29+900</b> <b>- 30+500</b>		Argilă maroniu cenușie cu plasticitate mare, plastic	2.50 m
		vârtosă	4.00 m
<b>F24</b> <b>KM 35+100</b> <b>- 35+250</b>		Argilă nisipoasă maroniu cenușie cu plasticitate mare, tare	
		Pietriș cu sol vegetal	
<b>F25</b> <b>KM 35+100</b> <b>- 35+250</b>	<b>DN 29A KM</b> <b>23+010 -</b> <b>37+770</b>	Umplutură cu pietriș și argilă galbenă umedă	0.50 m
		Argilă neagră cu trecere în maroniu de la -2.30 m cu umflări și contracții mari (PUCM), intercalații calcaroase și nisipoase, plasticitate mare, plastic vârtosă	1.20 m 6.30 m
<b>F26</b> <b>KM 36+000</b> <b>- 36+100</b>		Pietriș cu sol vegetal	
		Umplutură cu pietriș și argilă galbenă umedă	0.50 m
<b>F27</b> <b>KM 29+900</b> <b>- 30+500</b>		Argilă neagră cu trecere în maroniu de la -2.30 m cu umflări și contracții mari (PUCM), intercalații calcaroase și nisipoase, plasticitate mare, plastic vârtosă	1.20 m 6.30 m
		Umplutură cu pietriș și resturi de materiale de construcții	4.50 m
		Argilă neagră cu trecere în maroniu de la -2.30 m cu umflări și contracții mari (PUCM), intercalații calcaroase și nisipoase, plasticitate mare, plastic vârtosă	3.50 m
		Aluviuni din acostamentul drumului	
		Structură rutieră existentă - B.C.R.	
		Terasament alcătuit din 60 cm pietriș	0.20 m
		Argilă nisipoasă prăfoasă cu plasticitate mare, plastic vârtosă	0.20 m 0.60 m
		Argilă nisipoasă maronie cu plasticitate mare, plastic vârtosă	2.00 m 3.00 m
		Argilă maronie cu intercalații nisipoase, plasticitate mare, plastic vârtosă spre tare	3.00 m 1.00 m
		Argilă nisipoasă maronie cu plasticitate mare, tare	3.00 m
		Argilă maronie cu plasticitate mare, plastic vârtosă	

Tabel 3.2. Centralizator stratificație din foraje

**Stratificația pusă în evidență**

În urma efectuării lucrărilor de investigație geotehnică și de laborator, au furnizat datele

despre formațiunile geologice și parametrii geotehnici ai formațiunilor din amplasament, necesare

calculului de proiectare. Cercetările efectuate s-au realizat în conformitate cu prevederile normativului

NP 074-2014, aprobat de MDRAP cu ordinul nr.1330/2014.

Din forajele geotehnice au fost prelevate probe tulburate, care au fost analizate în laborator

acestea sunt evidențiate în fișele de foraj.





**FORAJ F01 KM 23+200 – județul Botoșani, DN29A, (Nivelul de referință a cotelor și adâncimea forajului s-a raportat la C.T.A. la gura forajului - considerat a fi cota 0.00)**



Figura 3.2. Realizare foraj

**FORAJ F02 KM 24+000 – județul Botoșani, DN29A, (Nivelul de referință a cotelor și adâncimea forajului s-a raportat la C.T.A. la gura forajului - considerat a fi cota 0.00)**





*Figura 3.3. Realizare foraj*

**FORAJ F03 KM 24+800 – județul Botoșani, DN29A, (Nivelul de referință a cotelor și adâncimea forajului s-a raportat la C.I.A. la gura forajului - considerat a fi cota 0.00)**

*Figura 3.4. Realizare foraj*



**FORAJ F04 KM 25+600 – județul Botoșani, DN29A, (Nivelul de referință a cotelor și adâncimea forajului s-a raportat la C.T.A. la gura forajului - considerat a fi cota 0.00)**



Figura 3.5. Realizare foraj

**FORAJ F04 KM 25+600 – județul Botoșani, DN29A, (Nivelul de referință a cotelor și adâncimea forajului s-a raportat la C.T.A. la gura forajului - considerat a fi cota 0.00)**





*Figura 3.6. Realizare foraj*

**FORAJ F05 KM 26+400 – județul Botoșani, DN29A, (Nivelul de referință a cotelor și adâncimea forajului s-a raportat la C.T.A. la gura forajului - considerat a fi cota 0.00)**

*Figura 3.7. Realizare foraj*



**FORAJ F06 KM 27+200 – județul Botoșani, DN29A, (Nivelul de referință a cotelor și adâncimea forajului s-a raportat la C.T.A. la gura forajului - considerat a fi cota 0.00)**



Figura 3.8. Realizare foraj

**FORAJ F07 KM 28+000 – județul Botoșani, DN29A, (Nivelul de referință a cotelor și adâncimea forajului s-a raportat la C.T.A. la gura forajului - considerat a fi cota 0.00)**





*Figura 3.9. Realizare foraj*

**FORAJ F08 KM 28+800 – județul Botoșani, DN29A, (Nivelul de referință a cotelor și adâncimea forajului s-a raportat la C.T.A. la gura forajului - considerat a fi cota 0.00)**

*Figura 3.10. Realizare foraj*

**FORAJ F09 KM 30+400 – județul Botoșani, DN29A, (Nivelul de referință a cotelor și adâncimea forajului s-a raportat la C.T.A. la gura forajului - considerat a fi cota 0.00)**





*Figura 3.11. Realizare foraj*

**FORAJ F10 KM 31+200 – județul Botoșani, DN29A, (Nivelul de referință a cotelor și adâncimea forajului s-a raportat la C.T.A. la gura forajului - considerat a fi cota 0.00)**

*Figura 3.12. Realizare foraj*

**FORAJ F11 KM 32+000 județul Botoșani, DN29A, (Nivelul de referință a cotelor și adâncimea forajului s-a raportat la C.T.A. la gura forajului - considerat a fi cota 0.00)**







Figura 3.13. Realizare foraj

**FORAJ F12 KM 32+800 – județul Botoșani, DN29A, (Nivelul de referință a cotelor și adâncimea forajului s-a raportat la C.T.A. la gura forajului - considerat a fi cota 0.00)**



Figura 3.14. Realizare foraj

**FORAJ F13 KM 33+600 – județul Botoșani, DN29A, (Nivelul de referință a cotelor și adâncimea forajului s-a raportat la C.T.A. la gura forajului - considerat a fi cota 0.00)**







Figura 3.15. Realizare foraj

**FORAJ F14 KM 34+400 – județul Botoșani, DN29A, (Nivelul de referință a cotelor și adâncimea forajului s-a raportat la C.T.A. la gura forajului - considerat a fi cota 0.00)**



Figura 3.16. Realizare foraj

**FORAJ F15 KM 35+200 – județul Botoșani, DN29A, (Nivelul de referință a cotelor și adâncimea forajului s-a raportat la C.T.A. la gura forajului - considerat a fi cota 0.00)**





*Figura 3.17. Realizare foraj*

**FORAJ F16 KM 36+000 – județul Botoșani, DN29A, (Nivelul de referință a cotelor și adâncimea forajului s-a raportat la C.T.A. la gura forajului - considerat a fi cota 0.00)**

*Figura 3.18. Realizare foraj*

**FORAJ F17 KM 36+800 – județul Botoșani, DN29A, (Nivelul de referință a cotelor și adâncimea forajului s-a raportat la C.T.A. la gura forajului - considerat a fi cota 0.00)**







Figura 3.19. Realizare foraj

**FORAJ F18 KM 37+600 – județul Botoșani, DN29A, (Nivelul de referință a cotelor și adâncimea forajului s-a raportat la C.T.A. la gura forajului - considerat a fi cota 0.00)**



Figura 3.20. Realizare foraj

**FORAJ F19 KM 23+010 - 23+500 județul Botoșani, DN29A, (Nivelul de referință a cotelor și adâncimea forajului s-a raportat la C.T.A. la gura forajului - considerat a fi cota 0.00)**







Figura 3.21. Realizare foraj

**FORAJ F20 KM 29+900 - 30+500 - județul Botoșani, DN29A, (Nivelul de referință a cotelor și adâncimea forajului s-a raportat la C.T.A. la gura forajului - considerat a fi cota 0.00)**





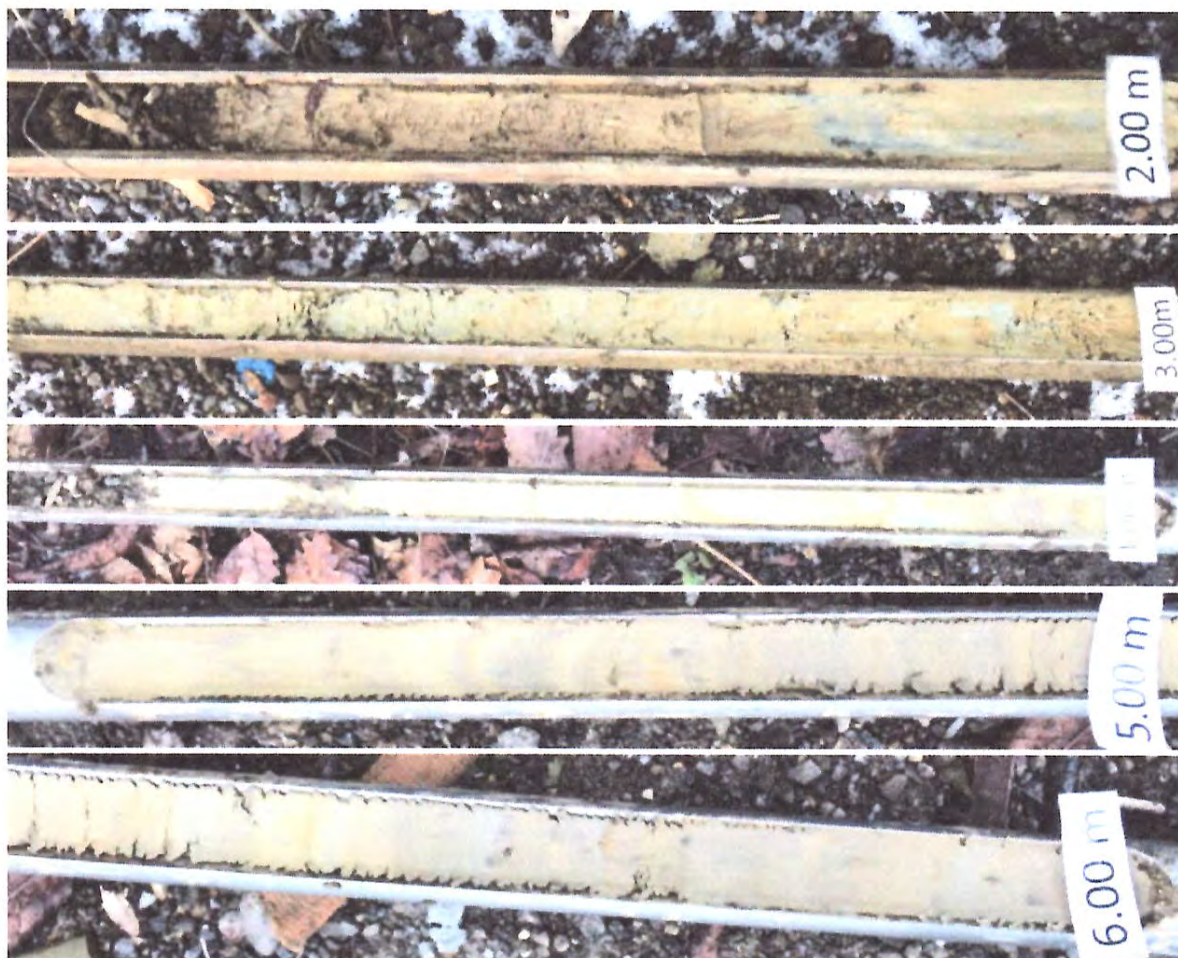


Figura 3.22. Realizare foraj

**FORAJ F21 KM 29+900 - 30+500 – județul Botoșani, DN29A, (Nivelul de referință a cotelor și adâncimea forajului s-a raportat la C.T.N. la gura forajului - considerat a fi cota 0.00)**



Figura 3.23. Realizare foraj



*FORAJ F22 KM 29+900 - 30+500 – județul Botoșani, DN29A, (Nivelul de referință a cotelor și adâncimea forajului s-a raportat la C.T.A. la gura forajului - considerat a fi cota 0.00)*

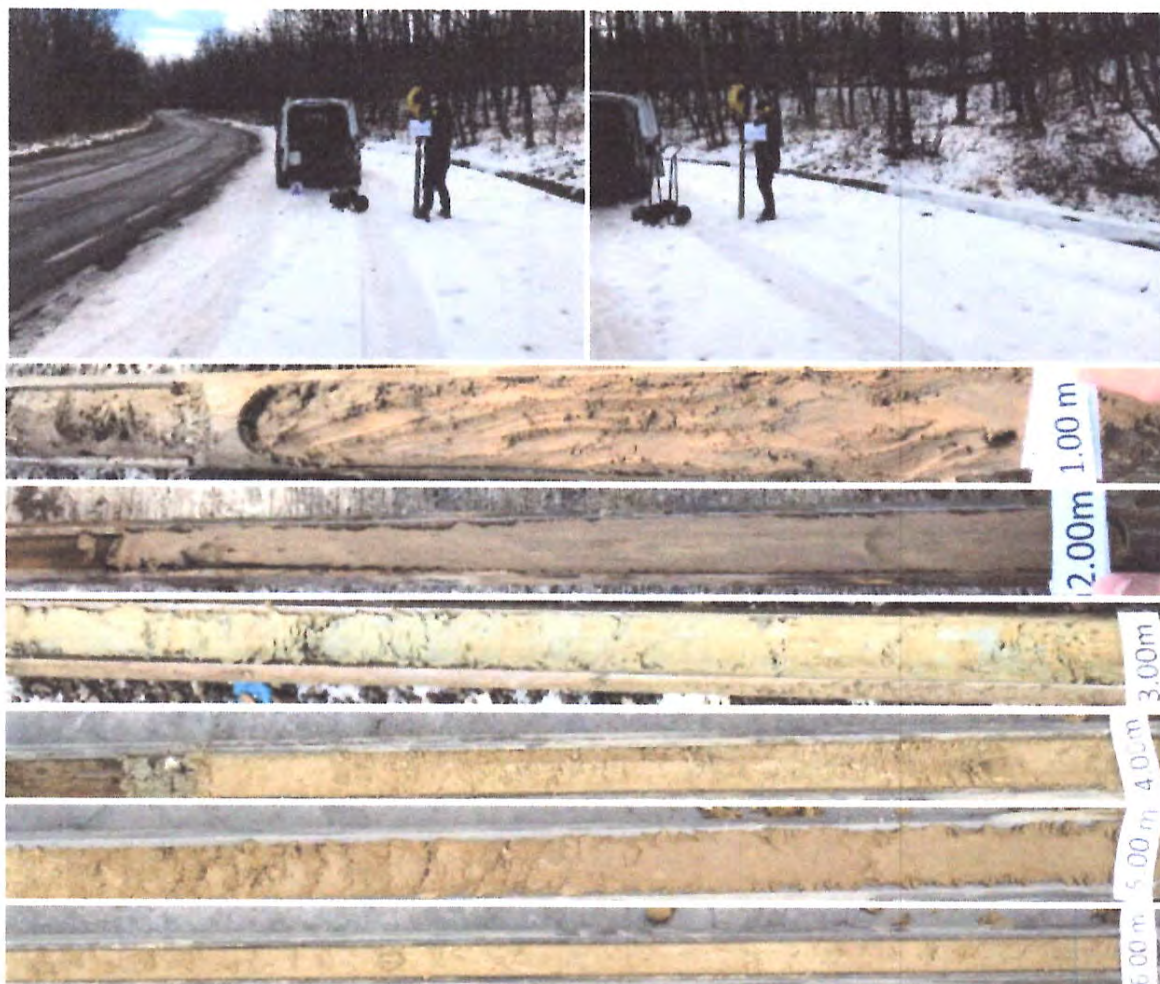


Figura 3.24. Realizare foraj

*FORAJ F23 KM 29+900 - 30+500 - județul Botoșani, DN29A, (Nivelul de referință a cotelor și adâncimea forajului s-a raportat la C.T.A. la gura forajului - considerat a fi cota 0.00)*





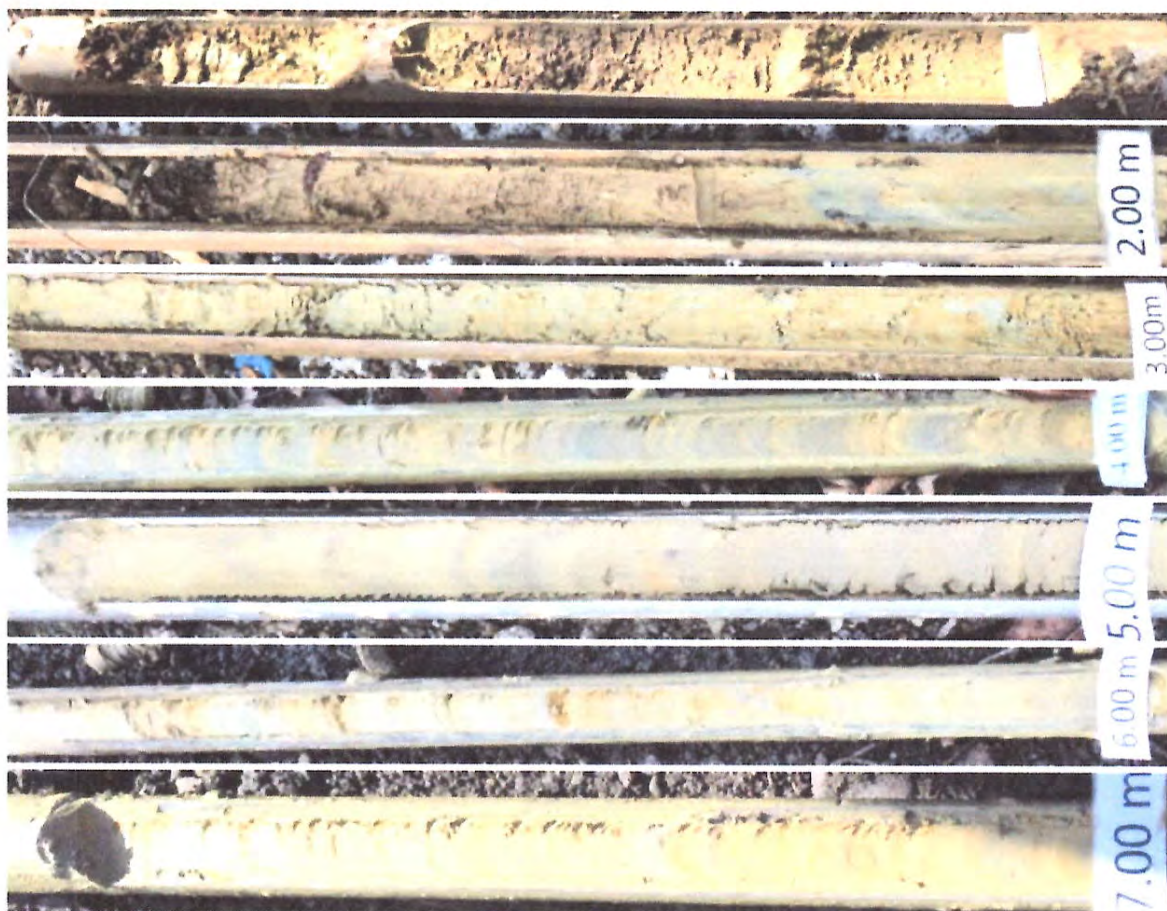


Figura 3.25. Realizare foraj

**FORAJ F24 KM 35+100 - 35+250 - județul Botoșani, DN29A, (Nivelul de referință a cotelor și adâncimea forajului s-a raportat la C.T.N. la gura forajului - considerat a fi cota 0.00)**

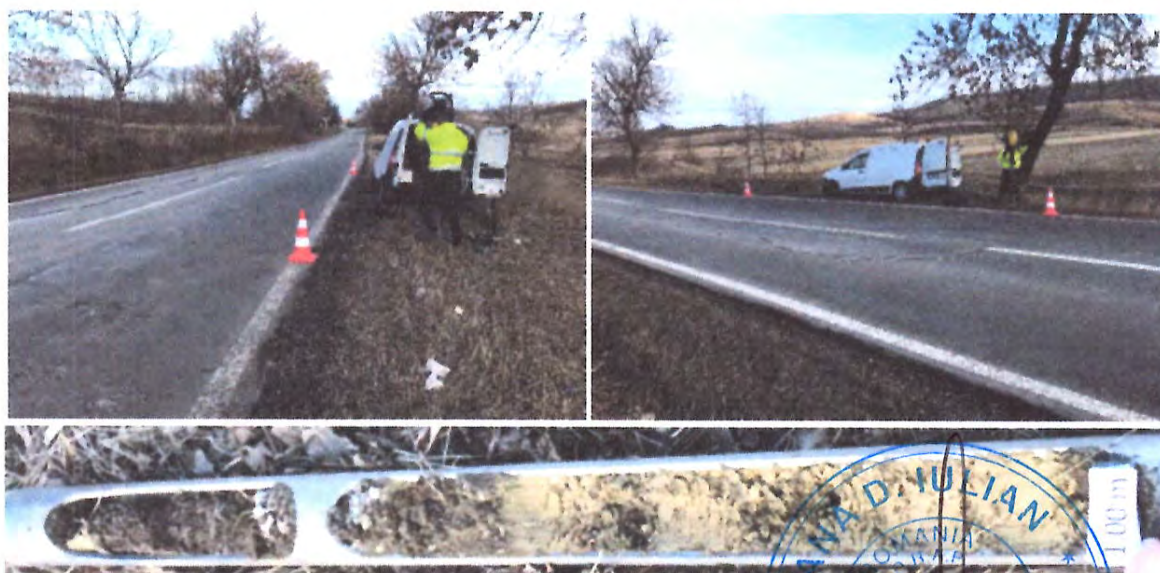






Figura 3.26. Realizare foraj

**FORAJ F25 KM 35+100 - 35+250 - județul Botoșani, DN29A, (Nivel de referință a cotelor și adâncimea forajului s-a raportat la C.T.A. la gura forajului - considerat a fi cota 0.00)**







Figura 3.27. Realizare foraj

**FORAJ F26 KM 36+000 - 36+100 - județul Botoșani, DN29A, (Nivelul de referință a cotelor și adâncimea forajului s-a raportat la C.T.N. la gura forajului - considerat a fi cota 0,00)**





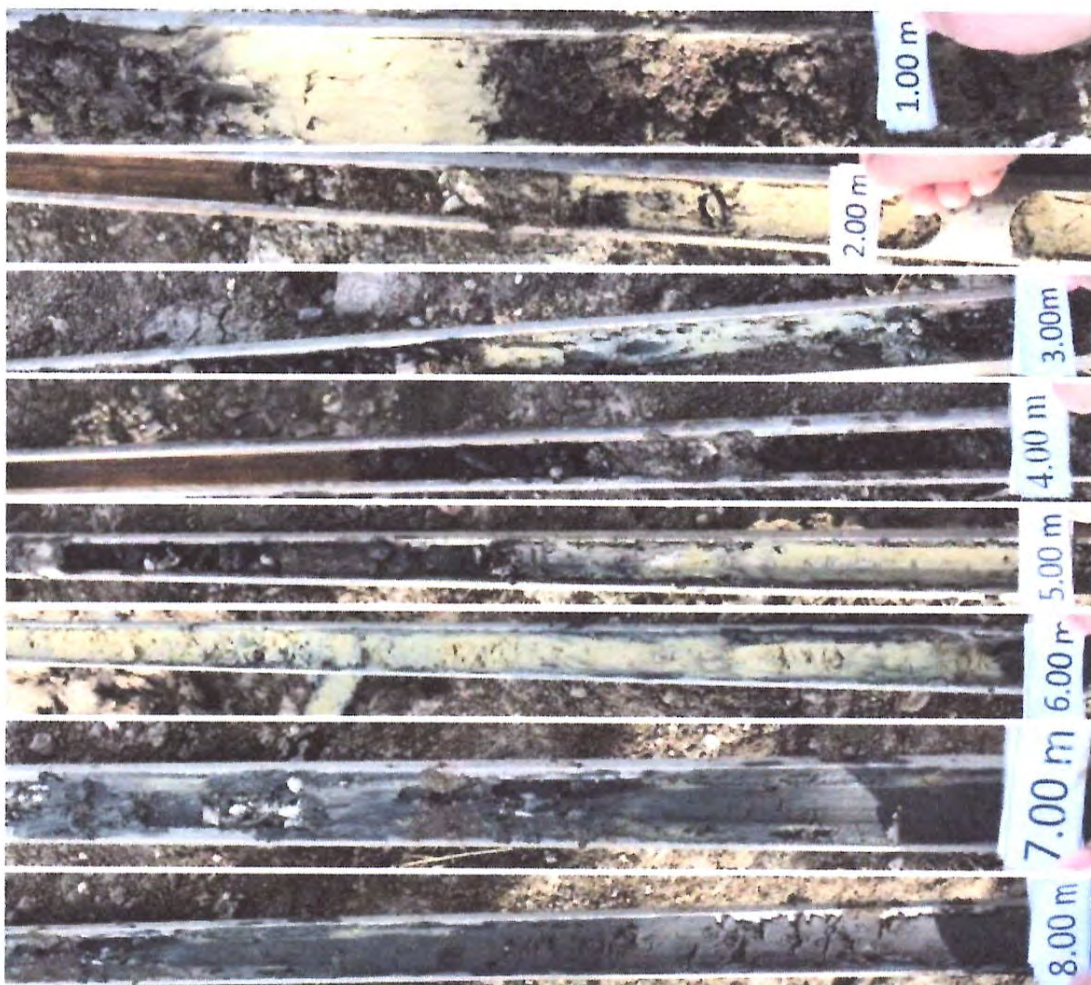


Figura 3.28. Realizare foraj

*FORAJ F27 KM 29+900 - 30+500 - județul Botoșani, DN29A, (Nivelul de referință a cotelor și adâncimea forajului s-a raportat la C.T.N. la gura forajului - considerat a fi cota 0.00)*



Figura 3.29. Realizare foraj

**Informații privind apa subterană**





Apa subterană a fost interceptată în forajele geotehnice F23 la adâncimea de -3.00m, respectiv -5.00m.

### Denumire laborator care a efectuat investigațiile de laborator

Investigațiile de laborator au fost efectuate în laborator geotehnic gradul II, proprietate S.C. GEOFOR PROIECT S.R.L. cu autorizația nr. 3474 din data 20.06.2019, cu sediul social municipiul Iași, Aleea Tudor Neculai, nr. 160, jud. Iași.

### Caracteristicile de agresivitate ale apei subterane și, eventual ale unor straturi de pământ

Nu s-a impus realizarea unor încercări de agresivitate ale apei subterane. Din acest motiv nu s-a prelevat apă pentru a se analiza agresivitatea acesteia.

## EVALUAREA INFORMAȚIILOR GEOTEHNICE.

### Încadrarea lucrării în categoria geotehnică

Încadrarea terenului	Terenuri dificile	6
Apa subterană	Epuizmente normale	2
Categoria de importanță	Normală	3
Vecinătăți	Fără riscuri	1
Accelerarea terenului pentru proiectare a(g)		2
<b>TOTAL</b>		<b>14</b>
<b>Risc geotehnic</b>		<b>Moderat</b>
<b>Categoria geotehnică</b>		<b>2</b>

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

Lucrări din **Categoria geotehnică 2** impun obținerea de date cantitative și efectuarea de calcule geotehnice pentru a asigura satisfacerea cerințelor fundamentale. În schimb, pot fi utilizate metode de rutină pentru încercările de laborator și de teren și pentru proiectarea și execuția lucrărilor.

### Interpretarea rezultatelor din analiza investigațiilor de teren și laborator

Din punct de vedere al rezistenței la săpare, la pământurile întâlnite pe amplasament se pot încadra conform Indicator norme de deviz Ts/1981 astfel:

Categorie de teren	Manuală	Mecanica
Sol vegetal	Mijlociu	I
Argilă	Foarte tare	II
Argilă nisipoasă	Tare	I
Argilă prăfoasă	Tare	II
Pietriș cu nisip	Tare	II
Umpluturi	Tare	II





Denumire obiectiv	Foraje geotehnice	Categorie de pământ conform PD177/2001	Ed (MPa)	$\mu$	Adâncimea de îngheț (cm)
<b>SERVICII DE EXPERTIZĂ TEHNICĂ PENTRU DN29A KM 23+010 - 37+770</b>	F01 - F027	P5	70 ÷ 80	0.42	95 - 110

• **Argilă maroniu cenușie cu intercalații nisipoase, plasticitate mare spre foarte mare, plastic vârtoasă**

Nr. crt.	Denumire	Simbol	UM	Valori
1	Argilă	A	%	49.18 ÷ 53.11
	Granulozitate Praf	P	%	32.56 ÷ 40.23
	Nisip	N	%	6.66 ÷ 38.33
2	umiditate în stare naturală	w	%	22.52 ÷ 30.52
3	limita superioară de plasticitate	w <sub>L</sub>	%	41.56 ÷ 55.52
4	limita inferioară de plasticitate	w <sub>p</sub>	%	18.15 ÷ 23.83
5	indice de plasticitate	I <sub>p</sub>	%	18.25 ÷ 31.69
6	indice de consistență	I <sub>c</sub>	-	0.79 ÷ 0.98
7	Greutatea volumică	$\gamma$	kN/m	18.61 ÷ 19.47
8	Greutatea volumică în stare uscată	$\gamma_d$	kN/m	14.65 ÷ 15.79
9	Porozitatea	n	%	41.53 ÷ 45.73
10	Indicile porilor	e	-	0.71 ÷ 0.84
11	Grad de umiditate	S/r	-	0.86 ÷ 0.98
12	Modulul de deformare edometric	M <sub>2-3</sub>	kPa	5194.8 ÷ 12500.0
13	Tasare specifică la 2*10 kPa	$\epsilon_p$	%	2.6 ÷ 3.8
14	Unghi de frecare internă	$\phi$	°	5.18 ÷ 20.4
15	Coeziune	c	kPa	15.8 ÷ 41.50

**Argilă nisipoasă maronie cu plasticitate mare, plastic vârtoasă spre tare**

Nr. crt.	Denumire	Simbol	UM	Valori
1	Argilă	A	%	22.20 ÷ 49.38
	Granulozitate Praf	P	%	20.09 ÷ 39.47
	Nisip	N	%	28.53 ÷ 38.33
2	umiditate în stare naturală	w	%	20.01 ÷ 25.82
3	limita superioară de plasticitate	w <sub>L</sub>	%	43.78 ÷ 49.35
4	limita inferioară de plasticitate	w <sub>p</sub>	%	18.15 ÷ 22.52
5	indice de plasticitate	I <sub>p</sub>	%	25.63 ÷ 26.83
6	indice de consistență	I <sub>c</sub>	-	0.80 ÷ 1.03
7	Greutatea volumică	$\gamma$	kN/m	18.61 ÷ 19.08
8	Greutatea volumică în stare uscată	$\gamma_d$	kN/m	15.09 ÷ 15.90
9	Porozitatea	n	%	41.12 ÷ 44.31
10	Indicile porilor	e	-	0.70 ÷ 0.80
11	Grad de umiditate	S/r	-	0.77 ÷ 0.88
12	Modulul de deformare edometric	M <sub>2-3</sub>	kPa	5194.8 ÷ 13333





13	Tasare specifica la 2*10 kPa	$\epsilon_{p2}$	%	2.3 ÷ 3.8
14	Unghie de frecare internă	$\phi$	°	9.56 ÷ 24.4
15	Coeziune	c	kPa	15.8 ÷ 20.70

### Stabilitatea locală a terenului pe amplasament

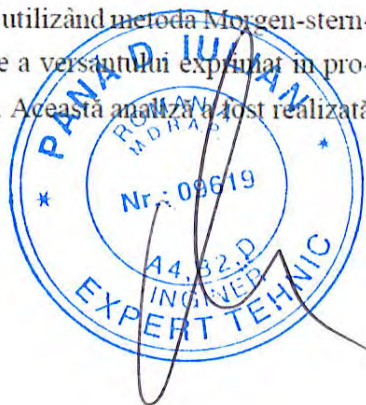
Studiul efectuat are în vedere cuantificarea influenței traficului și al fenomenelor excepționale (seism, inundații) asupra condițiilor de stabilitate pentru sectorul de drum național DN 29A KM 23+010 - 37+770. Amenajarea zonei luate în discuție este avută în vedere printr-o încărcare uniform distribuită în lungul profilului de calcul considerat, cu intensitatea  $q = 15 \text{ kN/m}^2$  din traficul rutier.

Ca indicator sintetic al stării de echilibru al unui versant, pentru o situație dată, se utilizează factorul de stabilitate,  $F_s$ , care în modul cel mai general, se definește prin compararea stărilor de eforturi în lungul suprafeței potențiale de alunecare, respectiv  $F_s = \frac{\tau_f}{\tau}$ ,  $\tau_f$  reprezentând valoarea rezistenței la forfecare a terenului mobilizată, iar  $\tau$  valoarea efortului tangențial indus în masiv, în ipotezele de calcul avute în vedere: pentru a fi asigurată stabilitatea,  $F_s$  trebuie să aibă valori supraunitare.

În vederea aprecierii stabilității versantului pe baza factorului de stabilitate  $F_s$ , studiul efectuat are la bază metode de analiză consacrate în practica geotehnică și fundamentate pe conceptul de echilibru limită (metode statice sau de echilibru), de tip Fellenius, Bishop (simplificată), Janbu (simplificată) sau Spencer. Formulările acestor metode au în vedere considerarea masei de pământ, de deasupra suprafeței potențiale de alunecare, discretizată în corpuri, volume elementare – fâșii, separate prin planuri verticale.

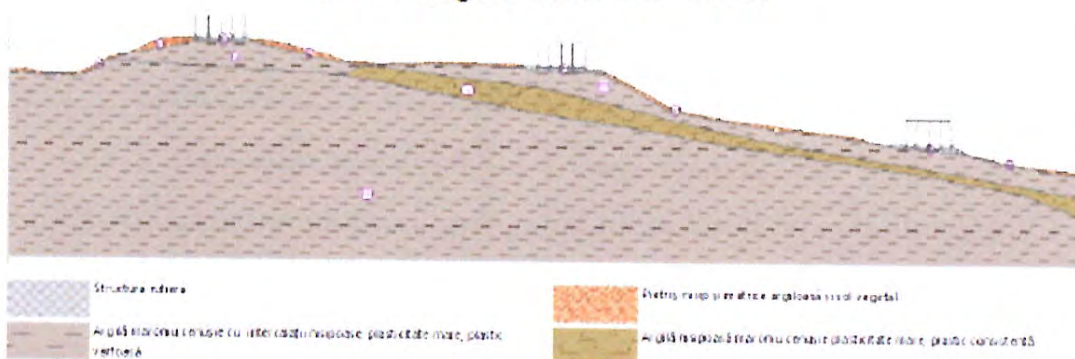
De asemenea, metodele considerate admit că suprafața de alunecare este de formă circular-cilindrică cu axa orizontală sau de formă oarecare. Conceptul de bază al metodelor utilizate în analiză este același, diferențele dintre ele constând în modalitatea de considerare a forțelor ce apar la nivelul frontierelor verticale dintre fâșii și în ecuațiile de echilibru static satisfăcute.

Analiza de stabilitate s-a realizat cu ajutorul soft-ului Geo5 utilizând metoda Morgenstern-Price iar rezultatele obținute sunt sub forma unui grad de utilizare a versantului exprimat în procente (gradul de utilizare este inversul factorului de stabilitate  $F_s$ ). Această analiză a fost realizată în mai multe ipoteze și secțiuni caracteristice:

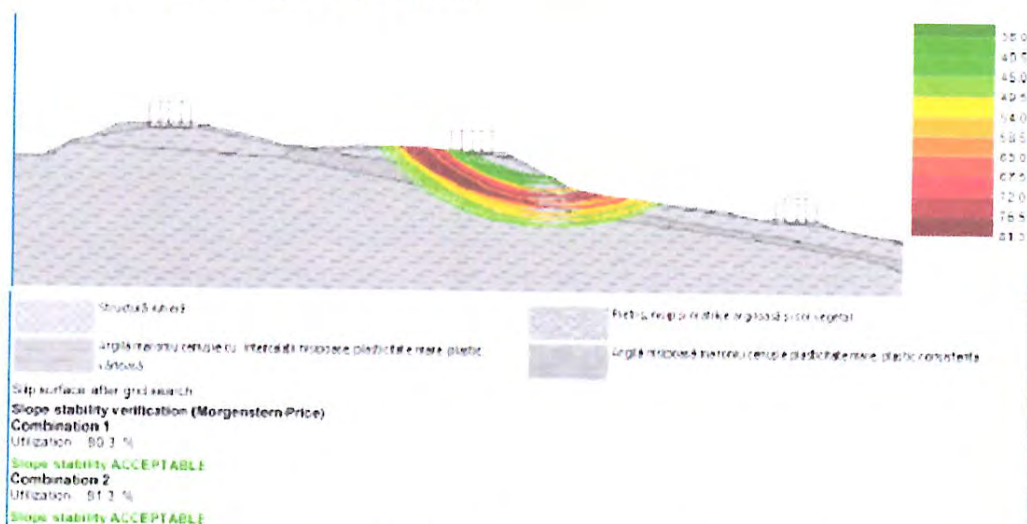




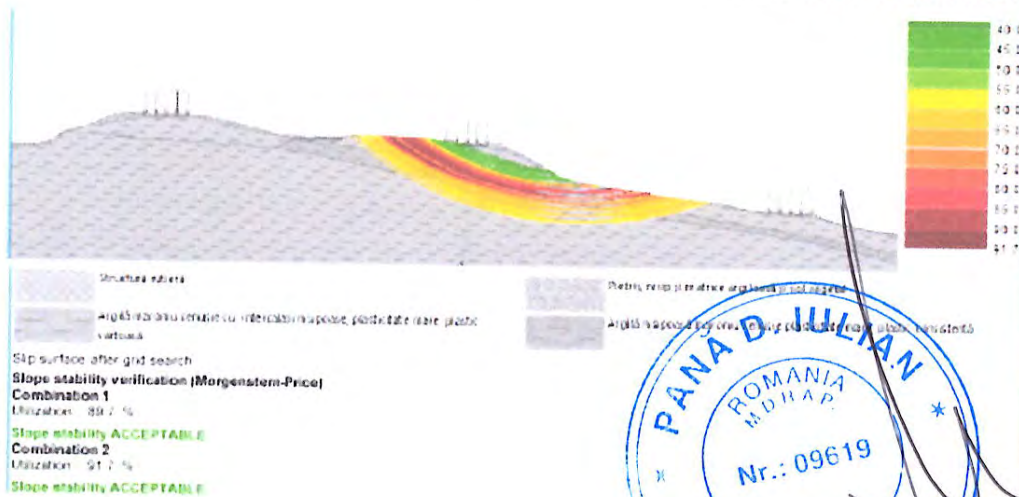
Profil litologic 1 - km 29+900 - 30+500



A. Versant aflat în stare naturală;

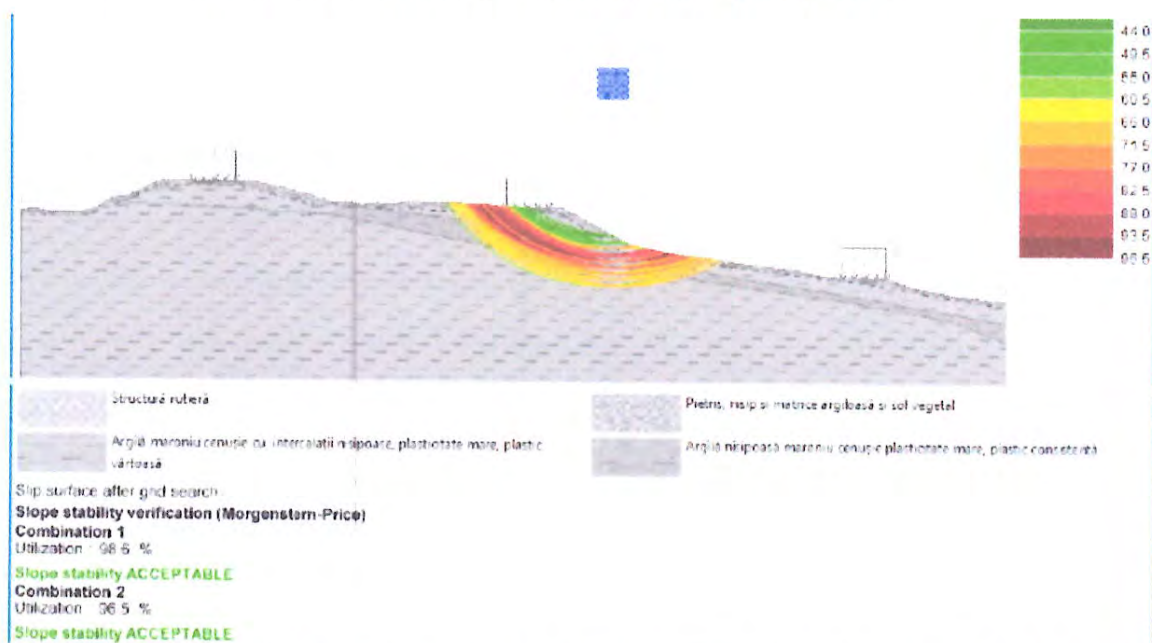


B. Versant aflat în stare naturală, încărcat cu sarcini transmise de un eventual seism;

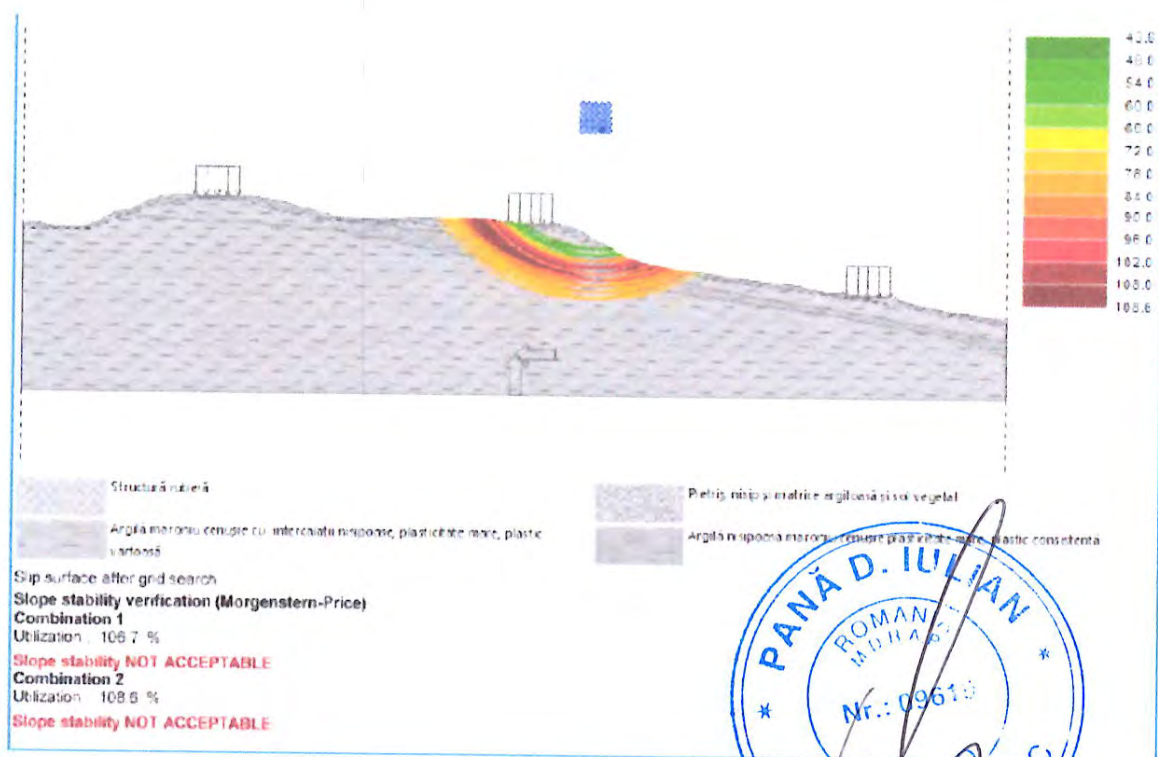




## C. Versant cu teren saturat în urma infiltrațiilor apelor pluviale.

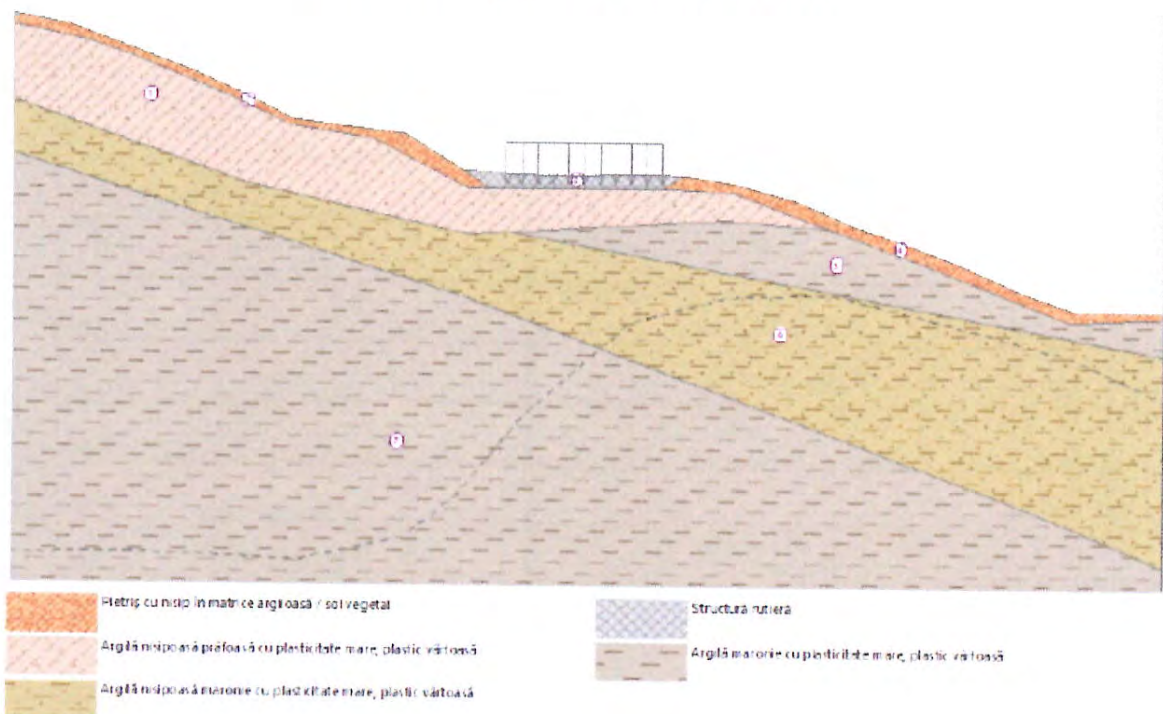


## D. Versant cu teren saturat în urma infiltrațiilor apelor pluviale, încărcat cu sarcini transmise de un eventual seism.

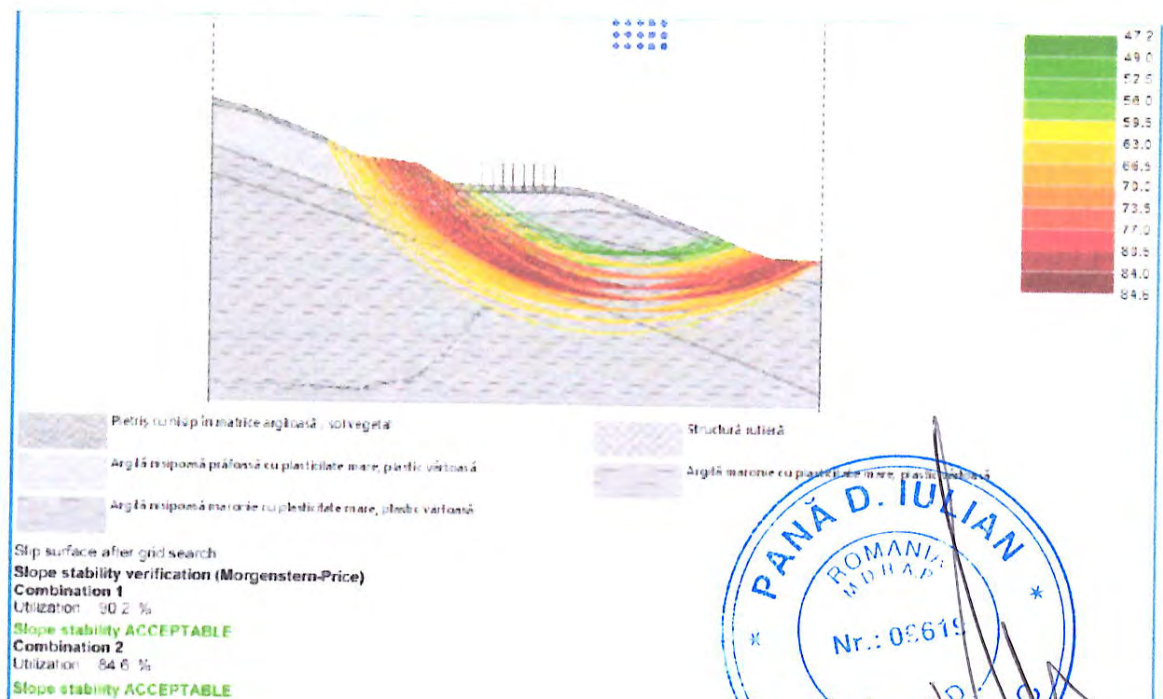




## Profil litologic 2 - km 29+900 - 30+500

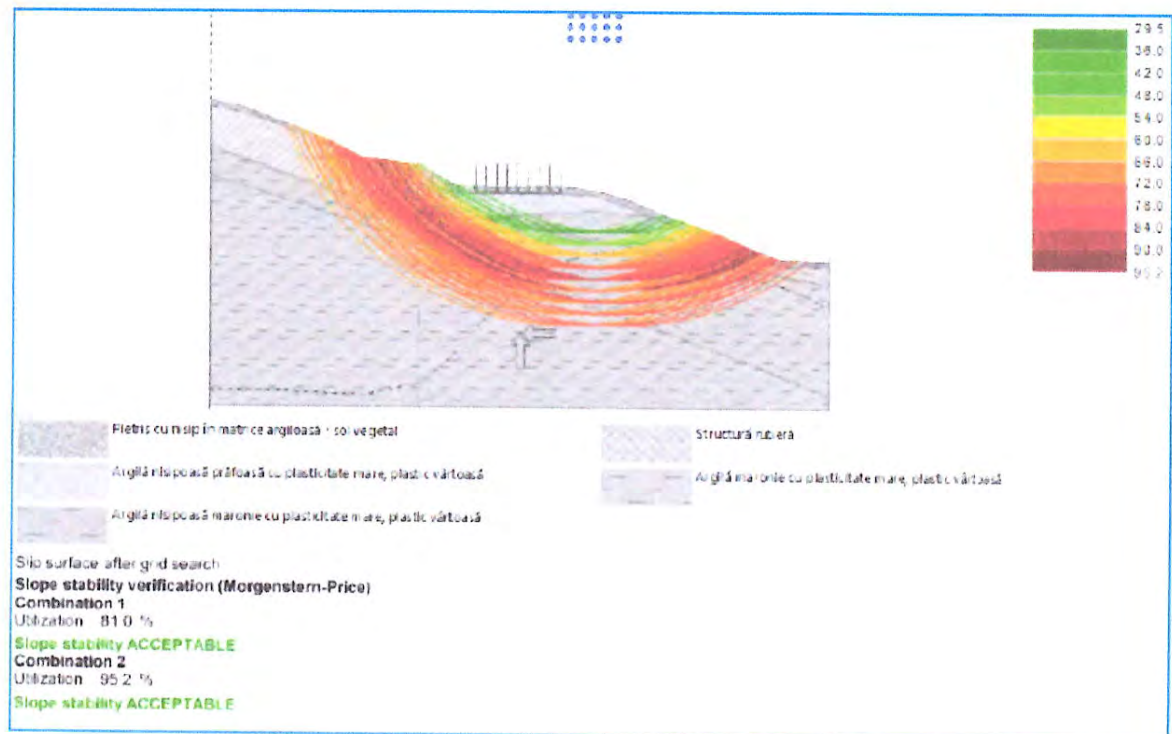


## A. Versant aflat în stare naturală:

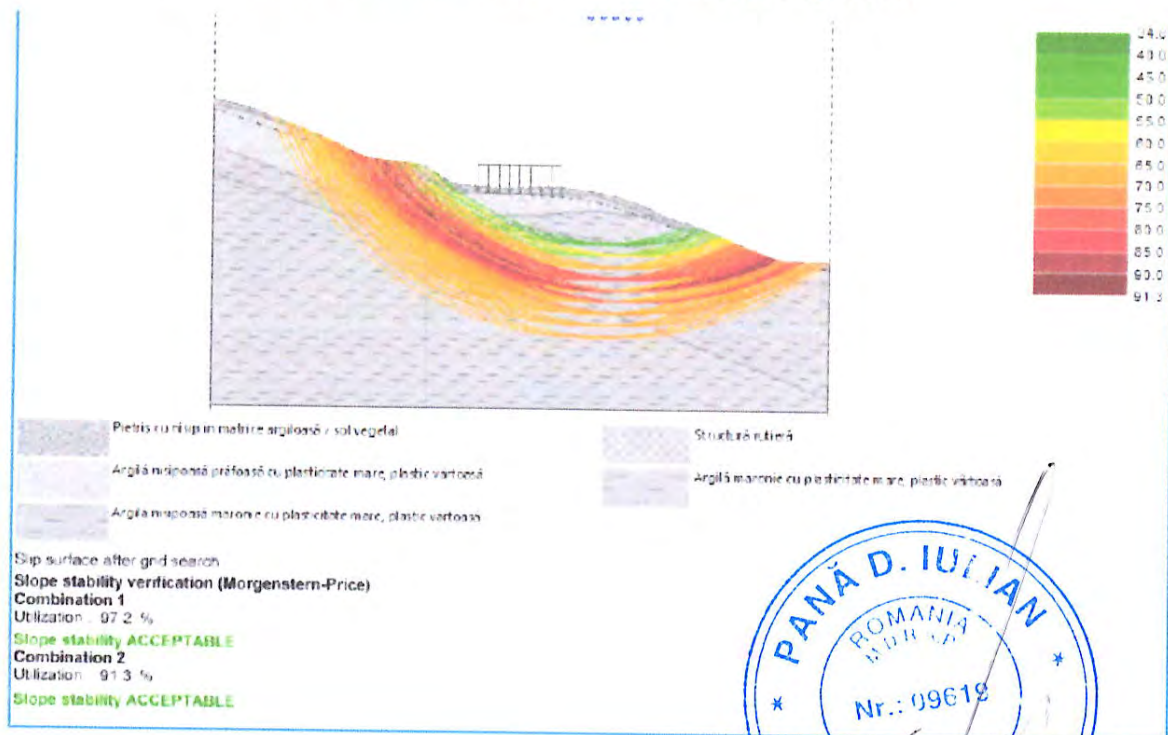




## B. Versant aflat în stare naturală, încărcat cu sarcini transmise de un eventual seism:

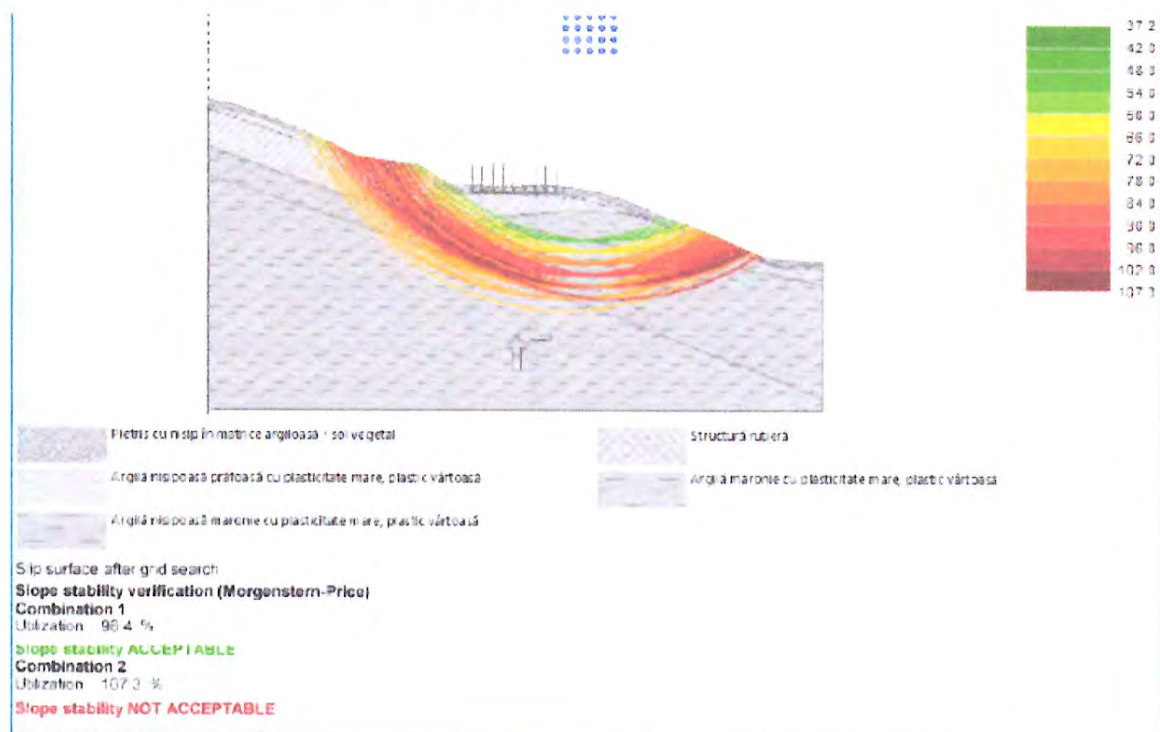


## C. Versant cu teren saturat în urma infiltrațiilor apelor pluviale.

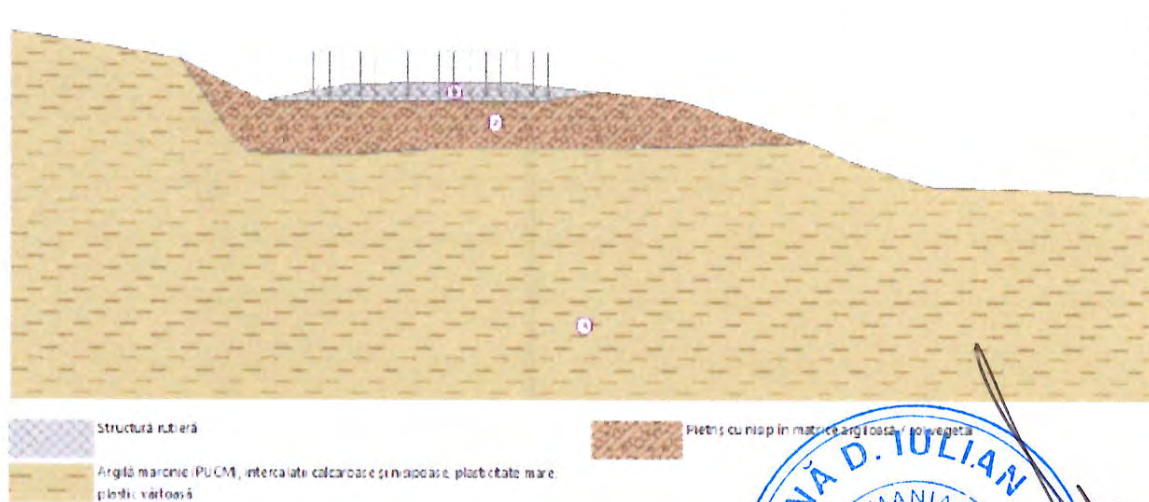




## D. Versant cu teren saturat în urma infiltrațiilor apelor pluviale, încărcat cu sarcini transmise de un eventual seism.

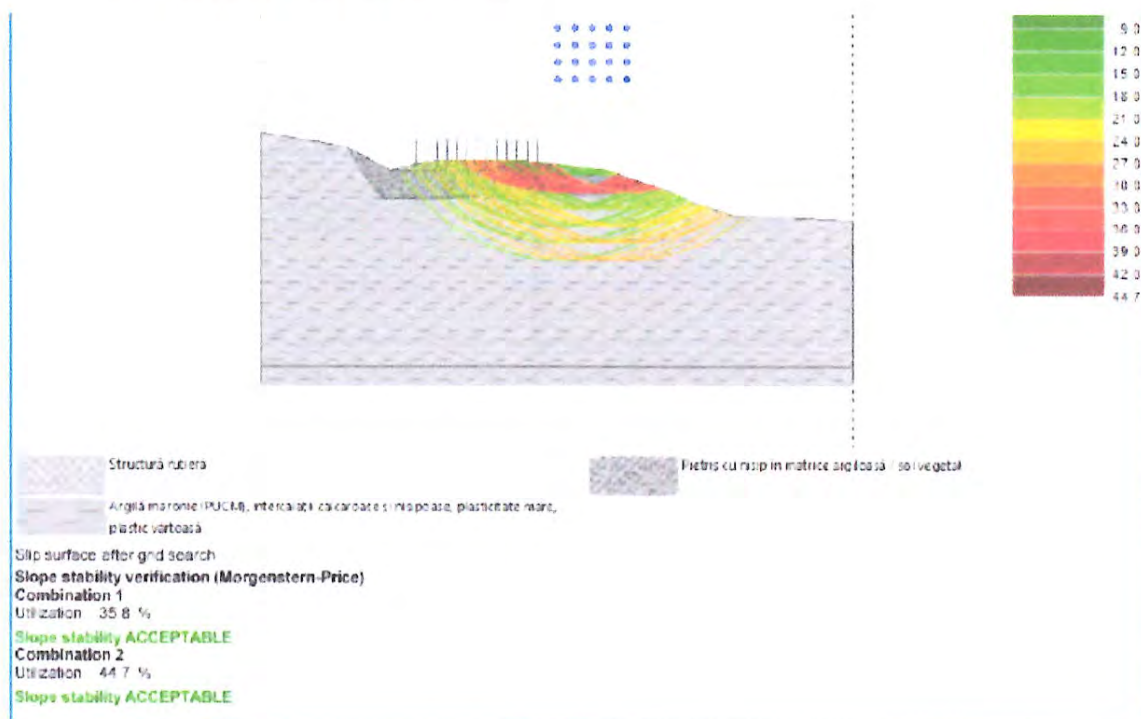


## Profil litologic 3 - km 35+100 - 35+250

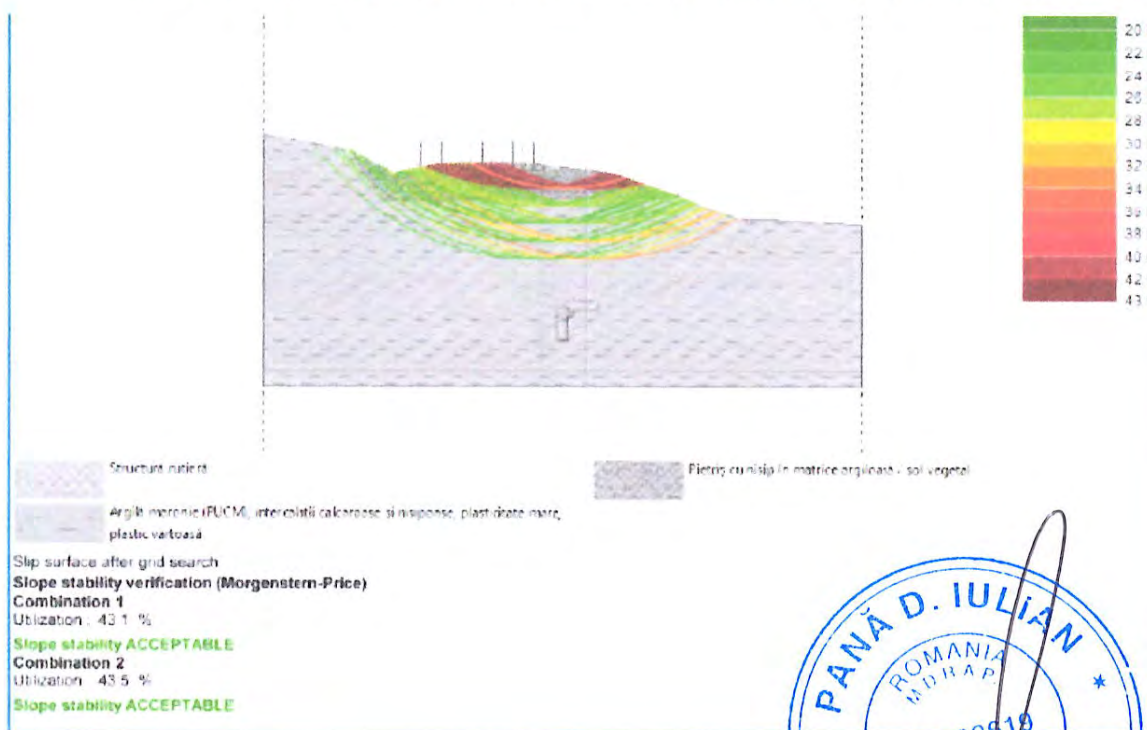




## A. Versant aflat în stare naturală:

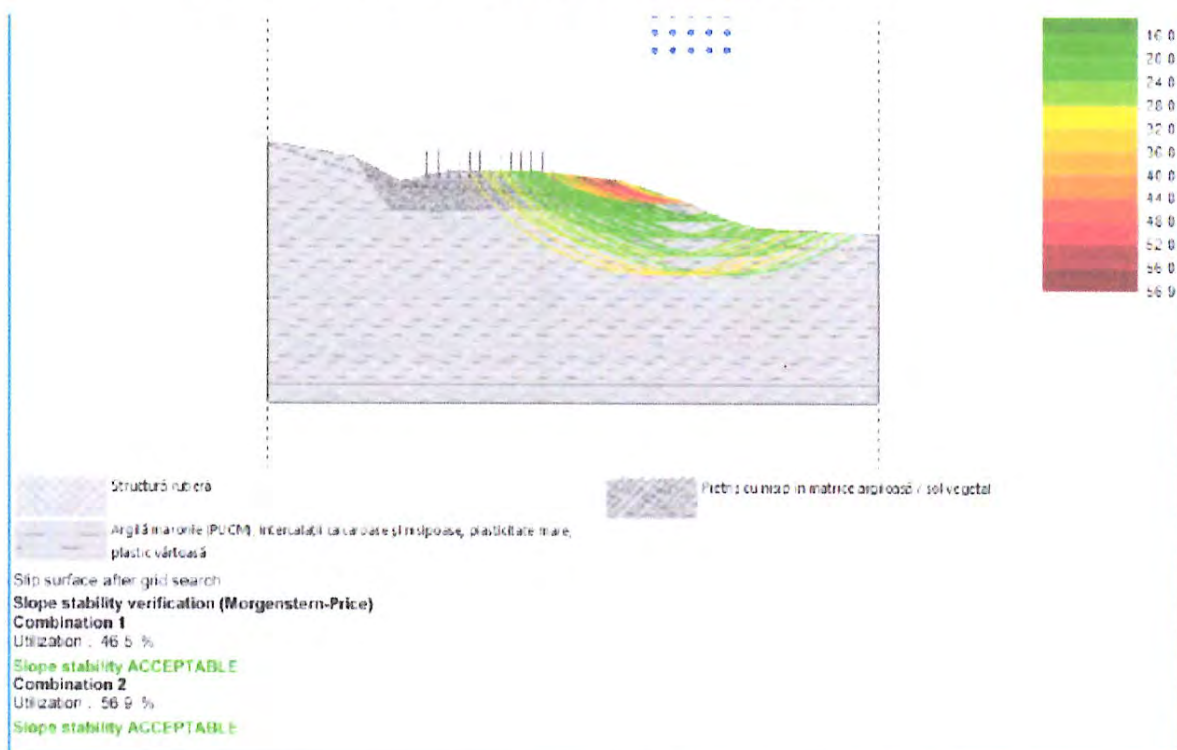


## B. Versant aflat în stare naturală, încărcat cu sarcini transmise de un eventual seism:

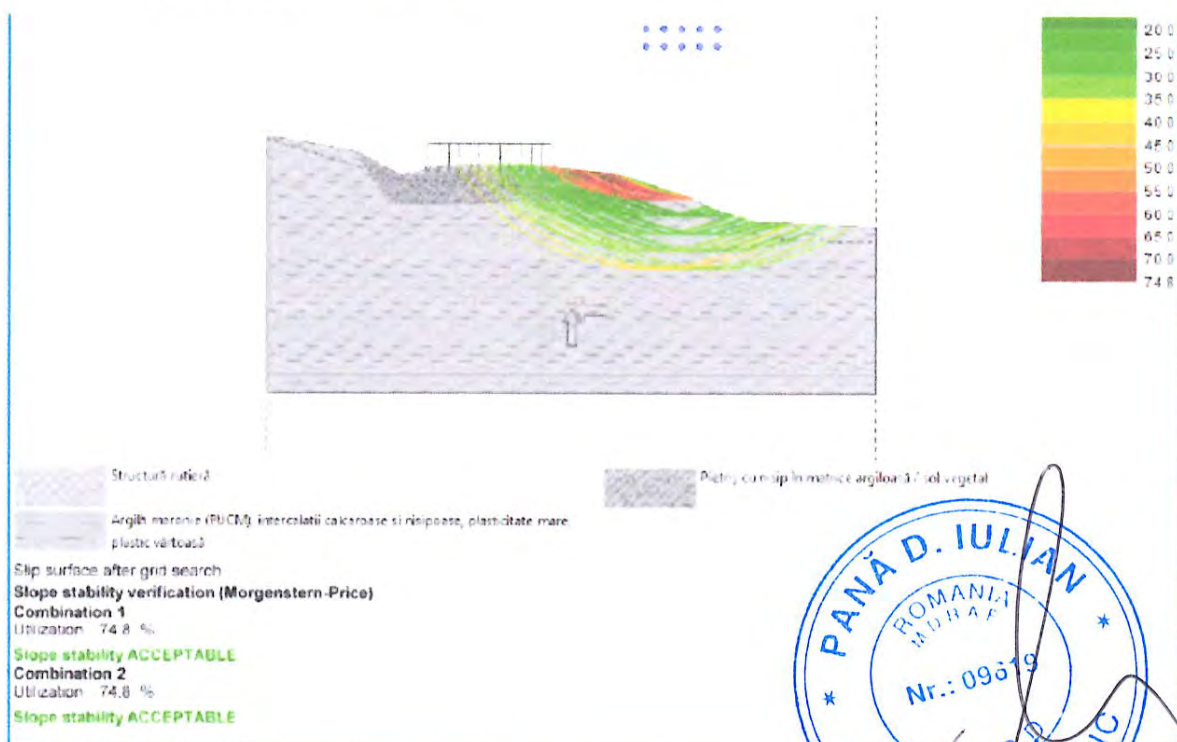




## C. Versant cu teren saturat în urma infiltrațiilor apelor pluviale.



## D. Versant cu teren saturat în urma infiltrațiilor apelor pluviale, încărcat cu sarcini transmise de un eventual seism.





Având la dispoziție forajele realizate pe amplasament și pe baza informațiilor consultate, s-a trasat un profil litologic pe linia de cea mai mare pantă, pe baza căruia s-au efectuat calculele și s-au determinat coeficienții minimi de siguranță la alunecare. S-au analizat un număr de 30-50 suprafețe potențiale de alunecare circulare sau oarecare, locale sau generale.

Rezultatele analizei de stabilitate:

<b>Profil litologic 1 km 29+900 - 30+500</b>	<b>Ipoteza A</b>	<b>Ipoteza B</b>	<b>Ipoteza C</b>	<b>Ipoteza D</b>
Grad de utilizare (1/Fs)	80.3%	89.7%	98.6%	106.7%
	81.3%	91.7%	96.5%	108.6%
<b>Profil litologic 2 km 29+900 - 30+500</b>	<b>Ipoteza A</b>	<b>Ipoteza B</b>	<b>Ipoteza C</b>	<b>Ipoteza D</b>
Grad de utilizare (1/Fs)	90.2%	81.0%	97.2%	98.4%
	84.6%	95.2%	91.3%	107.3%
<b>Profil litologic 3 km 35+100 - 35+250</b>	<b>Ipoteza A</b>	<b>Ipoteza B</b>	<b>Ipoteza C</b>	<b>Ipoteza D</b>
Grad de utilizare (1/Fs)	35.8%	43.1%	46.5%	74.8%
	44.7%	43.5%	56.9%	74.8%

Analizând tabelul de mai sus putem trage următoarele concluzii:

➤ Situația stabilității versantului la alunecare, în secțiunile caracteristice, prin profilul litologic transversal, este relevantă de valorile gradului de utilizare pentru care s-au obținut valori cuprinse în intervalul 35.8% ÷ 108.6%.

➤ Valorile obținute sub 100% nu relevă un potențial de alunecare.

➤ Valorile cuprinse în intervalul 90.2% și 108.6% a gradului de utilizare indică un potențial ridicat de pierdere a stabilității taluzului în prezența sarcinilor transmise de un seism și a prezenței apei. De asemenea, în urma vizitei pe amplasament au fost observate zone unde există tasări, deplasări și alunecări de suprafața fiind necesare intervenții.

Anexat la Studiul geotehnic se prezintă detaliat **breviarul de calcul** și evidențierea suprafețelor posibile de alunecare în condiții statice și dinamice.

## CONCLUZII ȘI RECOMANDĂRI

### Generalități

Studiul geotehnic are drept scop prezentarea datelor geotehnice, a elementelor geologice, hidrogeologice, seismice și climatice, pentru o descriere adecvată a proprietăților esențiale ale terenului și pentru o estimare în domeniul de siguranță a valorilor parametrilor care vor fi utilizați în cadrul proiectării elementelor de construcții aferente obiectivului.

### Aspecte privind încadrarea amplasamentului în zone tehnice





Amplasamentul studiat prezintă următoarele valori caracteristice privind acțiunile încărcărilor din vânt și zăpadă.

- presiunea de referință, dinamică a vântului, mediată pe 10 minute  $q_b=0.7 \text{ kPa}$ , conform CR 1-1-2012 „Cod de proiectare. Evaluarea acțiunii vântului asupra construcțiilor”
- valoarea caracteristică a încărcării din zăpadă pe sol  $s_{0,k} = 2.5 \text{ kN/m}^2$ , conform CR 1-1-3-2012 „Cod de proiectare. Evaluarea acțiunii zăpezii asupra construcțiilor.”

**Adâncimea maximă de îngheț** se consideră a fi la  $(-1.00 \div -1.10)\text{m}$  de la cota terenului natural sau amenajat, conform STAS 6054-77.

Conform reglementării tehnice **P100-1/2013**, zonarea valorii de vârf a accelerației terenului pentru proiectare, în zona județului Botoșani, pentru evenimente seismice având intervalul mediu de recurență  $\text{IMR}=225$  ani, are următoarele valoare:

- Accelerația terenului pentru proiectare:  $a_g=0.20g$ ;
- Perioada de control (colț)  $T_c$  a spectrului de răspuns, reprezintă granița dintre zona de valori maxime în spectrul de accelerații absolute și zona de valori maxime în spectrul de viteze relative. Pentru zona studiată, perioada de colț are valoarea  $T_c=0.7 \text{ sec}$ .

#### Natura terenului

În scopul precizării *stratificației terenului și determinării parametrilor fizici și mecanici*, pe amplasament, s-au realizat 27 foraje geotehnice cu prelevare de probe tulburate și netulburate, cu adâncimea de la 2.00m la 13.00m.

Încercările de laborator utilizate pentru determinarea parametrilor geotehnici, sunt:

- Determinarea granulozității:
  - analiza granulometrică prin metoda cernerii;
  - analiza granulometrică prin metoda sedimentării.
- Determinarea umidității:
  - metoda cântăririlor succesive.
- Determinarea limitelor de plasticitate:
  - metoda cu cupa;
  - metoda cilindrilor de pământ.

#### Recomandări privind sistemul de fundare a complexului rutier

Structura rutieră studiată are o grosime variabilă cuprinsă între 50-60 cm alcătuită dintr-un strat de beton asfaltic rutier (20-22cm) și terasament alcătuit din pietriș compactat (balast 30-50cm).

Stratul de fundare este compus dintr-un pământ P5 **argilă, argilă nisipoasă prăfoasă și argilă**





**nisipoasă. Proiectantul de specialitate va analiza condițiile actuale pentru alegerea sistemului de fundare a complexului rutier aferent sectorului de drum.**

Dimensionarea staturilor proiectate se va calcula de către proiectant pe baza caracteristicilor structurii existente, tipul pământului din terenul de fundare, respectiv condițiile de exploatare hidrologice și climatice. Structura rutieră proiectată se va verifica la acțiunea de îngheț-dezghet conform STAS 1709/1-90 și STAS 1709/2-90, cu luarea în considerare a valorilor de trafic caracteristice sectorului de drum investigat.

Condițiile hidrologice ale complexului rutier vor fi considerate defavorabile. Există posibilitatea infiltrării apelor din precipitații în corpul sectorului de drum investigat.

În funcție de capacitatea portantă necesară și asigurarea înălțimii straturilor și substraturilor de rezistență, se recomandă compactarea substraturilor până la un grad minim de compactare de 96% și sau completarea cu material granular – balast.

Sistematizarea elementelor geometrice în plan, profil longitudinal și profil transversal, conform prevederilor normelor tehnice și asigurarea scurgerii apelor prin realizarea de rigole.

Nu se vor utiliza în ramblee pământuri organice, mături, pământuri vegetale, pământuri cu o consistență redusă ( $I_c < 0.70$ ). Pentru realizarea rambleelor noi se vor putea folosi materiale insensibile la îngheț cu următoarele caracteristici conf. STAS 7582-91.

**În zona KM 36+000 - 36+100 se recomandă refacerea sfertului de con a podului și a dalei de racordare.**

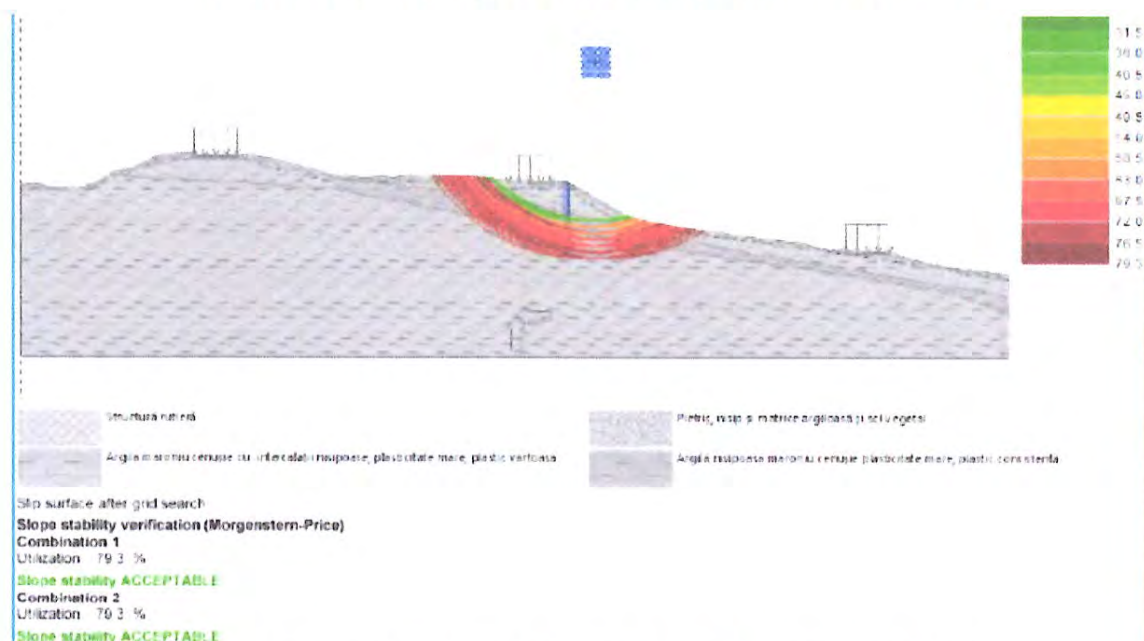
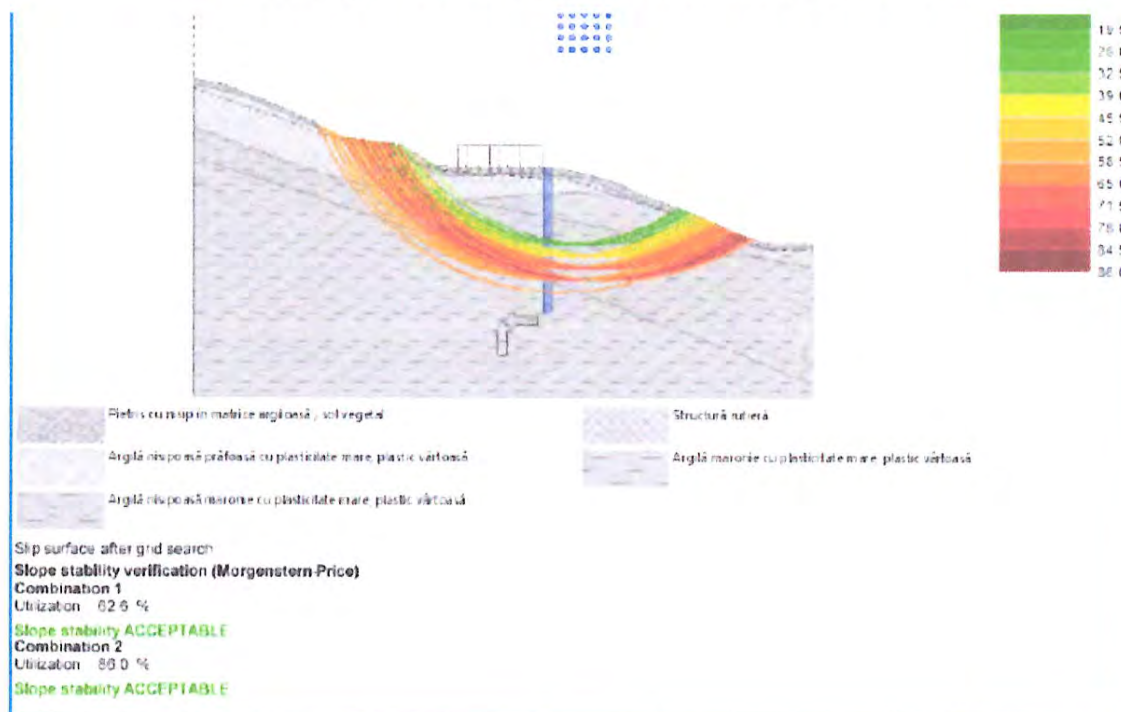
#### **Soluțiile de consolidare recomandate, determinate de condițiile geotehnice și seismice**

Soluțiile de intervenție propuse în prezentul studiu au în vedere eliminarea cauzelor care au condus la degradările existente, prevenirea declanșării unor fenomene de pierdere a stabilității și/sau tasări în corpul drumului, respectiv consolidarea și reabilitarea întregii zone în așa fel încât circulația pe amplasament să se desfășoare în condiții de maximă siguranță.

În urma analizei de stabilitate, amplasamentul studiat prezintă o serie de alunecări, cedări de terasament active datorate în special **diferenței de nivel**, stagnării apei în corpul drumului și ale infiltrațiilor de la baza rambleului; infiltrația apei din precipitații favorizează scăderea considerabilă a parametrilor rezistenței la forfecare până la valori reziduale. Suplimentar, s-au realizat analize de stabilitate utilizând soluții de consolidare în ipoteza cea mai defavorabilă pentru profilul litologic 1 și 2 - km 29+900 - 30+500.





**Profilul litologic 1 (soluție de consolidare) - km 29+900 - 30+500****Profilul litologic 2 (soluție de consolidare) - km 29+900 - 30+500**

În analizele de stabilitate s-a utilizat ca soluție de intervenție: piloți forati diametru  $\phi 600\text{mm}$  cu interspații, dispuși din metru în metru. Suprafețele de alunecare se formează la adâncimi cuprinde între 4.00-5.00m

În prezentul studiu se recomandă utilizarea următoarelor soluții de intervenție: zid de spri-





**jin elastic fundat pe piloți din beton armat, piloți cu interspații rigidizați la partea superioară cu o grindă de coronament din beton armat.**

O atenție sporită se va acorda implementării unor sisteme de colectare și evacuare a apelor meteorice. Acestea pot fi de tip rigole dreptunghiulare, drenuri de suprafață sau adâncime.

În cazul **profilului 3 - km 35+100 - 35+250** nu s-a identificat un risc de pierdere a stabilității dar au fost observate degradări în urmă cedărilor locale ale terasamentului. În această situație se recomandă **refacerea terasamentului și implementarea unui sistem eficient pentru preluarea apelor.**

Soluțiile finale vor fi alese pe baza unei **expertize geotehnice** care va urmări stabilitatea versantului, preluarea și evacuarea apelor precum și exploatarea în siguranță a drumului.

### Evaluarea presiunii convenționale de bază și a capacității portante a piloților lor

Valoarea presiunii convenționale conform NP 112-2014 Anexa D, sunt date pentru o fundație având lățimea tălpii  $B=1.00\text{m}$  și adâncimea față de nivelul terenului sistematizat  $D=1.00\text{m}$ .

Obiectiv vizat	Denumirea stratului de fundare	$P_{conv}$ [kPa]
<b>“SERVICII DE EXPERTIZĂ TEHNICĂ PENTRU DN29A KM 23+010 - 37+770”</b>	Argilă maronie cu rare intercalații de pietriș, cu plasticitate mare, plastic vârtoasă	165
	Argilă nisipoasă prăfoasă cu plasticitate mare, plastic vârtoasă	125
	Argilă nisipoasă maroniu cenușie cu plasticitate mare, tare	135

Tabel 5.1. Estimarea valorilor capacităților portante convenționale ale terenului

Au fost estimate valori ale capacităților portante pentru piloții din beton armat, solicitați la încărcări axiale. Determinările s-au realizat după metode prescriptive conform NP123:2010 – „Normativ privind proiectarea geotehnică a fundațiilor pe piloți”.

Nr. crt.	Diametru secțiune [mm]	Fișă pilot [m]	$R_{c,d}$ [kN]	$R_{t,d}$ [kN]	Natura terenului în care se încastrează vârful piloților
1	600.0	10.00	670	175	Argilă maronie cu plasticitate mare, plastic vârtoasă
3		12.00	850	220	
4	880.0	10.00	820	210	
6		12.00	960	325	

### 3. DESCRIEREA SITUAȚIEI EXISTENTE ȘI STAREA DE DEGRADARE





Drum national supus expertizei tehnice este amplasat pe DN29A, are originea in Municipiul Suceava, face legatura intre doua municipii si asigura legatura cu punctul de trecere a frontierei cu republica Moldova(PTF Radauti-Prut).

Sectorul de drum supus expertizei tehnice pe DN29A, cuprins intre km 23+010- km 37+770, este amplasat in partea de nord-est a tarii, pe teritoriul judetului Botosani, cu lungime totala de  $L=14.760$  km, este situat in zona de deal, are nivelul de serviciu „B”, este un sector de drum national principal cu clasa tehnica IV, are parte carosabila cu latimea de 7.00m cu doua benzi de circulatie, cu structura rutiera rigida.

**Clasa tehnica a drumului din punct de vedere al traficului este de clasa tehnica IV.**

Lungimea sectorului de drum studiat este de 14.760 km, aflati pe teritoriul judetului Botosani, In prezent drumul existent are latimea partii carosabile de 7.0m, cu platforma totala de 9.00m, alcatuita din 2 benzi de circulatie cu latimea de 3.50 m, partea carosabila este incadrata de acostamente cu latimea de 1.0 m care sunt inierbate, drumul fiind amenajat in plan pentru o viteza de proiectare  $V_p=60$ km/h, avand elemente geometrice reduse in plan , pe zona de amenajare a serpentinelor pentru  $V_p=25-30$  km/h.

**Structura rutiera existenta**

Structura rutiera existenta este rigida, alcatuita dintr-un strat foarte subtire de mixtura asfaltica, asternut pe un strat din beton rutier ca imbracaminte cu grosimea de minim 20cm,avand ca fundatie un strat de balast cu grosimea variabila cuprinsa intre 30-50 cm , iar terenul de fundare este alcatuit din argila maronie cu plasticitate mare , conform studiului geotehnic pus la dispozitie.

Terenul suport este alcatuit din argila maronie sau argila nisipoasa maronie cu plasticitate mare spre foarte mare, plastic vartoasa.

Structura rutiera existenta prezinta degradari pe intrega suprafata la nivelul stratului de rulare, desi s-a intervenit prin asternerea stratului asfaltic foarte subtire , acesta fiind degradat la acest moment, fapt ce face ca circulatia autovehiculelor se se faca in conditii de dificultate avand degradarile existente in carosabil existand pericol de producere de accidente, administratorul drumului impunand restrictii de viteza de 30-40 km/h pe anumite sectoare cu degradari majore.

**Scurgerea apelor**





Sistemul de colectare, dirijare si evacuare a apelor de suprafata este compus din santuri, rigole si podete, acestea fiind in cea mai mare parte colmatate.

Santurile existente sunt atat din pamant cat si pereate in diverse moduri, acolo unde acestea exista , fiind in cea mai mare parte colmatate, precum si drenuri longitudinale prevazute cu camine de vizitare, care cel mai probabil numai asigura drenarea apelor subterane in mod corespunzator, unele camine caminele de vizitare fiind crapate sau pline cu apa fapt ce indica aca acestea numai sunt functionale.

Podetele de scurgere sunt partial sau total colmatate cu degradari in zona timpanelor, a pereului, fapt ce necesita interventie imediate de decolmatare/reparatii si inlocuire cu podete de scurgere dimensionate corespunzator in conformitate cu normativ PD 95-2002.

**Conform prevederilor HG 766/97 sectoarele de drumuri nationale se incadreaza in categoria „C” de importanta – constructii de importanta normala.**

#### **Starea de degradare**

Drumul supus expertizei tehnice, prezinta degradari specifice drumurilor cu imbracaminte din beton de ciment ( asa cum sunt definite in Normativ AND 547/2013), avand urmatoarele tipuri de defectiuni:

- Defectiuni ale suprafetei de rulare:
  - Suprafata slefuita
  - Suprafata alunecoasa
  - Suprafata exfoliata
  - Pelada
- Defectiuni ale rosturilor din imbracamintea rutiera:
  - Decolmatarea rosturilor
  - Deschiderea rosturilor longitudinale
  - Rosturi cu mastic in exces
- Defectiuni ale imbracamintei rutiere:
  - rupturi
  - fisuri si crapaturi
  - gropi
- Defectiuni ale structurii rutiere:
  - pompaj





- tasarea dalelor
- faiantare
- distrugerea totala a dalelor

Defectiunile imbracamintilor din beton de coment se clasifica in functie de urgentele de remediere in urmatoarele tipuri de defectiuni:

- Defectiuni grave de tipul:
  - Distrugerea totala a dalelor
  - Tasarea dalelor
  - Gropi
  - Faiantarea
  - Suprafata exfoliata in stare avansata
- Defectiuni mijlocii de tipul:
  - Fisuri si crapaturi
  - Decolmatarea rosturilor
  - Pelada
  - Rupturi
  - Suprafata exfoliata in stare incipienta
  - Suprafata slefuita
  - Suprafata alunecoasa
  - Pompaj
- Defectiuni usoare de tipul:
  - Deschiderea rosturilor longitudinale
  - Rosturi cu mastic in exces

Urgentele de remediere a acestor defectiuni tin seama de efectul lor asupra desfasurarii normale a traficului rutier, modul in care afecteaza siguranta circulatiei si de influenta lor asupra comportarii in exploatare a imbracamintilor din beton de ciment.

Defectiunile imbracamintilor din beton de ciment pot avea urmatoarele cauze:

- Actiunea agresiva a traficului greu;
- Structura rutiera nesatisfacatoare, subdimensionata;
- Calitatea necorespunzatoare a materialelor puse in opera;
- Executia necorespunzatoare a lucrarilor;
- Conditii de exploatare si mediu inconjurator agresive.

Acesti factori pot actiona simultan sau individual astfel;





- Actiunea traficului greu si intens are influenta in aparitia fenomenului de pompaj care poate produce in timp fisuri, tasari si rupturi in apropierea rosturilor;
- Structura prin grosimea insuficienta a dalelor, drenarea necorespunzatoare a apei din corpul drumului, neasigurarea la inghet-dezghet si in special prin capacitatea portanta neuniforma a straturilor de fundatie si a terasamentelor, conduce la aparitia defectiunilor grave ale structurii (tasarea dalelor, faientari si degradarea totala a dalelor)
- Calitatea materialelor utilizate la executia imbracamintilor din beton de ciment influenteaza in mod special aparitia suprafetelor exfoliate si a gropilor in cazul folosirii agregatelor gelive sau murdare, precum si a fisurilor si faientarilor in cazul folosirii unui ciment necorespunzator;
- Conditile de exploatare prin regimul pluvial intens, ecartul termic mare si ciclurile repetate de inghet-dezghet, influenteaza aparitia unor defectiuni ale rosturilor, imbracamintei si structurii, durata de exploatare avand un rol hotarator de dezvoltarea defectiunilor;
- Lucrarile de intretinere neexecutate la timp sau realizate defectuos, in special cele privind colmatarea periodica a rosturilor, fisurilor si crapaturilor, influenteaza aparitia tuturor tipurilor de defectiuni.

Tehnologiile de remediere frecvent utilizate sunt urmatoarele:

- Colmatarea, in cazul decolmatarii rosturilor si deschiderii rosturilor longitudinale precum si in cazul fisurilor si crapaturilor;
- Repararea cu beton rutier fluidizat in cazul rupturilor de rosturi si in cazul inlocuirii totale sau pariale a dalelor faientate, crapate, rupte sau tasate;
- Repararea prin mortare sau betoane de ciment speciale sau provizoriu cu mixturi asfaltice in cazul suprafetelor mici exfoliate, rupturilor de margine, peladei, gropilor sau tasari locale a dalelor;
- Aplicarea de tratamente bituminoase duble inverse in cazul suprafetelor mari slefuite sau exfoliate;
- Ranforsarea cu straturi bituminoase, in cazul faientarilor, tasarilor sau distrugerilor totale ale dalelor care se manifesta pe sectoare de drum mai mari;
- Detensionarea dalelor;
- Compactarea cu adaos de material granular



Conform informatiilor Beneficiarului, ultima reparatie capitala a drumului national a avut loc in anul 1970, lucrarile executate avand o durata de exploatare de peste 40 ani, cu peste 10 ani fata de durata de viata normala a structurilor rutiere rigide din beton de ciment, respectiv 30

de ani, starea de viabilitate a drumului fiind rea, fiind necesare lucrari de interventie si remediere a degradarilor in conformitate cu Normativ AND 547/2013 si NP 111-04 .

Pentru sectorul de drum supus expertizei tehnice, nu sunt informatii din partea Beneficiarului, cand a fost efectuate ultime lucrari de intretinere a imbracamintei din beton de ciment prin lucrari de reparatii la imbracamintea asfaltica respectiv de asternere unui strat strat asfaltic foarte subtire in conformitatea cu Normativ AND 547/2013, dar din vizualizarea amplasamentului se constata ca ultimele reparatii si interventii locale par a avea vechime de cel putin cativa ani , traseul drumului fiind afectat de toate tipurile de defectiuni atat ale rosturilor, ale structurii rutiere prin fisuri, crapaturi, tasari, ruperi la margine ale dalelor, cat si degradari ale suprafetei de rulare din strat asfaltic foarte subtire si imbracamintei rutiere(prin desprinderea stratului asfaltic existent, pelade generalizate), **starea de degradare a drumului fiind rea, in conformitate cu Normativul CD 155-2001-** Normativ privind determinarea starii tehnice a drumurilor moderne.

#### Aprecierea cantitativa a degradarilor

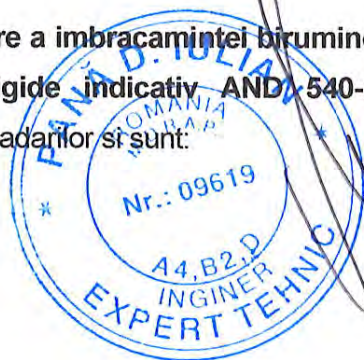
Aprecierea cantitativa a degradarilor **conform Normativului AND 540-2003** se efectueaza prin luarea in considerare a tipului de degradari, gravitatea, ponderea si frecventa de aparitie a acestora, diferentiat pentru degradarile structurale si de suprafata.

Calificativul starii de degradare se va stabili in functie de indicele de degradare conform **Instructiuni tehnice privind determinarea starii tehnice a drumurilor moderne CD 155-2001** care prevede urmatoarele valori limita:

Calificativ	Indice de degradare
REA	>13
MEDIOCRA	7,5.....13
BUNA	5.....7,5
FOARTE BUNA	<5

Conform **Normativului pentru evaluarea starii de degradare a imbracamintei druminoase pentru drumuri cu structuri rutiere suple si semirigide indicativ AND 540-2003** calificativele sunt atribuite in functie de suprafata totala a degradarilor si sunt:

BUN	<10%
MEDIU	10-30%
RAU	>30%





Indicele de degradare ID se calculeaza conform CD 155-2001 cu formula:

**ID=Numar de dale degradate/numar total de dale pe banda de circulatie**

unde:

**Nr dale degradate=D1+0.5D2+0.5D3xN/S+0.3D4 (dale)**

Unde:

N= numarul dalelor pe banda;

S=suprafata sectorului de masurare pe banda (mp)

D1 = numarul dalelor tasate;

D2 = numarul dalelor plombate si faiantate;

D3 = suprafata afectata de fisuri si crapaturi transversale de colt, longitudinale, de forma neregulata;

D4 = suprafata exfoliata;

Coeficientii 0.5 si 0.3 tin cont de ponderea defectiunii respective, iar coeficientul 0.5 tine cont de latimea pe care este afectata suprafata imbracamintii din beton de ciment de degradarile D3, pentru a fi exprimate in mp.

Starea de degradare este caracterizata de valoarea medie a indicelui de degradare (ID-determinat conform CD 155), determinat pe sectoare omogene de drum .

In urma releveului degradarilor imbracamintii din beton de ciment , **s-a determinat starea de degradare**, conform Normativului CD 155 – 2001, pe traseul drumului **DN29A** intre km **23+010 – km 37+770**.

Simbol	Tipul degradarii	UM	Releveul degradarilor
D1	Numarul dalelor tasate	buc	215
D2	Numarul dalelor plombate si faiantate	buc	812
D3	Suprafata afectata de fisuri si crapaturi transversale de colt, longitudinale, de forma neregulata	mp	46165
D4	Suprafata exfoliata	mp	3650

Astfel rezulta urmatoarele:



**Numar total de dale(aproximate)=7380dale**

Numar dale degradate(aproximate)=3364dale

$ID=3364dale/7380dale=45.55\%$

**In urma calculului Indicelui de degradare ID a rezultat ca starea de degradare pentru partea carosabila este REA.**

**Exemplificare situatie existenta:**



Zona de drum DN29A, sector de inceput cu degradari la nivelul imbracamintii rutiere, ruperi la margine, crapaturi si fisuri



Zona de drum DN29A, sector de inceput cu degradari la nivelul imbracamintii rutiere, cu fisuri si crapaturi pe mai multe directii, parapet rigid degradat





Zona de drum DN29A, sector de inceput cu degradari la nivelul imbracamintii rutiere, gropi, cu fisuri si crapaturi pe mai multe directii, parapet rigid degradat



Zona de drum DN29A, sector de inceput cu degradari la nivelul imbracamintii rutiere, gropi, cu fisuri si crapaturi pe mai multe directii







Zona de drum DN29A, sector de inceput cu degradari la nivelul imbracamintii rutiere, gropi, cu fisuri si crapaturi pe mai multe directii



Zona de drum DN29A, zona intersectiei cu DN29C, cu degradari la nivelul imbracamintii rutiere, gropi, cu fisuri si crapaturi pe mai multe directii







Zona de drum DN29A, zona intersectiei cu DN29C, cu degradari la nivelul imbracamintii rutiere, gropi, cu fisuri si crapaturi pe mai multe directii



Zona de drum DN29A, , cu degradari la nivelul imbracamintii rutiere, gropi, falantari cu fisuri si crapaturi pe mai multe directii, apa balteste pe acostament, lipsa santuri







Zona de drum DN29A, , cu degradari la nivelul imbracamintii rutiere,gropi, faiantari, cu fisuri si crapaturi pe mai multe directii, lipsa santuri



Zona de drum DN29A, , cu degradari la nivelul imbracamintii rutiere,gropi, faiantari, cu fisuri si crapaturi pe mai multe directii, lipsa santuri

Stampa circulară de expertiză tehnică:

ING. D. IULIA  
Nr. 09619  
A4.B2.D  
INGINIER  
EXPERT TEHNIC

76





Zona de drum DN29A, km 24+000, cu degradari la nivelul imbracamintii rutiere, gropi, faiantari, cu fisuri si crapaturi pe mai multe directii, lipsa santuri



Zona de drum DN29A,, cu degradari la nivelul imbracamintii rutiere, gropi, faiantari, cu fisuri si crapaturi pe mai multe directii, lipsa santuri, apa balteste pe acostamente

Stampa circulară de expertiză tehnică:

ING. D. IULIAN  
Nr.: 09615  
A4, B2 D  
INGINER  
EXPERT TEHNIC

77





Zona de drum DN29A,, cu degradari la nivelul imbracamintii rutiere,gropi, faiantari, cu fisuri si crapaturi pe mai multe directii, lipsa santuri,



Zona de drum DN29A km 25+000,, cu degradari la nivelul imbracamintii rutiere , faiantari, cu fisuri si crapaturi pe mai multe directii, santuri din pamant colmate

ING. D. IULIAN  
 Nr.: 09/18  
 A4.B2.D  
 ING. D. IULIAN  
 EXPERT

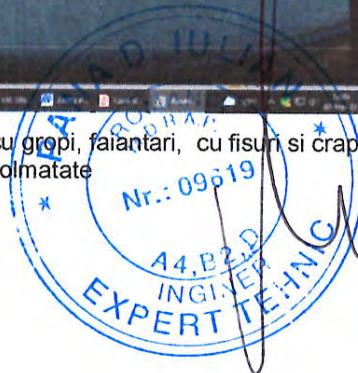




Zona de drum DN29A km 25+000,, cu degradari la nivelul imbracamintii rutiere , cu gropi, faiantari, cu fisuri si crapaturi pe mai multe directii, santuri din pamant colmatate



Zona de drum DN29A , cu degradari la nivelul imbracamintii rutiere , cu gropi, faiantari, cu fisuri si crapaturi pe mai multe directii, santuri din pamant colmatate



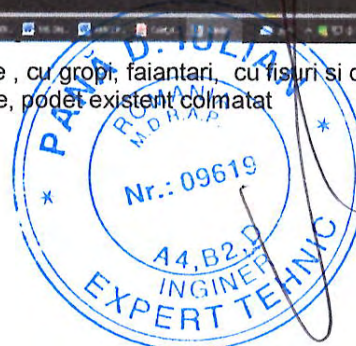




Zona de drum DN29A , cu degradari la nivelul imbracamintii rutiere , cu gropi, faientari , cu fisuri si crapaturi pe mai multe directii,dale din beton sparte, santuri din pamant colmatate



Zona de drum DN29A , cu degradari la nivelul imbracamintii rutiere , cu gropi, faientari , cu fisuri si crapaturi pe mai multe directii , , santuri din pamant colmatate, podet existent colmatat







Zona de drum DN29A , cu degradari la nivelul imbracamintii rutiere , cu gropi, faiantari , cu fisuri si crapaturi pe mai multe directii,dale din beton sparte, fara santuri de scurgere



Zona de drum DN29A , cu degradari la nivelul imbracamintii rutiere , cu gropi, faiantari , cu fisuri si crapaturi pe mai multe directii,dale din beton sparte, fara santuri de scurgere



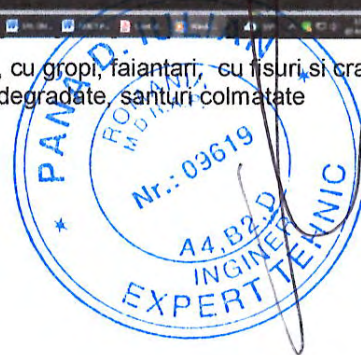




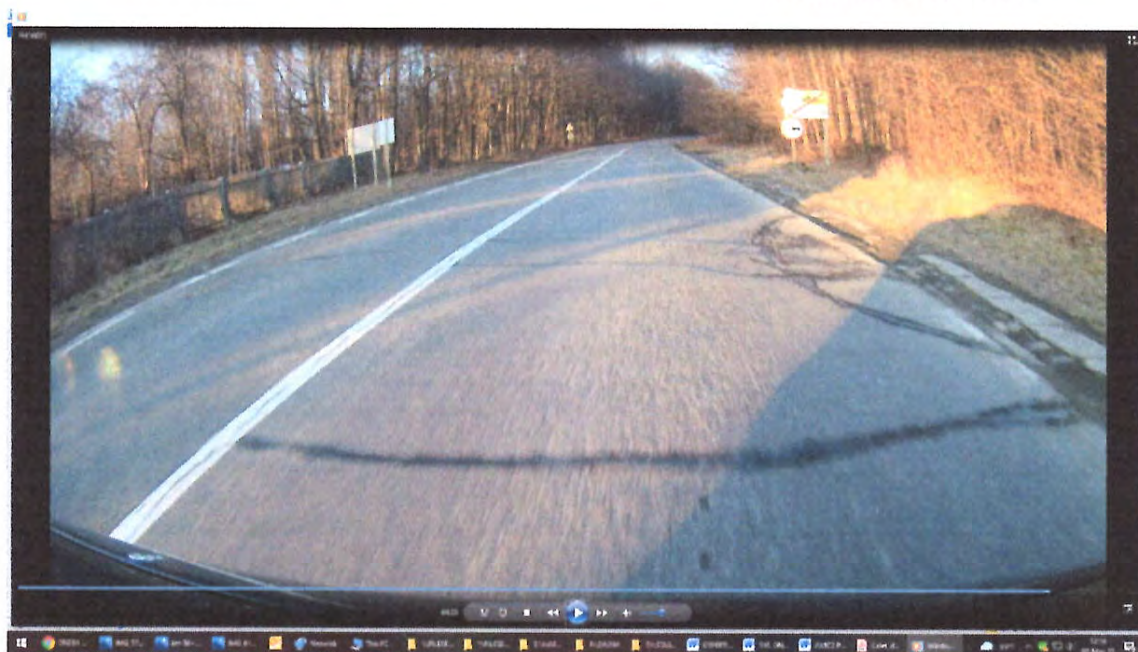
Zona de drum DN29A ,km 26+000 cu degradari la nivelul imbracamintii rutiere , cu gropi, faiantari, cu fisuri si crapaturi in zona rosturilor , santuri din pamant colmate



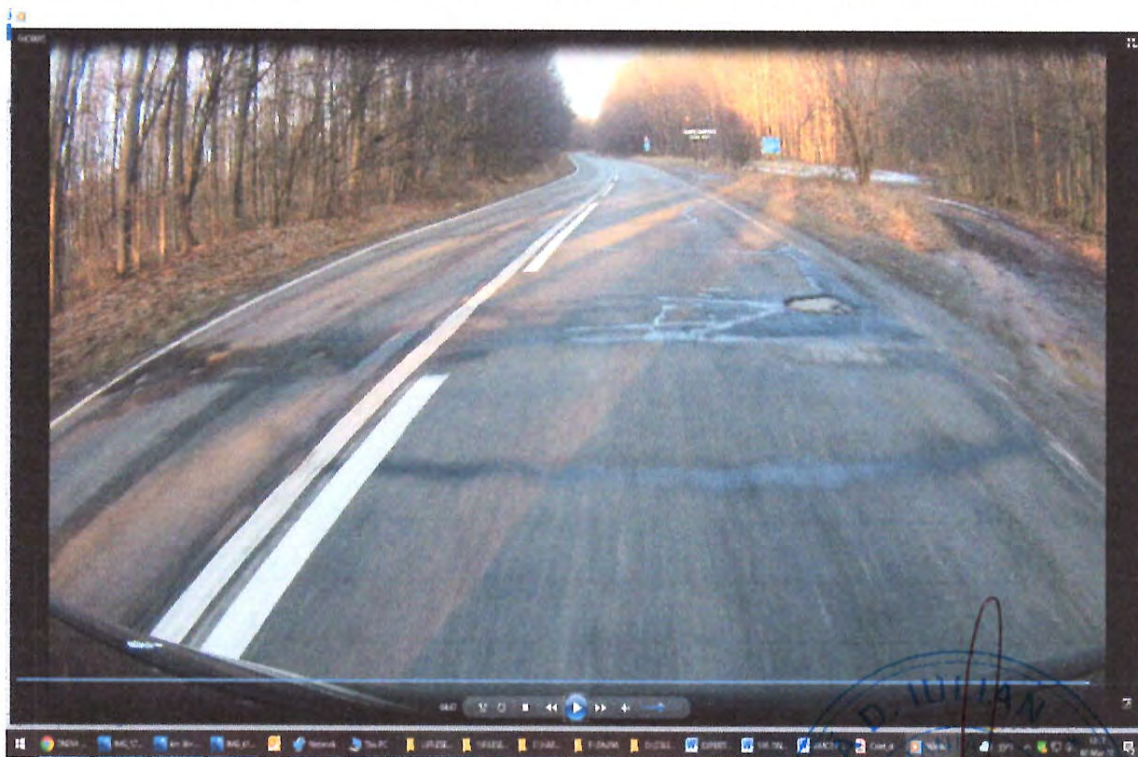
Zona de drum DN29A , cu degradari la nivelul imbracamintii rutiere , cu gropi, faiantari, cu fisuri si crapaturi pe mai multe directii, dale din beton sparte, acostamente degradate, santuri colmate



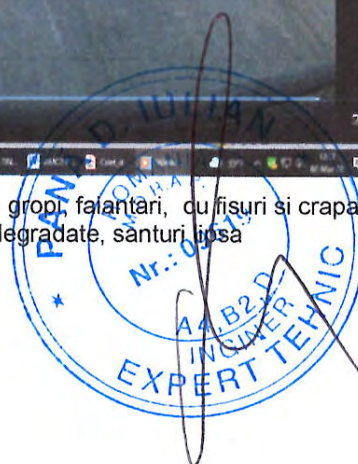




Zona de drum DN29A , cu degradari la nivelul imbracamintii rutiere , cu gropi, faiantari , cu fisuri si crapaturi pe mai multe directii,dale din beton sparte, acostamente degradate, santuri colmate



Zona de drum DN29A , cu degradari la nivelul imbracamintii rutiere , cu gropi, faiantari , cu fisuri si crapaturi pe mai multe directii,dale din beton sparte, acostamente degradate, santuri lipsa



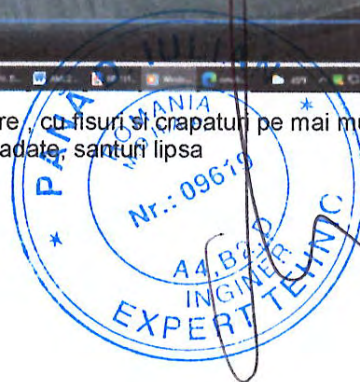




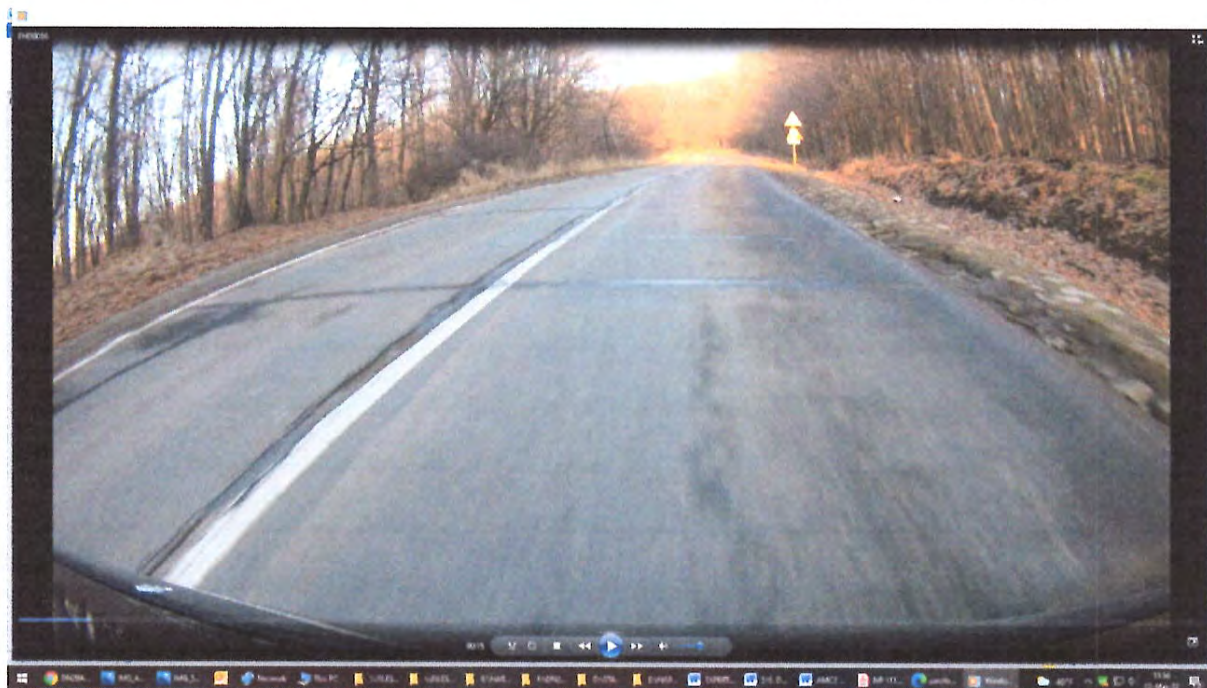
Zona de drum DN29A , cu degradari la nivelul imbracamintii rutiere , cu fisuri si crapaturi pe mai multe directii,dale din beton sparte, acostamente degradate, santuri lipsa



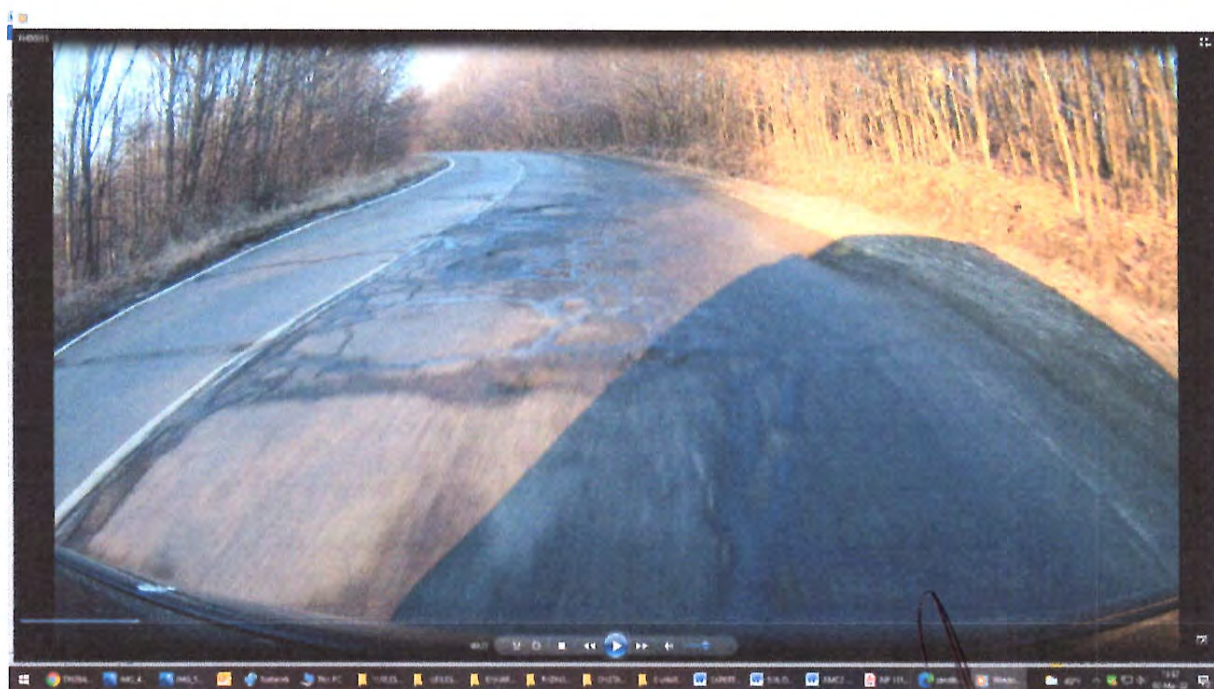
Zona de drum DN29A , cu degradari la nivelul imbracamintii rutiere , cu fisuri si crapaturi pe mai multe directii,dale din beton sparte, acostamente degradate, santuri lipsa







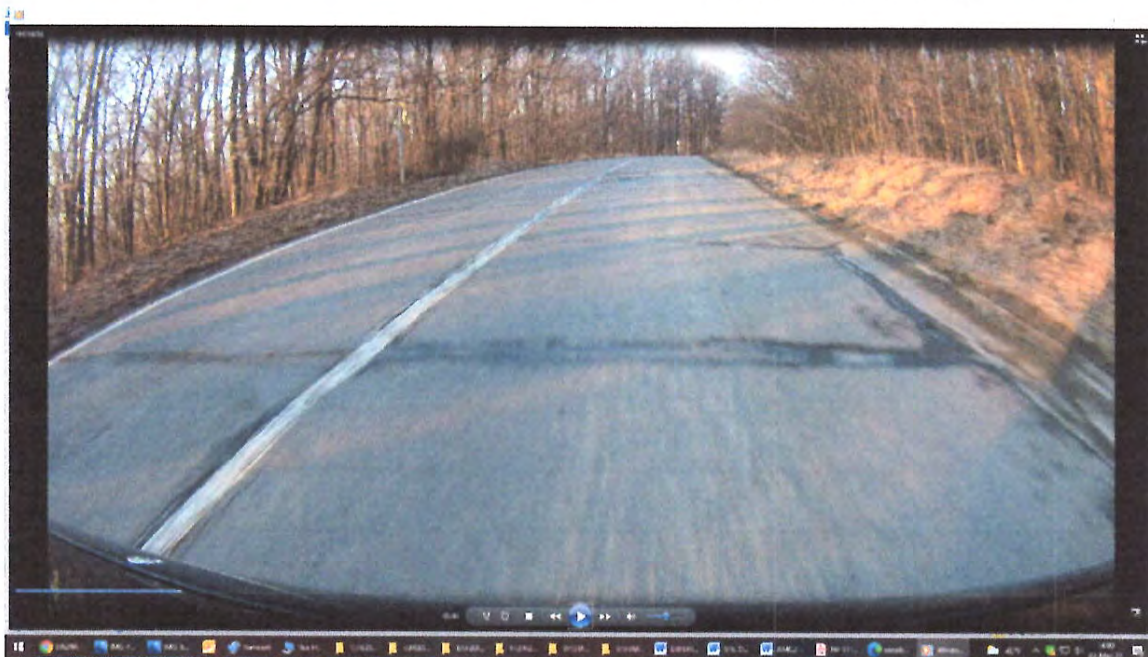
Zona de drum DN29A , cu degradari la nivelul imbracamintii rutiere pe suprafete extinse , cu fisuri si crapaturi pe mai multe directii,dale din beton sparte, acostamente degradate, santuri existente pereate colmatate



Zona de drum DN29A , cu degradari la nivelul imbracamintii rutiere pe suprafete extinse , gropi, cu fisuri si crapaturi pe mai multe directii,dale din beton sparte, acostamente degradate, santuri existente pereate colmatate







Zona de drum DN29A , cu degradari la nivelul imbracamintii rutiere pe suprafete extinse , gropi, cu fisuri si crapaturi pe mai multe directii,dale din beton sparte, acostamente degradate, santuri existente colmate



Zona de drum DN29A ,zona km 27+000, cu degradari la nivelul imbracamintii rutiere pe suprafete extinse , gropi, cu fisuri si crapaturi pe mai multe directii,dale din beton sparte, acostamente degradate, santuri existente colmate







Zona de drum DN29A ,zona km 27+000, cu degradari la nivelul imbracamintii rutiere pe suprafete extinse , gropi, cu fisuri si crapaturi pe mai multe directii, acostamente degradate, fara santuri de scurgere



Zona de drum DN29A , cu degradari la nivelul imbracamintii rutiere pe suprafete extinse , gropi, cu fisuri si crapaturi pe mai multe directii, acostamente degradate, fara santuri de scurgere







Zona de drum DN29A , cu degradari la nivelul imbracamintii rutiere pe suprafete extinse , gropi, cu fisuri si crapaturi pe mai multe directii, , acostamente degradate, santuri pereate colmate



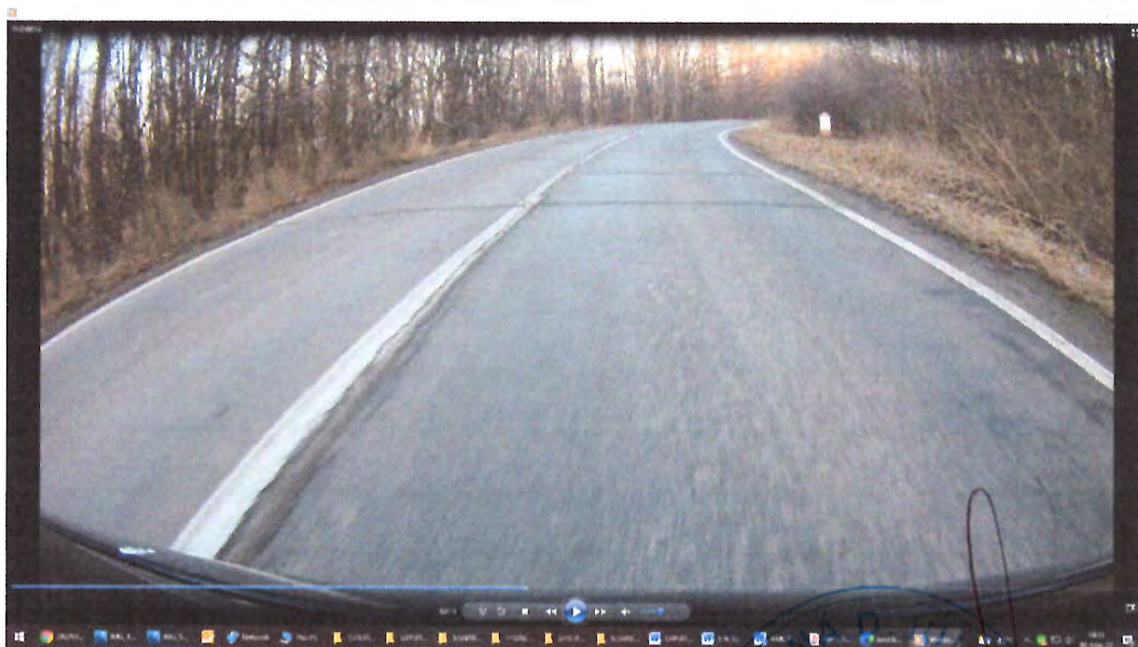
Zona de drum DN29A , cu degradari la nivelul imbracamintii rutiere pe suprafete extinse , gropi, cu fisuri si crapaturi pe mai multe directii, , acostamente degradate, santuri pereate colmate\*







Zona de drum DN29A , cu degradari la nivelul imbracamintii rutiere pe suprafete extinse , gropi, cu fisuri si crapaturi pe mai multe directii, , acostamente degradate, fara santuri



Zona de drum DN29A , zona km 28+000 , cu degradari la nivelul imbracamintii rutiere pe suprafete extinse , gropi, cu fisuri si crapaturi pe mai multe directii, , acostamente degradate, fara santuri







Zona de drum DN29A , zona km 28+000 , cu degradari la nivelul imbracamintii rutiere pe suprafete extinse , gropi, cu fisuri si crapaturi pe mai multe directii, , acostamente degradate, fara santuri



Zona de drum DN29A, cu degradari la nivelul imbracamintii rutiere pe suprafete extinse , gropi, cu fisuri si crapaturi pe mai multe directii, , acostamente degradate, fara santuri







Zona de drum DN29A, cu degradari la nivelul imbracamintii rutiere pe suprafete extinse , gropi, cu fisuri si crapaturi pe mai multe directii, acostamente degradate, fara santuri



Zona de drum DN29A, zona km 29+000, cu degradari la nivelul imbracamintii rutiere pe suprafete extinse , gropi, cu fisuri si crapaturi pe mai multe directii, acostamente degradate, fara santuri







Zona de drum DN29A, zona km 29+000, cu degradari la nivelul imbracamintii rutiere pe suprafete extinse , gropi, cu fisuri si crapaturi pe mai multe directii, pelada, acostamente degradate, fara santuri



Zona de drum DN29A, cu degradari la nivelul imbracamintii rutiere pe suprafete extinse , gropi, cu fisuri si crapaturi pe mai multe directii, pelada, acostamente degradate, fara santuri





Zona de drum DN29A, cu degradari la nivelul imbracamintii rutiere pe suprafete extinse , gropi, cu fisuri si crapaturi pe mai multe directii, pelada, acostamente degradate, fara santuri



Zona de drum DN29A, cu degradari la nivelul imbracamintii rutiere pe suprafete extinse , gropi, falantari, cu fisuri si crapaturi pe mai multe directii, pelada, acostamente degradate, fara santuri





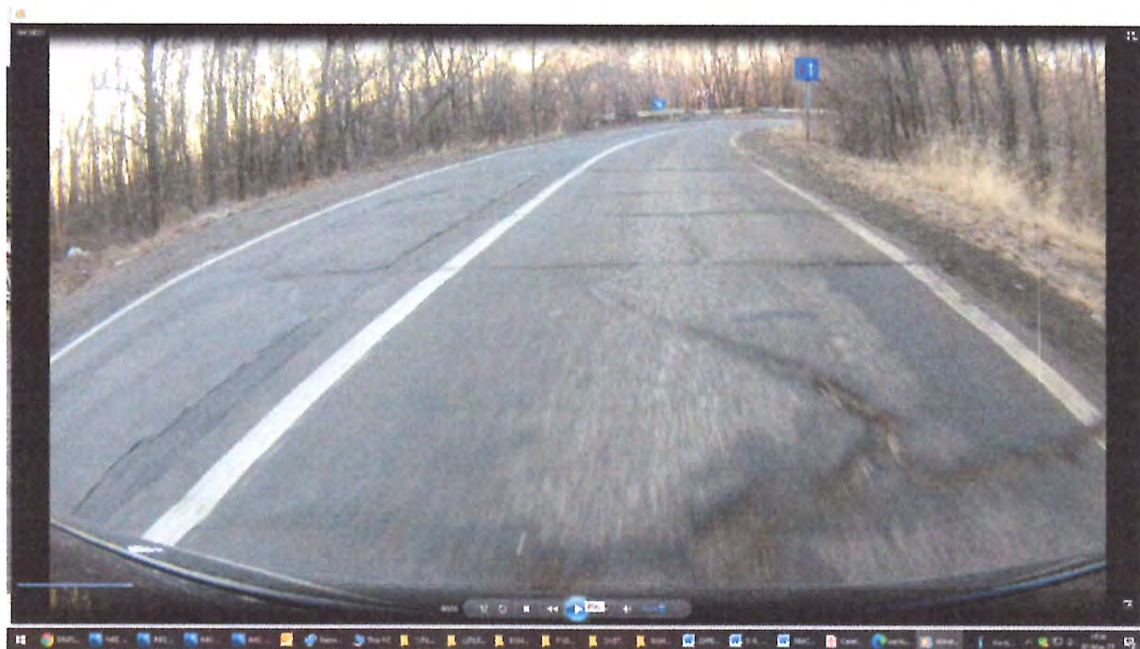


Zona de drum DN29A, cu degradari la nivelul imbracamintii rutiere pe suprafete extinse , gropi, faiantari, cu fisuri si crapaturi pe mai multe directii, pelada, acostamente degradate, fara santuri

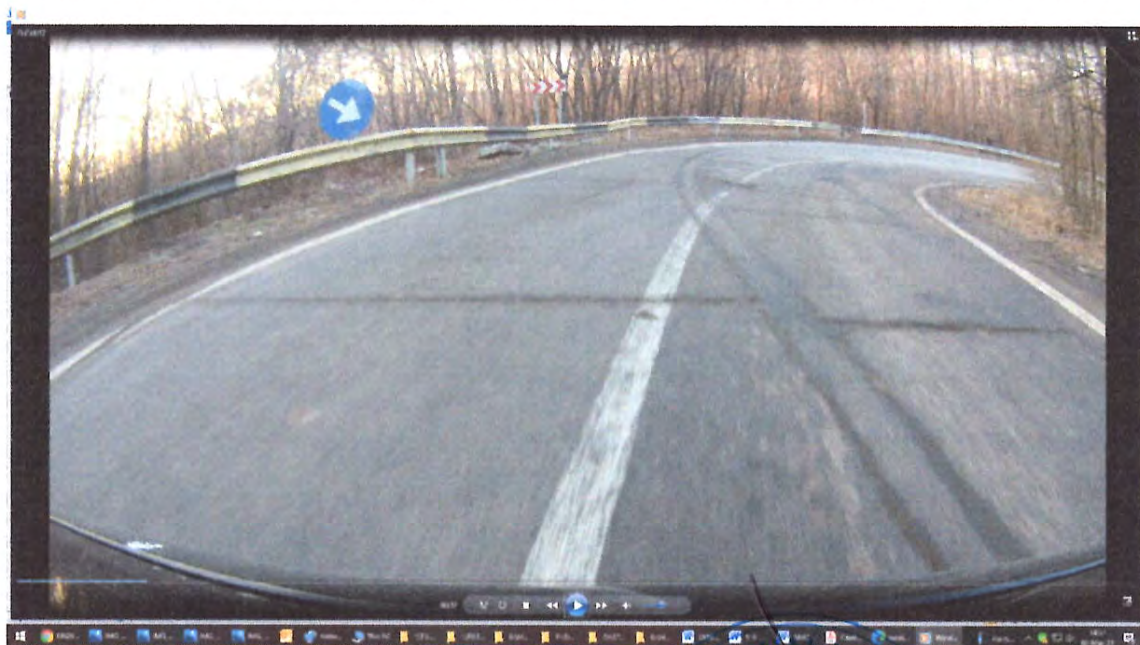


Zona de drum DN29A, cu degradari la nivelul imbracamintii rutiere pe suprafete extinse , gropi, faiantari, cu fisuri si crapaturi pe mai multe directii, denivelari, pelada, acostamente degradate, santuri pereate colmatate





Zona de drum DN29A, zona km 29+900 cu degradari la nivelul imbracamintii rutiere pe suprafete extinse , gropi, faientari, cu fisuri si crapaturi pe mai multe directii, denivelari, pelada, acostamente degradate, colmatate



Zona de drum DN29A, zona km 29+900 cu degradari la nivelul imbracamintii rutiere pe suprafete extinse , gropi, faientari, cu fisuri si crapaturi pe mai multe directii, denivelari, pelada, si zona cu dale de beton pe partea stanga prabusite datorita surparilor produse la corpul terasamentelor







Zona de drum DN29A, zona km 29+900, cu zona de dale de beton pe partea stanga prabusite datorita surparilor produse la corpul terasamentelor, se vor stabili solutii de consolidare conform recomandarilor din studiul geotehnic si solutiilor stabilite de expertiza la cerinta Af



Zona de drum DN29A, zona km 29+900, cu zona de dale de beton pe partea stanga prabusite datorita surparilor produse la corpul terasamentelor, se vor stabili solutii de consolidare conform recomandarilor din studiul geotehnic si solutiilor stabilite de expertiza la cerinta Af







Zona de drum DN29A, zona km 29+950, cu zona de dale de beton pe partea stanga prabusite datorita surparilor produse la corpul terasamentelor, se vor stabili solutii de consolidare conform recomandarilor din studiul geotehnic si solutiilor stabilite de expertiza la cerinta Af



Zona de drum DN29A, zona km 29+950, cu zona de dale de beton pe partea stanga prabusite datorita surparilor produse la corpul terasamentelor, se vor stabili solutii de consolidare conform recomandarilor din studiul geotehnic si solutiilor stabilite de expertiza la cerinta Af





Zona de drum DN29A, zona km 29+950, cu zona de dale de beton pe partea stanga prabusite datorita surparilor produse la corpul terasamentelor, se vor stabili solutii de consolidare conform recomandarilor din studiul geotehnic si solutiilor stabilite de expertiza la cerinta A1





Zona de drum DN29A, zona km 29+950, cu zona de dale de beton pe partea stanga prabusite datorita surparilor produse la corpul terasamentelor, se vor stabili solutii de consolidare conform recomandarilor din studiul geotehnic si solutiilor stabilite de expertiza la cerinta Af



Zona de drum DN29A, zona km 30+000, zid de sprijin de picior, la baza rambleului cu degradari, cu tronsoane deplasate, se vor stabili solutii de consolidare/refacere conform recomandarilor din studiul geotehnic si solutiilor stabilite de expertiza la cerinta Af

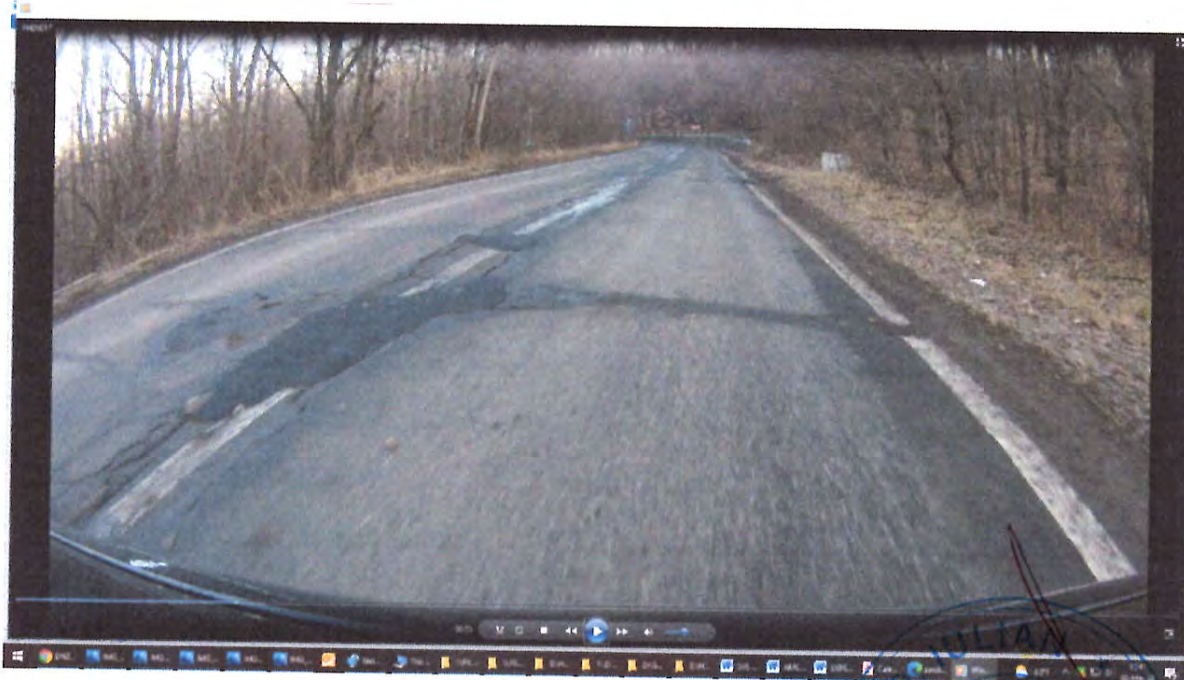




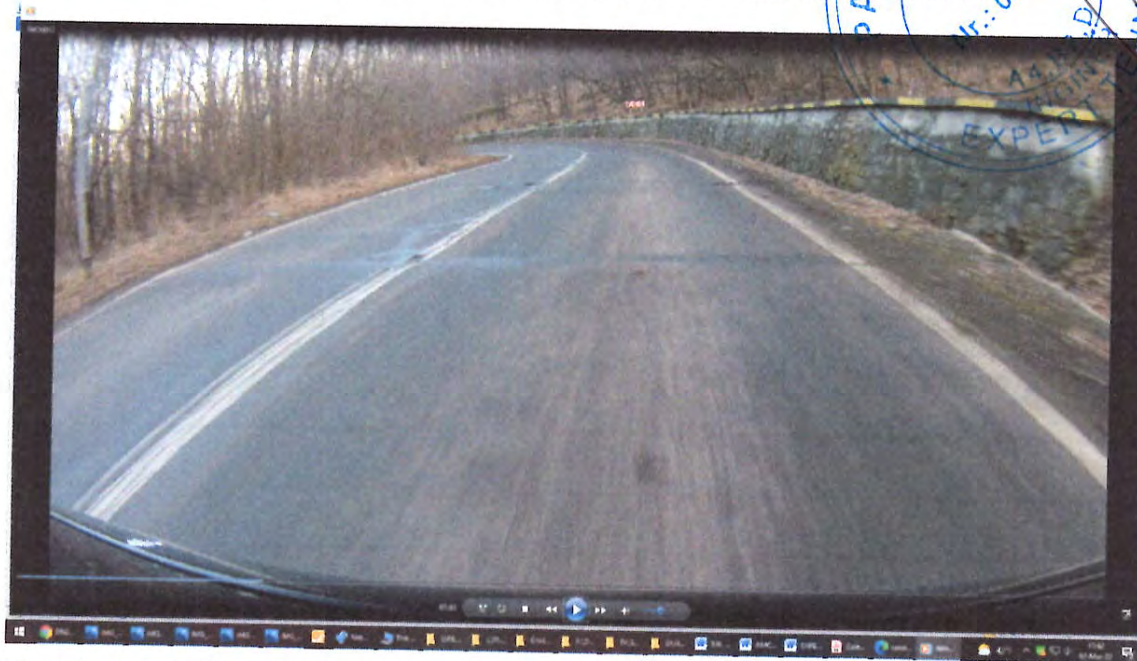




Zona de drum DN29A, zona km 30+000, zid de sprijin de picior, la baza rambleului cu degradari, cu tronsoane deplasate, se vor stabili solutii de consolidare/refacere conform recomandarilor din studiul geotehnic si solutiilor stabilite de expertiza la cerinta Af

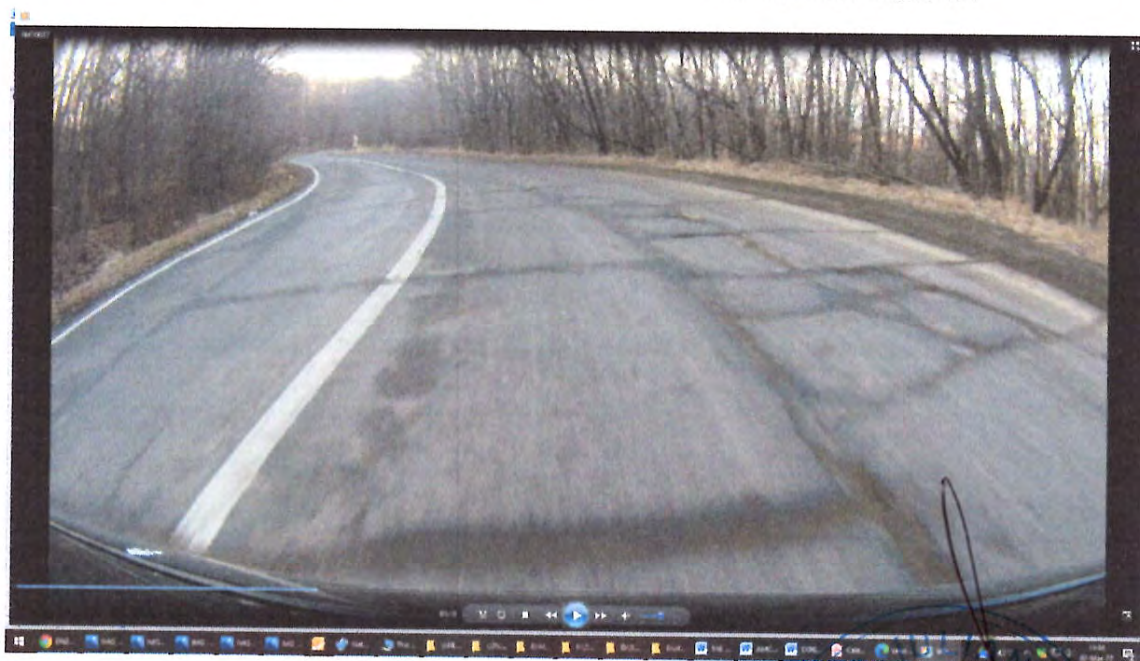


Zona de drum DN29A, zona km 30+050, degradari la nivelul imbracamintii rutiere pe suprafete extinse, gropi, faientari, cu fisuri si crapaturi pe mai multe directii, denivelari, pelada, acostamente degradate, colmatate, drenuri colmatate, zid de sprijin de debleu ce necesita refacere

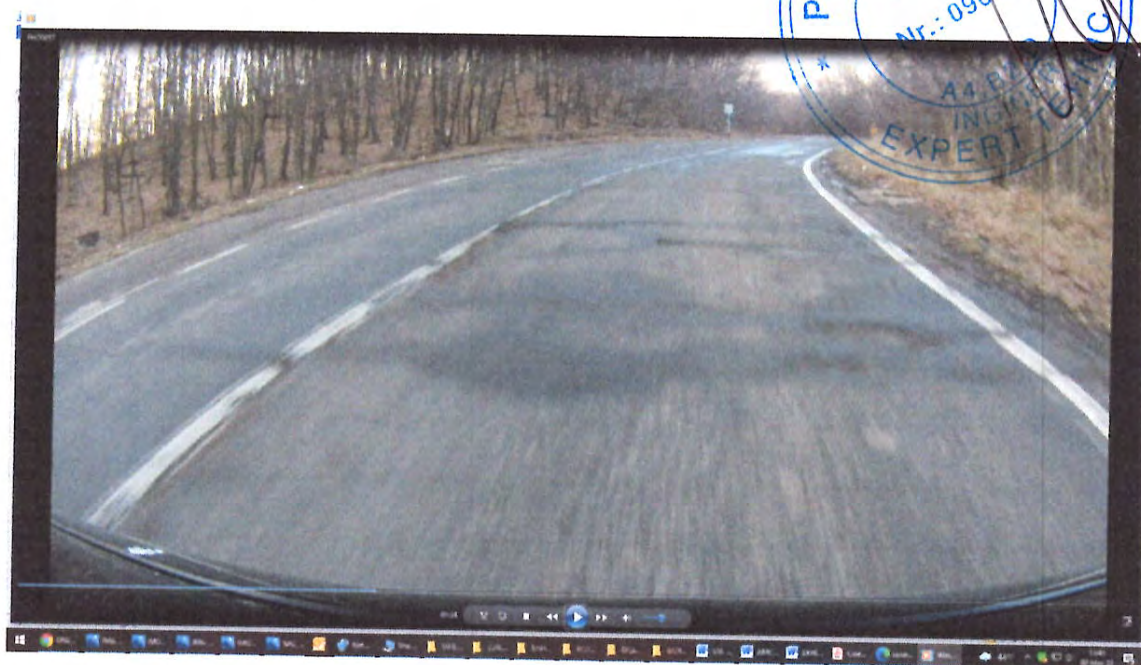


Zona de drum DN29A, zona km 30+100, degradari la nivelul imbracamintii rutiere pe suprafete extinse, gropi, faientari, cu fisuri si crapaturi pe mai multe directii, denivelari, pelada, acostamente degradate, colmatate, drenuri colmatate, zid de sprijin de debleu din zidarie de piatra ce necesita refacere



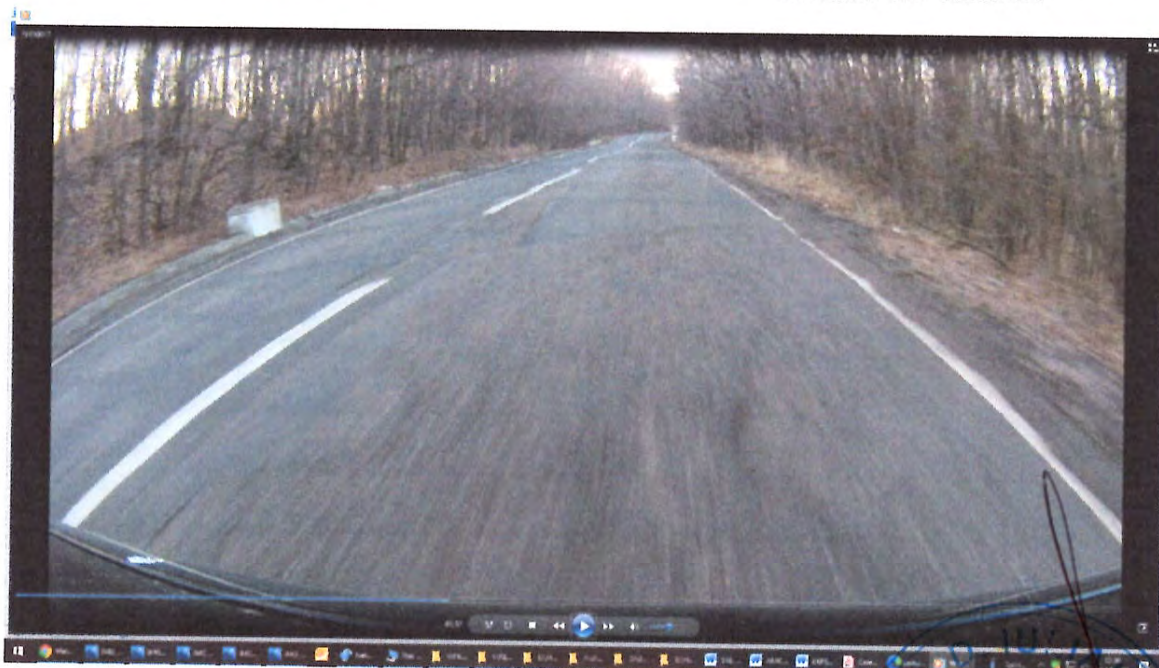


Zona de drum DN29A, zona km 30+300, degradari la nivelul imbracamintii rutiere pe suprafete extinse , gropi, faientari, cu fisuri si crapaturi pe mai multe directii, denivelari, pelada, dale sparte

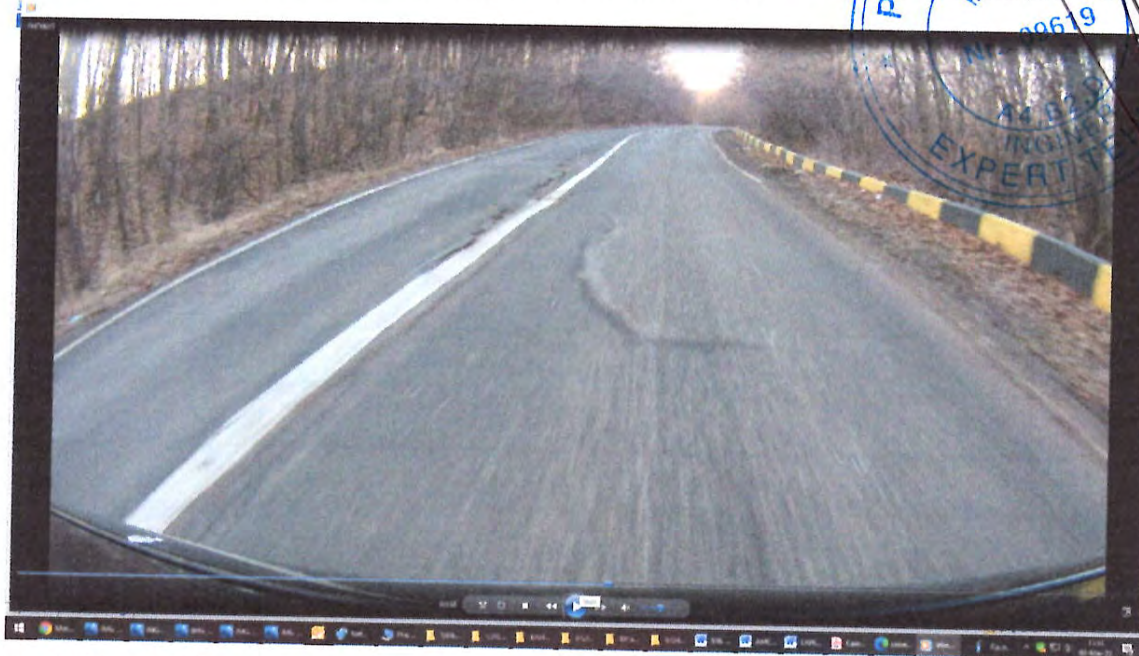


Zona de drum DN29A, degradari la nivelul imbracamintii rutiere pe suprafete extinse , gropi, faientari, cu fisuri si crapaturi pe mai multe directii, denivelari, pelada, cu denivelari





Zona de drum DN29A, degradari la nivelul imbracamintii rutiere pe suprafete extinse , gropi, faientari, cu fisuri si crapaturi pe mai multe directii, denivelari, pelada, cu denivelari longitudinale, drenuri longitudinale colmatate

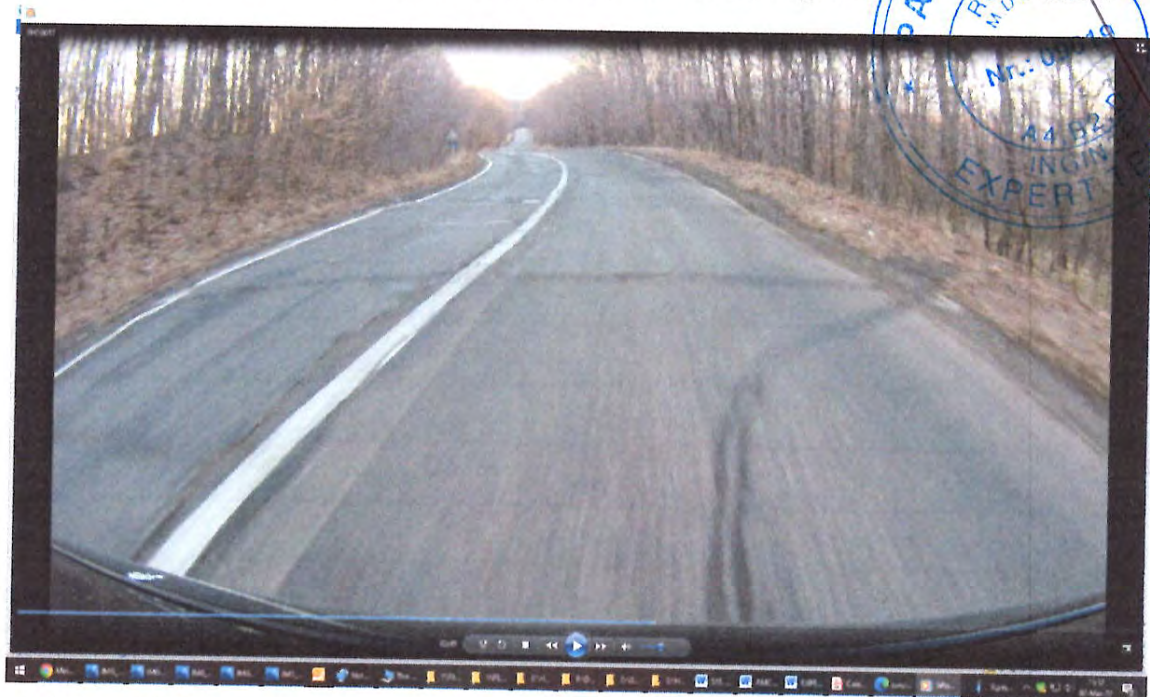


Zona de drum DN29A, degradari la nivelul imbracamintii rutiere pe suprafete extinse , gropi, faientari, cu fisuri si crapaturi pe mai multe directii, denivelari, pelada, cu denivelari longitudinale si tasari locale partea dreapta



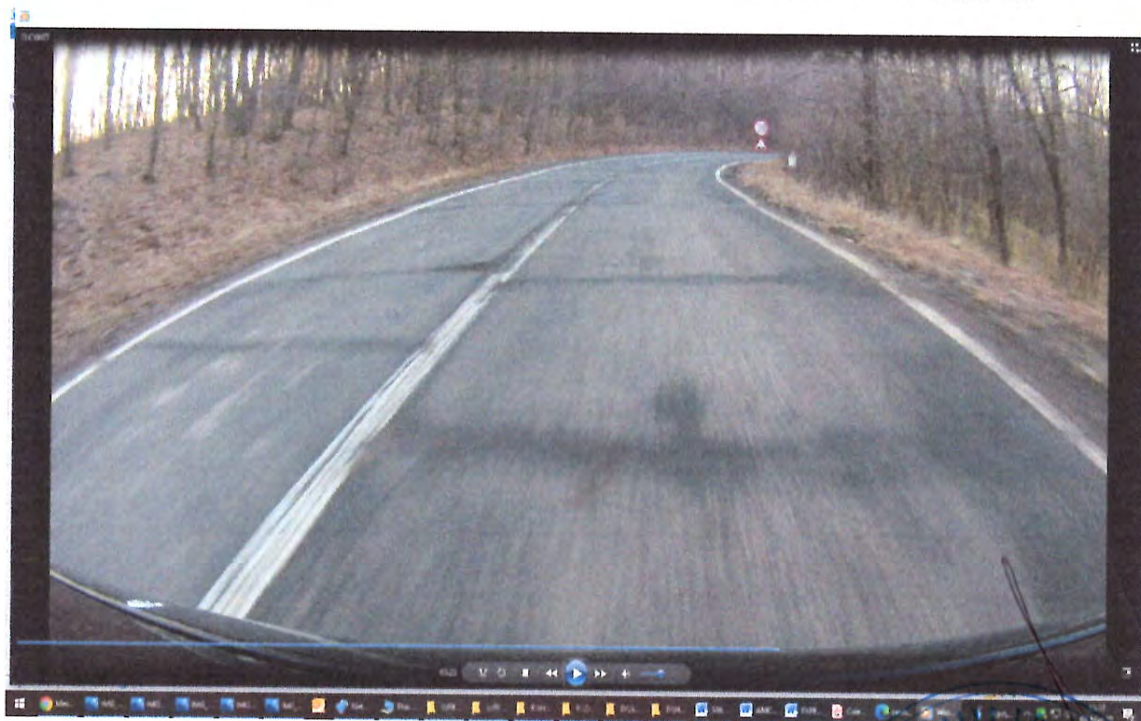


Zona de drum DN29A, degradari la nivelul imbracamintii rutiere pe suprafete extinse , gropi, faiantari, cu fisuri si crapaturi pe mai multe directii, denivelari, pelada, cu denivelari longitudinale si tasari ale dalelor



Zona de drum DN29A, degradari la nivelul imbracamintii rutiere pe suprafete extinse , gropi, faiantari, cu fisuri si crapaturi pe mai multe directii, denivelari, pelada, cu denivelari longitudinale si tasari locale



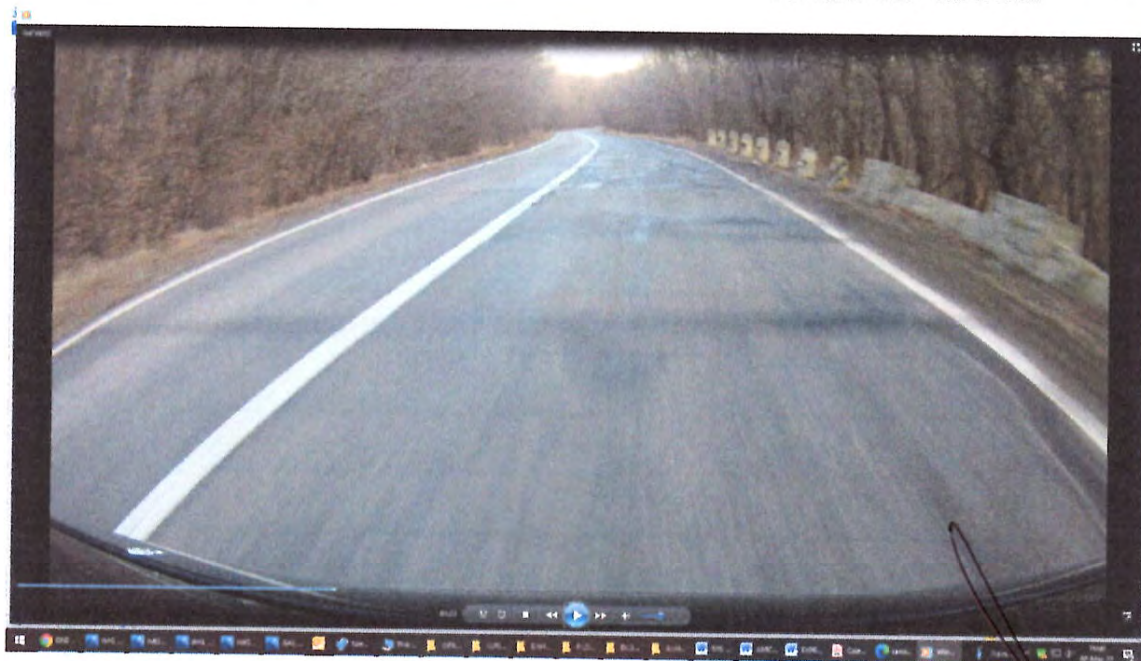


Zona de drum DN29A, zona km 31+000, degradari la nivelul imbracamintii rutiere pe suprafete extinse , gropi, faientari, cu fisuri si crapaturi pe mai multe directii, denivelari, pelada, cu sant din pamant colmatat, acostament degradat

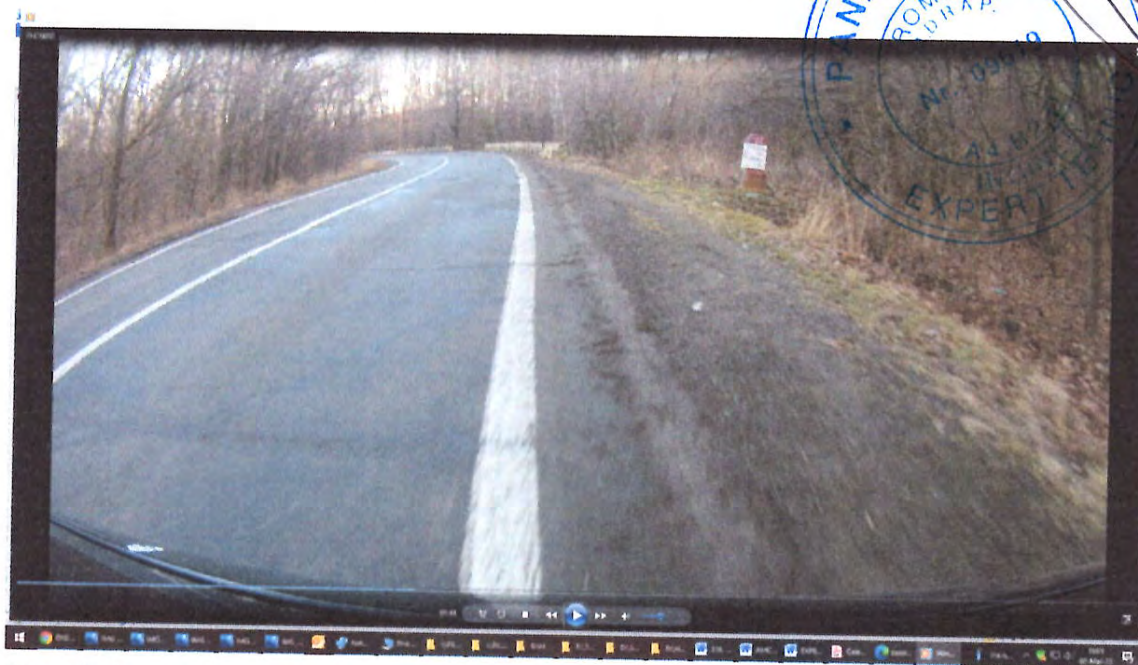


Zona de drum DN29A, zona km 31+000, degradari la nivelul imbracamintii rutiere pe suprafete extinse , gropi, faientari, cu fisuri si crapaturi pe mai multe directii, denivelari, pelada, cu sant din pamant colmatat, acostament degradat





Zona de drum DN29A, zona km 31+500, degradari la nivelul imbracamintii rutiere pe suprafete extinse , gropi, faientari, cu fisuri si crapaturi pe mai multe directii, parapet rigid degradat



Zona de drum DN29A, zona km 32+000, degradari la nivelul imbracamintii rutiere pe suprafete extinse , gropi, faientari, cu fisuri si crapaturi pe mai multe directii, parapet rigid degradat





Zona de drum DN29A, zona km 32+000, degradari la nivelul imbracamintii rutiere pe suprafete extinse , gropi, faientari, cu fisuri si crapaturi pe mai multe directii, pelada, parapet rigid degradat



Zona de drum DN29A, zona km 32+500, degradari la nivelul imbracamintii rutiere pe suprafete extinse , gropi, faientari, cu fisuri si crapaturi pe mai multe directii, pelada, sant din pamant colmatat

  
 ROMANIA  
 Nr.: 09619  
 A4, B2-D  
 INGINER  
 EXPERT TEHNIC





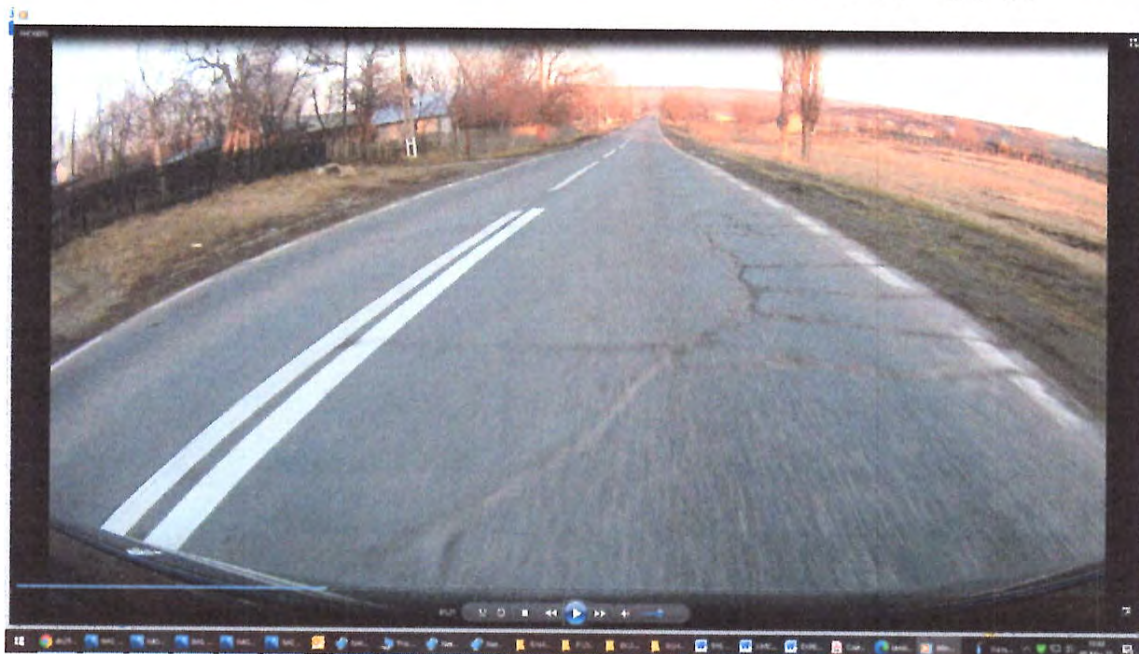
Zona de drum DN29A, zona km 33+000, degradari la nivelul imbracamintii rutiere pe suprafete extinse , cu fisuri si crapaturi pe zona rosturilor transversale si longitudinale



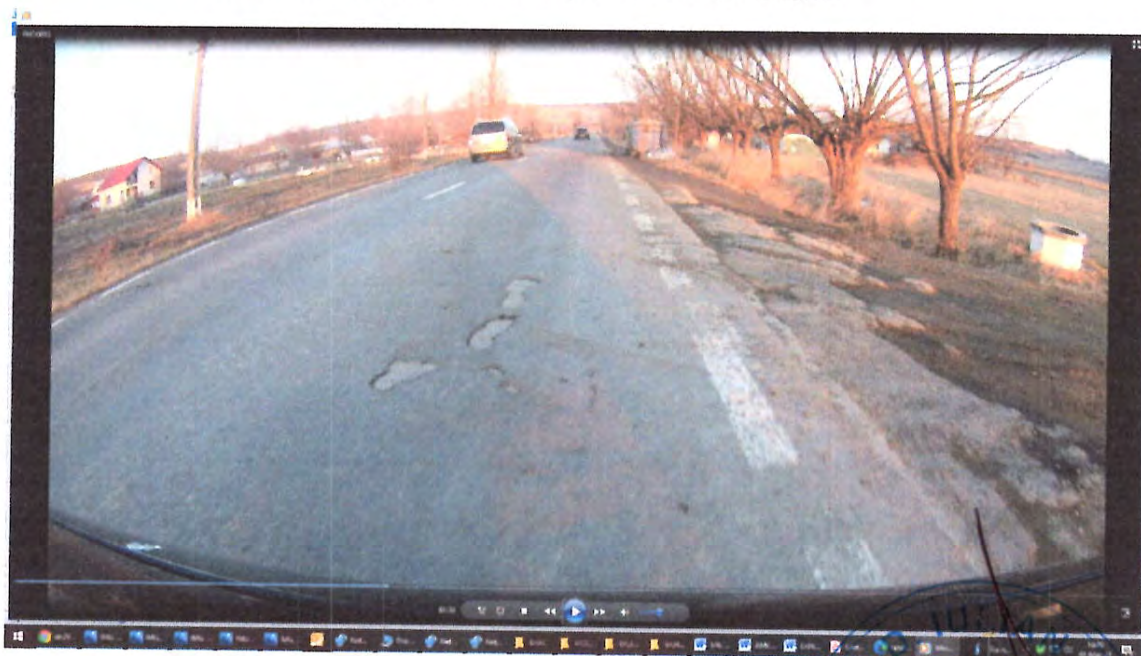
Zona de drum DN29A, , degradari la nivelul imbracamintii rutiere pe suprafete extinse , cu fisuri si crapaturi, zone cu faientari, sant de pamant colmatat







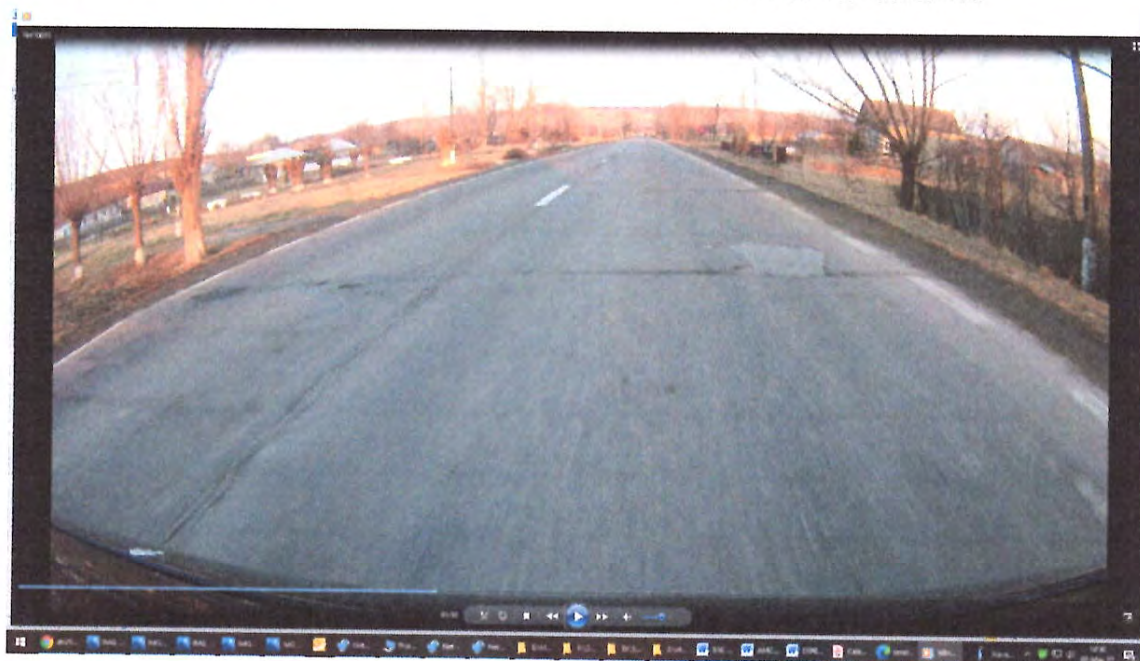
Zona de drum DN29A, , degradari la nivelul imbracamintii rutiere pe suprafete extinse , cu fisuri si crapaturi pe diverse directii , zone cu faiantari, fara santuri de scurgere



Zona de drum DN29A, km 34+000 , degradari la nivelul imbracamintii rutiere pe suprafete extinse , gropi, zone cu fisuri si crapaturi pe diverse directii , zone cu faiantari, fara santuri de scurgere







Zona de drum DN29A, zona km 34+000 , degradari la nivelul imbracamintii rutiere pe suprafete extinse , gropi, zone cu fisuri si crapaturi pe diverse directii , zone cu faientari, fara santuri de scurgere



Zona de drum DN29A, degradari la nivelul imbracamintii rutiere pe suprafete extinse , gropi, zone cu fisuri si crapaturi pe diverse directii , zone cu faientari, fara santuri de scurgere







Zona de drum DN29A, degradari la nivelul imbracamintii rutiere pe suprafete extinse , gropi, zone cu fisuri si crapaturi pe diverse directii , zone cu faiantari, fara santuri de scurgere



Zona de drum DN29A, zona km 35+000 cu usoare degradari la nivelul stratului asfaltic subtire, fisuri si crapaturi





Zona de drum DN29A, degradari la nivelul imbracamintii rutiere pe suprafete extinse , gropi, zone cu fisuri si crapaturi pe diverse directii , zone cu faientari, sant de scurgere din pamant colmatat



Zona de drum DN29A, zona km 35+200 degradari la nivelul imbracamintii rutiere pe suprafete extinse , gropi, zone cu fisuri si crapaturi pe diverse directii , denivelari longitudinale, tasari ale partii carosabile



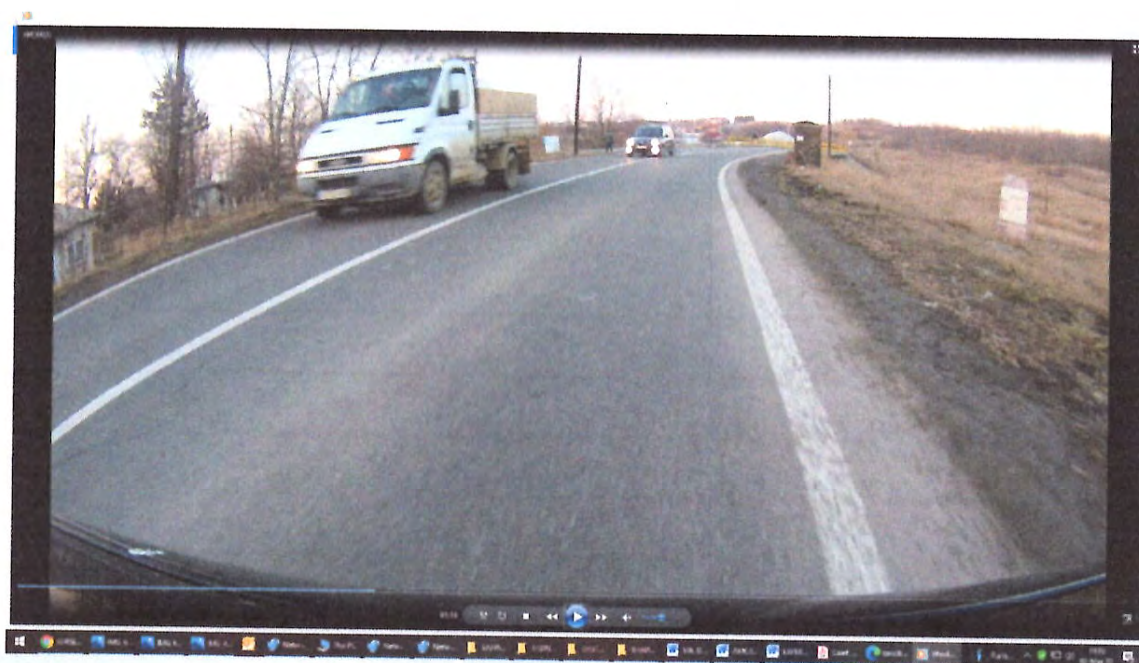


Zona de drum DN29A, zona km 35+200 degradari la nivelul imbracamintii rutiere pe suprafete extinse , gropi, zone cu fisuri si crapaturi pe diverse directii , denivelari longitudinale, tasari ale partii carosabile



Zona de drum DN29A, zona km 35+200 degradari la nivelul imbracamintii rutiere pe suprafete extinse , gropi, fisuri si crapaturi, crapatura longitudinala , denivelari longitudinale, tasari ale partii carosabile





Zona de drum DN29A, zona km 36+100 degradari la nivelul imbracamintii rutiere pe suprafete extinse, cu tasari si denivelari pe rampa podului peste paraul Intors





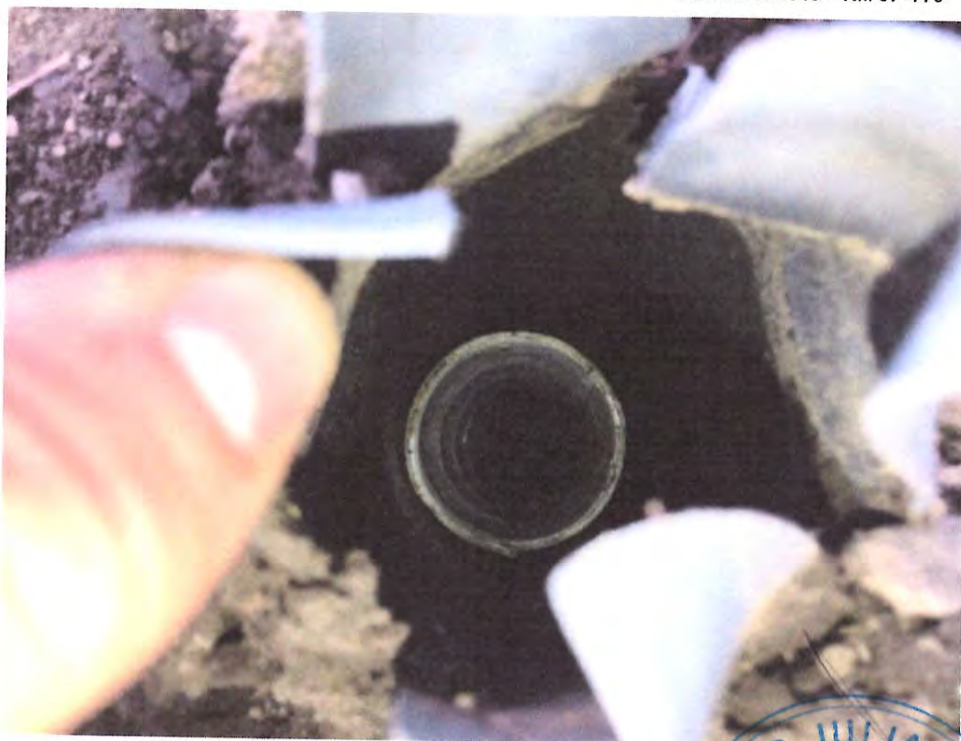


Zona de drum DN29A, zona km 36+100 degradari la nivelul imbracamintii rutiere pe suprafete extinse, cu tasari si denivelari pe rampa podului peste paraul Intors, zona de terasament refacuta necorespunzator



Umputuri refacute in zona rampei podului, fara o compactare corespunzatoare





Tub de dren degradat, nefunctional, din zona rampei podului , km 36+100



Tub de dren degradat, nefunctional, din zona rampei podului , km 36+100







Zona de drum DN29A, cu degradari la nivelul imbracamintii rutiere pe suprafete extinse , gropi, zone cu fisuri si crapaturi pe diverse directii



Zona de drum DN29A, zona km 37+000, cu degradari la nivelul imbracamintii rutiere pe suprafete extinse , gropi, zone cu fisuri si crapaturi pe diverse directii

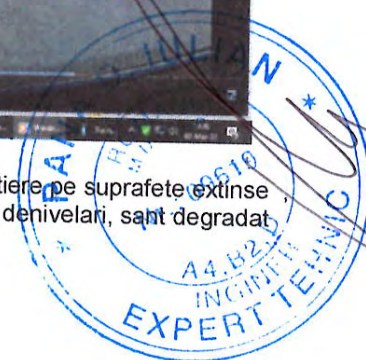




Zona de drum DN29A, zona km 37+100, cu degradari la nivelul imbracamintii rutiere pe suprafete extinse , gropi, zone cu fisuri si crapaturi pe diverse directii , tasari la margine, denivelari



Zona de drum DN29A, zona km 37+300, cu degradari la nivelul imbracamintii rutiere pe suprafete extinse , gropi, zone cu fisuri si crapaturi pe diverse directii , fiantari, tasari la margine, denivelari, sant degradat





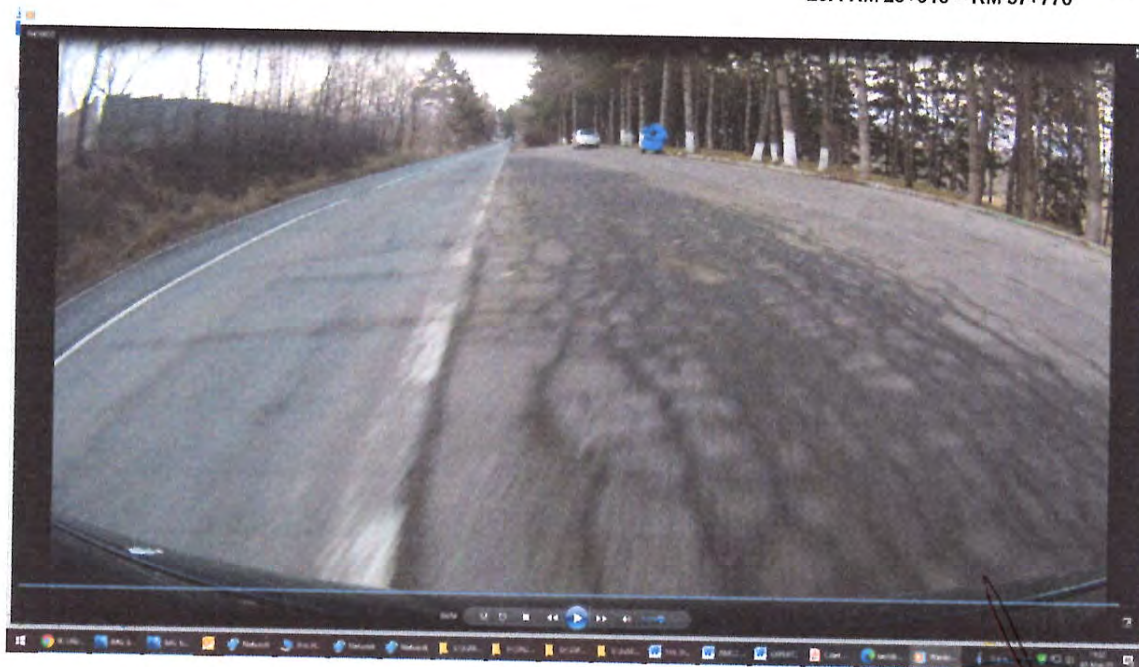


Zona de drum DN29A, zona km 37+500, cu degradari la nivelul imbracamintii rutiere pe suprafete extinse , gropi, zone cu fisuri si crapaturi pe diverse directii ,faiantari, tasari la margine, denivelari, sant përeat degradat



Zona de drum DN29A, zona km 37+600, cu degradari la nivelul imbracamintii rutiere pe suprafete extinse , gropi, zone cu fisuri si crapaturi pe diverse directii ,faiantari, tasari la margine, denivelari, sant përeat degradat





Zona de drum DN29A, zona km 37+700, cu degradari la nivelul imbracamintii rutiere pe suprafete extinse, gropi, zone cu fisuri si crapaturi pe diverse directii, faiantari, zona de parcare cu faiantari puternice.





**Exemplificare podete de scurgere existente degradate/colmatate**







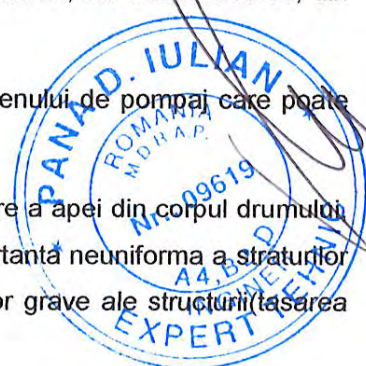




Conform exemplificarii situatiei existente cu imagini relevante si prin vizionarea traseului supus expertizei tehnice, au fost puse in evidenta defectiuni atat la nivelul suprafetei de rulare, defectiuni ale imbracamintei rutiere, defectiuni ale structurii rutiere precum si defectiuni ale complexului rutier.

Degradarile existente, reprezentate in principal de aparitia faiantarilor, tasari locale, fisuri pe directii multiple, crapaturi multiple in dalele existente, pelada pe suprafete extinse, au cauze diverse, din care cele mai importante sunt legate de:

- Actiunea traficului greu si intens are influenta in aparitia fenomenului de pompaj care poate produce in timp fisuri, tasari si rupturi in apropierea rosturilor;
- Structura prin grosimea insuficienta, drenarea necorespunzatoare a apei din corpul drumului, neasigurarea la inghet-dezghet si in special prin capacitatea portanta neuniforma a straturilor de fundatie si a terasamentelor, conduce la aparitia defectiunilor grave ale structurii (tasarea dalelor, faiantari si degradarea totala a dalelor)
- Calitatea materialelor utilizate la executia imbracamintilor din beton de ciment influenteaza in mod special aparitia suprafetelor exfoliate si a gropilor in cazul folosirii agregatelor gelive sau murdare, precum si a fisurilor si faiantarilor in cazul folosirii unui ciment necorespunzator;
- Conditiiile de exploatare prin regimul pluvial intens, ecartul termic mare si ciclurile repetate de inghet-dezghet, influenteaza aparitia unor defectiuni ale rosturilor, imbracamintei si structurii, durata de exploatare avand un rol hotarator de dezvoltarea defectiunilor;





- Lucrarile de intretinere neexecutate la timp sau realizate defectuos, in special cele privind colmatarea periodica a rosturilor, fisurilor si crapaturilor, influenteaza aparitia tuturor tipurilor de defectiuni.

Se constata in urma verificarilor din teren ca stratul asfaltic foarte subtire executat pe suprafata imbracamintii din beton rutier, prezinta degradari pe suprafete extinse, acestea fiind transmise din dala existenta din beton, in consecinta starea tehnica a drumului in conformitate cu Normativ CD 155-2001 este REA, , pentru toate caracteristicile drumului.

In concluzie starea tehnica actuala a drumului DN29A cuprins intre km 23+010 si km 37+770, fiind rea, este necesara interventia asupra acestuia cu lucrari de interventie, prin refacerea structurii rutiere sau ranforsarea structurii rutiere prin asternerea unei imbracamintii asfaltice in conformitatea cu Normativ AND 605-2016- Normativ privind mixturile asfaltice executate la cald-Condiții tehnice de proiectare, preparare și punere în operă a mixturilor asfaltice si a Normativului AND 547/2013 pentru prevenirea si remedierea defectiunilor la imbracamintile rutiere moderne, respectiv NP 111-04 si executia unei structuri rutiere noi pe zonele cu dale din beton tasate sau distruse in totalitate.

#### 4. SOLUTIILE DE REMEDIERE ADECVATE ASUPRA DRUMULUI

##### Solutii propuse de interventie asupra drumului

Avand in vedere starea tehnica actuala a drumului national DN29A intre km 23+010 – km 37+770, se vor lua masuri de interventie asupra structurii rutiere existente prin ranforsarea structurii rutiere cu straturi asfaltice in conformitatea cu Normativ AND 605-2016- Normativ privind mixturile asfaltice executate la cald-Condiții tehnice de proiectare, preparare și punere în operă a mixturilor asfaltice si a Normativului AND 547/2013 pentru prevenirea si remedierea defectiunilor la imbracamintile rutiere moderne , respectiv NP 111-04.

Grosimea straturilor asfaltice se realizeaza din doua sau mai multe straturi bituminoase si anume un strat de uzura tip MAS16 cu grosimea de minim 4 cm , strat de legatura de legatura cu grosimea de minim 6 cm, din beton asfaltic tip BAD22.4 si strat de baza tip AB31.5 cu grosimea de minim 8 cm, in conformitate cu normativ AND 605.

La alcatuirea imbracamintei bituminoase se pot folosi si solutii antifisura. In acest caz, grosimea minima a imbracamintei bituminoase trebuie sa indeplineasca conditiile prevazute in prescriptiile tehnice in vigoare.

Grosimea totala a straturilor bituminoase trebuie sa fie de :





- Minim 15 cm, atunci cand nu este prevazut strat antifisura, pentru drumuri din clasa tehnica I;
- Minim 12 cm, atunci cand nu este prevazut strat antifisura, pentru drumuri din clasele tehnice II....V;

Stratul de uzura poate fi executat pe un strat de legatura cu grosimea minima de 6 cm si un strat de mixtura asfaltica executata la cald pentru straturi de baza.

In cazurile in care indicele de degradare al imbracamintei existente, din beton de ciment este mai mare de 13( $ID > 13$ ), stratul antifisura poate fi realizat din piatra sparta mare sort 63-80 din piatra sparta amestec optimal.

Grosimea imbracamintei din beton de ciment, care va constitui strat de baza sau in unele cazuri strat de fundatie, in cazul structurii rutiere existente care urmeaza sa fie ranforsata cu straturi bituminoase sau pentru stabilirea duratei de viata reziduala a structurii rutiere rigide existente, se stabileste atat pe baza documentatiilor existente, cat si pe baza de sondaje conform studiului geotehnic intocmit.

### **Traseul in plan**

In plan traseul drumului national DN29A cuprins intre km 23+010 – km 37+770, se recomanda sa nu fie afectat de lucrarile de interventie la nivelul structurii rutiere, a sistemului de scurgere al apelor pluviale, lucrarile de modernizare si reabilitare sa fie executate pe cat posibil pe amplasamentul actual al drumului national DN29A.

### **Traseul in profil longitudinal**

In profil longitudinal, linia rosie se va corecta numai prin modificarea cotelor ca urmare a straturilor ce va asigura ranforsarea/consolidarea drumului prin asternerea straturilor asfaltice de ranforsare, fiind necesar sa se asigure un pas de proiectare adecvat clasei tehnice a drumului respectiv IV in conformitate cu STAS 863-85.

### **Profilul transversal**

Profilul transversal al drumului national DN29A, va pastra cu latimea partii carosabile de minim 7.0m la care se adauga supralargirea din curbe in conformitatea cu STAS 863-86 si acostamente cu latimea de minim 1.0 m, care se vor consolida si completa cu aport de piatra sparta pana la cota superioara a stratului de uzura executat. Se vor asigura pantele transversale corespunzatoare in concordanta cu normativele de proiectare (STAS 863-85-Elemente geometrice ale traseelor) astfel incat sa fie asigurata scurgerea apelor de pe carosabil catre sistemul de scurgerea apelor.

### **Structura rutiera**

In vederea remedierii degradarilor constatare la nivelul structurii rutiere existente a sectorului de drum national DN29A, supus expertizei tehnice, pentru aducerea sectorului de drum la parametrii





functionali corespunzatori reglementarilor in vigoare si corespunzator clasei tehnice a drumului, se vor recomanda in cadrul expertizei doua variante de refacere/ranforsare a structurii rutiere.

La stabilirea solutiilor de modernizare si remediere a dregadarilor identificate la structura rutiera, se va tine cont de prevederile Normativ PD 177/2001, Normativ AND 571-2002 si Normativ NP 111-04 Normativ pentru dimensionarea straturilor de baza din beton de ciment ale structurilor rutiere.

Clasa de trafic pentru anul 2037 pentru acest drum transmisa de Beneficiar este trafic **greu (1-3 m.o.s)**, iar perioada de perspectiva va fi de minim 15 ani.

Evaluarea se bazează în cazul structurilor semirigide, respectiv structurilor suple, cu strat de baza mixtura asfaltica, pe îndeplinirea concomitentă a următoarelor criterii privind comportarea sub acțiunea traficului:

- deformația specifică de întindere admisibilă la baza straturilor bituminoase;
- criteriul tensiunii de întindere admisibile la baza straturilor din agregate naturale stabilizate cu lianti hidraulici sau puzzolanici
- deformația specifică de compresiune admisibilă la nivelul patului drumului.

#### Criteriul deformației specifice de întindere admisibile la baza straturilor bituminoase

Criteriul deformației 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 deformație la baza acestora.

$$N_{adm} = 4,27 \times 10^8 \times \varepsilon_r^{-3,97} \quad (\text{m.o.s.}) \text{ pentru } N_c > 1 \text{ m.o.s.}$$

$$N_{adm} = 24,5 \times 10^8 \times \varepsilon_r^{-3,97} \quad (\text{m.o.s.}) \text{ pentru } N_c < 1 \text{ m.o.s.}$$

în care:

$\varepsilon_r$  = deformația radială la baza straturilor bituminoase (în microdeformații)

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

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

$$\sigma_r \leq \sigma_{adm}$$

unde:





$\sigma_r$  tensiunea orizontala de întindere la baza straturilor stabilizate, calculata cu programul CALDEROM 2000;

$\sigma_{radm}$  tensiunea de întindere admisibila:

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

#### Criteriul deformației specifice verticale admisibile la nivelul pământului de fundare

Criteriul deformației specifice verticale admisibile la nivelul pământului de fundare este respectat dacă este îndeplinită condiția :

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

unde :

$\varepsilon_z$  este deformația specifică verticală de compresiune la nivelul pământului de fundare, în microdeformații;

$\varepsilon_{z adm}$  - deformația specifică verticală admisibilă la nivelul pământului de fundare, în microdeformații, conform relației :

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

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

Pentru **structurile cu strat de baza din beton de ciment**, dimensionarea se va realiza în conformitatea cu **Normativ NP 111-04-pentru dimensionarea straturilor de baza din beton de ciment ale structurilor rutiere** cu perioada de perspectiva de 30 ani.

Structurile rutiere rigide cu strat de baza din beton de ciment sunt alcatuite din

- Imbracaminte bituminoasa in doua sau mai multe straturi asfaltice
- Strat de baza din beton de ciment
- Strat sau straturi de fundatie.

Evaluarea se bazează pe îndeplinirea urmatorului criteriu privind comportarea sub acțiunea traficului:

- **Criteriul tensiunii de întindere admisibilă a betonului de ciment din stratul de baza** este respectat dacă este respectata inegalitatea urmatoare:

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

unde:  $\sigma_r$  este tensiunea la întindere orizontala la partea inferioara a stratului de baza a betonului de ciment;

$\sigma_{adm}$  tensiunea la întindere admisibilă a betonului de ciment din dale, care se determină cu relația:

$$\sigma_{radm} = 0,45 k_s R_b N_c^b \text{ MPa}$$

în care:



- $k_s$  coeficient care ține seama de eterogenitățile locale de portanță a stratului de fundație;
- $R_B$  rezistența la întindere prin despicare a betonului de ciment;
- $N_c$  traficul de calcul
- $b$  exponent al expresiei legii de oboseală, în funcție de clasa betonului de ciment

La stabilirea soluțiilor de reabilitare s-a ținut cont de următoarele elemente:

- grosimile minime constructive ale diferitelor straturi rutiere
- tipul climateric în care se găsește localitatea.
- Starea de degradare a stratului suport din beton de ciment

### **Dimensionare structura rutiera**

Dimensionarea structurii rutiere supte 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-dezghet

#### **A. Stabilirea traficului de calcul**

Este foarte important la stabilirea traficului de calcul să se cunoască tipul de structură rutieră propus, respectiv structura rutieră supla sau structura rutieră rigidă.

Diferența dintre cele două structuri o reprezintă durata de viață normată, maximum 15 ani pentru structuri rutiere supte și 30 de ani pentru cele rigide.

Stabilirea traficului de calcul se face în funcție de prevederile Normativului AND 584/2012 – Normativ pentru determinarea traficului de calcul pentru proiectarea drumurilor din punct de vedere al capacității portante și al capacității de circulație.

Traficul de calcul se exprimă în milioane de osii standard de 115 kN (m.o.s.) și se stabilește pe baza structurii traficului mediu zilnic anual în posturile de recenzie aferente drumului, cu relația:

$$N_c = 365 \times 10^{-6} C_{rt} \times 0.5 \sum_{k=1}^5 (MZA_{s,i} + MZA_{s,i+1}) \times t_{.i} \quad (\text{m.o.s.}) \quad (1), \text{ în care:}$$

$N_c$  - traficul de calcul;

**365** – numărul de zile calendaristice într-un an;





$MZA_{s,i}$ ,  $MZA_{s,i+1}$  = intensitatea medie zilnica anuala a traficului, exprimata in osii standarde de 115kN/24 ore, la inceputul si la sfarsitu perioadei  $t_i$  de prognoza.

$c_{rt}$  - coeficientul de repartitie transversala, pe benzi de circulatie si anume:

- drum cu o singura banda de circulatie  $c_{rt} = 1,00$ ;
- drum cu doua si trei benzi de circulatie  $c_{rt} = 0,50$ ;
- drum cu patru sau mai multe benzi de circulatie  $c_{rt} = 0,45$ ;

$t_i$  – durata perioadei  $i$  de prognoza;

La alcatuirea si dimensionarea structurilor rutiere pentru drumuri publice, se ia in considerare traficul exprimat in milioane osii standard ( m.o.s.) cu greutatea pe osie de 115 kN, care vor circula pe artera rutiera.

**Clase de trafic pentru drumuri (perioada de perspectiva 10ani)**

TRAFIC DRUMURI OSII 115KN, CONFORM CD 155-2001	
Clase de trafic	Volum de trafic $N_c$ (m.o.s.)
1	2
Exceptional	3,0.....10,0
<b>Foarte greu</b>	<b>1,0.....3,0</b>
<b>Greu</b>	<b>0.3.....1,0</b>
Mediu	0,1.....0,3
Usor	0.03.....0,1

Volumul de trafic de calcul a fost stabilit, conform "Normativului pentru determinarea traficului de calcul", indicativ AND 584-2012. Perioada de perspectivă este de 15 ani, 2022-2037. Calculele pentru determinarea traficului de calcul pentru dimensionarea sistemului rutier pentru drumul proiectat au considerat un profil transversal de 2 benzi de circulație pe sens, aplicându-se, astfel, coeficientul de repartiție transversală corespunzător fiind 0,50.

Biciclete, motocicletele	Autoturisme	Microbuze cu max 8+1 locuri	Autocamioane si autospeciale cu MTMA $\leq 3,5$ tone	Autocamioane si derivate cu doua axe	Autocamioane si derivate cu trei sau patru axe	Autovehicule articulate (tip TIR), remorchere cu trailer, vehicule cu peste 4 axe	Autobuze si autocare	Tractoare cu/fara remorca, vehicule speciale	Autocamioane cu 2,3 sau 4 axe, cu remorci (tren rutier)	Vehicule cu tractiune animala	Total vehicule
--------------------------	-------------	-----------------------------	--	--------------------------------------	--	---	----------------------	--	---	-------------------------------	----------------



70	1992	123	163	81	17	57	25	13	10	33	2584
----	------	-----	-----	----	----	----	----	----	----	----	------

DN 29A km 23+660-37+770

Biciclete, motocicletele	Autoturisme	Microbuze cu max 8+1 locuri	Autocamioane si autospeciale cu MTMA <=3,5 tone	Autocamioane si derivate cu doua axe	Autocamioane si derivate cu trei sau patru axe	Autovehicule articulate (tip TIR), remorchere cu trailer, vehicule cu peste 4 axe	Autobuze si autocare	Tractoare cu/fara remorca, vehicule speciale	Autocamioane cu 2,3 sau 4 axe, cu remorci (tren rutier)	Vehicule cu tractiune animala	Total vehicule
20	1387	171	184	151	195	214	83	8	43	26	2482

Traficul de calcul rezultat în urma datelor de trafic puse la dispozitie de catre Beneficiar, pentru perioada de perspectivă, sunt dupa cum urmeaza:

➤ **Tronson DN 29A între km 23+010 – km 23+660**

**Nc=0.42 m.o.s**

➤ **Tronson DN 29A între km 23+660 – km 37+770**

**Nc=1.72 m.o.s**

**B. Stabilirea capacității portante la nivelul patului drumului**

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

Se propune realizarea unui strat de formă de 20 cm din pământ stabilizat cu lianți hidraulici în situația în care pe unele sectoare este necesară executia unei structuri rutiere noi.

Tip climateric

Traseul drumului se încadrează în tip climateric I.

Regim hidrologic

Regimul hidrologic al drumului este 2b, corespunzător condițiilor 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, în profil mixt, debleu.

În aceste condiții, 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 în vederea ranforsării structurii rutiere existente sunt conforme cu prevederile cuprinse în normativ AND 550-199 (s-a ținut cont de grosimile minime ale straturilor bituminoase conform AND 605-2016 ) și sunt următoarele:

**Având în vedere valorile de trafic pe întreg tronsonul de drum național expertizat se va adopta traficul de calcul  $N_c=1.72$  m.o.s.**

➤ **Solutia 1a- structura rutiera rigida-ranforsare structura existenta**

- 4 cm strat uzura tip EB 16 rul 50/70 (MAS16)conform AND 605/2016 – SR EN 13108;
- 6 cm strat de legatura tip EB 22.4 leg 50/70(BAD 22.4) conform AND 605/2016 – SR EN 13108-1;
- 8 cm strat de baza tip AB 31.5 baza 50/70(AB31.5) conform AND 605/2016 – SR EN 13108-1 ;
- Geocompozit antifisura si strat de mixtura tip BA8 cu grosimea de 3 cm;
- Frezare strat asfaltic existent foarte subtire inclusiv pentru asigurarea unor abraziuni la nivelul dalei de beton;
- Asternerea unui strat de mixtura tip BA8 pentru reprofilare si asigurarea unei suprafete netede, cu grosimea de min 3 cm,
- Dala existenta din beton de ciment cu grosimea de 20 cm;
- strat existent de fundatie din balast cu grosimea între 30-50 cm

În vederea ranforsării îmbracamintei din beton de ciment a sectorului de drum național supus expertizei tehnice, pentru aducerea sectorului de drum la parametrii funcționali corespunzători reglementarilor în vigoare și corespunzător clasei tehnice a drumului, se vor executa următoarele lucrări pregătitoare după cum urmează:

- Frezarea stratului asfaltic existent pe toată grosimea;
- Curățarea suprafeței frezate;
- Suflarea cu jet de aer sub presiune pentru curățarea rosturilor existente;
- Crearea rosturilor de dilatație cu lățimea de minim 10 cm, poziționate la distanțe de maxim 60 .00 între acestea;
- Colmatarea rosturilor cu mastic bituminos;
- Amorsarea suprafeței suport cu emulsie cationică min 0.9 kg/mp;





- Asternerea unui strat de mixtura tip BA8, cu grosimea de 3 cm, pentru reprofilare si asigurarea unei suprafete netede, in vederea pozarii geocompozitului antifisura;

➤ **Solutia 1b - structura rutiera rigida- structura rutiera noua pe sectoarele cu dale degradate ce se vor inlocui**

- 4 cm strat uzura tip EB 16 rul 50/70 (MAS16)conform AND 605/2016 – SR EN 13108;
- 6 cm strat de legatura tip EB 22.4 leg 50/70(BAD 22.4) conform AND 605/2016 – SR EN 13108-1;
- 8 cm strat de baza tip AB 31.5 baza 50/70(AB31.5) conform AND 605/2016 – SR EN 13108-1 ;
- Geocompozit antifisura ;
- strat din beton de ciment rutier BcR 4.5 cu grosimea de minim 20 cm ;
- strat de nisip 2 cm si folie din polietilena;
- 30 cm strat de fundatie din balast conform SR EN 13242 si STAS 6400 / 84;
- 15 cm strat de forma din balast conform SR EN 13242 si STAS 6400 / 84;
- Extraexcavatie teren slab de fundare pe o adancime de minim 30-50 cm si inlocuire cu blocaj din piatra sau executie perna din balast ranforsat cu geogrilile(pe sectoarele cu tasari si denivelari);

➤ **Solutia 2- structura rutiera noua supla**

- 4 cm strat uzura tip EB 16 rul 50/70 (MAS16)conform AND 605/2016 – SR EN 13108;
- 6 cm strat de legatura tip EB 22.4 leg 50/70(BAD 22.4) conform AND 605/2016 – SR EN 13108-1;
- 8 cm strat de baza tip AB 31.5 baza 50/70(AB31.5) conform AND 605/2016 – SR EN 13108-1 ;
- Min 20 cm strat de fundatie din piatra sparta amestec optimal conform SR EN 13242 si STAS 6400 / 84;
- 15 cm strat de fundatie din piatra sparta amestec optimal pentru preluare, reprofilare si inchidere strat inferior conform SR EN 13242 si STAS 6400 / 84;





- Detensionarea dalelor existente ca strat inferior de fundatie(dimensinea maxima de 300 mm);

In cadrul expertizei tehnice , tinand cont de conditiile locale din amplasament , de clasa de trafic foarte greu, se recomanda adoptarea Solutiei 1a pentru ranforsarea DN29A km 23+010 – km 37+770 prin asternerea straturilor asfaltice si aplicarea unui geocompozit antifisura respectiv Solutia 1b pentru zonele pe care dalelele din beton sunt degradate sau sunt tasate si necesita refacerea acestora, dar Beneficiarul poate adopta oricare din solutiile recomandate.

Calculul s-au efectuat cu programul CALDEROM 2000. Au fost stabilite următoarele componente ale deformației efortului specific:

#### Calcul CALDEROM

#### Caracteristicile de deformabilitate ale materialelor rutiere

Denumire material strat rutier	Solutia 1a			Solutia 1b			Solutia 2		
	Grosime h (cm.)	E MPa	$\mu$	Grosime h (cm.)	E MPa	$\mu$	Grosime h (cm.)	E MPa	$\mu$
MAS 16	4	3600	0.35	4	3600	0.35	4	3600	0.35
BAD 22.4	6	3000	0.35	6	3000	0.35	6	3000	0.35
AB 31.5	8	5000	0.35	8	5000	0.35	8	5000	0.35
Strat beton din de ciment	20	15000	0.15	20	15000	0.15	-	-	-
Piatră spartă	-	-	-	-	-	-	35	400	0.27
Balast	30	247	0.27	30	247	0.27	-	-	-
Strat beton din de	-	-	-	-	-	-	<b>20</b>	<b>700</b>	<b>0.27</b>



ciment existent detensionat									
Pamant de fundare/strat de forma din pamant stabilizat cu lianti	$\infty$	70	0.27	$\infty$	90	0.27	$\infty$	70	0.27

**DRUM: DN29A****Sector omogen: RANFORSARE STRUCTURA RUTIERA - SOLUTIA 1a**

Parametrii problemei sunt

Sarcina..... 57.50 kN

Presiunea pneului 0.625 MPa

Raza cercului 17.11 cm

Stratul 1: Modulul 3231. MPa, Coeficientul Poisson .350, Grosimea 10.00 cm

Stratul 2: Modulul 5000. MPa, Coeficientul Poisson .350, Grosimea 8.00 cm

Stratul 3: Modulul 15000. MPa, Coeficientul Poisson .150, Grosimea 20.00 cm

Stratul 4: Modulul 247. MPa, Coeficientul Poisson .270, Grosimea 30.00 cm

Stratul 5: Modulul 70. MPa, Coeficientul Poisson .270 si e semifinit

**REZULTATE: EFORT DEFORMATIE DEFORMATIE**

R	Z	RADIAL	RADIALA	VERTICALA
cm	cm	MPa	microdef	microdef
.0	-18.00	-.291E+00	-.948E+01	-.403E+02
.0	18.00	-.239E+00	-.948E+01	-.222E+02
.0	-38.00	<b>.615E+00</b>	.351E+02	-.137E+02
.0	38.00	.398E-02	.351E+02	-.950E+02
.0	-68.00	.104E-01	.407E+02	-.595E+02
.0	68.00	.538E-03	.407E+02	-.134E+03

Pentru structura rutieră rigidă tensiunea orizontală de întindere,  $\sigma_r$  la baza stratului din beton de ciment s-a obținut valoarea  **$\sigma_r = 0,61\text{Mpa}$**

Ca urmare,

$$\sigma_{r\text{ adm}} = 0,45 \times 1/1,1 \times 2.50 \times 1.72^{-1/15} = 1,081\text{Mpa}$$



$$\sigma_r \leq \sigma_{r adm}$$

**În concluzie, structura rutieră propusă verifică criteriul de dimensionare.**

## DRUM: DN29A

### Sector omogen: RANFORSARE STRUCTURA RUTIERA - SOLUTIA 1b

Parametrii problemei sunt

Sarcina..... 57.50 kN  
Presiunea pneului 0.625 MPa  
Raza cercului 17.11 cm

Stratul 1: Modulul 3231. MPa, Coeficientul Poisson .350, Grosimea 10.00 cm  
Stratul 2: Modulul 5000. MPa, Coeficientul Poisson .350, Grosimea 8.00 cm  
Stratul 3: Modulul 15000. MPa, Coeficientul Poisson .150, Grosimea 20.00 cm  
Stratul 4: Modulul 247. MPa, Coeficientul Poisson .270, Grosimea 30.00 cm  
Stratul 5: Modulul 90. MPa, Coeficientul Poisson .270 si e semifinit

#### REZULTATE: EFORT DEFORMATIE DEFORMATIE

R	Z	RADIAL	RADIALA	VERTICALA
cm	cm	MPa	microdef	microdef
.0	-18.00	-.288E+00	-.898E+01	-.409E+02
.0	18.00	-.230E+00	-.898E+01	-.224E+02
.0	-38.00	<b>.598E+00</b>	.341E+02	-.135E+02
.0	38.00	.316E-02	.341E+02	-.986E+02
.0	-68.00	.833E-02	.359E+02	-.598E+02
.0	68.00	.617E-03	.359E+02	-.118E+03

Pentru structura rutieră rigidă tensiunea orizontală de întindere, or la baza stratului din beton de ciment s-a obținut valoarea  $\sigma_r = 0,59\text{Mpa}$

Ca urmare,

$$\sigma_{r adm} = 0,45 \times 1/1,1 \times 2.80 \times 1.72^{-1/15} = 1,21\text{Mpa}$$

$$\sigma_r \leq \sigma_{r adm}$$

**În concluzie, structura rutieră propusă verifică criteriul de dimensionare.**

## DRUM: DN29A





**Sector omogen: STRUCTURA RUTIERA NOUA – Solutia 2**

Parametrii problemei sunt

Sarcina..... 57.50 kN

Presiunea pneului 0.625 MPa

Raza cercului 17.11 cm

Stratul 1: Modulul 3231. MPa, Coeficientul Poisson .350, Grosimea 10.00 cm

Stratul 2: Modulul 5000. MPa, Coeficientul Poisson .350, Grosimea 8.00 cm

Stratul 3: Modulul 400. MPa, Coeficientul Poisson .270, Grosimea 35.00 cm

Stratul 4: Modulul 700. MPa, Coeficientul Poisson .270, Grosimea 20.00 cm

Stratul 5: Modulul 247. MPa, Coeficientul Poisson .270 si e semifinit

**REZULTATE: EFORT DEFORMATIE DEFORMATIE**

R	Z	RADIAL	RADIALA	VERTICALA
cm	cm	MPa	microdef	microdef
.0	-18.00	.850E+00	.123E+03	-.156E+03
.0	18.00	-.264E-03	.123E+03	-.458E+03
.0	-53.00	-.373E-02	.284E+02	-.125E+03
.0	53.00	.796E-02	.284E+02	-.807E+02
.0	-73.00	.270E-01	.389E+02	-.607E+02
.0	73.00	.283E-02	.389E+02	-.119E+03

Criteriul	Parametrul	VALORI
Criteriul deformației specifice de întindere admisibilă la baza straturilor bituminoase $RDO \leq RDO_{adm}$	$\epsilon_r$ , microdef.	123
	RDO	0.79
	$RDO_{adm}$	0.90
Criteriul tensiunii de întindere admisibilă la baza straturilor din agregate naturale stabilizate cu ciment $\sigma_r \leq \sigma_{adm}$	$\sigma_r$ , MPa	-
	$\sigma_{adm}$ , MPa	-





Criteriul deformației specifice verticale admisibile la nivelul patului de fundare $\epsilon_z \leq \epsilon_{zadm}$	$\epsilon_z$ , microdef.	<b>119</b>
	$\epsilon_{zadm}$ , microdef.	<b>284</b>

Din tabelul de mai sus se poate observa că structura rutiera propusa sunt sub valorile admisibile deci verifică criteriile impuse de metoda de dimensionare sub acțiunea traficului.

#### D. Verificarea la îngheț – dezgheț a structurii rutiere propuse

Verificarea la îngheț – dezgheț a structurilor rutiere propuse s-a efectuat în conformitate cu prevederile STAS 1709/1 – 90 și STAS 1709/2 – 90.

Se consideră că o structură rutieră este rezistentă la acțiunea fenomenului de îngheț – dezgheț dacă gradul de asigurare la pătrunderea înghețului în complexul rutier (k) este:

$K > 0,30$  – pentru structura rutieră rigidă

$K > 0,50$  – pentru structura rutieră supla  $H > 15$  cm strat asfaltic și fără strat stabilizat cu lianți hidraulici

Gradul de asigurare la pătrunderea înghețului în complexul rutier este:

$$K = H_e / Z_{cr}$$

unde:  $H_e$  - grosimea echivalentă de calcul;

$Z_{cr}$  - adâncimea de îngheț în complexul rutier este:

$$Z_{cr} = Z + (H_{SR} - H_e), \text{ cu}$$

$Z$  - adâncimea de îngheț în pământul de fundație. Conform STAS 1709 – 1, valoarea acestui indicator este 90cm.

Modul în care structura rutieră propusă este asigurată la acțiunea fenomenului de îngheț – dezgheț este prezentat în tabelul de mai jos.

Parametri de calcul	Structura rutieră <b>Solutia 1a</b>	Structura rutieră <b>Solutia 1b</b>	Structura rutieră <b>Solutia 2</b>
$H_e$	42.60	54.60	68.85
$Z_{cr} = Z + (H_{SR} - H_e)$	125.40	128.40	134.15
$k$	0.33	0.42	0.51
$K_{adm}$	0,30	0,30	0.50
Criteriul de verificare $K_{adm} \leq K$	<b>verifică</b>	<b>verifică</b>	<b>verifica</b>





Conform datelor centralizate în tabelul de mai sus, structurile rutiere propuse rezistă la acțiunea fenomenului de îngheț-dezghet .

La stabilirea soluțiilor de reabilitare s-a ținut cont de următoarele elemente:

- grosimile minime constructive ale diferitelor straturi rutiere;
- tipul climateric în care se găsește drumul;
- Starea de degradare a drumului

### **Acostamentele**

Acostamentele existente ale drumului național DN29A , cu lățime de min 2x1.0 m, se vor amenaja prin aducerea la nivel cu piatra spartă până la cota stratului de uzură, cu grosimea de minim 20 cm și panta transversală de 4.% spre exterior sau se vor impermeabiliza cu mixtura asfaltică acolo unde se produc infiltrații de apă în structura rutieră a drumului, în special pe zonele de debleu.

### **Lucrări De Consolidări**

*Defecte și cauze ale degradărilor:*

- podete care nu au asigurată scurgere mențin apă în fundația drumului km 24+284, 24+600, 24+676, 24+900,
- zid de sprijin deteriorat km 29+840-km 29+900 se va reface în totalitate
- în partea dreaptă cedarea acostamentului km 29+800-km-30+500 se va realiza un zid de sprijin pe piloni cu lungimea de min 20m și diametrul 1.0-1.2m.
- 35+100-35+250 se va realiza zid de sprijin din gabioane care să permită drenarea apei
- sistem de drenaj nefuncțional atât cel de colectarea apei de suprafață cât și sistemul de drenaj de adâncime.

*Lucrări necesare de consolidare:*

- asigurarea scurgerii apelor în toate podetele curățarea santurilor reface zonele degradate ale acestora.
- reface în totalitate a zidului de sprijin de la km 29+840-30+010 din beton de greutate h max 2.5m
- reabilitarea sistemelor de drenaj pe toată lungimea tronsonului analizat

Soluțiile de intervenție propuse în prezentul studiu au în vedere eliminarea cauzelor care au condus la degradările existente, prevenirea declanșării unor fenomene de pierdere a stabilității și/sau tasări în corpul drumului, respectiv consolidarea și reabilitarea întregii zone





În așa fel încât circulația pe amplasament să se desfășoare în condiții de maximă siguranță. În urma analizei de stabilitate, amplasamentul studiat prezintă o serie de alunecări, cedări de terasament active datorate în special diferenței de nivel, stagnării apei în corpul drumului și ale infiltrațiilor de la baza rambleului; infiltrația apei din precipitații favorizează scăderea considerabilă a parametrilor rezistenței la forfecare până la valori reziduale. Suplimentar, s-au realizat analize de stabilitate utilizând soluții de consolidare în ipoteza cea mai defavorabilă pentru profilul litologic 1 și 2 - km 29+900 - 30+500.

În prezentul studiu se recomandă utilizarea următoarelor soluții de intervenție: zid de sprijin elastic fundat pe piloți din beton armat, piloți cu interspații rigidizați la partea superioară cu o grindă de coronament din beton armat. O atenție sporită se va acorda implementării unor sisteme de colectare și evacuare a apelor meteorice. Acestea pot fi de tip rigole dreptunghiulare, drenuri de suprafață sau adâncime.

În cazul profilului 3 - km 35+100 - 35+250 nu s-a identificat un risc de pierdere a stabilității dar au fost observate degradări în urmă cedărilor locale ale terasamentului. În această situație se recomandă refacerea terasamentului și implementarea unui sistem eficient pentru preluarea apelor, sau zid de sprijin din gabioane care să permită trecerea și drenarea apelor fără afectarea structurii drumului.

Lucrarile de consolidare vor fi aplicate în conformitate cu expertiza tehnică pentru cerința Af.

### **Scurgerea apelor**

Beneficiarul va lua măsuri în vederea împiedicării patrunderii apelor în corpul drumului, prin asigurarea scurgerii apelor în lungul drumului prin amenajarea corespunzătoare a sistemului de scurgere existent, decolmatarea santurilor existente și repararea pe zona celor pereate, decolmatarea podetelor, repararea acestora sau înlocuirea cu podete noi și executia unor santuri noi pereate în zonele cu defectiuni majore ale sistemului de scurgere al apelor. Continuizarea santurilor/rigolelor de scurgere în dreptul intersecțiilor cu drumurile laterale se va realiza prin executia de podete tubulare cu diametrul de 600 mm sau prin rigole acoperite carosabile.

Acolo unde situația o impune, în special în zonele de debleu, se vor executa drenuri longitudinale noi acolo unde cele existente sunt colmatate sau drenuri transversale, pentru preluarea apelor din infiltrațiile subterane cu asigurarea descărcării în camine de vizitare și apoi către emisarii naturali.

Pe sectorul de început al sectorului expertizat între Km 23+010- km 23+500, sector de drum aflat în zona inundabilă a raului Siret, se recomandă ca taluzul drumului național pe ambele părți să fie pereat până la nivelul acostamentului, cu strat din beton C25/30 cu grosimea de



minim 20 cm(asezat pe un strat drenant din balast min 10 cm si geotextil) , pereu care care va sprijini la baza pe o grinda din beton C25/30 cu sectiunea de 50x80 cm, fiind asigurate barbacane din 5 in 5 m pentru asigurarea scurgerii apelor ce se infiltreaza in teresamanetul drumului.

Pentru realizarea lucrarilor de betoane, se va adopta clasa betoanelor in functie de clase de expunere a fiecarei lucrari in parte, conform prevederilor „Normativului pentru producerea betonului si executarea lucrarilor din beton, beton armat si beton precomprimat Indicativ NE 012/1-2007”

### ***Siguranta circulatiei***

Pe sectorul de drum ce se va moderniza daca va fi cazul se vor monta indicatoare rutiere daca acestea lipsesc si se vor executa marcaje longitudinale si transversale in conformitatea cu STAS 18148/1-7.

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 și 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.

Este necesar ca Beneficiarul, DRDP Iasi, sa **analizeze situatia parapetilor de protectie si acolo unde este necesar sa amplaseze parapet de siguranta cu nivel de protectie corespunzator** in conformitate cu Normativ AND 593/2012 – Normativ pentru sisteme de protectie pentru siguranta circulatiei pe drumuri, poduri si autostrazi.

### ***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 reseaua de drum se va urmări în permanentă ca prin soluțiile recomandate să se realizeze siguranța în exploatare a lucrărilor, obiectiv prioritar în activitatea de administrare a rețelei de drumuri.

Astfel, noile tipuri de îmbracaminti bituminoase asigură îmbunătățirea caracteristicilor de suprafață prin:

- îmbunătățirea caracteristicilor de rugozitate suprafeței ( HS )
- îmbunătățirea caracteristicilor de planeitate ( IRI )
- asigurarea unui strat de uzură cu caracteristici de impermeabilitate, pentru protecția structurii rutiere la infiltrația apelor pluviale.
- sporirea capacității portante la nivelul sistemului rutier;

La modernizare se recomandă utilizarea numai a materialelor agrementate tehnic și cu termene de garanție care să se încadreze în durata de viață estimată.

Toate utilitățile ce se găsesc sau traversează ampriza drumului național, vor fi protejate corespunzător, pentru înlăturarea oricăror posibilități de accident.

***Managementul traficului și siguranța circulației în timpul execuției lucrărilor***

Lucrările de refacere a drumului se vor executa sub circulație, pe tronșoane bine determinate în concordanță cu tehnologiile de execuție și natura intervențiilor.

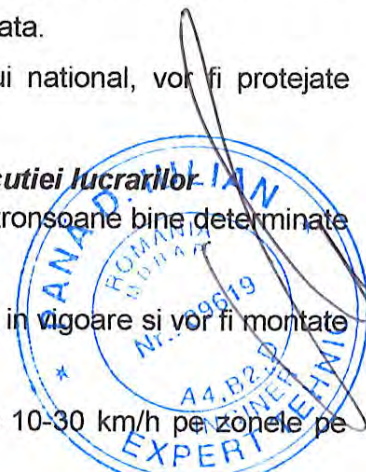
În acest sens lucrările vor fi semnalizate conform legislației rutiere în vigoare și vor fi montate semafoare la capetele zonelor de intervenție.

Pe timpul execuției lucrărilor se va institui restricție de viteză de 10-30 km/h pe zonele pe care se intervine la sistemul rutier.

Pe timpul execuției lucrărilor se vor folosi piloni de circulație sau semnalizări moderne acustice și luminoase.

## **5. PRINCIPALELE MASURI DE PROTECTIA MEDIULUI**

La proiectarea, execuția și exploatarea lucrărilor ce fac obiectul prezentei expertize se vor respecta toate prevederile legislației și reglementărilor în vigoare din domeniul protecției mediului, în vederea reducerii surselor de poluanți și protecției factorilor de mediu, dintre care se va pune accentul pe următoarele principale surse și factori specifici amplasamentului și lucrărilor:





- Protecția calității apelor se va asigura prin următoarele principale măsuri:
  - realizarea sistemului de colectare a apelor pluviale pe toată lungimea drumului și evacuarea spre emisarii naturali;
  - refacerea imbracamintii asfaltice continue pe toată suprafața carosabilă a drumului, care va asigura o bună curățare a acesteia de eventualele căderi de agregate din autovehicule sau de aluviuni și reducerea riscului de antrenare a acestora în apă ;
- Protecția calității aerului se va asigura prin următoarele principale măsuri:
  - refacerea imbracamintii asfaltice cu o suprafață netedă și continuă care va asigura o bună curățare a acesteia și reducerea riscului de antrenare a prafului în aer prin antrenarea de către roți și prin acțiunea vântului;
  - eliminarea gropilor și denivelărilor actuale de pe platforma drumului prin refacerea imbracamintii care va conduce la îmbunătățirea circulației rutiere și manevrelor autovehiculelor , cu efecte în reducerea noxelor rezultate din arderea carburanților;
- Protecția calității solului se va îmbunătăți prin modificarea structurii existente degradate producătoare de surse de poluare, cu o structură nouă uniformă și stabilă.
- Gospodărirea deșeurilor generate pe amplasament
  - sursele de deșeuri rezultate din execuția lucrărilor sunt deșeuri inerte (piatră , pământ , resturi și sparturi de beton, mixturi asfaltice frezate). Toate deșeurile neutilizabile se transportă de către constructor la groapa de moloz autorizată.
  - deșeurile rezultate din operațiunile de exploatare adiacente drumului, se vor curăța de pe suprafețele reabilite și se vor depozita în locurile autorizate, prin grija operatorilor sau a beneficiarului, așa după cum se va conveni.

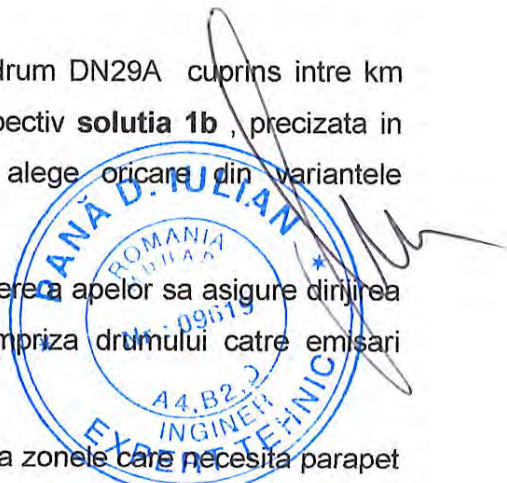
## 6. CONCLUZII ȘI RECOMANDĂRI

- ✓ Lucrările de intervenție asupra structurii existente din beton de ciment, vor fi realizate pe baza unui proiect tehnic de execuție, în conformitate cu legislația în vigoare și a temei de proiectare din partea Beneficiarului;
- ✓ Documentația de proiectare va trebui să detalieze soluțiile tehnice, să respecte normativele tehnice de specialitate astfel soluțiile propuse să satisfacă cerințele legii 177/2015 pentru modificarea și completarea Legii 10/1995 privind calitatea în construcții;
- ✓ Prin executarea lucrărilor de intervenție ce fac obiectul prezentei expertize tehnice, se va asigura îmbunătățirea condițiilor de transport și siguranță a circulației rutiere și



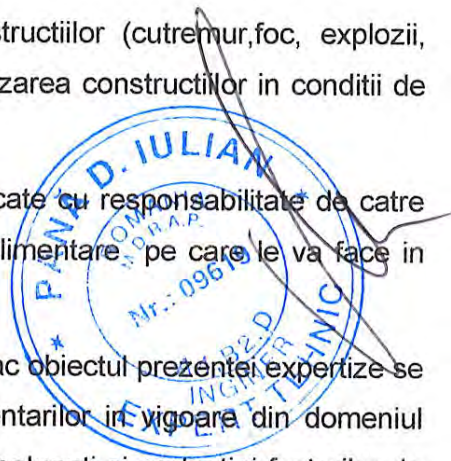


- aducerea sectorului de drum la parametrii functionali corespunzatori reglementarilor in vigoare prin cresterea capacitatii portante corespunzatoare clasei de trafic foarte greu;
- ✓ Lucrarile de interventie vor fi realizate pe ampriza existenta a drumului national, inclusiv interventia asupra sistemului de 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;
  - ✓ Starea de degradare actuala a drumului , impune o interventie de reparatie a intregului tronson de drum, prin ranforsare a imbracamintei existente din beton de ciment prin asternerea de straturi asfaltice in conformitate cu Normativ AND 605-2016;
  - ✓ Se va asigura latimea minima a partii carosabile in conformitate cu normativele in vigoare;
  - ✓ Se recomanda pentru ranforsarea tronsonului de drum DN29A cuprins intre km 23+010 – km 37+770, **solutia 1a** de interventie respectiv **solutia 1b** , precizata in cadrul expertizei tehnice dar beneficiarul poate alege oricare din variantele recomandate ;
  - ✓ Se va proiecta linia rosie astfel incat sistemul de scurgerea apelor sa asigure dirijarea spre punctele de minim si indepartarea apei din ampriza drumului catre emisari naturali;
  - ✓ Este necesar ca Beneficiarul, DRDP Iasi, sa stabileasca zonele care necesita parapet de protectie si sa amplaseze parapet de siguranta cu nivel de protectie corespunzator in conformitate cu Normativ AND 593/2012 – Normativ pentru sisteme de protectie pentru siguranta circulatiei pe drumuri, poduri si autostrazi;
  - ✓ 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 și 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;





- ✓ **Lucrările de reparatii capitale** aferente drumului national DN29A, sunt cele care se executa periodic in scopul compensarii totale a uzurii fizice si morale sau a ridicarii caracteristicilor tehnice drumurilor, **se vor realiza conform Normativului AND 554/2002 ,conform Anexei 2, capitolul E, avand indicativul 120 si 121, completat cu lucrarile specifice amplasamentului privind scurgerea apelor si protectia taluzelor, acestea din urma mai ales dupa precipitatii abundente(indicativ 101.2.2, 101.2.3 etc);**
- ✓ Lucrarile de interventie la sectorul de drum supus expertizei tehnice vor duce la imbunatatirea conditiilor tehnice de circulatie pe sectorul de drum expertizat 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"
- ✓ **Lucrarile de reparatii capitale aferente drumului national DN29A, sunt estimate a se executa intr-o perioada de 24 luni;**
- ✓ Urmarirea extinsă se efectueaza in cazuri deosebite privind siguranta si durabilitatea constructiilor cum ar fi:
  - deteriorari semnificative semnalate in cadrul activitatii de urmarire curenta;
  - 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 și expertiza tehnică de calitate a proiectelor, a execuției și a construcțiilor, fiind valabila 5 ani de la data redactarii ei si inscrierea in registrul expertizelor, daca in acest timp nu intervin urmatoarele evenimente:

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

**EXPERT TEHNIC**

Ing. Pana Iulian

**MARTIE 2022**





# ANEXA 1

## STANDARDE SI NORMATIVE APLICABILE

Expertiza a fost întocmită în conformitate cu prevederile următoarelor prescripții 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	Ordonanța de Urgență a Guvernului privind protecția mediului
O.U.G. 195/2002	Ordonanța de Urgență a Guvernului privind circulația pe drumurile publice
H.G. 1391/2006	Hotărârea Guvernului pentru aprobarea regulamentului de aplicare a Ordonanței de Urgență 195/2002 privind circulația 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 restricțiilor de circulație în vederea executării de lucrări în zona drumului public și/sau pentru protejarea drumului.
Legea nr. 319/2006	Legea securității și sănătății în muncă.
Ordinul 50-1997	Ordin pentru aprobarea Normelor tehnice privind proiectarea și realizarea strazilor în localitățile rurale
STAS 10144/1-6-90-91	Strazi. Prescripții de proiectare.
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 șantier.
Legea nr. 307/2006	Legea privind apărarea împotriva incendiilor
H.G. 742/2018	Hotărârea guvernului pentru aprobarea Regulamentului de verificare și expertizare tehnică de calitate a proiectelor, a execuției lucrărilor și a construcțiilor
H.G. 273/1994	Hotărârea Guvernului privind aprobarea Regulamentului de recepție a lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora
H.G. 766/1997	Hotărârea Guvernului pentru aprobarea unor regulamente privind calitatea în construcții
Legea 198/2015 privind aprobarea OUG 7/2010 pentru modificarea O.U.G. 43-1997	Ordonanța de urgență 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 formă. 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, șanțuri 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. Standame 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 și de fundație. Condiții 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. Condiții tehnice generale de calitate.
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.
SR 1120:1995	Lucrări de drumuri. Straturi de bază și îmbrăcămînți bituminoase de macadam semipenetrat și penetrat. Condiții tehnice de calitate.
SR EN 13108-1:2006+C91:2014	Mixturi asfaltice. Specificații 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. Specificații pentru materiale. Partea 5 Beton asfaltic cu conținut ridicat de mastic (tip SMA).
SR EN 13108-7:2006+AC:2008	Mixturi asfaltice. Specificații pentru materiale. Partea 7: Betoane asfaltice drenante.
SR EN 13108-20: 2006+AC:2009	Mixturi asfaltice. Specificații pentru materiale. Partea 20: Procedura pentru încercarea de tip.
SR EN 13108-21:2006+AC:2009+C91:2014	Mixturi asfaltice. Specificații pentru materiale. Partea 21: Controlul producției în fabrică.



SR EN 13808:2013	Bitum și lianți bituminoși. Cadrul specificațiilor pentru emulsiile cationice de bitum.
SR EN 12620+A1:2008	Lucrări de drumuri. Agregate naturale de balastieră. Condiții tehnice de calitate.
SR EN 13043:2003/AC:2004	Agregate naturale și piatră prelucrată pentru lucrări de drumuri. Condiții tehnice de calitate.

## II.5 Imbracaminti bituminoase la cald. Proiectare si constructie

SR EN 13108-1:2006+C91:2014	Mixturi asfaltice. Specificații pentru materiale. Partea 1 Betoane asfaltice.
SR EN 13108-5: 2006+AC:2008	Mixturi asfaltice. Specificații pentru materiale. Partea 5 Beton asfaltic cu conținut ridicat de mastic (tip SMA).
SR EN 13108-7:2006+AC:2008	Mixturi asfaltice. Specificații pentru materiale. Partea 7: Betoane asfaltice drenante.
SR EN 13108-20: 2006+AC:2009	Mixturi asfaltice. Specificații pentru materiale. Partea 20: Procedura pentru încercarea de tip.
SR EN 13108-21:2006+AC:2009+C91:2014	Mixturi asfaltice. Specificații pentru materiale. Partea 21: Controlul producției în fabrică.
SR EN 13808:2013	Bitum și lianți bituminoși. Cadrul specificațiilor pentru emulsiile cationice de bitum.
SR 179:1995	Lucrări de drumuri. Macadam. Condiții generale de calitate.
SR 1120:1995	Lucrări de drumuri. Straturi de bază și îmbrăcăminti bituminoase de macadam semipenetrat și penetrat. Condiții tehnice de calitate.
STAS 863:1985	Lucrări de drumuri. Elemente geometrice ale traseelor. Prescripții de proiectare.
STAS 1598/1-1989	Lucrări de drumuri. Încadrarea îmbrăcămintilor la lucrări de construcții noi și modernizări de drumuri. Prescripții generale de proiectare și de execuție.
STAS 1598/2-1989	Lucrări de drumuri. Încadrarea îmbrăcămintilor la ranforsarea sistemelor rutiere existente. Prescripții generale de proiectare și de execuție.

## II.6 Altele

STAS 1709/1:1990	Adâncimea de îngheț în complexul rutier.Prescripții de calcul
STAS 1709/2:1990	Prevenirea și remedierea degradărilor din îngheț dezgheț. Prescripții tehnice
STAS 1709/3:1990	Determinarea sensibilității la îngheț a pământurilor de fundație.Metoda de determinare
STAS 2900 – 1989	Lucrări de drumuri. Lățimea drumurilor.
SR 4032-1:2001	Lucrări de drumuri. Terminologie.



SR EN 13036-1:2010	Caracteristici ale suprafețelor drumurilor și pistelor aeroportuare. Metode de încercare. Partea 1. Măsurarea adâncimii macrotexturii suprafeței îmbrăcămintei prin tehnica volumetrică a petei.
SR EN 13036-4:2012	Caracteristici ale suprafețelor drumurilor și pistelor aeroportuare. Metode de încercare. Partea 4. Metode de măsurare a aderenței unei suprafețe. Încercarea cu pendul.
SR EN 13036-7:2004	Caracteristici ale suprafețelor drumurilor și pistelor aeroportuare. Metode de încercare. Partea 7. Măsurarea denivelărilor straturilor de uzură ale îmbrăcămintelor rutiere: încercarea cu dreptar.
PD 177:2001	Normativ pentru dimensionarea sistemelor suple și semirigide (metoda analitică).
STAS 9095-90	Lucrări 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 național
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. Prescripții de proiectare.
STAS 10144/3-91	Strazi.Elemente geometrice. Prescripții de proiectare.
AND 547:2013	Normativ pentru prevenirea și remedierea defecțiunilor la îmbrăcămintele bituminoase.
AND 559:1999	Normativ privind aplicarea soluției antifisură din mortar asfaltic.
AND 560:1999	Normativ privind aplicarea soluției antifisură din mixturi asfaltice cu volum ridicat de goluri.
AND 563:2001	Instrucțiuni tehnice privind metodologia de determinare a planeității suprafețelor drumurilor cu ajutorul analizatorului de profil longitudinal APL 72.
AND 565:2001	Instrucțiuni tehnice privind metodologia de determinare a planeității suprafețelor 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. Condiții tehnice privind proiectarea, prepararea și 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 si deflectometrie a capacității portante a drumurilor cu structuri rutiere suple și semirigide
P130-1999	Normativ privind comportarea în 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 de 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 cognoscibilitatii acestora

