



S.C. CARA SRL
STR. FILARET BARBU NR. 2
300193 TIMIȘOARA
RO60RNCB0255146894950001
BCR, SUC. TIMIȘOARA
www.cara-geotehnica.ro
LAB.AUT.GR. II PROFIL GTF+CHIMIC - AUT. NR. 2723/18.04.2013

O.R.C. J 35/986/1992
C.I.F. RO - 1820068
TEL: 0356-448979
MOB. 0722-573188
FAX 0356-410067
e-mail: office@cara-geo.ro



RAPORT DE EXPERTIZA TEHNICĂ

privind

CONSOLIDARE CORP DRUM DN 57 B, km 8+850 DR

Contract 550 / 135 din 15.05.2019

Nr. executant C 140/15.05.2019

Expert tehnic:

Dr. ing. Ioan Petru BOLDUREAN expert tehnic
atestat de MTCT pentru cerința A_f,
(certificatul de atestare nr. 07225/25.11. 2003)

Proiectant de specialitate: S.C. CARA S.R.L. - Timișoara

Beneficiar:

**C.N.A.I.R S.A., Direcția Regională de Drumuri și
Poduri Timișoara**

**Iulie
2019**



S.C. CARA SRL
STR. FILARET BARBU NR. 2
300193 TIMIȘOARA
RO6ORNCB0255146894950001
BCR,SUC. TIMIȘOARA
www.cara-geotehnica.ro
LAB.AUT.GR. II PROFIL GTF+CHIMIC - AUT. NR. 2723/18.04.2013

O.R.C. J 35/986/1992
C.I.F. RO - 1820068
TEL: 0356-448979
MOB. 0722-573188
FAX 0356-410067
e-mail: office@cara-geo.ro



RAPORT DE EXPERTIZA TEHNICĂ privind CONSOLIDARE CORP DRUM DN 57 B, km 8+850 DR

1. OBIECTUL ȘI MOTIVAȚIA EXPERTIZEI

1.1 Denumirea proiectului: **RAPORT DE EXPERTIZA TEHNICĂ
privind
CONSOLIDARE CORP DRUM
DN 57 B, km 8+850 DR**

1.2. Expert tehnic: **Dr. ing. Ioan Petru BOLDUREAN** expert
tehnic atestat de MTCT pentru cerința A_f,
(certificatul de atestare nr. 07225/25.11.
2003)

1.3. Proiectant de
specialitate: **S.C. CARA S.R.L. - Timișoara**

1.4. Beneficiar: **C.N.A.I.R S.A., Direcția Regională de
Drumuri și Poduri Timișoara**

Efectuarea prezentei Expertizei Tehnice se motivează prin necesitatea stabilirii cauzelor care au dus la producerea alunecării unei porțiuni din taluzul drumului DN 57 B la km 8+850, dr. precum și recomandării unor soluții de remediere a defecțiunilor atât la structura rutieră cât și la taluzul alăturat drumului național.

Alunecarea s-a produs pe o lungime de cca. 25 m antrenând o fâșie din mixtura asfaltică a carosabilului cu o lățime de circa 70...80 cm inclusiv bancheta de pământ adiacentă drumului.



Figura 1

Lățimea relativ redusă a volumului de pământ care și-a pierdut stabilitatea se datorează faptului că materialul din care este alcătuit taluzul este format din blocuri de piatră cu interspațiile umplute cu pietriș cu nisip precum și faptului că panta taluzului din dreapta DN 57 B la km 8+850 este foarte abruptă, unghiul de înclinare al acesteia față de orizontală fiind de ordinul 75°...80°.

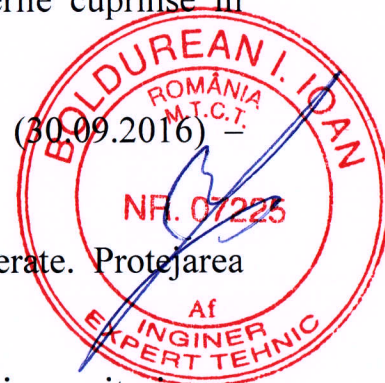
2. METODOLOGIA DE EXPERTIZARE APLICATĂ

Având în vedere obiectul expertizei, s-a apreciat că este suficientă utilizarea **metodei de investigare E₁ – evaluare calitativă**, precum și o investigare geotehnică a amplasamentului pentru stabilirea naturii și a caracteristicilor geotehnice ale terenului din zonă.

La elaborarea prezentei expertize tehnice pentru cerința A_f (Rezistența și stabilitatea terenului de fundare a construcțiilor și a masivelor

de pământ) au fost avute în vedere și unele din prevederile cuprinse în următoarele documente:

- Legea nr. 10/1995 republicată în M.O. 765/2016 (30.09.2016) – privind calitatea în construcții;
- STAS 2916 – 87 – Lucrări de drumuri și căi ferate. Protejarea taluzurilor și șanțurilor. Prescripții generale de proiectare;
- GT 006 – 97 – Ghid privind identificarea și monitorizarea alunecărilor de teren și stabilirea soluțiilor cadru de intervenție, în vederea prevenirii și reducerii efectelor acestora, pentru siguranța în exploatare a construcțiilor, refacerea și protecția mediului.
- NP 074 – 2014 - Normativ privind documentațiile geotehnice pentru construcții;
- P100/1-2013 – Cod de proiectare seismică;



3. DATE GENERALE PRIVIND AMPLASAMENTUL

3.1 Ridicare topografică și caracteristicile geotehnice ale amplasamentului

Zona investigată se găsește pe traseul DN 57 B km 8+850, partea dreaptă proiect, unde s-a produs o alunecare a taluzului natural care a antrenat și parte din structura rutieră.

Alunecarea are o extindere limitată la cca. 25,00 m antrenând o fâșie din mixtura asfaltică a carosabilului cu o lățime de circa 70...80 cm inclusiv bancheta de pământ adiacentă drumului.

În Figura din Anexa 1 este prezentat amplasamentul în care s-a produs alunecarea investigată.

Se poate aprecia că alunecarea de la km 8+850 dr. se datorează unor cauze locale, influențate și de perioada cu precipitații abundente când a fost amorșată alunecarea și care au dus la pierderea echilibrului masei de pământ alunecate.

După forma suprafeței de rupere alunecările de teren pot fi clasificate în felul următor:

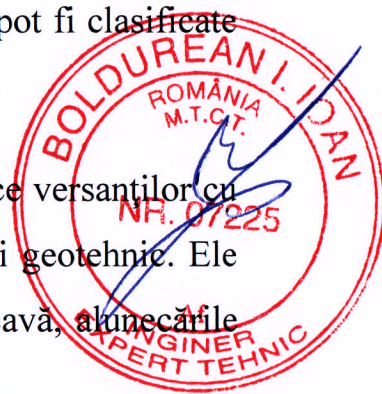
- *Alunecări circular-cilindrice* care sunt caracteristice versanților cu structura omogenă din punct de vedere litologic și geotehnic. Ele se caracterizează prin suprafața de alunecare concavă, alunecările fiind adânci comparativ cu lungimea lor;
- *Alunecări de translație* care se produc pe suprafețele plane înclinate, ale unui substrat cu rezistență la forfecare redusă, precum un strat de argilă înmuiat de apa provenită din precipitații
- *Alunecări cu o formă oarecare*, la care deplasarea maselor de pământ se produc pe o suprafață determinată de roca stabilă de la partea inferioară a masei de pământ alunecătoare;
- *Alunecări mixte*, care pot începe ca alunecări circulare la vârful și se continuă spre aval ca suprafețe plane;
- *Alunecări retrograde*, cu formă de gradene.

Alunecarea care se analizează în prezenta Expertiză Tehnică este o alunecare de tip *alunecare cu o formă oarecare* care poate fi asimilată cu o *alunecare de translație*, acest tip de alunecare datorându-se naturii eterogene a taluzului alcătuit din bolovăniș și fragmente de rocă împănate cu un material granular mai fin format din nisipuri cu pietriș.

Elementele alunecării sunt:

- *cornișa* – zona de desprindere de la partea superioară a alunecării;
- *suprafața de alunecare* – reprezintă suprafața de alunecare popriuzisă;
- *ebulment* – este cantitatea de pământ care se deplasează;
- *fruntea alunecării* – este partea cea mai înaintată a alunecării.

În Figurile 2 și 3 sunt prezentate detalii privind modul de producere al alunecării investigate.



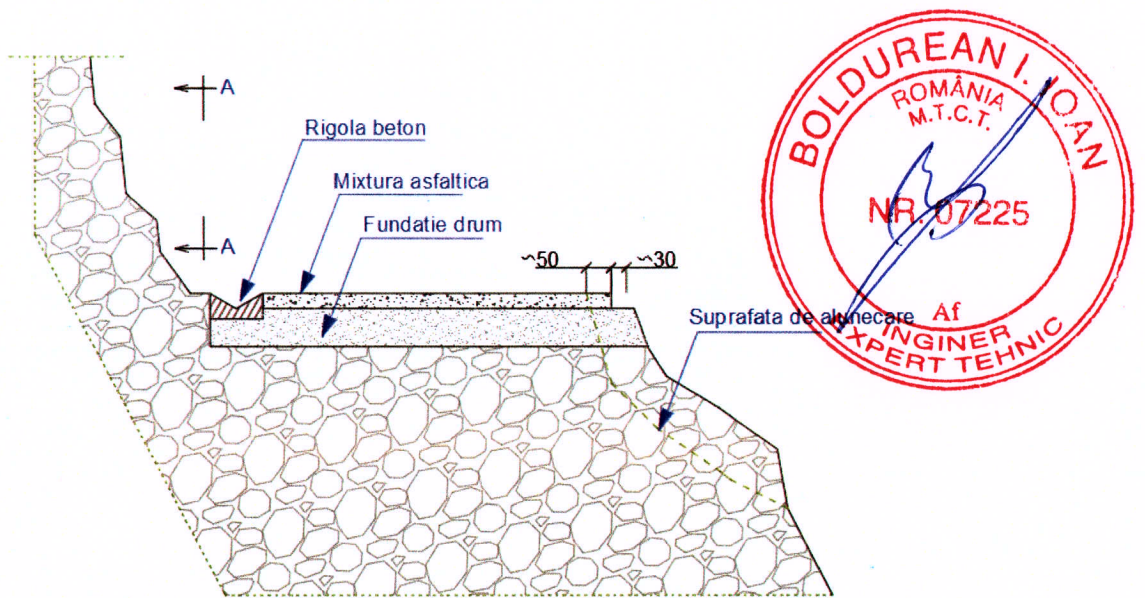


Figura 2

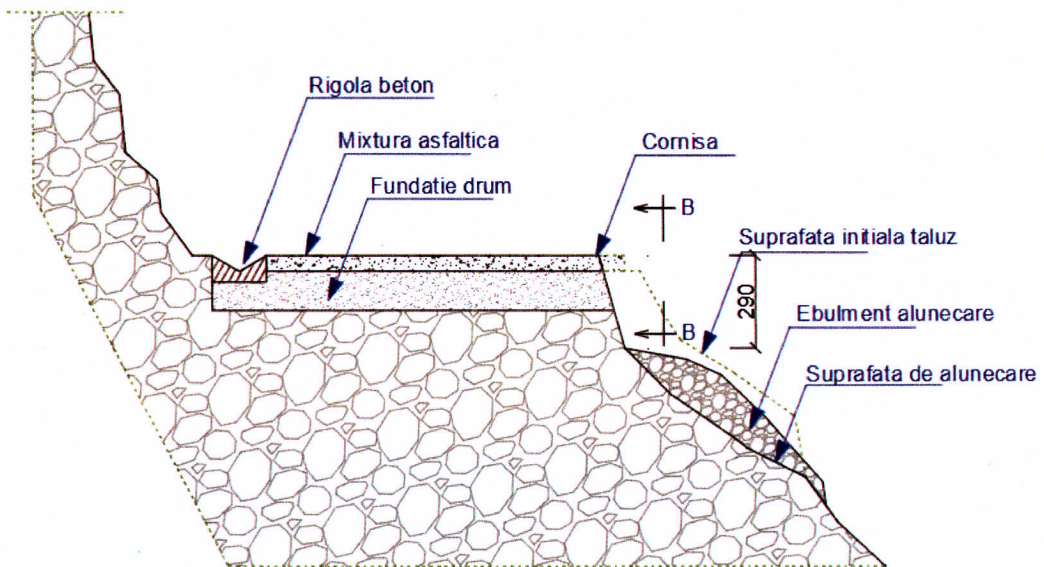


Figura 3

Natura terenului din zonă este evidențiată în Figura 2 prin vedere A-A prezentată în continuare (Figura 4):



Figura 4

Versantul atât din amonte cât și cel din aval de drum, este alcătuit dintr-o rocă fragmentată din bolovăniș și grohotiș, spațiile dintre fragmentele de rocă fiind umplute cu material granular mărunț alcătuit din nisip și pietriș. Detalii privind compoziția granulometrică a acestui material granular sunt prezentate în Studiul Geotehnic elaborat pentru acest amplasament.

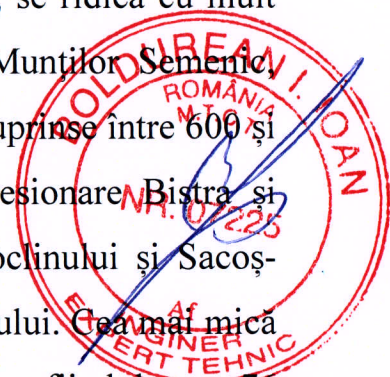


3.2 Geologia și geomorfologia zonei

Amplasamentul este situat în Oravița, DN 57B km 8+850, jud. Caraș-Severin.

Din punct de vedere geografic, în județul Caraș-Severin se află toate cele trei trepte clasice, predominând însă relieful muntos care ocupă 65% din teritoriu, fiind reprezentat de Munții Banatului, Munții Țarcu, Munții Godeanu și Munții Cernei. De aceea el poate fi considerat ca fiind un județ de munte. Relieful muntos crește în altitudine de la vest spre est, culminând

în Munții Godeanului, cu înălțimile lor de 1600-2200 m, se ridică cu mult deasupra părții sudice a Munților Poiana Ruscă și a Munților Semenic, Almăjului, Locvei, Aninei și Dognecei, care au înălțimi cuprinse între 600 și 1400 m. Acești munți sunt separați de culoarele depresionare Bistra și Timiș-Cerna. Spre vest se întind Dealurile Oraviței, Doclinului și Sacoș-Zagujeni, precum și o porțiune restrânsă a Câmpiei Banatului. Cea mai mică altitudine a județului se găsește în zona localității Drencova, fiind de cca. 76 m iar maximul se înregistrează în Vârful Gugu din munții Godeanu la 2.291 m.

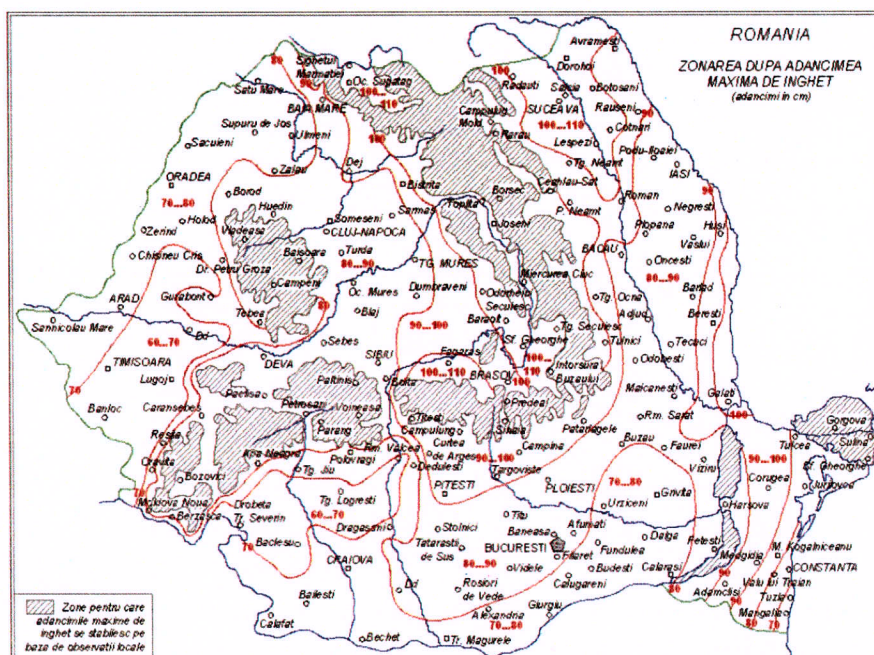


3.3 Clima - regimul eolian și regimul pluviometric

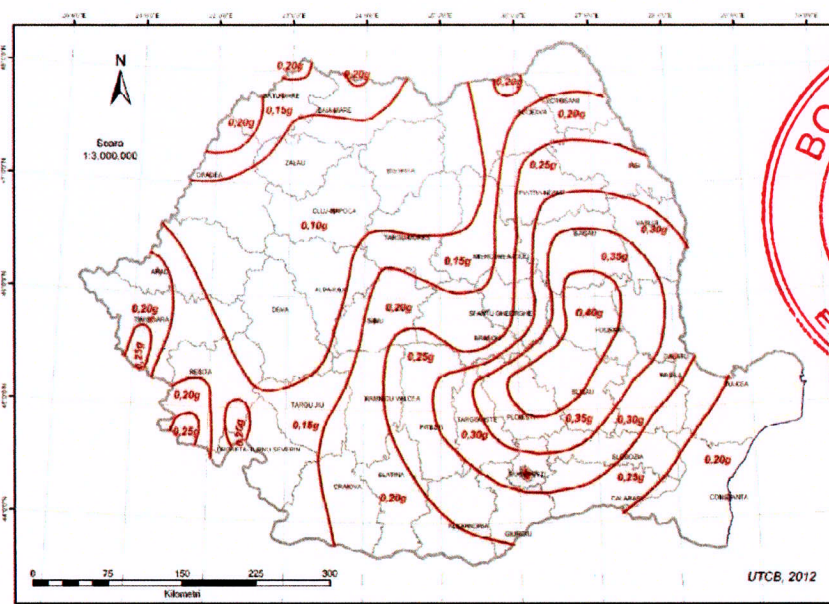
Este de tip continental-moderat cu influențe mediteraneene pe timpul verii. Temperatura medie anuală variază în funcție de altitudine, înregistrându-se astfel 10-11 grade Celsius în zona deluroasă și de câmpie și 4-9 grade Celsius la munte. Precipitațiile cresc de la 700 mm/mp în zonele joase la 1400 mm/mp în Munții Țarcu și Godeanu.

3.4 Adâncimea de îngheț

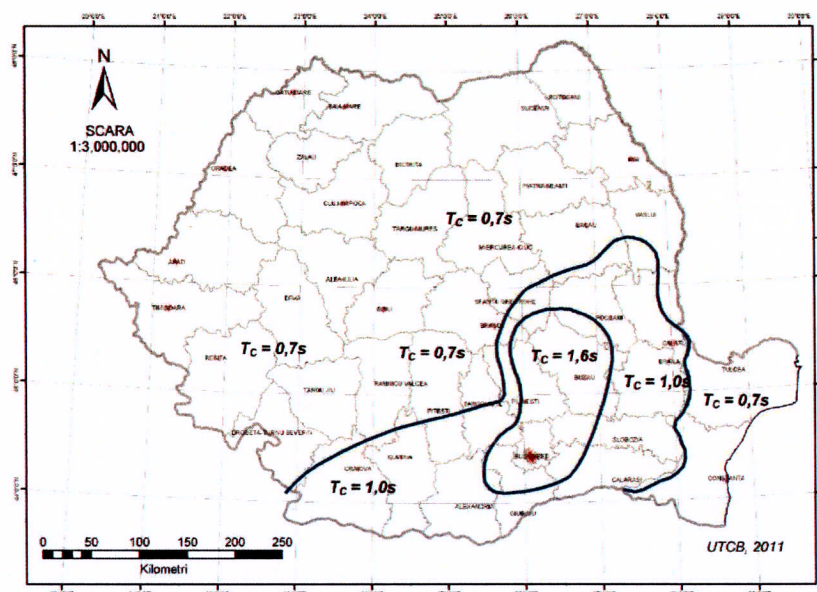
Adâncimea de îngheț în zona cercetată este de 60 cm ... 70 cm, conform STAS 6054 – 77.



3.5 Seismicitatea zonei



Zonarea valorilor de vârf ale accelerației terenului pentru proiectare a_g cu IMR = 225 ani și 20% probabilitate de depășire în 50 de ani



Zonarea teritoriului României în termeni de perioadă de control T_c a spectrului de răspuns

Conform Codului de proiectare seismică P 100/1-2013, accelerația terenului pentru proiectare (pentru componenta orizontală a mișcării terenului) este $a_g = 0,20$ g, iar perioada de colț este $T_c = 0,70$ sec, conform hărților de zonare seismică de mai sus.

3.6 Încadrarea în zonele de risc în conformitate cu legea 575/2001

Conform legii 575 privind aprobarea “Planului de amenajare a teritoriului național – Sesiunea a V-a – Zone de risc natural“- ANEXA 3, amplasamentul cercetat este situat în zona Oravița având intensitatea seismică VII, exprimată în grade MSK.

Conform legii 575 privind aprobarea “Planului de amenajare a teritoriului național – Sesiunea a V-a – Zone de risc natural“- ANEXA 5 – Inundații, amplasamentul cercetat se regăsește în lista cu unitățile administrativ teritoriale afectate de inundații pe torenți.

Conform legii 575 privind aprobarea “Planului de amenajare a teritoriului național – Sesiunea a V-a – Zone de risc natural“- ANEXA 7- Alunecări de teren, amplasamentul cercetat se regăsește în lista cu unitățile administrativ teritoriale afectate de alunecări de teren cu potențial de producere a alunecărilor mediu, tip de alunecare: reactivata.

4. DESCRIEREA AMPLASAMENTULUI

4.1 Prezentarea situației actuale

Alunecarea s-a produs pe o direcție liniară afectând numai o fâșie cu lățime redusă din terasamentul DN 57B.



Figura 5

Lățimea fâșiei este de circa 70...80 cm cuprinzând o fâșie de circa 50 cm de mixtură asfaltică precum și circa 20...30 cm din bancheta aferentă drumului (Figura 6).



Figura 6

În Figura 7 se prezintă un detaliu al suprafeței de alunecare marcat cu vederea B-B în Figura 3.



Figura 7

Pe verticală deplasarea în jos a volumului de pământ alunecat a fost de circa 3,00 m dar lungimea taluzului adiacent drumului din zona respectivă este mult mai mare. În aceste condiții masa de pământ alunecată se află într-un echilibru destul de instabil chiar dacă în decursul anului scurs de la momentul producerii alunecării până în prezent nu s-au produs alte deplasări ale ebulmentului.



4.2 Soluții de stabilizare a taluzului

4.2.1 Stabilizarea terasamentului drumului cu un zid de sprijin

Prima soluție care se propune pentru a asigura o refacere completă a terasamentului, respectiv a căii de rulare din zona km 8+850 constă în executarea unui zid de sprijin care să asigure stabilitatea versantului precum și funcționalitatea DN 57 B în zonă.

Lucrările necesare pentru implementarea soluției propuse constau în prima fază în executarea unei săpături generale pe o lățime aferentă primei benzi de circulație pe sensul de mers spre Bozovici conform Figurii 8.

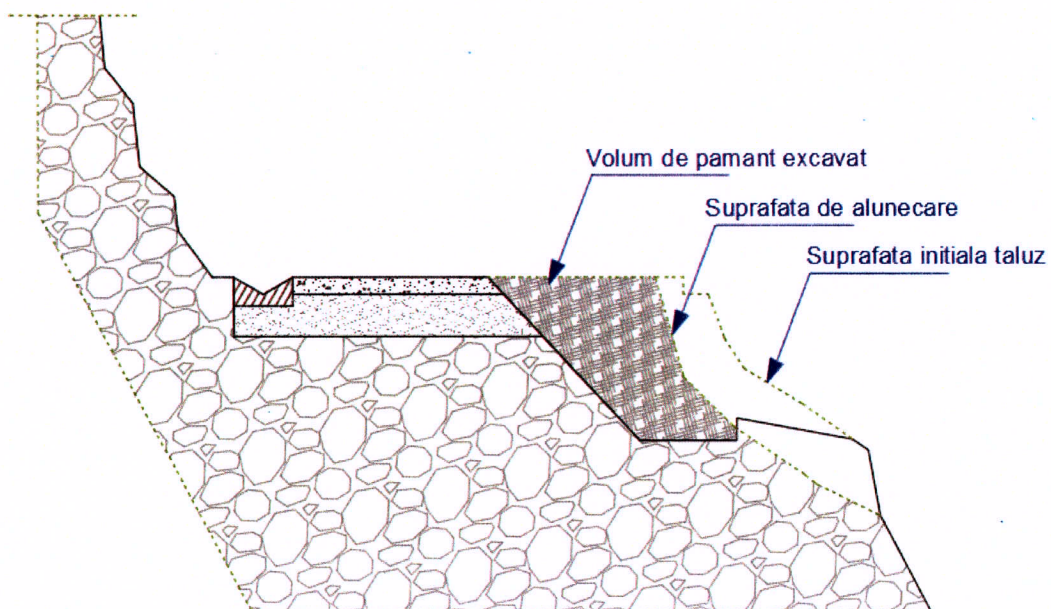


Figura 8

Următoarea fază tehnologică va consta în realizarea unui zid de spijin din beton armat poziționat conform Figurii 9.

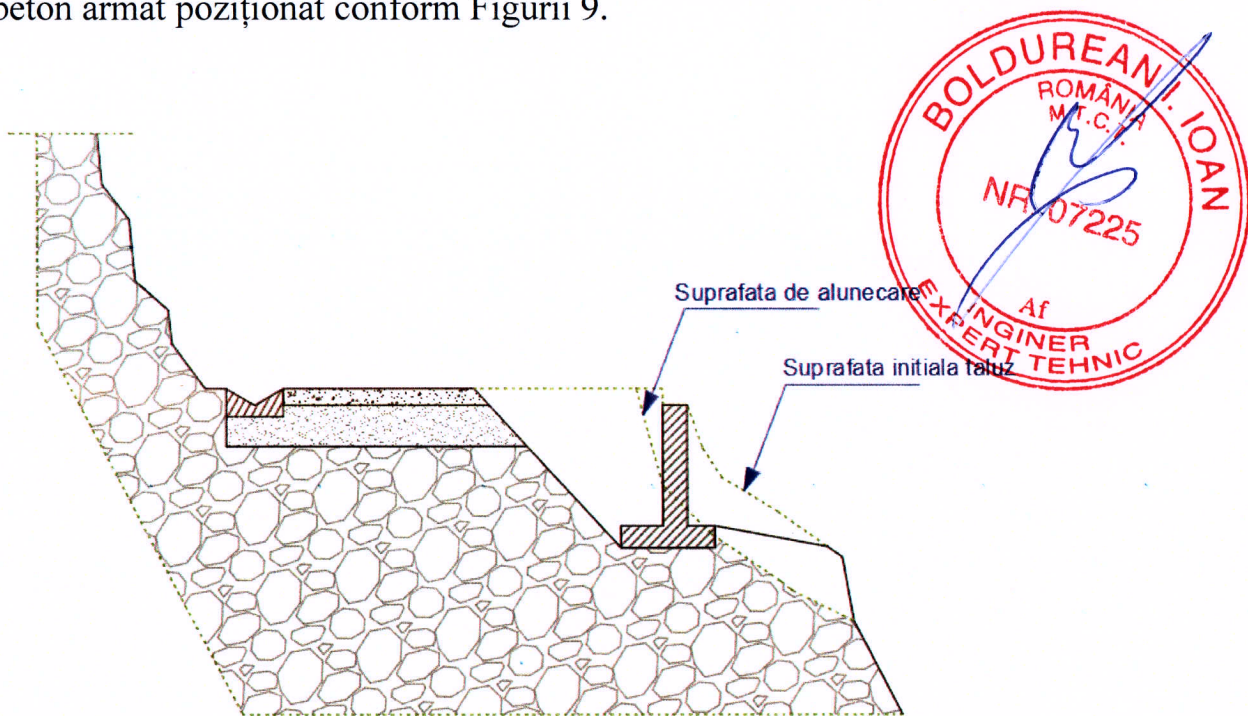


Figura 9

În ultima fază se va realiza o umplutură din material granular (balast) care se va compacta conform normelor în vigoare și se va reface structura rutieră aferentă benzii de circulație numărul 1, conform Figurii 10.

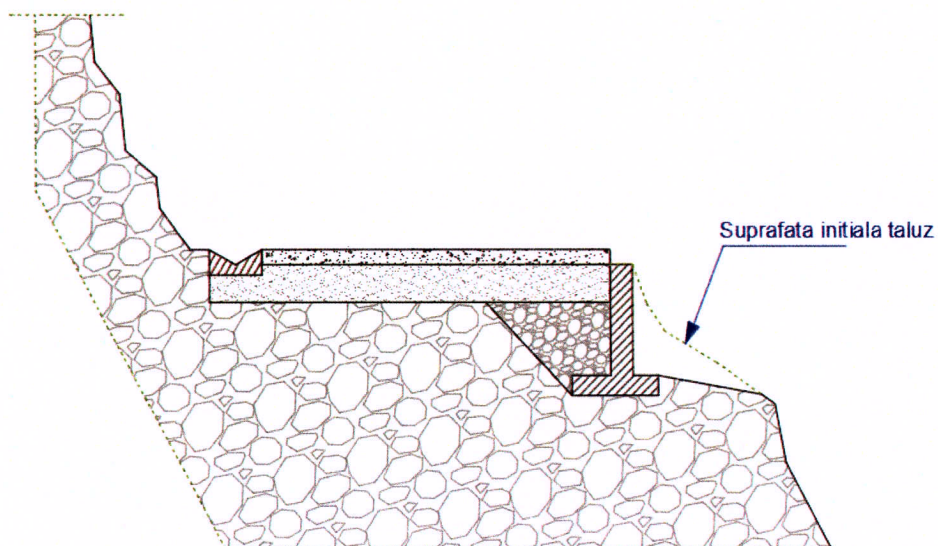


Figura 10

4.2.2 Stabilizarea terasamentului drumului prin ancoraje

Cea de a doua variantă care se propune constă în realizarea unei grinzi din beton armat în lungul traseului DN 57B, grindă ce se ancorează în terasamentul drumului pe două direcții. Prima direcție este cea verticală, elementele de sprijin fiind micropiloți cu diametru de circa 20...25 cm cu lungimea de 6,00...8,00 m, iar cea de-a doua direcție este o direcție înclinată la circa 45° față de orizontală cu ancore pretensionate în lungime de circa 8,00 m.

O primă fază pregătitoare constă în realizarea unei excavații în lungul traseului drumului DN 57B pe porțiunea care urmează a fi consolidată conform Figurii 11.

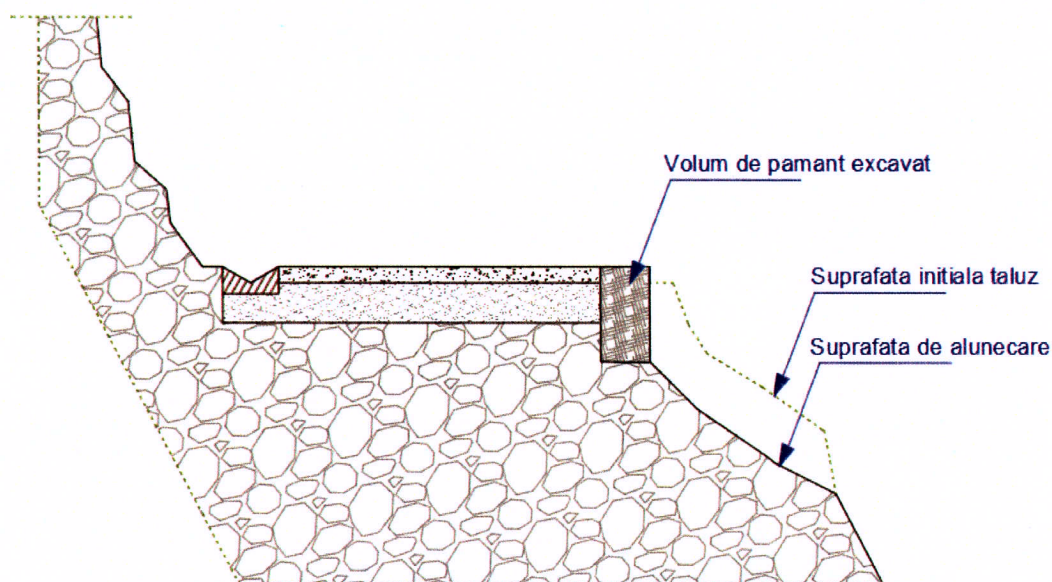


Figura 11

Cu un utilaj de forat special care se va deplasa pe structura rutieră a DN 57B existentă, se vor executa forajele înclinate la 45° în terenul de sub drumul DN 57B (Figura 12).

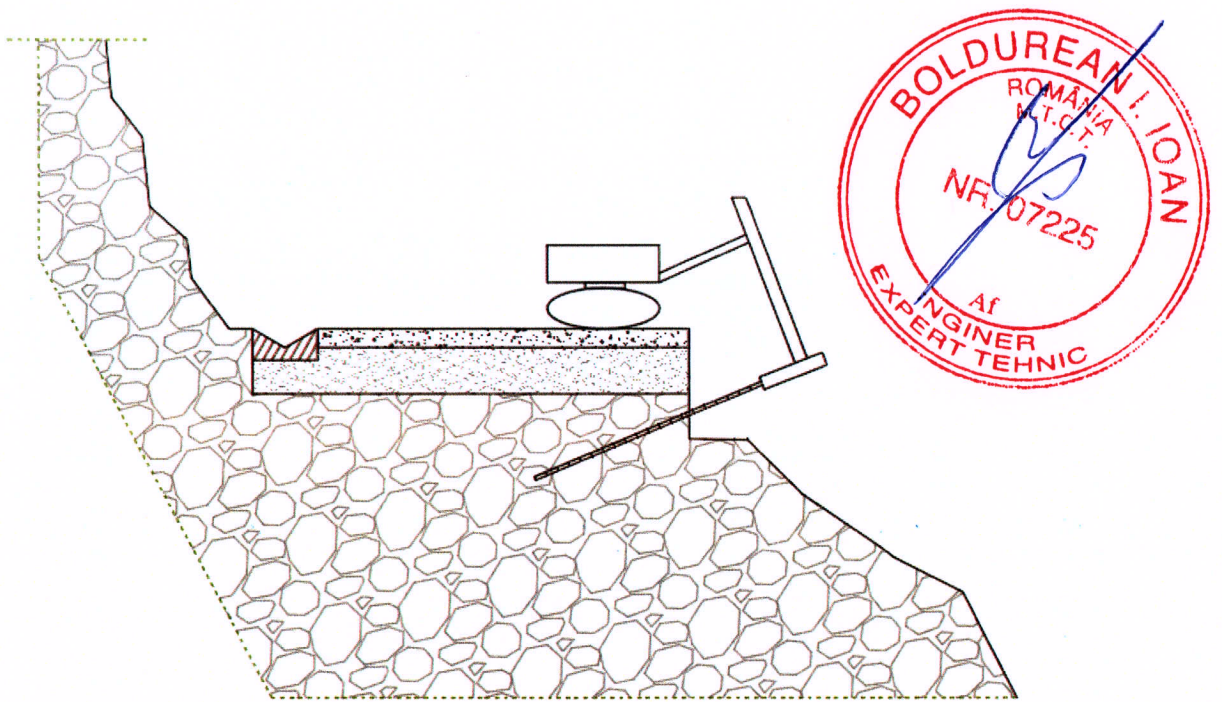


Figura 12

În Figurile 13 și 14 sunt prezentate aspecte de pe un șantier unde s-au executat lucrări similare:



Figura 13

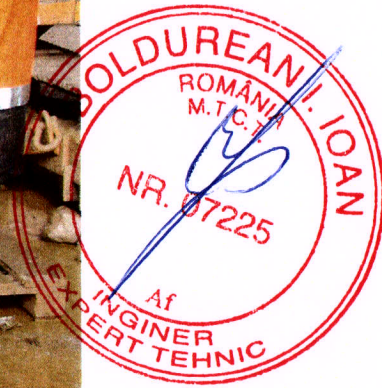


Figura 14

Cu o tehnologie similară se vor executa și micropiloții verticali în lungul zonei care se dorește a fi consolidată (Figura 15).

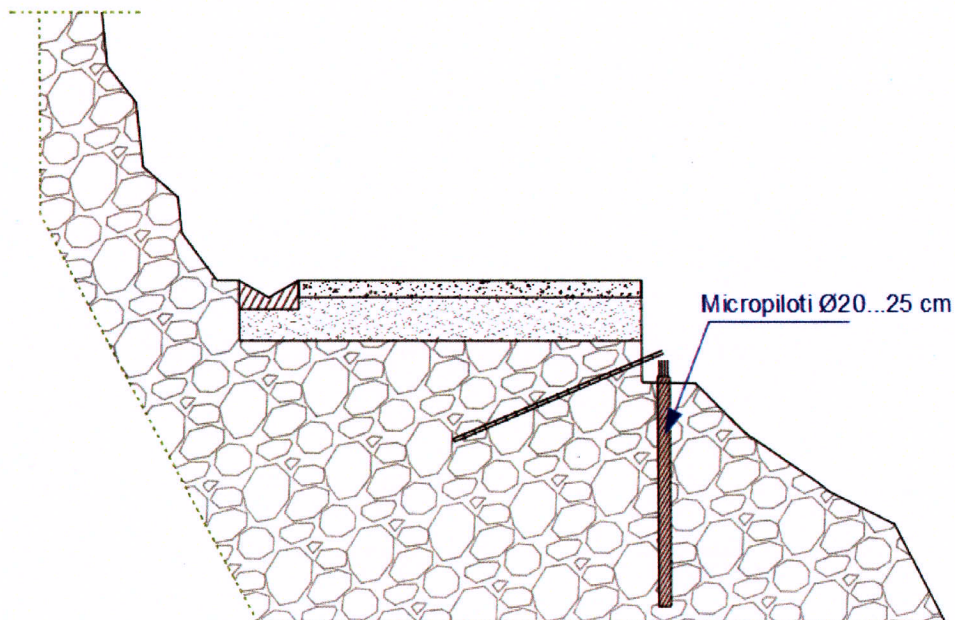


Figura 15

Ultima fază tehnologică constă în realizarea unei grinzi de monolitizare atât a ancorelor înclinate cât și a micropiloților verticali executați anterior (Figura 16).

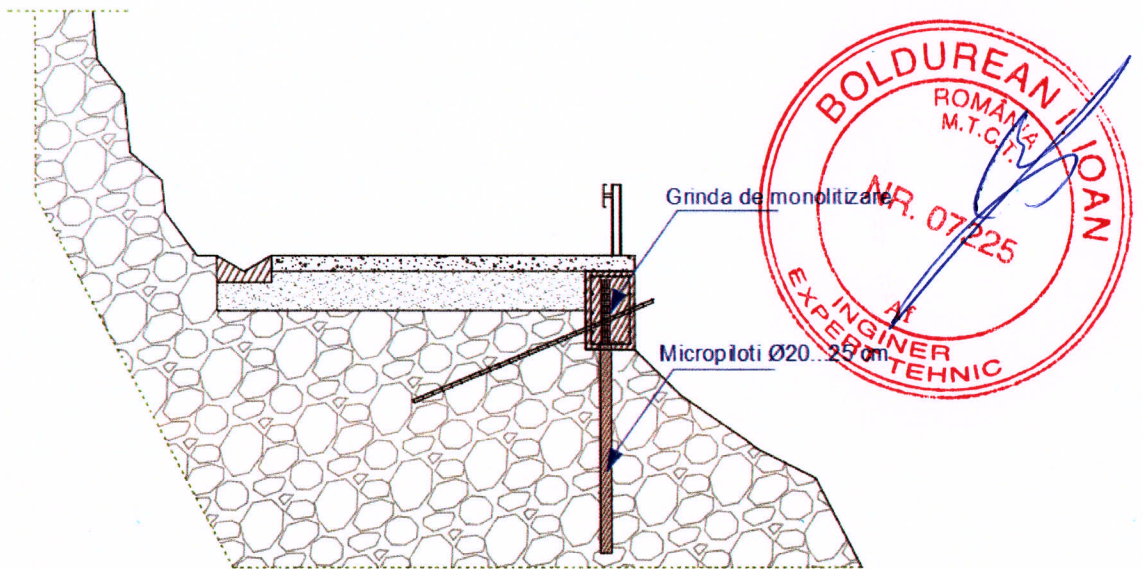


Figura 16



Figura 17

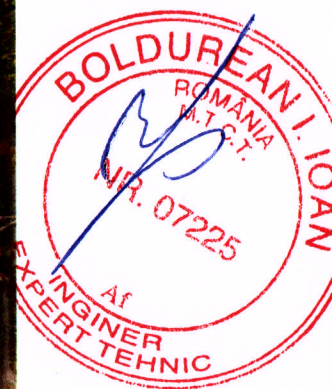


Figura 18

Ancorele înclinate se execută din toroane de oțel de înaltă rezistență și urmează a fi pretensionate.

5. CONCLUZII ȘI RECOMANDĂRI

5.1 Pe baza elementelor și aspectelor analizate pe parcursul memoriului tehnic de expertiză, în continuare se prezintă concluziile rezultate.

5.2 Pentru asigurarea stabilității taluzului în zona afectată de alunecare precum și pentru a asigura stabilitatea pe termen lung a structurii rutiere, respectiv a modului de funcționare în mod corespunzător al drumului național DN 57B se propun două variante de consolidare-refacere a terasamentului.

5.3 Prima variantă prezentată constă în executarea unui zid de spijin sub nivelul structurii rutiere care să asigure atât stabilitatea versantului din zonă cât și posibilitatea de a se reface structura rutieră pentru a se încadra cerințelor normativelor în vigoare.

Această soluție prezintă însă dezavantajul că necesită un volum mare de lucrări de terasamente, respectiv săpături și umpluturi, precum și un consum ridicat de materiale și manoperă pentru realizarea zidului de sprijin.

5.4 Cea de-a doua variantă propusă constă în realizarea unei grinzi din beton armat în lungul zonei afectate de alunecare, grindă a cărei stabilitate este asigurată prin realizarea de ancore înclinate dispuse la circa 2,00 m, precum și a unor micropiloți verticali dispuși deasemeni la distanțe de circa 2,00 m alternativ cu ancorele.

Această soluție constructivă presupune un volum redus de lucrări de terasamente (săpături, umpluturi) precum și un volum mult mai mic de beton armat.

Desigur realizarea ancorajelor, respectiv a micropiloților necesită utilaje specializate care presupun costuri sporite ale lucrărilor respective.

5.5 În ceea ce privește variantele propuse recomandăm punerea în aplicare a variantei 2 care prevede executarea de micropiloți, respectiv ancoraje pentru stabilizarea terasamentului DN 57B la km 8+850.

Timișoara,

Iulie 2019

ÎNTOCMIT

Dr.ing. Ioan Petru BOLDUREAN

Expert tehnic Af



A red circular stamp is placed over the signature. The stamp contains the following text: "BOLDUREAN I. IOAN" around the top inner edge, "ROMANIA M.T.C.T." around the top outer edge, "No. 07225" in the center, "Af" below the number, and "EXPERT TEHNIC" around the bottom inner edge.

MINISTERUL TRANSPORTURILOR, CONSTRUCȚIILOR ȘI TURISMULUI

Doamna / Domnul BULDUREAN I. IOAN PETRU
 Cod numeric personal: 1511109354721

Profesie INGINER



ATESTAT

Pentru competența: EXPERT TEHNIC
 în domeniile: TOATE DOMENIILE (C.A.F.)
 în specialitatea: _____

Privind cerințele esențiale: REZISTENȚA ȘI STABILITATEA
 TERENULUI DE FUNDARE A CONSTRUCȚIILOR
 ȘI A MASINELOR DE PAMANT (C.A.F.)

Comisia de examinare Nr. 15
EUXANDRA Director
TEODORCESCU F. CEIȘTIAN PAUL
 Secretar, STAMPARADE

Semnătura titularului: Buldurean I

Data eliberării: 26.07.2021
 Prezența legitimație este valabilă însoțită de certificate de atestare tehnico-profesională emis în baza
 Legii nr. 10/1995 privind calitatea în construcții, cu modificările ulterioare.

Seria B Nr. 07225

Prezența legitimație va fi vizată de emitent din 5 în 5 ani de la data eliberării

Prelungit valabilitatea până la <u>26.07.2021</u>	Prelungit valabilitatea până la <u>26.07.2021</u>
Prelungit valabilitatea	Prelungit valabilitatea
până la	până la

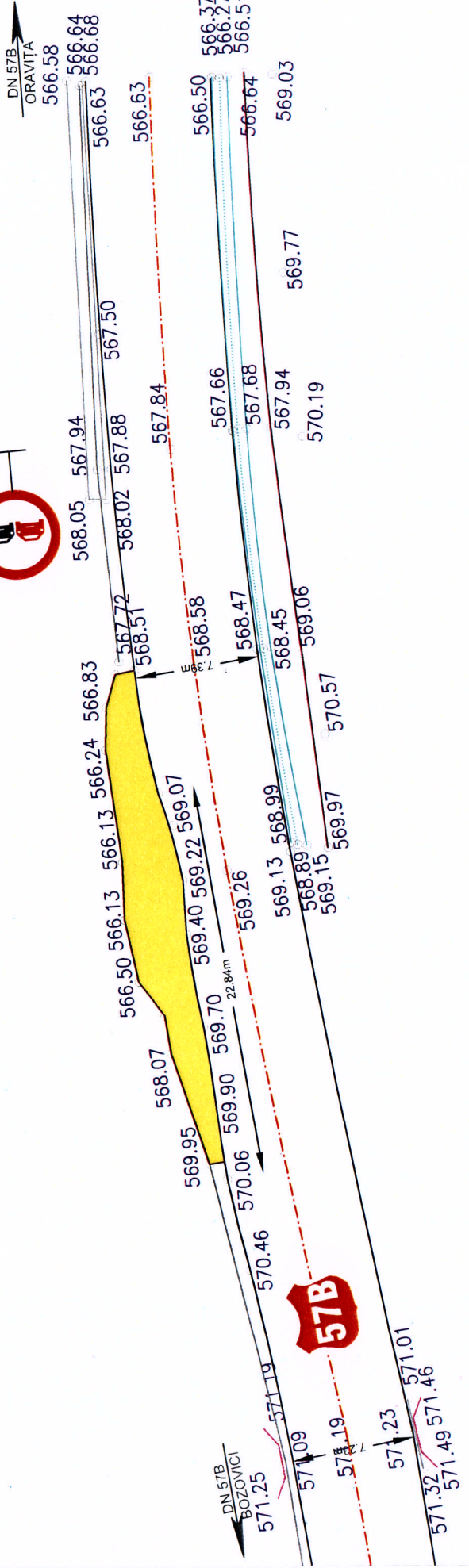
LEGITIMAȚIE

Seria B. Nr. 07225

ANEXA 1

PLAN DE SITUAȚIE

Sc 1:250



LEGENDĂ :

	Margine de drum existentă
	Axa drumului
	Rigoilă triunghiulară din beton
	Podet
	Parapete metalic
	Zid de prijin existent
	Picior Taluz
	Punct de cotă în sistemul de coordonate MN 1975