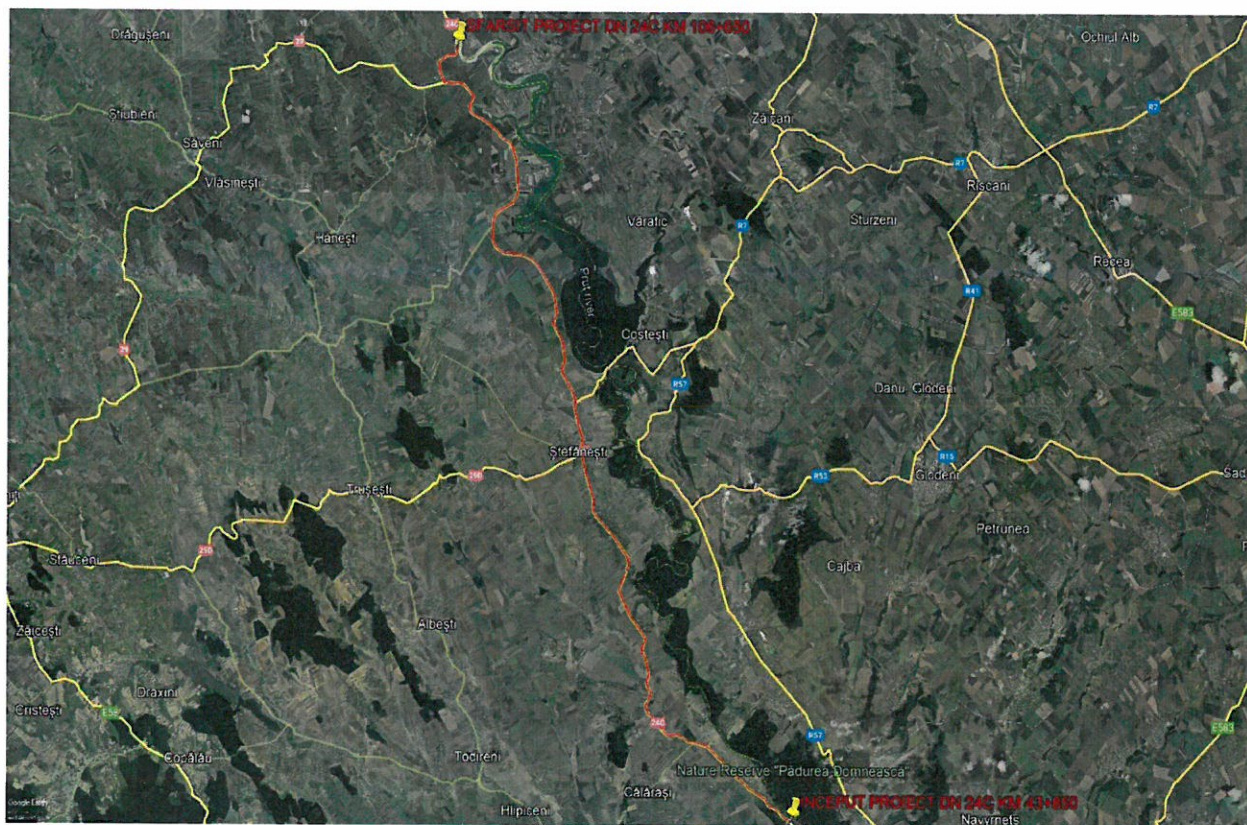




Nr. 138 / octombrie 2022

EXPERTIZA TEHNICA EXIGENTA AF

SERVICII DE EXPERTIZA TEHNICA PENTRU DN 24C KM 43+850 – 106+650



AMPLASAMENTUL LUCRĂRII: DN 24C, între pozițiile kilometrice 43+850 – 106+650

BENEFICIAR: C.N.A.I.R. S.A. BUCUREȘTI PRIN D.R.D.P. IASI

ELABORATOR: EXPERT TEHNIC ATESTAT: ING. ZAHARIA CONSTANTIN

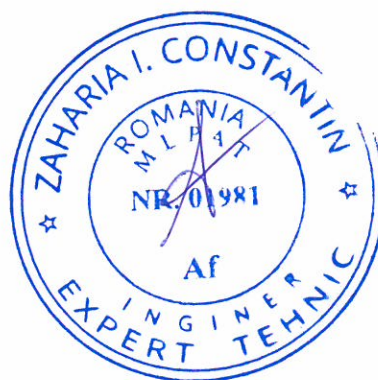
COLABORATOR: S.C. RC GEOPROIECT S.R.L.

~ OCTOMBRIE 2022 ~

BORDEROU

A PIESE SCRISE:

1. CONSIDERATII GENERALE
2. STUDII DE TEREN
3. MOTIVAREA EFECTUARII EXPERTIZEI.
4. LOCALIZAREA SI DESCRIEREA CONDITIILOR GEOTEHNICE
5. ANALIZA STABILITATII LOCALE SI GENERALE A TERENULUI
6. CONCLUZII GENERALE SI RECOMANDARI
7. ESTIMAREA VALORICA A LUCRARILOR PE FIECARE SOLUTIE
8. VALABILITATEA EXPERTIZEI
9. VERIFICAREA SI INSUSIREA PROIECTULUI TEHNIC



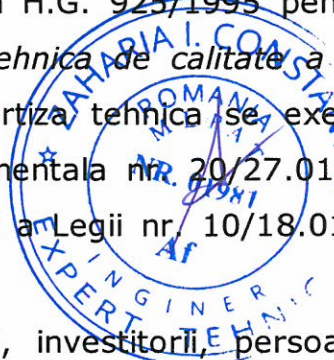
1. CONSIDERATII GENERALE



In vederea aducerii sectorului de drum national DN 24C km 43+850 – km 106+650 la o stare tehnica corespunzatoare si a asigurarii circulatiei rutiere si pietonale in depline conditii de siguranta si confort, administratorul drumului a incheiat un contract de expertizare a tronsonului de drum in vederea stabilirii cauzelor ce au declansat fenomenele de instabilitate a drumului implicit stabilirea solutiilor tehnice de punere in siguranta pentru aducerea sectorului de drum la starea initiala.

Astfel, in urma vizitarii amplasamentului si a efectuarii studiilor de teren necesare, au fost identificate 4 zone afectate de alunecari de teren si forme de eroziune, respectiv: zona 1(km 53+000 – km 53+110); zona 2(km 52+020 – km 55+120); zona 3(km 56+370 – km 56+570), zona 4(km 65+830 – km 65+900). Prezenta expertiza tehnica este realizata in vederea stabilirii solutiilor optime de punere in siguranta a tronsonului de drum din punct de vedere al rezistentei si stabilitatii terenului de fundare luand in considerare situatia actuala din amplasament.

Raportul de expertiza s-a intocmit in conformitate cu Hotararea nr.742 din 13 septembrie 2018 privind modificarea H.G. 925/1995 pentru aprobarea *Regulamentului de verificare si expertizare tehnica de calitate a proiectelor, a executiei lucrarilor si a constructiilor*. Expertiza tehnica se executa pe baza exigentelor impuse de Ordonanta Guvernamentala nr. 20/27.01.1994, privind punerea in siguranta a fondului construit si a Legii nr. 10/18.01.1995 privind calitatea in constructii.



Potrivit art. 21 din Legea 10/1995, investitorii, persoane fizice sau juridice care finanteaza si realizeaza investitii sau interventii in constructiile existente au obligatia de a proceda la expertizarea constructiilor de catre experti tehnici atestati, in situatiile in care se executa lucrari de reconstruire, consolidare, transformare, extindere sau reparatii. In cadrul lucrarii sunt prezentate ridicarea topografica a amplasamentului analizat in coordonate STEREO 70, studiul geotehnic – cu investigatii de teren si analize de laborator, descrierea starii actuale a zonelor studiate, a fenomenelor ce au avut loc precum

si propunerea solutiilor tehnice privind asigurarea stabilitatii terenului pe zonele mai sus amintite.

2. STUDII DE TEREN

Studiile de teren care au stat la baza prezentei documentatii sunt:

Studiu Geotehnic nr. **2853/MARTIE/2022**, elaborat de **S.C. RC GEOPROIECT S.R.L.**;



3. MOTIVAREA EFECTUARII EXPERTIZEI.

Sectorul de drum supus expertizarii este reprezentat de segmentul cuprins intre pozitiile kilometrice 43+850 – 106+650. De-a lungul timpului s-au realizat lucrari de intretinere periodica de tip reciclare, covoare asfaltice sau reparatii pe suprafete intinse, care insa s-au dovedit a fi insuficiente si ineficiente, din cauza unui cumul de factori precum subdimensionarea terasamentului drumului si a structurii rutiere raportat la clasa de trafic de pe acest sector de drum si la aspecte legate de natura terenului de fundare, colectarea si evacuarea apelor pluviale si la fenomenele meteorologice nefavorabile.

Asadar, in cadrul etapei de cartare geomorfologica, echipa S.C. RC GEOPROIECT S.R.L. a procedat la analiza amplasamentului la nivel de microrelief precum si la investigatii geotehnice de detalii pentru a oferi informatii despre cauzele ce au condus la aparitia fenomenelor de instabilitate si/sau eroziune identificate.

Astfel, sectorul de drum identificat a fost impartit in doua tronsoane:

- Tronsonul I: km 43+850 – km 102+040;
- Tronsonul II: km 102+040 – km 106+650.

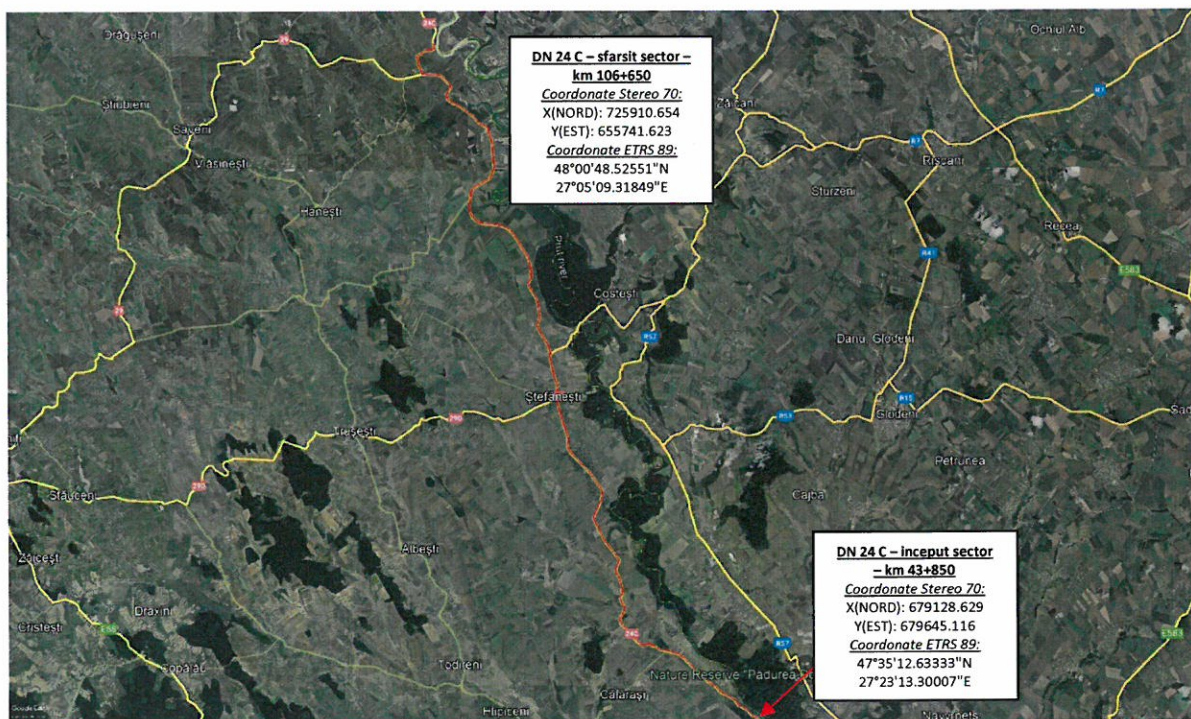


Daca pe tronsonul I, suprafata partii carosabile este recent asfaltata si nu prezinta degradari majore, fiind totusi identificate degradari precum fisuri si crapaturi si usoare forme de tasare, pe tronsonul II, de asemenea asfaltat, situatia se prezinta intr-o stare mult mai grava, intrucat se pot observa intr-o mai mare masura degradari precum fisuri, crapaturi, gropi, plombe multiple etc.

Pe ambele tronsoane, in special in afara localitatilor, sistemul de colectare si evacuare a apelor este necorespunzator. Santurile existente, realizate din pamant sau din beton, sunt in mare masura colmatate cu vegetatie si aluviuni aduse de apa. Majoritatea podetelor identificate au sectiunea de curgere colmatata. Astfel, cele mentionate mai sus, coroborat cu prezenta fisurilor si crapaturilor identificate pe calea de rulare, permit infiltrarea apelor pluviale in interiorul sistemului rutier, fapt ce diminueaza proprietatile fizico-mecanice ale straturilor de fundare.

Pe sectoare izolate, drumul este in profil debleu, existand posibilitatea de producere a unor fenomene de eroziune si transport particule de pamant pe suprafata carosabila.

In acest sens, pentru actualizarea datelor geotehnice din amplasamentul analizat s-a procedat la realizarea unui studiu geotehnic intocmit de catre S.C. RC GEOPROIECT S.R.L.



Plan de amplasare in zona

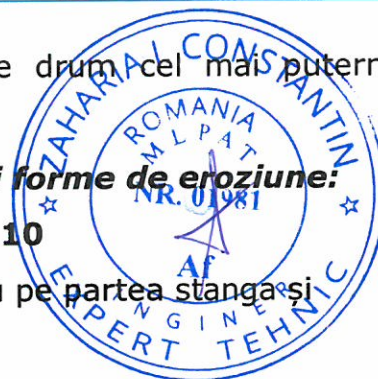
Programul de investigatii propus a urmarit acoperirea intregului amplasament si a cuprins lucrari pentru identificarea succesiunii stratigrafice, determinarea caracteristicilor fizico-mecanice ale terenului din cadrul

amplasamentului, dar in special pe segmentele de drum cel mai puternic afectate de alunecari de teren/ eroziune.

• **Zone afectate de alunecari de teren si forme de eroziune:**

- **Zona I: $L_{min}=110$ m; km 53+000 – km 53+110**

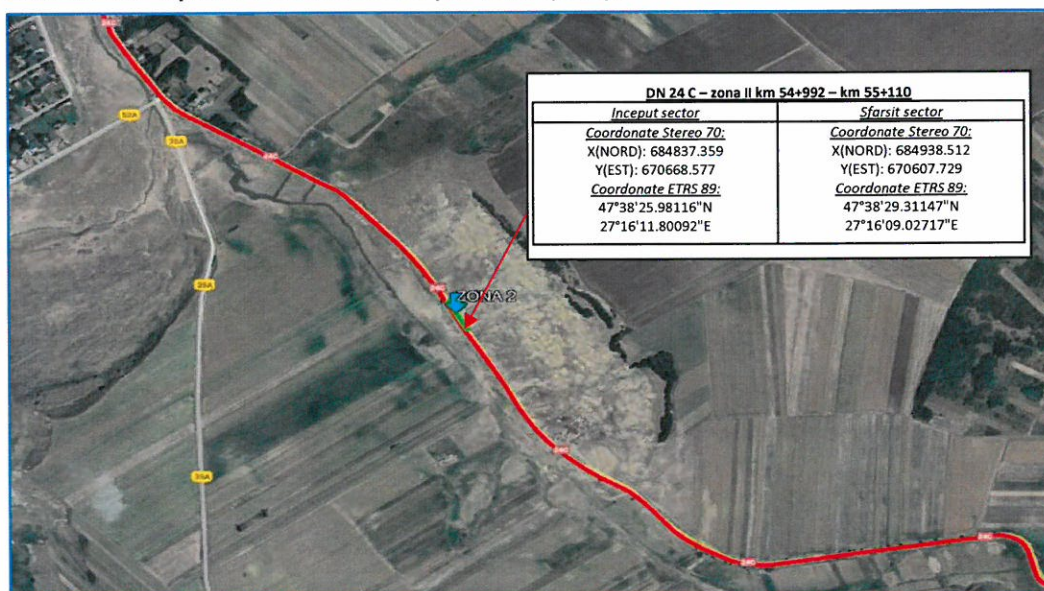
- ✓ Sectorul de drum se află în profil mixt cu debleu pe partea stanga și rambleu pe partea dreaptă;
- ✓ Taluzul de debleu este nevegetalizat si prezintă forme de eroziune.
- ✓ La baza taluzului de debleu a fost identificat un șanț din pământ colmatat cu aluviuni aduse de apă;
- ✓ Taluzul de rambleu este slab vegetalizat cu ușoare forme de eroziune.

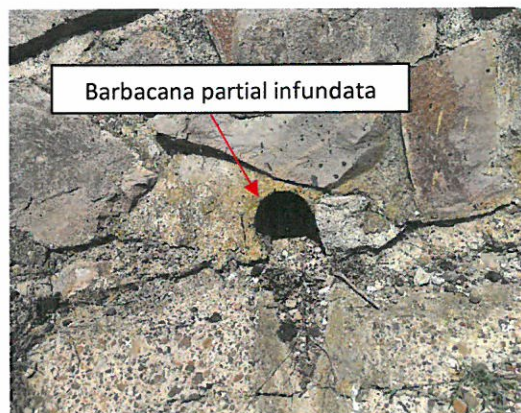




- **Zona II: $L_{min}=100$ m; km 54+992 – km 55+110**

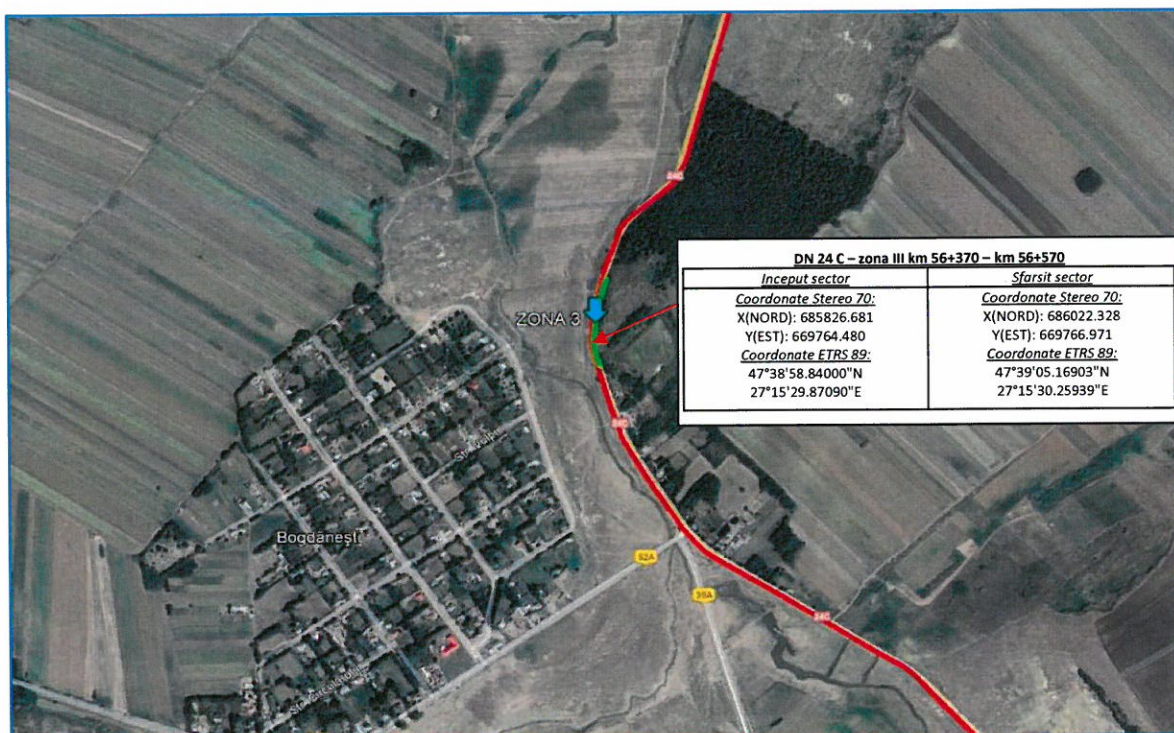
- ✓ Pe această zonă fost identificat un zid de sprijin care asigură protecția drumului de eventualele alunecări de teren. Zidul de sprijin prezintă degradări de tip exfoliere și crăpături pe alocuri;
- ✓ Șanțul din beton de la baza zidului de sprijin este parțial colmatat și fisurat iar apa se infiltrează pe sub șanț.





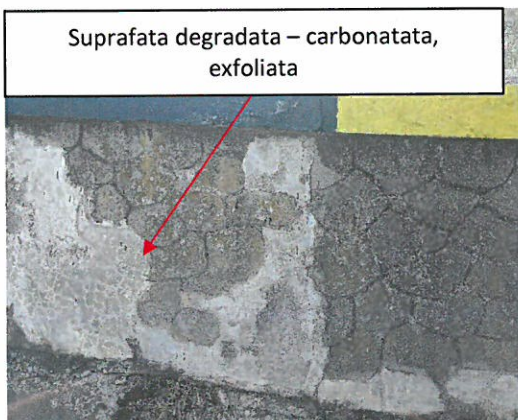
- **Zona III: $L_{\min}=200$ m; km 56+370 – km 56+570**
 - ✓ In această zonă fost identificat un zid de sprijin, executat pe tronsoane care asigură protecția drumului de eventualele alunecări de teren;

- ✓ Suprafața văzută a zidului de sprijin prezintă degradări de tip carbonatare și exfoliere datorită acțiunii agenților de dezghețare;
- ✓ Unul dintre tronsoanele zidului de sprijin prezintă o oarecare deplasare față de celelalte tronsoane (aprox. 10cm) fără a cunoaște faptul dacă deplasarea a survenit pe perioada exploatării sau dacă aceasta este o abatere din timpul execuției;
- ✓ Șanțul din beton de la baza zidului de sprijin este parțial colmatat și fisurat iar apa se infiltrează pe sub șanț;
- ✓ Atât cameră de cădere și podețul transversal drumului sunt afectate de fisuri, crăpături, rupturi și eroziuni cauzate de acțiunea apei.





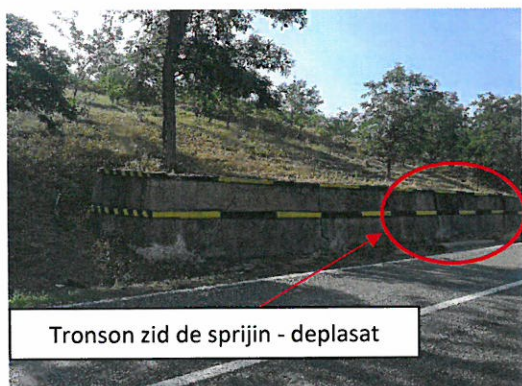
Barbacana infundata



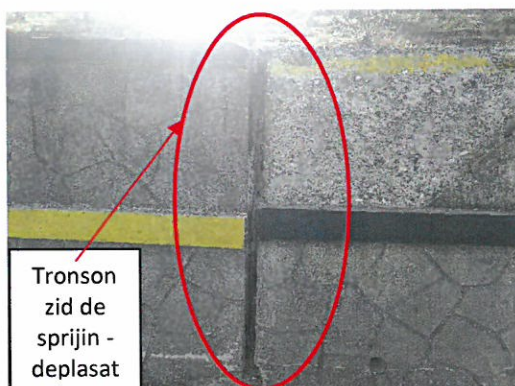
Suprafata degradata – carbonatata, exfoliata



Camera de cadere podet de la baza zidului – degradata; podet colmatat

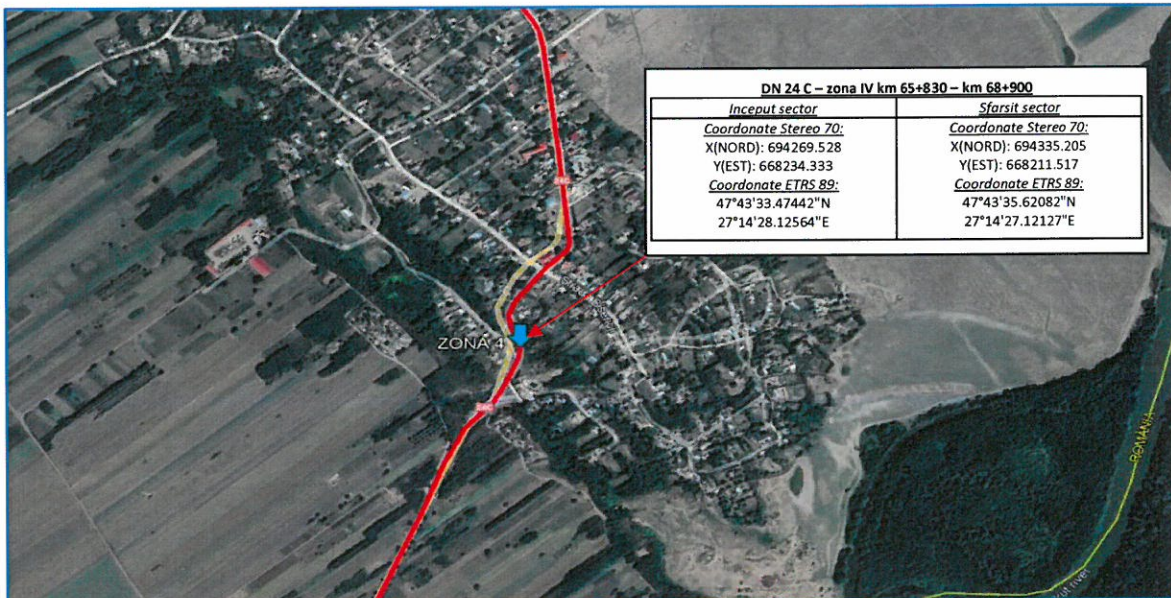


Tronson zid de sprijin - deplasat



Tronson zid de sprijin - deplasat

- **Zona IV: $L_{min}=70$ m; km 65+830 – km 65+900**
 - ✓ Sectorul de drum se află în profil mixt cu debleu pe partea dreaptă și rambleu pe partea dreaptă;
 - ✓ Ambele taluzuri sunt vegetalizate si prezintă uşoare forme de eroziune.
 - ✓ La baza taluzului de debleu a fost identificat un şanţ din pământ colmatat cu aluviuni purtate de apă.





În vederea investigației din punct de vedere geotehnic a terenului de fundare pentru amplasamentul aflat în discuție, în condițiile respectării prevederilor standardelor și normativelor în vigoare și pentru a răspunde cât mai complet solicitărilor din tema de proiectare au fost executate:

- 5 de foraje geotehnice, față de cota terenului natural pentru identificarea naturii terenului suport și a condițiilor geotehnice, notate în continuare cu Fa01...Fa05;

În vederea determinării parametrilor fizici ai pământului și pentru verificarea stratificației interceptate s-au prelevat probe destinate realizării analizelor de laborator.





4. LOCALIZARE SI DESCRIERE CONDITII GEOTEHNICE

4.1. Topografia terenului

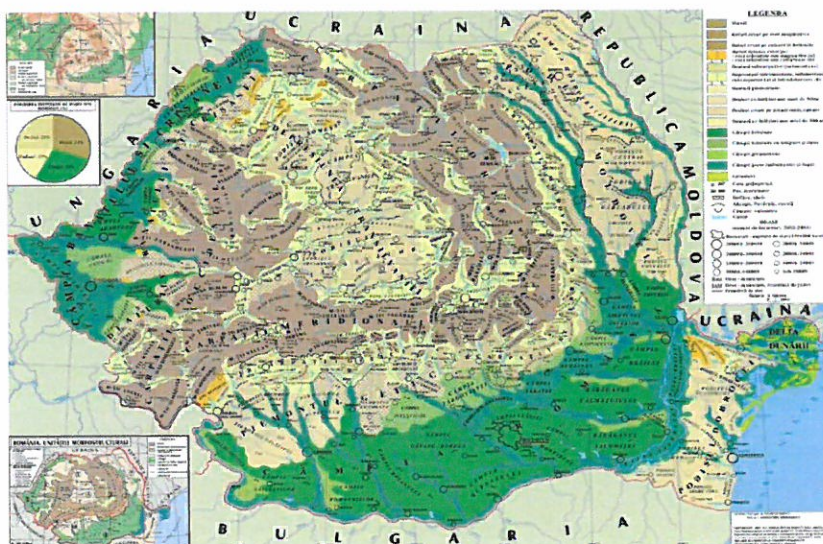
Drumul national DN 24C are originea(km 0+000) in judetul Iasi. Face legatura cu judetul Botosani si asigura legatura cu punctul de trecere a frontierei cu Republica Moldova (PTF Radauti-Prut si Stanca Costesti).

Sectorul DN 24C km 43+850 – 106+650, ce urmeaza a fi expertizat, se afla in administrarea D.R.D.P. IASI – S.D.N. Botosani.

Obiectivul se afla in partea de est a judetului Botosani, in zona de ses.

4.2. Geologia si geomorfologia zonei

Din punct de vedere geomorfologic, amplasamentul face parte din Câmpia Moldovei, subunitate a Podișului Moldovei, avand un relief de dealuri și coline, ce s-a format pe fondul litologic al depozitelor sarmațiene (constituite predominant din argile si nisipuri cu unele intercalații de calcare și gresii) și al aranjamentului structural cvasiorizontal (ușoară înclinare NV-SE). Majoritatea dealurilor se prezinta ca platouri, formate pe seama rocilor mai dure (calcare si 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 custe. În partea de NE a Podișului Moldovei, în bazinul hidrografic al Jijiei, unde lipsesc gresiile si calcarele, eroziunea a fost mult mai activă, conducând la un relief de coline si dealuri domoale (150-200 m), denumit Câmpia Moldovei.



Amplasare in cadrul geomorfologic a zonei studiate

Din punct de vedere geologic, zona se află pe unitatea structurală majoră, Platforma Moldovenească. 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.



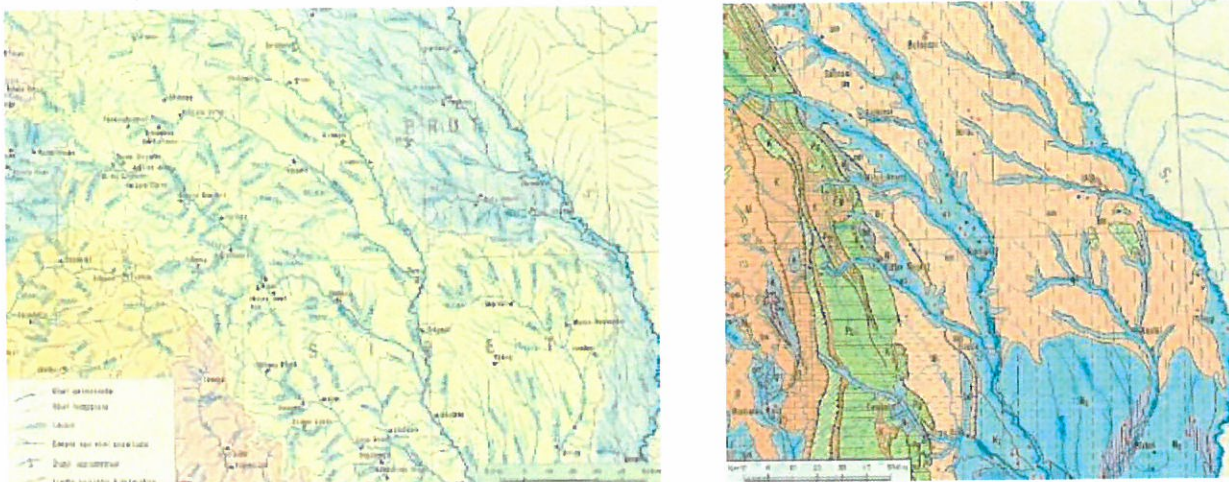
CUATERNAR	Holocen	1	qh ₂	Pietrișuri, nisipuri	
	Pleistocen	2	qp ₃	Pietrișuri, nisipuri	
NEOGEN	Pliocen	Mioceen	3	m	Argile, gresii cineritice
		Sarmațian	Kersonian	4	ks
	Bessarabian		5	bs	Marne argiloase, nisipuri, gresii, calcare oolitice

Harta geologica a zonei

4.3. Hidrografia zonei

Din punct de vedere hidrologic si 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.

Colectorul principal al zonei este râul Prut, împreună cu o serie de râuri și pâraie adiacente sau care intersectează sectorul de drum național.

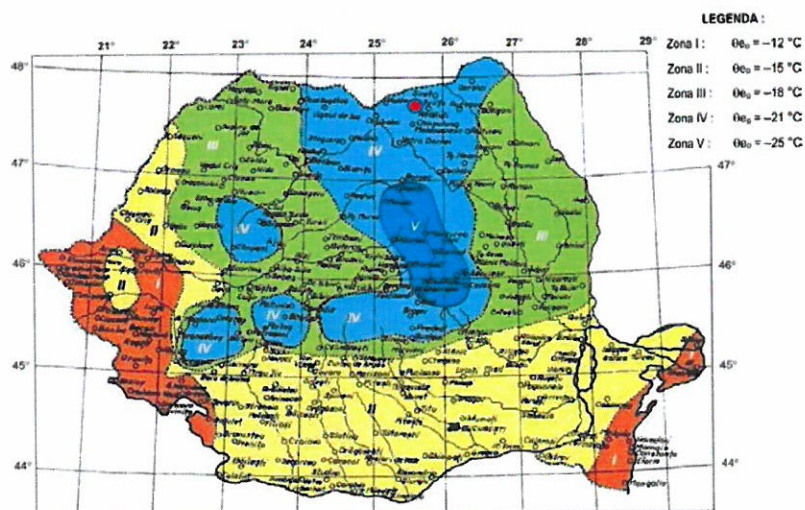


Harta hidrografica și hidrogeologică a zonei investigate.

4.4. Clima

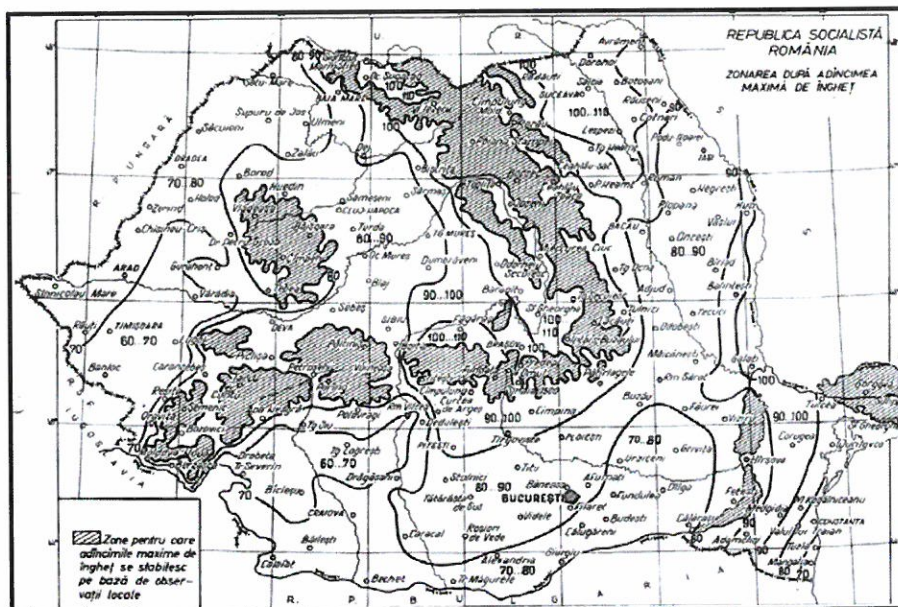
Din punct de vedere climatic, amplasamentul aparține zonei de climat temperat-continental cu puternice influențe baltice, ceea ce conferă un regim de precipitații bogat atât pe timpul iernii, cât și pe timpul verii și temperaturi cu 1-2°C mai scăzute în comparație cu alte regiuni. Din observațiile meteorologice plurianuale se constată că din punct de vedere termic zona analizată este caracterizată prin temperaturi medii anuale de 4-9°C. Temperatura minima a aerului coboară pana la cca. -20°C în lunile de iarnă și atinge valori maxime de cca. +39°C în cele de vară. Cea mai caldă lună a anului este iulie (cu o temperatură medie de 18-19°C), iar cea mai rece, ianuarie (-3,5 ÷ -20°C).

Cantitățile de precipitații sunt destul de reduse, 500-700 mm/an, cu valori mai ridicate (600 -700) în lunile de vară (iunie – iulie) și valori mai scăzute în lunile de iarna - începutul primăverii (ianuarie – februarie – martie).



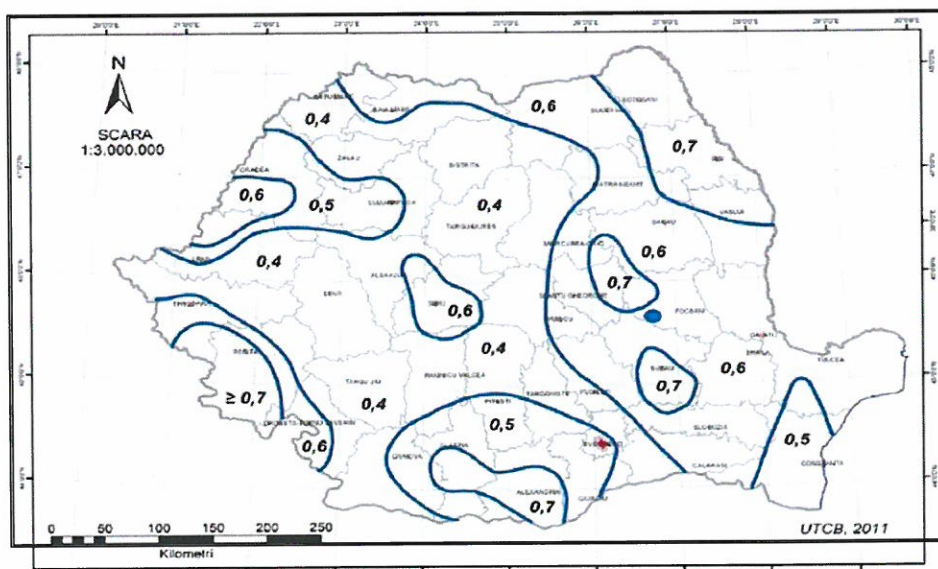
Harta Climatică a României

În conformitate cu STAS 6054 "Adâncimi maxime de îngheț. Zonarea teritoriului României", adâncimea maximă de îngheț pentru zona studiată este de **90.0-100.0 cm** (harta de mai jos).



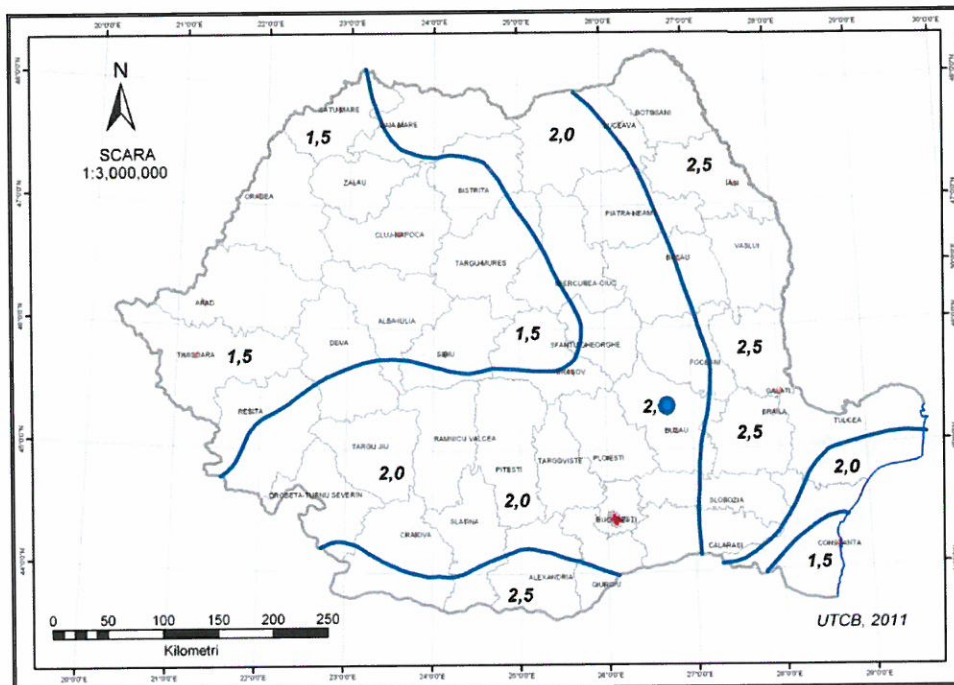
Adancimi maxime de inghet. Zonarea teritoriului Romaniei. Conform STAS 6054

Presiunea de referință a vântului, mediată pe 10 minute $q_{ref} = 0.70 \text{ kPa}$, conform Indicativ **CR 1- 1 -4/ 2012 - „Cod de proiectare. Evaluarea acțiunii vântului asupra construcțiilor”**



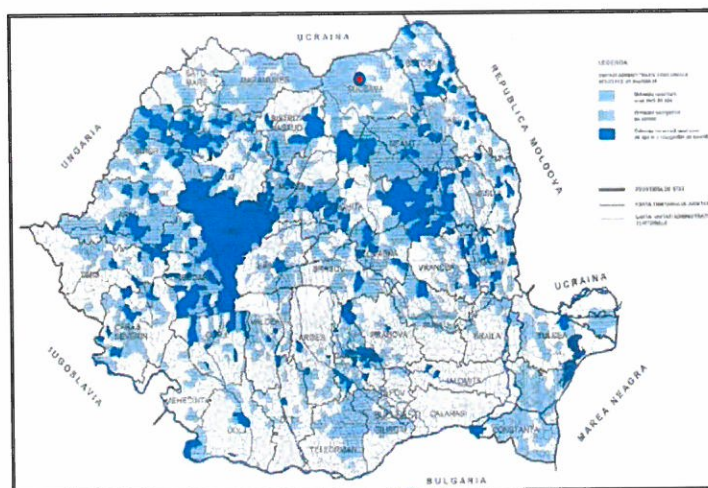
Valori caracteristice ale presiunii de referință dinamice a vântului, având 50 de ani interval mediu de recurență

Încărcarea din zăpadă pe sol $s_{0,k} = 2.50 \text{ kN/m}^2$, Indicativ CR 1-1-3/ 2012 - „Cod de proiectare. Evaluarea acțiunii zăpezii asupra construcțiilor.”

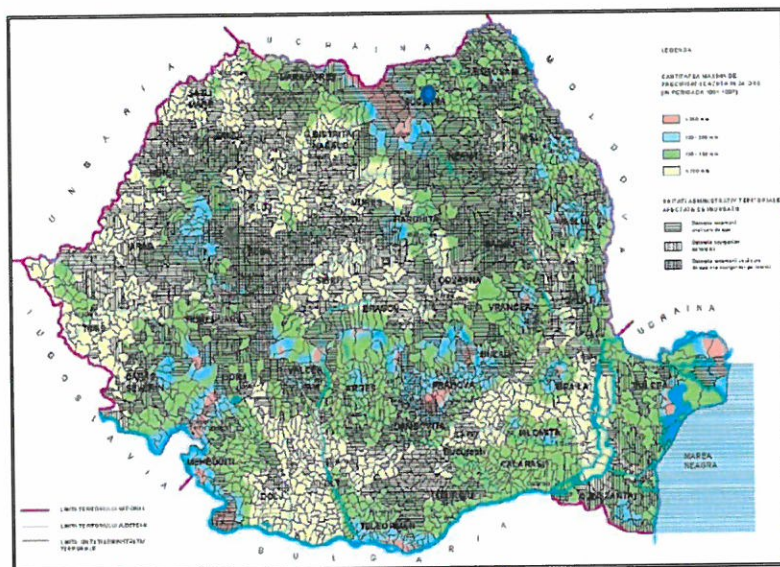


Zonarea valorii caracteristice a încărcării din zăpadă pe sol

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



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



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

4.5. Incadrarea amplasamentului in "Zone de risc"

Conform legii 575/2001 arealul amplasamentului, 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.

Din punct de vedere al riscului la inundații, amplasamentul aparține zonei cu o cantitate maximă de precipitații căzută în 24 de ore, estimată a fi cuprinsă între **150 și 200mm** cu posibilitatea apariției unor inundații ca urmare a **scurgerilor pe torenți sau deversări de râuri**.

4.6. Condițiile geotehnice ale terenului

În vederea investigației din punct de vedere geotehnic a terenului de fundare pentru amplasamentul aflat în discuție, în condițiile respectării prevederilor standardelor și normativelor în vigoare și pentru a răspunde cât mai complet solicitărilor din tema de proiectare a fost întocmit studiul geotehnic realizat de **S.C. RC GEOPROIECT S.R.L.**, pe baza căruia s-a efectuat prezenta Expertiză tehnică.

Categoria geotehnică indică riscul geotehnic la realizarea unei construcții. Încadrarea preliminară a unei lucrări într-una din categoriile geotehnice trebuie

să se facă în mod uzual înainte de cercetarea terenului de fundare. Această încadrare poate fi ulterior schimbată în fiecare fază a procesului de proiectare și de execuție. Riscul geotehnic depinde de două grupe de factori: pe de o parte factorii legați de teren, dintre care cei mai importanți sunt condițiile de teren și apa subterană, iar pe de altă parte factorii legați de structura și de vecinătățile acestora. Punctajul acordat în aceasta fază de proiectare este următorul:

Factori avuți în vedere	Categorii	Punctaj
Condițiile de teren	Terenuri medii	3
Apa subterană	Cu epuizmente normale	2
Clasificarea construcției după categoria de importanță	Deosebită	5
Vecinătăți	Fără riscuri	1
Zona seismică de calcul	ag = 0.15g-0.20g	2
TOTAL		13 puncte

Cu un punctaj total de 13 puncte, investiția se încadrează în **categoria geotehnică 2, cu risc geotehnic Moderat.**

Stratificatia terenului.

Din forajele geotehnice au fost prelevate probe tulburate si netulburate, care au fost analizate in laborator, in conformitate cu standardele mentionate in prima parte a studiului geotehnic.

Cod prospectiune	Coordonate ETRS89	Coordonate STEREO 70	Pozitie kilometrica	Adancime (m)	Observatii
Fa01	47°38'2.15"N 27°17'25.25"E	684146.054 672222.655	53+056	-2.00	-
Fa02	47°38'2.07"N 27°17'24.01"E	684142.830 672196.849	53+079	-6.00	-
Fa03	47°38'28.40"N 27°16'10.01"E	684910.962 670629.050	55+076	-6.00	-
Fa04	47°39'1.27"N 27°15'29.34"E	685901.391 669751.248	56+447	-6.00	Apa subterana a fost interceptata la adancimea de -2.00 m
Fa05	47°43'35.09"N 27°14'27.54"E	694319.064 668220.708	65+882	-6.00	-

Cod prospectiune	Amplasament	Stratificatie	Grosime
Fa01	DN 24C, km 53+056 – dreapta	- Sol vegetal. - Argilă și argilă prăfoasă, maroniu-cafenie, cu intercalații nisipoase ruginii, cu plasticitate mare, tare spre plastic vârtoasă.	- 0.32 m - 1.67 m
Fa02	DN 24C, km 53+079 – stanga	- Zestrea existentă a drumului formată din 13cm de mixtură asfaltică și 30 de pietriș cu nisip - Argilă nisipoasă-prăfoasă, maronie, cu intercalații nisipoase, cu plasticitate medie, plastic vârtoasă - Argilă și argilă prăfoasă, maroniu închis până la -2.80m, maroniu-cafenie în rest, cu plasticitate mare, plastic vârtoasă.	- 0.43 m - 1.77 m - 3.80 m
Fa03	DN 24C, km 55+076 – dreapta	- Pietriș cu intercalații de nisip și pământ. - Argilă nisipoasă, cenușiu-maronie, cu filme nisipoase ruginii, cu plasticitate mare, plastic vârtoasă. - Argilă, cenușiu-negricioasă până la -2.70m, maronie cu alternanțe cenușii în rest, cu plasticitate mare, plastic consistentă spre vârtoasă.	- 0.70 m - 0.30 m - 5.00 m
Fa04	DN 24C, km 56+447 – dreapta	- Pietriș cu intercalații de nisip și pământ. - Argilă nisipoasă prăfoasă, maronie, cu o lentilă de nisip argilos în intervalul -2.00m...-2.70m, cu intercalații nisipoase ruginii, cu plasticitate mare, plastic consistentă spre vârtoasă.	- 0.70 m - 5.30 m
Fa05	DN 24C, km 65+882 – dreapta	- Sol vegetal cu rar intercalații de pietriș. - Argilă nisipoasă prăfoasă, cafeniu-maronie până la -2.00m, neagră maronie în rest, cu plasticitate medie, plastic vârtoasă spre consistentă. - Argilă și argilă nisipoasă, cafeniu-maronie, cu intercalații nisipoase ruginii, cu plasticitate mare, plastic vârtoasă.	- 1.00 m - 2.00 m - 3.00 m

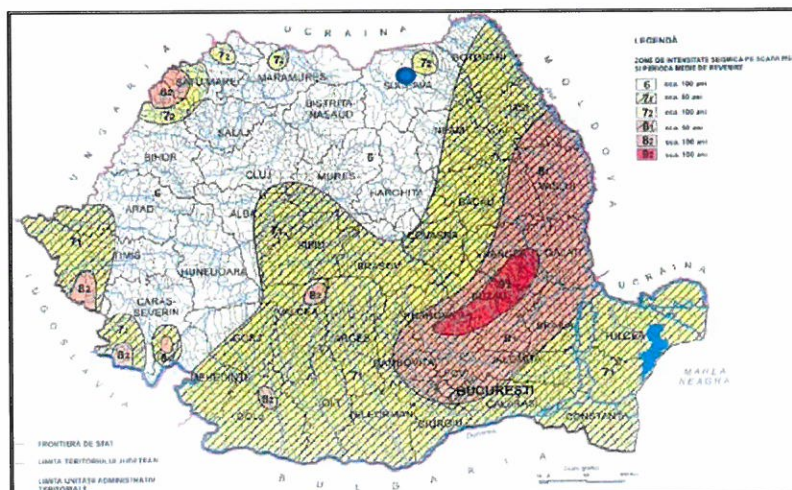
Nivelul apei subterane si caracterul stratului acvifer

Apa subterană a fost interceptată în forajul geotehnic:

- Fa04 la adâncimea de -2.00m;

4.7. Caracteristici seismice

Zona studiata este incadrata, conform cu SR 11100/1-93 – "Zonarea seismica. Macrozonarea teritoriului Romaniei" – la gradul 7.1 si 6.0 pe scara MSK (harta de mai jos).



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

clară a unor alunecări de teren active sau relativ stabilizată – ajunsă la un echilibru limită;

Pe unele zone sectorul de drum este în profil transversal debleu, cu posibilitatea de producere a unor fenomene de eroziune și transport particule de pământ pe suprafața carosabilă;

Astfel, au fost identificate 4 zone ce prezintă diverse forme de instabilitate:

ZONA 1 - $L_{min}= 110m$, km 53+000 – km 53+110

- Sectorul de drum se află în profil mixt cu debleu pe partea dreaptă și rambleu pe partea dreaptă;
- Taluzul de debleu este nevegetalizat ce prezintă forme de eroziune.
- La baza taluzului de debleu a fost identificat un șanț din pământ colmatat cu aluviuni aduse de apă;
- Taluzul de rambleu este slab vegetalizat cu ușoare forme de eroziune.

ZONA 2 – $L_{min}= 118m$, km 54+992 – km 55+110

- Pe această zonă a fost identificat un zid de sprijin care asigură protecția drumului de eventualele alunecări de teren. Zidul de sprijin prezintă degradări de tip exfoliere și crăpături pe alocuri;
- Șanțul din beton de la baza zidului de sprijin este parțial colmatat și fisurat iar apa se infiltrează pe sub șanț.

ZONA 3 – $L_{min}= 200m$, km 56+370 – km 56+570

- Pe această zonă a fost identificat un zid de sprijin, executat pe tronsoane care asigură protecția drumului de eventualele alunecări de teren;
- Suprafața văzută a zidului de sprijin prezintă degradări de tip carbonatare și exfoliere din cauza acțiunii agenților de dezghețare;
- Unul dintre tronsoanele zidului de sprijin prezintă o oarecare deplasare față de celelalte tronsoane (aprox. 10cm) fără a cunoaște faptul dacă deplasarea a survenit pe perioada exploatării sau dacă aceasta este o abatere din timpul execuției;
- Șanțul din beton de la baza zidului de sprijin este parțial colmatat și fisurat iar apa se infiltrează pe sub șanț;
- Atât cameră de cădere și podețul transversal drumului sunt afectate de fisuri, crăpături, rupturi și eroziuni cauzate de acțiunea apei.

ZONA 4 – $L_{min}= 70m$, km 65+830 – km 65+900

- Sectorul de drum se află în profil mixt cu debleu pe partea dreaptă și rambleu pe partea dreaptă;
- Ambele taluzuri sunt vegetalizate ce prezintă ușoare forme de eroziune.
- La baza taluzului de debleu a fost identificat un șanț din pământ colmatat cu aluviuni purtate de apă.

Accidentele subterane care nu pot fi descoperite punctual prin intermediul forajelor geotehnice (beciuri, hrube, situri arheologice) se vor analiza la momentul descoperirii acestora împreună cu proiectanții de specialitate.

6. CONCLUZII GENERALE SI RECOMANDARI

Prezenta expertiza tehnica este realizata in vederea stabilirii solutiilor optime de punere in siguranta a tronsoanelor de drum din punct de vedere al rezistentei si stabilitatii terenului de fundare.

Recomandarile generale, valabile pe intreg sectorul de drum studiat, respectiv DN 24C km 43+850 – 106+650, in functie de particularitatea unde se regaseste:

Zone de debleu

- Realizarea unor rigole ranforsate monolite sau prefabricate acolo unde debleul are max. 1.50m înălțime și ziduri de sprijin cu fundație directă (cu dimensiuni calculate la fazele de proiect) pentru **zone de debleu** cu înălțime mai mare de 1.50m;
- Disponerea unui sistem de drenaj în spatele structurii de sprijin;
- Disponerea unor rigole/șanțuri cu secțiune deschisă sau protejată, în fața structurilor de sprijin;
- Înlocuire podețe pe baza unui calcul hidraulic astfel încât să nu existe riscul de infiltrare a apelor prin zonele de rost identificate în prezent. Asigurarea unei adâncimi minime de fundare de 1.50m față de linia proiectată a drumului;

Zone de rambleu

- Vegetalizarea întregii suprafețe de taluz cu plante perene și arbori cu rădăcini adânci, în scopul de a elimina riscul de alunecări de superficiale și eroziune datorită apei din precipitații căzută direct pe suprafața taluzului;



- Realizarea unei rigole de acostament pe toată lungimea drumului cu profil rambleu pentru a se evita deversarea apelor direct pe suprafața taluzului;
- La partea superioară a taluzului de rambleu se va dispune parapetele de protecție (metalic sau de beton);

În urma investigațiilor de teren și laborator realizate s-a constatat că stratul de fundare și zona activă a sistemului rutier poate fi încadrate în categoria pământurilor de tip P5.

Denumire obiectiv	Foraje geotehnice	Categorie de pământ conform PD177/2001	Ed (MPa)	μ	Adâncimea de îngheț (cm)
Servicii de expertiza tehnica pentru DN 24C km 43+850 – 106+650	Fa01 - Fa05	P5	70 ÷ 80	0.42	90 - 110

Cauzele care au condus la destabilizarea sectorului de drum național DN 24C, km 43+850 – km 106+650:

- Pe tot tronsonul investigat, în special în afara localităților, nu a fost identificat un sistem adecvat de colectare și evacuare controlată a apelor din precipitații. Acolo unde astfel de sisteme sunt prezente, ele sunt realizate din beton sau pământ, prezintă degradări sau sunt colmatate cu vegetație și aluviuni aduse de apă.
- Lipsa sistemelor de colectare și evacuare a apelor provenite din precipitații, coroborat cu prezența fisurilor și crăpăturilor identificate pe calea de rulare a drumului, permite infiltrarea apelor pluviale în interiorul sistemului rutier, fapt ce diminuează proprietățile fizico-mecanice ale straturilor de fundare.
- Podetele identificate pe traseul drumului investigat au secțiunea de curgere colmatată, sunt afectate de fisuri, crapături, rupturi și eroziuni cauzate de acțiunea apei.
- Pe unele zone sectorul de drum este în profil transversal debleu, cu posibilitatea de producere a unor fenomene de eroziune și transport

particule de pământ pe suprafața carosabilă. Astfel, aceste zone necesită o amenajare corespunzătoare, eventual o protecție.

- Acostamentele sunt realizate din pământ și sunt degradate din punct de vedere structural.



Recomandari individuale pentru fiecare zona identificata ca fiind afectata de forme de alunecari de teren:

ZONA 1 - $L_{min}= 110m$, km 53+000 – km 53+110

- Reprofilarea taluzului de **rambleu** astfel încât să nu existe zone de contrapantă;
- Disponerea unui parapet de protecție la partea superioară a taluzului de **rambleu**;
- Vegetalizarea întregii suprafețe de taluz cu plante perene și arbori cu rădăcini adânci, în scopul de a elimina riscul de alunecări de superficiale și eroziune din cauza apei din precipitații căzută direct pe suprafața taluzului;
- Realizarea unor rigole ranforsate monolite sau prefabricate pe **zona de debleu**;
- Realizare sistem de drenaj orizontal, sub santul de debleu, la adancimea de minim 2.00 m;
- Verificarea starii drenurilor existente și proiectarea de lucrari de curatare, reparatii și punere în funcțiune a acestora.

ZONA 2 - $L_{min}= 118m$, km 54+992 – km 55+110 + ZONA 3 - $L_{min}= 200m$, km 56+370 – km 56+570

- Refacere șanț perat cu beton de la baza zidurilor de sprijin;
- Amenajare torenti la ambele capete ale zidurilor de sprijin, pentru a evita aparitia eroziunii în zonele de capat;
- Disponerea unui sant de garda în spatele zidurilor de sprijin;
- Desfundare barbacane existente;
- Refacere aripi;

- Vegetalizarea taluzului cu plante perene și arbori cu rădăcini adânci, în scopul de a elimina riscul de alunecări superficiale și eroziune din cauza apei din precipitații căzută direct pe suprafața taluzului;
- Refacere podeț și zone adiacente cu elemente de scurgere;
- Refacere zidariei și camasuirea zidului de sprijin pe o grosime de 20 cm;
- Impermeabilizare acostament;
- Realizare sistem de drenaj orizontal, sub santul de debleu, la adâncimea de minim 2.00 m;

ZONA 4 – $L_{min} = 70m$, km 65+830 – km 65+900

- Reprofilarea taluzului de **rambleu** astfel încât să nu existe zone de contrapantă;
- Dispunerea unui parapet de protecție cu fundația adâncită la partea superioară a taluzului de **rambleu**;
- Vegetalizarea întregii suprafețe de taluz cu plante perene și arbori cu rădăcini adânci, în scopul de a elimina riscul de alunecări de superficiale și eroziune din cauza apei din precipitații căzută direct pe suprafața taluzului;
- Realizarea unei rigole ranforsate monolite sau prefabricate pe zona de debleu.
- Asigurarea unei adâncimi minime de fundare de 1.50m față de linia proiectată a drumului;
- Dispunerea unui sistem de drenaj în spatele structurii de sprijin;
- Dispunerea unor rigole/șanțuri cu secțiuni deschisă sau protejată, în fața structurilor de sprijin.
- Realizare sistem de drenaj orizontal, sub santul de debleu, la adâncimea de minim 2.00 m;

În *Anexa 1* este prezentat *calculul hidraulic* privind capacitatea preluării și evacuării apelor pluviale din toate cele 4 zone de consolidare.

La viitoarele faze de proiectare se va realiza un calcul de stabilitate și se va studia și posibilitatea altor variante de remediere a problemelor identificate, care vor putea fi propuse și puse în aplicare doar cu acordul expertului tehnic atestat.

Pe baza rezultatelor analizei de stabilitate se va realiza o analiza cost beneficiu si o analiza tehnico-economica din care sa rezulte solutia optima interventie.

Recomandari privind monitorizarea si urmarirea comportarii in timp

Urmarirea comportarii in exploatare, interventiile in timp si postutilizarea constructiilor sunt componente ale sistemului calitatii in constructii si se fac in conformitate cu "REGULAMENTUL privind urmarirea comportarii in exploatare, interventiile in timp si postutilizarea constructiilor" aprobat prin HG 766/21 noiembrie 1997, anexa nr. 4 si publicata in Monitorul Oficial nr. 352 din 10 decembrie 1997.

Obiectul urmaririi comportarii in exploatare a constructiilor si al interventiilor in timp este evaluarea starii tehnice a constructiilor si mentinerea aptitudinilor la exploatare pe toata durata de existenta a acestora.

Urmarirea comportarii in exploatare se face in vederea depistarii in timp a unor degradari care conduc la diminuarea aptitudinii la exploatare.

Interventiile in timp asupra constructiilor se fac pentru mentinerea sau imbunatatirea aptitudinii la exploatare.

Urmarirea comportarii in exploatare a constructiilor se face prin:

- urmarire curenta
- urmarire speciala.

Urmarirea comportarii in timp, in exploatare a constructiilor, este o actiune sistematica de observare, examinare si investigare a modului in care se comporta constructiile in exploatare sub actiunea agentilor de mediu, a conditiilor de exploatare si a interactiunii cu mediul inconjurator.

Urmarirea curenta se efectueaza pe toata durata de existenta a constructiei si se aplica tuturor constructiilor de orice categorie sau clasa de importanta.

Urmarirea curenta se realizeaza prin examinare vizuala, directa si cu mijloace simple de masurare, in conformitate cu prevederile din cartea tehnica si din reglementarile tehnice specifice, pe categorii de lucrari si de constructii - **NORMATIV PRIVIND COMPORTAREA IN TIMP A CONSTRUCTIILOR INDICATIV P130 - 1999.**

Fenomenele enumerate in programul de urmarire in timp se vor urmari prin observatii vizuale sau cu dispozitive de masurare.

Zonele de observatie se vor concentra la punctele expuse ale elementului de urmarit (ex: tasari, starea caii de circulatie, a indicatoarelor, etc.).

Prelucrarea primara a datelor va consta in efectuarea de grafice sau tabele.

Datele culese din masuratori se vor inregistra sub forma de fise sau grafice si se vor pastra pe suport digital.

Pentru interpretarea acestor date, Beneficiarul poate apela la Proiectant.

In afara observatiilor vizuale se vor mai utiliza: aparat foto, aparate topografice, ruleta, lata, echipamente specifice pentru determinarea capacitatii portante, planeitatii si rugozitatii.

Decizia de interventie o va lua Administratorului lucrarii.

In cazuri speciale aparute in urma unor evenimente deosebite, cand exploatarea in continuare a lucrarii pune in pericol vietii oamenesti, lucrarea se poate inchide traficului.

Se pot considera evenimente deosebite cele provenite din urmatoarele cauze: accidente de circulatie pe drum; explozii pe lucrare sau in imediata vecinatate; efectuarea unui transport greu, agabaritic care a produs degradari evidente (tasari, fisuri si crapaturi); aparitia unor deformatii mari, vizibile, inundatii, viituri sau alte calamitati naturale, alunecari de teren, cutremure cu grad de seismicitate mai mare de 7 (SR 11100/1-93).

Personalul insarcinat cu efectuarea activitatii de urmarire curenta, va intocmi rapoarte ce vor fi mentionate in Jurnalul evenimentelor si vor fi incluse in Cartea Tehnica a Constructiei.

Periodicitatea activitatii de urmarire curenta a comportarii lucrarii va fi comuna cu programul anexat.

Se va comanda o inspectare extinsa, in mod exceptional, in cazul evenimentelor deosebite, mentionate mai sus, care pot afecta stabilitatea si durabilitatea constructiei.

Aceste instructiuni au fost elaborate in conformitate cu urmatoarele normative:

1. P 130 - 1999 Normativ privind comportarea in timp a constructiilor;

2. AND 554 - 2002 Normativ privind intretinerea si repararea drumurilor publice;

3. NE 021 - 2003 Normativ privind stabilirea cerintelor de calitate a drumurilor legate de cerintele utilizatorilor;

4. CD 155 - 2001 Instructiuni tehnice privind determinarea starii tehnice a drumurilor moderne;

5. AND 547 - 2013 Normativ privind prevenirea si remedierea defectiunilor la imbracamintile rutiere moderne.

Aceste normative se vor respecta pe perioada urmaririi comportarii in timp a constructiei.

Activitatile de urmarire curenta se efectueaza de personalul propriu sau prin contract cu persoane fizice avand pregatire tehnica in constructii, cel putin la nivel mediu.

Urmarirea speciala cuprinde investigatii regulate, periodice, asupra unor parametri ce caracterizeaza constructia sau anumite parti ale ei, stabiliti din faza de proiectare sau in urma unei expertizari tehnice.

Urmarirea speciala se instituie la cererea proprietarului sau a altor persoane juridice sau fizice interesate, precum si pentru constructii aflate in exploatare, cu evolutie periculoasa sau care se afla in situatii deosebite din punct de vedere al sigurantei.

Activitatile de urmarire curenta cuprind, in functie de tipul de lucrare verificari precizate in continuare.

LUCRARI DE DRUM

1. Terasamente

a) Se urmareste:

- starea generala, inclusiv starea de vegetatie a taluzurilor;
- eventuala tasare in zona acostamentelor;
- eventualele ravinari sau ebulmente la taluzurile de debleu si rambleu.

b) Frecventa:

- lunar si dupa precipitatii indelungate si/sau abundente.

2. Structura rutiera

a) Se urmareste:

- aparitia fagaselor, a eventualelor crapaturi si cedari ale suprastructurii;

- evolutia capacitatii portante, a planeitatii, rugozitatii si a starii de degradare.

b) Frecventa:

- lunar si periodic in conformitate cu prevederile normativului CD - 155 - 2001.

3. Siguranta circulatiei

a) Se urmareste:

- starea marcajelor longitudinale/transversale, urmarindu-se ca acestea sa fie in permanenta vizibile in special pe timp de noapte si perioade de iarna.

- starea parapetilor de protectie. In cazul constatarii de deficiente (parapeti indoiti, cu elemente lipsa, ruginiti) se vor lua urgent masuri de remediere, inlocuire sau complectare, dupa caz.

b) Frecventa:

- lunar si dupa evenimente deosebite.

4. Elemente de scurgere a apelor pluviale

a) Se urmareste:

- starea rigolelor/santurilor. In cazul in care acestea sunt colmatate se vor decolmata.

b) Frecventa:

- lunar si dupa evenimente deosebite.

LUCRARI DE CONSOLIDARI

1. Ziduri de sprijin

a) Se urmareste:

- starea generala;
- eventualele deplasari ale zidurilor (pe orizontala sau verticala);
- starea protectiei cu beton a zidurilor.

b) Frecventa:

- lunar si dupa precipitatii indelungate si/sau abundente.

Pe perioada de garantie a lucrarilor, Constructorul va remedia problemele aparute conform Conditiei contractuale cu Beneficiarul lucrarii.

In cazul urmaririi curente a constructiilor, la aparitia unor deteriorari ce se considera ca pot afecta rezistenta, stabilitatea si durabilitatea constructiei, beneficiarul lucrarii va cere proiectantului, contractual, o inspectare extinsa

asupra constructiei respective in conformitate cu articolul 3.1.9. din Normativul privind comportarea in timp a constructiilor indicativ P 130 - 1999 pentru luarea de decizii de interventie.

Personalul insarcinat cu efectuarea activitatii curente va intocmi rapoarte ce vor fi mentionate in Jurnalul evenimentelor si vor fi incluse in Cartea Tehnica a constructiei.

Urmarirea curenta se efectueaza de cel putin doua ori pe an: o data primavara si o data toamna si intotdeauna in urma aparitiei unor calamitati naturale la toate lucrarile care fac parte din acest proiect.

6. ESTIMAREA VALORICA A LUCRARILOR

Listele de cantitati pe categorii de lucrari vor rezulta asa cum este reglementat de HG 907/2016 in urma realizarii unui proiect tehnic cu detalii de executie sau documentatie de avizare a lucrarilor de interventii, documentatii unde se vor aproba indicatori tehnici si economici.

Devizul general final al lucrarilor recomandate va rezulta asa cum este reglementat de HG 907/2016 in urma realizarii unui proiect tehnic cu detalii de executie sau documentatie de avizare a lucrarilor de interventii.

Solutiile recomandate vor trebui puse in practica intr-un timp cat mai scurt, pentru a evita continuarea fenomenelor care afecteaza in acest moment drumul national DN 24C pe sectorul cuprins intre km 43+850 – 106+650, respectiv cele 4 zone amintite ca fiind cu probleme de stabilitate.

Urmarirea comportarii in exploatare a lucrarilor de reabilitare si consolidare se face pe toata durata existentei lor si cuprinde ansamblul de activitati privind examinarea directa sau investigarea cu mijloace de observare si masurare specifice, in scopul mentinerii cerintelor de calitate impuse prin lege.

7. VALABILITATEA EXPERTIZEI

In conditii normale de functionare a drumului, excluzand situatii hidro-climatice si seismice neprevazute, valabilitatea recomandarilor cuprinse in expertiza este de 5 ani, sub rezerva ca informatiile prezentate de beneficiar, ca si istoric, corespund intru totul cu realitatea.

Degradarile, tasarile, si alte defecte specifice lucrarilor de infrastructura, lucrarilor de arta, lucrarilor de consolidare, care isi modifica caracterul izolat si

bine definit raportat la momentul realizarii expertizei, presupun actualizarea sau realizarea unei noi expertize tehnice.

La nivelul fiecărei etape de proiectare se va analiza dacă investigațiile din această expertiză tehnică au în continuare corespondent în realitate. Orice modificare va trebui menționată și înscrisă la fazele ulterioare de proiectare.

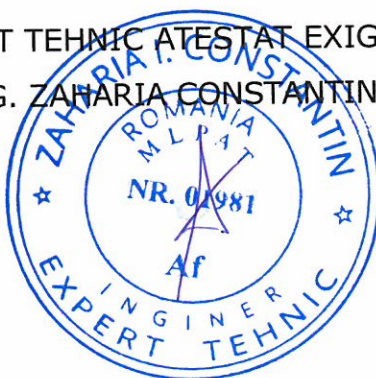
În cazul în care între D.A.L.I. și Proiectul Tehnic, perioada de timp este mai mare de 6 luni se va analiza dacă soluțiile din DALI mai pot fi implementate în cadrul Proiectului Tehnic.

8. VERIFICAREA ȘI ÎNSUSIREA PROIECTULUI TEHNIC

Proiectul tehnic cu detaliile de execuție va fi elaborat cu respectarea reglementărilor tehnice în vigoare și va fi verificat de un specialist verificator de proiecte atestat MLPAT, la exigenta Af – pentru lucrările de consolidare, drenare și amenajare versant, respectiv A4, B2, D – pentru lucrările de refacere a sistemului rutier.

Proiectul tehnic de consolidare va fi obligatoriu vizat de expertul tehnic Af, din punct de vedere al respectării soluțiilor și măsurilor propuse.

EXPERT TEHNIC ATESTAT EXIGENTA AF:
ING. ZAHARIA CONSTANTIN



ANEXE

ANEXA 1

***Calcul hidraulic privind capacitatea preluarii si evacuarii
apelor pluviale din zonele de consolidare***

Sistemul de colectare și evacuare a apelor

Zona 1 consolidare DN 24C km 53+000 – km 53+110

Pentru proiectarea terasamentelor și colectarea apelor de suprafață provenite din ploii și topirea zăpezii la profil de debleu și profil mixt se prevăd șanțuri / rigole la marginea drumului. Calculul colectării și evacuarii apelor de suprafață comportă:

1. Un calcul hidrologic
2. Un calcul hidraulic

Calcul hidrologic

Cantitatea de apă colectată din bazinul de recepție aferent fiecărui șanț / rigolă se stabilește pe baza debitului maxim dat de apele de ploaie.

Ploile sunt caracterizate prin:

- Intensitate;
- Frecvență;
- Durată.

Intensitatea ploii este dată prin grosimea stratului de apă căzută în unitatea de timp a suprafeții de 1 m². Aceasta se exprimă în l/s*ha și este dată în grafice STAS 9470 -1973.

În funcție de durata ploii, t, frecvența ploii, f, pentru 19 zone în care este împărțită toată România. După ce alegem zona avem câte o diagramă pentru toate cele 19 zone, în aceasta avem în abscisă t și coordonată ic.

Zona în care este amplasat tronsonul corespunde diagramei de zonare numărul 1

Frecvența ploii de calcul conform normelor românești:

- Conform tabelului 2 din STAS 1846-90

$$f = \frac{1}{2}$$

Durata ploii:

- t ≥ 5 min drum în regiune de munte;
- **t ≥ 10 min drum în regiune de deal;**
- t ≥ 15 min drum în regiune de șes.

Debitul de calcul:

Debitele de ape meteorice se determină, de regulă, admițându-se ca model o ploaie de calcul uniform distribuită pe întregul bazin de canalizare, cu intensitate constantă pe durata de concentrare superficială și de curgere prin canal. La determinarea debitelor de ape meteorice trebuie să se țină seama de:

- clasa de importanță a folosinței pentru care se realizează canalizarea, determinată conform STAS 4273-83;
- regimul precipitațiilor, relieful și condițiile de scurgere, permeabilitatea suprafețelor canalizate;

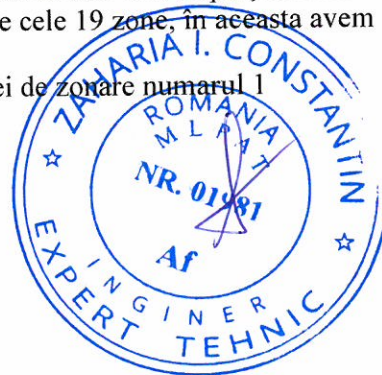
-necesitatea de apărare, în parte sau în totalitate, a zonei canalizate împotriva inundațiilor în cazul unor ploii mai mari decât cea de calcul, pentru care stabilirea soluțiilor se face pe bază de justificări tehnico-economice.

Determinarea debitelor de ape meteorice se poate face și prin alte metode, justificate tehnic și economic. Debitul de calcul al apelor meteorice se stabilește luându-se în considerare numai debitul ploii de calcul, Q ,care se calculează cu relația

$$Q = m \cdot S \cdot \varnothing \cdot i_c \quad (5.1)$$

m - coeficientul adimensional de reducere a debitului de calcul, care ține seama de capacitatea de înmagazinare, în timp, a canalelor și de durata ploii de calcul, t :

- **m=0.8 pentru t ≤ 40 min;**



- $m=0.9$ pentru $t > 40$ min;
- $m=1$ în cazuri justificate.

S - aria bazinului de canalizare aferent secțiunii de calcul, în hectare;

Φ - coeficient de scurgere aferent ariei (SR 1846-2:2007):

- $\Phi_1 = 0,15$ (teren agricol);
- $\Phi_2 = 0,90$ (suprafața asfaltată).

i_c - intensitatea ploii de calcul, în funcție de frecvența f, și de durata ploii de calcul t, conform STAS 9470-73, în litri pe secundă-hectar.

$$I_c = 240(l/s * ha)$$

Nr. crt.	Natura suprafeței	Coeficient de scurgere
1.	Invelitori metalice și de ardezie	0,95
2.	Invelitori din sticlă, țiglă și carton asfalt	0,90
3.	Terase asfaltate	0,85...0,90
4.	Pavaje din asfalt și din beton	0,85...0,90
5.	Pavaje din piatră și alte materiale, cu rosturi umplute cu mastic	0,70...0,80
6.	Pavaje din piatră cu rosturi umplute cu nisip	0,55...0,60
7.	Drumuri din piatră spartă (macadam) - zone cu pante mici (<1%)	0,25...0,35
8.	Drumuri pietruite - zone cu pante mici (<1%) - zone cu pante mari (>1%)	0,15 0,20 0,25...0,30
9.	Terenuri de sport, grădini: - zone cu pante mici (<1%) - zone cu pante mari (>1%)	0,05...0,10 0,10...0,15
10.	Incinte și curți nepavate, neierbate	0,10...0,20
11.	Terenuri agricole (de cultură)	0,05...0,10
12.	Parcuri și suprafețe împădurite - zone cu pante mici (<1%) - zone cu pante mari (>1%)	0,00...0,05 0,05...0,10

Tabel 5.1: Coeficienți de scurgere

Calcul hidraulic

$$Q_{cap} = \omega * v = \omega * c * \sqrt{RI} \left(\frac{m^3}{s} \right) \quad (5.2)$$

$$v = c * \sqrt{R * I} \left(\frac{m}{s} \right) \quad (5.3)$$

$$c = \frac{87}{1 + \frac{v}{\sqrt{R}}} \quad (5.4)$$

$$R = \frac{\omega}{p} \quad (5.5)$$

- ω = suprafața secțiunii de scurgere liberă (m^2)
- v = viteza medie de scurgere a apei (m/s)

- R = raza hidraulică a secțiunii udete
- P = perimetrul udat
- I = panta longitudinală exprimată în fracție zecimală
- C = coeficientul lui Chezy, care depinde de rugozitatea albiei
- g = coeficient care depinde de rugozitatea pereților albiei, conform tabelului nr. 6. 2.

Nr. crt.	Modul de executare al șanțului	γ
1.	Pereți foarte netezi (scânduri geluite, tencuieli de ciment sclivisite, etc.)	0,06
2.	Pereți netezi (scânduri brute, zidărie de piatră cioplită și cărămidă, tencuieli bune)	0,16
3.	Zidărie cu suprafață rugoasă (piatră brută, betoane mediocre)	0,46
4.	Zidărie brută (piatră cioplită, bolovani, pământ compactat bine întreținut)	0,80
5.	Pereți din pământ obișnuit bine întreținut, cu puțină iarbă.	1,3
6.	Albii de pământ, prost întreținute, cu pietre, iarbă, etc.	1,75

Tabel nr. 6. 2: Modul de executare a șanțului și coeficientul de rugozitate a șanțului.

Calcul hidrologic pentru șanțul propus

$$Q_{ef} = m \cdot S \cdot \phi \cdot i_c \text{ (l/s)}$$

$$Q_{ef} = 0,8 \cdot \frac{(3,56 \cdot 0,15 + 0,204 \cdot 0,9)}{(3,56 + 0,204)} \cdot 240$$

$$Q_{ef} = 36,60 \text{ l/s}$$

Calcul hidraulic pentru șanțul propus (panta 0.5%)

$$Q_{cap} = \omega \cdot c \cdot \sqrt{RI} \left(\frac{m^3}{s} \right)$$

$$c = \frac{87}{1 + \frac{\gamma}{\sqrt{R}}}$$

$$R = \frac{\omega}{P}$$

$$\omega = 0,182 \text{ m}^2$$

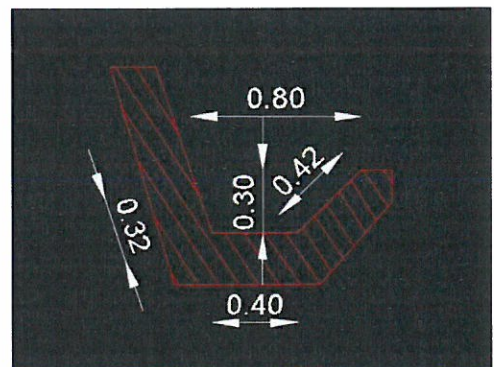
$$P = 0,32 + 0,4 + 0,42$$

$$P = 1,14 \text{ m}$$

$$R = \frac{0,182}{1,14}$$

$$R = 0,1596$$

$$\gamma = 0,06 \text{ - pentru (pereți foarte netezi)}$$



$$c = \frac{87}{1 + \frac{0,06}{\sqrt{0,1596}}}$$

$$c = 75.6398$$

$$i = 0,0005$$

$$Q_{\text{cap}} = 0,1828 * 75.6398 * \sqrt{0,1596 * 0,0005}$$

$$Q_{\text{cap}} = 0,1235 \frac{\text{m}^3}{\text{s}} = 123,5 \text{ l/s}$$

$Q_{\text{cap}} > Q_{\text{ef}}$ condiție îndeplinită scurgerea apelor este asigurată

Calcul hidraulic pentru santul propus (panta 1%)

$$Q_{\text{cap}} = \omega * c * \sqrt{RI} \left(\frac{\text{m}^3}{\text{s}} \right)$$

$$c = \frac{87}{1 + \frac{\gamma}{\sqrt{R}}}$$

$$R = \frac{\omega}{P}$$

$$\omega = 0,182 \text{ m}^2$$

$$P = 0,32 + 0,4 + 0,42$$

$$P = 1,14 \text{ m}$$

$$R = \frac{0,182}{1,14}$$

$$R = 0,1596$$

$\gamma = 0,06$ - pentru (pereți foarte netezi)

$$c = \frac{87}{1 + \frac{0,06}{\sqrt{0,1596}}}$$

$$c = 75.6398$$

$$i = 0,001$$

$$Q_{\text{cap}} = 0,1828 * 75.6398 * \sqrt{0,1596 * 0,001}$$

$$Q_{\text{cap}} = 0,17467 \frac{\text{m}^3}{\text{s}} = 174,67 \text{ l/s}$$

$Q_{\text{cap}} > Q_{\text{ef}}$ condiție îndeplinită scurgerea apelor este asigurată

Calcul hidraulic pentru santul propus (panta 1.5%)

$$Q_{\text{cap}} = \omega * c * \sqrt{RI} \left(\frac{\text{m}^3}{\text{s}} \right)$$

$$c = \frac{87}{1 + \frac{\gamma}{\sqrt{R}}}$$

$$R = \frac{\omega}{P}$$

$$\omega = 0,182 \text{ m}^2$$

$$P = 0,32 + 0,4 + 0,42$$

$$P = 1,14 \text{ m}$$

$$R = \frac{0.182}{1.14}$$

$$R = 0.1596$$

$\gamma = 0,06$ - pentru (pereți foarte netezi)

$$c = \frac{87}{1 + \frac{0,06}{\sqrt{0.1596}}}$$

$$c = 75.6398$$

$$i = 0,0015$$

$$Q_{\text{cap}} = 0,1828 * 75.6398 * \sqrt{0.1596 * 0,0015}$$

$$Q_{\text{cap}} = 0.21394 \frac{m^3}{s} = 213.94 \text{ l/s}$$

$Q_{\text{cap}} > Q_{\text{ef}}$ condiție îndeplinită scurgerea apelor este asigurata

Calcul hidraulic pentru santul propus(panta 2%)

$$Q_{\text{cap}} = \omega * c * \sqrt{Ri} \left(\frac{m^3}{s} \right)$$

$$c = \frac{87}{1 + \frac{\gamma}{\sqrt{R}}}$$

$$R = \frac{\omega}{P}$$

$$\omega = 0.182 \text{ m}^2$$

$$P = 0.32 + 0.4 + 0.42$$

$$P = 1.14 \text{ m}$$

$$R = \frac{0.182}{1.14}$$

$$R = 0.1596$$

$\gamma = 0,06$ - pentru (pereți foarte netezi)

$$c = \frac{87}{1 + \frac{0,06}{\sqrt{0.1596}}}$$

$$c = 75.6398$$

$$i = 0,002$$

$$Q_{\text{cap}} = 0,1828 * 75.6398 * \sqrt{0.1596 * 0,002}$$

$$Q_{\text{cap}} = 0.24703 \frac{m^3}{s} = 247.03 \text{ l/s}$$

$Q_{\text{cap}} > Q_{\text{ef}}$ condiție îndeplinită scurgerea apelor este asigurata

Sistemul de colectare și evacuare a apelor

Zona 2 consolidare DN 24C km 54+992 – km 55+110

Pentru proiectarea terasamentelor și colectarea apelor de suprafață provenite din ploi și topirea zăpezii la profil de debleu și profil mixt se prevăd șanțuri / rigole la marginea drumului. Calculul colectării și evacuării apelor de suprafață comportă:

1. Un calcul hidrologic
2. Un calcul hidraulic

Calcul hidrologic

Cantitatea de apă colectată din bazinul de recepție aferent fiecărui șanț / rigolă se stabilește pe baza debitului maxim dat de apele de ploaie.

Ploile sunt caracterizate prin:

- Intensitate;
- Frecvență;
- Durată.

Intensitatea ploii este dată prin grosimea stratului de apă căzută în unitatea de timp a suprafeții de 1 m^2 . Aceasta se exprimă în $\text{l/s} \cdot \text{ha}$ și este dată în grafice STAS 9470 -1973.

În funcție de durata ploii, t , frecvența ploii, f , pentru 19 zone în care este împărțită toată România. După ce alegem zona avem câte o diagramă pentru toate cele 19 zone, în aceasta avem în abscisă t și coordonată i_c .

Zona în care este amplasat tronsonul corespunde diagramei de zonare numărul 1

Frecvența ploii de calcul conform normelor românești:

- Conform tabelului 2 din STAS 1846-90

$$f = \frac{1}{2}$$

Durata ploii:

- $t \geq 5$ min drum în regiune de munte;
- **$t \geq 10$ min drum în regiune de deal;**
- $t \geq 15$ min drum în regiune de șes.

Debitul de calcul:

Debitele de ape meteorice se determină, de regulă, admițându-se ca model o ploaie de calcul uniform distribuită pe întregul bazin de canalizare, cu intensitate constantă pe durata de concentrare superficială și de curgere prin canal. La determinarea debitelor de ape meteorice trebuie să se țină seama de:

-clasa de importanță a folosinței pentru care se realizează canalizarea, determinată conform STAS 4273-83;

-regimul precipitațiilor, relieful și condițiile de scurgere, permeabilitatea suprafețelor canalizate;

-necesitatea de apărare, în parte sau în totalitate, a zonei canalizate împotriva inundațiilor în cazul unor ploi mai mari decât cea de calcul, pentru care stabilirea soluțiilor se face pe bază de justificări tehnico-economice.

Determinarea debitelor de ape meteorice se poate face și prin alte metode, justificate tehnic și economic. Debitul de calcul al apelor meteorice se stabilește luându-se în considerare numai debitul ploii de calcul, Q , care se calculează cu relația

$$Q = m \cdot S \cdot \phi \cdot i_c \quad (5.1)$$

m - coeficientul adimensional de reducere a debitului de calcul, care ține seama de capacitatea de înmagazinare, în timp, a canalelor și de durata ploii de calcul, t :

- **$m=0.8$ pentru $t \leq 40$ min;**

- $m=0.9$ pentru $t > 40$ min;
- $m=1$ în cazuri justificate.

S - aria bazinului de canalizare aferent secțiunii de calcul, în hectare;

Φ - coeficient de scurgere aferent ariei (SR 1846-2:2007):

- $\Phi_1 = 0,15$ (teren agricol);
- $\Phi_2 = 0,90$ (suprafața asfaltată).

i_c - intensitatea ploii de calcul, în funcție de frecvența f , și de durata ploii de calcul t , conform STAS 9470-73, în litri pe secundă-hectar.

$$I_c = 240(l/s * ha)$$

Nr. crt.	Natura suprafeței	Coeficient de scurgere
1.	Invelitori metalice și de ardezie	0,95
2.	Invelitori din sticlă, țiglă și carton asfalt	0,90
3.	Terase asfaltate	0,85...0,90
4.	Pavaje din asfalt și din beton	0,85...0,90
5.	Pavaje din piatră și alte materiale, cu rosturi umplute cu mastic	0,70...0,80
6.	Pavaje din piatră cu rosturi umplute cu nisip	0,55...0,60
7.	Drumuri din piatră spartă (macadam) - zone cu pante mici (<1%)	0,25...0,35
8.	Drumuri pietruite - zone cu pante mici (<1%) - zone cu pante mari (>1%)	0,15 0,20 0,25...0,30
9.	Terenuri de sport, grădini: - zone cu pante mici (<1%) - zone cu pante mari (>1%)	0,05...0,10 0,10...0,15
10.	Incinte și curți nepavate, neierbate	0,10...0,20
11.	Terenuri agricole (de cultură)	0,05...0,10
12.	Parcuri și suprafețe împădurite - zone cu pante mici (<1%) - zone cu pante mari (>1%)	0,00...0,05 0,05...0,10

Tabel 5.1: Coeficienți de scurgere

Calcul hidraulic

$$Q_{cap} = \omega * v = \omega * c * \sqrt{RI} \left(\frac{m^3}{s} \right) \quad (5.2)$$

$$v = c * \sqrt{R * I} \left(\frac{m}{s} \right) \quad (5.3)$$

$$C = \frac{87}{1 + \frac{y}{\sqrt{R}}} \quad (5.4)$$

$$R = \frac{\omega}{P} \quad (5.5)$$

- ω = suprafața secțiunii de scurgere liberă (m^2)
- v = viteza medie de scurgere a apei (m/s)

- R = raza hidraulică a secțiunii udete
- P = perimetrul udat
- I = panta longitudinală exprimată în fracție zecimală
- C = coeficientul lui Chezy, care depinde de rugozitatea albiei
- g = coeficient care depinde de rugozitatea pereților albiei, conform tabelului nr. 6. 2.

Nr. crt.	Modul de executare al șanțului	γ
1.	Pereți foarte netezi (scânduri geluite, tencuieli de ciment sclivisite, etc.)	0,06
2.	Pereți netezi (scânduri brute, zidărie de piatră cioplită și cărămidă, tencuieli bune)	0,16
3.	Zidărie cu suprafață rugoasă (piatră brută, betoane mediocre)	0,46
4.	Zidărie brută (piatră cioplită, bolovani, pământ compactat bine întreținut)	0,80
5.	Pereți din pământ obișnuit bine întreținut, cu puțină iarbă.	1,3
6.	Albii de pământ, prost întreținute, cu pietre, iarbă, etc.	1,75

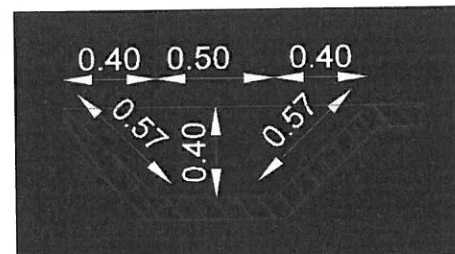
Tabel nr. 6. 2: Modul de executare a șanțului și coeficientul de rugozitate a șanțului.

Calcul hidrologic pentru șanțul propus

$$Q_{ef} = m \cdot S \cdot \phi \cdot i_c \text{ (l/s)}$$

$$Q_{ef} = 0,8 \cdot \frac{(2.4893 \cdot 0.15 + 0.047 \cdot 0.9)}{(2.4893 + 0.047)} \cdot 240$$

$$Q_{ef} = 31.468 \text{ l/s}$$



Calcul hidraulic pentru șanțul propus (panta 0.5%)

$$Q_{cap} = \omega \cdot c \cdot \sqrt{RI} \left(\frac{m^3}{s} \right)$$

$$c = \frac{87}{1 + \frac{\gamma}{\sqrt{R}}}$$

$$R = \frac{\omega}{P}$$

$$\omega = 0.360 \text{ m}^2$$

$$P = 0.57 + 0.5 + 0.57$$

$$P = 1.64 \text{ m}$$

$$R = \frac{0.360}{1.64}$$

$$R = 0.219$$

$$\gamma = 0,06 \text{ - pentru (pereți foarte netezi)}$$

$$c = \frac{87}{1 + \frac{0,06}{\sqrt{0,219}}}$$

$$c = 77,113$$

$$i = 0,0005$$

$$Q_{\text{cap}} = 0,360 * 77,113 * \sqrt{0,219 * 0,0005}$$

$$Q_{\text{cap}} = 0,29049 \frac{\text{m}^3}{\text{s}} = 290,49 \text{ l/s}$$

$Q_{\text{cap}} > Q_{\text{ef}}$ condiție îndeplinită scurgerea apelor este asigurat

Calcul hidraulic pentru santul propus(panta 1%)

$$Q_{\text{cap}} = \omega * c * \sqrt{RI} \left(\frac{\text{m}^3}{\text{s}} \right)$$

$$c = \frac{87}{1 + \frac{\gamma}{\sqrt{R}}}$$

$$R = \frac{\omega}{P}$$

$$\omega = 0,360 \text{ m}^2$$

$$P = 0,57 + 0,5 + 0,57$$

$$P = 1,64 \text{ m}$$

$$R = \frac{0,360}{1,64}$$

$$R = 0,219$$

$\gamma = 0,06$ - pentru (pereți foarte netezi)

$$c = \frac{87}{1 + \frac{0,06}{\sqrt{0,219}}}$$

$$c = 77,113$$

$$i = 0,001$$

$$Q_{\text{cap}} = 0,360 * 77,113 * \sqrt{0,219 * 0,001}$$

$$Q_{\text{cap}} = 0,41082 \frac{\text{m}^3}{\text{s}} = 410,82 \text{ l/s}$$

$Q_{\text{cap}} > Q_{\text{ef}}$ condiție îndeplinită scurgerea apelor este asigurat

Calcul hidraulic pentru santul propus(panta 1,5%)

$$Q_{\text{cap}} = \omega * c * \sqrt{RI} \left(\frac{\text{m}^3}{\text{s}} \right)$$

$$c = \frac{87}{1 + \frac{\gamma}{\sqrt{R}}}$$

$$R = \frac{\omega}{P}$$

$$\omega = 0,360 \text{ m}^2$$

$$P = 0,57 + 0,5 + 0,57$$

$$P = 1,64 \text{ m}$$

$$R = \frac{0.360}{1.64}$$

$$R = 0.219$$

$\gamma = 0,06$ - pentru (pereți foarte netezi)

$$c = \frac{87}{1 + \frac{0,06}{\sqrt{0.219}}}$$

$$c = 77.113$$

$$i = 0,0015$$

$$Q_{\text{cap}} = 0,360 * 77.113 * \sqrt{0.219 * 0,0015}$$

$$Q_{\text{cap}} = 0.50315 \frac{m^3}{s} = 503.15 \text{ l/s}$$

$Q_{\text{cap}} > Q_{\text{ef}}$ condiție îndeplinită scurgerea apelor este asigurat

Calcul hidraulic pentru santul propus(panta 1,5%)

$$Q_{\text{cap}} = \omega * c * \sqrt{RI} \left(\frac{m^3}{s} \right)$$

$$c = \frac{87}{1 + \frac{\gamma}{\sqrt{R}}}$$

$$R = \frac{\omega}{P}$$

$$\omega = 0.360 \text{ m}^2$$

$$P = 0.57 + 0.5 + 0.57$$

$$P = 1.64 \text{ m}$$

$$R = \frac{0.360}{1.64}$$

$$R = 0.219$$

$\gamma = 0,06$ - pentru (pereți foarte netezi)

$$c = \frac{87}{1 + \frac{0,06}{\sqrt{0.219}}}$$

$$c = 77.113$$

$$i = 0,002$$

$$Q_{\text{cap}} = 0,360 * 77.113 * \sqrt{0.219 * 0,002}$$

$$Q_{\text{cap}} = 0.58099 \frac{m^3}{s} = 580.99 \text{ l/s}$$

$Q_{\text{cap}} > Q_{\text{ef}}$ condiție îndeplinită scurgerea apelor este asigurat

Sistemul de colectare și evacuare a apelor

Zona 3 consolidare DN 24C km 56+370 – km 56+570

Pentru proiectarea terasamentelor și colectarea apelor de suprafață provenite din ploii și topirea zăpezii la profil de debleu și profil mixt se prevăd șanțuri / rigole la marginea drumului. Calculul colectării și evacuarii apelor de suprafață comportă:

1. Un calcul hidrologic
2. Un calcul hidraulic

Calcul hidrologic

Cantitatea de apă colectată din bazinul de recepție aferent fiecărui șanț / rigolă se stabilește pe baza debitului maxim dat de apele de ploaie.

Ploile sunt caracterizate prin:

- Intensitate;
- Frecvență;
- Durată.

Intensitatea ploii este dată prin grosimea stratului de apă căzută în unitatea de timp a suprafeții de 1 m². Aceasta se exprimă în l/s*ha și este dată în grafice STAS 9470 -1973.

În funcție de durata ploii, t, frecvența ploii, f, pentru 19 zone în care este împărțită toată România. După ce alegem zona avem câte o diagramă pentru toate cele 19 zone, în aceasta avem în abscisă t și coordonată ic.

Zona în care este amplasat tronsonul corespunde diagramei de zonare numărul 1

Frecvența ploii de calcul conform normelor românești:

- Conform tabelului 2 din STAS 1846-90

$$f = \frac{1}{2}$$

Durata ploii:

- t ≥ 5 min drum în regiune de munte;
- **t ≥ 10 min drum în regiune de deal;**
- t ≥ 15 min drum în regiune de șes.

Debitul de calcul:

Debitele de ape meteorice se determină, de regulă, admițându-se ca model o ploaie de calcul uniform distribuită pe întregul bazin de canalizare, cu intensitate constantă pe durata de concentrare superficială și de curgere prin canal. La determinarea debitelor de ape meteorice trebuie să se țină seama de:

-clasa de importanță a folosinței pentru care se realizează canalizarea, determinată conform STAS 4273-83;

-regimul precipitațiilor, relieful și condițiile de scurgere, permeabilitatea suprafețelor canalizate;

-necesitatea de apărare, în parte sau în totalitate, a zonei canalizate împotriva inundațiilor în cazul unor ploii mai mari decât cea de calcul, pentru care stabilirea soluțiilor se face pe bază de justificări tehnico-economice.

Determinarea debitelor de ape meteorice se poate face și prin alte metode, justificate tehnic și economic. Debitul de calcul al apelor meteorice se stabilește luându-se în considerare numai debitul ploii de calcul, Q ,care se calculează cu relația

$$Q = m \cdot S \cdot \phi \cdot i_c \quad (5.1)$$

m - coeficientul adimensional de reducere a debitului de calcul, care ține seama de capacitatea de înmagazinare, în timp, a canalelor și de durata ploii de calcul, t :

- **m=0.8 pentru t≤40 min;**

- $m=0.9$ pentru $t>40$ min;
- $m= 1$ in cazuri justificate.

S - aria bazinului de canalizare aferent secțiunii de calcul, în hectare;

Φ - coeficient de scurgere aferent ariei (SR 1846-2:2007):

- $\Phi_1 = 0,15$ (teren agricol);
- $\Phi_2 = 0,90$ (suprafața asfaltată).

i_c - intensitatea ploii de calcul, în funcție de frecvența f , și de durata ploii de calcul t , conform STAS 9470-73, în litri pe secundă-hectar.

$$I_c = 240(l/s * ha)$$

Nr. crt.	Natura suprafeței	Coeficient de scurgere
1.	Invelitori metalice și de ardezie	0,95
2.	Invelitori din sticlă, țiglă și carton asfalt	0,90
3.	Terase asfaltate	0,85...0,90
4.	Pavaje din asfalt și din beton	0,85...0,90
5.	Pavaje din piatră și alte materiale, cu rosturi umplute cu mastic	0,70...0,80
6.	Pavaje din piatră cu rosturi umplute cu nisip	0,55...0,60
7.	Drumuri din piatră spartă (macadam) - zone cu pante mici (<1%)	0,25...0,35
8.	Drumuri pietruite - zone cu pante mici (<1%) - zone cu pante mari (>1%)	0,15 0,20 0,25...0,30
9.	Terenuri de sport, grădini: - zone cu pante mici (<1%) - zone cu pante mari (>1%)	0,05...0,10 0,10...0,15
10.	Incinte și curți nepavate, neierbate	0,10...0,20
11.	Terenuri agricole (de cultură)	0,05...0,10
12.	Parcuri și suprafețe împădurite - zone cu pante mici (<1%) - zone cu pante mari (>1%)	0,00...0,05 0,05...0,10

Tabel 5.1: Coeficienți de scurgere

Calcul hidraulic

$$Q_{cap} = \omega * v = \omega * c * \sqrt{RI} \left(\frac{m^3}{s} \right) \quad (5.2)$$

$$v = c * \sqrt{R * I} \left(\frac{m}{s} \right) \quad (5.3)$$

$$C = \frac{87}{1 + \frac{v}{\sqrt{R}}} \quad (5.4)$$

$$R = \frac{\omega}{P} \quad (5.5)$$

- ω = suprafața secțiunii de scurgere liberă (m^2)
- v = viteza medie de scurgere a apei (m/s)

- R = raza hidraulică a secțiunii udate
- P = perimetrul udat
- I = panta longitudinală exprimată în fracție zecimală
- C = coeficientul lui Chezy, care depinde de rugozitatea albiei
- g = coeficient care depinde de rugozitatea pereților albiei, conform tabelului nr. 6. 2.

Nr. crt.	Modul de executare al șanțului	γ
1.	Pereți foarte netezi (scânduri geluite, tencuiei de ciment sclivisite, etc.)	0,06
2.	Pereți netezi (scânduri brute, zidărie de piatră cioplită și cărămidă, tencuiei bune)	0,16
3.	Zidărie cu suprafață rugoasă (piatră brută, betoane mediocre)	0,46
4.	Zidărie brută (piatră cioplită, bolovani, pământ compactat bine întreținut)	0,80
5.	Pereți din pământ obișnuit bine întreținut, cu puțină iarbă.	1,3
6.	Albii de pământ, prost întreținute, cu pietre, iarbă, etc.	1,75

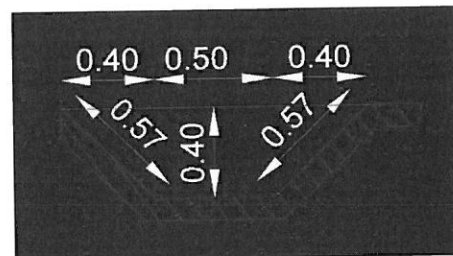
Tabel nr. 6. 2: Modul de executare a șanțului și coeficientul de rugozitate a șanțului.

Calcul hidrologic pentru șanțul propus

$$Q_{ef} = m \cdot S \cdot \phi \cdot i_c \text{ (l/s)}$$

$$Q_{ef} = 0,8 \cdot \frac{(1.8104 \cdot 0.15 + 0.0979 \cdot 0.9)}{(1.8104 + 0.0979)} \cdot 240$$

$$Q_{ef} = 36.187 \text{ l/s}$$



Calcul hidraulic pentru șanțul propus (panta 0.5%)

$$Q_{cap} = \omega \cdot c \cdot \sqrt{RI} \left(\frac{m^3}{s} \right)$$

$$c = \frac{87}{1 + \frac{\gamma}{\sqrt{R}}}$$

$$R = \frac{\omega}{P}$$

$$\omega = 0.360 \text{ m}^2$$

$$P = 0.57 + 0.5 + 0.57$$

$$P = 1.64 \text{ m}$$

$$R = \frac{0.360}{1.64}$$

$$R = 0.219$$

$$\gamma = 0,06 \text{ - pentru (pereți foarte netezi)}$$

$$c = \frac{87}{1 + \frac{0,06}{\sqrt{0,219}}}$$

$$c = 77.113$$

$$i = 0,0005$$

$$Q_{\text{cap}} = 0,360 * 77.113 * \sqrt{0,219 * 0,0005}$$

$$Q_{\text{cap}} = 0.29049 \frac{\text{m}^3}{\text{s}} = 290.49 \text{ l/s}$$

$Q_{\text{cap}} > Q_{\text{ef}}$ condiție îndeplinită scurgerea apelor este asigurat

Calcul hidraulic pentru santul propus(panta 1%)

$$Q_{\text{cap}} = \omega * c * \sqrt{RI} \left(\frac{\text{m}^3}{\text{s}} \right)$$

$$c = \frac{87}{1 + \frac{\gamma}{\sqrt{R}}}$$

$$R = \frac{\omega}{P}$$

$$\omega = 0.360 \text{ m}^2$$

$$P = 0.57 + 0.5 + 0.57$$

$$P = 1.64 \text{ m}$$

$$R = \frac{0.360}{1.64}$$

$$R = 0.219$$

$\gamma = 0,06$ - pentru (pereți foarte netezi)

$$c = \frac{87}{1 + \frac{0,06}{\sqrt{0,219}}}$$

$$c = 77.113$$

$$i = 0,001$$

$$Q_{\text{cap}} = 0,360 * 77.113 * \sqrt{0,219 * 0,001}$$

$$Q_{\text{cap}} = 0.41082 \frac{\text{m}^3}{\text{s}} = 410.82 \text{ l/s}$$

$Q_{\text{cap}} > Q_{\text{ef}}$ condiție îndeplinită scurgerea apelor este asigurat

Calcul hidraulic pentru santul propus(panta 1,5%)

$$Q_{\text{cap}} = \omega * c * \sqrt{RI} \left(\frac{\text{m}^3}{\text{s}} \right)$$

$$c = \frac{87}{1 + \frac{\gamma}{\sqrt{R}}}$$

$$R = \frac{\omega}{P}$$

$$\omega = 0.360 \text{ m}^2$$

$$P = 0.57 + 0.5 + 0.57$$

$$P = 1.64 \text{ m}$$

$$R = \frac{0.360}{1.64}$$

$$R = 0.219$$

$\gamma = 0,06$ - pentru (pereți foarte netezi)

$$c = \frac{87}{1 + \frac{0,06}{\sqrt{0.219}}}$$

$$c = 77.113$$

$$i = 0,0015$$

$$Q_{\text{cap}} = 0,360 * 77.113 * \sqrt{0.219 * 0,0015}$$

$$Q_{\text{cap}} = 0.50315 \frac{m^3}{s} = 503.15 \text{ l/s}$$

$Q_{\text{cap}} > Q_{\text{ef}}$ condiție îndeplinită scurgerea apelor este asigurat

Calcul hidraulic pentru santul propus(panta 1,5%)

$$Q_{\text{cap}} = \omega * c * \sqrt{RI} \left(\frac{m^3}{s} \right)$$

$$c = \frac{87}{1 + \frac{\gamma}{\sqrt{R}}}$$

$$R = \frac{\omega}{P}$$

$$\omega = 0.360 \text{ m}^2$$

$$P = 0.57 + 0.5 + 0.57$$

$$P = 1.64 \text{ m}$$

$$R = \frac{0.360}{1.64}$$

$$R = 0.219$$

$\gamma = 0,06$ - pentru (pereți foarte netezi)

$$c = \frac{87}{1 + \frac{0,06}{\sqrt{0.219}}}$$

$$c = 77.113$$

$$i = 0,002$$

$$Q_{\text{cap}} = 0,360 * 77.113 * \sqrt{0.219 * 0,002}$$

$$Q_{\text{cap}} = 0.58099 \frac{m^3}{s} = 580.99 \text{ l/s}$$

$Q_{\text{cap}} > Q_{\text{ef}}$ condiție îndeplinită scurgerea apelor este asigurat

Sistemul de colectare și evacuare a apelor

Zona 4 consolidare DN 24C km 65+830 – km 65+900

Pentru proiectarea terasamentelor și colectarea apelor de suprafață provenite din ploii și topirea zăpezii la profil de debleu și profil mixt se prevăd șanțuri / rigole la marginea drumului.

Calculul colectării și evacuarii apelor de suprafață comportă:

1. Un calcul hidrologic
2. Un calcul hidraulic

Calcul hidrologic

Cantitatea de apă colectată din bazinul de recepție aferent fiecărui șanț / rigolă se stabilește pe baza debitului maxim dat de apele de ploaie.

Ploile sunt caracterizate prin:

- Intensitate;
- Frecvență;
- Durată.

Intensitatea ploii este dată prin grosimea stratului de apă căzută în unitatea de timp a suprafeții de 1 m². Aceasta se exprimă în l/s*ha și este dată în grafice STAS 9470 -1973.

În funcție de durata ploii, t, frecvența ploii, f, pentru 19 zone în care este împărțită toată România. După ce alegem zona avem câte o diagramă pentru toate cele 19 zone, în aceasta avem în abscisă t și coordonată i_c.

Zona în care este amplasat tronsonul corespunde diagramei de zonare numărul 1

Frecvența ploii de calcul conform normelor românești:

- Conform tabelului 2 din STAS 1846-90

$$f = \frac{1}{2}$$

Durata ploii:

- t ≥ 5 min drum în regiune de munte;
- **t ≥ 10 min drum în regiune de deal;**
- t ≥ 15 min drum în regiune de șes.

Debitul de calcul:

Debitele de ape meteorice se determină, de regulă, admițându-se ca model o ploaie de calcul uniform distribuită pe întregul bazin de canalizare, cu intensitate constantă pe durata de concentrare superficială și de curgere prin canal. La determinarea debitelor de ape meteorice trebuie să se țină seama de:

-clasa de importanță a folosinței pentru care se realizează canalizarea, determinată conform STAS 4273-83;

-regimul precipitațiilor, relieful și condițiile de scurgere, permeabilitatea suprafețelor canalizate;

-necesitatea de apărare, în parte sau în totalitate, a zonei canalizate împotriva inundațiilor în cazul unor ploii mai mari decât cea de calcul, pentru care stabilirea soluțiilor se face pe bază de justificări tehnico-economice.

Determinarea debitelor de ape meteorice se poate face și prin alte metode, justificate tehnic și economic. Debitul de calcul al apelor meteorice se stabilește luându-se în considerare numai debitul ploii de calcul, Q ,care se calculează cu relația

$$Q = m \cdot S \cdot \phi \cdot i_c \quad (5.1)$$

m - coeficientul adimensional de reducere a debitului de calcul, care ține seama de capacitatea de înmagazinare, în timp, a canalelor și de durata ploii de calcul, t :

- **m=0.8 pentru t ≤ 40 min;**

- $m=0.9$ pentru $t > 40$ min;
- $m=1$ in cazuri justificate.

S - aria bazinului de canalizare aferent secțiunii de calcul, în hectare;

Φ - coeficient de scurgere aferent ariei (SR 1846-2:2007):

- $\Phi_1 = 0,15$ (teren agricol);
- $\Phi_2 = 0,90$ (suprafața asfaltată).

i_c - intensitatea ploii de calcul, în funcție de frecvența f , și de durata ploii de calcul t , conform STAS 9470-73, în litri pe secundă-hectar.

$$I_c = 240(l/s * ha)$$

Nr. crt.	Natura suprafeței	Coeficient de scurgere
1.	Invelitori metalice și de ardezie	0,95
2.	Invelitori din sticlă, țiglă și carton asfalt	0,90
3.	Terase asfaltate	0,85...0,90
4.	Pavaje din asfalt și din beton	0,85...0,90
5.	Pavaje din piatră și alte materiale, cu rosturi umplute cu mastic	0,70...0,80
6.	Pavaje din piatră cu rosturi umplute cu nisip	0,55...0,60
7.	Drumuri din piatră spartă (macadam) - zone cu pante mici (<1%)	0,25...0,35
8.	Drumuri pietruite - zone cu pante mici (<1%) - zone cu pante mari (>1%)	0,15 0,20 0,25...0,30
9.	Terenuri de sport, grădini: - zone cu pante mici (<1%) - zone cu pante mari (>1%)	0,05...0,10 0,10...0,15
10.	Incinte și curți nepavate, neierbate	0,10...0,20
11.	Terenuri agricole (de cultură)	0,05...0,10
12.	Parcuri și suprafețe împădurite - zone cu pante mici (<1%) - zone cu pante mari (>1%)	0,00...0,05 0,05...0,10

Tabel 5.1: Coeficienți de scurgere

Calcul hidraulic

$$Q_{cap} = \omega * v = \omega * c * \sqrt{RI} \left(\frac{m^3}{s} \right) \quad (5.2)$$

$$v = c * \sqrt{R * I} \left(\frac{m}{s} \right) \quad (5.3)$$

$$C = \frac{87}{1 + \frac{v}{\sqrt{R}}} \quad (5.4)$$

$$R = \frac{\omega}{P} \quad (5.5)$$

- ω = suprafața secțiunii de scurgere liberă (m^2)
- v = viteza medie de scurgere a apei (m/s)

- R = raza hidraulică a secțiunii udate
- P = perimetrul udat
- I = panta longitudinală exprimată în fracție zecimală
- C = coeficientul lui Chezy, care depinde de rugozitatea albiei
- g = coeficient care depinde de rugozitatea pereților albiei, conform tabelului nr. 6. 2.

Nr. crt.	Modul de executare al șanțului	γ
1.	Pereți foarte netezi (scânduri geluite, tencueli de ciment sclivisite, etc.)	0,06
2.	Pereți netezi (scânduri brute, zidărie de piatră cioplită și cărămidă, tencueli bune)	0,16
3.	Zidărie cu suprafață rugoasă (piatră brută, betoane mediocre)	0,46
4.	Zidărie brută (piatră cioplită, bolovani, pământ compactat bine întreținut)	0,80
5.	Pereți din pământ obișnuit bine întreținut, cu puțină iarbă.	1,3
6.	Albii de pământ, prost întreținute, cu pietre, iarbă, etc.	1,75

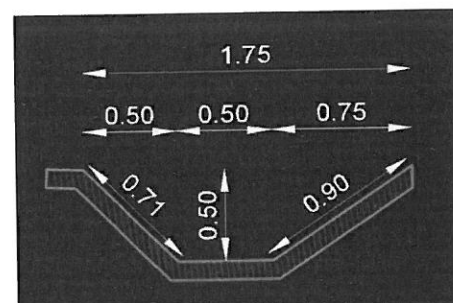
Tabel nr. 6. 2: Modul de executare a șanțului și coeficientul de rugozitate a șanțului.

Calcul hidrologic pentru șanțul propus

$$Q_{ef} = m \cdot S \cdot \phi \cdot i_c \text{ (l/s)}$$

$$Q_{ef} = 0,8 \cdot \frac{(0,6051 \cdot 0,15 + 0,0594 \cdot 0,9)}{(0,6051 + 0,0594)} \cdot 240$$

$$Q_{ef} = 41,672 \text{ l/s}$$



Calcul hidraulic pentru șanțul propus (panta 0.5%)

$$Q_{cap} = \omega \cdot c \cdot \sqrt{RI} \left(\frac{m^3}{s} \right)$$

$$c = \frac{87}{1 + \frac{Y}{\sqrt{R}}}$$

$$R = \frac{\omega}{P}$$

$$\omega = 0,563 \text{ m}^2$$

$$P = 0,71 + 0,5 + 0,9$$

$$P = 2,11 \text{ m}$$

$$R = \frac{0,563}{2,11}$$

$$R = 0,267$$

$$\gamma = 0,06 \text{ - pentru (pereți foarte netezi)}$$

$$c = \frac{87}{1 + \frac{0,06}{\sqrt{0,267}}}$$

$$c = 77.949$$

$$i = 0,0005$$

$$Q_{\text{cap}} = 0,563 * 77.949 * \sqrt{0,267 * 0,0005}$$

$$Q_{\text{cap}} = 0,50706 \frac{m^3}{s} = 507.06 \text{ l/s}$$

$Q_{\text{cap}} > Q_{\text{ef}}$ condiție îndeplinită scurgerea apelor este asigurată

Calcul hidraulic pentru santul propus (panta 1%)

$$Q_{\text{cap}} = \omega * c * \sqrt{RI} \left(\frac{m^3}{s} \right)$$

$$c = \frac{87}{1 + \frac{\gamma}{\sqrt{R}}}$$

$$R = \frac{\omega}{P}$$

$$\omega = 0.563 \text{ m}^2$$

$$P = 0.71 + 0.5 + 0.9$$

$$P = 2.11 \text{ m}$$

$$R = \frac{0.563}{2.11}$$

$$R = 0.267$$

$\gamma = 0,06$ - pentru (pereți foarte netezi)

$$c = \frac{87}{1 + \frac{0,06}{\sqrt{0,267}}}$$

$$c = 77.949$$

$$i = 0,0005$$

$$Q_{\text{cap}} = 0,563 * 77.949 * \sqrt{0,267 * 0,001}$$

$$Q_{\text{cap}} = 0,71709 \frac{m^3}{s} = 717.09 \text{ l/s}$$

$Q_{\text{cap}} > Q_{\text{ef}}$ condiție îndeplinită scurgerea apelor este asigurată

Calcul hidraulic pentru santul propus (panta 1,5%)

$$Q_{\text{cap}} = \omega * c * \sqrt{RI} \left(\frac{m^3}{s} \right)$$

$$c = \frac{87}{1 + \frac{\gamma}{\sqrt{R}}}$$

$$R = \frac{\omega}{P}$$

$$\omega = 0.563 \text{ m}^2$$

$$P = 0.71 + 0.5 + 0.9$$

$$P = 2.11 \text{ m}$$

$$R = \frac{0.563}{2.11}$$

$$R = 0.267$$

$\gamma = 0,06$ - pentru (pereți foarte netezi)

$$c = \frac{87}{1 + \frac{0,06}{\sqrt{0.267}}}$$

$$c = 77.949$$

$$i = 0,0005$$

$$Q_{\text{cap}} = 0,563 * 77.949 * \sqrt{0.267 * 0,0015}$$

$$Q_{\text{cap}} = 0.87825 \frac{m^3}{s} = 878.25 \text{ l/s}$$

$Q_{\text{cap}} > Q_{\text{ef}}$ condiție îndeplinită scurgerea apelor este asigurata

Calcul hidraulic pentru santul propus(panta 2%)

$$Q_{\text{cap}} = \omega * c * \sqrt{RI} \left(\frac{m^3}{s} \right)$$

$$c = \frac{87}{1 + \frac{\gamma}{\sqrt{R}}}$$

$$R = \frac{\omega}{P}$$

$$\omega = 0.563 \text{ m}^2$$

$$P = 0.71 + 0.5 + 0.9$$

$$P = 2.11 \text{ m}$$

$$R = \frac{0.563}{2.11}$$

$$R = 0.267$$

$\gamma = 0,06$ - pentru (pereți foarte netezi)

$$c = \frac{87}{1 + \frac{0,06}{\sqrt{0.267}}}$$

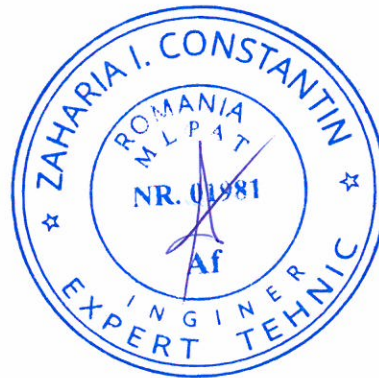
$$c = 77.949$$

$$i = 0,0005$$

$$Q_{\text{cap}} = 0,563 * 77.949 * \sqrt{0.267 * 0,002}$$

$$Q_{\text{cap}} = 1.01412 \frac{m^3}{s} = 1014.12 \text{ l/s}$$

$Q_{\text{cap}} > Q_{\text{ef}}$ condiție îndeplinită scurgerea apelor este asigurata



PLAN DE AMPLASARE IN ZONA



INCEPUT ZONA I PE DN 24C
 KM 53+000 - KM 53+110
 STEREO 70: X(NORD): 684115.533
 Y(EST): 672270.712
 ETRS89: X(NORD): 47°38'01.11695"N
 Y(EST): 27°17'22.62523"E

FINAL ZONA I PE DN 24C
 KM 53+000 - KM 53+110
 STEREO 70: X(NORD): 684150.706
 Y(EST): 672167.696
 ETRS89: X(NORD): 47°38'02.35238"N
 Y(EST): 27°17'22.62523"E



Proiectant ROYAL CDV G2 Suceava, Str. Eroilor, Nr.44, bloc 123,scara C, parter, jud. Suceava, Romania	Beneficiar C.N.A.I.R. S.A. PRIN D.R.D.P IASI	Verificator Sef proiect ing. Jitariuc Robert	Faza Expertiza Tehnica	Titlu proiect "SERVICII DE EXPERTIZA TEHNICA PENTRU DN 24C KM 43+850 - 106+650"	Revizia 00
		Proiectat ing. Franciuc Vasile Proiectat ing. Coniac Marius Proiect numar 138 - 2022			Scara 1:7500

Data octombrie 2022

PLAN DE AMPLASARE IN ZONA



Proiectant ROYAL CDV G2 Suceava, Str. Eroilor, Nr.44, bloc 123,scara C, parter, jud. Suceava, Romania	Beneficiar C.N.A.I.R. S.A. PRIN D.R.D.P IASI	Verificator Sef proiect ing. Jitariuc Robert	Faza Expertiza Tehnica Scara 1:10000	Titlu proiect "SERVICII DE EXPERTIZA TEHNICA PENTRU DN 24C KM 43+850 - 106+650"	Revizia 00
		Proiectat ing. Franciuc Vasile Proiectat ing. Coniac Marius Proiectat ing. Coniac Marius		Titlu plansa PLAN DE AMPLASARE IN ZONA CONSOLIDARE ZONA II - DN 24C km 54+992 - km 55+110	Format A3 Plansa nr. P.A. - 02
		Proiect numer 138 - 2022	Data octombrie 2022		

PLAN DE AMPLASARE IN ZONA



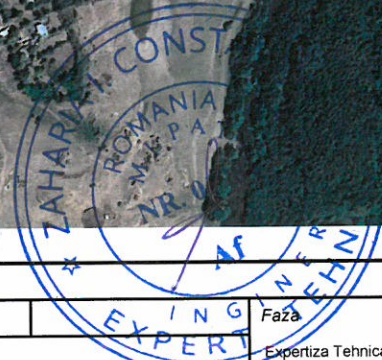
Proiectant ROYAL CDV G2 Suceava, Str. Eroilor, Nr.44, bloc 123,scara C, parter, jud. Suceava, Romania	Beneficiar C.N.A.I.R. S.A. PRIN D.R.D.P IASI	Verificator Sef proiect ing. Jitariuc Robert	Faza Expertiza Tehnica	Titlu proiect "SERVICII DE EXPERTIZA TEHNICA PENTRU DN 24C KM 43+850 - 106+650"	Revizia 00
		Proiectat ing. Franciuc Vasile Proiectat ing. Coniac Marius Proiectat ing. Coniac Marius	Scara 1:10000	Titlu plansa PLAN DE AMPLASARE IN ZONA CONSOLIDARE ZONA III - DN 24C km 56+370 - km 56+570	Format A3 Plansa nr. P.A. - 03
		Proiect numar 138 - 2022	Data octombrie 2022		

PLAN DE AMPLASARE IN ZONA



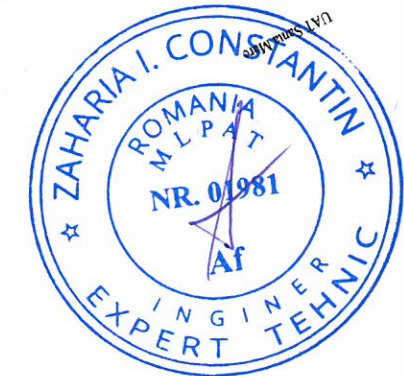
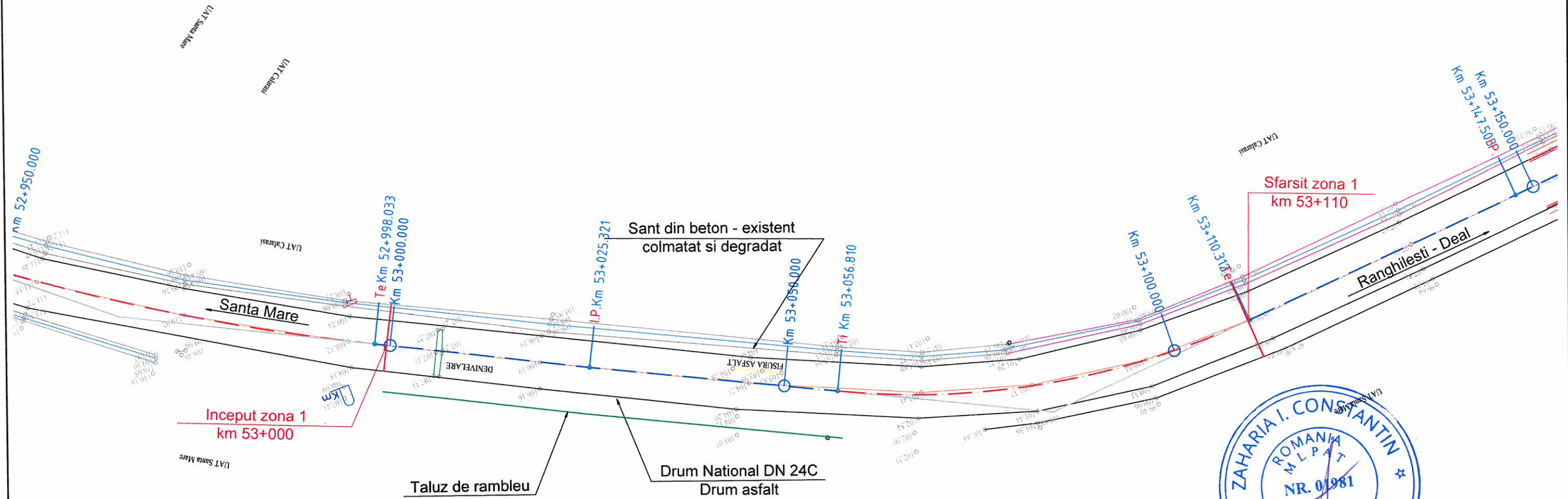
FINAL ZONA IV PE DN 24C
 KM 65+830 - KM 65+900
 STEREO 70: X(NORD): 694335.205
 Y(EST): 668211.517
 ETRS89: X(NORD): 47°43'35.62082"N
 Y(EST): 27°14'27.12127"E

INCEPUT ZONA IV PE DN 24C
 KM 65+830 - KM 65+900
 STEREO 70: X(NORD): 694269.528
 Y(EST): 668234.333
 ETRS89: X(NORD): 47°43'33.47442"N
 Y(EST): 27°14'28.12564"E



Proiectant ROYAL CDV G2 Suceava, Str. Eroilor, Nr.44, bloc 123,scara C, parter, jud. Suceava, Romania	Beneficiar C.N.A.I.R. S.A. PRIN D.R.D.P IASI	Verificator Sef proiect ing. Jitariuc Robert	Faza Expertiza Tehnica	Titlu proiect "SERVICII DE EXPERTIZA TEHNICA PENTRU DN 24C KM 43+850 - 106+650"	Revizia 00
		Proiectat ing. Franciuc Vasile Proiectat ing. Coniac Marius			Scara 1:7500
		Proiect numar 138 - 2022	Data octombrie 2022		

PLAN DE SITUAȚIE - SITUAȚIA EXISTENTĂ

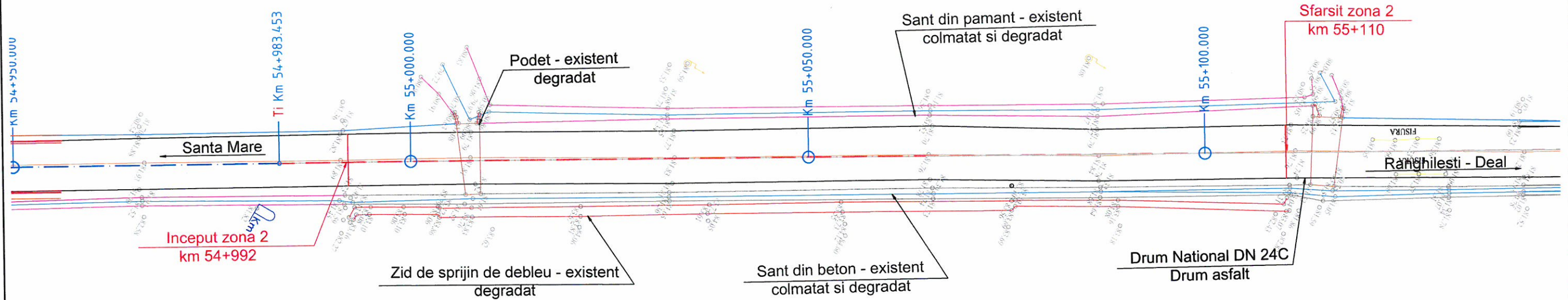


LEGENDĂ	
EXISTENT	
	Drum asfalt
	Ax Drum
	Acostament
	Sant Pamant
	Sant beton
	Adancime Sant
	Cedare
	Denivelare/tasare/fisuri
	Ruptura asfalt
	Taluz rambleu
	Taluz jos
	Parapete
	Punct de detaliu
	Borna kilometrica
	Borna hectometrica
	Indicator

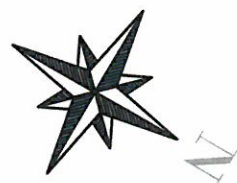


Proiectant ROYAL CDV G2 Suceava, Str. Eroilor, Nr.44, bloc 123,scara C, parter, jud. Suceava, Romania	Beneficiar C.N.A.I.R. S.A. PRIN D.R.D.P IASI	Verficator Șef proiect ing. Jităriuc Robert	Faza Expertiza tehnica	Denumire proiect "SERVICII DE EXPERTIZA TEHNICA PENTRU DN 24C KM 43+850 - 106+650"	Revizia 00
		Proiectat ing. Franciuc Vasile Proiectat ing. Coniac Marius Proiect număr 138 - 2022			Scara 1:500
		Data octombrie 2022			

PLAN DE SITUAȚIE - SITUAȚIA EXISTENTĂ

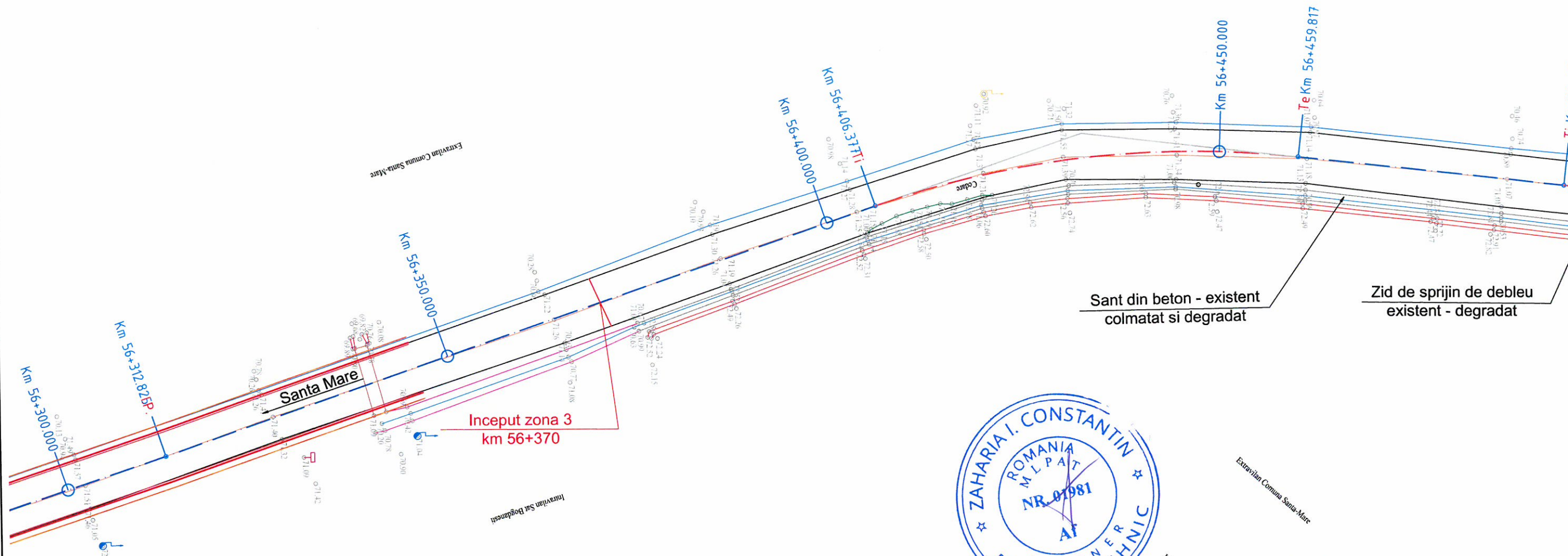


LEGENDĂ	
EXISTENT	
	Drum asfalt
	Ax Drum
	Acostament
	Sant Pamant
	Sant beton
	Adancime Sant
	Cedare
	Denivelare/tasare/fisuri
	Ruptura asfalt
	Taluz rambleu
	Taluz jos
	Parapete
	Punct de detaliu
	Borna kilometrica
	Borna hectometrica
	Indicator



Proiectant ROYAL CDV G2 Suceava, Str. Eroilor, Nr.44, bloc 123.scara C, parter, jud. Suceava, Romania	Beneficiar C.N.A.I.R. S.A. PRIN D.R.D.P IASI	Verificator Șef proiect ing. Jităriuc Robert	Faza Expertiza tehnica Scara 1:500	Denumire proiect "SERVICII DE EXPERTIZA TEHNICA PENTRU DN 24C KM 43+850 - 106+650" Denumire planșă PLAN DE SITUAȚIE - SITUAȚIA EXISTENTĂ CONSOLIDARI DN 24C km 43+850 - km 106+650	Revizia 00
		Proiectat ing. Franciuc Vasile Proiectat ing. Coniac Marius Proiect număr 138 - 2022 Data octombrie 2022			Format A3
				Pagina nr. PSE_02	

PLAN DE SITUAȚIE - SITUAȚIA EXISTENTA



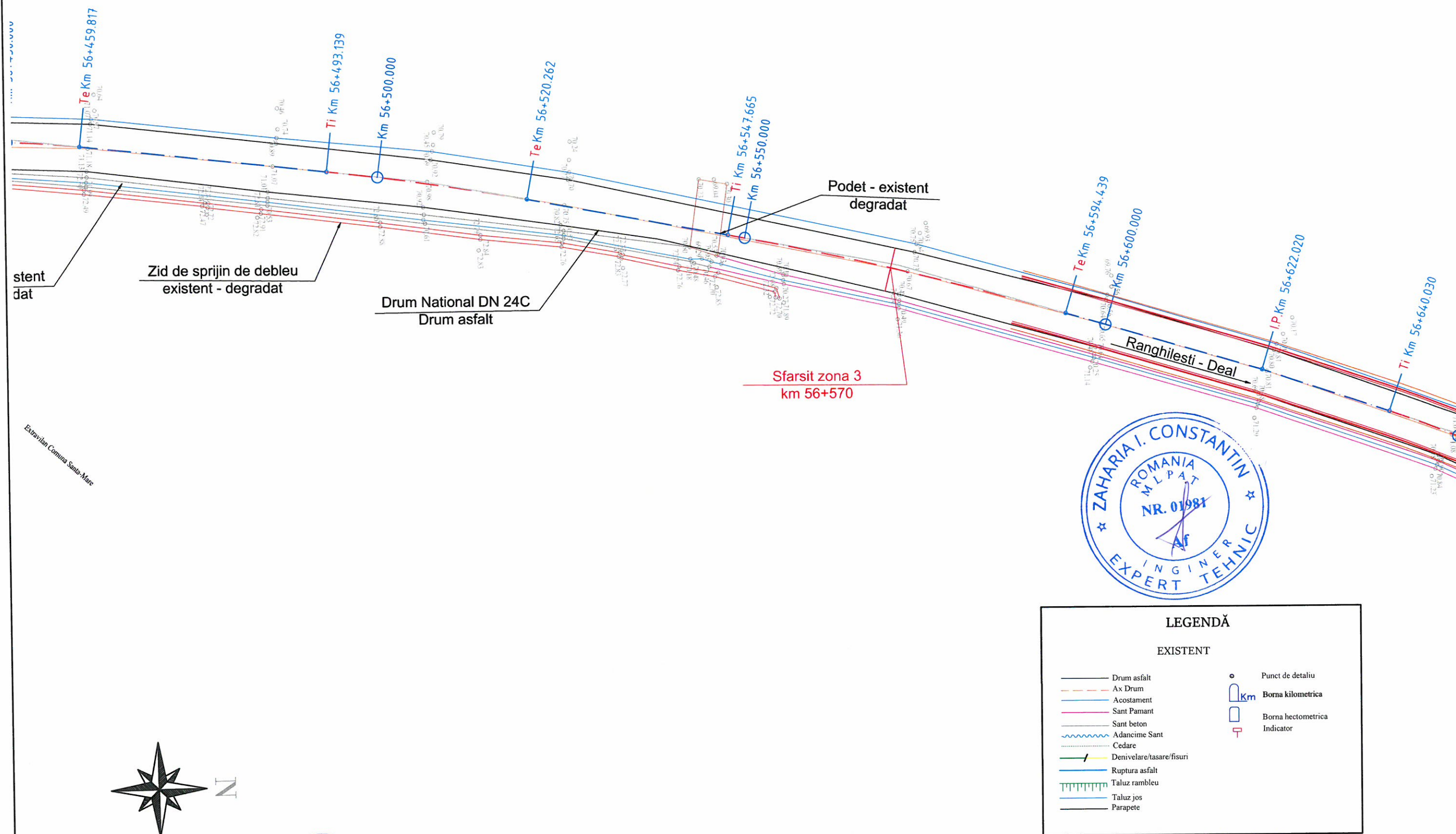
LEGENDĂ

EXISTENT

	Drum asfalt		Punct de detaliu
	Ax Drum		Borna kilometrica
	Acostament		Borna hectometrica
	Sant Pamant		Indicator
	Sant beton		
	Adancime Sant		
	Cedare		
	Denivelare/tasare/fisuri		
	Ruptura asfalt		
	Taluz rambleu		
	Taluz jos		
	Parapete		

Proiectant ROYAL CDV G2 Suceava, Str. Eroilor, Nr.44, bloc 123,scara C, parter, jud. Suceava, Romania	Beneficiar C.N.A.I.R. S.A. PRIN D.R.D.P IASI	Verificator Șef proiect ing. Jițariuc Robert	Faza Expertiza tehnica Scara 1:500	Denumire proiect "SERVICII DE EXPERTIZA TEHNICA PENTRU DN 24C KM 43+850 - 106+650" Denumire planșă PLAN DE SITUAȚIE - SITUAȚIA EXISTENTĂ CONSOLIDARI DN 24C km 43+850 - km 106+650	Revizia 00
		Proiectat ing. Franciuc Vasile Proiectat ing. Coniac Marius Proiect număr 138 - 2022 Data octombrie 2022			Format A3 Pagina nr. PSE_03

PLAN DE SITUAȚIE - SITUAȚIA EXISTENTĂ



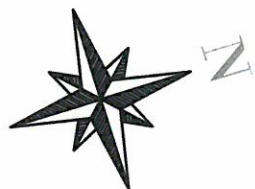
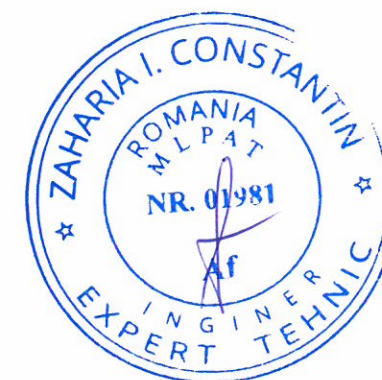
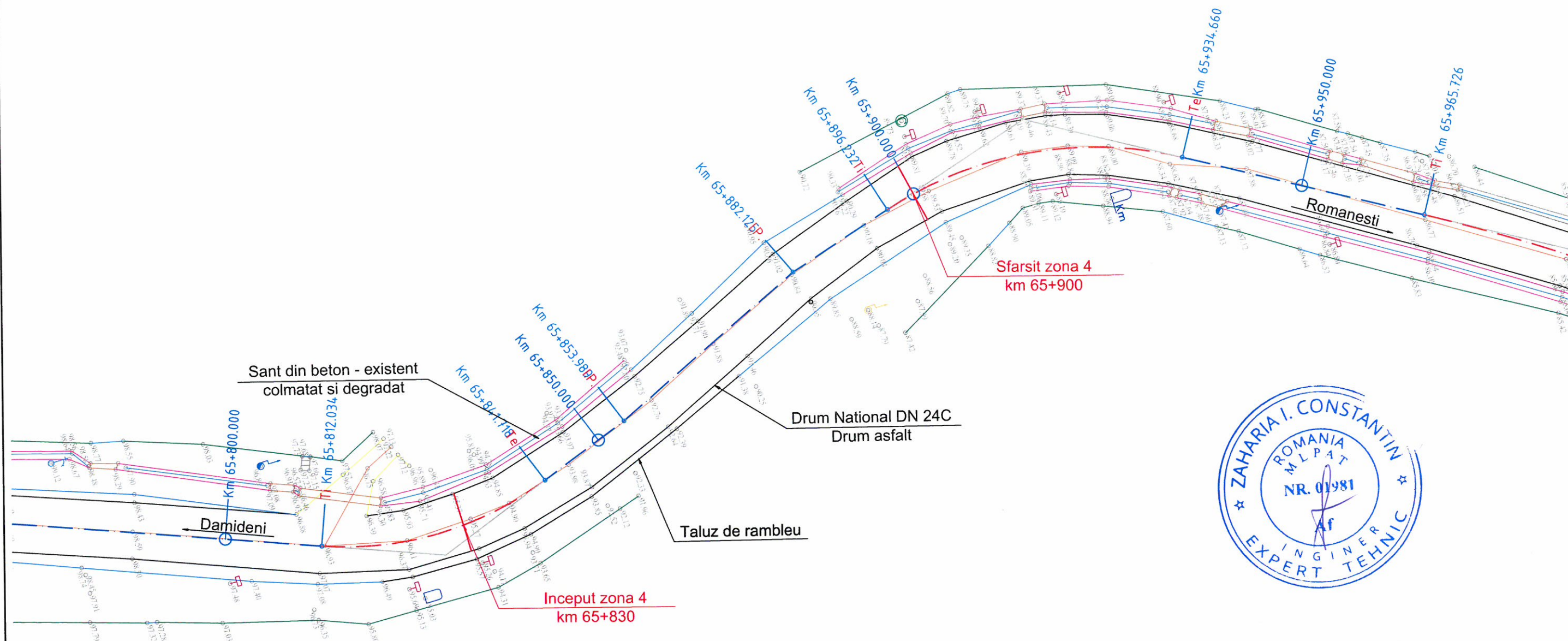
LEGENDĂ

EXISTENT

	Drum asfalt		Punct de detaliu
	Ax Drum		Borna kilometrica
	Acostament		Borna hectometrica
	Sant Pamant		Indicator
	Sant beton		
	Adancime Sant		
	Cedare		
	Denivelare/tasare/fisuri		
	Ruptura asfalt		
	Taluz rambleu		
	Taluz jos		
	Parapete		

Proiectant ROYAL CDV G2 Suceava, Str. Eroilor, Nr.44, bloc 123,scara C, parter, jud. Suceava, Romania	Beneficiar C.N.A.I.R. S.A. PRIN D.R.D.P IASI	Verficator Șef proiect: ing. Jităriuc Robert	Faza Expertiza tehnica Scara 1:500	Denumire proiect "SERVICII DE EXPERTIZA TEHNICA PENTRU DN 24C KM 43+850 - 106+650"	Revizia 00
		Proiectat ing. Franciuc Vasile ing. Coniac Marius		Denumire planșă PLAN DE SITUAȚIE - SITUAȚIA EXISTENTĂ CONSOLIDARI DN 24C km 43+850 - km 106+650	Format A3 Pagina nr. PSE_04
		Proiect număr 138 - 2022	Data octombrie 2022		

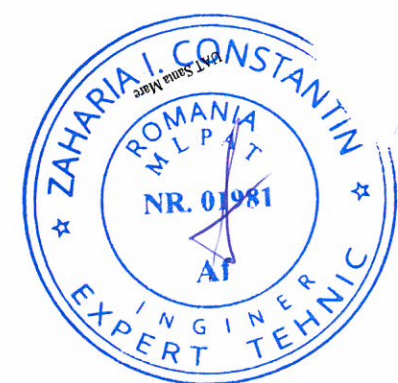
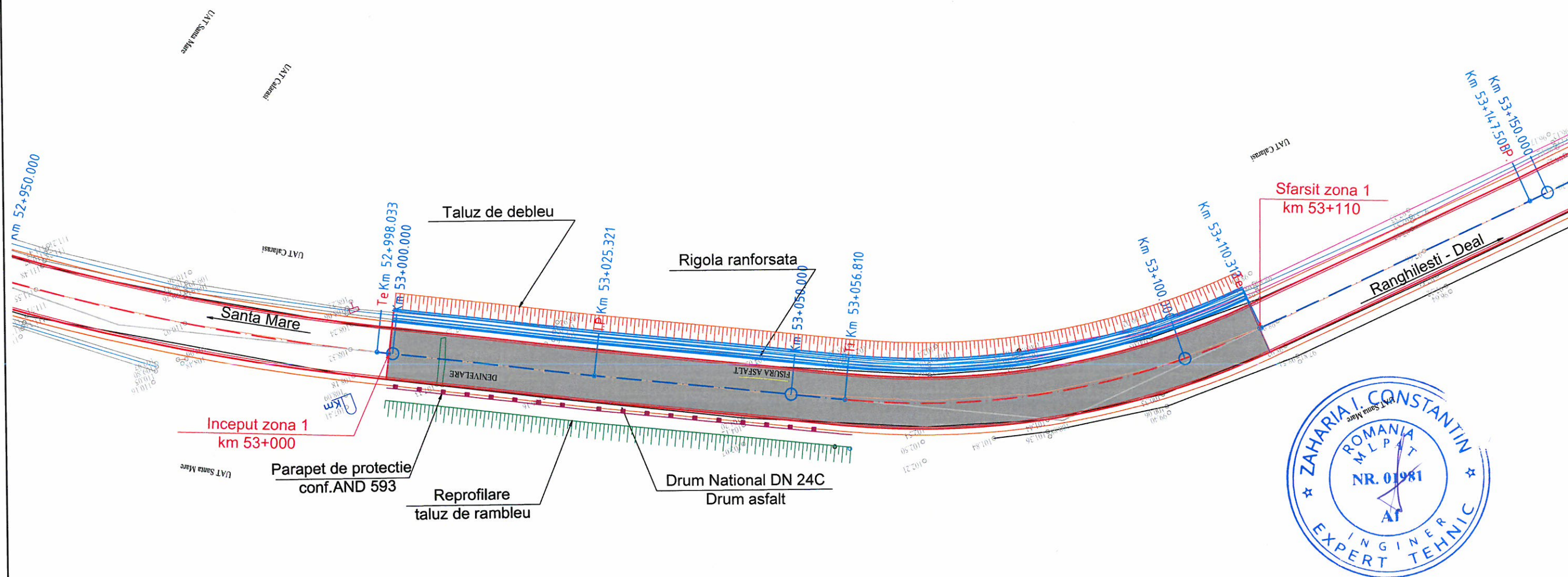
PLAN DE SITUAȚIE - SITUAȚIA EXISTENTĂ



LEGENDĂ	
EXISTENT	
	Drum asfalt
	Ax Drum
	Acostament
	Sant Pamant
	Sant beton
	Adancime Sant
	Cedare
	Denivelare/tasare/fisuri
	Ruptura asfalt
	Taluz rambleu
	Taluz jos
	Parapete
	Punct de detaliu
	Borna kilometrica
	Borna hectometrica
	Indicator

Proiectant ROYAL CDV G2 Suceava, Str. Eroilor, Nr.44, bloc 123,scara C, parter, jud. Suceava, Romania	Beneficiar C.N.A.I.R. S.A. PRIN D.R.D.P IASI	Verificator Șef proiect ing. Jităriuc Robert	Faza Expertiza tehnica Scara 1:500	Denumire proiect "SERVICII DE EXPERTIZA TEHNICA PENTRU DN 24C KM 43+850 - 106+650" Denumire planșă PLAN DE SITUAȚIE - SITUAȚIA EXISTENTĂ CONSOLIDARI DN 24C km 43+850 - km 106+650	Revizia 00
		Proiectat ing. Franciuc Vasile			Format A3
		Proiectat ing. Coniac Marius			Pagina nr. PSE_05
		Proiect număr 138 - 2022 Data octombrie 2022			

PLAN DE SITUAȚIE - SITUAȚIA PROPUSĂ

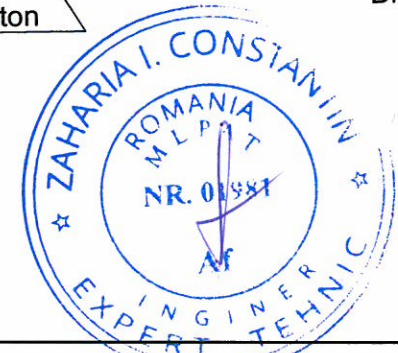
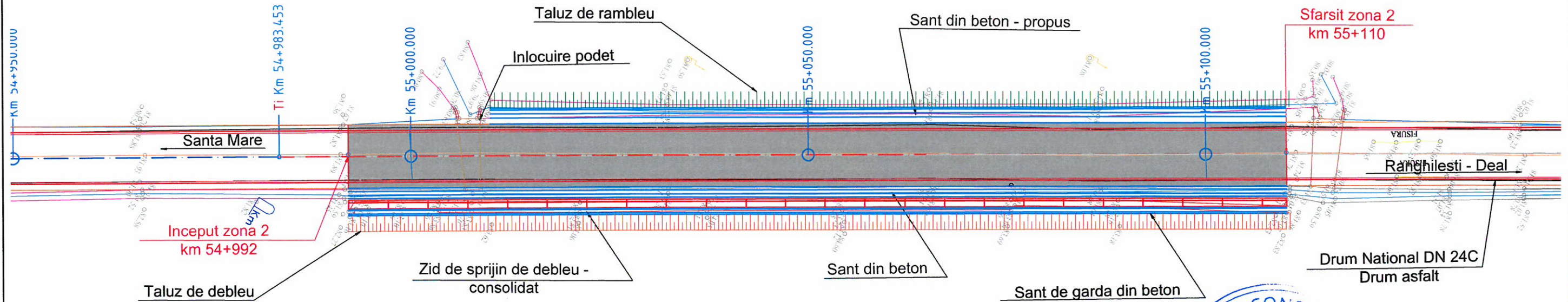


EXISTENT		Propus	
	Drum asfalt		Taluz rambleu
	Ax Drum		Taluz debleu
	Acostament		Parapet de protecție
	Sant Pamant		Rigola ranforsata/sant din beton
	Sant beton		Zid de sprijin
	Adancime Sant		
	Cedare		
	Denivelare/tasare/fisuri		Punct de detaliu
	Ruptura asfalt		Borna kilometrica
	Taluz rambleu		Borna hectometrica
	Taluz jos		Indicator
	Parapete		



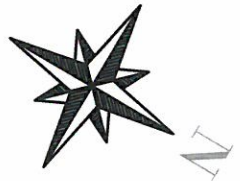
Proiectant ROYAL CDV G2 Suceava, Str. Eroilor, Nr.44, bloc 123,scara C, parter, jud. Suceava, Romania	Beneficiar C.N.A.I.R. S.A. PRIN D.R.D.P IASI	Verificator Șef proiect ing. Jităriuc Robert	Faza Expertiza tehnica	Denumire proiect "SERVICII DE EXPERTIZA TEHNICA PENTRU DN 24C KM 43+850 - 106+650"	Revizia 00
		Proiectat ing. Franciuc Vasile			Scara 1:500
		Proiectat ing. Coniac Marius			Pagina nr. PSP_01
		Proiect număr 138 - 2022	Data octombrie 2022		

PLAN DE SITUAȚIE - SITUAȚIA PROPUSĂ



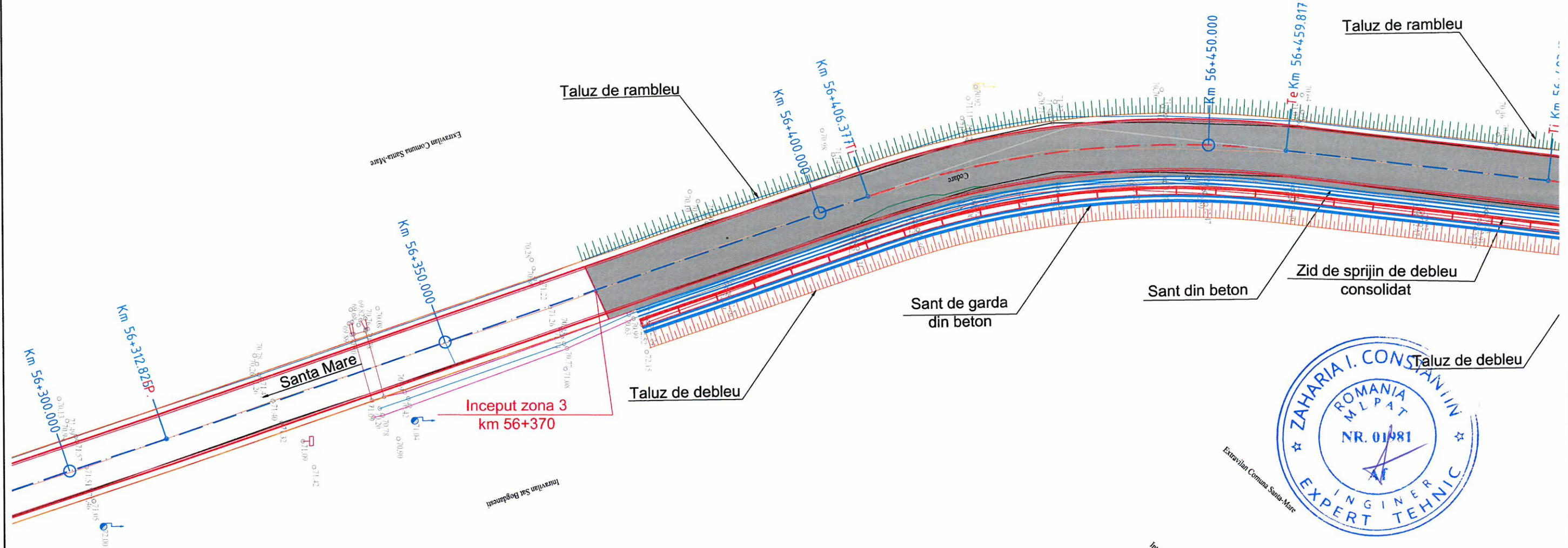
LEGENDA

EXISTENT		Propus	
	Drum asfalt		Taluz rambleu
	Ax Drum		Taluz debleu
	Acostament		Parapet de protecție
	Sant Pamant		Rigola ranforsata/sant din beton
	Sant beton		Zid de sprijin
	Adancime Sant		
	Cedare		
	Denivelare/tasare/fisuri		
	Ruptura asfalt		
	Taluz rambleu		
	Taluz jos		
	Parapete		
	Punct de detaliu		
	Borna kilometrica		
	Borna hectometrica		
	Indicator		



Proiectant ROYAL CDV G2 Suceava, Str. Eroilor, Nr.44, bloc 123,scara C, parter, jud. Suceava, Romania	Beneficiar C.N.A.I.R. S.A. PRIN D.R.D.P IASI	Verificator Șef proiect: ing. Jităriuc Robert	Faza Expertiza tehnica Scara 1:500	Denumire proiect "SERVICII DE EXPERTIZA TEHNICA PENTRU DN 24C KM 43+850 - 106+650" Denumire planșă PLAN DE SITUAȚIE - SITUAȚIA PROPUSĂ CONSOLIDARI DN 24C km 43+850 - km 106+650	Revizia 00
		Proiectat ing. Franciuc Vasile			Format A3
		Proiectat ing. Coniac Marius			Pagina nr. PSP_02
		Proiect număr 138 - 2022 Data octombrie 2022			

PLAN DE SITUAȚIE - SITUAȚIA PROPUȘA



LEGENDĂ

EXISTENT		Propus	
	Drum asfalt		Taluz rambleu
	Ax Drum		Taluz debleu
	Acostament		Parapet de protecție
	Sant Pamant		Rigola ranforsata/sant din beton
	Sant beton		Zid de sprijin
	Adancime Sant		
	Cedere		
	Denivelare/tasare/fisuri		
	Ruptura asfalt		
	Taluz rambleu		
	Taluz jos		
	Parapete		
	Punct de detaliu		
	Borna kilometrica		
	Borna hectometrica		
	Indicator		

Proiectant

ROYAL CDV G2

Suceava, Str. Eroilor, Nr.44, bloc 123, scara C, parter, jud. Suceava, România



Beneficiar

**C.N.A.I.R. S.A. PRIN
D.R.D.P IASI**

Verificator

Șef proiect: ing. Jitâriuc Robert
Proiectat: ing. Franciuc Vasile
Proiectat: ing. Coniac Marius
Proiect număr: 138 - 2022

Data: octombrie 2022

Faza
Expertiza
tehnica

Scara
1:500

Denumire proiect

"SERVICII DE EXPERTIZA TEHNICA PENTRU DN 24C KM 43+850 - 106+650"

Denumire planșă

PLAN DE SITUAȚIE - SITUAȚIA PROPUȘĂ
CONSOLIDARI DN 24C km 43+850 - km 106+650

Revizia

00

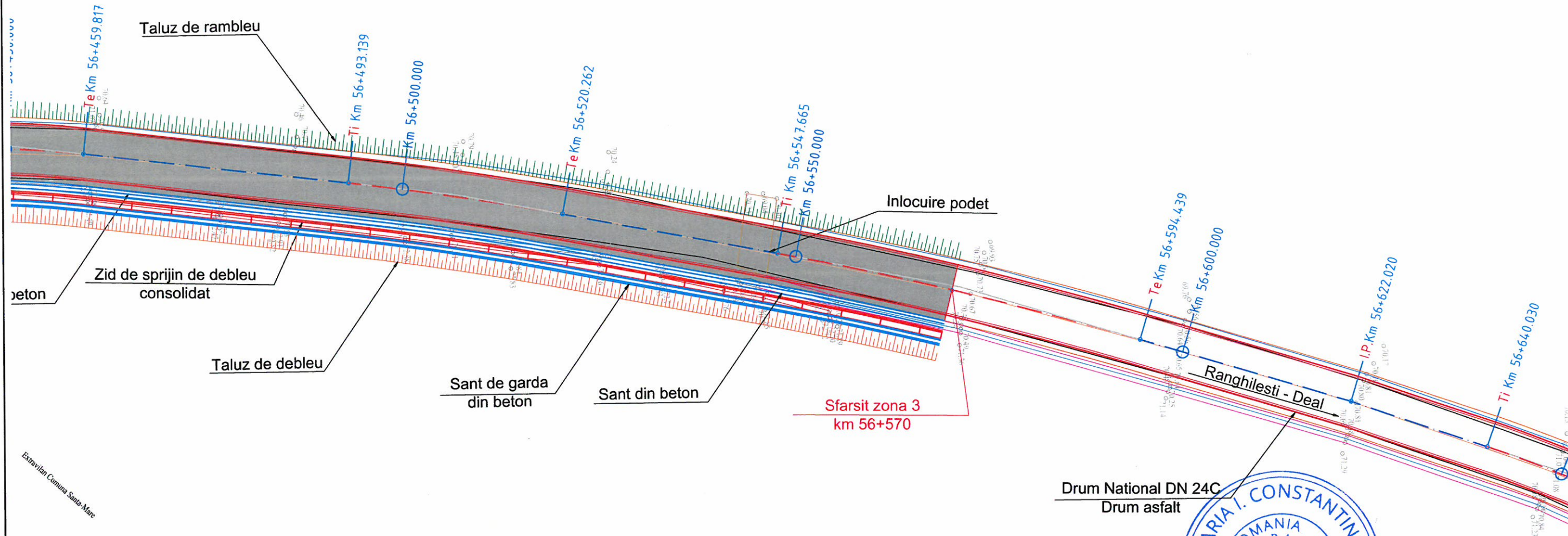
Format

A3

Pagina nr.

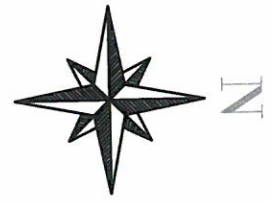
PSP_03

PLAN DE SITUAȚIE - SITUAȚIA PROPUȘA



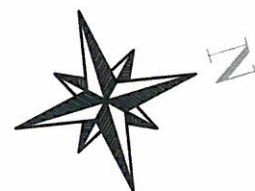
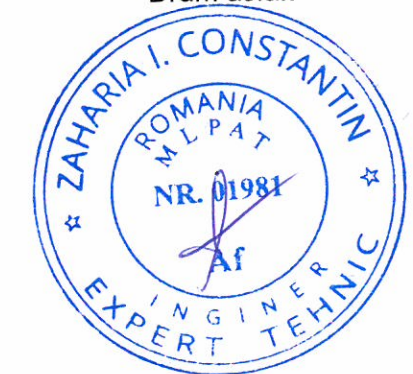
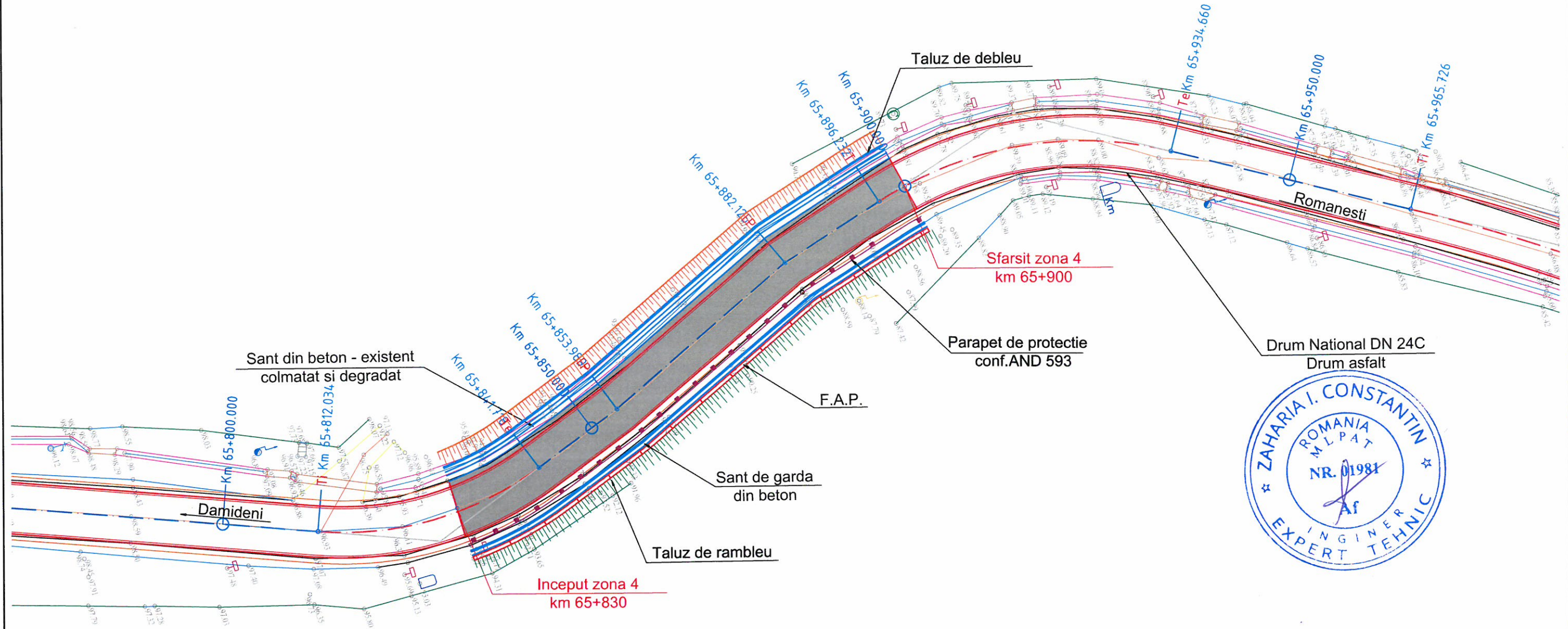
LEGENDA

EXISTENT		Propus	
	Drum asfalt		Taluz rambleu
	Ax Drum		Taluz debleu
	Acostament		Parapet de protecție
	Sant Pamant		Rigola ranforsata/sant din beton
	Sant beton		Zid de sprijin
	Adancime Sant		Punct de detaliu
	Cedare		Borna kilometrica
	Denivelare/tasare/fisuri		Borna hectometrica
	Ruptura asfalt		Indicator
	Taluz rambleu		
	Taluz jos		
	Parapete		



Proiectant ROYAL CDV G2 Suceava, Str. Eroilor, Nr.44, bloc 123,scara C, parter, Jud. Suceava, Romania	Beneficiar C.N.A.I.R. S.A. PRIN D.R.D.P IASI	Verificator Șef proiect: ing. Jităriuc Robert	Faza Expertiza tehnica Scara 1:500	Denumire proiect "SERVICII DE EXPERTIZA TEHNICA PENTRU DN 24C KM 43+850 - 106+650" Denumire planșă PLAN DE SITUAȚIE - SITUAȚIA PROPUȘĂ CONSOLIDARI DN 24C km 43+850 - km 106+650	Revizia 00
		Proiectat: ing. Franciuc Vasile			Format A3
		Proiectat: ing. Coniac Marius			Pagina nr. PSP_04
		Proiect număr: 138 - 2022 Data: octombrie 2022			

PLAN DE SITUAȚIE - SITUAȚIA PROPUȘA

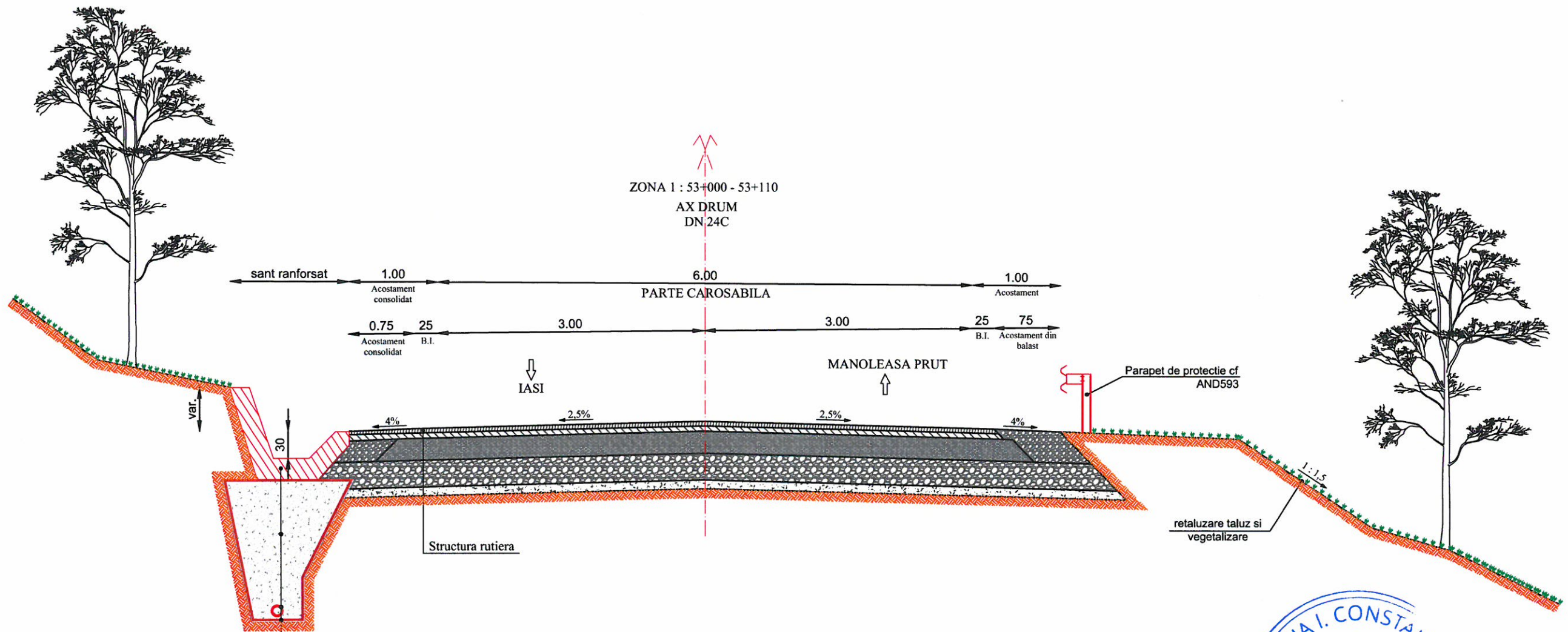


EXISTENT		Propus	
	Drum asfalt		Taluz rambleu
	Ax Drum		Taluz debleu
	Acostament		Parapet de protectie
	Sant Pamant		Rigola ranforsata/sant din beton
	Sant beton		Zid de sprijin
	Adancime Sant		
	Cedare		
	Denivelare/tasare/fisuri		Punct de detaliu
	Ruptura asfalt		Borna kilometrica
	Taluz rambleu		Borna hectometrica
	Taluz jos		Indicator
	Parapete		

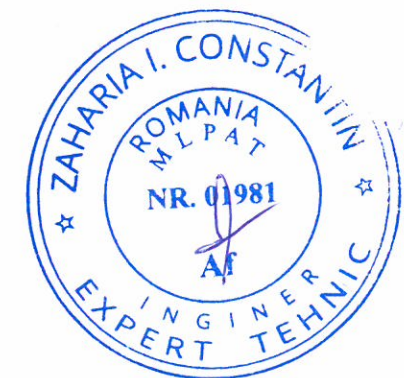
Proiectant ROYAL CDV G2 Suceava, Str. Eroilor, Nr.44, bloc 123,scara C, parter, jud. Suceava, România	Beneficiar C.N.A.I.R. S.A. PRIN D.R.D.P IASI	Verificator Șef proiect: ing. Jitâriuc Robert Proiectat: ing. Franciuc Vasile Proiectat: ing. Coniac Marius	Faza Expertiza tehnica Scara 1:500	Denumire proiect "SERVICII DE EXPERTIZA TEHNICA PENTRU DN 24C KM 43+850 - 106+650" Denumire planșă PLAN DE SITUAȚIE - SITUAȚIA PROPUȘĂ CONSOLIDARI DN 24C km 43+850 - km 106+650	Revizia 00
					Format A3
				Pagina nr. PSP_05	

PROFIL TRANSVERSAL TIP - ZONA 1

scara 1:50



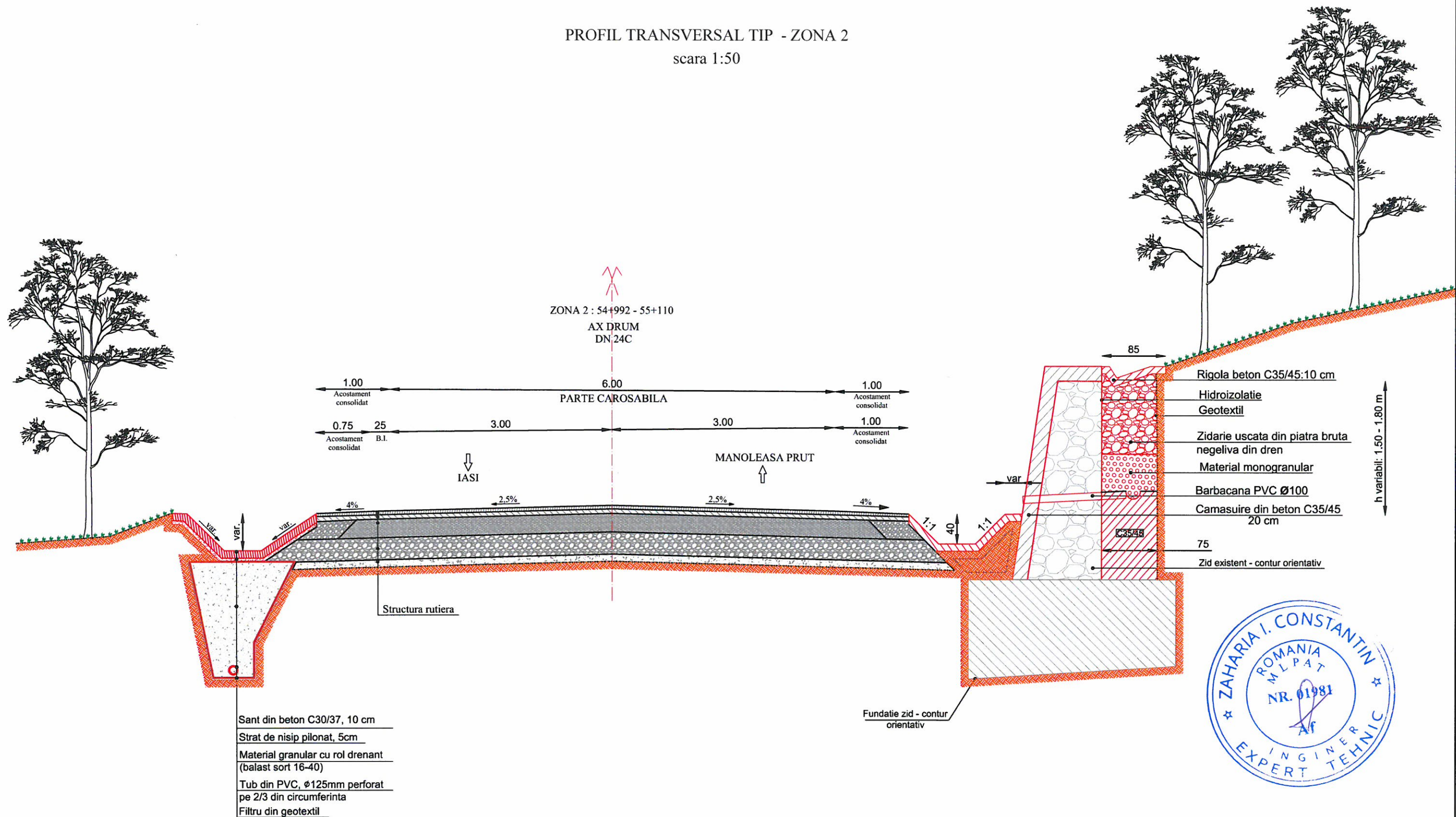
- Sant ranforsat
- Strat de nisip pilonat, 5cm
- Material granular cu rol drenant (balast sort 16-40)
- Tub din PVC, ϕ 125mm perforat pe 2/3 din circumferinta
- Filtru din geotextil



Proiectant ROYAL CDV G2 Suceava, Str. Eroilor, Nr.44, bloc 123, scara C, parter, jud. Suceava, Romania	Beneficiar C.N.A.I.R. S.A. PRIN D.R.D.P IASI	Verificator Șef proiect ing. Jitâriuc Robert	Faza Expertiza tehnica Scara 1:50	Denumire proiect "SERVICII DE EXPERTIZA TEHNICA PENTRU DN 24C KM 43+850 - 106+650" Denumire planșă PROFIL TRANSVERSAL TIP - CONSOLIDARI DN 24C km 43+850 - 106+650	Revizia 00
		Proiectat ing. Franciuc Vasile			Format A3
		Proiectat ing. Coniac Marius			Pagina nr. PTT-01
		Proiect număr 138 - 2022			Data octombrie 2022

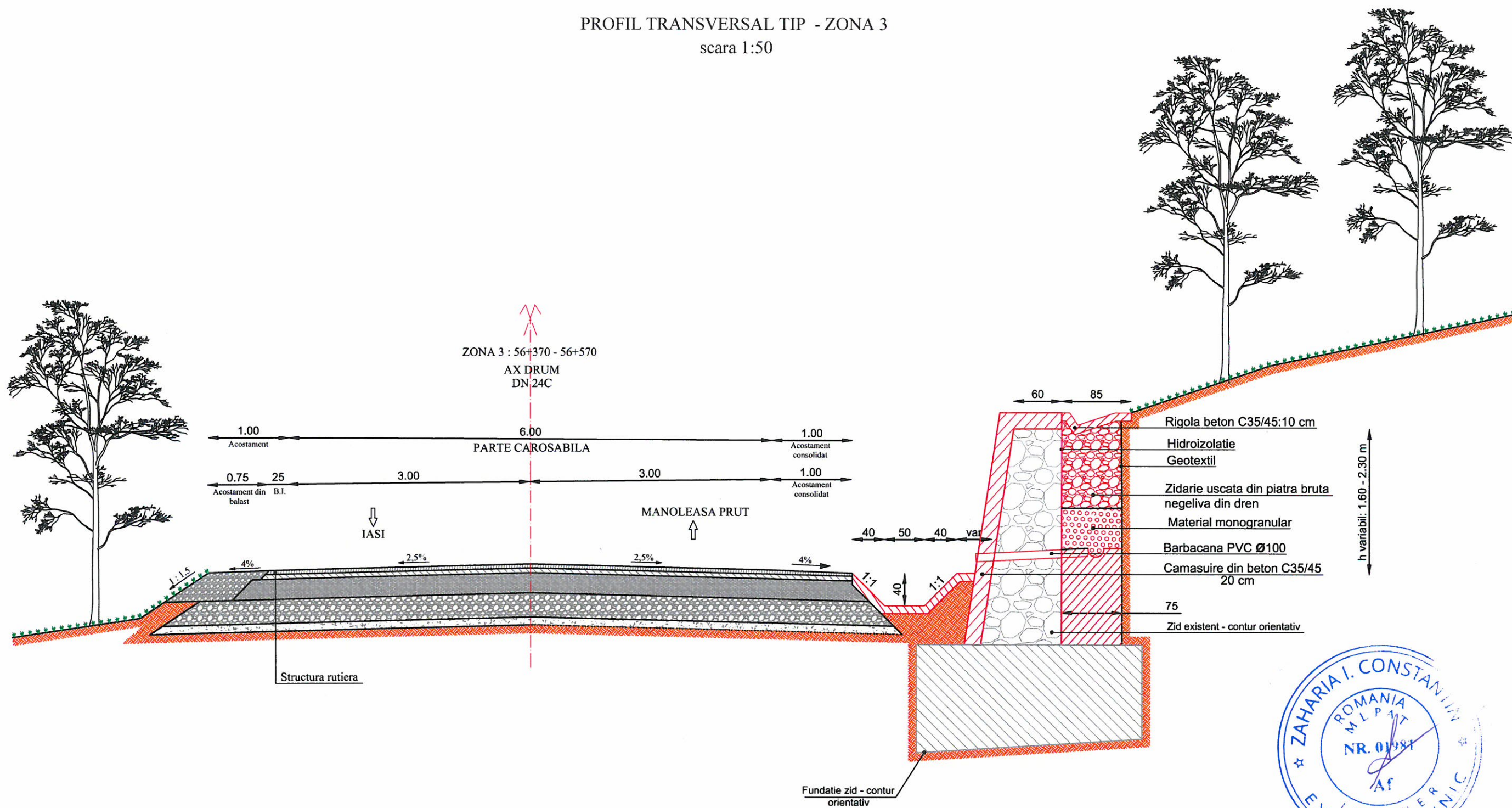
PROFIL TRANSVERSAL TIP - ZONA 2

scara 1:50



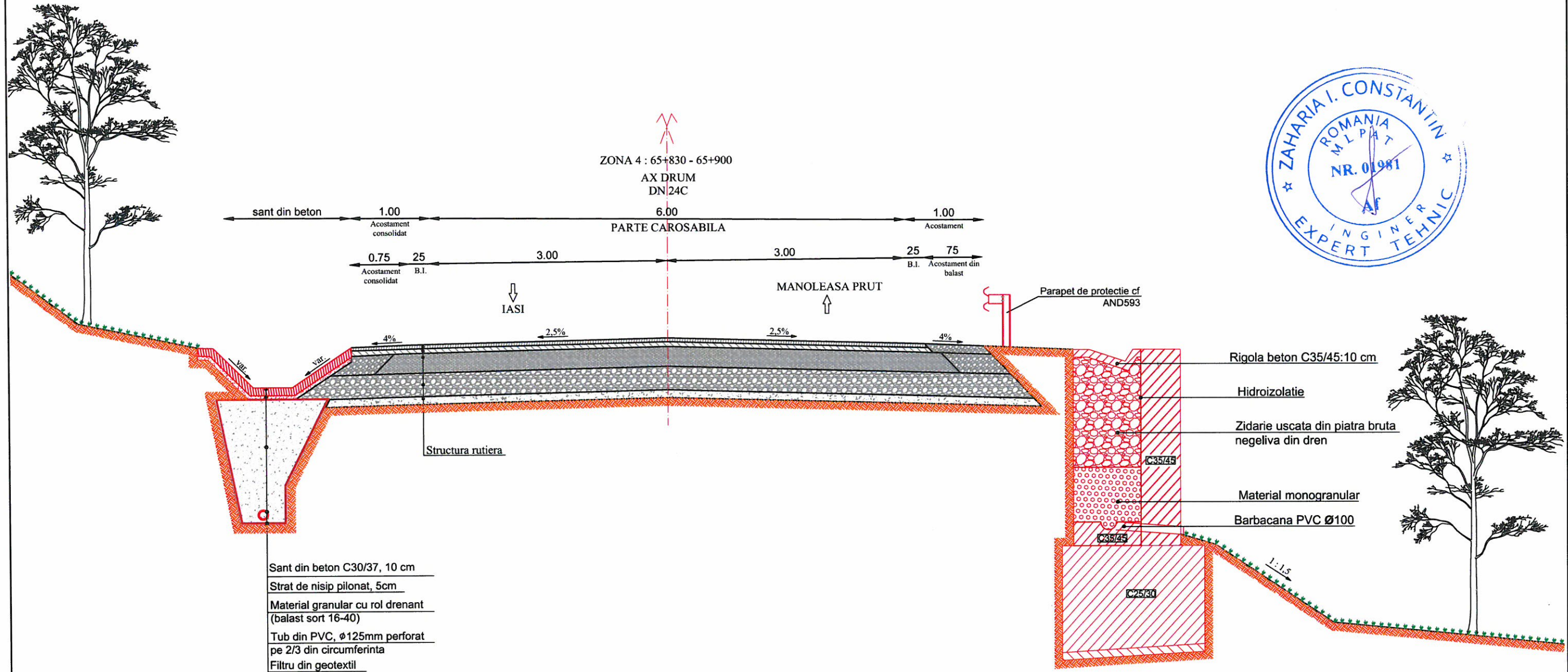
Proiectant ROYAL CDV G2 Suceava, Str. Eroilor, Nr.44, bloc 123,scara C, parter, jud. Suceava, Romania	Beneficiar C.N.A.I.R. S.A. PRIN D.R.D.P IASI	Verificator	Faza	Denumire proiect	Revizia
		Şef proiect	Expertiza tehnica	"SERVICII DE EXPERTIZA TEHNICA PENTRU DN 24C KM 43+850 - 106+650"	00
		Proiectat	Scara	Denumire planşă	Format
		Proiectat	1:50	PROFIL TRANSVERSAL TIP - CONSOLIDARI DN 24C km 43+850 - 106+650	A3
Proiect număr	138 - 2022	Data	octombrie 2022	Pagina nr.	PTT- 02

PROFIL TRANSVERSAL TIP - ZONA 3
scara 1:50



Proiectant ROYAL CDV G2 Suceava, Str. Eroilor, Nr.44, bloc 123,scara C, parter, jud. Suceava, Romania	Beneficiar C.N.A.I.R. S.A. PRIN D.R.D.P IASI	Verificator Șef proiect ing. Jităriuc Robert	Faza Expertiza tehnica	Denumire proiect "SERVICII DE EXPERTIZA TEHNICA PENTRU DN 24C KM 43+850 - 106+650"	Revizia 00
		Proiectat ing. Franciuc Vasile Proiectat ing. Coniac Marius			Scara 1:50
		Proiect număr 138 - 2022	Data octombrie 2022		

PROFIL TRANSVERSAL TIP - ZONA 4
scara 1:50



Proiectant ROYAL CDV G2 Suceava, Str. Eroilor, Nr.44, bloc 123,scara C, parter, jud. Suceava, Romania	Beneficiar C.N.A.I.R. S.A. PRIN D.R.D.P IASI	Verificator Șef proiect ing. Jităriuc Robert	Faza Expertiza tehnica Scara 1:50	Denumire proiect "SERVICII DE EXPERTIZA TEHNICA PENTRU DN 24C KM 43+850 - 106+650" Denumire planșă PROFIL TRANSVERSAL TIP - CONSOLIDARI DN 24C km 43+850 - 106+650	Revizia 00
		Proiectat ing. Franciuc Vasile			Format A3
		Proiectat ing. Coniac Marius			Pagina nr. PTT- 04
		Proiect număr 138 - 2022			Data octombrie 2022