

SC GEO VIP PROIECT SRL

Studii si documentatii geologice, geotehnice, hidrogeologice

CUI: RO16449120; Nr. Reg. Comertului: J23/706/2004

Strada 23 August, Nr. 14A, Bl. P30, Sc. A, Et. 1, Ap. 5, Oras Otopeni, Jud Ilfov

Telefon: 0746100527, Fax: 0213510210, Email: geovipproject@gmail.com

CONT IBAN: RO78INGB0000999905578656 - ING BANK

CONT TREZ: RO78TREZ4215069XXX005001 - TREZORERIA ILFOV

STUDIU GEOLOGIC, HIDROGEOLOGIC, GEOFIZIC SI GEOTEHNIC

TALUZ DEBLEU ALUNECARE TEREN DN7 (E81), KM 136 + 400, STINGA, DEALUL DRAGANU JUDETUL ARGES

Beneficiar: SC ALMIRA SRL



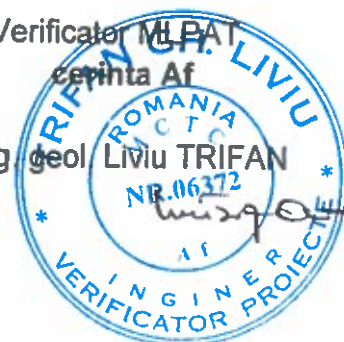
EXECUTANT
S.C. GEO VIP PROIECT S.R.L.

Director General
ing.geol.Janin Valeru DARABANDU



Verificator M.PAT
Cepintă Af

ing.geol. LIVIU TRIFAN



REFERAT

Privind verificarea de calitate la cerința Af. - “ Studiu geologic, hidrogeologic, geofizic si geotehnic taluz debleu alunecare teren DN7 km 136+400 Dealul Drăganul, jud. Argeș”

Date de identificare:

- Proiectant general: SC ALMIRA SRL
- Proiectant de specialitate: S.C. GEO VIP PROIECT S.R.L.
- Beneficiar: DRDP Bucuresti si SDN Pitesti, jud. Argeș

1. Caracteristicile principale ale proiectului și ale terenului de fundare:

- alunecare teren DN7 km 136 + 400 Dealul Draganul, jud. Argeș

2. Documente ce se prezintă la verificare

- memoriu tehnic studiu de specialitate;
 - fisa lucrarilor geotehnice executate;
 - date geotehnice laborator;
 - date geofizice rezultate în urma executiei de SEVuri (sondaje electrice verticale)
3. Natura terenului de fundare - terenul de fundare este constituit din argila nisipoasa cafeniu, plastic vârtoasă, cu oxizi de fier si mangan si concretuni calacaroase si rar pietris mic; la data executiei forajelor geotehnic, nu a fost interceptat un prim nivel hidrostatic in amplasament (2017)

Presiunea convențională de bază a terenului la cota de fundare, stabilită conform normativului NP112-14 si STAS 3300/2-85, Anexa B, este: $\bar{p}_{conv} = 230 - 260$ kPa. Studiul a fost intocmit in conformitate cu GT-035-2002 – „ Ghid privind modul de intocmire si verificare a documentatiilor geotehnice pentru constructii” si NP-074-2014 – „Normativ privind principiile, exigentele si metodele cercetarii geotehnice a terenului de fundare”.

4. Lucrari propuse: excutia de drenuri radiare si camera colectionare apă cu descarcarea pe sub DN7, inspre Valea Bascov

4. Concluzii asupra verificării:

În urma verificării, se consideră studiul corespunzător, semnându-se și ștampilându-se în consecinta.

Am primit

SC GEO VIP PROIECT SRL
cerinta ing. geol. Janin Valeru DARABANĂ



Am predat
Verificator M.L.P.A.T.
ing. geol. Liviu TRIFAN

CUPRINS

1. INTRODUCERE

1.1 Situația existentă

2. CARACTERIZAREA GEOMORFOLOGICA, GEOLOGICA, HIDROGEOLOGICA SI CLIMATICA

3. CERCETAREA ALUNECARILOR DE TEREN

4. LUCRĂRI DE INVESTIGARE ÎN AMPLASAMENT

4. 1 Cartarea geologica si hidrogeologica - determinarea situatiei existente

4.2 Lucrari aferente etapei I de investigare – foraje geotehnice, penetrări dinamice grele si penetrări usoare

4. 3 Lucrari aferente etapei a II a de investigare – penetrări usoare si investigatii geofizice

5. CONCLUZII SI RECOMANDARI

PARTEA GRAFICA (PLANSE SI ANEXE)

PLANURI

Plansa 1 Plan incadrare amplasament

1 : 25 000

Plansa 2 Plan de situatie cu amplasarea lucrarilor de investigare executate în anul 2016 – 2017

Plansa 3 Plan de situatie cu amplasarea lucrarilor de investigare geotehnica executate în anul 2019

Planșa 4 Plan de situatie cu amplasarea sondajelor electice verticale - SEVuri

FIGURI

Fig. 1.1 Plan încadrarea amplasament – vedere satelit

Fig. 2.1 Harta regionarii fizico geografice a României

Fig. 2.2 Harta geologica a regiunii Bucuresti, sc. 1:200.000

Fig. 2.3 Harta hidrogeologica a regiunii Bucuresti, sc. 1:100.000

Fig. 2.4 Harta topoclimatica a Romaniei – Zona Bucuresti, sc. 1:1.500.000

Fig. 2.5 Zonarea teritoriului Romaniei dupa adancimea de inghet, STAS 6054-77

Fig. 2.6 Incarcarea din zapada, CR 1-1-3-2005

Fig. 2.7 Presiunea de referinta a vantului, NP 082-04

Fig. 2.8 Harta României de hazard

Fig. 2.9 Harta cu răspîndirea loessurilor și pămînturilor loessoide în România

Fig. 3.1 Zonarea seismica a Romaniei (SR 11100/1-93)

Fig. 3.2 Zonarea valorii de varf a acceleratiei terenului a_g , (P100-1/2013)

Fig. 3.3 Zonarea teritoriului din punct de vedere al perioadei de colt T_c , (P100-1/2013)

Fig. 3.4 Zonarea valorilor de vîrf ale accelerației terenului pentru proiectare a_g cu IMR = 225 ani și 20% probabilitatea de depășire în 50 de ani

Fig. 4 Fisa geotehnică a forajelor geotehnice

Fig. 5 Centralizator parametri geotehnici

ANEXE GRAFICE

- Anexa 1 Secțiune geoelectrică PE I - I
- Anexa 2 Secțiune geoelectrică PEII – II
- Anexa 3 Secțiune geoelectrică PEIII – III
- Anexa 4 Fișa tehnică a forajului F1
- Anexa 5 Fișa tehnică a forajului F2
- Anexa 6 Fisa tehnică a forajului F3
- Anexa 7 Diagarama sondajului de penetrarea grea 2017 grea DSP1
- Anexa 8 Diagarama sondajului de penetrarea grea 2017 grea DSP2
- Anexa 9 Diagrama sondajului de penetrarea usoara 2017 Pdu 1
- Anexa 10 Diagrama sondajului de penetrare usoara 2017 Pdu 2
- Anexa 11 Diagrama sondajului de penetrare usoara 2017 Pdu 3
- Anexa 12 Diagrama sondajului de penetrare usoara 2019 Pdu 1
- Anexa 13 Diagrama sondajului de penetrare usoara 2019 Pdu 2
- Anexa 14 Diagrama sondajului de penetrare usoara 2019 Pdu 3
- Anexa 15 Diagrama sondajului de penetrare usoara 2019 Pdu 4

1. INTRODUCERE

Prezentul studiu geotehnic a fost realizata in vederea evaluarii din punct de vedere geologic, hidrogeologic, geotehnic si geofizic, precum și a starii tehnice a amplasamentului si a stabilitatii versantului de pe DN7, la km 136+400.

Sectorul de drum mentionat se afla in administratia CNAIR-Bucuresti, prin D.R.D.P.-Bucuresti, si SDN Pitesti.

Din punct de vedere functional, drumul este cuprins in rețeaua de drumuri cu trafic international, facand parte din ruta europeana E81, si in conformitate cu acordul european asupra marilor drumuri de circulatie internatioanala, (AGR), si conform Ordinului 43/1998 (Norme privind incadrarea in categorii a drumurilor de interes national) este incadrat ca *drum national european*.

În anul 2016, prin Nota de Constatare a Comitetului Judetean pentru situatii de urgenta nr. 407531/25.03.2016, transmis la SDN Pitesti cu dresa nr. 2333/28.03.2016, se arata ca pe DN 7 (E81), km 136+400 stg, ca urmare a fenomenelor hidrometeorologice periculoase, ploi torentiale, scurgeri rapide in cantitati insemnate si infiltratii de apa s-au produs si reactivat cedari si alunecari de teren, care au condus la degradarea structurilor de sprijinire ale drumului si tasari pe segmentul DN 7, km 136+400 stg.



Foto 1 – Masiv de pământ alunecat în amplasament cu afectarea DN7, an 2016

Astfel, la km 136+400 stg s-a produs o alunecare masiva de taluz de debleu, cu antrenare de vegetatie forestiera pe o portiune de cca. 50 metri, in lungul drumului si cca. 40 metri inaltime versant.

Santul de scurgere si colectare a apelor pluviale a fost colmatat cu pamant si vegetatie marunta existand indicii ca apa circula prin corpul drumului.

Pe banda stanga pe sensul Pitesti-Rm. Valcea, zona fiind activa a condus la accentuarea fisurilor, a crapaturilor si la o tasare a partii carosabile, existand pericolul sa cedeze sub efectul dinamic al traficului greu si foarte intens.



Toate aceste degradari sunt de natura a pune in pericol siguranta participantilor la traficul rutier si accentuarea fenomenelor produse de alunecare, mergand pana la restrictionarea circulatiei.



Foto 2 - Zona alunecata - la baza rambleu, de pe firul acostamentului firului 2 – an 2016

1.1 Situația existent

Sectorul de drum investigat prezintă 3 zone caracteristice:

A. Zona de taluz debleu

Datorita fenomenelor hidrometeorologice, cu caracter torential, cu debite mari, precum si datorita structurii litologice a terenului din care este alcatuit taluzul versantului, pe fondul unor alunecari mai vechi partial stabilizate s-au activat alunecari noi de teren.

Sectorul de drum care prezinta instabilitate a taluzului se afla flancat de taluzuri de debleu, a caror sectoare, sant la ora actuala stabile. In urma investigarii situatiei pe teren s-au evidenciat si pozitionat 2 camine de vizitare existente (Foto nr. 3 si 4).

Aceste camine au rolul de camine de colectare a apelor de infiltratii, dar nu mai sant functionale, fiind uscate la partea inferioara si colmatate.

In aceste camine se colecta apa provenita si din santurile de garda existente pe ambele zone adiacente, zonei alunecate si din infiltratii.

Ambele santuri de garda, (Foto 5 si 6), sînt obturate si colmatate in zona de incidenta cu puturile colectoare, de ebulmentele rezultate in urma alunecarilor anterioare.

Din informatiile culese pe teren si din sursele SDN –Arges, in zona alunecata exista un podet, prin care apele colectate debusau in afara amprizei drumului.

Caminul amonte (de drum) este cel mai solicitat.

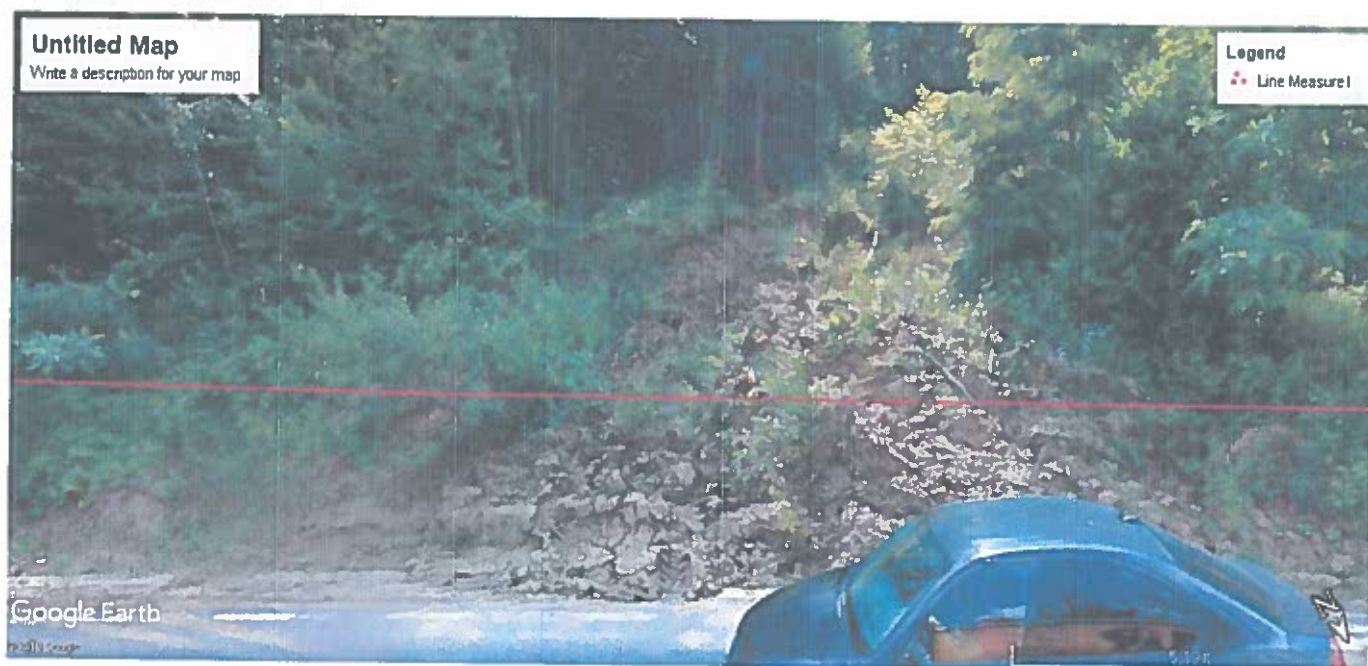


Foto 3 – Alunecarea Draganu DN7, km 136+400, jud. Argeş - vedere satelit

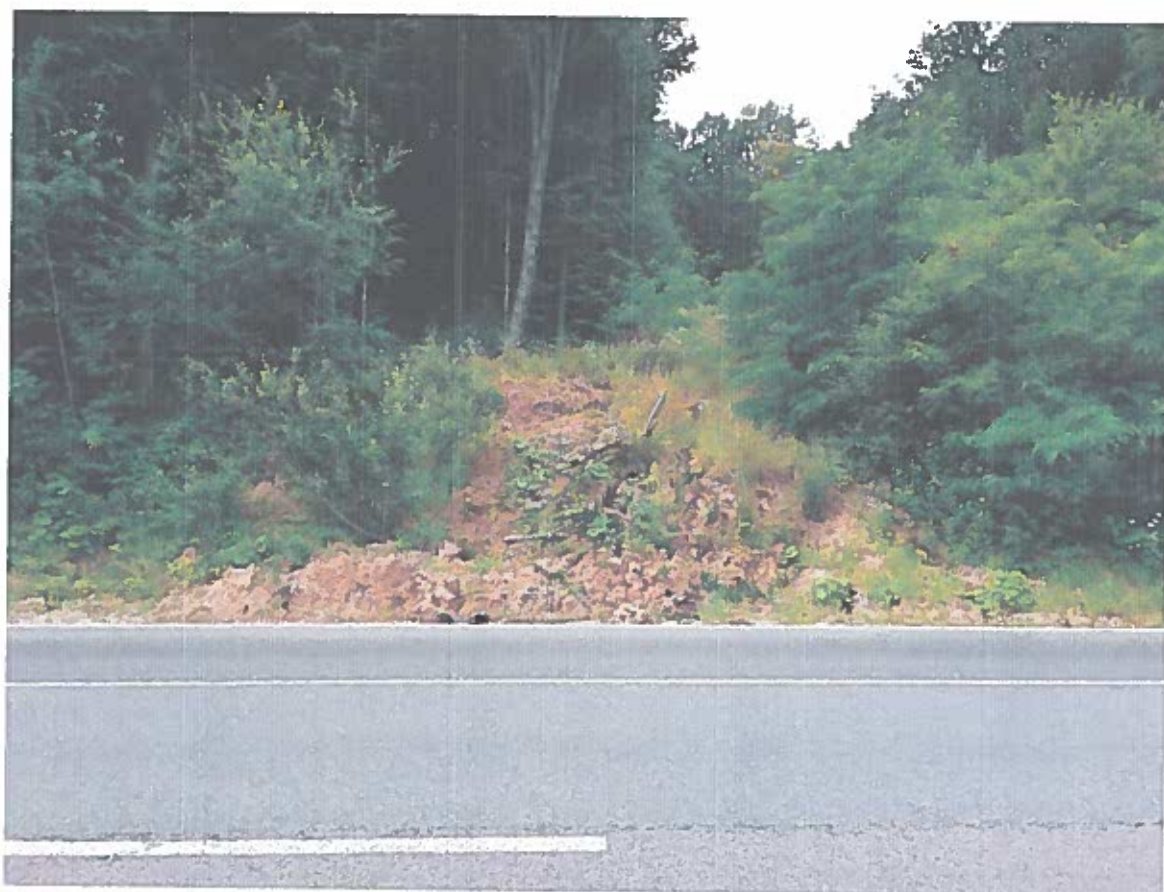


Foto 4 - Alunecarea Draganu DN7, km 136+400, jud. Argeş - iulie 2019

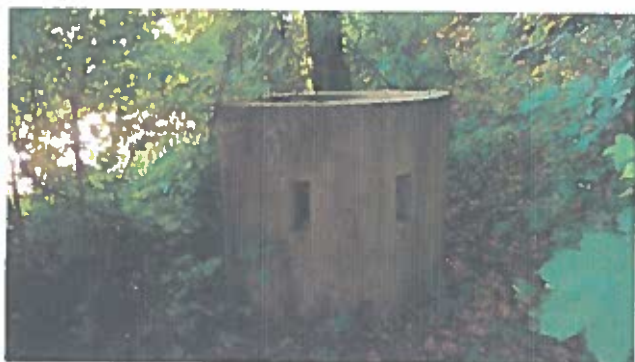


Foto 5 - Vedere camin aval



Foto 6 - Vedere camin amonte.
Afuierea terenului dintre drum si camin.

Aici a avut loc o tasare (sufozie), cu angrenarea materialului marunt, spalarea lui si transportul lui prin terasamentul drumului.

Zonele adiacente alunecarii sunt prevazute cu santuri pereate din beton de ciment, cu sectiune trapeziodala, de 0,70 m adancime.

Santul pe zona alunecarii nu mai exista el fiind acoperit de ebulmentul actual si ebulmentele anterioare



Foto 7 - Sant de garda din beton de ciment colmatat si fara debuseu - zona aval drum



Foto 8 - Sant de garda din beton de ciment, colmatat - zona amonte drum.

Configuratia terenului, a taluzelor, zonelor adiacente alunecarii prezinta un relief, valurit, in care, la precipitatii abundente se creaza mici torenti, care au modelat un relief cu aspect minitorential, cu panta mare.

B. Zona de rambleu

Sectorul de drum pe care s-a produs alunecarea este in profil mixt.

Taluzul de rambleu este la ora actuala stabil, dar are o inclinare mare peste 1:1, fata de orizontala si este încărcat cu material transportat si depozitat rezultat in urma alunecarilor anterioare (degajarea DN7), berma existenta, intre lisa parapetului si muchia taluzului fiind suprasolicitata de materialul depozitat (Foto nr. 7 si 8).



Foto 9 - Material excavat depus pe berma taluzului de rambleu



Foto 10 – Material depus pe bermă

C. Zona de drum:

Partea carosabila prezinta zone degradate, cu fisuri longitudinale si transversale caii de rulare.

Pe firul 3, de coborare spre Pitesti, carosabilul prezinta 2 zone in care imbracamintea carosabilului a fost reabilitata. (Foto 9 si 110).



Foto 9 - Vedere spre Rm. Valcea; se disting cele 2 zone reparate.



Foto 10 - Detaliu zona carosabil rugos si denivelat.

1.2 Comportarea sub trafic a zonei expertizate:

La trecerea vehiculelor de mare tonaj, peste suprafetele carosabilului reparat, (care prezinta un aspect valurit) se constata vibratii puternice resimtite pe taluzul alunecat.

Aceste vibratii se simt pe o lungime a taluzului de circa 25 metri, pe tot frontul alunecarii.

Aceste vibratii se produc in cazul unor tasari diferite si/sau a unor goluri sub sistemul rutier.

Informatiile obtinute de la SDN-Arges si de la Districtul de Drumuri-Arges sînt neconcludente si contradictorii.

In lipsa unor documente din care sa rezulte situatia proiectata initial, pe baza observatiilor din teren si a rezultatelor geologice, hidrogeologice si geotehnice, printre cauzele porducătoare pierderii de stabilitate a taluzelor se pot enumera:

a. Din informatiile culese de la personalul cu vechimea cea mai mare la Districtul de drumuri in zona alunecata exista un podet de debusare a apelor pluviale si de infiltratii.

Acest podet-posibil sa fi fost deteriorat si colmatat in urma executiei firului 2 de urcare, si a alunecarilor anterioare.

b. In urma sondajelor efectuate în anul 2016 -2107 (F1, F2 si F3), la adancimea de 5,30 pe o grosime de circa 0,60 m a fost gasit un strat de beton armat.

Sub acest strat a aparut un substrat de nisip de circa 50 cm, în continuare, forajul a întâlnind litologia terenului natural din zonă.

c. Cele 2 camine de vizitare, in faza initiala erau legate intre ele, prin canale colectoare, care debusau în podetul la care s-a facut referire sau in avalul zonei, pe santurile betonate existente.

Din motive diferite, aceste legaturi intre drenurile verticale, echipate cu camine de vizitare a fost intrerupta, fenomenul conducînd la acumularea apelor pluviale care nemaiaavand posibilitatea curgerii libere, au intrat sub presiune si au gasit ca zona de descărcare, terasamentul drumului.

Fenomenul mentionat a condus si la marirea adancimii panzei freatice, datorita presiunii exercitate de volumul de apa cumulat.

d. Coborîrea nivelului hidrostatic (pizometric) în zonă al acviferelor subterane sub preisune cu extindere mare, poatr favoriza tasarea terenului prin subsidență datorita exploatarei primului acvifer cantonat între 2- - 60 m datorita trecerii rocilor din stare, cu greutate volumetrică mai mare, poate genra alunecări de teren.

d. Vibratiile produse la trecerea vehiculelor grele, produc un fenomen de dezechilibru între moleculele diferitelor straturi existente, si faciliteaza trecerea apelor de infiltratii la cote inferioare.

2. CARACTERIZAREA GEOMORFOLOGICA, GEOLOGICA, HIDROGEOLOGICA SI CLIMATICA A AMPLASAMENTULUI

2.1 Date geomorfologice

Din punct de vedere **geomorfologic**, amplasamentul studiat este situat în partea de nord vest a Podișului Getic, subdiviziunea Piemontul Cîndești.

Piemonturile sunt formațiunile geologice situate la marginea munților și care s-au format prin acumulări sedimentare.

Altitudinile sunt cuprinse între 200 și 600 m, ele scad de la N la S , deci sunt asemănătoare dealurilor joase.

Altitudinea maximă o găsim în Platforma Argeșului (772) m.

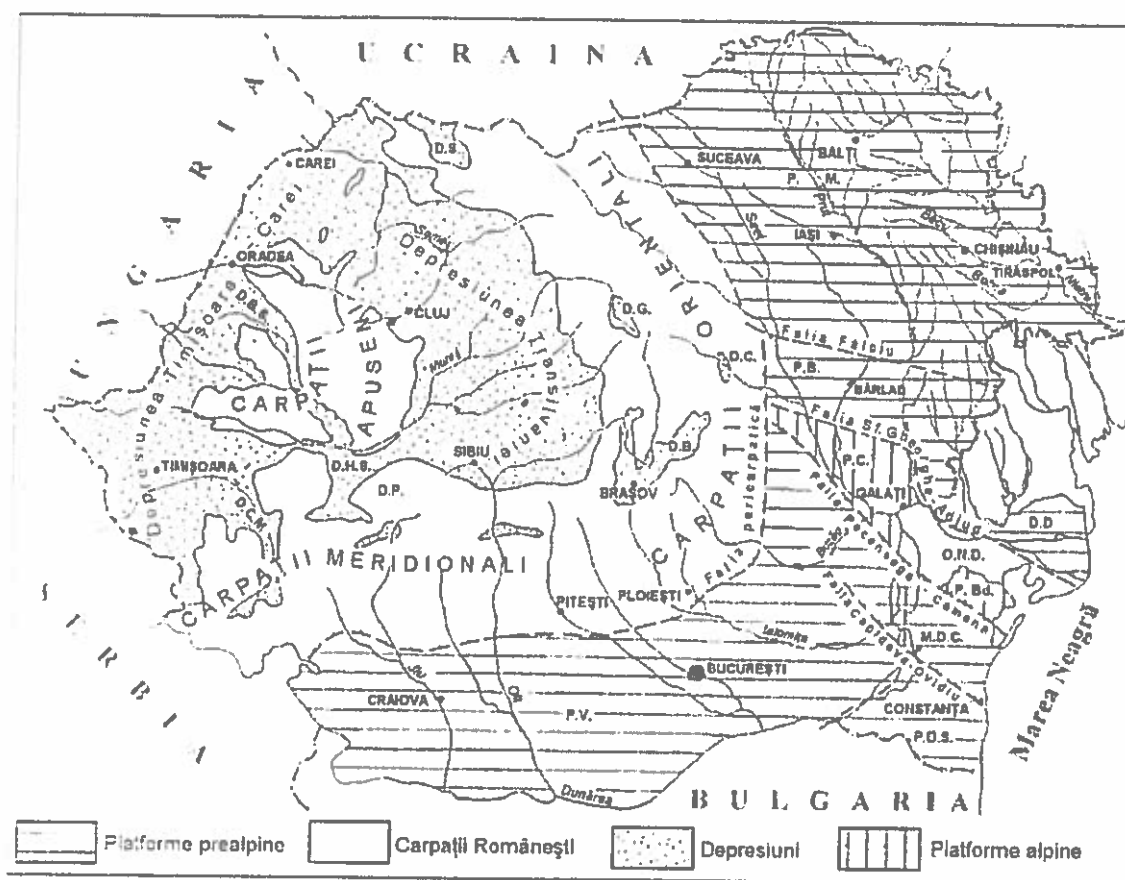
Podișul Getic este un piemont și este format din depuneri sedimentare pe locul unui fost lac, Lacul getic, înclinate ușor spre sud.

Din punct de vedere petrografic predomină pietrișurile, iar culmile au aspect neted.

Regiune de acumulare la baza a unei regiuni mai înalte și înclinate de la nord la sud, Podișul Getic (Piemontul) atinge în partea de nord până la 700 m, iar în sud coboară până la 200 m.

Podisul Getic, cunoscut si ca Platforma Getica este o mare unitate geomorfologica, cu aspect deluros si de podiș uniform, cuprinsă între Subcarpații Getici, la Nord, râul Dîmbovița, la Est, Cîmpia Română la Sud si Dunăre la Vest.

În cadrul Podisului Getic se disting doua sectoare geomorfologice principale:



Unităților structurale majore de pe teritoriul României și R. Moldova (Ionesi et al., 2005): **Platforme prealpine:** Platforma Moldovenească (P.M.); Platforma Bârladului (P.B.) și a Deltei Dunării (D.D.); Platforma Valahă (P.V.) și a Dobrogei de Sud (D.S.); Masivul Dobrogei Centrale (M.D.C.); **Platforme alpine:** Platforma Covurlui (P.C.); Platforma Babadag (B.Bg); **Carpații Românești** (Orientali, Meridionali, Apuseni) cu depresiunile tectonice adiacente: Depresiunea Transilvaniei, Depresiunea Timișoara-Carei, Depresiunea Brașov (D.B.), Depresiunea Comănești (D.C.), Depresiunea Hațeg-Strei (D.H.S.), Depresiunea Caransebeș-Mehadia (D.C.M.), Depresiunea Brad-Săcărâmb (D.B.S.), Depresiunea Petroșani, (D.P.), Depresiunea Sighet (D.S.).

a. **sectorul piemontan deluros**, situat în partea de Nord, cu altitudini cuprinse între 500 și 650 m;

b. **sectorul cîmpiei colinare**, situat în partea de Sud, cu altitudini între 200 – 300 m.

La Vest de aliniamentul râurilor Gilort și Jiu se extind dealurile Jiului, Piemontul Motrului și Piemontul Bălăciței, iar la est de aliniamentul Gilort- Jiu se succed:

- Piemontul Oltețului, dezvoltat între Jiu și Olt;

- piemontul Cotmeana, între Olt și Argeș;
- Gruirile sau Dealurile Argeșului
- Piemontul Cîndesti, extins între Arieș și Dâmbovița.

Piemontul Cîndești, cunoscut și sub denumirea de **Podișul Cîndești** subunitate de relieful din cadrul podișului Getic, este localizat între Dâmbovița, la est, dincolo de care se întind Subcarpații de Curbură și râul Argeș la vest.

În cadrul Piemontului Cîndesti din care face parte și amplasamentul studiat, altitudinile scad de la nord la sud.

2.2 Date hidrografice și hidrogeologice

Din punct de vedere **hidrografic**, Piemontul Getic este traversat de riuri mari, cu debite bogate, (unele dintre ele fiind amenajate hidroenergetic - Argeș, Olt, Motru), de la vest la est ele fiind: Motru, Jiu, Gilort, Olteț, Olt, Argeș.

Rîurile mici, care izvorăsc din zonele de dealuri, au debite semipermanente.

Din punct de vedere hidrogeologic, în partea sudică a României, depozitele cuaternare din suita depozitională a Bazinului Dacic înmagazinează importante resurse de apă subterană.

Suprafața acestui bazin se suprapune peste o varietate de unități geomorfologice, ca în cazul Subcarpaților Externi, Piemontului Getic în vest, Podișul Moldovei în nord și o mare suprafață peste zona de câmpie din sudul și sud-estul României.

Din punct de vedere structural, Bazinul Dacic ocupă o suprafață suprapusă peste Depresiunea Getică și peste Platforma Moesică.

Gradul de cunoaștere al hidrodinamicii structurilor de adâncime este în general punctual, beneficiind însă și de informații mai detaliate în zona aglomerărilor urbane acolo unde și cerințele de alimentare cu apă sunt mai mari.

Pe baza informațiilor existente se disting structuri acvifere regionale în zona central-vestică, centrală și central-estică a Bazinului Dacic, generate în formațiunile cunoscute sub numele de Strate de Cîndești, Strate de Frățești, Nisipuri de Mostiștea și Pietrișuri de Colentina.

Structura acvifera din zona studiată aparține din punct de vedere hidrogeologic Strateleor de Cîndești reprezentate prin depozite foarte permeabile de natură granulară care permit acumulări masive de ape subterane, acestea fiind localizate, în general, pe flancul extern al Subcarpaților.

Resursele acvifere din depozitele grosiere ale Stratelor de Cîndești reprezintă un acvifer regional, care începe undeva, la nord de orașul Adjud, și se continuă fără întrerupere până în partea de sud-vest a României (în Subcarpații Munteniei și Olteniei).

Pe laterală, acviferul generat în Stratele de Cîndești are forma unei benzi cu lățimi variabile, ce mulează arcul subcarpatic în partea externă a acestuia, cu caracteristici geometrice distincte.

Arealul benzii de dezvoltare variază de la o lățime 80 km, la vest de Olt, până la 6 - 8 km, în zona de curbură la Mizil-Săhăteni, iar la nord de Buzău lățimea benzii crește substanțial, astfel că pe teritoriul județului Vrancea, ocupă o suprafață de aproximativ 2500 km². Extinderea spațială a stratelor de Cîndești marchează, nu numai variabilitatea în suprafață, dar și în

profundzime, astfel încât grosimea corpurilor permeabile variază, de la ordinul zecilor de metri până la peste 250 m, în zona Buzău.

În zona studiată, stratele de Cîndești sunt întâlnite la adâncimi cuprinse între 20 – 60 m.

2.3 Date geologice

Teritoriul ce face obiectul prezentului studiu, din punct de vedere **geologic** este situat în zona flișului intern al Carpaților Orientali la contactul între Pânza de Tarcău și Pânza de Teleajen.

Zona de sud a teritoriului este ocupată de cuvertura post tectonică a unităților cu tectogeneză cretacic superioară.

În zona studiată depozitele Eocene (Priabonian-Ypresian) sunt aparțin flișului (facies de Șotriile), fliș constituit din argile bariolate (Stratele de Plopu) și șisturi dezvoltate în Faciesul de Colți.

Depozitele Paleogene sunt acoperite de depozite neogene, alcătuite din formațiuni Daciene și Pontiene (Pliocen) constituite din argile, nisipuri, marne și nisipuri cu cărbuni.

Acestea la rândul lor sunt acoperite cu depozite coluviale, cuaternare de vârstă recentă.

Pleistocen inferior (qp₁)

Acest prim etaj al Cuaternarului este constituit din 2 orizonturi: unul inferior psamo-pelitic, alcătuit din argile în alternanță cu pachete groase de nisipuri ce conțin lentile de pietrișuri mărunte, și altul superior, psamo-psefitic, constituit exclusiv din nisipuri grosiere, pietrișuri și bolovănișuri.

Aceste două orizonturi litologice intră în alcătuirea „stratelor de Cîndești” și sunt considerate de vârstă villafranchiană. Atribuirea vârstei villafranchiene se bazează pe resturile de *Archidiskodon meridionalis* Nesti, *Dicerorhinus etruscus* Falc, *Hippotigris stenonis* Cocchi., *Anancus arvernensis* Croiz. et Job.

În cuprinsul foi Pitești prezența Villafranchianului a fost stabilită și prin foraje; el are în aceste situații grosimi ce variază de la 20 m la 150 m, și este reprezentat prin marne, argile, nisipuri fine, cenușii-albicioase, necoezive și pietrișuri.

Depozitele Villafranchianului („Strate de Cîndești”) trec spre sud, la depozite nisipoase cu lentile mari de pietrișuri cunoscute sub numele de „Strate de Frățești” și atribuite Saint-Prestianului (E. L i t e a n u, 1965).

Pleistocen mediu (qp₂)

Pleistocenul mediu este format din depozite leosoide aparținând platformei Cotmeana (qp₂¹).

Peste complexul psamopsefitic de vîrsta Villafranchian sunt dispuse o serie de depozite cu caracter loessoid, alcătuit din silturi argiloase, argile prăfoase și prafuri nisipoase, în masa cărora se observă și elemente mari grosiere.

Tipul genetic al acestor depozite este considerat deluvial proluvial, iar grosimea lor variază între 5 + 20 m.

Pe baza poziției stratigrafice, depozitele de tip loessoid de pe platforma Cotmeana, au fost atribuite bazei Pleistocenului mediu.

Pleistocen superior (qp₃)

Depozitele pleistocen-superioare sunt reprezentate pe hartă prin proluviile de pe terasa veche, acumulările aluvionare ale terasei înalte, proluviile de pe terasa înaltă, acumulările aluvionare ale terasei superioare, proluviile de pe terasa superioară, acumulările aluvionare ale terasei inferioare și depozitele loessoide de pe câmpul cuprins între râurile Teleorman și Dâmbovița.

Holocen inferior (qh₁)

Depozitele terasei joase aparținând holocenului inferior sunt reprezentate de acumulări aluvionare de terasă, care se dezvoltă pe majoritatea nurilor ce brăzdează teritoriul ocupat de foaia Pitești și sunt constituite din punct de vedere litologic din bolovănișuri, pietrișuri și nisipuri.

Grosimea acestor depozite variază între 5 + 8 m.

Depozitele terasei joase au fost atribuite părții inferioare a Holocenului.

Depozitele loessoide de pe terasa inferioară. Peste acumulările aluvionare ale terasei inferioare a Oltului, Argeșului, Topologului și Cotmenei se dispun depozite nisipoase și argiloase de tip loessoid, cu concrețiuni calcaroase. Aceste depozite au fost atribuite părții inferioare a Holocenului.

Holocen superior (qh₂)

Părții superioare a Holocenului i-au fost atribuite depozitele loessoide ce acoperă depozitele aluvionare ale terasei joase și acumulările luncilor.

3. CERCETAREA ALUNECARILOR DE TEREN

3.1 Criterii de clasificare a alunecarilor de teren

În principal, criteriile de clasificare ale unei alunecări țin seama de elementele geometrice ale alunecărilor. Principalele elemente geometrice ale unei alunecări sunt prezentate în Fig. 1.

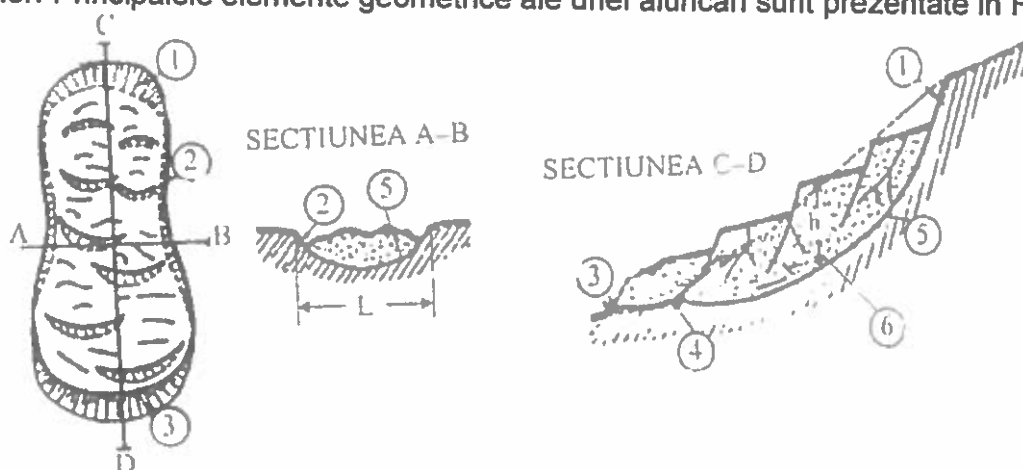


Fig. 1 – Elementele geometrice ale unei alunecări

1 – Frontul de desprindere; 2 – Crapături (microfalii) laterale; 3 – baza alunecării; 4 – Piciorul alunecării; 5 – Suprafață de rupere după care se produce alunecarea; 6 – Grosimea punctuală a masei alunecării (după prof. univ. dr. Ing. Eugeniu MARCHIDANU – 2005)

Alunecările de teren se clasifică:

a) după forma suprafeței de rupere (Fig. 1) alunecările de teren se clasifică în:

■ **alunecări circular – cilindrice**, specifice versanților cu structura omogenă din punct de vedere litologic și geotehnic;

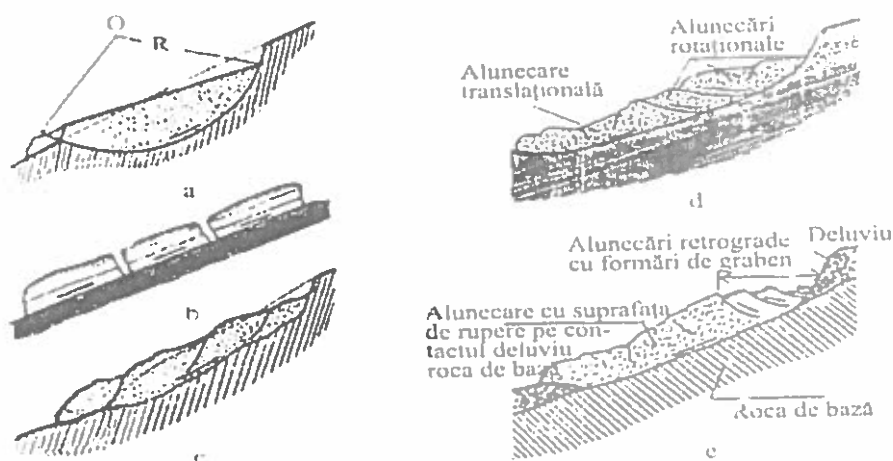


Fig. 2 – Clasificarea alunecărilor după forma suprafeței de rupere

a – circular – cilindric (rotationale); b – de translație; c – după o suprafață de rupere de forma oarecare; d – mixte; e – retrograde (după prof. univ. dr. Ing. Eugeniu MARCHIDANU – 2005).

■ **alunecări de translație** (pe suprafețe plane), produse pe suprafețe plane ale unor straturi cu rezistența la forfecare redusă, cum ar fi de exemplu un strat de argilă care se poate înmuia după perioade de precipitații abundente, infiltrații de apă din conducte sparte, etc;

■ **alunecări pe suprafețe de forma oarecare** sunt cele mai frecvente și în cele mai multe cazuri deplasarea este delimitată de zona de contact deluviu - roca de bază (Fig. 7);

■ **alunecări mixte;**

■ **alunecări retrograde, având forma de grabene**

b) după adâncimea maximă la care se situează suprafața de rupere, conventional, se pot separa alunecările de teren în:

- alunecare superficială, adâncimea suprafeței de alunecare < 1.00 m;
- alunecare de adâncime mică, adâncimea suprafeței de alunecare 1.00 - 5.00 m;
- alunecare adâncă, adâncimea suprafeței de alunecare 5.00 - 20.00 m;
- alunecare foarte adâncă, adâncimea suprafeței de alunecare > 20.00 m;

1 – Frontul de desprindere; 2 – Crapături (microfalii) laterale; 3 – baza alunecării; 4 – Piciorul alunecării; 5 – Suprafața de rupere după care se produce alunecarea; 6 – Grosimea punctuală a masei alunecării

c) după sensul de avansare a frontului de alunecare, acestea se clasifică în:

■ **alunecări delapsive (regresive)**, caz în care frontul de desprindere al masei de roci care aluneca se deplasează către partea superioară a versantului; sunt datorate, în principal, eroziunilor și/sau excavatiilor executate la baza versantului;

■ **alunecări detrusive (progresive)**, în acest caz, masa de roci care se desprinde se deplasează către baza versantului, astfel, supraincărând zona inferioară adiacentă, în acest fel creându-se condiții de instabilitate asemănătoare cu cele care au produs prima suprafață de rupere; în continuare, apare o succesiune de suprafețe de rupere, pînă cînd, datorită unei noi reasezări ale rocilor, versantul intră într-o fază de echilibru, alunecarea putîndu-se opri undeva pe versant sau la baza versantului.

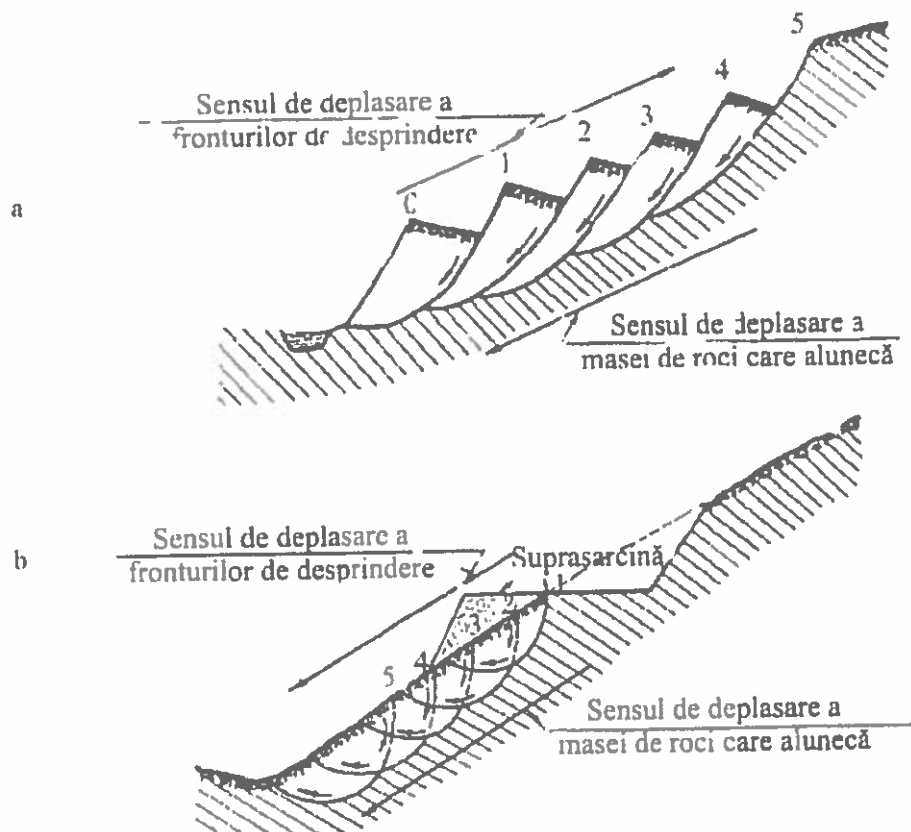


Fig. 3 – Clasificarea alunecărilor de teren după sensul de extindere a acestora
a – alunecări delapsive (regresive); b – alunecări detrusive (progresive)

Acest tip de alunecare se datorează supraincărării versantului, începînd de regula din zona supraincărcată, extinzîndu-se către baza versantului.

Astfel, la acest tip de alunecare, dacă sarcina de supraincărcare depășește o anumită valoare care să conducă la apariția unei forțe de tăiere în masivul de roca, mai mare decît rezistența la forfecare a rocilor din versant, se declanșează o alunecare după suprafața de rupere 1.

Masa de roca care se rupe, se deplasează către baza versantului, supraincărînd zona inferioară, în acest mod generînd condiții de instabilitate asemănătoare cu cele care au produs prima suprafață de rupere.

c) după gradul de stabilizare, alunecările de teren se clasifică în:

- **active** – procesul de alunecare se afla în desfășurare;
- **temporar stabilizată** – alunecările de teren au ajuns la un anumit grad de stabilitate, dar există posibilitatea ca sub acțiunea unuia sau mai multor factori generatori, acestea se pot reactiva;
- **stabilizată**, caz în care alunecările de teren au ajuns la un stadiu de echilibru stabil și indiferent de intensitatea factorilor generatori favorizanti care pot apărea, nu mai există pericolul reactivării alunecărilor.

d) după natura rocii (Fig. 4), alunecările se clasifică în:

- alunecări care afectează numai deluviile;
- pe contactul dintre deluviu și roca de bază;
- alunecări care afectează în principal roca de bază

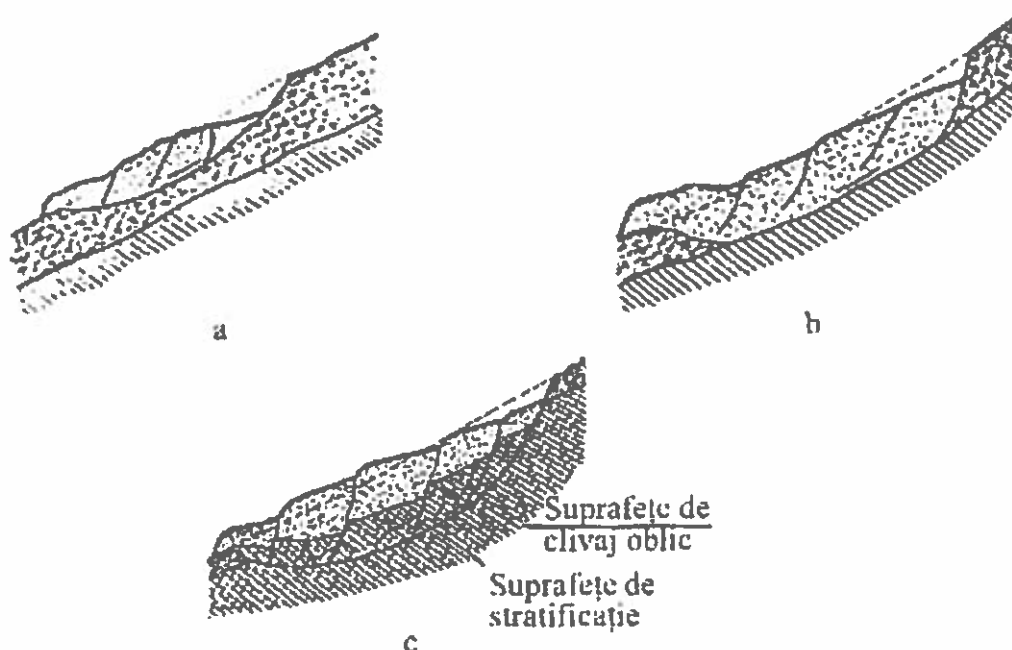


Fig. 4 – Clasificarea alunecărilor de teren după natura rocilor

a – suprafața de alunecare afectează numai deluviul; b – suprafața de alunecare se situează la limita deluviu – roca de bază; c – suprafața de alunecare afectează atât deluviul cât și roca de bază

e) după poziția suprafeței de alunecare față de stratificație (Fig. 5), alunecările se clasifică în:

- **alunecări consecvente**, când suprafața de alunecare înclină în același sens cu suprafața de stratificație a rocilor;
- **alunecări obsecvente**, când suprafața de alunecare înclină în sens invers cu suprafața de stratificație a rocilor;
- **alunecări insecvente**, când nu se poate stabili un raport clar între orientarea suprafeței de alunecare și stratificația rocilor;

■ **alunecări asecvente**, care se produc, în masive de roci nestratificate.

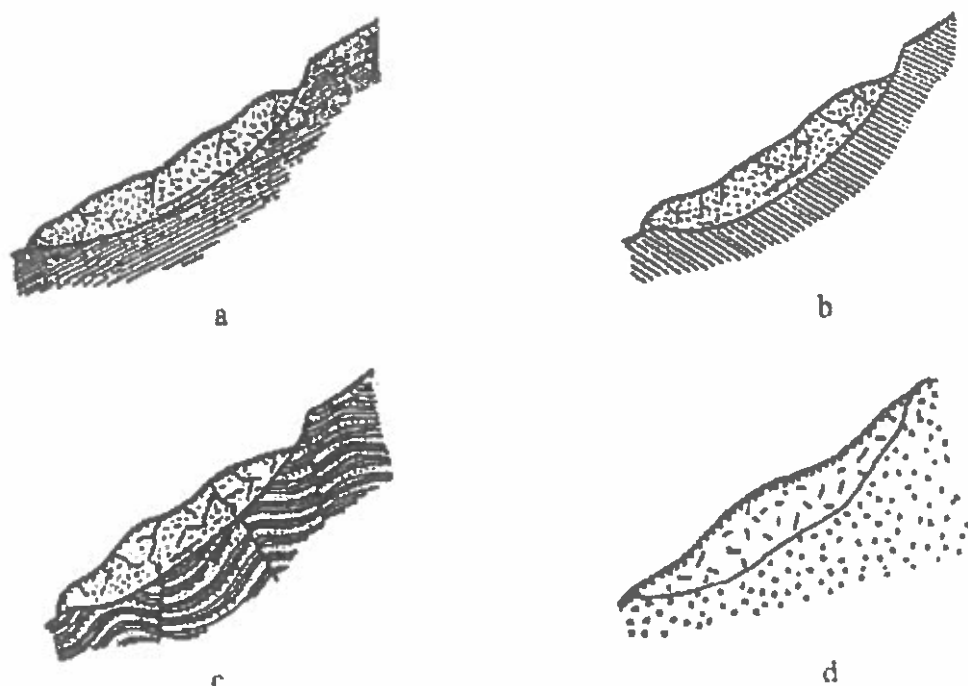


Fig. 5 – Clasificarea alunecărilor de teren după poziția suprafeței de rupere față de stratificația rocilor

a - consecventă; b – obsecventă; c – insecventă; d - asecventă

4. LUCRĂRI DE INVESTIGARE ÎN AMPLASAMENT

4.1 Cartarea geologica si hidrogeologica - determinarea situatiei existente

Cartarea geologica si hidrogeologica a unui amplasament implica determinarea caracteristicilor geologice, geotehnice si hidrogeologice de suprafata unui amplasament studiat.

Alaturi de cutremure si inundatii, alunecările de teren se încadrează în categoria fenomenelor naturale, generatoare de dezastre, ale caror consecințe conduc la pierderi materiale, uneori umane.

Alunecările de teren reprezintă fenomene geologice potențial distructive, care pot afecta grav construcții existente, terenuri agricole si silvice.

Aparent, alunecările de teren se produc pe neașteptate, surprinzând uneori prin amploarea lor si luind pe nepregătite grupuri sociale si obiective economice sau private.

În realitate, cauzele care concurează la pierderea echilibrului si stabilității versanților încep să conlucreze si să se amplifice cu mult timp înaintea declanșării alunecării.

În geologia ingineriască, rocile care alcătuiesc din punct de vedere geotehnic scoarta terestră se împart: *în roca de bază si formațiuni acoperitoare (depozite superficiale).*

În categoria **roca de baza** intra toate formațiunile geologice de vîrstă precuaternară, consolidate și/sau cimentate, în general afectate de fenomene plicative și tectonice (cute, falii, fisuri, clivaje, etc), excepție făcînd rocile de vîrstă cuaternară cu calități geomecanice superioare, ce le conferă statut de roca de baza.

Încadrarea acestui tip de roca cuaternară în categoria roca de baza se face ținînd cont atît de caracteristicile geotehnice ale rocii, cit și de grosimea pachetului investigat.

Rocile care intra în categoria **formațiuni acoperitoare**, au denumirea de pămînturi sau roci pămîntoase, sunt de vîrstă cuaternară și s-au format pe seama rocilor preexistente din categoria roca de baza, în urma proceselor de dezagregare și alterare atît fizică, cit și biochimică.

Principalii factori naturali care favorizează dezagregarea și alterarea rocilor de baza sunt variațiile de temperatură, înghețul și dezghețul, eroziunea eoliană și hidrolică, cristalizarea sărurilor minerale în pori și fisuri, presiunea exercitată de rădăcinile plantelor, alterarea biochimică, dezagregarea și alterarea sub acțiunea apei, etc.

Datorită dezagregării rocii de bază în fragmente din ce în ce mai mici pînă la dimensiuni de ordinul micronilor, au loc procese chimice de transformare a chimismului rocii de baza modificîndu-se mineralogia acestora (feldspati, amfiboliti, piroxeni, calcit, cuarț, etc.).

4.2 Lucrări aferente etapei I a de investigare - executia de foraje geotehnice și penetrări dinamice

În vederea cercetării parametrilor geotehnici și dinamici ai alunecării din amplasamentul Km 136+400, DN7 Dealul Draganu, jud. Arges, au fost efectuate o serie de lucrări specifice.

Lucrările au fost efectuate în două etape și anume: o primă etapă a fost executată în anul 2016 - 2017 și a doua etapă în anul 2019.

În prima etapă (2016 - 2017) lucrările de investigație au cuprins executia de foraje geotehnice, sondaje de penetrometrie dinamică super-grea respectiv dinamică ușoară, investigații georadar și investigații geoelectrice - sondaje electrice verticale SVE-uri - executate în anul 2016 - 2017 și anul 2019 de către SC CARMEN GEOPROIECT SRI, SC GEOTEC CONSULTING SRL și SC GEO VIPPROIECT SRL a căror rezultate și concluzii sunt expuse în prezentul studiu.

În anul 2016 - 2017 au fost executate 3 foraje geotehnice F1 = 22.00 m; F2 = 24.00 m și F3 = 11.00 m, două penetrări super grele DPSH1 și DPSH2 și trei penetrări ușoare Pdu1, Pdu2 și Pdu3.

Amplasarea lucrărilor geotehnice de teren s-a făcut conform Plansei 2 anexată prezentului studiu.

Pentru execuția de penetrări dinamice super grele a fost folosit un penetrometru Pagani TG 63,5-100.

Acest penetrometru este echipat în concordanță cu SR EN ISO 22476-2/2006 ca un DPSH-B, cu o greutate de 63,5kg a cărei înălțime de cădere este de 0,75m. Masa pasivă inițială este de 0,7 kg (nicovală, ghidaj).

Prăjinile au o greutate de 7kg/m și diametrul de 34 mm.

Conul are o arie la baza de 20 cm², un diametru de 51 mm și un unghi de 90grade.

Pentru executia de penetrari dinamice usoare a fost folosit un penetrometru manual echipat in concordanta cu SR EN ISO 22476-2/2006 cu o greutate de 10 kg având o inaltime de cădere de 0,5 m, cu o greutate prajini de 1,5 kg și o arie a conului de 10 cm².

Sondajele de penetrare dinamica super grea indica gradul de indesare al orizontului necoeziv din structura terasamentului drumului, iar sondajele de penetrometrie dinamică ușoară delimiteaza adancimea zonei alunecate.

Figurarea diagramelor de variație au fost realizate conform SR EN ISO 22476-2/2006.

Astfel :

$$r_d = \frac{E_{theor}}{A \times e} \quad E_{theor} = m \times g \times h \quad q_d = \left(\frac{m}{m + m'} \right) \times r_d$$

unde:

r_d și q_d valori ale rezistenței la penetrare dinamică;

m –masa berbecului;

g – accelerația gravitațională;

h – înălțimea de cădere a berbecului;

A – aria la baza conului;

e – pătrunderea în medie în m/lovitură (0,1/ N_{10})

N_{10} – numărul de lovituri pentru o înfigere de 10 cm;

M' – masa totală pentru lungimea considerată a tijelor, nicovalei și ghidajului.

Pe amplasamentul precizat, au fost realizate 5 sondaje de penetrometrie dinamică, amplasate conform cerinței beneficiarului și planului anexat.

Funcție de corelațiile din literatura de specialitate (Guy Sanglerat-The penetrometer and soil exploration-Developments in geotechnical engineering), SR EN 1997-2 Eurocode 7-Proiectare generală P2 (anexe D1, D4, G1, G2, G3) și din experiența anterioară, se pot face estimari privind parametrii geotehnici, funcție de valorile rezistenței la penetrare.

Pentru utilizarea corelațiilor existente pentru rezistenta la penetrare statică, in Eurocode, anexa G, se poate folosi corelația dintre valoarea rezistenței la penetrare dinamică q_d și q_c , funcție de litologie:

- Pentru orizonturile coezive: $q_c = q_d$
- Pentru orizonturile necoezive: $q_c = 0,7 q_d$

Astfel, din sondajele de penetrare dinamică super grea executate in anul 2017 se identifica o zona mai afanată cu o adîncime de la 0,7 - 1,7 m, iar in zona DPSH 2, exista intervale de adancime ce coboara din zona indesarilor medii spre afanata, probabil datorita procentului mai mare de nisip din compozitia umpluturilor (1,80 - 2,30 m și 3,40-5,40 m).

Interpretarea diagramele de penetrare ușoară executate în anul 2017 se identifica masa alunecată cuprinsă între adîncimile de 1,20 și 1,60 m, cu posibilitatea creerii de noi planuri de alunecare la adancimi cuprinse între 3,00 și 3,60 m.

Sucesiunea litologică interceptată in amplasament și prezentată în fișele forajelor F1, F2 si F3 arat urmatoarele complexe litologice:

Foraj F1 - aval de drumul DN7 succesiunea litologică este formata din:

a. **Complex umpluturi** organizate din profilul mixt al șoselei:

- 0.00 - 0.40 m umplutură argiloasă;
- 0.40 - 1.50 m nisip cu pietriș cafeniu;

- 1.50 - 4.00 m pietriș cu nisip cafeniu și rar bolovăniș;
- 4.00 - 5.40 m nisip cu pietriș.

b. Complex acoperitor deluvii de pantă

- 5,40 - 7.50 m argila prafoasa nisipoasa cafenie, plastic vârtoasă cu intercalatii cenușii. oxizi de Fe și Mn, concrețiuni calcaroase și rar pietriș mic;
- 7,50 - 9.10 m nisip prăfos cafeniu cu intercalații cenușii, cu oxizi de Fe, cu rar pietriș mic, mediu îndesat;
- 9,10 - 11.10 m argilă prăfoasă nisipoasă cenușie cu intercalații cafenii și oxizi de Fe, plastic vârtoasă (infiltrații la 11.10 m);
- 11.10 - 12.10 m nisip gălbui cu rar pietriș mic-mijlociu, umed, mediu îndesat;
- 12.10 - 13.60 m nisip prăfos cafeniu-gălbui cu intercalații cenușii și oxizi de Fe, mediu îndesat.

c. Complex de bază argilos marnos:

- 13.60 - 14.90 m praf argilos cenușiu plastic vârtos cu oxizi de Fe și mult calcar alterat;
- 14.90 - 16.50 m argilă prăfoasă cenușie cu oxizi de Fe, plastic vârtoasă cu calcar alterat;
- 16.50 - 18.30 m argilă prăfoasă cenușie plastic vârtoasă cu intercalații verzui, oxizi de Fe și calcar alterat;
- 18.30 - 22.00 m argilă prăfoasă nisipoasă tare cenușie cu intercalații de oxizi de Fe și calcar alterat.

În limita adâncimii de investigare de 22.00 m nu a fost interceptat un acvifer propriu zis, la adâncimea de 11.10 m aparînd infiltrații datorate acumularilor de pe versanți în complexul . Lipsa unui nivel alapei conduce la ideea migrării infiltrațiilor de apă atât în adâncime cit și în lateral, pe fondul unei variații de facies litologic, cu permeabilitati diferite.

Forajul a fost realizat în sistem percutant uscat într-o perioadă de timp fără precipitații și au fost identificate infiltrații reduse în jurul adâncimii de - 11.10.....10.20 m.

Forajele F2 și F3 - pozitionate amonte de DN7 la baza alunecării - succesiunea litologică interceptată și prezentată în fișele de foraj este următoarea:

a. Complex umpluturi organizate din profilul mixt al șoselei și din structurile realizate la baza acestora:

- 0.00 - 0.50 m umplutură argiloasă;
- 0.50 - 5.30 m alternanța de nisip cu pietriș cafeniu și pietriș cu nisip, stabilizat cu ciment pe zone;
- 5.30 - 6.10 (6.60) m beton și beton armat;
- 6.10 (6.60) - 6,80 (6,90) m nisip fin

b. Complex acoperitor deluvii de pantă

- 6.80 (6.90) - 9,60 m nisip fin și mediu cu pietriș gălbui, mediu îndesat;
- 9.60 - 10.20 m nisip fin și mediu cu rar pietriș, prins într-un liant argilos tare;
- 10.20 - 10.80 m nisip mediu și grosier cu pietriș cenușiu gălbui (infiltrații 10,0.10,30m) mediu îndesat;
- 10.80 - 11.90 m argilă prăfoasă, slab nisipoasă, cenușiu gălbuie cu intercalații ruginii, plastic vârtoasă;
- 11.90 - 12.50 m nisip fin și mediu cu pietriș prins într-un liant argilos cafeniu, plastic vârtos;

- 12.50 - 13.30 m argilă nisipoasă, cafenie cu intercalații cenușii și negricioase, cu concrețiuni calcaroase în amestec cu pietriș, plastic vâtoasă;
 - 13.30 -13.,60 m nisip argilos, plastic consistent;
- 3. Complex de bază argilos marnos:**
- 13.60 -15.40 m argilă prăfoasă nisipoasă marnoasă, verzui-gălbuie cu oxizi de Fe, plastic vâtoasă cu filme de nisip;
 - 15.,40 - 17.30 m argilă prăfoasă nisipoasă cenușie gălbuie cu oxizi de Fe, tare spre vâtoasă cu concrețiuni de calcar;
 - 17.30 -18.5 0 m argilă prăfoasă nisipoasă marnoasă cafenie cu intercalații cenușii, cu oxizi de Fe, plastic vâtoasă;
 - 18.50 - 20.30 m argilă prăfoasă nisipoasă tare cafenie cu intercalații de oxizi de Fe și pietriș
 - 20,30 - 24.00 m argilă prăfoasă nisipoasă, tare cenușie cu intercalații de oxizi de Fe și calcar alterat (foraj F2)

Apa subterană nu a fost interceptată pe adâncimea investigată. Forajele au fost realizat în sistem mecanic rotativ uscat într-o perioadă de timp cu precipitații si au fost identificate infiltrații reduse în jurul adâncimii de -10,00...10,30 m.

Tabel 1

Tip litologic	γ (kN/m ³)	K** (cm/s)	ϕ (°)	C (kPa)	E (kPa)	I _p (%)	I _c /I _d	e	\bar{P}_{conv} *(kPa)
Umpluturi din nisip cu pietriș și bolovaniș 0,00-5,40 (6,60) m	20,5	10 ⁻²	32	0	30000	-	-/70	0,55	250
Depozite acoperitoare predominant Coezive 5,40 -11,10m F1 10,80-13.60 m	19,56	2x10 ⁻⁴	9	65	14900	23,56	0.97/-	0,58	260
Complex predominant necoeziv acoperitor 6,60-10,80 m F2 11,10-12,10 m F1	19.8	0.5	25	0	25000	-	-/55	0,60	240
Complex de baza argilos marnos – argila prafoasa/praf argilos predominant tari sub 13,60 m	19.33	5x10 ⁻⁵	22	64	28000	26.16	0,91/-	0.57	300

4.3 Lucrări aferente etapei a II a de investigare – penetrări usoare si investigatii geofizice

În sondajele de penetrare usoară realizate în etapa a doua – an 2019 - se identifica adâncimi ale masei alunecate între 1.80 și 2.60 m cu posibilitatea creeri de noi planuri de alunecare la adâncimi între 3.80 și 5.10 m.

Fata de perioada anului 2017 se identifica atat o adancire a zonei afectate cat și o scadere a consistentei materialului pe primii 2 m, materialul fiind moale pana la curgator (tije de penetrare se afunda sub propria greutate).

Acest lucru este datorat unei saturatii cu apă a materilului alunecare, conducînd în perioadele ploioase la curgeri de material spre benzile de circulatie ale drumul national blocaînd circulatiei.

Determinarile geotehnice de laborator, concretizate in fisele forajelor sunt prezentate centralizat în centralizatorul anexat prezentului studiu.

Un criteriu important la partea superioară a coloanei litologice a fost și potențialul de umflare contracție.

În Tabelul 1 sunt evidențiate caracteristicile geotehnice de calcul ale terenului de fundare, pentru strate sau orizonturi (pachete de strate) cu caracteristici fizico-mecanice asemănătoare.

Un criteriu important la partea superioară a coloanei litologice a fost și potențialul de umflare contracție.

În vederea completarii lucrarilor de cercetare a amplasamentului, precum si de determinarea evolutiei alunecarii din amplasament, în anul 2-19 au fost executate următoarele lucrari de specialitate:

b.1 Penetrari dinamice usoare

În sondajele de penetrare usoară realizate în etapa a doua se identifica adâncimi ale masei alunecate între 1.80 și 2.60 m cu posibilitatea creeri de noi planuri de alunecare la adâncimi între 3.80 și 5.10 m.

Fata de perioada anului 2017 se identifica atat o adancire a zonei afectate cat și o scadere a consistentei materialului pe primii 2 m, materilul fiind moale pana la curgator (tije de penetrare se afunda sub propria greutate).

Acest lucru poate duce in perioadele ploioase la curgeri de material spre benzile de circulatie ale drumul national putand duce – au chiar la blocarea totala a circulatiei daca nu se iau masuri pentru stabilizarea materialului și pentru drenarea si colectarea apelor de pe versant.

b.2 Investigatii georadar – au avut ca scop identificarea si verificarea extinderii pe lungime a placii de beton armat întâlnită în foraje F2 si F3 în intervalul de adîncimea de 5.30 – 6.60 m.

Măsurătorile de georadar au fost efectuate conform ASTM D6432-11, utilizîndu-se un echipament SIR 3000, cuplat cu o antenă de 400MHz care a asigurat o adîncime de investigare de 5.00 m, rezultatele masuratorilor concretizîndu-se un profilul georadar File_002, în lungime de 62 m, anexat studiului (Anexa 4).

Interpretarea rezultatelor confirma existenta platformei de beton (întâlnită si în foraje executate F2 si F3), la o adîncime de 5.00 – 5.10 m si cu ogosime de cca 0.80 – 0.90 m.

Local, platform prezintă deteriorari prin discontinuități și eroziuni, atât la parte superioară, cât și la baza ei.

b.3 Investigatii geoelectrice - SEVuri

Scopul măsurărilor geoelectrice a fost de a completa lucrările de investigații directe (foraje) executate în zona afectată de alunecări de pe str. Crâng și în mod special de a detecta și evidenția planurile de alunecare.

Măsurătorile geoelectrice se efectuează prin metoda rezistivitatilor, utilizând procedeul sondajelor electrice verticale (SEV), conform STAS 1242/8-75, ASTM G57-06 și ASTM D6431-99 (2010).

Principiul metodei utilizate, constă în injectarea în subsol a unui curent de intensitate cunoscută (I) prin intermediul a doi electrozi de curent (A,B) și măsurarea diferenței de potențial (ΔV) cu ajutorul altei perechi de electrozi de potențial (M, N) (Fig.6 și Fig.7).

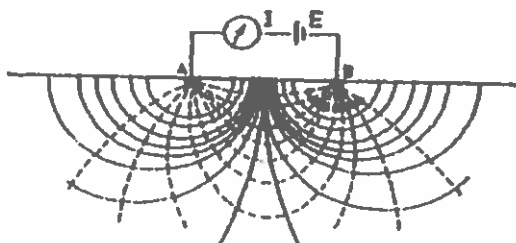


Fig. 6

Distribuția liniilor de curent și potențial în subsol:

- liniile de potențial;
- liniile de curent.

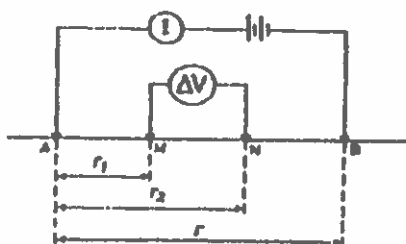


Fig. 7

Configurația unui dispozitiv de măsură cu patru electrozi:

- AB - electrozi de curent;
- MN - electrozi de potențial.

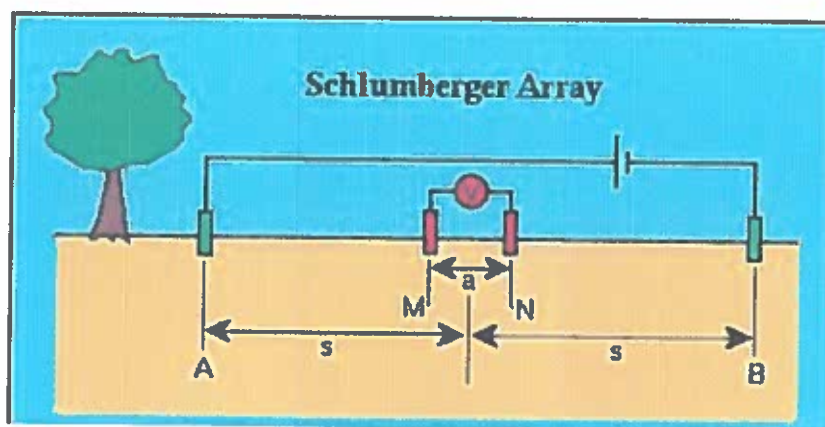


Fig. 8 Dispozitivul Schlumberger

Principiul metodei utilizate, consta in injectarea in subsol a unui curent de intensitate cunoscuta (I) prin intermediul a doi electrozi de curent (A,B) si masurarea diferentei de potential (DV) cu ajutorul altei perechi de electrozi de potential (M, N) (Fig.1.a si Fig.1.b).

Rezistivitatea aparenta se calculeaza cu ajutorul relatiei:

$$\rho_a = kDV/I \text{ [Wm]}, \quad (1)$$

unde k este o constanta care depinde de geometria dispozitivului si care se obtine utilizând expresia:

$$K = \frac{2\pi}{1/AM - 1/BM - 1/AN + 1/BN} \quad (m) \quad (2)$$

Pentru executarea sondajului electric vertical se utilizeaza dispozitive cuadripol simetrice (Fig. 1.b), tip Schlumberger.

Caracteristica dispozitivului wenner este data de respectarea condiției:

$$AM = MN = NB = a \quad (3)$$

Astfel, constanta k devine:

$$k = 2\pi a \quad (m) \quad (4)$$

În acest fel, rezistivitatea aparentă se calculează cu relația simplificată:

$$\rho_a = 2\pi a DV/I \quad (5)$$

Rezultatele prelucrării sondajelor electrice verticale se prezinta sub formă de secțiuni verticale de rezistivități și geoelectrice.

Măsurătorile SEV se efectueaza cu o stație geoelectrică digitală multielectrod, de tip A 3000E (MAE – Italia).

În zona studiata s-au executat 9 SEV-uri, cu dispozitive de tip Schlumberger cu lungimi ale liniei de emisie $AB/2 = 20 - 30$ m, care au asigurat o adâncime de investigare cuprinsă între $h = 13 - 20$ m.

Rezultatele interpretării cantitative a curbelor de sondaj electric vertical (SEV) obținute în urma măsurătorilor geoelectrice sunt prezentate sintetic în Tabelul 2.

Pe baza datelor prezentate în Tabelul 2 s-a construit 3 secțiuni geoelectrice anexate prezentului studiu (Anexele 1; 2 și 3).

Interpretarea profilelor geoelectrice pun în evidență existența unui plan de alunecare situat adâncimi cuprinse între:

- profil geoelectric I – I (zona aval a alunecării) - 1.20 - 5.00 m;
- profil geoelectric II – II (zona centrală a alunecării) - 2.80 – 6.00 m;
- profil geoelectric III – III (zona amonte a alunecării) - 2.00 - 6.50 m.

5. CONCLUZII SI RECOMANDARI

Amplasamentul ce face obiectul prezentului studiu este limitrof porțiunii din drumul DN7 de la km 136 + 400, fiind situat amonte de acesta pe sensu de mers dinspre Rm Vilcea spre Pitesti.

Este o zonă cu relief accidentat, ai căror versanți în amonte de amplasament sunt afectați de alunecări de teren.

Conform hărții de hazard la alunecări a României (Fig. 2.8), amplasamentul este situat în zona cu hazard la alunecări "mare" indicile de instabilitate la alunecări fiind $K_m = 0.61 - 0.80$.

Având în vedere structura litologică din amplasament și caracteristicile fizico – mecanice ale pământurilor, în conformitate cu - NP112 – 2014, care înlocuiește STAS 3300/2-85, *presiunea convențională se determină luând de bază presiunea convențională din tabelele D.1 – D.5, care se corectează conform prevederilor de la pct. D.2.*

Pentru pământurile sensibile la umezire stabilirea valorilor presiunii convenționale se face pe baza prescripțiilor specifice.

Valorilor de bază din tabelele D.1 – D.5, corespund presiunilor convenționale pentru fundații având având lățimea talpii $B = 1.00$ m și adâncimea de fundare față de nivelul terenului sistematizat $D = 2.00$ m.

Pentru alte lățimi ale talpii sau alte adâncimi de fundare presiunea convențională se va calcula ținând cont de corecțiile de adâncime și de lățime, relațiile de calcul fiind specificate în NP 112-2014, pct. D2.

Mentionăm că aceste valori de bază corespund cu presiunile convenționale pentru fundații având lățimea talpii $B = 1,0$ m și adâncimea de fundare față de nivelul terenului sistematizat $D_f = 1,0$ m

Pentru alte lățimi ale talpii sau alte adâncimi de fundare presiunea convențională se calculează cu relația:

$$p_{conv} = \bar{p}_{conv} + C_B + C_D \text{ (kPa)}$$

în care:

C_B = corecția de lățime a talpii fundației (kPa)

C_D = corecția de adâncime (kPa)

$C_B = \bar{p}_{conv} K_1 (B-1)$, unde $K_1 = 0,10$ (pentru pământuri necoezive cu excepția nisipurilor prafoase) și $0,05$ (pentru nisipuri prafoase și pământuri coezive).

Pentru $B > 5$ m, $C_B = 0,4 \bar{p}_{conv}$ (pentru pământuri necoezive, cu excepția nisipurilor prafoase), respective $0,2 \bar{p}_{conv}$ (pentru nisipuri prafoase și pământuri coezive).

$C_D = \bar{p}_{conv} \cdot (D_f - 2)/4$ pentru adâncimi de fundare $D_f < 2$ m;

$C_D = K_2 \bar{\gamma} (D_f - 2)$ pentru adâncimi de fundare $D_f > 2$ m ($K_2 = 2,5$ pentru pamânturi necoezive, 2 pentru nisipuri prafoase si pamânturi coezive cu plasticitate redusa si mijlocie, respectiv 1,5 pentru pamânturi coezive cu plasticitate mare si foarte mare).
cu STAS 3300/2-85, Anexa B, presiunea conventionala (p_{conv}) se determina pe baza valorilor de baza (\bar{p}_{conv}).

Ținînd cont de litologia din amplasament, presiune conventionala de baza care se va lua în calcul este între $P_{conv.} = 230 - 260$ kPa.

Calculul la starea limita de deformatie (SLD) se efectueaza luand in considerare valorile cu asigurare 85% ale parametrilor ce intervin in formula pentru determinarea **presiunii plastice** (p_{pl}), considerand ca fiind teren de fundare (fundare directa) complexul argilelor prafoase, cafeniu galbui cu diseminari si concrețiuni clacaroase.

Presiunea p_{pl} pentru fundatii cu forma dreptunghiulara in plan, fara subsol, se calculeaza cu relatia:

$$p_{pl} = m_f (\bar{\gamma} \times B \times N_1 + q \times N_2 + c \times N_3) - \text{construcție fara subsol}$$

$$p_{pl} = m_f [\gamma B N_1 + (2q_e + q_i) N_2/3 + c N_3] - \text{construcție cu subsol in care:}$$

m_f = coeficient al conditiilor de lucru

$\bar{\gamma}$ = media ponderata a greutatii volumice de calcul a straturilor de sub fundatie (pe o adancime $B/4$ masurata de la talpa fundatiei), in kN/m^3

B = latura mica a fundatiei, in m

q_e, q_i = suprasarcina de calcul la nivelul taplii fundatiei, la exteriorul, respectiv interiorul fundatiei de subsol, in kPa

c = valoarea de calcul a coeziunii stratului de pamant de sub talpa fundatiei, in kPa

N_1, N_2, N_3 = coeficienți adimensionali de capacitate portantă, definiți în funcție de valoarea de calcul a unghiului de frecare interioară a pământului de sub baza fundației;

Valorile N_1, N_2, N_3 sunt date în tabelul H.8, NP112-2004.

Conform STAS 6054-77, amplasamentul studiat este strabatut de geoizoterma de 0°C la adancimea de 0,8 - 0,9 m;

Conform CR1-1-4-2012 – *Incarcari date de vant* – amplasamentul studiat se incadreaza in zona “C” unde presiunea dinamica de baza stabilizata, la inaltimea de 10 m deasupra terenului este $p_{din.v} = 0,40 \text{ kN/m}^2$, la o viteza mediata pe 10 minute $v_{2m} = 30 \text{ m/s}$.

Conform CR 1-1-3 - 2012 – *Incarcari date de zapada* – amplasamentul se incadreaza intr-o zona unde incarcarea din zapada pe sol este $s_{o,k} = 2 \text{ kN/m}^2$.

Potrivit TS/1-95 – Norme de deviz pentru lucrări terasamente, la sapaturi, pământurile se vor încadra în:

Denumirea pământului	Categorია de teren	Tipul de săpătură	
		Săpătură manuală	Săpătură mecanizată
Pământ vegetal	Teren mijlociu	I	I
Umpluturi	Teren tare	II	II
Argilă prăfoasă	Teren tare	II	II
Nisip cu pietris	Teren mijlociu	II	II

La data executării forajelor geotehnice (Etapa I a – an 2017), nu a fost deschis vreun acvifer subteran. Se menționează că la adâncimi cuprinse între 10.00 – 11.30 m apar în filtrații de apă (probele de teren sunt saturate) probabil datorită scurgerii de pe versanți.

Amplasamentului studiat este încadrat în zona de macroseismicitate $I = 7_1$, pe scara MSK (unde indicele 1 corespunde unei perioade medii de revenire de 50 ani), conform SR 11100/1-93 (Fig. 3.1).

Conform Ordinului MDRAP nr. 2465/08.08.2013, „Codul de Proiectare Seismică – Partea I - Prevederi de proiectare pentru clădiri”, indicativ P100-1/2013 (publicat în Monitorul Oficial al României, Partea I, nr. 558 bis/03.09.2013), a intrat în vigoare din data de 01.01.2014 și a înlocuit Codul de Proiectare Seismică P100-1/2006.

Prevederile P100-1/2013 sunt valabile la proiectarea seismică a construcțiilor noi și a construcțiilor cu structuri similare acestora (conform Art. 2 din Codul P100-1/2013), în timp ce la evaluarea seismică a construcțiilor existente se utilizează în continuare Codul P100-1/2006 (conform Art. 3 din Codul P100-1/2013).

După Normativul P100-1/2006, amplasamentul se află situat într-o zonă care se caracterizează prin următoarele valori:

- **acclerația orizontală a terenului** pentru proiectare (valoarea de vârf PGA): $a_g = 0,20$ g, pentru un interval mediu de recurență IMR = 100 (Fig. 3.2 - Zonarea teritoriului României în termeni de valori de vârf ale accelerației terenului pentru proiectare, a_g pentru cutremure având intervalul mediu de recurență IMR = 100 ani);
- **perioada de control (colț)** pentru proiectare: $T_c = 0.7$ sec [Fig. 3.3 - Zonarea teritoriului României în termeni de perioadă de control (colț), T_c a spectrului de răspuns.

După Normativul P100-1/2013, intrat în vigoare în anul 2014, amplasamentul se află situat într-o zonă care se caracterizează prin următoarele valori:

- accelerația orizontală a terenului pentru proiectare (valoarea de vârf PGA): $a_g = 0,25$ g, pentru un interval mediu de recurență IMR = 225 ani și 20% probabilitatea de depășire în 50 ani (Fig. 3.4 - Zonarea teritoriului României în termeni de valori de vârf ale accelerației terenului pentru proiectare a_g cu IMR = 225 ani și 20% probabilitate de depășire în 50 de ani);
- perioada de control (colț) pentru proiectare: $T_C = 0.70$ sec [Fig. 3.3 - Zonarea teritoriului României în termeni de perioadă de control (colț), T_C a spectrului de răspuns].

În Tabelul 3 sunt prezentate intensitățile maxime (I_A) observate în amplasamentul studiat, datorate unui număr de șapte cutremure intermediare (vrancene) puternice ($M_S \geq 6,0$) care s-au produs în perioada 1800 – 2017.

Tabelul 3

Nr crt	Data	Timpul în orig. (GMT) h: m: s	Coordonate epicentrale		h (km)	Magnitudine			DH (km)	DE (km)	Io (MSK)	IB
			Lat în	Long în		mb	Ms	ML				
1	26.10.1802	10:55:00.00	45.700	26.600	130	-	7.5	-	215	171	9.5	8.2
2	23.01.1838	18:45:00.00	45.700	26.600	130	-	6.7	-	215	171	8.0	6.7
3	10.11.1940	01:39:07.00	45.800	26.700	133	-	7.4	-	227	183	9.0	7.6
4	04.03.1977	19:22:15.00	45.340	26.300	109	6.4	7.2	-	173	134	8.5	7.3
5	30.08.1986	21:28:37.00	45.530	26.470	133	6.3	7.0	7.2	203	154	8.0	6.9
6	30.05.1990	10:40:06.00	45.820	26.900	91	6.4	6.7	6.9	218	198	8.0	5.7
7	31.05.1990	00:17:48.00	45.830	26.890	79	5.9	6.1	6.3	213	198	7.0	4.4

DH : distanța hipocentrală

DE : distanța epicentrală

h : adâncimea focarului

DH: distanța hipocentrală; DE: distanța epicentrală; I_A : intensitatea în amplasament;

Io: intensitatea epicentrală; h: adâncimea focarului

Din analiza datelor prezentate în Tabelul 3 rezulta că intensitatea maximă observată în amplasament a fost $I_{A_{max}}^{obs} = 8.2$ (MSK) și s-a datorat puternicului cutremur intermediar care s-a produs în zona Vrancea, în anul 1802.

Se evidențiază faptul că și pentru cutremurele din 1940, 1977 și 1986 care s-au produs în zona Vrancea, intensitățile în amplasament au fost mari: $I_A = 7.6$ MSK (1940), $I_A = 7.3$ MSK (1977), respectiv $I_A = 6.9$ MSK (1986).

Analiza condițiilor geologice și hidrogeologice din zona conduc la ipoteza că, local, pot exista condiții de amplificare semnificativă în timpul cutremurelor puternice care se produc în zona Vrancea, estimându-se că intensitatea maximă posibilă în amplasamentul studiat poate fi: $I_A = 8,5$ (MSK).

În concluzie, se pot recomanda următoarele valori maxime ale accelerațiilor (a_H) de calcul pentru diferite intervale medii de recurență (IMR):

- Pentru cutremurul de bază de proiectare (OBE \equiv DBE); IMR=225 ani (conform P 100-1/2013): $I_A = 8,2$ (MSK), care îi corespunde pentru componenta medie orizontală $a_{Hmed} = 298$ cm/s² (0,30 g);

- Pentru cutremurul de evaluare a siguranței (SEE \equiv MCE); IMR = 475 ani (conform P 100-1/2013): $I_A = 8,5$ (MSK), careia îi corespunde pentru componenta medie orizontală $a_{Hmed} = 366 \text{ cm/s}^2$ (0,37 g).

Pentru accelerația componentei verticale se recomandă 2/3 din valoarea accelerației maxime orizontale ($a_v = 2/3 a_H$).

Incadrarea terenului de fundare în categorii geotehnice, s-a făcut pe baza punctajului acordat celor patru factori din tabelul 3, la care se adaugă punctele corespunzătoare zonei seismice de calcul a amplasamentului, evaluarea făcându-se în concordanță cu tabelul nr. 4 din Normativul GT-035-2002, respectiv tabelul nr. B4 din Normativul NP-074-2014:

- Condițiile de teren:	Terenuri medii	3 puncte
- Apa subterană:	Epuismente normale	2 punct
- Clasificarea construcției după categoria de importanță:	Normală	3 puncte
- Vecinătăți:	Risc moderat	3 puncte
- Risc seismic	$a_g = \geq 0.25$ (0.30 g)	3 puncte

- Total 14 puncte \Rightarrow **RISC GEOTEHNIC MODERAT \Rightarrow CATEGORIA GEOTEHNICA 2**

Lucrările de cercetare geologică, geofizică și geotehnică efectuate în amplasament în cele două etape (2017 și 2019) confirmă existența în amplasament a unei alunecări de teren, planul de alunecare pus în evidență în anul 2017 între adâncimile 1.20 și 3.60 m suferind modificări în sensul adâncirii, fiind localizat în anul 2019, atât prin lucrările de cercetare clasice (penetrări usoare), cât și prin metodele de investigare geofizice în intervalul de adâncime 1.20 – 6.50 m.

Alunecarea de teren din amplasamentul DN7 km 136 + 400 stînga, conform criteriilor generale de clasificare a alunecărilor, poate fi definită ca fiind o alunecare mixtă, în prima fază de adâncime mică ($H = 1.00 - 5.00 \text{ m}$), ulterior trecînd la alunecare adîncă ($H = 5.00 - 20.00 \text{ m}$), de tip detrusiv, activă și care se dezvoltă în complexul deluvial, principalul factor care produce alunecarea fiind infiltrațiile de apă atât din precipitații, cât și din izvoarele locale, cu descărcare în zonele de minimă pantă.

Infiltrațiile de apă afectează materialul constituent al amplasamentului studiat, prin scăderea consistenței acestuia pe primii 2 m, existînd o diferență clară între consistența determinată prin lucrările din anul 2017 și cele din anul 2019, în sensul deteriorării în timp.

Investigațiile georadar avînd ca scop identificarea și verificarea extinderii pe lățime a plăcii de beton armat întâlnită în forajele F2 și F3, în intervalul de adîncimea de 5.30 – 6.60 m confirmă existența acestei platforme de beton, la o adîncime de 5.00 – 5.10 m și cu o grosime de cca 0.80 – 0.90 m.

Local, platforma prezintă deteriorări prin discontinuități și eroziuni, atât la partea superioară, cât și la baza ei.

Din istoricul zonei se presupune ca această platformă ar reprezenta fragment dintr-un podet vechi de subtraversare, cu rolul de preluare și scurgere a apelor pluviale de pe versant.

În zona drumului nu s-au identificat planuri de alunecare activă ale terenului.

În condițiile infiltrării apei pe zonele deja create (10...11m) și a încărcărilor suplimentare date de alunecările din amonte, există posibilitatea activării în timp a uneia sau mai multe planuri de alunecări în zona adâncimii de 10...11,50m adâncime raportată de la cota drumului.

RECOMANDARI

Ținând cont de cele expuse anterior rezulta necesitatea de execuție de lucrări pentru asigurarea stabilității alunecării de teren, obiect al prezentului studiu.

La modul general sunt obligatorii câteva măsuri pe care le expunem în cele ce urmează:

Zona din amonte de drum, va fi amenajată astfel încât să nu se permită stagnarea apei pe teren, platourile sau adânciturile existente, vor fi nivelate și prevăzute cu rigole perimetrale.

Se va avea în vedere că zona aflată afectată de alunecare din amonte DN7 poate înmagazina cantități însemnate de apă, iar materialul astfel format poate destabiliza versantul, ducând la curgeri importante de material.

Se va avea în vedere protejarea unei zone cu adâncimi de până la 6,50 m ce este sau ce ar putea fi afectată de alunecări ulterioare.

Astfel, pentru oprirea alunecării de teren studiată și stabilizarea acesteia propunem următoarele variante de lucrări:

VARIANTA I

Având în vedere că principalul factor generator al alunecării de teren și al deteriorării materialului de deluvii este apa înmagazinată și descărcată natural în aval de DN7, apă rezultată din infiltrațiile pluviale și din izvoarele existente amonte de alunecare, sub versant, sunt necesare executarea de drenuri.

În acest sens se propune:

a. execuția la baza alunecării a unei camere de colectare având ca adâncime de fundare $H = 6.50 - 7.50$ m;

- camera de colectare se va funda direct pe radier general, pe perna de piatră spartă compactată grad compactare 100% cu o grosime de cca 1.00 m;

- pentru sprijinirea gropii de fundare se recomandă execuția pe trei laturi a gropii de fundare (amonte și lateralele amonte și aval de DN7 pe sensul de mers Rm Vilcea – Pitesti) a unui zid de sprijin format din piloni forți secanți, încastrați la adâncimea de 11.00 m; se va avea în vedere că în zidul de sprijin executat în zona amonte să fie prevăzute piese de trecere pentru încastrarea a 3 – 4 drenuri executate radial din aval către amonte alunecare;

b. execuția unei descărcări a camerei de colectare; descărcarea camerei de colectare se va efectua fie printr-un foraj de subtraversare a DN7, tubat cu coloana de descărcare din amonte către aval de camera (valea din aval de DN7), fie prin execuția unui podeț în legătură cu camera de colectare de subtraversare a drumului, cu evacuare a apelor colectate în afara amprizei drumului (canal de deversare).

c. executia a 3 – 4 drenuri dinspre aval catre amonte de alunecare, la o adâncime cuprinsa intre 5.50 – 6.00 m aval si 2.00 – 3.00 m amonte, dispuse radier si cu descarcarea in camera de descarcare.

VARIANTA a II a

In cadrul acestei variante se propune executia unui zid de sprijin pe toata lungimea alunecarii, cu extinderea acestuia amonte si aval de alunecare cu cel putin 5.00 m.

Zidul de sprijin se va executa prin forarea de piloti forati secanti, legati intre ei cu grinzi de legatura din beton armat si va fi prevazut cu barabacane de descarcare a unor drenuri incastrate la baza alunecarii.

Pentru ca acest tip de lucrare de sustinere sa fie eficienta trebui luat in calcul ca înaltimea zidului sa depăşească complexul acoperitor al alunecarii.

Se va avea în vedere ca încăstrarea piloţilor forati sa se faca in orizontul de baza – argilă prăfoasă nisipoasă marnoasă sis a fie calculati pentru a suporta impingerile produse de activarea unor planuri de alunecare la adâncimea de 10.00 – 11.00 m.

În cazul alegerii consolidarii alunecarii prin executia unui zid de sprijin prin piloni forati, la executia acestora se va tine cont de:

- la întocmirea caietului de sarcini pentru executia pilonilor se va tine cont de NP123/2010.
- forarea pilonilor se va executa în sistem uscat, cu tubulatura de protectie;
- baza tubajului va fi la cel putin $\frac{1}{2}$ din diametrul tubulaturii sub talpa forajului (tubarea in devans);
- se interzice executarea pilonilor prin forarea cu vacuum;
- betonarea pilonilor se va executa prin metoda pilniei ridicatoare (contractor) baza pilniei trebuind sa se gaseasca la cel putin 2.00 m sub nivelul betonului, dar nu la mai mult de 4.00 m;
- baza pilonilor va fi consolidata prin injectia in nisipurile de sub piloni de lapte de ciment, turnat prin tevi inglobate in foraje odata cu tubulatura de protectie.

Intocmit
ing. geol. Janin Valeriu SARABANĂ



Verificator MLPAT

cerinta Af
ing. geol. Liviu TRIFAN



SCĂRĂ 1:1.500.000



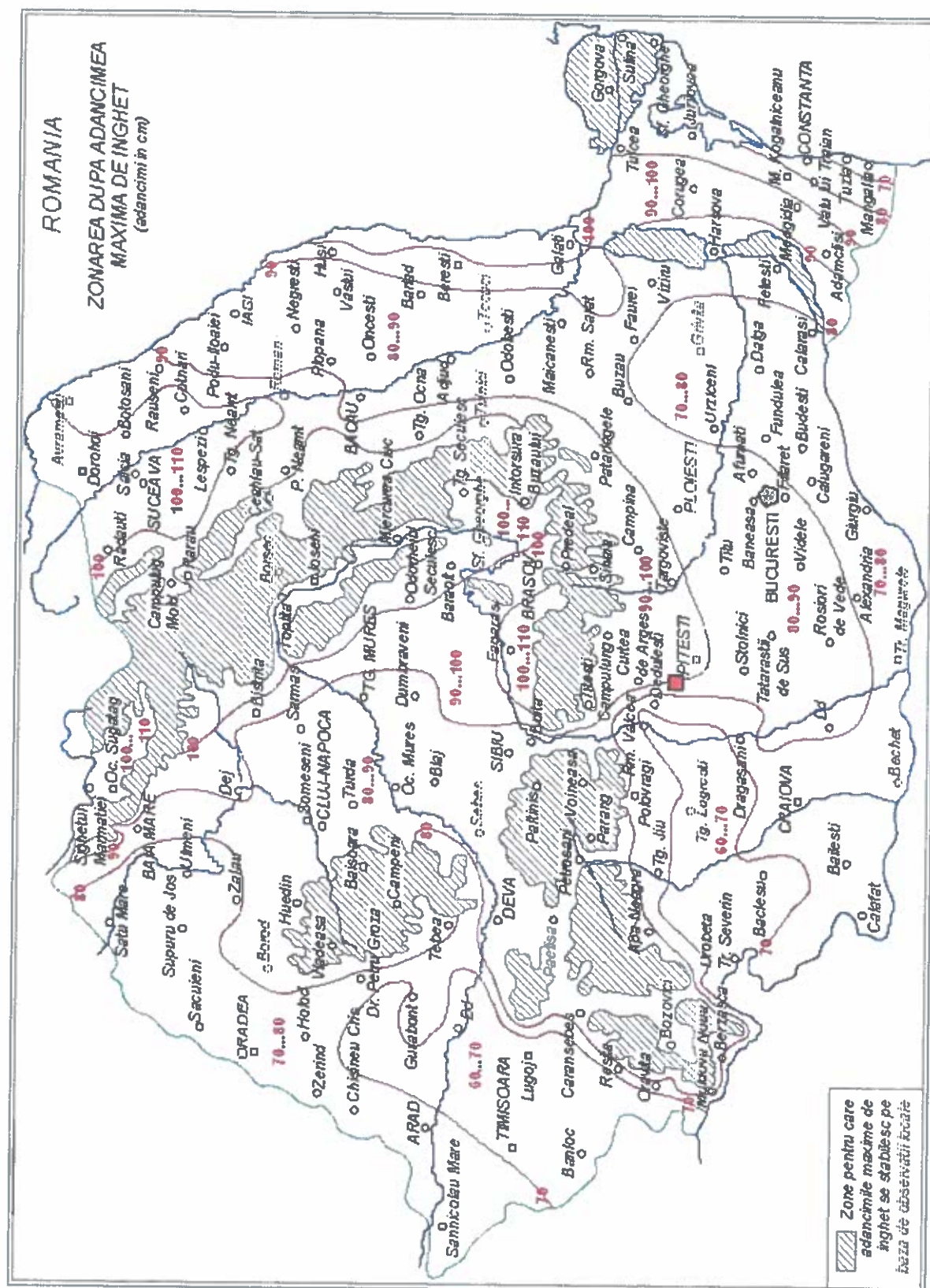


Fig. 2.5

Zonarea valorilor caracteristice ale încărcării din zăpadă pe sol s_k , kN/m²,
pentru altitudini $A < 1000$ m

Indicativ CR 1-1-3/2012

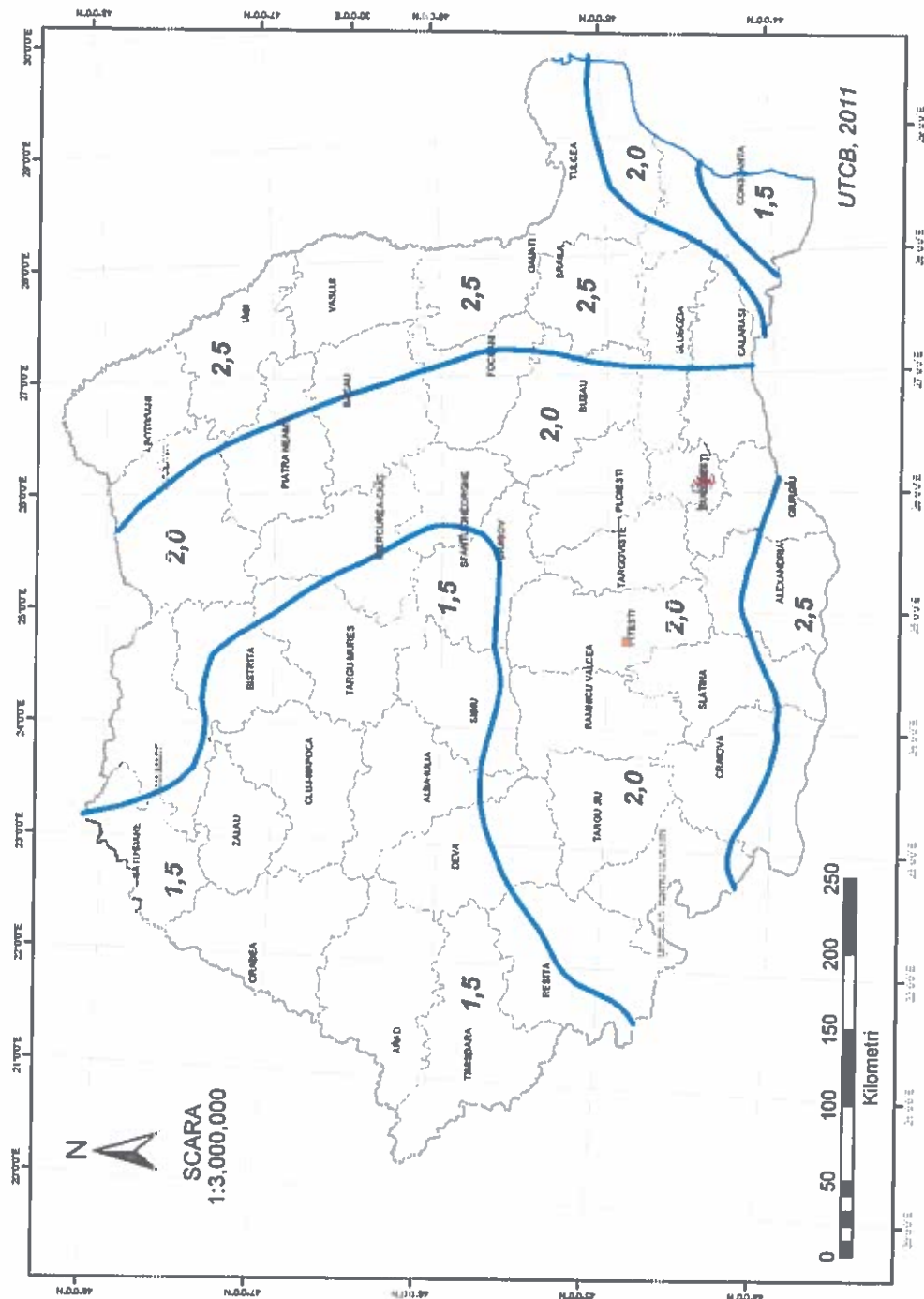


Fig. 2.6

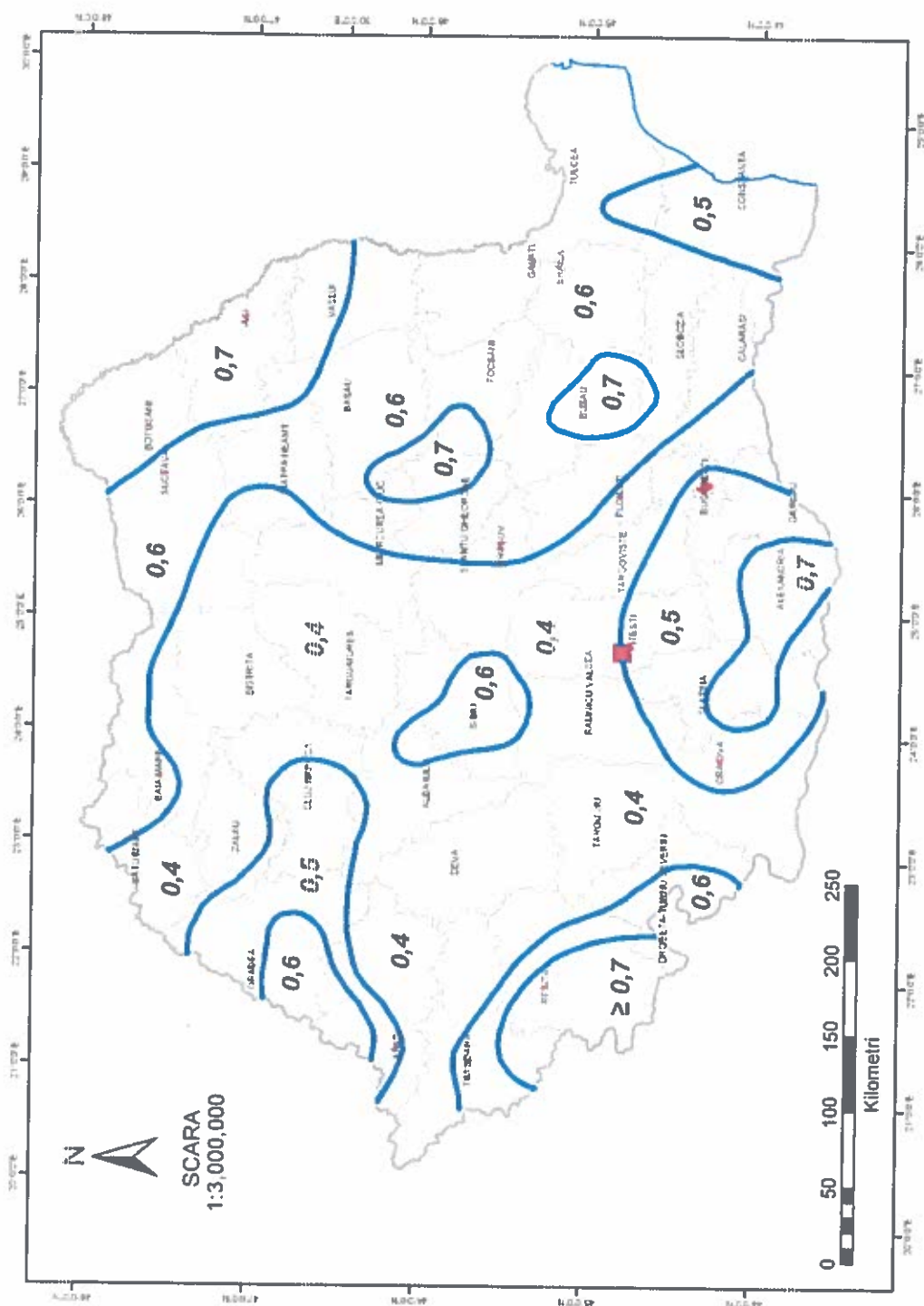


Fig. 2.7 - Zonarea valorilor de referință ale presiunii dinamice a vântului, qb în kPa, având IMR = 50 ani
CR1-1-4-2012

HARTA CU RĂSPÎNDIREA LOESSURILOR SI PĂMÎNTURILOR LOSSOIDE ÎN ROMÂNIA

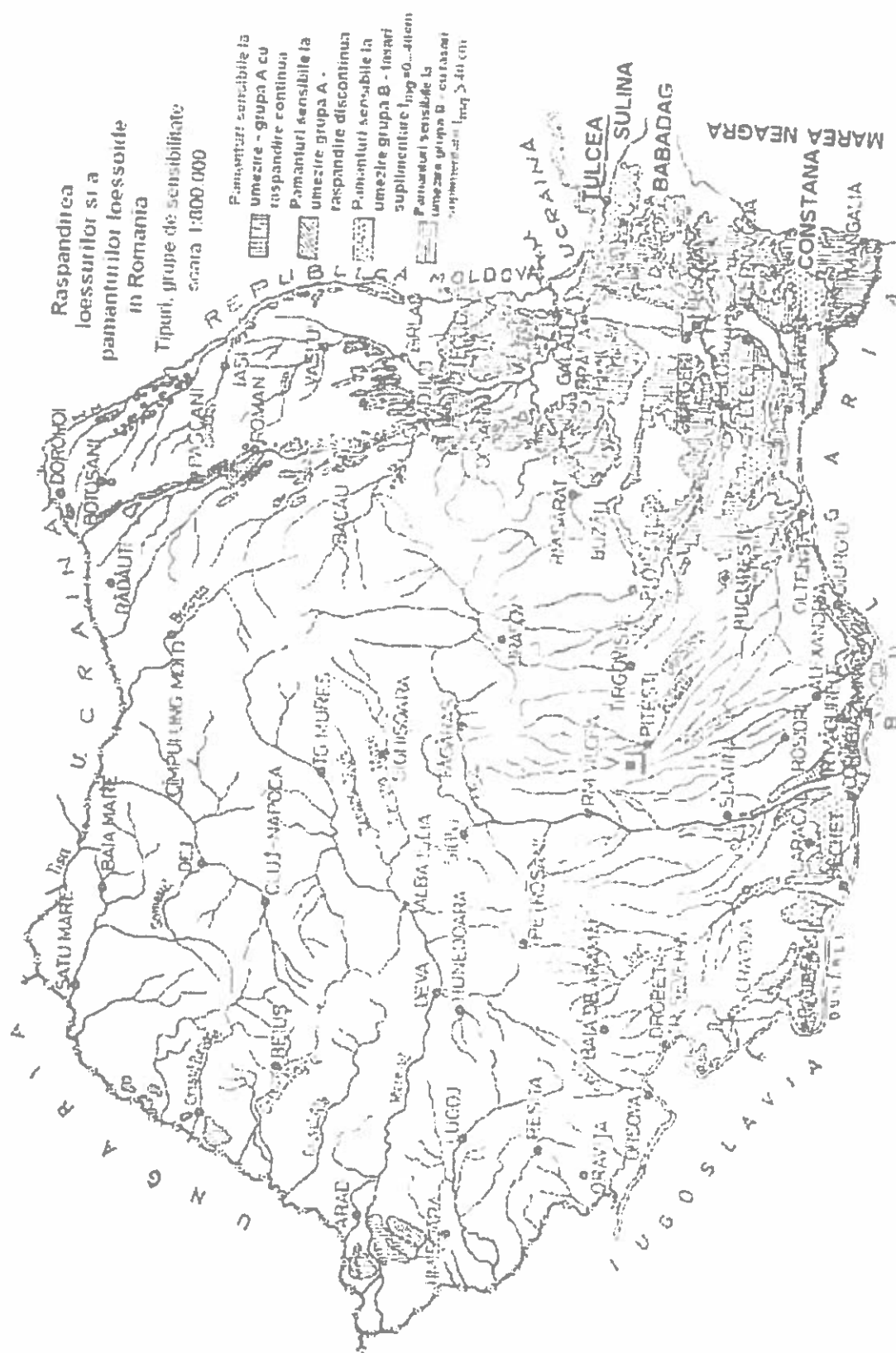


Fig. 2.9

CENTRALIZATOR REZULTATE

de la obiectivul:
Planșarea de teren DN7 km 136+408, localitatea Drăganu,
județul Argeș.

Comanda IV:	186/ 20.06.2017
Export:	187/ 27.06.2017
Page:	2/ 00

[illegible]Date of receipt: 27.06.2017
INOCNIT

U.S. Patent 4,211,000

100

UNIVERSITÄT
 SOZIALWISSENSCHAFTEN
 ALLGEMEINE SOZIOLOGIE
 PROF. DR. G. KREJCI
 SS 2011
 NAME: _____
 Matrikelnummer: _____
 Datum: _____

Amplasament: DN 7 km 136+400

Tabel 2

Tabel cu rezultatele interpretării SEV-urilor executate
în amplasamentul - DN 7 km 136+400

SEV 1				SEV 2				SEV 3			
Strat nr.	ps (ohmm)	g (m)	h (m)	Strat nr.	ps (ohmm)	g (m)	h (m)	Strat nr.	ps (ohmm)	g (m)	h (m)
1	20	0.6	0.6	1	34	0.55	0.55	1	38	0.6	0.6
2	10	0.6	1.2	2	17	0.55	1.10	2	15	1.4	2.0
3	49	2.4	3.6	3	33			3	28		
4	11										

SEV 4				SEV 5				SEV 6			
Strat nr.	ps (ohmm)	g (m)	h (m)	Strat nr.	ps (ohmm)	g (m)	h (m)	Strat nr.	ps (ohmm)	g (m)	h (m)
1	40	0.6	0.6	1	30	0.6	0.6	1	40	0.65	0.65
2	12	2.2	2.8	2	12	4.4	5.0	2	8	1.65	2.30
3	53			3	130			3	66		

SEV 7				SEV 8				SEV 9			
Strat nr.	ps (ohmm)	g (m)	h (m)	Strat nr.	ps (ohmm)	g (m)	h (m)	Strat nr.	ps (ohmm)	g (m)	h (m)
1	52	0.5	0.5	1	42	0.5	0.5	1	13	0.5	0.5
2	15	4.5	5.0	2	12	1.5	2.0	2	45	6	6.5
3	21			3	49	4.0	6.0	3	29		
				4	15						

Legenda

ps — rezistivitatea specifică (Ω m)

g — grosimea stratelor (m)

h — adâncimea stratelor (m)



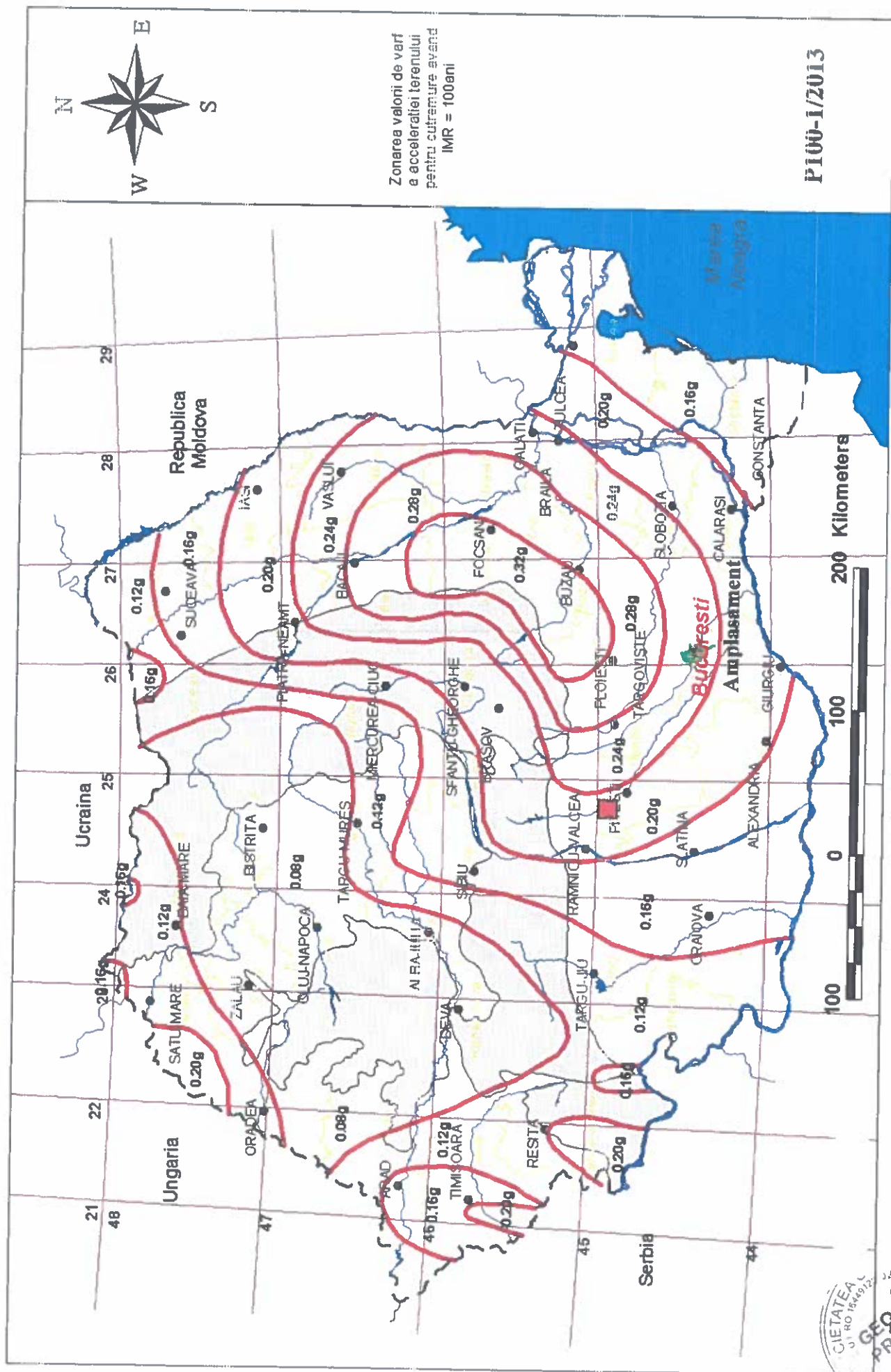
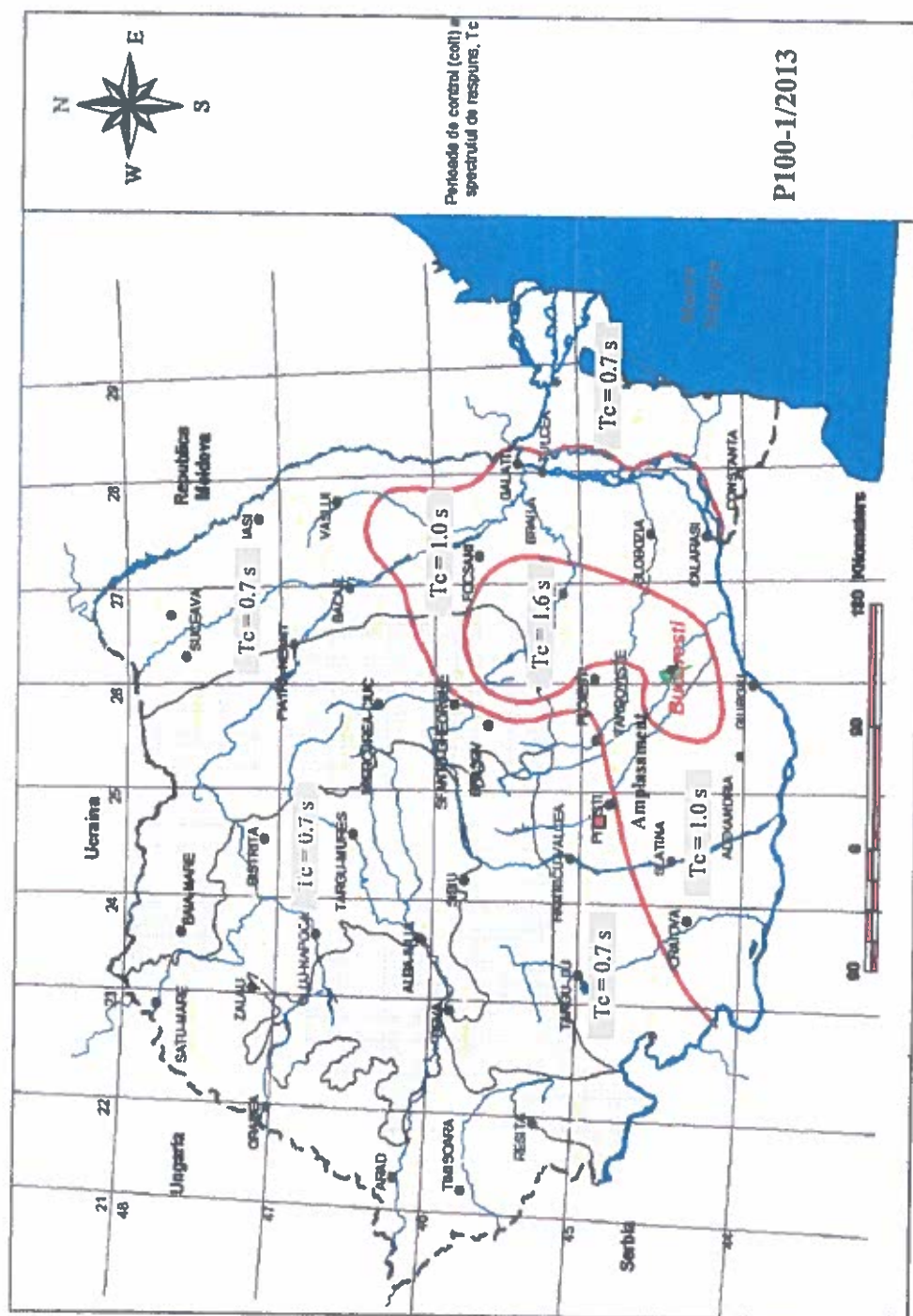


Fig. 3.2 Zonarea teritoriului României în termeni de valori de vârf ale accelerației terenului pentru proiectare, a_g pentru cutremure având intervalul mediu de recurență IMR = 100 ani

CIETATEA
J1 RO 184/9/12
GEOTECHNICAL
PROJECT
S.R.L.
"FOV"



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

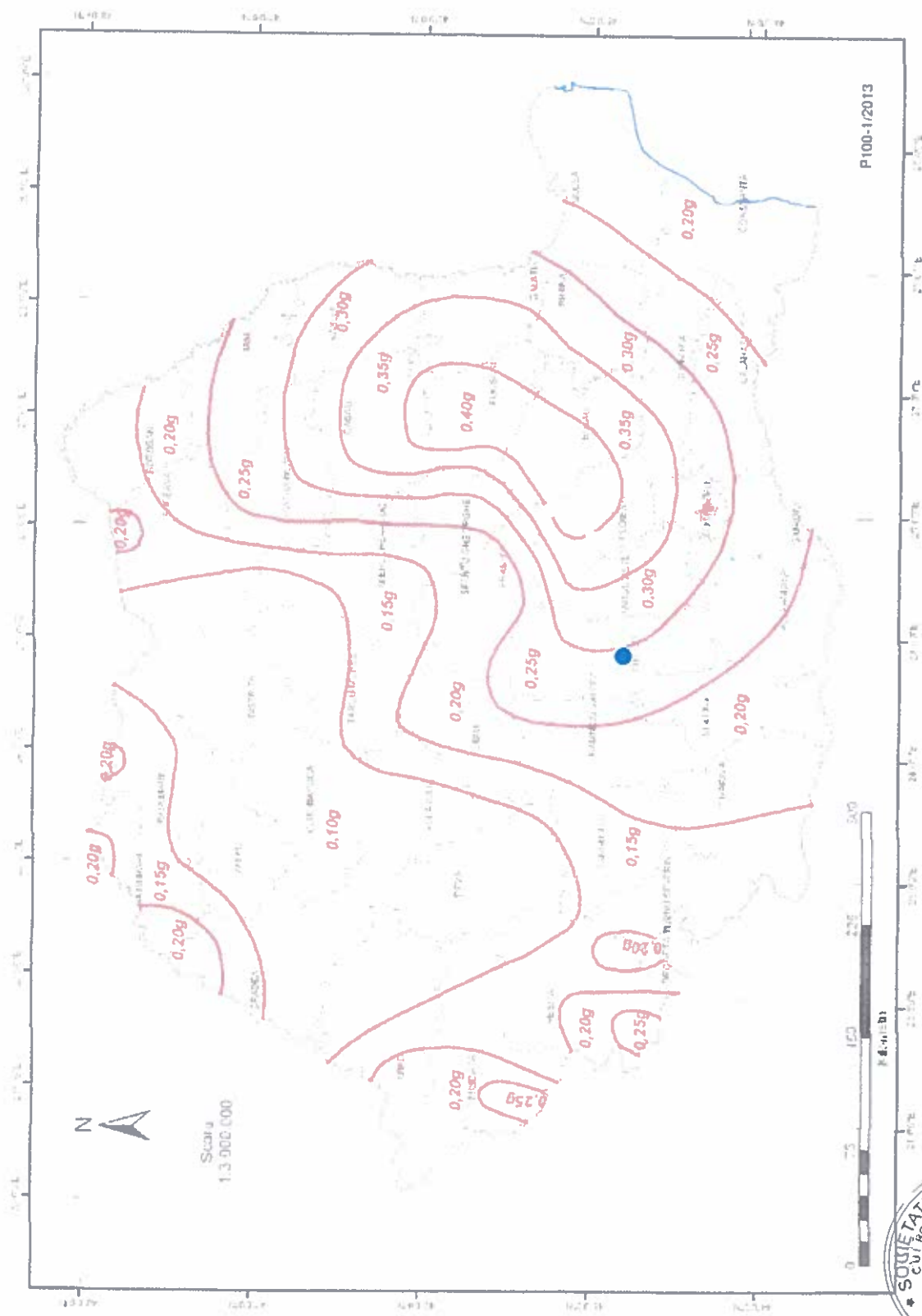


Fig. 3.4 - Romania. Zonarea valorilor de virf ale acceleratie terenului pentru proiectare a_g cu IMR = 225 ani si 20% probabilitate de depasire in 50 ani



AMPLASAMENT: DN 7 km 136+400

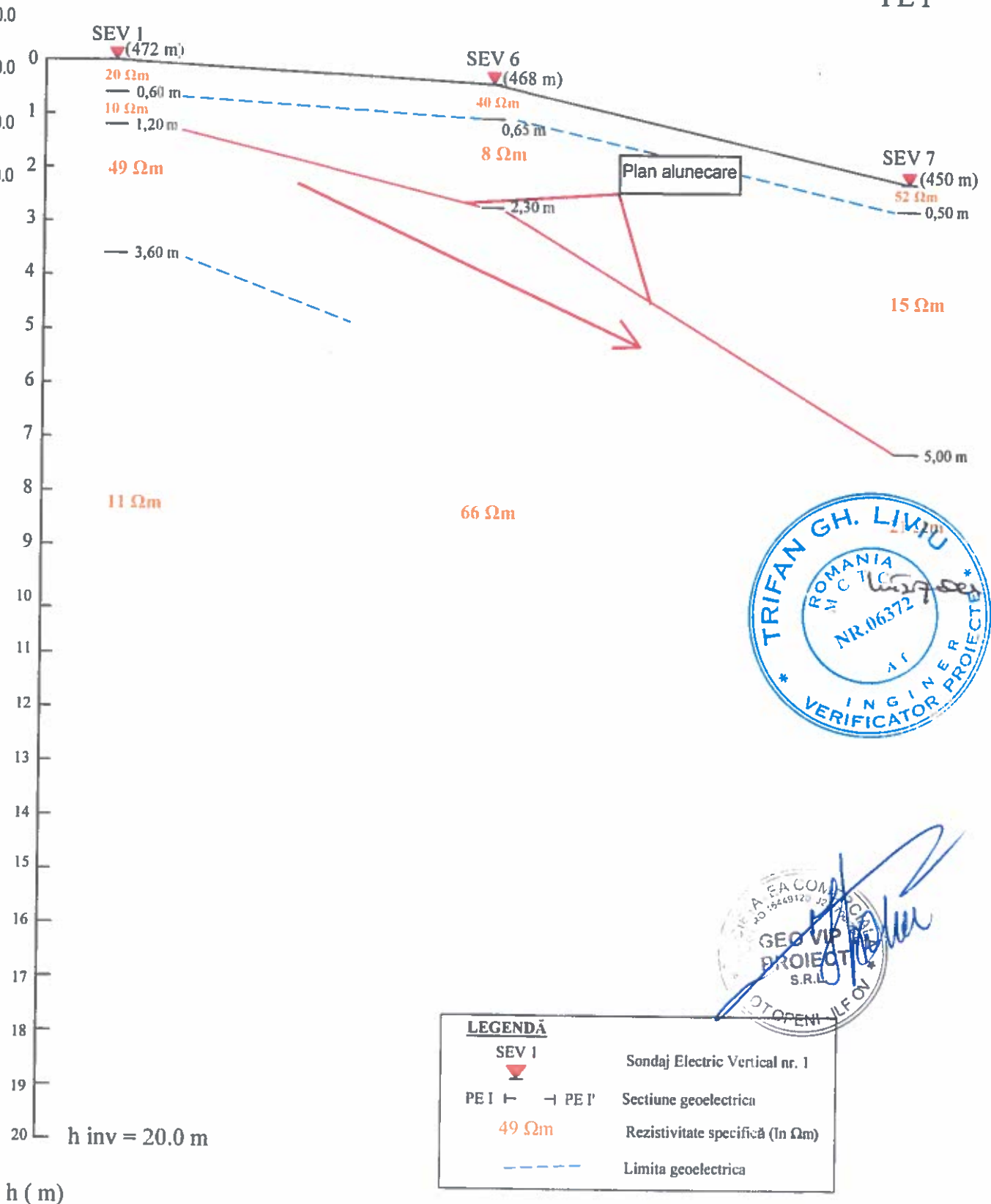
SECTIUNE GEOELECTRICA PE I- I'

Scara H: 1/500
V: 1/100

Cota
mdMN
(m)

PE I

PE I'



AMPLASAMENT: DN 7 km 136+400

SECTIUNE GEOELECTRICA PE II- II'

Scara H: 1/500
V: 1/100

Cota
mdMN
(m)

PE II

PE II'

SEV 2
▼ (470.8 m)

SEV 5
▼ (465 m)

SEV 8
▼ (453 m)

34 Ω m

17 Ω m

30 Ω m

42 Ω m

0,55 m

1,10 m

0,60 m

0,50 m

12 Ω m

12 Ω m

Plan alunecare

33 Ω m

49 Ω m

5,00 m

6,00 m

130 Ω m

15 Ω m



LEGENDĂ

SEV 2

Sondaj Electric Vertical nr. 2

PE II — PE II'

Sectiune geoelectrica

15 Ω m

Rezistivitate specifică (In Ω m)

Limita geoelectrica

h inv = 20.0 m

h (m)

AMPLASAMENT: DN 7 km 136+400

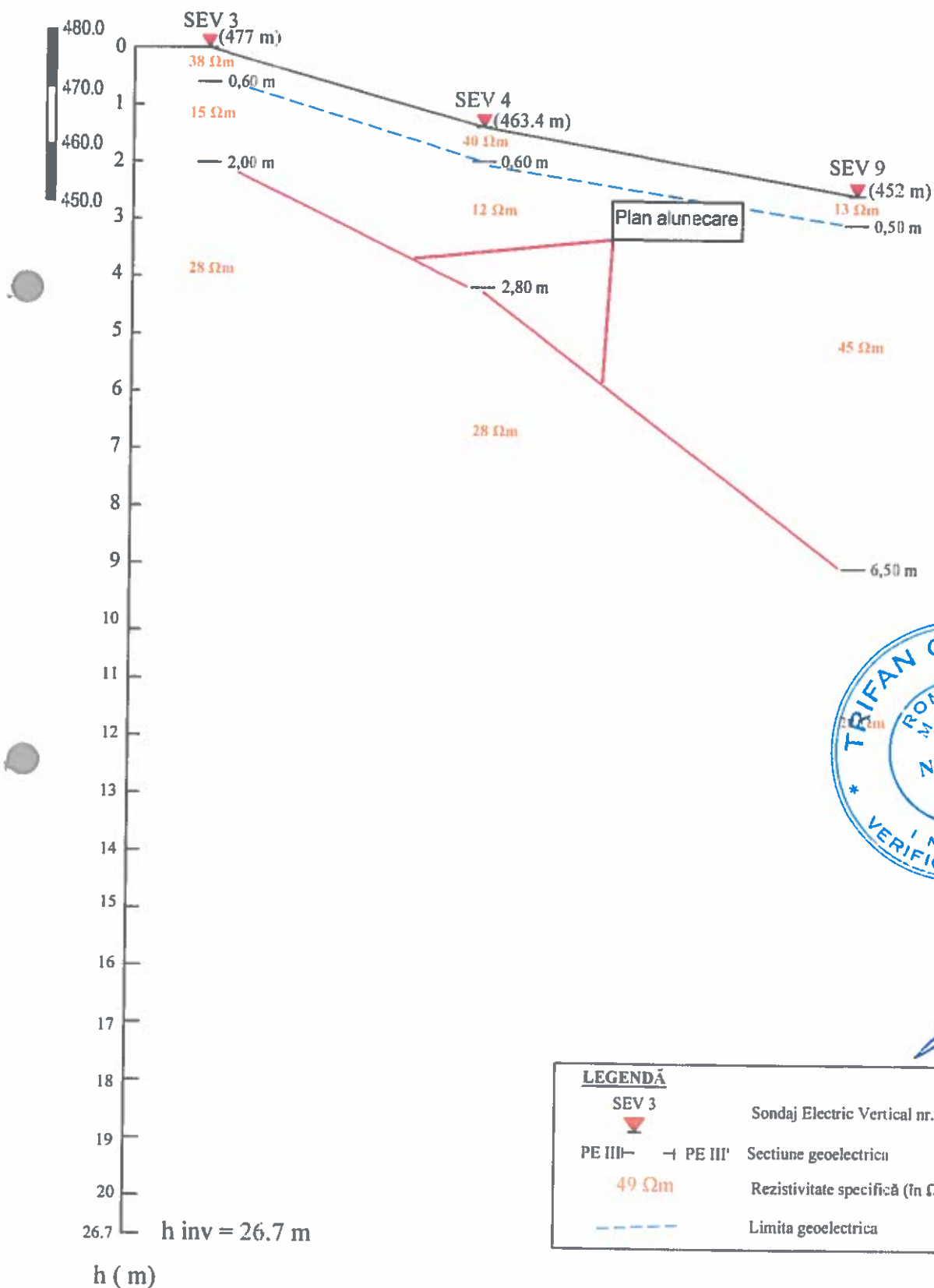
SECTIUNE GEOELECTRICA PE III- III'

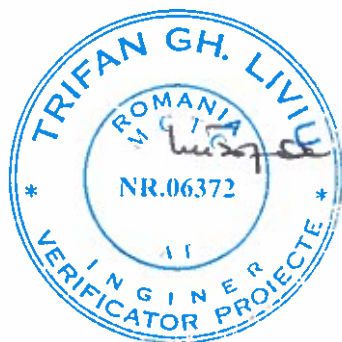
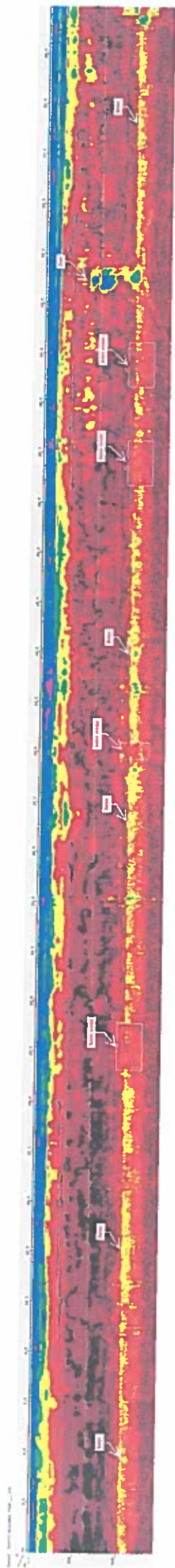
Scara H: 1/500
V: 1/100

Cota
mdMN
(m)

PE III

PE III'





[illegible]

S-stut; B-borcan C-carollē

Annex 4.1

Intocmit

FIȘA FORAJULUI FI

Cota față de Foraj	Litologie	Stratificație	Nr. Proba/Tip*	Adâncime m	Limita de curgere WL %	Limita de frământare Wp %	Indice plasticitate Ip %	Indice de consistență Ic	Compoziție granulometrică												Umiditate naturală W %	Greutate vol. γ kN/mc	Greutate vol. uscată γd kN/mc	Porozitate n %	Indice por e	Grad de umiditate Sr	Penetrare standard kv/30cm	Indici de compresibilitate		Rezist. la tăiere		Presiune de umflare kPa
									Argilă (CI)	Praf fin (FSI)	Praf mijlociu (MSI)	Praf mare (CSI)	Nisip fin (FSA)	Nisip mijlociu (MSA)	Nisip mare (CSA)	Pietriș mic (FGR)	Pietriș mijlociu (MGR)	Pietriș mare (CGR)	Bolovași (CO)	Coef. de neuniform.								Modul edometric la 200 kPa cm/m	Tasarea specifi. supl. la umezire cm/m	Unghi de frecare φ (°)	C kPa	
m		Argilă prăfoasă nisipoasă cenușie cu intercalații calcei și oxizi de Fe, plastic vârtosă	11B	11,0																												
11,10		Nisip gălbui cu rar pietriș mic-mijlociu, umed, mediu îndesat	12B	12,0																												
12,10		Nisip prăfos calciu-gălbui cu intercalații cenuși și oxizi de Fe, mediu îndesat	13B	13,0																												
13,60		Praf argilos cenușiu plastic vârtos cu oxizi de Fe și mult calcar alterat	14B	14,0	53,6	20,3	33,4	0,93	10	15	32	29	14							22,7	19,70	16,54	36,87	0,58	0,87	28571	0,94		26	34		
14,90		Argilă prăfoasă cenușie cu oxizi de Fe, plastic vârtosă cu calcar alterat	16B	16,0	53,3	16,8	36,5	0,84	32	16	25	16	11							22,5	19,45	15,88	39,39	0,65	0,93	14085	1,31		23	44		
16,50		Argilă prăfoasă cenușie plastic vârtosă cu intercalații verzui, oxizi de Fe și calcar alterat	17B	17,0																												
18,30			18B	18,0	37,9	17,9	20,0	0,90	22	17	18	14	25	4						19,9	20,21	16,85	35,66	0,55	0,96				20	72	155	
22,00		Argilă prăfoasă nisipoasă lăptosă cenușie cu intercalații de oxizi de Fe și calcar alterat	20B	20,0	32,8	18,08	14,7	1	15	11	14	14	32	14						17,8	20,29	17,25	34,12	0,52							106	

*S. ut: B-boxcan C-curoid

Anexa 4.2

Intocmit

FIȘA FORAJULUI F2

Cota față de 0,00 Foraj	Litologie	Stratificație	Nr. Proba/Tip*	Adâncime m	Limită de curgere WL %	Limită de frământare Wp %	Indice de plasticitate Ip %	Indice de consistență I	Compoziție granulometrică												Umiditate naturală M %	Greutate vol. KN/mc	Greutate vol. uscată Td %	Porozitate n %	Indice por e	Grad de umiditate Sr	Penetrare standard lov/30cm	Indici de compresibilitate				Rezist. la tăiere	
									Argilă (Cl)	Praf fin (FSI)	Praf mijlociu (Msi)	Praf mare (Csi)	Nisip fin (Fsu)	Nisip mijlociu (Msa)	Nisip mare (Csu)	Pietriș mic (Fgr)	Pietriș mijlociu (MGr)	Pietriș mare (CGr)	Bolovanis (Co)	Coef. de neuniform.								Modul edometric Me3 kPa	Coef. tasare cp2 cm/m	Tasarea specifi. la 200 kPa cm/m	Ungui de frecare φ (°)	C kPa	Coeziune
0,50		Umplutură argilaceă																															
5,30		Umplutură organizată din pietriș cu nisip cafeniu stabilizat cu ciment în alternanță cu zone de beton simplu și beton armat în bază (5,30-6,10)																															
6,60																																	
6,80		Nisip fin galben cașugiu	1/B	7,0																													
9,60		Nisip fin și mediu cu pietriș gălbui, mediu înlesuit	2/B	8,0																													
			3/B	9,0																													
			4/S	10,0																													
		Nisip prăfos cafeniu cu rar pietriș																															
10,6-10,2		Nisip mediu grosier cu pietriș cașugiu	5/B	11,0																													
10,80		Praf nisipos, galben cafeniu, cu ocazi de l.e. plastic vârtos																															
11,90																																	
12,00																																	

*S-stut. B-horcan C-caușă

Anexa 5.1

Întocmit



FIȘA FORAJULUI F2

Cota față de 0,00 Foraj	Litologie	Stratificație	Nr. Probă/Tip*	Adâncime m	Limită de curgere W _L %	Limită de frământare W _p %	Indice de consistență I _p	Compoziție granulometrică											Umiditate naturală W %	Greutate vol. γ kN/mc	Greutate vol. uscată γ _d kN/mc	Porozitate n %	Indice por e	Grad de umiditate Sr	Penetrare standard lov/ 30cm	Indici de compresibilitate			Rezist. la tăiere		Umflare liberă C %		
								Argilă (Cl)	Praf fin (FSI)	Praf mijlociu (Msi)	Praf mare (Csi)	Nisip fin (Fsa)	Nisip mijlociu (Msa)	Nisip mare (Csa)	Pietriș mic (FGr)	Pietriș mijlociu (MGr)	Pietriș mare (CGr)	Bolovanis (Co)								Coef. de neuniform.	Modul edometric la 200 kPa e _{s2} cm/m	Tasarea speci ^l supl. la umezire im3 cm/m	Unghi de frecare φ (°)	C kPa			
m																																	
12,50		Nisip fin si mediu cu pietriș, în lămi argilos cafiniu, plastic vârtos	7/B	13,0																													
13,30		Praf argilos nisipos cafiniu cu intercalații cenușii-verzi, plastic vârtos	8/B	14,0	51,9	18,1	33,8	0,93																									
13,60		Nisip prăfios cafiniu, mediu mediu cu cantități mici de nisip și pietriș	9/B	15,0																													
15,40		Argilă prăfoasă nisipoasă, galben verzuie cu oxizi de Fe, plastic vârtosă cu filme de nisip	10/B	16,0	30,7	18,75	12	1																									
17,30		Argilă prăfoasă nisipoasă tare cenușie cu intercalații de oxizi de Fe și calcar alternat	11/B	17,0																													
18,50		Argilă prăfoasă nisipoasă cenușie plastic vârtosă cu intercalații cafinii și oxizi de Fe	12/B	18,0	50,1	18,8	31,3	0,91																									
20,30		Argilă prăfoasă nisipoasă cenușie cu oxizi de Fe, tare în vârtosă cu calcar alternat și cu pietriș	13/B	19,0																													
			14/B	20,0																													
			15/B	21,0																													
			16/B	22,0																													
			17/B	23,0																													
24,00		Argilă prăfoasă nisipoasă tare cenușie cu intercalații de oxizi de Fe și calcar alternat	18/B	24,0																													

ROMANIA

NR. 08987

VADUVA I. CONSTANTIN

INTEGRITATE PROIECTE

VERIFICAT

PROIECT

OK

24,00

*S-stut: H-borcan C-carodă

Anexa 5.2

Întocmit



FIȘA FORAJULUI F3

Cota față de 0,00 Foraj	Litologie	Stratificație	Nr. Probă/Tip*	Adâncime m	Limită de curgere W _L %	Limită de frământare W _p %	Indice plasticitate Ip %	Indice de consistență I _c	Compoziție granulometrică												Greutate vol. γ _d kN/mc	Greutate vol. γ kN/mc	Porozitate n %	Indice pori e	Grad de umiditate w %	Penetrare standard lov/30cm	Indici de compresibilitate			Rezist. la tăiere	
									Argilă (Cl)	Praf fin (FSI)	Praf mijlociu (Msi)	Praf mare (Csi)	Nisip fin (Fsa)	Nisip mijlociu (Msa)	Nisip mare (Csa)	Picniș mic (FG)	Picniș mijlociu (Mci)	Picniș mare (Cci)	Bolovăniș (Co)	Coef. de neuniform.							Modul edometric e _s cm/m	Tasarea specif. la 200 kPa cm/m	Tasarea supl. la umezire cm/m	Unghi de frecare φ (°)	C kPa
m																															
0,40		Umplutură argilooasă																													
5,80		Umplutură organizată din pietriș cu nisip caleniu stabilizat cu ciment în alternanță cu zone de beton simplu și beton armat în bază (5,81-6,20)																													
6,70																															
6,90		Nisip fin galben cenușiu	1/3	7,0																											
		Nisip fin și mediu cu pietriș galben, mediu îndesat	2/3	8,0																											
9,70			3/3	9,0																											
10,20		Nisip cu rar pietriș în masa argilooasă tare	4 S	10,0																											
10,20		Nisip mediu grosier cu pietriș cenușiu	5 B	11,0																											
11,00																															



*S-stut; B-borean C-carotă

Anexa 6

Intocmit

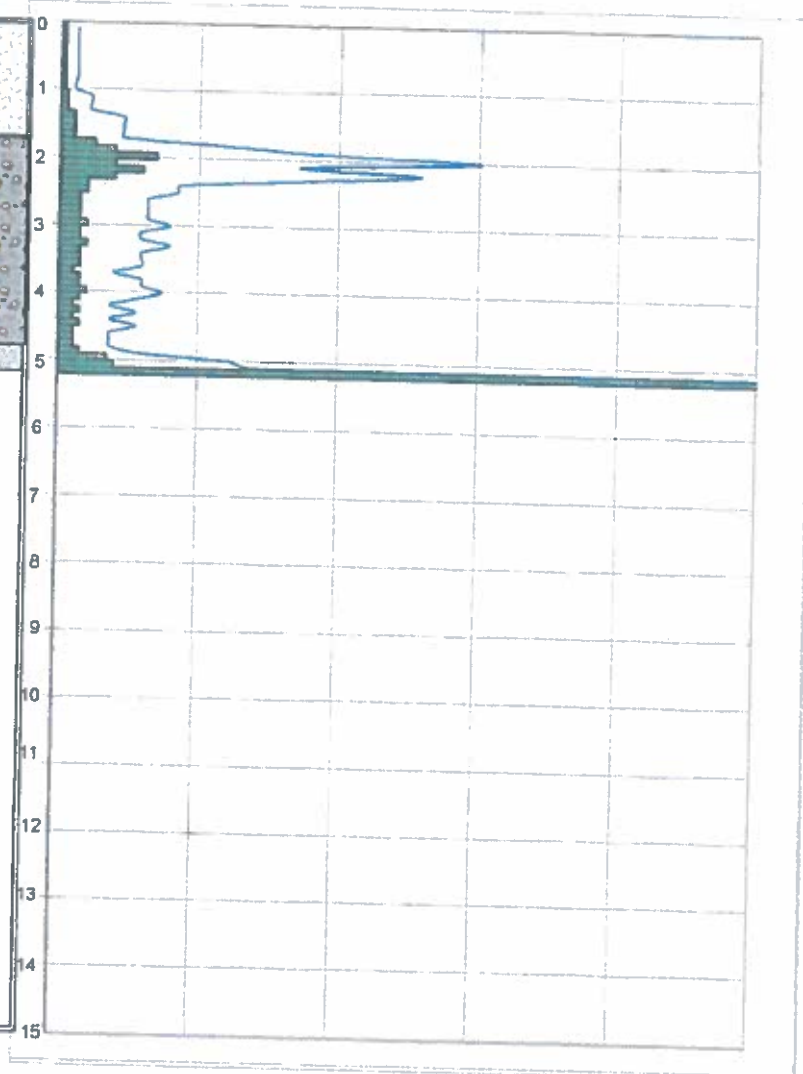
h	N10	qd	h	N10	qd
(m)	(lov)	(daN/cm ²)	(m)	(lov)	(daN/cm ²)
0.1	0.5	10	7.6		
0.2	0.5	10	7.7		
0.3	0.5	10	7.8		
0.4	0.5	10	7.9		
0.5	0.5	10	8.0		
0.6	0.5	10	8.1		
0.7	0.5	10	8.2		
0.8	0.5	10	8.3		
0.9	0.5	9	8.4		
1.0	0.5	9	8.5		
1.1	1	19	8.6		
1.2	1	19	8.7		
1.3	1	19	8.8		
1.4	2	37	8.9		
1.5	2	37	9.0		
1.6	2	37	9.1		
1.7	2	37	9.2		
1.8	5	93	9.3		
1.9	8	149	9.4		
2.0	14	242	9.5		
2.1	8	138	9.6		
2.2	12	207	9.7		
2.3	8	138	9.8		
2.4	4	69	9.9		
2.5	4	69	10.0		
2.6	3	52	10.1		
2.7	3	52	10.2		
2.8	3	52	10.3		
2.9	3	52	10.4		
3.0	4	64	10.5		
3.1	3	48	10.6		
3.2	3	48	10.7		
3.3	4	64	10.8		
3.4	3	48	10.9		
3.5	3	48	11.0		
3.6	3	48	11.1		
3.7	2	32	11.2		
3.8	3	48	11.3		
3.9	3	48	11.4		
4.0	4	60	11.5		
4.1	3	45	11.6		
4.2	2	30	11.7		
4.3	3	45	11.8		
4.4	2	30	11.9		
4.5	3	45	12.0		
4.6	2	30	12.1		
4.7	2	30	12.2		
4.8	2	30	12.3		
4.9	3	45	12.4		
5.0	7	99	12.5		
5.1	8	113	12.6		
5.2	100	1418	12.7		
5.3			12.8		
5.4			12.9		
5.5			13.0		
5.6			13.1		
5.7			13.2		
5.8			13.3		
5.9			13.4		
6.0			13.5		
6.1			13.6		
6.2			13.7		
6.3			13.8		
6.4			13.9		
6.5			14.0		
6.6			14.1		
6.7			14.2		
6.8			14.3		
6.9			14.4		
7.0			14.5		
7.1			14.6		
7.2			14.7		
7.3			14.8		
7.4			14.9		
7.5			15.0		



SC Carmen Geoproiect SRL

Sondaj de penetrare dinamică super grea DPSH 1

Şantier: Alunecare Dn7 - km 136+400, com. Drăganu, jud. Argeş



N10 qd

pag 1/1

Intocmit,
ing. Dumitriu Bogdan

ANEXA 7

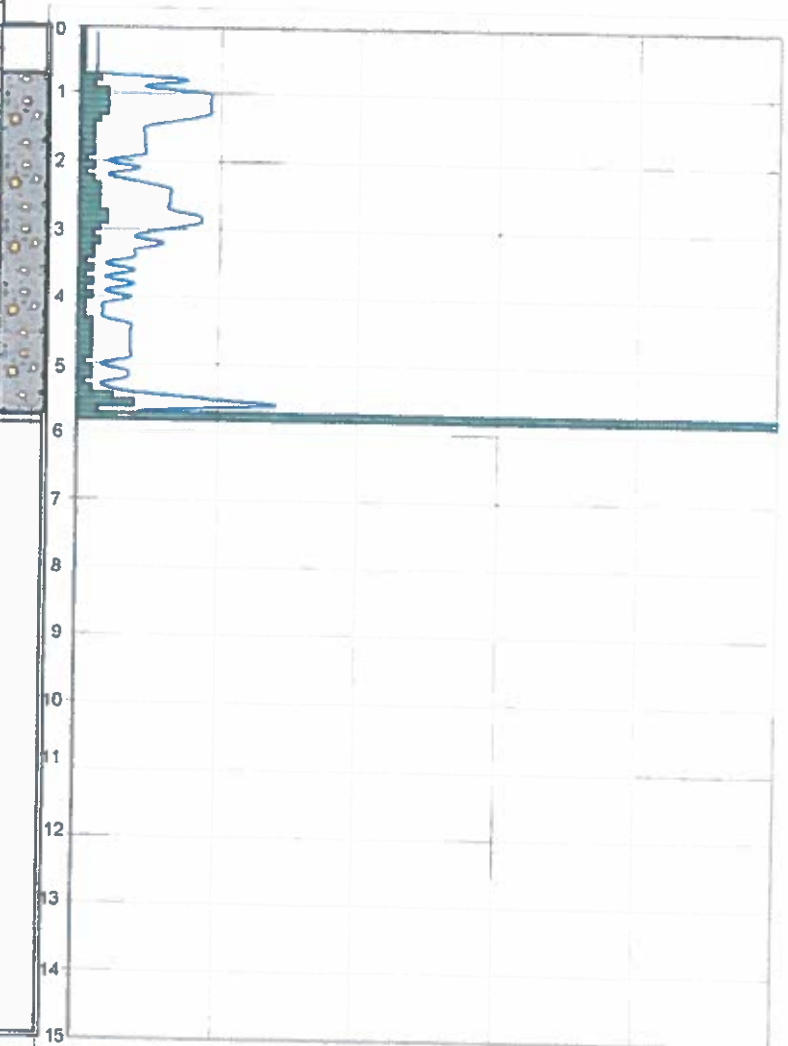


Verificat,
ing. Cârstea Constantin

Cut

h	N10	qd	h	N10	qd
(m)	(lov)	(daN/cm ²)	(m)	(lov)	(daN/cm ²)
0.1	1	10	7.6		
0.2	0.5	10	7.7		
0.3	0.5	10	7.8		
0.4	0.5	10	7.9		
0.5	0.5	10	8.0		
0.6	0.5	10	8.1		
0.7	0.5	10	8.2		
0.8	3	61	8.3		
0.9	2	37	8.4		
1.0	4	75	8.5		
1.1	4	75	8.6		
1.2	4	75	8.7		
1.3	4	75	8.8		
1.4	3	56	8.9		
1.5	2	37	9.0		
1.6	2	37	9.1		
1.7	2	37	9.2		
1.8	2	37	9.3		
1.9	2	37	9.4		
2.0	1	17	9.5		
2.1	2	35	9.6		
2.2	1	17	9.7		
2.3	2	35	9.8		
2.4	3	52	9.9		
2.5	3	52	10.0		
2.6	3	52	10.1		
2.7	3	52	10.2		
2.8	4	69	10.3		
2.9	4	69	10.4		
3.0	3	48	10.5		
3.1	2	32	10.6		
3.2	3	48	10.7		
3.3	2	32	10.8		
3.4	2	32	10.9		
3.5	1	16	11.0		
3.6	2	32	11.1		
3.7	1	16	11.2		
3.8	2	32	11.3		
3.9	1	16	11.4		
4.0	2	30	11.5		
4.1	1	15	11.6		
4.2	1	15	11.7		
4.3	1	15	11.8		
4.4	2	30	11.9		
4.5	2	30	12.0		
4.6	2	30	12.1		
4.7	2	30	12.2		
4.8	2	30	12.3		
4.9	2	30	12.4		
5.0	1	14	12.5		
5.1	2	28	12.6		
5.2	2	28	12.7		
5.3	1	14	12.8		
5.4	2	28	12.9		
5.5	5	71	13.0		
5.6	8	113	13.1		
5.7	3	42	13.2		
5.8	100	1416	13.3		
5.9			13.4		
6.0			13.5		
6.1			13.6		
6.2			13.7		
6.3			13.8		
6.4			13.9		
6.5			14.0		
6.6			14.1		
6.7			14.2		
6.8			14.3		
6.9			14.4		
7.0			14.5		
7.1			14.6		
7.2			14.7		
7.3			14.8		
7.4			14.9		
7.5			15.0		

SC Carmen Geoproiect SRL
Sondaj de penetrare dinamica super grea DPSH 2
 Şantier: Alunecare Dn7 - km 136+400, com, Drăganu, jud. Argeş



— N10 — qd

pag 1/1

Intocmit,
 ing. Dumitriu Bogdan

ANEXA 8

Verificat,
 ing. Cârstea Constantin



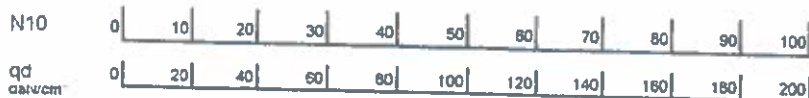
Cut



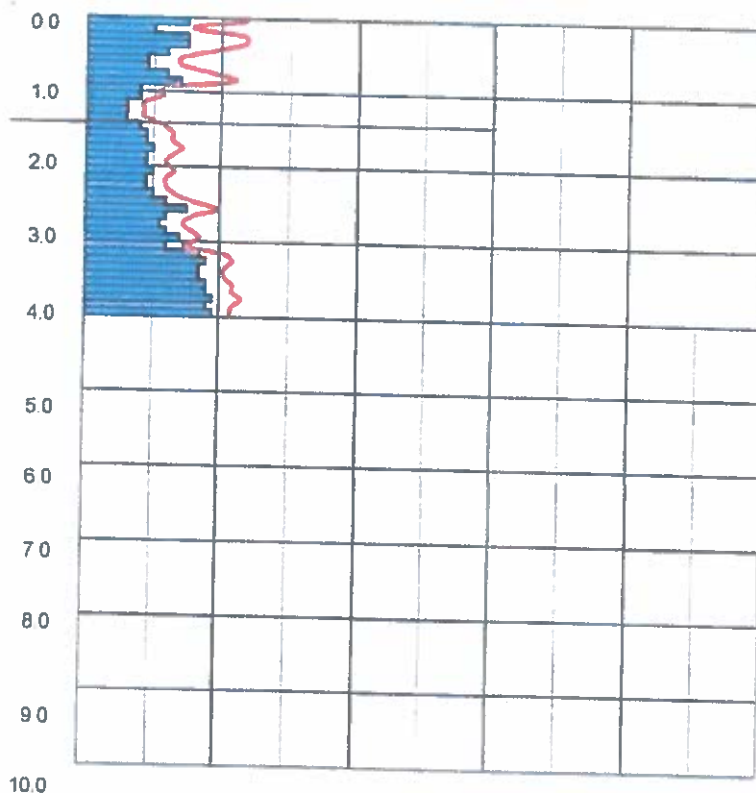
Amplasament: Alunecare Dn7 - 136+400, Drăganu, jud. Argeș

Sondaj de penetrare dinamică ușoară nr. Pdu 1

SC Carmen Geoproiect SRL



h (m)	N10 (lov)	qd (daN/cm ²)	h (m)	N10 (lov)	qd (daN/cm ²)
0,1	15	47	5,1		
0,2	10	31	5,2		
0,3	15	47	5,3		
0,4	15	47	5,4		
0,5	12	38	5,5		
0,6	9	28	5,6		
0,7	9	28	5,7		
0,8	12	38	5,8		
0,9	14	44	5,9		
1,0	8	23	6,0		
1,1	8	23	6,1		
1,2	6	17	6,2		
1,3	6	17	6,3		
1,4	6	17	6,4		
1,5	8	23	6,5		
1,6	9	26	6,6		
1,7	9	26	6,7		
1,8	10	29	6,8		
1,9	9	26	6,9		
2,0	9	24	7,0		
2,1	10	26	7,1		
2,2	9	24	7,2		
2,3	9	24	7,3		
2,4	10	26	7,4		
2,5	12	32	7,5		
2,6	15	40	7,6		
2,7	12	32	7,7		
2,8	11	29	7,8		
2,9	12	32	7,9		
3,0	14	34	8,0		
3,1	12	29	8,1		
3,2	17	41	8,2		
3,3	18	44	8,3		
3,4	17	41	8,4		
3,5	17	41	8,5		
3,6	18	44	8,6		
3,7	18	44	8,7		
3,8	19	48	8,8		
3,9	18	44	8,9		
4,0	19	43	9,0		
4,1			9,1		
4,2			9,2		
4,3			9,3		
4,4			9,4		
4,5			9,5		
4,6			9,6		
4,7			9,7		
4,8			9,8		
4,9			9,9		
5,0			10,0		



— qd

— N10

Verificat:
ing. Carstea Constantin

Carstea

Întocmit
ing. Dumitriu Bogdan

Dumitriu



ANEXA 9



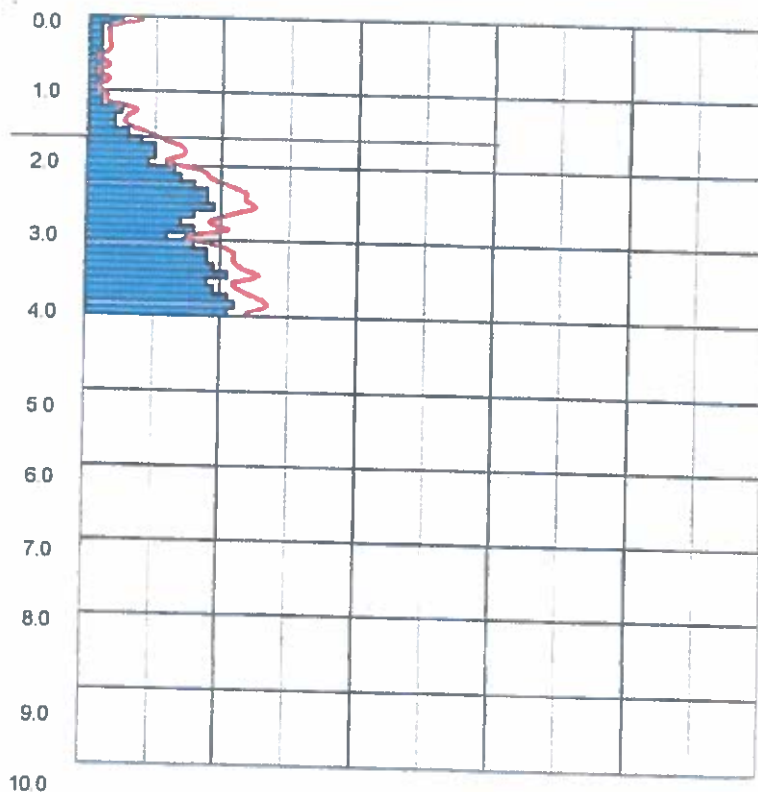
Amplasament: Alunecare km 136+400, Dn7, Drăganu, jud. Argeș

Sondaj de penetrare dinamică ușoară nr. Pdu 2

SC Carmen Geoproiect SRL



h (m)	N10 (lov)	qd (daN/cm ²)	h (m)	N10 (lov)	qd (daN/cm ²)
0,1	5	16	5,1		
0,2	2	6	5,2		
0,3	2	6	5,3		
0,4	2	6	5,4		
0,5	2	6	5,5		
0,6	1	3	5,6		
0,7	2	6	5,7		
0,8	1	3	5,8		
0,9	2	6	5,9		
1,0	1	3	6,0		
1,1	2	6	6,1		
1,2	2	6	6,2		
1,3	5	14	6,3		
1,4	4	11	6,4		
1,5	4	11	6,5		
1,6	6	17	6,6		
1,7	8	23	6,7		
1,8	10	29	6,8		
1,9	10	29	6,9		
2,0	9	24	7,0		
2,1	13	34	7,1		
2,2	14	37	7,2		
2,3	16	42	7,3		
2,4	18	47	7,4		
2,5	18	47	7,5		
2,6	19	50	7,6		
2,7	16	42	7,7		
2,8	14	37	7,8		
2,9	16	42	7,9		
3,0	12	29	8,0		
3,1	16	39	8,1		
3,2	18	44	8,2		
3,3	18	44	8,3		
3,4	19	46	8,4		
3,5	21	51	8,5		
3,6	18	44	8,6		
3,7	19	48	8,7		
3,8	21	51	8,8		
3,9	22	54	8,9		
4,0	21	48	9,0		
4,1			9,1		
4,2			9,2		
4,3			9,3		
4,4			9,4		
4,5			9,5		
4,6			9,6		
4,7			9,7		
4,8			9,8		
4,9			9,9		
5,0			10,0		



— qd

— N10

Verificat:
Ing. Carstea Constantin

Întocmit,
ing. Dumitriu Bogdan



ANEXA 10



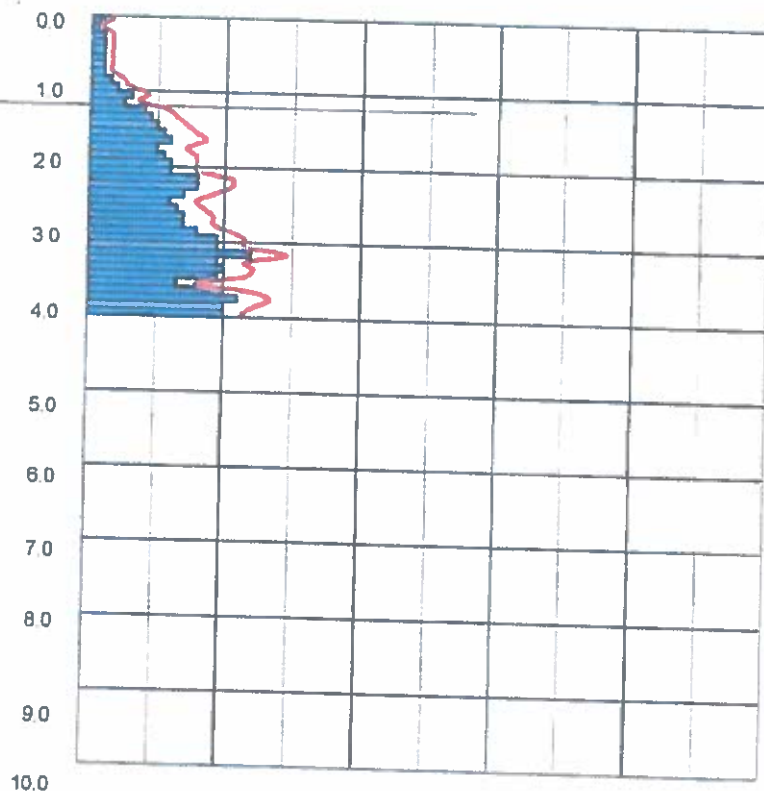
Amplasament: Alunecare Dn7 km 136+400, Drăganu, jud. Argeș

Sondaj de penetrare dinamică ușoară nr. Pdu 3

SC Carmen Geoproiect SRL



h (m)	N10 (lov)	qd (daN/cm ²)	h (m)	N10 (lov)	qd (daN/cm ²)
0,1	2	6	5,1		
0,2	1	3	5,2		
0,3	2	6	5,3		
0,4	2	6	5,4		
0,5	2	6	5,5		
0,6	2	6	5,6		
0,7	2	6	5,7		
0,8	2	6	5,8		
0,9	3	9	5,9		
1,0	4	11	6,0		
1,1	6	17	6,1		
1,2	5	14	6,2		
1,3	8	23	6,3		
1,4	9	26	6,4		
1,5	10	29	6,5		
1,6	11	32	6,6		
1,7	12	34	6,7		
1,8	10	29	6,8		
1,9	11	32	6,9		
2,0	12	32	7,0		
2,1	12	32	7,1		
2,2	16	42	7,2		
2,3	16	42	7,3		
2,4	14	37	7,4		
2,5	12	32	7,5		
2,6	13	34	7,6		
2,7	14	37	7,7		
2,8	14	37	7,8		
2,9	16	42	7,9		
3,0	19	46	8,0		
3,1	19	46	8,1		
3,2	24	59	8,2		
3,3	19	46	8,3		
3,4	20	49	8,4		
3,5	19	46	8,5		
3,6	13	32	8,6		
3,7	20	49	8,7		
3,8	22	54	8,8		
3,9	20	49	8,9		
4,0	20	45	9,0		
4,1			9,1		
4,2			9,2		
4,3			9,3		
4,4			9,4		
4,5			9,5		
4,6			9,6		
4,7			9,7		
4,8			9,8		
4,9			9,9		
5,0			10,0		



— qd

— N10

Verificat:
ing. Carstea Constantin

Întocmit,
ing. Dumitriu Bogdan



ANEXA 11



Amplasament : Alunecare teren, DN 7 km 136+400, amonte

Drăganu, Jud. Argeș

Sondaj de penetrare dinamică ușoară Pdu 1

SC Carmen Geoproiect SRL

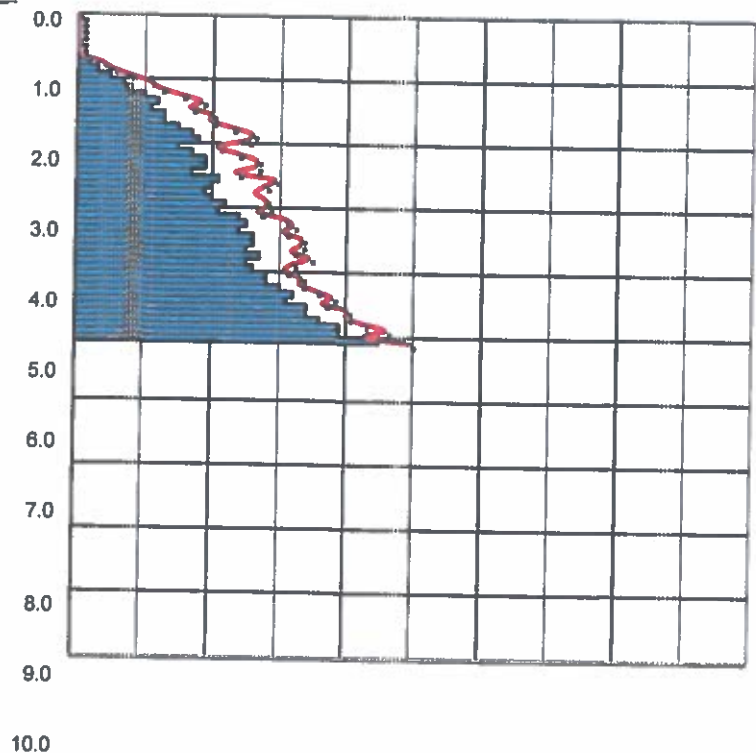
N10

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100

qd
daN/cm2

0 20 40 60 80 100 120 140 160 180 200

h (m)	N10 (lov)	qd (daN/cm2)	h (m)	N10 (lov)	qd (daN/cm2)
0.1	0.2	1	5.1	45	99
0.2	0.2	1	5.2		
0.3	0.2	1	5.3		
0.4	0.2	1	5.4		
0.5	0.2	1	5.5		
0.6	0.2	1	5.6		
0.7	0.2	1	5.7		
0.8	2	7	5.8		
0.9	3	10	5.9		
1.0	5	15	6.0		
1.1	7	21	6.1		
1.2	8	24	6.2		
1.3	10	30	6.3		
1.4	12	36	6.4		
1.5	11	33	6.5		
1.6	13	39	6.6		
1.7	13	39	6.7		
1.8	15	45	6.8		
1.9	17	51	6.9		
2.0	18	50	7.0		
2.1	15	41	7.1		
2.2	17	47	7.2		
2.3	19	52	7.3		
2.4	19	52	7.4		
2.5	17	47	7.5		
2.6	21	58	7.6		
2.7	20	55	7.7		
2.8	19	52	7.8		
2.9	20	55	7.9		
3.0	22	56	8.0		
3.1	21	53	8.1		
3.2	24	61	8.2		
3.3	25	64	8.3		
3.4	24	61	8.4		
3.5	26	66	8.5		
3.6	26	66	8.6		
3.7	25	64	8.7		
3.8	27	69	8.8		
3.9	25	64	8.9		
4.0	26	61	9.0		
4.1	28	66	9.1		
4.2	28	66	9.2		
4.3	30	71	9.3		
4.4	32	75	9.4		
4.5	31	73	9.5		
4.6	34	80	9.6		
4.7	34	80	9.7		
4.8	36	85	9.8		
4.9	39	92	9.9		
5.0	39	86	10.0		



qd

N10

Întocmit,
Dumitriu Bogdan



Anexa 12

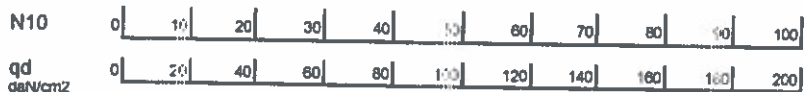


Amplasament : Alunecare teren, DN 7 km 136+400, amonte

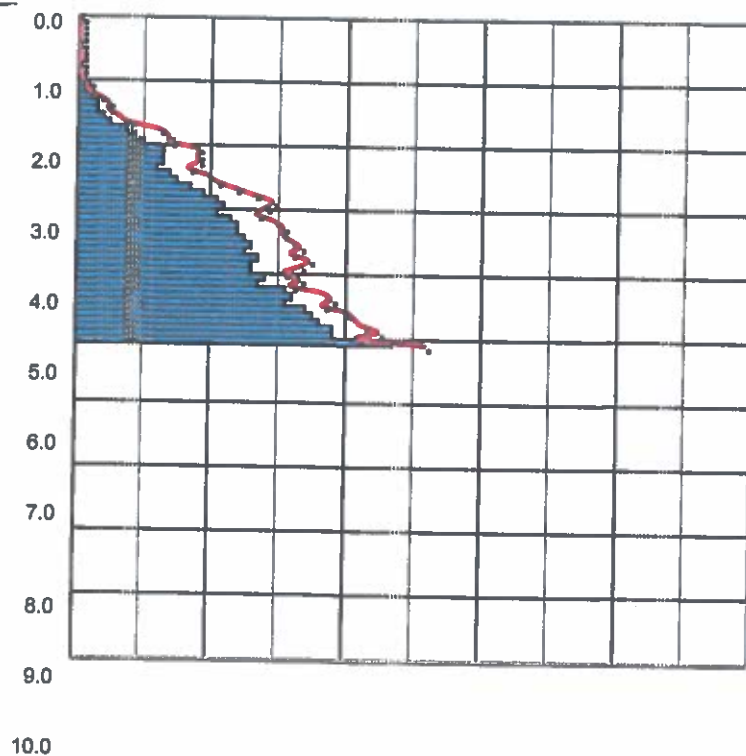
Drăganu, Jud. Argeș

Sondaj de penetrare dinamică ușoară Pdu 2

SC Carmen Geoproiect SRL



h (m)	N10 (lov)	qd (daN/cm2)	h (m)	N10 (lov)	qd (daN/cm2)
0,1	0,2	1	5,1	47	103
0,2	0,2	1	5,2		
0,3	0,2	1	5,3		
0,4	0,2	1	5,4		
0,5	0,2	1	5,5		
0,6	0,2	1	5,6		
0,7	0,2	1	5,7		
0,8	0,2	1	5,8		
0,9	0,2	1	5,9		
1,0	0,2	1	6,0		
1,1	1	3	6,1		
1,2	1	3	6,2		
1,3	2	6	6,3		
1,4	3	9	6,4		
1,5	3	9	6,5		
1,6	4	12	6,6		
1,7	5	15	6,7		
1,8	8	24	6,8		
1,9	9	27	6,9		
2,0	10	28	7,0		
2,1	13	36	7,1		
2,2	13	36	7,2		
2,3	13	36	7,3		
2,4	12	33	7,4		
2,5	14	39	7,5		
2,6	15	41	7,6		
2,7	17	47	7,7		
2,8	19	52	7,8		
2,9	21	58	7,9		
3,0	22	56	8,0		
3,1	21	53	8,1		
3,2	23	58	8,2		
3,3	24	61	8,3		
3,4	24	61	8,4		
3,5	25	64	8,5		
3,6	26	68	8,6		
3,7	25	64	8,7		
3,8	27	69	8,8		
3,9	26	66	8,9		
4,0	26	61	9,0		
4,1	28	66	9,1		
4,2	27	64	9,2		
4,3	31	73	9,3		
4,4	32	75	9,4		
4,5	31	73	9,5		
4,6	34	80	9,6		
4,7	35	83	9,7		
4,8	36	85	9,8		
4,9	38	90	9,9		
5,0	38	84	10,0		



qd

N10

Intocmit,
Dumitriu Bogdan



Anexa 13

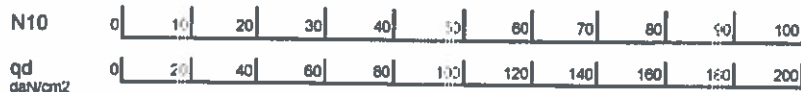


Amplasament : Alunecare teren, DN 7 km 136+400, amonte

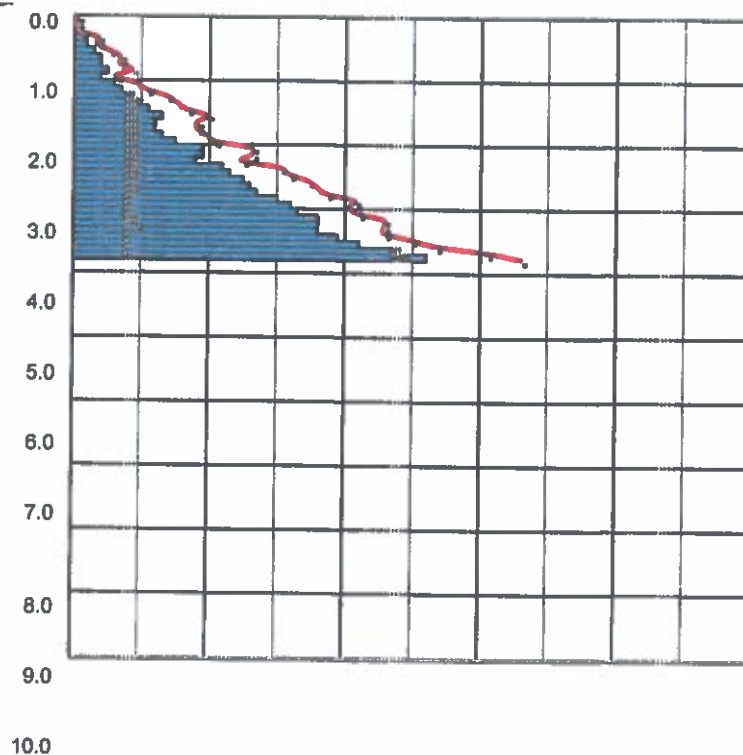
Drăganu, Jud. Argeș

Sondaj de penetrare dinamică ușoară Pdu 3

SC Carmen Geoproiect SRL



h (m)	N10 (lov)	qd (daN/cm2)	h (m)	N10 (lov)	qd (daN/cm2)
0,1	0,2	1	5,1		
0,2	0,2	1	5,2		
0,3	0,2	1	5,3		
0,4	2	7	5,4		
0,5	2	7	5,5		
0,6	3	10	5,6		
0,7	4	13	5,7		
0,8	4	13	5,8		
0,9	5	17	5,9		
1,0	4	12	6,0		
1,1	6	18	6,1		
1,2	7	21	6,2		
1,3	9	27	6,3		
1,4	10	30	6,4		
1,5	11	33	6,5		
1,6	13	39	6,6		
1,7	12	36	6,7		
1,8	12	36	6,8		
1,9	13	39	6,9		
2,0	15	41	7,0		
2,1	19	52	7,1		
2,2	19	52	7,2		
2,3	18	50	7,3		
2,4	22	61	7,4		
2,5	23	63	7,5		
2,6	25	69	7,6		
2,7	26	72	7,7		
2,8	27	74	7,8		
2,9	30	83	7,9		
3,0	32	81	8,0		
3,1	33	84	8,1		
3,2	36	91	8,2		
3,3	36	91	8,3		
3,4	36	91	8,4		
3,5	39	99	8,5		
3,6	42	107	8,6		
3,7	48	122	8,7		
3,8	52	132	8,8		
3,9			8,9		
4,0			9,0		
4,1			9,1		
4,2			9,2		
4,3			9,3		
4,4			9,4		
4,5			9,5		
4,6			9,6		
4,7			9,7		
4,8			9,8		
4,9			9,9		
5,0			10,0		



qd

N10

Întocmit,
Dumitriu Bogdan



Anexa 14

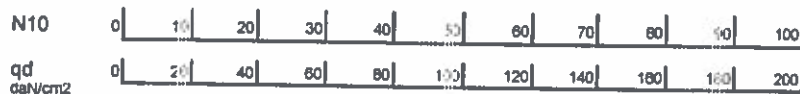


Amplasament : Alunecare teren, DN 7 km 136+400, amonte

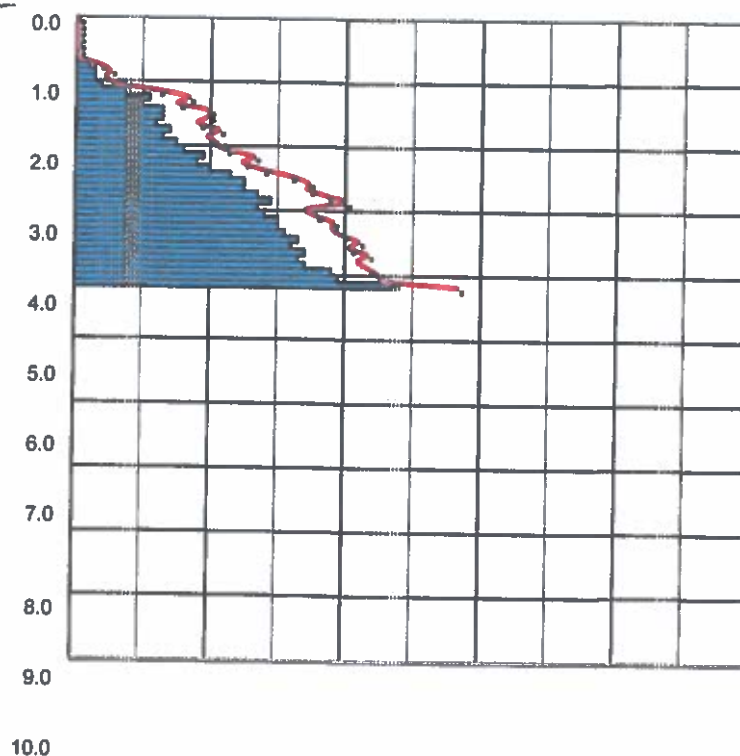
Drăganu, Jud. Argeș

Sondaj de penetrare dinamică ușoară Pdu 4

SC Carmen Geoprolect SRL



h (m)	N10 (lov)	qd (daN/cm2)	h (m)	N10 (lov)	qd (daN/cm2)
0,1	0,2	1	5,1		
0,2	0,2	1	5,2		
0,3	0,2	1	5,3		
0,4	0,2	1	5,4		
0,5	0,2	1	5,5		
0,6	0,2	1	5,6		
0,7	0,2	1	5,7		
0,8	2	7	5,8		
0,9	3	10	5,9		
1,0	3	9	6,0		
1,1	4	12	6,1		
1,2	8	24	6,2		
1,3	11	33	6,3		
1,4	10	30	6,4		
1,5	13	39	6,5		
1,6	13	39	6,6		
1,7	12	36	6,7		
1,8	14	42	6,8		
1,9	13	39	6,9		
2,0	15	41	7,0		
2,1	16	44	7,1		
2,2	19	52	7,2		
2,3	18	50	7,3		
2,4	20	55	7,4		
2,5	23	63	7,5		
2,6	25	69	7,6		
2,7	25	69	7,7		
2,8	27	74	7,8		
2,9	29	80	7,9		
3,0	27	69	8,0		
3,1	28	71	8,1		
3,2	30	76	8,2		
3,3	30	76	8,3		
3,4	31	79	8,4		
3,5	33	84	8,5		
3,6	32	81	8,6		
3,7	34	86	8,7		
3,8	33	84	8,8		
3,9	34	86	8,9		
4,0	38	90	9,0		
4,1	39	92	9,1		
4,2	48	113	9,2		
4,3			9,3		
4,4			9,4		
4,5			9,5		
4,6			9,6		
4,7			9,7		
4,8			9,8		
4,9			9,9		
5,0			10,0		



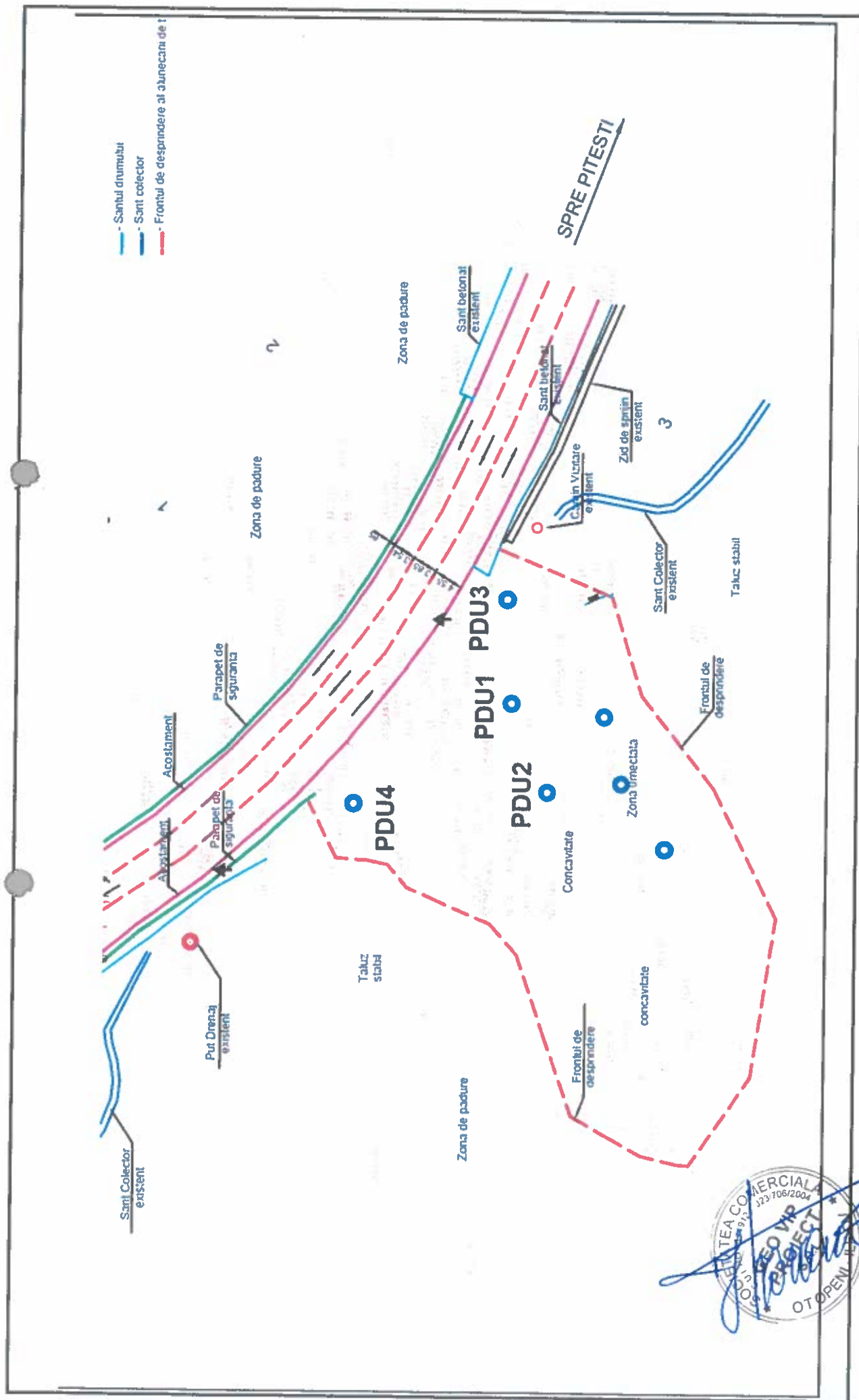
qd

N10

Întocmit,
Dumitriu Bogdan



Anexa 15



Copie Plan		DN 7	
Intocmit:	Pr. Pr. Neacsiu Valentin	DATA	Iunie 2019
Plan cu poziția forajului geotehnic și dezvelirea la calcan		Plansa Nr. 3	





SEV 1 ● Sondaj Electric Vertical nr. 1

PE I-I'

PLAN DE ÎNCADRARE ÎN ZONĂ

vedere satelit



Fig. 1.1





Fig. 2.1 - Harta regiunii fizico geografice a României

I – Unitatea centrală a coroanei carpatice și a podisului interior al Transilvaniei (1 – Coroana carpatică; 2 – Podisul interior al Transilvaniei)
 II – Unitatea extracarpatică; 3 – Subcarpații; 4 – Dealurile și podisurile (a) cu subunitățile de tranziție la cîmpie (b); 5 – Cîmpii; 6 – lunca și Delta Dunării