NIUNEA EUROPEANĂ

GUVERNUL ROMÂNIEI

CNADNR S.A.

Instrumente Structurale 2007-2013

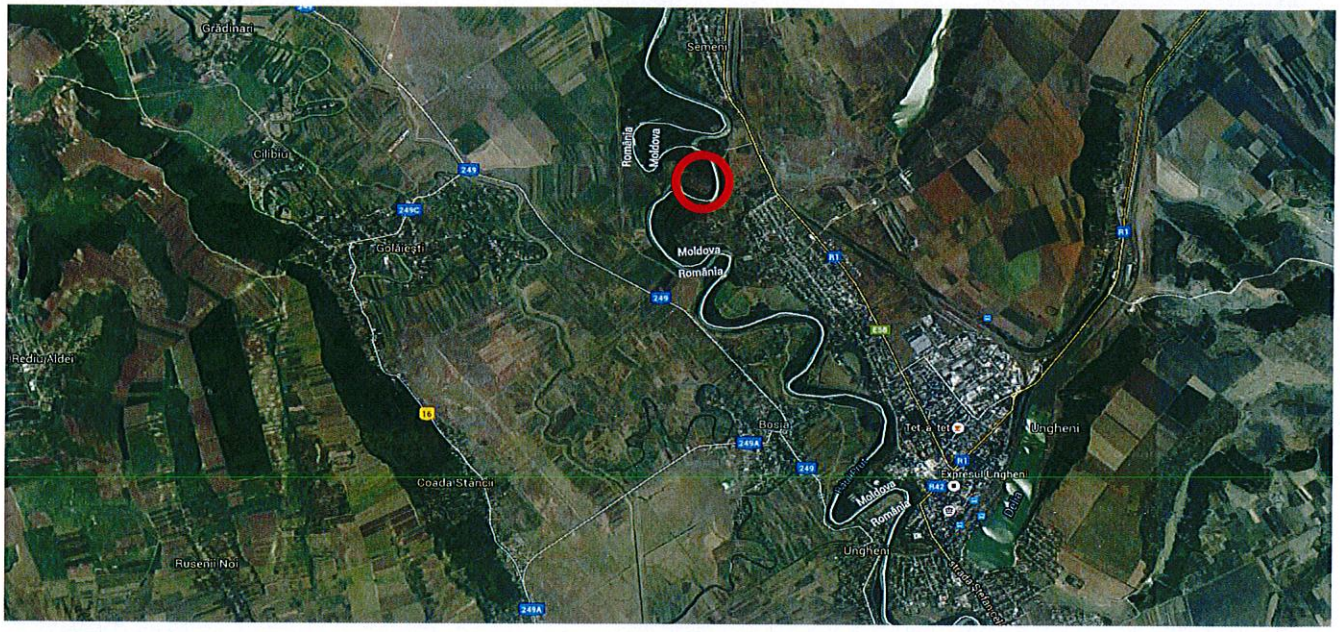
PROGRAMUL OPERAȚIONAL SECTORIAL TRANSPORT
TRANS
Mobilitate în România. Conexiuni cu Europa.

COMPANIA NATIONALA DE AUTOSTRAZI SI DRUMURI NATIONALE DIN ROMANIA S.A. (CNADNR S.A.)

Proiect co-finantat de Uniunea Europeana prin Fondul European de Dezvoltare Regionala

Elaborare Studiu de Fezabilitate pentru „Pod peste Prut la Ungheni"

92/25423/22.04.2015



STUDIU DE FEZABILITATE – RAPORT FINAL
VOL. 4.2. STUDIU GEOTEHNIC

Consultant: S.C. Expert Proiect 2002 S.R.L

Subcontractant: Universitatea Tehnica de Constructii Bucuresti

Septembrie 2015

BENEFICIAR:	**COMPANIA NATIONALA DE AUTOSTRAZI SI DRUMURI NATIONALE DIN ROMANIA S.A. (CNADNR S.A.)**
CONTRACT NR:	**92/25423/22.04.2015**
COD PROIECT:	**P 345**
OBIECTIV:	**Elaborare Studiu de Fezabilitate pentru „Pod peste Prut la Ungheni"**
VOLUM:	**Vol. 4.2. Studiu geotehnic**
VERSIUNE:	**Raport final**
COD VOLUM:	**P345/V04/02 rev. 0**

	Nume	Semnatura
Director General Expert Proiect 2002	Cristian BORBELI	
Expert geotehnica si fundatii	Andrei OLTEANU	
Verificator atestat pentru domeniul Af	Eugeniu MARCHIDANU	



Consultant : S.C. Expert Proiect 2002 S.R.L.

Subcontractant: Universitatea Tehnica de Constructii Bucuresti

Septembrie 2015

Colectiv de elaborare

Pozitia	Nume	Semnatura
Inginer geo	Razvan-Andrei GHEORGHE	
Inginer geo	Ovidiu-Vali IONESCU	
Tehnician proiectant	Alexandru FLOREA	
Tehnician proiectant	Adriana Elena POPOROGU	
Inginer calcule tasare si stabilitate	Cristina TOMSA	
Inginer geofizician	Traian MOLDOVEANU	
Inginer geofizician	Paula RADAN	
Tehnician geofizician	Ion SCOLARU	

MARCHIDANU GH. EUGENIU
Verificator Tehnic de Proiecte pentru Cerinta Af
Certificat de atestare MLPAT nr. 1494/1997

Tel.: 0745875864
E-mail: e.marchidanu@yahoo.com

RAPORT DE VERIFICARE TEHNICA PENTRU CERINTA Af

05.10.2015

STUDIU DE FEZABILITATE PENTRU "POD PESTE RAUL PRUT LA UNGHENI"

VOL. 4.2. STUDIU GEOTEHNIC. RAPORT PRELIMINAR

CTR.92/25423/22.04.2015

Beneficiar:	COMPANIA NATIONALA DE AUTOSTRAZI SI DRUMURI NATIONALE DIN ROMANIA S.A. (C.N.A.D.N.R. – S.A.)
Elaborator:	S.C. EXPERT PROIECT 2002 S.R.L.
Subcontractant:	UNIVERSITATEA TEHNICA DE CONSTRUCTII BUCURESTI (U.T.C.B.)

1. **Date generale:**

   Studiu geotehnic – Raport preliminar, a fost elaborat pentru urmatoarele obiective:

   - Pod rutier peste raul Prut, in zona localitatii Ungheni, intre Romania si Republica Moldova.

     Podul va avea lungimea de 261,20 m, cu 2 culei si 2 pile.

   - Doua rampe de pamant, cate una la fiecare capat al podului.
   - Gropi de imprumut pentru extragerea pamantului necesar construirii rampelor.
   - Doua podete.
   - Amenajarea unui drum de legatura, cu lungimea de cca. 700 m, intre Autostrada Tg. Mures – Iasi si viitorul pod ce se va construi peste raul Prut.

2. **Date privind conditiile geologice din amplasament**

   Formatiunile geologice din zona amplasamentului podului apartin Platformei moldovenesti si sunt reprezentate prin depozite de varsta Sarmatiana (Bessarabian), intr-un forcies predominant argilos – marnos, cu intercalatii nisipoase – grezoase dispuse in structuri monoclinale specifice zonelor de platforma.

   Depozitele sarmatiene sunt acoperite de aluviunile cuaternare (holocene), predominant nisipoase, depuse in lunca raului Prut.

3. Cercetarea geotehnica a amplasamentului

Pe amplasamentul podului s-au executat 6 foraje geotehnice cu adancimi cuprinse intre 25 si 28 m. Din foraje s-au prelevat probe pentru analize geotehnice de laborator. In gaurile de foraj s-au efectuat si teste de penetrare dinamica standard (SPT) pentru evaluarea starii de indesare a nisipurilor si consistentei argilelor interceptate in foraje.

In amplasamentul rampelor de la capetele podului s-au executat 8 foraje de investigatie geotehnica cu adancimi de 6-14 m, in zona gropii de imprumut din care urmeaza sa se extraga pamant pentru ramble s-au executat 3 foraje cu adancimi de 1,5 – 5 m, pe doua amplasamente de podete s-au executat cate un foraj de 5 m iar pe tronsonul de drum de legatura, cu lungimea de cca. 700 m, s-au executat 6 foraje pana la adancimea de 6 m.

In total au fost executate 25 de foraje geotehnice, din care s-au prelevat probe care s-au analizat in laboratorul geotehnic.

In amplasamentul constructiilor s-au efectuat si cercetari geofizice care au avut drept scop determinarea stratificatiei terenului pana la adancimea de cca. 30 m, precum si evaluarea parametrilor dinamici ai pachetelor de strate.

S-au aplicat metode seismice prin masuratori down – hole intr-un foraj cu adancimea de 27,50 m si masuratori seismice prin metoda refractiei pe un profil de cca. 96 m lungime, adancimea de investigatie ajungand la 30 – 32 m.

Analizele de laborator geotehnic au fost asigurate de S.C. LABORATOR CENTRAL CONSTRUCTII CCF S.R.L. – autorizat ca Laborator de gradul I.

4. Date geotehnice, hidrogeologice si geofizice obtinute in urma investigatiilor efectuate

Informatiile geologice, geotehnice, hidrogeologice si geofizice privind alcatuirea litologica a terenului investigat si parametrii geotehnici corespunzatori ai pamanturilor cercetate sunt compatibile cu natura si starea formatiunilor geologice din amplasament, pentru proiectarea lucrarilor corespunzatoare fazei "Studiu de fezabilitate", urmand ca in viitor, la fazele superioare de proiectare sa se efectueze studii suplimentare pentru detalii.

5. Documente prezentate la verificarea Af

A. Memoriu tehnic (99 pg) care cuprinde urmatoarele capitole:

- Date generale;
- Date despre amplasament;
- Cercetarea geologica – tehnica si geofizica a amplasamentelor lucrarilor;
- Date geotehnice, hidrogeologice si geofizice;
- Concluzii si recomandari;
- Anexe (10 Tabele, 28 figuri).

B. Piese desenate

– Plan de situatie Sc.	1 : 25 000	(1 buc.)
– Planuri de situatie Sc.	1 : 1 000	(3 buc.)
– Profile geotehnice Sc.	1 : 100	(7 buc.)

- Fisele geotehnice ale forajelor de investigatie (24 buc.) intocmite de S.C. EXPERT PROIECT 2002 S.R.L.
- Buletine de analiza geotehnica, grafice, tabele etc. intocmite de Laboratorul Geotehnic.

6. Concluziile verificatorului de proiecte pentru cerinta Af

- Conform NP 074/2014 constructiile din amplasamentul cercetat prezinta risc geotehnic moderat, categoria geotehnica 2.
- Dupa Legea 575/2001 potentialul de alunecare a terenului este foarte scazut, practice inexistent.
- Elaboratorul Studiului a respectat normele tehnice in vigoare privind nivelul de exigenta al investigatiilor geotehnice de teren si laborator pentru proiectarea geotehnica a fundatiilor si a constructiilor de pamant aferente fazei "Studiu de fezabilitate".

Am primit 4 exemplare.

Beneficiar

Am predat 4 exemplare.

Verificator tehnic Af,
Dr. Ing. Eugeniu Marchidanu



Cuprins

Lista tabele 1

Lista figuri 2

Studiu geotehnic 4

A. Parti scrise 4

1. Date generale 4

1.1. Denumirea lucrarii 4

1.2. Investitor/ Beneficiar 4

1.3. Proiectant general 4

1.4. Proiectant de specialitate studii geotehnice 4

1.5. Numele, adresa si calitatea tuturor unitatilor care au participat la lucrarile de investigare geotehnica 4

1.6. Amplasament (denumire tronson/ lot, pozitie in coordonate WGS84 si STEREO70) 5

1.7. Documente tehnice furnizate de beneficiar si/ sau proiectant 6

1.7.1. Documente tehnice furnizate de beneficiar 6

1.7.2. Documente tehnice furnizate de proiectant (S.C. Expert Proiect 2002 S.R.L.) 6

2. Date despre amplasament 7

2.1. Consideratii geologice si geomorfologice generale 7

2.1.1. Consideratii geologice 7

2.1.2. Consideratii tectonice 7

2.1.3. Consideratii geomorfologice 9

2.2. Consideratii hidrogeologice si meteoclimatice generale 9

2.2.1. Consideratii hidrografice 9

2.2.2. Consideratii hidrogeologice 10

2.2.3. Considerente climatice 11

2.3. Zonare seismica a amplasamentului lucrarii 12

2.3.1. Consideratii seismice 12

2.3.2. Consideratii privind macrozonarea seismica 14

2.4. Adancime de inghet de referinta pentru lucrare 15



2.5. Istoricul amplasamentului si situatia actuala 16

2.5.1. Istoricul amplasamentului 16

2.5.2. Situatia actuala 16

2.5.2.1. Podul rutier de peste Prut. Recunoasterea (cartarea) terenului 17

2.5.2.2. Drum de legatura. Recunoasterea (cartarea) terenului 18

2.6. Conditii referitoare la vecinatatile lucrarii (constructii invecinate, trafic, diverse retele, vegetatie, produse chimice periculoase etc.) 19

2.7. Incadrarea preliminara a lucrarii in categoria geotehnica 20

2.8. Incadrarea obiectivului in "Zone de risc" conform Legii nr. 575/2001 privind aprobarea planului de amenajare a teritoriului national – Sectiunea a V-a Zone de risc natural 21

3. Cercetarea geologico-tehnica a amplasamentului analizat 22

3.1. Prezentarea lucrarilor de teren efectuate (amplasarea punctelor de investigare, adancimea investigatiilor, diametrele forajelor, categoria metodei de prelevare, numarul, dimensiunile si calitatea esantioanelor obtinute) 22

3.2. Utilajele si echipamentele utilizate la investigarea terenului (caracteristicile esentiale ale utilajelor de forat sau ale altor echipamente, adancimea maxima de investigatie) 27

3.3. Denumirea laboratorului autorizat/ acreditat care a efectuat incercarile/ analizele pamanturilor si apei in cazul investigatiilor prin foraje, cu prezentarea in copie a autorizatiei de functionare a laboratorului si a anexei cu incercarile de laborator autorizate/ acreditate 29

4. Date geotehnice 29

4.1. Sintetizarea datelor existente din Studiile Geotehnice anterioare sau in alte documentatii tehnice de interes pentru lucrare 29

4.2. Prezentarea incercarilor in situ si analizelor de laborator efectuate si a standardelor de referinta . 31

4.3. Rezultatele incercarilor de teren si de laborator (prezentarea rezultatelor incercarilor de teren si de laborator, anexate memoriului tehnic, respectiv grafice de variatie a proprietatilor fizico-mecanice ale pamanturilor intalnite in amplasament; in cadrul acestora vor fi clar evidentiate limitele straturilor litologice) 32

4.3.1. Incercarile de penetrare standard au determinat urmatoarele valori caracteristice pentru formatiunile strabatute de sondaje 32

4.3.2. Probele de pamanturi prelevate si analizate au pus in evidenta urmatorii indici 35

4.4. Prezentarea stratificatiei in amplasamentul analizat (descrierea de detaliu a tuturor straturilor de referinta pentru lucrarea analizata si a sectiunilor litologice) 39

4.4.1. Sondaje executate in zona drumului 39

4.4.2. Sondaje executate pentru groapa de imprumut 42

4.4.3. Sondaje executate pentru pod 43

4.5. Realizarea prelucrarii statistice a parametrilor fizico-mecanici ai fiecarui strat identificat si furnizarea valorilor caracteristice cu grad de acoperire de 95% (conform NP 122/2010 privind determinarea valorilor caracteristice si de calcul ale parametrilor geotehnici) 46

4.6. Informatii cu privire la nivelurile apei subterane (caracterul stratului acvifer, date asupra fluctuatiilor in timpul efectuarii lucrarilor in teren si pe perioada de realizare a lucrarilor de terasamente pe traseul analizat) 60

4.6.1. Sondaje executate in zona drumului 60

4.6.2. Sondaje executate pentru pod 60

4.7. Informatii cu privire la agresivitatea apei subterane asupra materialelor de constructii (caracteristicile de agresivitate ale apei subterane asupra betonului si metalelor) 61

4.8. Date geofizice 62

4.8.1. Scopul determinarilor geofizice 62

4.8.2. Principiile metodelor geofizice (seismice) utilizate 62

4.8.2.1. Masuratori seismice in foraje prin metoda down-hole. Principiul metodei 62

4.8.2.2. Masuratori seismice prin metoda refractiei (standard). Principiul metodei 64

4.8.2.3. Tomografie de refractie seismica 66

4.8.2.4. MASW (Multichannel Analysis of Surface Waves) 67

4.8.3. Calcularea constantelor elastice 73

4.8.4. Rezultate obtinute 74

4.8.4.1. Masuratori seismice in forajul F4 prin metoda down-hole 74

4.8.4.2. Masuratori seismice de refractie 75

4.8.4.3. Perioadele de vibratie ale pachetelor de strate din amplasament 77

4.9. Evaluarea conditiilor de capacitate portanta a terenului de fundare 78

4.9.1. Prezentarea parametrilor geotehnici pentru evaluarea capacitatii portante a terenului de fundare si a conditiilor de stabilitate locala si generala 78

4.9.2. Prezentarea parametrilor geotehnici pentru evaluarea capacitatii portante a terenului de fundare si a conditiilor de stabilitate locala si generala 78

5. Concluzii si recomandari 78

5.1. Concluzii cu privire la stabilitatea generala si locala a terenului 78

5.2. Recomandari de proiectare pentru infrastructuri si lucrarile de terasamente 80

5.2.1. Fundarea podului 81

5.2.2. Fundarea rampelor podului 81

5.2.3. Fundarea drumului 82

5.2.4. Fundarea apararilor de mal 83

5.3. Recomandari privind solutiile tehnice necesare pentru asigurarea stabilitatii terenului 84

5.3.1. Asigurarea stabilitatii locale ale rambleelor 84

5.3.2. Eliminarea tasarilor 84

5.3.2.1. Consumarea tasarilor terenului in mod natural 84

5.3.2.2. Consumarea tasarilor terenului inainte de realizarea rambleelor 85

5.4. Recomandari privind solutiile tehnice necesare in cazul fundarii pe pamanturi cu caracteristici speciale (pamanturi sensibile la umezire, pamanturi susceptibile la lichefiere, pamanturi cu umflaturi si contractii mari, pamanturi gelive, pamanturi cu continut de materii organice, pamanturi eluviale, pamanturi sensibile la inghet, pamanturi agresive fata de constructii) 85

5.5. Recomandari privind lucrarile de excavatii si terasamente 85

5.5.1. Recomandari privind lucrarile de excavatii 85

5.5.2. Recomandari privind lucrarile de terasamente 88

5.6. Recomandari privind masuri pentru prevenirea efectelor negative asupra vecinatatilor (degradari ale constructiilor existente, invecinate celei proiectate sau in versantii naturali) 89

5.7. Recomandari cu privire la necesitatea aplicarii actiunii de monitorizare gotehnica si structurala (recomandari privind intocmirea unui plan de monitorizare a vecinatatilor sau a pantelor versantilor si taluzurilor adiacente obiectivului, pe parcursul si dupa incheierea executiei acestuia) 90

5.8. Incadrarea terenurilor in categoriile prevazute de reglementarile tehnice referitoare la lucrarile de terasamente (conform STAS 7582-91 Lucrari de cai ferate. Terasamente. Prescriptii de proiectare si de verificare a calitatii si STAS 2914-84 Lucrari de drumuri. Terasamente. Conditii tehnice generale de calitate) 90

5.9. Indicarea amplasamentelor gropilor de imprumut si volumele disponibile 91

5.10. Propuneri privind tehnologiile de executie a structurilor de realizat 92

5.10.1. Propuneri privind tehnologia de executie a pernei de balast 92

5.10.2. Propuneri privind tehnologia de executie a pilotilor de indesare 93

5.10.3. Propuneri privind tehnologia de executie a fundatiilor podului 93

5.10.3.1. Propuneri privind tehnologia de executie a fundatiilor directe ale podului 93

5.10.3.2. Propuneri privind tehnologia de executie a fundatiilor indirecte ale podului 94

5.11. Masuri privind protejarea constructiei impotriva infiltratiilor (recomandari privind masuri pentru protejarea constructiei impotriva infiltratiilor apei subterane si a ascensiunii capilare, precum si pentru prevenirea antrenarii hidrodinamice) 94

5.12. Recomandari privind masuri pentru protectia primara a materialelor din structuri (cazul identificarii unor terenuri de fundare cu agresivitate chimica) 95

5.13. Reevaluarea incadrarii in clasa de risc geotehnic si categoria geotehnica a traseului si respectiv a sectoarelor/ zonelor 95

5.14. Reglementari tehnice care au stat la baza intocmirii documentatiei geotehnice 95

5.14.1. Normative 95

5.14.2. STAS-uri 96

5.14.3. Standarde europene 97

B. Parti desenate 98

Anexe 99

1. Breviar de calcul (evaluarea capacitatii portante) 99

2. Documentatie fotografica din amplasament in timpul realizarii investigatiilor in situ (detalii amplasament, detalii echipamente, fotografiile probelor prelevate, fotografii de detaliu pentru probele prelevate cu caracteristici particulare (stut, prelevare continua, carote, monolit etc.) 99

3. Rapoartele incercarilor fizice si mecanice de laborator (geotehnic, materiale de constructii) stampilate si semnate in original cu identificarea laboratorului intocmitor, pentru care anterior s-a prezentat autorizatia 99

4. Rapoartele cu rezultatele Analizelor Chimice de Laborator (mediu) pe probe de pamant si apa, semnate si stampilate in original, cu identificarea laboratorului intocmitor, pentru care anterior s-a prezentat autorizatia 99

5. Prezentarea Rapoartelor de Investigatii in Situ realizate (echipamente, procedure, rezultate, interpretare etc.) 99

7. Copie a atestatului de functionare al laboratorului si anexa incercarilor de laborator autorizate/acreditate99

8. Procese predare-primire a forajelor executate, incheiat intre reprezentantii CNADNR si Geo-Serv..... 99

9. Adresa nr. 3917 / 21.07.2015, emisa de Primaria Comunei Golaiesti, judetul Iasi referitoare la gropile de imprumut. 99

Lista tabele

Tabelul 3.1 - Sondaje geotehnice executate 22

Tabelul 3.2 - Caracteristici foraje 25

Tabelul 4. 1 - Rezultatele determinarilor de penetrare dinamica de tip SPT realizate in forajele F1÷F6 32

Tabelul 4. 2 - Centralizarea (sistematizarea) rezultatelor determinarilor de penetrare dinamica de tip SPT realizate in forajele F1÷F6 33

Tabelul 4. 3 - Prelucrarea determinarilor de penetrare dinamica (SPTc) pentru situatia stratificatiei coezive/ necoezive 34

Tabelul 4. 4 - Valorile indicilor geotehnici determinati pe probe netulburate prelevate din foraje (valori rezultate din incercari de laborator geotehnic - compresiune in endometru) 46

Tabelul 4. 5 - Valorile indicilor geotehnici determinati pe probe netulburate prelevate din foraje (valori rezultate din incercari de laborator geotehnic - forfecare directa cu deformatie impusa si efort masurat) 48

Tabelul 4. 6 - Valorile parametrilor de compresibilitate obtinuti pe probe incercate in endometru 50

Tabelul 4. 7 - Valorile parametrilor rezistentei la forfetare pentru probe incercate in aparatul de forfecare directa Determinari CU, Natural, 0.5mm/minut (Deformatie Impusa si Efort Masurat, Drum De Efort) 54

Tabelul 5. 1 - Valorile factorului de siguranta la alunecare pentru cazurile analizate de panta 1:1 87

Tabelul 5. 2 - Valorile factorului de siguranta la alunecare pentru cazurile analizate de panta 1:0.9 87

Tabelul 5. 3 - Valorile factorului de siguranta la alunecare pentru cazurile analizate de panta 1:0.8 87

Tabelul 5. 4 - Calitatea pamanturilor analizate 91

Lista figuri

Figura 1. 1 - Amplasare geografica a zonei in analiza - preluare Google Earth 5

Figura 1. 2 - Amplasare geografica a zonei in analiza - preluare Google Earth (detaliere zona in incidenta cu albia Raului Prut) 6

Figura 2.1 - Fragment harta geologica 1:200.000, foaia nr.14- Iasi 8

Figura 2.2 - Fragment harta geomorfologica 1:1000000 9

Figura 2.3 - Fragmente harta hidrogeologica 1:1000000 10

Figura 2.4 - Precipitatiile in zona amplasamentului analizat 12

Figura 2.5 - Harta Romaniei - Zonare seismica. Macrozonarea Teritoriului Romaniei, conform SR 11100/93 12

Figura 2. 6 - Harta Romaniei - Zonarea valorilor de varf ale acceleratiei terenului pentru proiectare ag cu IMR = 225 ani si 20% probabilitate de depasire in 50 de ani, conform normativului P100-1/2013 13

Figura 2. 7 - Harta cu zonarea teritoriului Romaniei in termeni de perioada de control (colt), TC a spectrului de raspuns, conform normativului P100-1/2013 13

Figura 2. 8 - Harta si fragment de harta cu zonarea teritoriului valorilor de referinta ale presiunii dinamice a vantului q_b in kPa, avand IMR = 50 ani, conform normativului CR 1-1-1/2012 14

Figura 2. 9 - Harta si fragment din harta zonarii valorilor caracteristice ale incarcarii din zapada pe sol sk, kN/m2, pentru altitudini A ≤ 1000 m, conform normativului CR 1-1-3/2012 15

Figura 2. 10 - Harta si fragment din harta zonarii dupa adancimea maxima de inghet, conform STAS 6054-93 15

Figura 2. 11 - Albia minora a raului Prut in amplasamentul viitorului pod 17

Figura 2.12 - Liziere de copaci pe malurile Prutului 17

Figura 2.13 - Raul Prut in amplasamentul viitorului pod 18

Figura 2.14 - Cursul in aliniament al raului Prut in amplasamentul viitorului pod 18

Figura 2.15 - Lunca raului Prut in zona km 0+150 al drumului de legatura 19

Figura 2.16 - Lunca raului Prut in zona km 0+650 al drumului de legatura 19

Figura 2.17 - Dig de protectie 19

Figura 2.18 - Terasa raului Prut 19

Figura 4.1 - Scheme de principiu corespunzatoare unor dispozitive de inregistrare seismice prin metode ale microseismocarotajului (MSC): a) procedeul uphole; b) procedeul downhole 63

Figura 4.2 - Schema de principiu corespunzatoare unui dispozitiv de inregistrare seismica prin metoda refractiei si diagrama spatiu - timp (hodograf) 65

Figura 4.3 - Dispozitiv de tomografie seismica de refractie 67

Figura 4.4 - Receptionarea undelor seismice 69

Figura 4.5 - Prezentarea schematica a undelor seismice P 69

Figura 4.6 - Reprezentare schematica unde seismice S 70

Figura 4.7 - Reprezentare schematica unde seismice Love 70

Figura 4.8 - Reprezentare schematica unde seismice Rayleigh 70

Figura 4.9 - Reprezentare schematica a trasnformarii datelor seismice cu ajutorul modelului matematic 2-D Fourier 72

Figura 4.10 - Curba de dispersie 73

Figura 4.11 - Profil al vitezelor undelor de forfecare 73

Figura 4.12 - Calcularea constantelor elastice dinamice pe baza valorilor vitezelor undelor S si P 73

Figura 5. 1 - Solutii de protectie a taluzurilor 88

Studiu geotehnic

A. Parti scrise

1. Date generale

1.1. Denumirea lucrarii

Elaborare Studiu de Fezabilitate pentru "Pod peste Prut la Ungheni"



1.2. Investitor/ Beneficiar

Compania Nationala de Autostrazi si Drumuri Nationale din Romania (CNADNR S.A.)

1.3. Proiectant general

S.C. Expert Proiect 2002 S.R.L.

1.4. Proiectant de specialitate studii geotehnice

Universitatea Tehnica de Constructii Bucuresti

1.5. Numele, adresa si calitatea tuturor unitatilor care au participat la lucrarile de investigare geotehnica

- Expert geotehnica si fundatii: Conf.dr.ing. Andrei Constantin Olteanu - Str. Amman, nr. 13, sector 1, Bucuresti;
- Proiectant de specialitate studii geotehnice: Universitatea Tehnica de Constructii Bucuresti, Bdul. Lacul Tei, nr. 122 – 124, sector 2, Bucuresti;
- Executant investigatii geofizice: S.C. Geotec Consulting S.R.L. - Str. Vasile Lascar, nr.5-7, sector 2, Bucuresti;
- Incercari de laborator asupra pamanturilor si apelor subterane: Laborator Central Constructii CCF SRL – Calea Giulesti, nr. 242, sector 6, Bucuresti.

1.6. Amplasament (denumire tronson/ lot, pozitie in coordonate WGS84 si STEREO70)

Podul si drumul de legatura cu viitoarea autostrada Tg. Mures – Iasi – Ungheni vor fi amplasate in zona localitatii Golaiesti (in partea estica a acesteia), judetul Iasi, Romania si in zona localitatii Ungheni (in zona de nord a localitatii), Republica Moldova, podul urmand sa traverseze raul Prut.

Coordonatele STEREO 70 ale limitelor importante ale proiectului sunt:

- racord autostrada Tg Mures – Iasi – Ungheni cu drumul de legatura (X: 707957, 83119237; Y: 642581,73927301);
- inceput pod peste Prut (X: 708642, 90267561; Y: 642522, 46091565);
- sfarsit pod peste Prut (X: 708916, 82186552; Y: 642517, 80596278);
- racord teritoriu moldovenesc cu drumul de legatura (X: 709414, 46900632; Y: 642770, 28711883).

Detalii de amplasare geografica a zonei in analiza sut prezentate in Figura 1.1 si Figura 1.2.

Figura 1. 1 - Amplasare geografica a zonei in analiza - preluare Google Earth

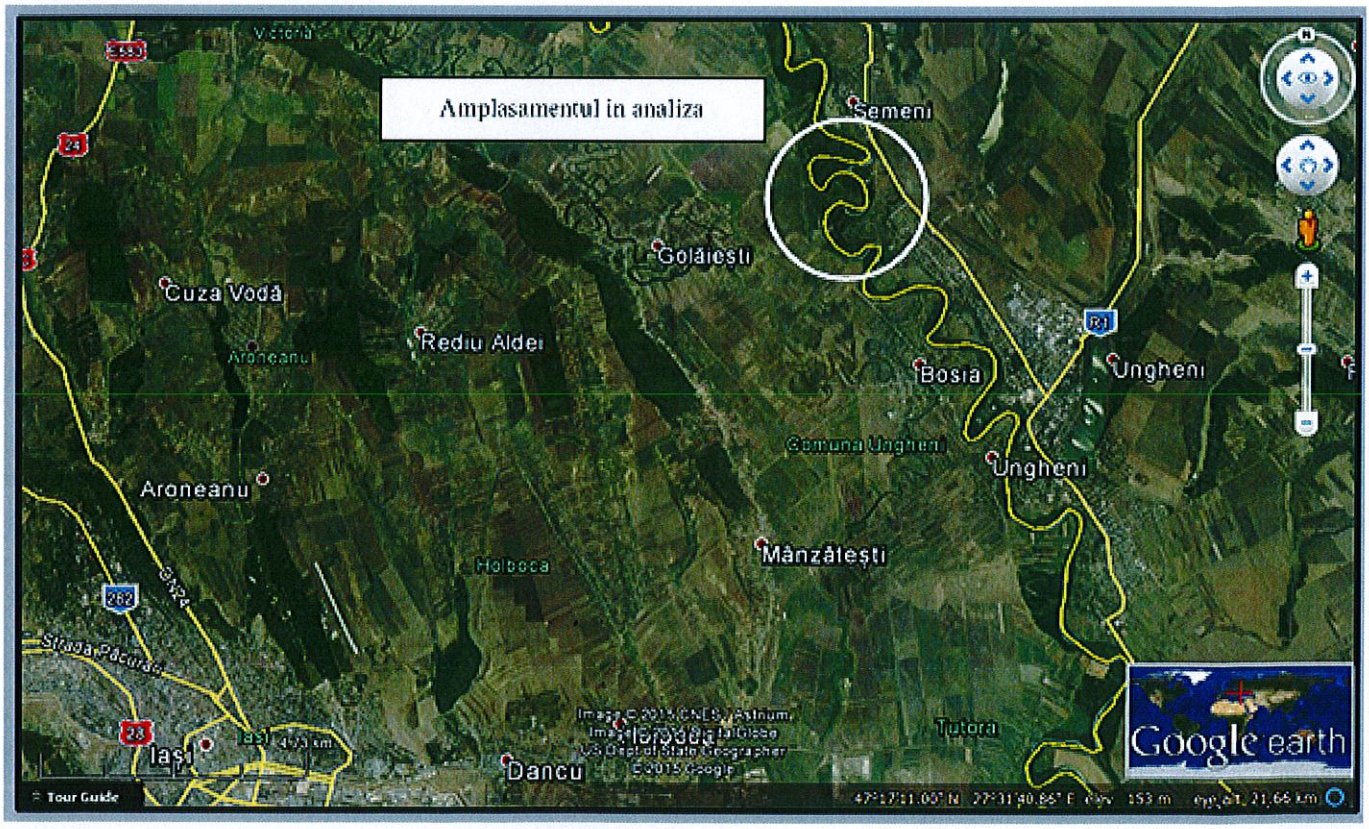


Figura 1. 2 - Amplasare geografica a zonei in analiza - preluare Google Earth (detaliere zona in incidenta cu albia Raului Prut)



1.7. Documente tehnice furnizate de beneficiar si/ sau proiectant

1.7.1. Documente tehnice furnizate de beneficiar

- Caietul de sarcini;

1.7.2. Documente tehnice furnizate de proiectant (S.C. Expert Proiect 2002 S.R.L.)

- Planuri de situatie;
- Profil topo in lungul traseului;
- Profile transversale.

2. Date despre amplasament

2.1. Consideratii geologice si geomorfologice generale

Referitor la zona geologica, tectonica si geomorfologica in care se va amplasa podul peste Prut, cartea hartii geologice 1:200000, foaia nr.14-Iasi, emisa de Institutul Geologic al Romaniei in 1966 face urmatoarele precizari:

2.1.1. Consideratii geologice

Din punct de vedere geologic zona este situata in unitatea geologica a Platformei Moldovenesti, ce reprezinta prelungirea spre SV a Platformei Ruse. Platforma Moldoveneasca este alcatuita dintr-un soclu metamorfic strabatut de intruziuni magmatice granitoidice si o cuvertura sedimentara formata din depozite cvasiorizontale, care reflecta stadiile de evolutie geologica. Ea se mai caracterizeaza prin aparitia la zi numai a unei parti din depozitele neogene de cuvertura: Sarmatian (Bessarabian si Kersonian) si Meotian, depozite care prezinta o ingrosare mai accentuate spre marginea de S si SV.

Depozitele intalnite in zona sunt de varsta cuaternara (Holocene), asezate pe formatiuni sarmatiene (bessarabiene).

Holocenul (qh2) este prezent in luncile raurilor si este constituit din materiale aluvionare ce pot atinge si 10 m grosime. Acestea se astern peste argile si marne sarmatiene impermeabile. Aluviunile sunt formate din pietrisuri, nisipuri grosiere si nisipuri argiloase, nisipuri argiloase in diverse proportii (1 - 3.50 m), urmate de nisipuri medii si fine (3 - 4.5 m), apoi de argile nisipoase si luturi loessoide (1 – 4 m). Aceste depozite contin o panza acvifera protejata de o patura de 1 – 4 m de argile cenusii impermeabile care o separa de apele mlastinilor.

Din punct de vedere litologic, sarmatianul (Bessarabianul - bs) este reprezentat aproape exclusiv, prin roci detritice ca argile, marne, nisipuri cu intercalatii de gresii si calcare oolitice Bessarabianul (bs). In zona investigata este intalnit in adancime, sub patura aluvionara de suprafata.

2.1.2. Consideratii tectonice

Din punct de vedere tectonic, alcatuirea geologica a bazinului Prutului corespunde atat unitatii de orogen, in sectorul superior al bazinului, cat si de platforma, zona ce coincide cu unitatea geologica a Platformei Moldovenesti.

Acest podis se suprapune pe trei unitati structurale: Platforma Moldoveneasca (pana la falia Falciu-Plopana), Platforma Barladului (intre faliile Falciu –Plopana si Adjud-Oancea) si Platforma Covurluiului, prezentand fiecare cate un soclu cu formatiuni cutate acoperit de o cuvertura, cu formatiuni nedeformate prin cutari. Fundamentul reprezinta etapa de

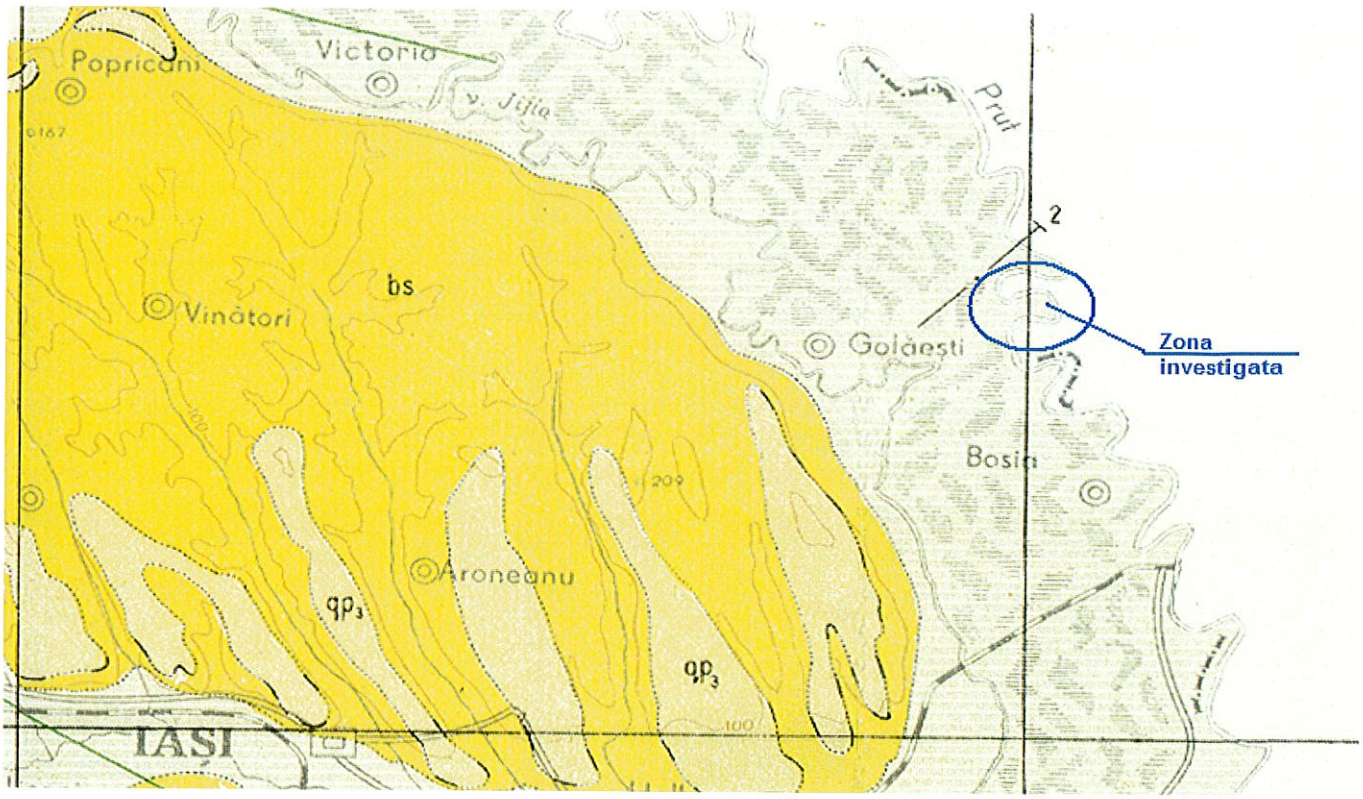
geosinclinal, in care s-au manifestat intense procese geodinamice (orogeneze, metamorfism, magmatism), finalizata in sisteme orogenice, iar cuvertura, o etapa de stabilitate, in care s-au acumulat depozite ce n-au fost deranjate tectonic.

Aceasta unitate reprezinta prelungirea pe teritoriul Romaniei a Platformei Ruse si constituie vorlandul acesteia. In cadrul platformei s-a separat un fundament cutat si consolidat, acoperit cu o discordanta unghiulara de o cuvertura quasi-orizontala.

Fundamentul impreuna cu cuvertura sa se afunda cu inclinare slaba spre sud-vest si vest catre avanfosa carpatica, fapt relevat si de izobatele construite la baza Neogenului. Scufundarea fundamentului acestei regiuni se face probabil in lungul faliei Siretului, falie jalonata de numeroase focare seismice locale, unele foarte active. Catre aceasta regiune converg si toate apele din bazinul Prutului, dar si din partea de NE a Campiei Romane ceea ce subliniaza continuarea subsidentei si astazi. Partea de sud a bazinului Prutului, din punct de vedere structural se caracterizeaza printr-un fundament alcatuit din doua unitati distincte, peste care se suprapun partial doua depresiuni de varste diferite.

Fundamentul este afectat de un manunchi de falii care se desprinde din coltul de SE al regiunii, orientat intre SE-NV, faliile se rasfira cu tendinta de a se dirija NNV si N catre partea septentrionala a regiunii.

Figura 2.1 - Fragment harta geologica 1:200.000, foaia nr.14- Iasi



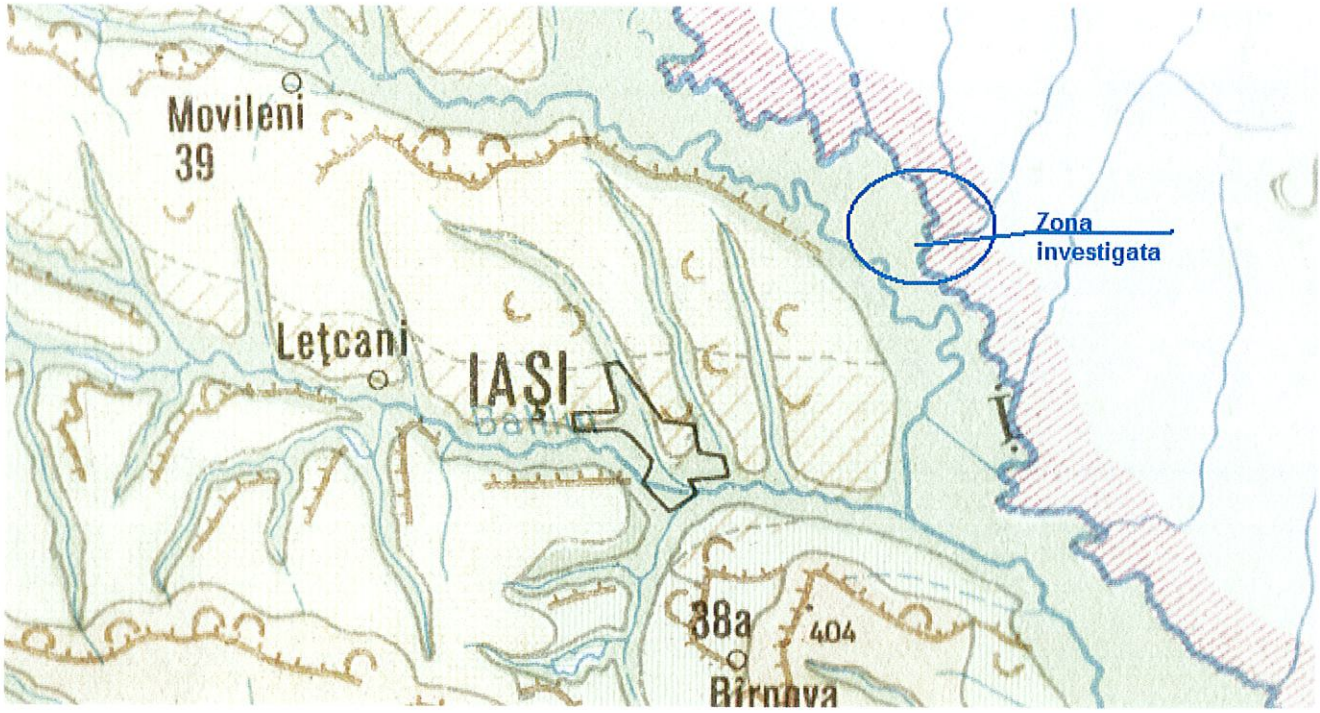
Sursa: *Institutul Geologic al Romaniei,1966*

2.1.3. Consideratii geomorfologice

Din punct de vedere geomorfologic perimetrul investigat este situat in lunca raului Prut, amplasata in partea de est a Campiei Moldovei. Aceasta Campie prezinta aspect de depresiune, este despadurita si are clima mai secetoasa decat restul podisului. Ea este situata la est de Podisul Sucevei si reprezinta unitatea cea mai joasa a Podisului Moldovei, fiind formata din dealuri scunde (circa 200 m), unde altitudinea medie este de 250 m, extremele situandu-se la 688 m (Dealul Ciungi) si 10 m (Lunca Prutului).

Lunca Prutului este larga pina la 8 – 10 km si formeaza meandre si maluri inalte, pe alocuri malurile fiind fragmentate de fenomene de ravenare.

Figura 2.2 - Fragment harta geomorfologica 1:1000000



Sursa: *Institutul de Geografie al Romaniei,1976*

2.2. Consideratii hidrogeologice si meteoclimatice generale

2.2.1. Consideratii hidrografice

Din punct de vedere hidrografic zona este tributara raului Prut, care isi are izvoarele in Carpatii Padurosi, pe teritoriul Ucrainei de pe versantul nord-estic al culmii Cerna-Hora, la altitudinea de 2068 m.

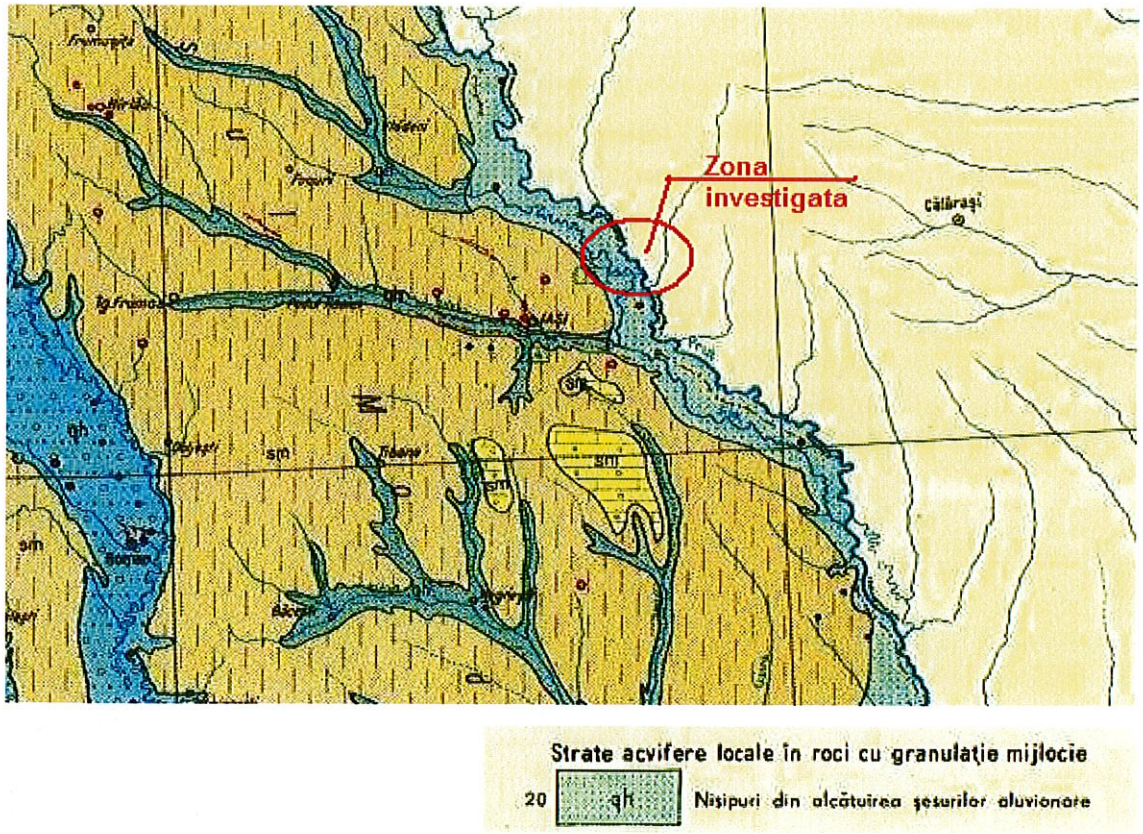
Bazinul Prutului este situat in partea de sud-est a Europei, la contactul dintre Muntii Carpati in nord-vest, Podisul Moldovei in vest si Podisul Podolic in est.

2.2.2. Consideratii hidrogeologice

Din punct de vedere hidrogeologic conform clasificarii hartii hidrogeologice a Romaniei zona este incadrata intr-o regiune cu apa subterana prezenta in strate acvifere locale, aceste strate acvifere fiind in roci cu granulatie mijlocie, ce apartin nisipurilor din alcatuirea sesurilor aluvionare.

Acviferele de adancime sunt sub presiune, avand caracter ascensional. Forajele hidrogeologice executate in diferite puncte ale zonei de est a Municipiului Iasi si in zona Podu Jijiei au pus in evidenta acvifere de adancime la diferite cote. Acviferele de adancime situate mai aproape de suprafata sunt mai putin mineralizate, dar in cazul celor localizate mai in profunzime s-a pus in evidenta o concentratie de saruri de pana la 20 g/l. In acest sens pot fi amintite apele sulfuroase, clorosodice si iodate-bromate de la Nicolina. Acviferele din depozitele Sarmatianului mediu, cantonate la partea superioara a zonelor de platou ale dealurilor, frecvent au debite bogate si proprietati fizico-chimice corespunzatoare utilizarii ca apa potabila (fig 2.3)

Figura 2.3 - Fragmente harta hidrogeologica 1:1000000



Sursa: *Institutul Geologic al Romaniei, 1969*

2.2.3. Considerente climatice

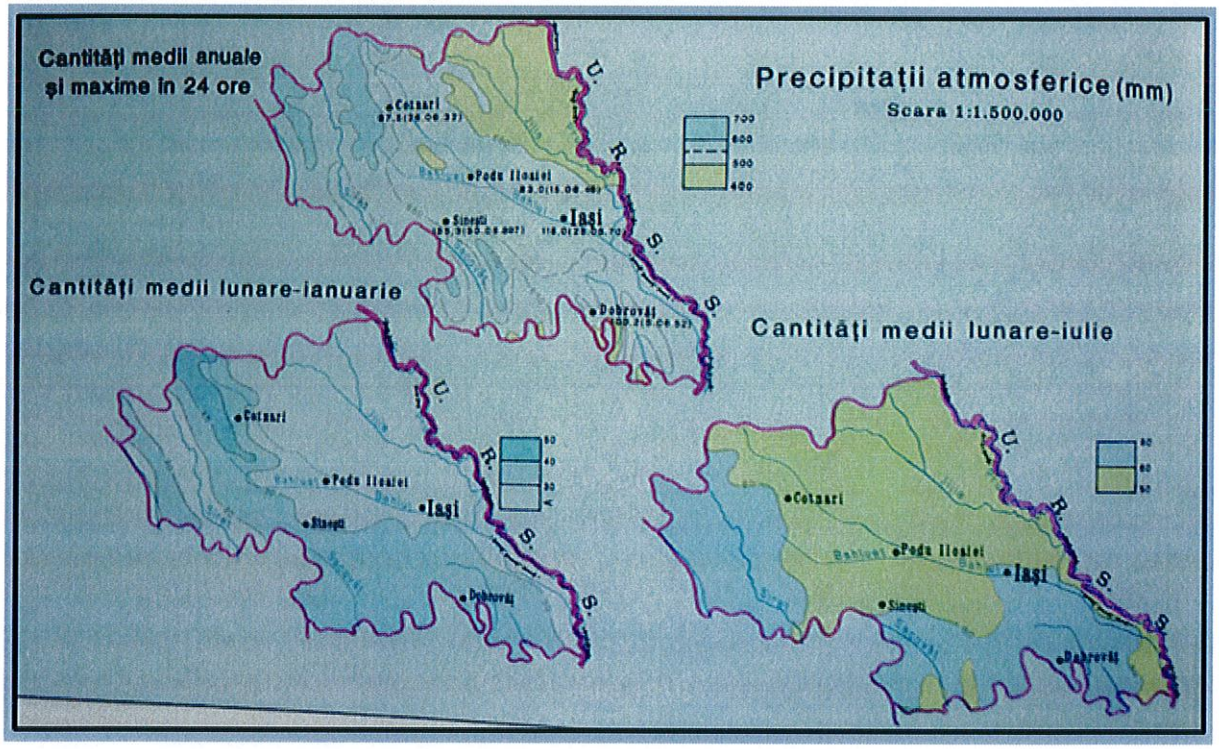
Caracteristicile climatice ale regiunii in care se situeaza amplasamentul in analiza, cu veri calduroase si ierni reci, uneori cu zile geroase, de regula cu putina zapada sunt determinate de pozitionarea geografica – in zona estica a Podisului Moldovei – sub influenta maselor anticiclonilor atlantic si continental. Temperatura medie anuala este de 9°÷10°C (9.6°C la Iasi), in luna iulie 20°÷21°C iar in ianuarie -3° la -4°C. Maxima absoluta inregistrata la Iasi a fost de 40.00C (27.07.1909), dar, de regula, numarul zilelor cu temperaturi de peste 30°C. nu este mai mare de 30° (a se vedea Figura 6). Amplitudinea termica medie anuala este de 24°÷25°C, iar radiatia solara globala are valori medii anuale in jur de 110÷115Kcal/cm2. Numarul mediu al zilelor de inghet este de aproximativ 113, iar stratul de zapada se mentine aproximativ 118÷120 zile. Un important element climatic, vantul, prezinta directia dominanta din nord vest – frecventa 21.5% si viteza medie 3.8m/s, urmata de cea din sud est – 13.0% si viteza medie 2.8 m/s si nord cu o frecventa 9.5% si viteza medie 2.3 m/s. De mentionat ca vantul de nord-est cunoscut iarna sub numele de "Crivat" are o frecventa foarte redusa.

Precipitatiile atmosferice medii anuale se inscriu intre 500-600mm, cu variatii mari la nivelul unui interval mai larg. De asemenea, variatii mari se inregistreaza si de la luna la luna.

Datele climatice sistematizate:

- temperatura medie multianuala a aerului este de 8 – 9 °C,
    - prima zi cu inghet: 11.X – 21.X;
    - ultima zi de inghet: 11.IV – 21.IV;
- frecventa medie a umezelii relative r ≥80% la ora 14:00:
    - iarna <35;
    - primavara 10 – 15;
    - vara 5 – 10;
    - toamna < 20.
- precipitatii atmosferice(a se vedea Figura 2.4)
    - media anuala 500 – 600 mm;
    - numar mediu anual zile cu cantitate precipitatii p≥ 0,1 mm: 100 – 110;
    - numar anual zile cu ninsoare: 20 – 25.

Figura 2.4 - Precipitatiile in zona amplasamentului analizat



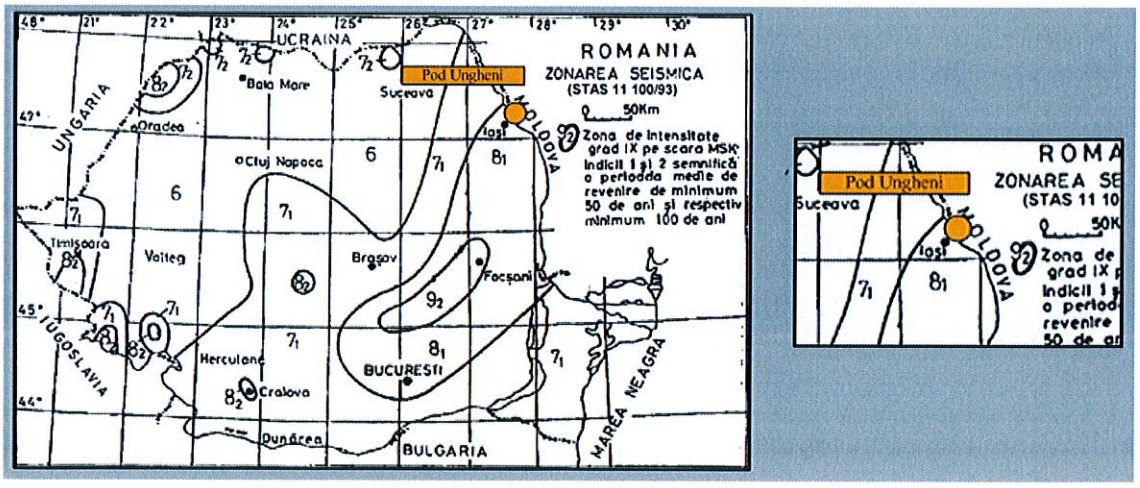
Sursa: *Enciclopedia Geografica a Romaniei*

2.3. Zonare seismica a amplasamentului lucrarii

2.3.1. Consideratii seismice

Din punct de vedere seismic (a se vedea Figura 2.5), amplasamentul analizat se incadreaza in macrozona de intensitate seismica "8_1" (Conform SR 11100/1/93 "Zonare seismica – Macrozonarea Teritoriului Romaniei").

Figura 2.5 - Harta Romaniei - Zonare seismica. Macrozonarea Teritoriului Romaniei, conform SR 11100/93



Conform P100/1-2013 se reda actiunea seismica pentru proiectare prin hazardul seismic si valoarea perioadei de control: hazardul seismic descris de valoarea de varf a acceleratiei orizontale a terenului ag determinata pentru intervalul mediu de recurenta IMR, corespunzator starii limita ultime (SLU), are valoarea ag=0.25g; valoarea perioadei de control (colt) Tc=0.7sec. a spectrului de raspuns.

Figura 2. 6 - Harta Romaniei - Zonarea valorilor de varf ale acceleratiei terenului pentru proiectare ag cu IMR = 225 ani si 20% probabilitate de depasire in 50 de ani, conform normativului P100-1/2013

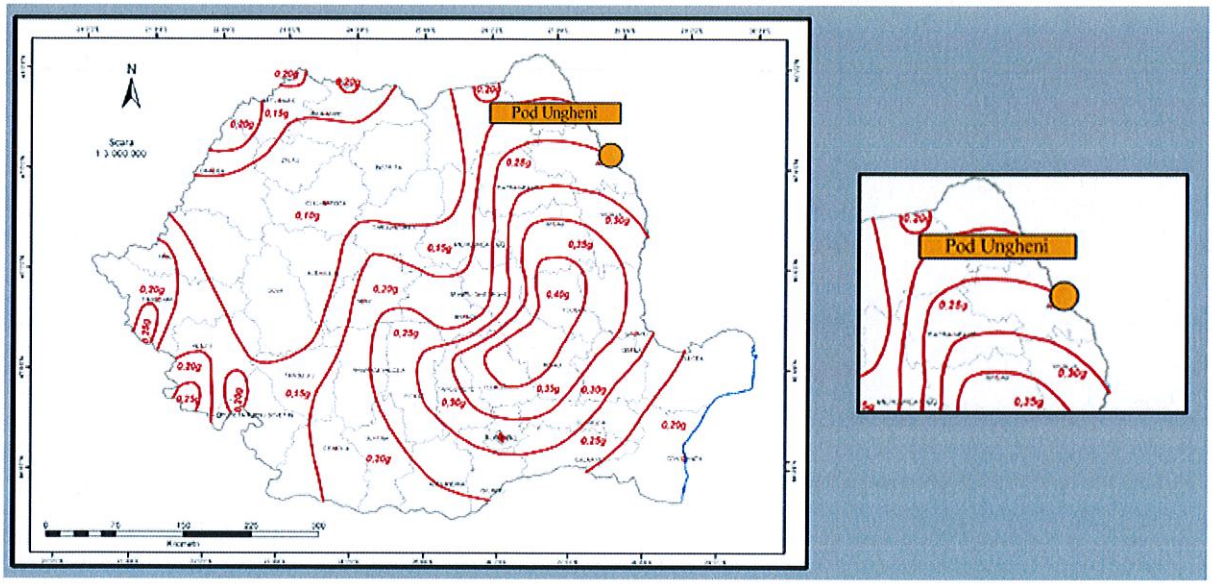
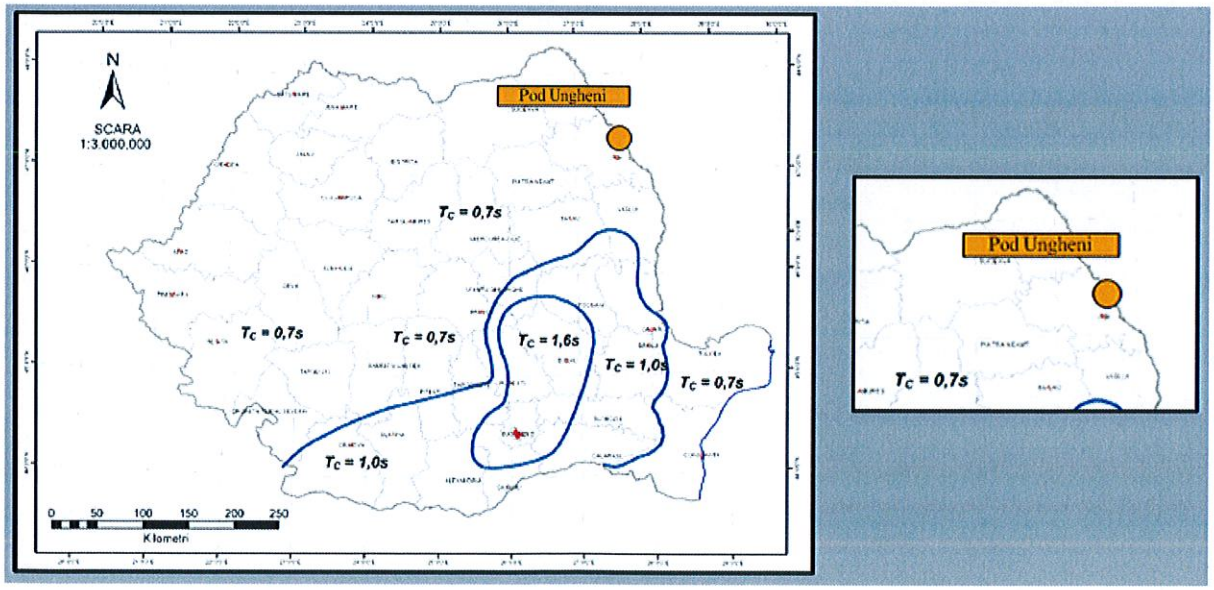


Figura 2. 7 - Harta cu zonarea teritoriului Romaniei in termeni de perioada de control (colt), TC a spectrului de raspuns, conform normativului P100-1/2013

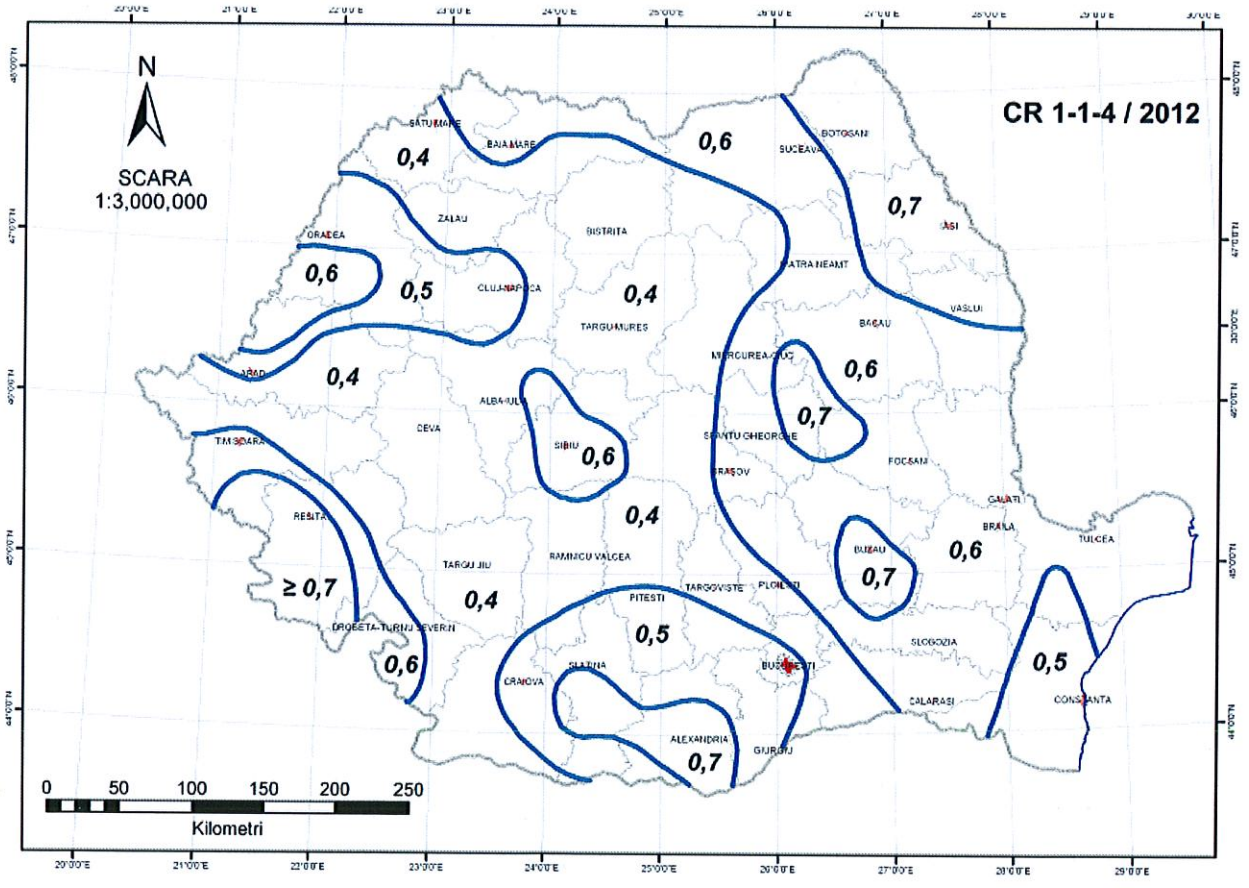


2.3.2. Consideratii privind macrozonarea seismica

Din punct de vedere al macrozonarii seismice, perimetrul se incadreaza in gradul 8_1, corespunzator gradului VIII pe scara MSK si cu o perioada de revenire de minimum 50 ani, conform STAS 11100/1-93.

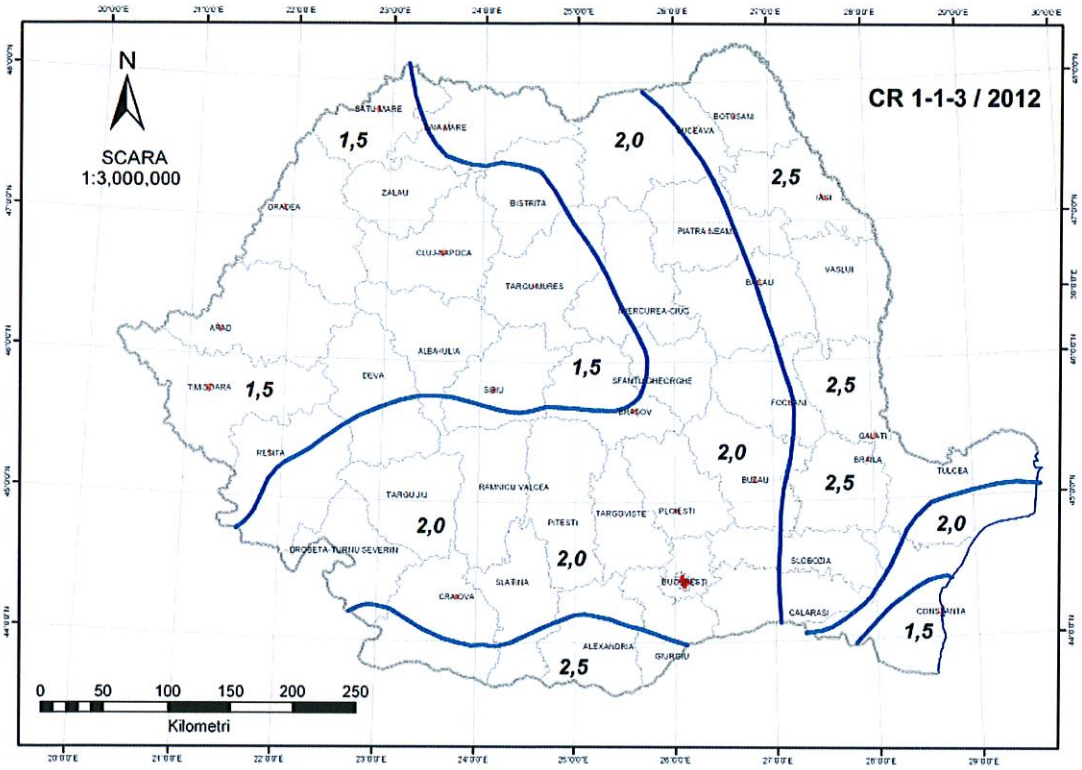
Presiunea vantului, conform Reglementarii tehnice "Cod de proiectare. Evaluarea actiunii vantului asupra constructiilor", indicativ CR 1-1-4/2012, bazata pe viteza mediata pe 10 min, avand 50 ani interval mediu de recurenta, este de 0,7 KPa.

Figura 2. 8 - Harta si fragment de harta cu zonarea teritoriului valorilor de referinta ale presiunii dinamice a vantului q_b in kPa, avand IMR = 50 ani, conform normativului CR 1-1-1/2012



Conform Reglementarii tehnice "Cod de proiectare. Evaluarea actiunii zapezii asupra constructiilor", indicativ CR 1-1-3/2012, valorile caracteristice ale **incarcarii din zapada pe sol** avand IMR = 50 ani este So,k = 2,5 kN/m^2 .

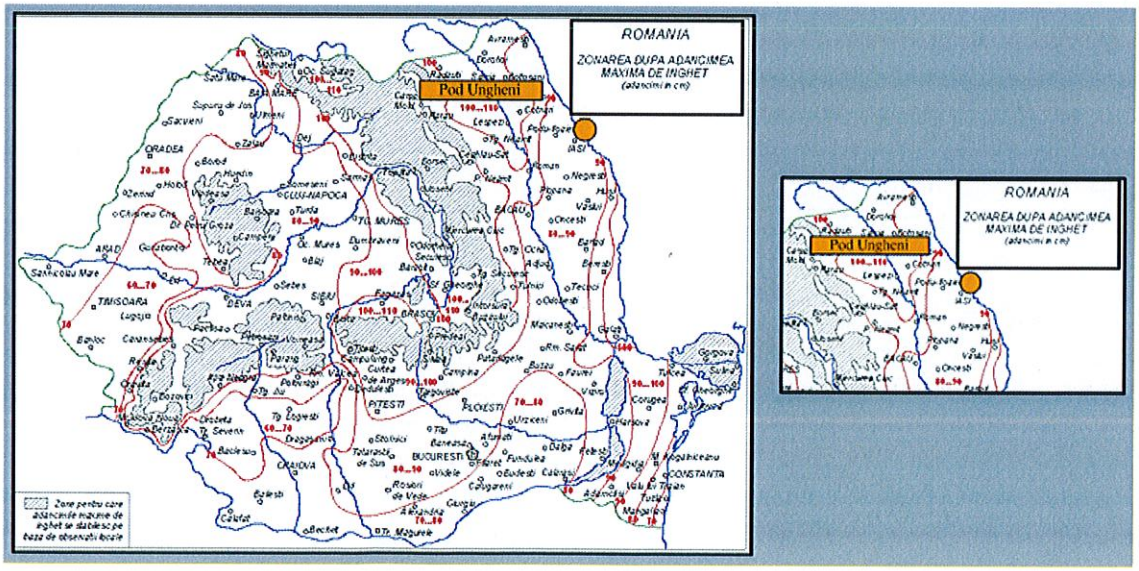
Figura 2. 9 - Harta si fragment din harta zonarii valorilor caracteristice ale incarcarii din zapada pe sol sk, kN/m², pentru altitudini A ≤ 1000 m, conform normativului CR 1-1-3/2012



2.4. Adancime de inghet de referinta pentru lucrare

Adancimea maxima de inghet a zonei este de 80 – 90 cm, conform STAS 6054-77.

Figura 2. 10 - Harta si fragment din harta zonarii dupa adancimea maxima de inghet, conform STAS 6054-93



2.5. Istoricul amplasamentului si situatia actuala

2.5.1. Istoricul amplasamentului

Amplasamentul este nou. Pe amplasamentul propus nu exista alte lucrari de constructii.

Viitorul pod peste raul Prut se afla in zona localitatilor Ungheni – Romania si Ungheni – R. Moldova, iar drumul de legatura aferent se va face cu desprindere din viitoarea autostrada Tg. Mures – Iasi – Ungheni.

2.5.2. Situatia actuala

O investigare preliminara a fost efectuata de catre U.T.C.B. in 27÷28 Iunie 2015 , majoritatea detaliilor fiind preluate in urma vizitelor de pe teren efectuate in timpul efectuarii forajelor.

Investigarea preliminara a amplasamentului in analiza a fost efectuata in cadrul Vizitei Tehnice din 27÷28 Iunie 2015 (a se vedea referintele fotografice) de catre U.T.C.B.

Scopul vizitei tehnice a fost de:

- identificare acces in amplasament in vederea realizarii lucrarilor de prospectare geotehnica aferente structurii pod si traseului de drum de legatura cu Autostrada;
- identificare morfologie amplasament;
- identificare natura si volum lucrari de drenaj agricol (canale de irigatie) si drumuri agricole in vederea identificarii conditiilor de realizare lucrari de terasamente;
- identificare geometrie structura de dig;
- identificare preliminara natura teren de fundare in suprafata amplasamentului (in descoperte, canale de irigatie, gropi de imprumut, etc.);
- identificare preliminara nivel de apa subterana (identificarea a fost realizata in fantanile din localitatile Podu Jijiei si Golaiesti).

2.5.2.1. Podul rutier de peste Prut. Recunoasterea (cartarea) terenului

Viitorul pod de peste raul Prut va uni cele doua maluri (romanesc si moldovenesc), iar pe teritoriul Romaniei conexiunea acestuia cu viitoarea autostrada Tg. Mures – Iasi - Ungheni se va face printr-un drum de legatura.

Podul va avea o lungime de circa 261,20 m, infrastructura acestuia urmand a fi compusa din doua pile si doua culei. Podul are trei deschideri, una mare centrala, intre cele doua pile si doua mai mici intre pile si culei.

Din punct de vedere geomorfologic in zona de amplasament a podului, raul Prut are o albie minora de latime mare cu maluri inalte, usor erodate (figura 2.11), acoperite cu vegetatie ierboasa si arboricola (liziere de copaci de esenta moale pe ambele maluri (figura 2.12). Mentionam ca la data efectuarii observatiilor de teren apa din rau avea un debit normal si curgea dintr –un mal in altul (figura 2.13).

In aceasta zona, raul nu prezinta o albie majora si nu formeaza cordoane litorale, el curgand aproximativ in aliniament (figura 2.14).

Figura 2. 11 - Albia minora a raului Prut in amplasamentul viitorului pod



Figura 2.12 - Liziere de copaci pe malurile Prutului



Figura 2.13 - Raul Prut in amplasamentul viitorului pod

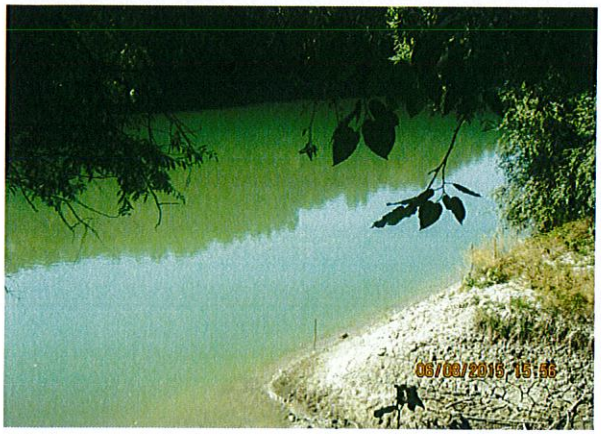


Figura 2.14 - Cursul in aliniament al raului Prut amplasamentul viitorului pod



2.5.2.2. Drum de legatura. Recunoasterea (cartarea) terenului

Viitorul drum ce va face legatura dintre viitoarea autostrada Tg. Mures – Iasi – Ungheni (Romania) si un segment dintr-o autostrada din Republica Moldova, este preconizat a se dezvolta in partea de nord a localitatilor Ungheni (Romania si R.P. Moldova) se va forma din viitoarea autostrada, va merge pe directie estica, unde va traversa raul Prut prin intermediul unui nou pod, urmand ca de aici varianta sa mearga pe directie aproximativ nord-estica, capatul final al drumului fiind la intersectia cu un alt sector de autostrada de pe teritoriul Republicii Moldova. Pe teritoriul Romaniei drumul va avea o lungime de circa 720 m.

De la desprinderea din autostrada si pana la traversarea raului Prut traseul drumului se va inscrie in zona de lunca a raului (figura 2.15), mergand aproximativ in aliniament, pe directie nord-estica de la km 0+000 si pana la aproximativ km 0+150 si apoi pe directie sud-estica de la km 0+150 si pana la aproximativ km 0+650 in apropiere de rau (figura 2.16). Pe teritoriul moldovenesc drumul de legatura cu podul va avea o directie nord-estica.

Pe teritoriul romanesc desprinderea drumului de legatura se va face intre digul de protectie (figura 2.17) care delimiteaza zona de lunca a raului acoperita cu vegetatie ierboasa (ierburi specifice de lunca) si uneori cu palcuri razlete de copaci si zona de terasa acoperita cu vegetatie si culturi agricole (figura 2.18). Acestea se gasesc pe teritoriul administrativ al comunei Golaesti, jud Iasi.

Atat pe traseul viitorului drum de legatura, cat si in zona de traversare a raului, nu au fost observate zone mlastinoase, cu exces de umiditate, zone cu valuriri sau zone instabile.

Figura 2.15 - Lunca raului Prut in zona km 0+150 al drumului de legatura



Figura 2.16 - Lunca raului Prut in zona km 0+650 al drumului de legatura



Figura 2.17 - Dig de protectie



Figura 2.18 - Terasa raului Prut



2.6. Conditii referitoare la vecinatatile lucrarii (constructii invecinate, trafic, diverse retele, vegetatie, produse chimice periculoase etc.)

Ca urmare a realizarii vizitei tehnice in amplasament , a rapoartelor tehnice emise ca urmare a realizarii lucrarilor de prospectare si se impun urmatoarele observatii cu privire la traseu:

- se regaseste in incidenta cu zona de teren agricol (cultura) ceea ce indica prezenta solului vegetal in geometrie variabila (0.30÷1.20m);

- se regaseste in incidenta cu trasee de canale d irigatie a caror geometrie este variabila (deschideri de 2.0÷5.0m si adancimi <3.0m);
- se regaseste in incidenta cu cai de comunicatie – drumuri agricole;
- se regaseste in incidenta cu linii LEA supraterane;
- se regaseste in incidenta cu structuri hidrotehnice – diguri de protectie la inundatii.

2.7. Incadrarea preliminara a lucrarii in categoria geotehnica

Incadrarea in categoriile geotehnice se face in conformitate cu NP 074/2014: "Normativ privind principiile, exigentele si metodele cercetarii geotehnice a terenului de fundare".

Concluzia de referinta pentru actiunea de prospectare geotehnica si implicit actiunea de monitorizare de realizat este faptul ca lucrarile de terasamente vor fi fundate pe complexul prafos argilos din suprafata (argile prafoase – argile nisipoase, cafenii, cu plasticitate mare la foarte mare, plastic vartoase la plastic consistente) in timp ce infrastructurile culeelor si pilelor sunt fundate in complexul argilos nisipos marnos din adancime, plastic vartos la tare.

Hidrogeologia amplasamentului indica existenta unui acvifer neconturat spatial care se activeaza sub forma de izvorari cu aspecte de acvifer sub presiune, alimentat in special de precipitatiile captive in complexul coeziv superior. Cele mentionate cu referire la apa subterana sunt sustinute de datele preluate in faza de prospectare geotehnica respectiv in cea de monitorizare inclinometrica si piezometrica din amplasamentele monitorizate pana in prezent si din altele adiacente acestora.

Determinarile de laborator, rezultatele determinarilor si prelucrarea acestora functie de natura de material argilos, cota de prelevare, tip de determinare, se vor constitui in parametrii de utilizat in analizele de capacitate portanta, stabilitate locala, calculul la stari limita si dimensionarea lucrarilor de drenaj de realizat in amplasament.

Punctajul acordat in aceasta faza de proiectare este urmatorul:

Functie de conditiile de teren - teren mediu de fundare cu referire la fundare directa a terasamentelor pe stratul de pamanturi coezive argiloase la aluviuni, colmatate cu material coeziv, compresibile, aflate sub influenta variatiilor de nivel de apa subterana dependente de nivelul apelor raului Prut si afluentilor acestuia (traseu de referinta aflat in albia minora a raului)	Punctaj 3

- teren mediu cu referire la conditiile de stabilitate (teren de fundare constituit din argile prafoase, cafenii la cenusii, normal la subconsolidate (aluviuni), in alternanta cu lentile (filme) de nisipuri cenusii galbui fine la mijlocii, cu pietrisuri si bolovanisuri, indesate la cimentate	
Functie de apa subterana - lucrarile de realizat in amplasament (consolidari, lucrari noi de extindere si amenajare / podete, infrastructura pod, lucrari de drenaj, etc.) intra in incidenta cu nivelul apei subterane, nivel dependent de variatiile sezoniere ale Raului Prut si a debitelor exceptionale inregistrate de afluenti in zona traseului analizat (pot fi necesare epuismente normale)	Punctaj 2
Functie de categoria de importanta a lucrarii - importanta deosebita	Punctaj 5
Functie de vecinatati - fara riscuri	Punctaj 1
Functie de zona seismica de calcul - ag=0.25	Punctaj 3
Total	14

Din punct de vedere al riscului geotehnic, amplasamentul se situeaza la categoria „Risc Geotehnic Moderat". Din punct de vedere al categoriei geotehnice, amplasamentul se situeaza la Categoria Geotehnica 2. Categoria geotehnica 2 include tipuri conventionale de lucrari si fundatii, fara riscuri majore sau conditii de teren si de solicitare neobisnuite sau exceptional de dificile.

Categoria geotehnica stabileste volumul de investigatii geotehnice si metodele de proiectare – cu referire la proiectarea sistemelor de fundare (conform NP 074/2014). Lucrarile din Categoria geotehnica 2 impun obtinerea de date cantitative si efectuarea de calcule geotehnice pentru a asigura satisfacerea cerintelor fundamentale. In schimb, pot fi utilizate metode de rutina pentru incercarile de laborator si de teren si pentru proiectarea si executia lucrarilor.

2.8. Incadrarea obiectivului in "Zone de risc" conform Legii nr. 575/2001 privind aprobarea planului de amenajare a teritoriului national – Sectiunea a V-a Zone de risc natural

Din punct de vedere al Planului de amenajare a teritoriului national – Sectiunea a V-a – Zone de risc natural:

- **inundatii**, cantitatea maxima de precipitatii cazuta in 24 h: > 200 mm;
- **alunecari de teren**, potential de producere al alunecarilor - scazut, probabilitate de alunecare – foarte redusa;
- **cutremure de pamant** – zonele de intensitate seismica pe scara MSK sunt 7_2, cu o perioada medie de revenire circa 100 ani.

3. Cercetarea geologico-tehnica a amplasamentului analizat

3.1. Prezentarea lucrarilor de teren efectuate (amplasarea punctelor de investigare, adancimea investigatiilor, diametrele forajelor, categoria metodei de prelevare, numarul, dimensiunile si calitatea esantioanelor obtinute)

La solicitarea proiectantului general s-au executat 25 sondaje geotehnice de tipul forajelor (tabel 3.1), pentru determinarea litologiei din zona viitorului pod, pentru o eventuala groapa de imprumut, precum si pentru determinarea litologiei din zona drumului de legatura cu podul. Dintre aceste sondaje, sase au fost pentru amplasamentul podului de peste raul Prut, trei sondaje au fost pentru groapa de imprumut, sase au fost pentru drum, opt pentru rambleu, iar restul de doua au fost pentru podete.

Sondajele au fost amplasate de catre proiectant si sunt redate in planurile cu amplasamentele acestora. Acestea au fost atat de tipul forajelor mecanizate, cat si de tipul forajelor manuale.

Tabelul 3.1 - Sondaje geotehnice executate

Nr. crt.	Denumire foraj/ kilometru	Lungime sondaj si pozitie fata de ax drum / c.f.		Locatie / Observatii / Data
		stanga	dreapta	
1	fd1 km (Pr) 0+000	L = 6.00 m in ax proiectat		Mal Romania, Timp senin, fara ploaie / 31.07.2015
2	fr1 km (Pr) 0+090	L = 6.00 m stg, 15.00 m din ax proiectat		Mal Romania, Timp senin, fara ploaie / 31.07.2015
3	fr2 km (Pr) 0+090		L = 6.00 m dr, 15.00 m din ax proiectat	Mal Romania, Timp senin, fara ploaie / 31.07.2015

4	fd2 km (Pr) 0+200	L = 6.00 m stg, 10.00 m din ax proiectat		Mal Romania, Timp senin, fara ploaie / 31.07.2015
5	fp1 km (Pr) 0+220	L = 5.00 m in ax proiectat		Mal Romania, Timp senin, fara ploaie / 31.07.2015
6	fr3 km (Pr) 0+300	L = 6.00 m stg, 28.00 m din ax proiectat		Mal Romania, Timp senin, fara ploaie / 01.08.2015
7	fr4 km (Pr.) 0+300		L = 6.00 m dr, 50.00 m din ax proiectat	Mal Romania, Timp senin, fara ploaie / 01.08.2015
8	fd3 km (Pr.) 0+400	L = 6.00 m stg, 24.00 m din ax proiectat		Mal Romania, Timp senin, fara ploaie / 01.08.2015
9	fd4 km (Pr.) 0+400		L = 6.00 m dr, 32.00 m din ax proiectat	Mal Romania, Timp senin, fara ploaie / 01.08.2015
10	fr5 km (Pr.) 0+500	L =6.00 m stg, 60.00 m din ax proiectat		Mal Romania, Timp senin, fara ploaie / 01.08.2015
11	fr6 km (Pr.) 0+500		L = 6.00 m dr, 40.00 m din ax proiectat	Mal Romania, Timp senin, fara ploaie / 01.08.2015
12	fd5 km (Pr.) 0+600	L = 6.00 m in ax proiectat		Mal Romania, Timp senin, fara ploaie / 01.08.2015
13	fp2 km (Pr.) 0+640	L = 5.00 m in ax proiectat		Mal Romania, Timp senin, fara ploaie / 01.08.2015
14	fr7 km (Pr.) 0+700	L = 14.00 m stg, 8.00 m din ax proiectat		Mal Romania, Timp senin, fara ploaie / 05.08.2015
15	F5 km (Pr.) 0+740	L = 27.00 m stg, 12.00 m din ax proiectat		Mal Romania, Timp senin, fara ploaie / 05-07.08.2015
16	F6 km (Pr.) 0+740		L = 25.00 m stg, 10.00 m din ax proiectat	Mal Romania, Timp senin, fara ploaie / 29.07-01.08.2015
17	F4 km (Pr.) 0+800	L = 27.50 m in ax proiectat		Mal Romania, Timp senin, fara ploaie / 25-27.08.2015
18	F3 km (Pr.) 0+910	L = 28.00 in ax proiectat		Mal Moldova, Timp senin, fara ploaie / 12-13.08.2015

19	F2 km (Pr.) 0+980	L = 26.00 m stg, 12.00 m din ax proiectat		Mal Moldova Timp senin, fara ploaie / 15-16.08.2015
20	F1 km (Pr.) 0+980		L = 27,00 m dr, 12.00 m din ax proiectat	Mal Moldova Timp senin, fara ploaie / 14-15.08.2015
21	fr8 km (Pr.) 1+020	L = 12.00 m stg, 10.00 m din ax proiectat		Mal Moldova Timp senin, fara ploaie / 17.08.2015
22	fd6 km (Pr.) 1+040		L = 6.00 m dr, 10.00 m din ax proiectat	Mal Moldova Timp senin, fara ploaie / 17.08.2015
23	1F groapa imprumut	L = 1.50 m Conform amplasament dat		Mal Romania Timp senin, fara ploaie / 03.08.2015
24	1F groapa imprumut	L =3.00 m Conform amplasament dat		Mal Romania Timp senin, fara ploaie / 03.08.2015
25	1F groapa imprumut	L = 5.00 m Conform amplasament dat		Mal Romania Timp senin, fara ploaie / 03.08.2015

NOTA:

Sondajele au fost executate in prezenta reprezentantului CNADNR, incheindu-se procesele verbale prezentate in Anexa, astfel:

- Procesul verbal din data de 18.08.2015 pentru forajele F1, F2, F3, F5, F6, fp1, fp2, fd1, fd2, fd3, fd4, fd5, fd6, fr1, fr2, fr3, fr4, fr5, fr6, fr7, fr8;
- Procesul verbal din data de 28.08.2015 pentru forajul F4.

RECAPITULARE

- **F – 6 sondaje pentru poduri** cu lungimea totala de 160.5 m, din care 3 foraje pe malul romanesc cu lungimea intre 25.0 – 27.5 m si 3 foraje pe malul moldovenesc cu lungimea intre 26.0 - 28.0 m;
- **fp – 2 sondaje pentru podete** cu lungimea totala de 10.0 m, toate forajele pe malul romanesc, cu lungimea de 5.0 m;

- **fd - 6 sondaje pentru drum** cu lungimea de 36.0 m, din care 5 foraje pe malul romanesc si 1 foraj pe malul moldovenesc cu lungimea de 6.0 m;
- **fr – 8 sondaje pentru ramblee** cu lungimea totala de 62.0 m, din care 7 foraje pe malul romanesc si 1 foraj pe malul moldovenesc cu lungimea intre 6.0 – 14.0 m;
- **F (groapa imprumut) - 3 sondaje pentru o groapa de imprumut** cu lungimea totala de 9.5 m, toate forajele fiind pe malul romanesc, cu lungimea intre 1.5 si 5.0 m.

Sondajele au fost amplasate de catre proiectantul general si sunt redate in planurile cu amplasamentele acestora (Plansa nr. 2). Acestea au fost atat de tipul forajelor mecanizate, cat si de tipul forajelor manuale si au adancimi cuprinse intre 5.00 m – 28.00 m fata de nivelul terenului.

Lucrarile de teren au fost efectuate incepand cu data de 28.07.2015 si au fost finalizate in data de 28.08.2015, iar analizele de laborator au fost efectuate de catre Laboratorul Central Constructii CCF S.R.L. Bucuresti, in trei perioade:

- prima perioada din data de 10.08.2015 si pana in data de 26.08.2015;
- a doua perioada din data de 19.08.2015 si pana in data de 07.09.2015;
- a treia perioada din data de 31.08.2015 si pana in data de 16.09.2015.

Diametrul, tipul forajelor, numarul, categoria, dimensiunea probelor si calitatea esantionului prelevat sunt precizate in tabelul nr. 3.2.

Tabelul 3.2 - Caracteristici foraje

NR. CRT.	DENUMIRE FORAJ / KILOMETRU / TIP FORAJ	DIAMETRU (ø)	CATEGORIA METODEI DE PRELEVARE	NUMAR PROBE RECOLTATE	ADANCIME RECOLTARE (m)	DIMENSIUNE STUT	CALITATEA ESANTIONULUI OBTINUT
1	fd1- pt. drum km (Pr) 0+000 manual	2" (50 mm)	B	1	2.50	-	3
2	fr1- pt. rambleu km (Pr) 0+090 manual	2" (50 mm)	B	1	3.00	-	3
3	fr2 – pt rambleu km (Pr) 0+090 manual	2" (50 mm)	B	1	3,50	-	3
4	fd2 – pt. drum km (Pr) 0+200 manual	2" (50 mm)	B	1	4,00	-	3

5	fp1-pt. podet km (Pr) 0+220 manual	2" (50 mm)	B	1	2,00	-	3
6	fr3- pt. rambleu km (Pr) 0+300 manual	2"(50mm)	B	1	2.80	-	3
7	fr4- pt.rambleu km (Pr.) 0+300 manual	2" (50 mm)	-	-	-	-	3
8	fd3- pt. drum km (Pr.) 0+400 manual	2" (50 mm)	B	1	3,00	-	3
9	fd4- pt. drum km (Pr.) 0+400 manual	2"(50mm)	B	1	3,00	-	3
10	fr5- pt. rambleu km (Pr.) 0+500 manual	2" (50 mm)	B	1	2.60	-	3
11	fr6- pt. rambleu km (Pr.) 0+500 manual	2" (50 mm)	-	-	-	-	-
12	fd5- pt. drum km (Pr.) 0+600 manual	2" (50 mm)	B	1	3,50	-	3
13	fp2- pt. podet km (Pr.) 0+640 manual	2" (50 mm)	B	1	3,00	-	3
14	fr7- pt. rambleu km (Pr.) 0+700 manual	2" (50 mm)	B	4	4.00; 7.00; 10.00; 14.00	-	3
15	F5- pt. pod km (Pr.) 0+740 mecanic	150 mm	A/B	6	4.00; 8.00; 14.00; 19.00; 23.00; 26.00	120 mm	1/3
16	F6- pt. pod km (Pr.) 0+740 mecanic	150 mm	A/B	7	3.00; 6.80; 10.00; 14.00; 17.50; 21.00; 25.00	120 mm	1/3
17	F4- pt. pod km (Pr.) 0+800 mecanic	150 mm	A/B	5	3.50; 12,00; 18.00; 23.50; 27.00	120 mm	1/3

18	F3- pt. pod km (Pr.) 0+910 mecanic	150 mm	A/B	6	12.00; 16.00; 18.00; 22.00; 26.00	120 mm	1/3
19	F2- pt. pod km (Pr.) 0+980 mecanic	150 mm	A/B	5	6,50; 9,00; 16.50, 20.00; 25.00	120 mm	1/3
20	F1 pt. pod km (Pr.) 0+980 manual	150 mm	A/B	5	3.00; 11.00; 15.00; 22.00; 26.00	120 mm	1/3
21	fr8- pt. rambleu km (Pr.) 1+020 manual	2" (50 mm)	B	2	3.00; 7.00	-	3
22	fd6- pt. drum km (Pr.) 1+040 manual	2" (50 mm)	B	1	4.50	-	3
23	1F- pt. groapa imprumut conform amplasament dat	800 mm x 300 mm	A\B	1	1.00;1.00-1.50	-	1/3
24	2F- pt. groapa imprumut conform amplasament dat	800 mm x 300 mm	A\B	2	2.50;2.50-3.00	-	1/3
25	3F- pt. groapa imprumut conform amplasament dat	800 mm x 300 mm	A\B	2	4.50; 4.50-5.00	-	1/3

3.2. Utilajele si echipamentele utilizate la investigarea terenului (caracteristicile esentiale ale utilajelor de forat sau ale altor echipamente, adancimea maxima de investigatie)

UTILAJE SI ECHIPAMENTE:

A - instalatie de forat mecanica Beretta T41 (fotografia 1 din anexa 5);

B - instalatie de forat manuala Ø = 2";

C - echipament geofizic pentru masuratori seismice si down-hole.

Caracteristicile esentiale ale utilajelor de forat:

a. specificatii tehnice generale ale utilajului Beretta T41:

a1. Caracteristici de sapat

- sapa cu diametrul de 131 mm;
- coloana are diametrul de 151 mm;
- adancimea maxima de investigare este 80 – 100 m;
- echipament complet de penetrare (cu prajini, burlane, carotiera probe) pana la 30 m.

a2. Caracteristici constructive

- Sasiu pe senile cu deschidere variabila, motoreductoare hidraulice cu frana negativa si valve de control a vitezei;
- Brate stabilizatoare frontale mobile complete actionate hidraulic;
- Brate posterioare fixe complete actionate hidraulic;
- Cadru suport sustinere cu cricuri hidraulice si piston de inclinare;
- Turla de forare 3200 mm, cu inclinare orizontala - verticala peste 95° si inclinare stanga dreapta 45°, cursa utila cap rotativ min. 2 m; translatie cap rot. min. 350 mm;
- Centrala hidraulica cu motor Diesel silentios min. 45 Kw, pompe hidraulice cu pinioane, distribuitori, valve, manometre presiune pompe, rezervor motorina/ulei hidraulic cu filtru, dop nivel, dop golire si radiator de racire a uleiului hidraulic;
- Distribuitor pentru pozitionarea utilajului; distribuitor de comanda cu manete si valve reglaj si control al vitezei de rotire si al avansarii capului rotativ;
- Tablou instalatie electrica, cu display ore functionare motor, control presiune ulei si instalatie oprire de urgenta al motorului.
- Cap rotativ cu minim: 340 rpm - max.speed ; 7000 Nm - max. torque;
- Menghina hidraulica de min. 216 mm / valva reglaj;

- Troliu – vinci de min. 400 kgf;
- Pompa de min. 350 l / min, 25 bar, cu valva de reglaj debit.

b. Specificatii tehnice generale instalatie manuala

Instalatia foloseste tije cu diametrul de 2", fiecare tija avand o lungime de 1.00 m. Pentru pamanturi coezive se foloseste o sapa cu diametrul de 50 mm, iar pentru pamanturi necoezive se foloseste un burghiu, cu diametrul de 50 mm.

3.3. Denumirea laboratorului autorizat/ acreditat care a efectuat incercarile/ analizele pamanturilor si apei in cazul investigatiilor prin foraje, cu prezentarea in copie a autorizatiei de functionare a laboratorului si a anexei cu incercarile de laborator autorizate/ acreditate

Probele de pamanturi si roci au fost analizate in cadrul Laboratorului Central Constructii CCF S.R.L. Bucuresti, in calitate de Subcontractant al Proiectantului General, pentru determinarea proprietatilor fizico – mecanice ale acestora, precum si pentru determinarea rezistentelor la compresiune. Probele de ape au fost analizate chimic in acelasi laborator.

O copie a atestatului de functionare al laboratorului si o anexa a incercarilor de laborator autorizate / acreditate sunt anexate prezentei documentatii.

Au fost emise Rapoarte de Incercari 3294/26.08.2015, 3455/03.09.2015, 3603/11.09.2015 care contin informatia cu privire la: natura granulometrica, limite de plasticitate, indici de structura, parametrii de compresibilitate si de rezistenta la forfecare. Determinarile de Laborator au fost efectuate in baza procedurilor stabilitate de Proiectantul de Specialitate (stare de efort si de imersare de referinta pentru compresiune in edometru si forfecare directa).

4. Date geotehnice

4.1. Sintetizarea datelor existente din Studiile Geotehnice anterioare sau in alte documentatii tehnice de interes pentru lucrare

Informatiile referitoare la acest Capitol sunt preluate din Studiul Preliminar (august 2015) si completate de rezultatele prospectarilor geotehnice (laborator si in situ) realizate pentru Studiului Geotehnic.

Preliminar s-a indicat urmatoarea stratificatie a terenului de fundare pe traseul analizat: (din analiza coloanei litologice generale observata pe teren la realizarea lucrarilor de prospectare geotehnica respectiv din analiza rezultatelor incercarilor de laborator geotehnic:

- Stratul I: strat de sol vegetal;
- Stratul II: argila la argila prafoasa, cafeniu cenusie la cenusie galbuie, plastic consistenta la plastic vartoasa, cu rar calcar degradat si concretii; grosimea pachetului de material coeziv este de 1.7m la 2.7m (sub stratul vegetal); la baza stratului creste procentul de nisip fin materialului devenind prafos nisipos (argila prafoasa nisipoasa), plastic consistent,
- Stratul III: argila prafoasa, slab nisipoasa, cenusiu galbuie, plastic vartoasa, cu rar calcar degradat si concretii; grosimea pachetului de material coeziv este de cel putin 3.0m (sub cota inferioara a stratului II); la baza stratului creste procentul de nisip fin materialului devenind prafos nisipos (argila prafoasa nisipoasa), plastic consistent.

In toate lucrarile de prospectare geotehnica de referinta a fost interceptata apa subterana la adancimi care au variat intre 5.0m si 7.0m fata de cota terenului agricol.

Analiza fiselor forajelor (fise primare si fise conform NP074/2014) confirma litologia prezentata in suprafata amplasamentului (pentru forajele <6.0m adancime) cu urmatoarele completari (pentru forajele cu adancimi >6.0m):

- sub stratul coeziv din suprafata se intercepteaza materiale necoezive, uniforme la foarte uniforme, in stare de indesare medie; grosimea pachetului necoeziv este cuprinsa intre 10.0÷18.0m si poate prezenta si elemente de pietris mic la mare, rulat;
- nivelul apei subterane a fost interceptat la adancimi cuprinse intre 6.0m si 7.0m (a se vedea informatia in fisele forajelor) acviferul fiind cu nivel liber, dependent de variatiile de nivel ale Raului Prut respectiv de regimul de alimentare cu apa din precipitatii si eventual sistemul de drenaj creeat de canalele de irigatie.
- roca de baza (fundamentul geologic stabil) este consituit din argila marnoasa solicioasa, slab nisipoasa (lentile / filme de nisip fin cenusiu), cenusie, plastic vartoasa la tare;
- pentru formatiunile geologice de referinta (Strat I: Coeziv Superior, Strat II: Necoeziv si Strat III: Coeziv inferior / roca de baza) au fost efectuate teste de penetrare dinamica de tip SPT in foraj.

4.2. Prezentarea incercarilor in situ si analizelor de laborator efectuate si a standardelor de referinta

Determinarile de laborator geotehnic stabilitate de Proiectantul de Specialitate au fost urmatoarele:

- determinare de natura granulometrica (metoda cernerii, metoda sedimentari, metoda combinata);
- determinare de limite de plasticitate (metoda cilindrilor de pamant si metoda cu Cupa Casagrande);
- determinare de compresibilitate in edometru;
- determinare de parametrii de rezistenta la forfecare;
- determinare de indici de structura pe probele incercate in edometru si aparatul de forfecare directa.

Cu privire la procedurile de realizare determinari de parametrii indica urmatoarele:

- compresibilitatea a fost realizata la efortul vertical maxim de 500kPa, procedura incarcare – descartare, fara imersare, fara modelare Drum de Efort si monitorizare proces de consolidare;
- reziztenta la forfecare a fost determinata in aparatul de forfecare directa, cu deformatie impusa si efort masurat, in conditii CU/CD la starea de eforturi norme de compresiune 100/200/300kPa (fara modelare Drum de Efort sau conditii de consolidare).

Tipul testelor de Laborator Geotehnic si procedurile de realizare a acestora sunt identificate in Buletinele de Incercari prezentate in Anexa 6.

4.3. Rezultatele incercarilor de teren si de laborator (prezentarea rezultatelor incercarilor de teren si de laborator, anexate memoriului tehnic, respectiv grafice de variatie a proprietatilor fizico-mecanice ale pamanturilor intalnite in amplasament; in cadrul acestora vor fi clar evidentiate limitele straturilor litologice)

4.3.1. Incercarile de penetrare standard au determinat urmatoarele valori caracteristice pentru formatiunile strabatute de sondaje

Cercetarea terenului de fundare prin incercari in situ a constat in realizarea testelor de penetrare dinamica de tip SPT, teste realizate in foraj in locatiile identificate pe planul de situatie ca fiind foraje F1÷F6.

Rezultatele incercarilor prelucrate conform standardelor nationale si internationale (SR EN ISO 22476-3: Cercetari si incercari geotehnice. Incercari de teren. Incercarea de penetrare standard cu corespondenta la standardul european EN ISO 22476-3:2005) in vigoare furnizand date privind:

- identificarea naturii terenului la cota de penetrare,
- identificare starii terenului (stare de consistenta respectiv stare de indesare),
- caracteristicile mecanice: compresibilitate si rezistenta la forfecare.

Identificarea pamanturilor (coeziv „C" si necoeziv „N") utilizata in prelucrarea rezultatelor din tabelele mentionate a fost realizata pe baza fiselor de foraj primare, conform normelor tehnice in vigoare si aceasta identificare este confirmata de rezultatele incercarilor de laborator geotehnic realizate pe probele prelevate.

Rezultatele determinarilor sunt prezentate in Tabelul 4.1 si Tabelul 4.2 sub forma valorilor N30, valorilor medii N30, adancimilor si naturii granulometrice de referinta.

Tabelul 4. 1 - Rezultatele determinarilor de penetrare dinamica de tip SPT realizate in forajele F1÷F6

Adancime (m)	Foraj F1	Foraj F2	Foraj F3	Foraj F4	Foraj F5	Foraj F6	Valori N_{30}	Valoare Medie N_{30}	Natura Pamant
3.0÷3.3	-	13 (C)	-	-	15 (N)	-	13/15	15	C
4.0÷4.3	14 (C)	-	-	16 (N)	-	14 (N)	14/16/14	15	N
5.0÷5.3	-	-	14 (N)	-	-	-	14	14	N
7.0÷7.3	-	13 (N)	-	-	-	-	13	13	N
8.0÷8.3	13 (N)	-	-	-	-	-	13	13	N
9.0÷9.3	-	-	-	15 (N)	17 (N)	-	15/17	16	N
10.0÷10.3	-	-	12 (N)	-	-	-	12	12	N

11.0÷11.3	-	-	-	-	-	15 (N)	15	15	N
12.0÷12.3	15 (N)	15 (N)	-	-	-	-	15/15	15	N
14.6÷14.9	-	-	-	-	-	15 (N)	15	15	N
15.0÷15.3	-	-	16 (N)	-	22 (N)	-	16/22	19	N
16.0÷16.3	-	-	-	22 (N)	-	-	22	22	N
17.0÷17.3	-	28 (N)	-	-	-	-	28	28	N
17.3÷17.6	29 (N)	-	-	-	-	-	29	29	N
19.0÷19.6	-	-	-	-	8 (N)	-	8	8	N
20.0÷20.3	-	-	19 (C)	-	-	-	19	19	C
21.5÷21.8	-	-	-	28 (C)	-	-	28	28	C
22.0÷22.3	-	-	-	-	-	15 (C)	15	15	C
23.0÷23.3	29 (C)	30 (C)	-	-	-	-	29/30	29	C
23.6÷23.9	-	-	-	-	30 (C)	-	30	30	C
25.0÷25.3	-	-	29 (C)	-	-	-	29	29	C
26.0÷26.3	-	-	-	30 (C)	--	-	30	30	C

Tabelul 4. 2 - Centralizarea (sistematizarea) rezultatelor determinarilor de penetrare dinamica de tip SPT realizate in forajele F1÷F6

Adancime de referinta (m)	Valoare Medie N30	Natura Pamant	Stratificatie
3.3	15	C	Strat I: Coeziv
4.3	15	N	Strat II: Necoeziv
5.3	14	N	
7.3	13	N	
8.3	13	N	
9.3	16	N	
10.3	12	N	
11.3	15	N	
12.3	15	N	
14.9	15	N	
15.3	19	N	
16.3	22	N	
17.3	28	N	
17.6	29	N	
19.6	8	N	
20.3	19	C	Strat III: Coeziv
21.8	28	C	
22.3	15	C	
23.3	29	C	
23.9	30	C	
25.3	29	C	
26.3	30	C	

Prelucrarea datelor determinarilor de penetrare dinamica de tip SPT in foraj se prezinta in Tabelul 4.3. Datele prezentate se refera la terenul de fundare aferent conditiilor de fundare ale structuriulor de realizat pe traseul in analiza, la situatia unei unei stratificatii pana la adancimea de 28.0m ca fiind „c – coeziv" respectiv „n – necoeziv",

pentru o cota de fundare de 3.0m fata de cota terenului natural si pentru o presiune neta de contact de 300kPa. (cazul fundarii directe in suprafata).

Tabelul 4. 3 - Prelucrarea determinarilor de penetrare dinamica (SPTc) pentru situatia stratificatiei coezive/ necoezive

Test	Tip pamânt	Adâncime	N_{30}	N_{30cor}	Clasificare	E	c_u	ϕ
(-)	(-)	(m)	(-)	(-)	(-)	(kPa)	(kPa)	(°)
1	C	3.3	15	20	Plastic vartos	15600	61	-
2	N	4.3	15	21	Indesare medie	15800	-	43
3	N	5.3	14	17	Indesare medie	13300	-	40
4	N	7.3	13	15	Indesare medie	11700	-	36
5	N	8.3	13	15	Indesare medie	11200	-	35
6	N	9.3	16	17	Indesare medie	13300	-	35
7	N	10.3	12	13	Indesare medie	10100	-	31
8	N	11.3	15	16	Indesare medie	12200	-	32
9	N	12.3	15	15	Indesare medie	11800	-	30
10	N	14.9	15	14	Indesare medie	10800	-	27
11	N	15.3	19	18	Indesare medie	13500	-	28
12	N	16.3	22	20	Indesare medie	15200	-	27
13	N	17.3	28	24	Indesare medie	18800	-	28
14	N	17.6	29	25	Indesat	19300	-	27
15	N	19.6	8	7	Afanat	5000	-	18
16	C	20.3	19	15	Plastic vartos	11700	46	-
17	C	21.8	28	22	Plastic vartos	16600	65	-
18	C	22.3	15	11	Plastic consistent	8800	34	-
19	C	23.3	29	22	Plastic vartos	16500	65	-
20	C	23.9	30	22	Plastic vartos	16900	66	-
21	C	25.3	29	21	Plastic vartos	15800	62	-
22	C	26.3	30	21	Plastic vartos	15900	62	-

N (Necoeziv Stratul II)			A-AN (Coeziv Stratul III)		
ϕ_{maxim}=	43	°	ϕ_{maxim}=	21	°
ϕ_{minim}=	18	°	ϕ_{minim}=	15	°
ϕ_{mediu}=	30	°	ϕ_{mediu}=	18	°
FS (F.O.S.)	1	-	FS (F.O.S.)	1	-
$\phi_{F.O.S.}$=	30	°	$\phi_{F.O.S.}$=	18	°
FS (EC7)	1.25	-	FS (EC7)	1.25	-
ϕ_{calcul}=	24	°	ϕ_{calcul}=	14	°
c_{maxim}=	-	kPa	c_{maxim}=	66	kPa
c_{minim}=	-	kPa	c_{minim}=	34	kPa
c_{mediu}=	-	kPa	c_{mediu}=	50	kPa
FS (F.O.S.)	1	-	FS (F.O.S.)	1	-
$c_{F.O.S.}$=	-	kPa	$c_{F.O.S.}$=	50	kPa
FS (EC7)	1.35	-	FS (EC7)	1.35	-
c_{calcul}=	-	kPa	c_{calcul}=	37	kPa
E_{maxim}=	1930(	kPa	E_{maxim}=	16900	kPa
E_{minim}=	5000	kPa	E_{minim}=	8800	kPa
E_{mediu}=	1215(	kPa	E_{mediu}=	12850	kPa
FS (F.O.S.)	1	-	FS (F.O.S.)	1	-

$E_{F.O.S.}$=	1215(	kPa	$E_{F.O.S.}$=	12850	kPa
FS (EC7)	1.25	-	FS (EC7)	1.25	-
E_{calcul}=	9720	kPa	E_{calcul}=	10280	kPa

			Centralizator parametrii geotehnici de calcul			
N_{corz} =	20	(lovituri)	Parametru geotehn	Estratul III	9720	kPa
I_c =	0.026	(-)		$E_{stratul\ III}$	10280	kPa
F_d=	1.99	(-)		$\phi_{stratul\ II}$	24	°
s =	8	mm		$\phi_{stratul\ III}$	14	°
k_s =	3.88E+04	kN/m³		$c_{stratul\ II}$	-	kPa
$p_{admisibil}$=	272	kPa		$c_{stratul\ III}$	37	kPa
p_{ultim} =	423	kPa				

4.3.2. Probele de pamanturi prelevate si analizate au pus in evidenta urmatorii indici

Acestia sunt redati si in fisele complexe ale forajelor si in buletinele analizelor de laborator, atasate prezentului studiu.

- compozitia granulometrica este dominata de ***praf nisipos – argilos*** probe prelevate din sondajele fd1 (2.50 m), fd2 (4.00 m), fd3 (3.00 m), fd4 (3.00 m), fd5 (3.50 m), fp1(2.00 m), fp2 (3.00 m), fr2 (3.50 m), fr3 (2.80 m) si fr5 (2.60 m) adancimi raportate fata de nivelul terenului:
  - granulozitate = argila 8-11%, praf 40-62%, nisip 29-52%;
  - umiditate w = 7.5 - 13.9%;
  - indice de plasticitate Ip = 13.2 - 20.0 %, plasticitate medie;
  - indice de consistenta Ic = 0.93 ->1.00, plastic vartos-plastic tare;
  - umflarea libera UL = 30 - 40 mica;
  - humus solubil in alcalii = de la 0-1 incolor, la 1-2 slab galbui.
  - calitatea ca material pentru terasament = 4a mediocra.
- compozitia granulometrica este dominata de ***argila prafoasa-nisipoasa***, ***argila nisipoasa***, probe prelevate din sondajele fr1 (3.00 m) si F3 (18.00 m), adancime fata de nivelul terenului:
  - granulozitate = argila 14 - 29%, praf 40 - 44%, nisip 31 - 42%;
  - umiditate w = 10.0 - 19.5%;

- indice de plasticitate Ip = 18.5 - 34.5%, plasticitate medie – mare;
- indice de consistenta Ic = 0.88 -> 1.0, plastic vartoasa - tare.
- porozitatea n = 35.59%;
- indicele porilor = 0.55;
- grad de saturatie Sr = 0.96, saturata.

o compozitia granulometrica este dominata de ***argila***, probe prelevate din sondajele 1F (1.00 m - 1.50 m), 2F (2.50 m - 3.00 m), 3F (4.50 m - 5.00 m), adancimi raportate fata de nivelul terenului:

- granulozitate = argila 45 - 66%, praf 28 - 50%, nisip 2 - 8%;
- densitate aparenta in stare umeda ρ = 1.787 - 1.853 g/cm^3;
- densitate aparenta in stare uscata ρd = 1.445 - 1.543 g/cm^3;
- umiditate w = 20.1 - 23.8%;
- indice de plasticitate Ip = 48.8-67.3%, plasticitate foarte mare;
- indice de consistenta Ic = 0.96-0.99, plastic vartoasa;
- porozitatea n = 43.69 - 47.26%;
- indicele porilor = 0.78 - 0.90;
- grad de saturatie Sr = 0.71 - 0.72, umeda;
- modul compresibilitate edometric M2-3 = 10000 – 10870 kPa, compresibilitate mijlocie;
- tasare specifica $\varepsilon 2$ = 4.0 - 4.2 cm/m;
- coeficient de compresibilitate av2-3 = 0.0001638 – 0.0001900 1/kPa;
- unghi de frecare interioara ϕ = 16-17 ;
- coeziunea c = 50-54 KPa;
- continut in $CaCO_3$ = 5.87-13.54 %.

- compozitia granulometrica este dominata de ***pietris cu nisip***, proba prelevata din sondajul fr7 (14.00 m), adancime raportata fata de nivelul terenului:
  - granulozitate = argila 1%, praf 4%, nisip 26 % si pietris 69%;
  - umiditate w = 3.9 %;
  - coeficient de uniformitate Cu = 68.6 %.
- compozitia granulometrica este dominata de ***nisip argilos***, probe prelevate din sondajele fr7 (4.00 m, 7.00 m si 10.00 m), F5 (4.00 m, 8.00 m) si F6 10.00 m), F1 (3.00 m), F3 (4.50 m si 12.00 m) si fr8 (3.00 m) adancimi raportate fata de nivelul terenului:
  - granulozitate = argila 5 -15%, praf 11 - 28%, nisip 61 - 84%;
  - umiditate w = 3.5 – 17.6%;
  - indice de plasticitate Ip = 7.5 – 19.3 %, plasticitate mica spre medie;
  - indice de consistenta Ic = 0.61 - >1.0 , plastic consistent - plastic tare.
- compozitia granulometrica este dominata de ***nisip prafos,*** probe prelevate din sondajele F4 (3.50 m si 18.00 m), F6 (3.00 m, 6.80 m) si F5 (19.00 m), adancimi raportate fata de nivelul terenului:
  - granulozitate = argila 2 - 5%, praf 14 - 28%, nisip 65 - 84%;
  - umiditate w = 4.4 - 10.8%.
- compozitia granulometrica este dominata de ***nisip, nisip cu pietris,*** probe prelevate din sondajele F1 (11.00 m si 15.00 m), F2 (6.50 m si 9.00 m), F3 (16.00 m), F4 (12.00 m), fd6 (4.50 m) si fr8 (7.00 mm), adancimi raportate fata de nivelul terenului:
  - granulozitate = argila 1 - 3%, praf 3 - 11%, nisip 49 - 94%, pietris 1 - 43% ;
  - umiditate w = 12.6 - 19.9%.
- compozitia granulometrica este dominata de ***argila marnoasa-silicioasa*** probe prelevate din sondajele F1 (22.00 m, 26.00 m), F2 (16.50 m, 20.00 m, 25.00 m), F3 (22.00 m si 26.00 m), F4 (23.50 m si 27.00 m), F5 (23.00 m si 26.00 m), F6 (17.50 m, 21.00 m si 25.00 m), adancimi raportate fata de nivelul terenului:
  - densitate aparenta in stare umeda ρ= 2.000 – 2.126 g/cm^3;

- densitate aparenta in stare uscata ρd = 1.675 – 1.795 g/cm^3;
- umiditate w = 16.9-22.4 %;
- indice de plasticitate Ip = 32.7 - 57.9 %, plasticitate mare spre foarte mare;
- indice de consistenta Ic = 0.84 ->1.0, plastic vartoasa-tare.
- porozitatea n = 34.22 - 38.24%;
- indicele porilor = 0.52 - 0.62;
- grad de saturatie Sr = 0,85 - 1.04, foarte umeda – practice saturata;
- modul compresibilitate edometric M2-3 = 12500 - 15625 kPa, compresibilitate mijlocie;
- tasare specifica $\varepsilon 2$ = 1.7 - 2.2 cm/m;
- coeficient de compresibilitate av2-3 = 0.0000992 – 0.000224 1/kPa;
- unghi de frecare interioara ϕ = 15-18;
- coeziunea c = 15 - 60 KPa;
- continut in $CaCO_3$ = 6.00 - 16.25 %.
- rezistenta la compresiune Rc = 0.1 - 1.1 N/mm^2.

Incercarea Proctor Normal efectuata pe materialul coeziv, prelevat din sondajele **1F**(1.00 - 1.50 m**), 2F** (2.50 - 3.00 m) si **3F** (4.50 - 5.00 m) au determinat urmatoarele caracteristici:

- densitatea aparenta maxima in stare uscata p_{dmax} = 1.480 – 1.546 g/cm^3;
- umiditatea optima de compactare w_{opt} = 23.4 – 25.8 %;
- grad de compactare D = 97.4 – 99.8%;
- umiditatea naturala w = 20.1 - 23.8%;
- densitatea umeda = 1.787 – 1.853 g/cm^3;
- densitatea uscata= 1.445 – 1.543 g/cm^3.

4.4. Prezentarea stratificatiei in amplasamentul analizat (descrierea de detaliu a tuturor straturilor de referinta pentru lucrarea analizata si a sectiunilor litologice)

4.4.1. Sondaje executate in zona drumului

SONDAJUL fd1 – km pr 0+000, in ax proiectat, 38.61 cota topo, NH = fara apa

0.00 m – 0.30 m: sol vegetal;

0.30 m - 2.80 m: praf argilos, slab nisipos, cafeniu, plastic consistent - plastic vartos; de la 1.40 m nisipos-argilos, cafeniu-galbui, plastic vartos-tare;

2.80 m – 6.00 m: nisip fin, cu slab liant argilos, cafeniu-galbui, plastic vartos.

SONDAJUL fr1 – km pr. 0+090, stg. 18.00 m din ax proiectat, 38.41 cota topo, NH = fara apa

0.00 m – 0.30 m: sol vegetal;

0.30 m - 3.20 m: praf argilos, slab nisipos, cafeniu, plastic consistent-plastic vartos; de la 1.70 m cu procentaj ridicat de argila, nisipoasa, plastic tare;

3.20 – 6.00 m: nisip fin, cu slab liant argilos, cafeniu-galbui, plastic vartos.

SONDAJUL fr2– km pr. 0+090, dr. 15.00 m din ax proiectat, 38.636 cota topo, NH = fara apa

0.00 m – 0.30 m: sol vegetal;

0.30 m - 3.70 m: praf argilos, slab nisipos, cafeniu, plastic consistent-plastic vartos; de la 1.40 m nisipos-argilos,cafeniu-galbui, plastic tare;

3.70 – 6.00 m: nisip fin, cu slab liant argilos, cafeniu-galbui,plastic vartos.

SONDAJUL fd2 – km pr. 0+200, stg. 11.00 m din ax proiectat , 38.34 cota topo, NH = fara apa

0.00 m – 0.30 m: sol vegetal;

0.30 m - 4.20: praf argilos, slab nisipos, cafeniu, plastic consistent-plastic vartos; de la 1.40 m nisipos-argilos cafeniu-galbui, plastic vartos;

4.20 m – 6.00 m: nisip fin, cu slab liant argilos, cafeniu-galbui, plastic vartos.

SONDAJUL fp1– km pr. 0+220, in ax proiectat, 38.32 cota topo, NH = fara apa

0.00 m – 0.30 m: sol vegetal;

0.30 m - 2.50: praf argilos, slab nisipos, cafeniu, plastic consistent-plastic vartos; de la 1.30 m nisipos-argilos, cafeniu-galbui, plastic tare;

2.50 – 6.00 m: nisip fin, cu slab liant argilos, cafeniu-galbui, plastic vartos.

SONDAJUL fr3– km pr. 0+300, stg. 28.00 m din ax proiectat, 38.156 cota topo, NH = fara apa

0.00 m – 0.30 m: sol vegetal;

0.30 m - 3.00 m: praf argilos, slab nisipos, cafeniu, plastic consistent-plastic vartos; de la 1.50 m praf nisipos-argilos, cafeniu-galbui, plastic tare;

3.00 – 6.00 m: nisip fin, cu slab liant argilos, cafeniu-galbui, plastic vartos.

SONDAJUL fr4– km pr. 0+300, dr. 50.00 m din ax proiectat, 38.314 cota topo, NH = fara apa

0.00 m – 0.30 m: sol vegetal;

0.30 m - 3.10: praf argilos, slab nisipos, cafeniu, plastic consistent-plastic vartos; de la 1.30 m praf nisipos argilos, cafeniu-galbui.

3.10 – 6.00 m: nisip argilos, cafeniu-galbui, plastic vartos.

SONDAJUL fd3 – km pr. 0+400, stg. 24.00 m din ax proiectat, 38.325 cota topo, NH = fara apa

0.00 m – 0.30 m: sol vegetal;

0.30 m - 3.40: praf argilos, slab nisipos, cafeniu, plastic consistent-plastic vartos; de la 1.30 m nisipos-argilos, cafeniu-galbui, plastic vartos;

3.40 m – 6.00 m: nisip argilos, cafeniu-galbui, plastic vartos.

SONDAJUL fd4 – km pr. 0+400, dr.52.00 m din ax proiectat, 38.262 cota topo, NH = fara apa

0.00 m- 0.30 m: sol vegetal;

0.30 m - 3.30: praf argilos, slab nisipos, cafeniu, plastic consistent-plastic vartos; de la 1.40 m nisipos-argilos, cafeniu-galbui, plastic vartos-tare;

3.30 m – 6.00 m: nisip fin, cu slab liant argilos, cafeniu-galbui, plastic vartos.

SONDAJUL fr5– km pr. 0+500, stg. 62.00 m din ax proiectat, 39.082 cota topo, NH = fara apa

0.00 m – 0.30 m: sol vegetal;

0.30 m - 2.90: praf argilos, slab nisipos, cafeniu, plastic consistent-plastic vartos; de la 1.50 m nisipos-argilos cafeniu-galbui, plastic vartos;

2.90 – 6.00 m: nisip fin, cu slab liant argilos, cafeniu-galbui, plastic vartos.

SONDAJUL fr6– km pr. 0+500, dr. 41.00 m din ax proiectat, 39.255 cota topo, NH = fara apa

0.00 m – 0.30 m: sol vegetal;

0.30 m - 3.00: praf argilos, slab nisipos, cafeniu, plastic consistent-plastic vartos; de la 1.00 m nisipos-argilos cafeniu-galbui;

3.00 – 6.00 m: nisip fin, cu slab liant argilos, cafeniu-galbui, plastic vartos.

SONDAJUL fd5 – km pr. 0+600, in ax proiectat, 38.53 cota topo, NH = fara apa

0.00 m -0.30 m: sol vegetal;

0.30 m - 3.90 m: praf argilos, slab nisipos, cafeniu, plastic consistent-plastic vartos; de la 1.10 m nisipos-argilos, cafeniu-galbui, plastic vartos;

3.90 m – 6.00 m: nisip fin, cu slab liant argilos, cafeniu-galbui, plastic vartos.

SONDAJUL fp2– km pr. 0+640, in ax proiectat, 38.56 cota topo, NH = fara apa

0.00 m – 0.30 m: sol vegetal;

0.30 m - 3.20 m: praf argilos, slab nisipos, cafeniu, plastic consistent-plastic vartos; de la 0.70 m nisipos-argilos, cafeniu-galbui, plastic tare;

3.20 m – 6.00 m: nisip fin, cu slab liant argilos, cafeniu-galbui, plastic vartos.

SONDAJUL fr7– km pr. 0+700, stg. 8.00 m din ax proiectat, 38.56 cota topo, NH = -6.40 m

0.00 m – 0.30 m: sol vegetal;

0.30 m - 1.40 m: praf argilos, slab nisipos, cafeniu, plastic vartos-sfaramicios; de la 1.00 m cafeniu-galbui;

1.40 m - 13.20 m: nisip fin, cu slab liant argilos, cafeniu-galbui, plastic tare; de la 5.30 m in amestec cu rar pietris; de la 6.40 m plastic consistent; de la 6.50 m fara pietris; de la 8.70 m cenusiu, plastic consistent; de la 11.80 m nisip fin fara liant, refulant, afanat;

13.20 m - 14.00 m: pietris in amestec cu nisip neuniform si rar bolovanis, cafeniu, saturat, cu indesare medie.

SONDAJUL fr8– km pr. 1+020, stg. 8.00 m din ax proiectat, 38.14 cota topo, NH = -6.00 m

0.00 m – 0.30 m: sol vegetal;

0.30 m -1.30 m: praf argilos, slab nisipos, cafeniu-galbui, plastic vartos-sfaramicios;

1.30 m - 3.90 m: nisip argilos, cafeniu-galbui, plastic consistent - plastic vartos;

3.90 m - 12.00 m: nisip fin, cenusiu, cu slab liant argilos, umed, cu indesare medie; de la 6.10 m saturat.

SONDAJUL fd6 – km pr. 1+040, dr. 3.00 m din ax proiectat, 38.21 cota topo, NH = fara apa

0.00 m – 0.30 m: sol vegetal;

0.30 m - 1.40 m: praf argilos-nisipos, cafeniu-galbui, plastic vartos-sfaramicios;

1.40 m – 6.00 m: nisip fin, cu slab liant prafos, cafeniu-galbui, putin umed, cu indesare medie; de la 4.00 m cenusiu, fara liant, umed, cu indesare medie.

4.4.2. Sondaje executate pentru groapa de imprumut

SONDAJUL 1F groapa imprumut – conform plan amplasament dat, 0.00 m fata nivel teren, NH = fara apa

0.00 m – 0.30 m: sol vegetal;

0.30 m - 0.80 m: praf argilos, cafeniu, plastic vartos;

0.80 m - 1.50 m: argila, cafenie, plastic vartoasa.

SONDAJUL 2F groapa imprumut – conform plan amplasament dat, 0.00 m fata nivel teren, NH = fara apa

0.00 m – 0.30 m: sol vegetal;

0.30 m - 0.70 m: praf argilos, cafeniu, plastic vartos;

0.70 m - 3.00 m: argila, cafenie, plastic vartoasa.

SONDAJUL 3F groapa imprumut – conform plan amplasament dat, 0.00 m fata nivel teren, NH = fara apa

0.00 m – 0.30 m: sol vegetal;

0.30 m – 0,80 m: praf argilos, cafeniu, plastic vartos;

0.80 m - 5.00 m: argila, cafenie, plastic vartoasa.

4.4.3. Sondaje executate pentru pod

SONDAJUL F5– km pr. 0+740, stg. 10.00 m din ax proiectat, 38.519 cota topo, NH = -6.50 m

0.00 m – 0.30 m: sol vegetal;

0.30 m - 1.40: praf argilos, slab nisipos, cafeniu, plastic vartos-sfaramicios; de 1.10 m cafeniu-galbui;

1.40 m - 13.50 m: nisip fin, cu slab liant argilos-prafos, cafeniu-galbui, putin umed, cu indesare medie; de la 5.20 m in amestec cu rar pietris; de la 6.50 m saturat; de la 6.60 m fara pietris; de la 9.20 m cenusiu; de la 10.50 m cafeniu; de la 12.00 m refulant, afanat;

13.50 m - 16.80 m: pietris in amestec cu nisip neuniform, cafeniu-cenusiu si rar bolovanis, saturat, cu indesare medie;

16.80 m - 17.60 m: argila marnoasa-silicioasa, fin nisipoasa, cenusie, cu filme de nisip la intervale de 10–15 cm, plastic vartoasa;

17.60 m - 20.50 m: nisip prafos, cenusiu, saturat, refulant, afanat;

20.50 m - 27.00 m: argila marnoasa-silicioasa, fin nisipoasa, cenusie, cu filme de nisip la intervale de 10-15 cm, plastic vartoasa; de la 26.00 m plastic vartoasa-tare.

SONDAJUL F6– km pr. 0+740, dr. 10.00 m din ax proiectat, 38.695 cota topo, NH = -6.30 m

0.00 m – 0.30 m: sol vegetal;

0.30 m - 1.30: praf argilos, slab nisipos, cafeniu, plastic vartos-sfaramicios; de 1.00 m cafeniu-galbui;

1.30 m - 13.00 m: nisip prafos-argilos, cafeniu-galbui, plastic consistent-plastic vartos; de la 5.50 m in amestec cu rar pietris; de la 6.30 m nisip prafos, cafeniu-galbui, plastic consistent; de la 6.60 m fara pietris; de la 9.00 m nisip argilos, cenusiu, plastic consistent; de la 11.50 m nisip prafos, refulant, afanat;

13.00 m - 16.50 m: pietris in amestec cu nisip neuniform, cafeniu si rar bolovanis, saturat, cu indesare medie;

16.50 m - 17.80 m: argila marnoasa-silicioasa, fin nisipoasa, cenusie, cu filme de nisip la intervale de 10-15 cm, plastic vartoasa;

17.80 m - 18.40 m: nisip fin, cu liant prafos, cenusiu, saturat, refulant, afanat;

18.40 m - 25.00 m: argila marnoasa-silicioasa, fin nisipoasa, cenusie, cu filme de nisip la intervale de 10 – 15 cm, plastic vartoasa-tare.

SONDAJUL F4– km pr. 0+800, in ax proiectat, 38.695 cota topo, NH = -5.60m

0.00 m – 0.40 m: sol vegetal;

0.40 m - 1.50: praf argilos-nisipos, cafeniu-galbui, plastic vartos-sfaramicios;

1.50 m - 19.50 m: nisip fin, cu liant prafos, cafeniu-galbui, putin umed, cu indesare medie; de la 4.60 m cenusiu, umed, cu indesare medie; de la 5.60 m saturat; de la 9.80 m cu fragmente mici de cochilii; de la 12.10 m afanat, refulant; de la 14.70 m cafeniu-cenusiu, cu fragmente de cochilii, cu indesare medie-indesat; de la 16.50 m cenusiu, cu indesare medie.

19.50 m - 27.50 m: argila marnoasa-silicioasa, fin nisipoasa, cenusie, plastic vartoasa.

SONDAJUL F3– km pr. 0+910, in ax proiectat, 34.40 cota topo, NH = -5.60 m si -18.50 m

0.00 m – 0.30 m: sol vegetal;

0.30 m - 1.40 m: praf argilos-nisipos, cafeniu-galbui, plastic vartos-sfaramicios;

1.40 m - 16.50: nisip fin-argilos, cafeniu-galbui, plastic consistent-plastic vartos; de la 4.80 m cenusiu, putin umed, cu indesare medie; de la 5.60 m saturat; de la 11.50 m cafeniu-cenusiu, in amestec cu pietris; de la 15.00 m scade procentul de argila si creste procentul de pietris;

16.50 m -17.40 m: argila marnoasa-silicioasa, fin nisipoasa, cenusie, plastic vartoasa;

17.40 m - 19.20 m: nisip fin, cu slab liant argilos, cenusiu, putin umed, indesat; de la 18.50 m saturat, cu indesare medie;

19.20 m - 28.00 m: argila marnoasa-silicioasa, fin nisipoasa, cenusie, plastic consistenta-plastic vartoasa; de la 21.00 m plastic vartoasa-tare; de la 25.00 m plastic vartoasa.

SONDAJUL F2– km pr. 0+980, stg. 12.00 m din ax proiectat , 37.932 cota topo, NH = -6.00 m

0. 00 m – 0.30 m: sol vegetal;

0.30 m - 1.50 m: praf argilos-nisipos, cafeniu-galbui, plastic vartos-sfaramicios;

1.50 m - 4.20 m: nisip argilos, cafeniu-galbui, plastic consistent - plastic vartos;

4.20 m - 15.70 m: nisip fin, cu slab liant argilos, cenusiu, umed, cu indesare medie; de la 6.00 m saturat; de la 8.00 m in amestec cu pietris;

15.70 m - 17.80 m: argila marnoasa-silicioasa, fin nisipoasa, cenusie, plastic vartoasa-tare;

17.80 m - 18.90 m: nisip fin, cu slab liant argilos, cafeniu-cenusiu, umed, cu indesare medie;

18.90 m - 26.00: argila marnoasa-silicioasa, fin nisipoasa, cenusie, plastic vartoasa-tare.

SONDAJUL F1– km pr. 0+980, dr. 10.00 m din ax proiectat, 38.016 cota topo, NH = -6.20 m argila marnoasa-silicioasa, fin nisipoasa, cenusie, plastic vartoasa-tare

0.00 m – 0.30 m: sol vegetal;

0.30 m - 1.60 m: praf argilos-nisipos, cafeniu-galbui, plastic vartos-sfaramicios;

1.60 m - 16.20 m: nisip argilos, cafeniu-galbui, plastic consistent - plastic vartos; de la 5.60 m cenusiu, umed, cu indesare medie; de la 6.20 m saturat; de la 13.40 m in amestec cu pietris;

16.20 m - 18.10 m: argila marnoasa-silicioasa, fin nisipoasa, cenusie, plastic vartoasa;

18.10 m - 19.10 m: nisip fin, cu slab liant argilos, cenusiu, umed, cu indesare medie;

19.10 m - 27.00 m: argila marnoasa-silicioasa, fin nisipoasa, cenusie, plastic vartoasa-tare.

4.5. Realizarea prelucrarii statistice a parametrilor fizico-mecanici ai fiecarui strat identificat si furnizarea valorilor caracteristice cu grad de acoperire de 95% (conform NP 122/2010 privind determinarea valorilor caracteristice si de calcul ale parametrilor geotehnici)

Ca urmare a conditiilor geologice ale amplasamentului in analiza se recomanda:

- pentru situatia lucrarilor de terasamente si de drenaj: utilizarea datelor de Laborator Geotehnic (valori normate) aferente fiecarei lucrari de prospectare geotehnica (foraje si descoperte) cu considerarea cu prudenta a valorilor de parametrii de calcul;

- pentru situatia infrastructurilor fundate direct in suprafata / adancime respectiv a celor fundate indirect: utilizarea prelucrarii datelor determinarilor in situ si a valorilor punctuale obtinute pentru „roca de baza" pentru care au fost realizate determinari mecanice in laboratorul CCF.

In Tabelul 4.4 si Tabelul 4.5 se prezinta valorile indicilor geotehnici obtinuti din prelucrarea datelor determinarilor de compresibilitate si rezistenta la forfecare.

Proprietati structurale ale pamanturilor din terenul de fundare – indici de structura

Pe baza rezultatelor experimentale prezentate in buletinele de incercare s-a constatat faptul ca pamanturile prelevate se inscriu ca natura granulometrica in coloana litologica observata la forare. Rezultatele determinarilor cu privire la indici geotehnici (indici de structura) sunt prezentate in continuare.

Tabelul 4. 4 - Valorile indicilor geotehnici determinati pe probe netulburate prelevate din foraje (valori rezultate din incercari de laborator geotehnic - compresiune in endometru)

Adâncime	3.00	2.00	4.00	2.00	2.00	m
γ=	18.4	19.3	18.3	18.5	18.9	kN/m³
γ_s=	27.2	27.2	27.2	27.2	27.2	kN/m³
γ_d=	15.4	16.1	14.8	15.5	16.2	kN/m³
n=	43	41	45	43	40	%
e=	0.76	0.69	0.83	0.76	0.67	-
S_r=	0.71	0.79	0.78	0.72	0.69	-

Adâncime	2.00	2.00	4.00	2.00	4.00	m
γ=	19.3	17.9	18.4	18.6	18.1	kN/m³
γ_s=	27.2	27.2	27.2	27.2	27.2	kN/m³
γ_d=	15.4	15.0	14.8	15.2	14.6	kN/m³
n=	43	45	45	44	46	%
e=	0.77	0.81	0.83	0.79	0.86	-
S_r=	0.92	0.67	0.82	0.79	0.75	-

Adâncime	4.00	2.00	2.00	3.00	2.00	m
γ=	18.2	18.5	19.1	19.4	18.0	kN/m^3
γ_s=	27.2	27.2	27.2	27.2	27.2	kN/m^3
γ_d=	14.6	15.1	15.5	15.9	14.3	kN/m^3
n=	46	45	43	41	47	%
e=	0.86	0.80	0.76	0.71	0.90	-
S_r=	0.79	0.78	0.86	0.85	0.79	-

Adâncime	1.00	3.00	1.00	3.00	m
γ=	18.6	19.2	19.4	18.7	kN/m^3
γ_s=	27.2	27.2	27.2	27.2	kN/m^3
γ_d=	15.5	15.7	16.0	14.2	kN/m^3
n=	43	42	41	48	%
e=	0.76	0.73	0.70	0.92	-
S_r=	0.75	0.86	0.86	0.98	-

Adâncime	2.00	2.00	m
γ=	19.0	18.2	kN/m^3
γ_s=	27.2	27.2	kN/m^3
γ_d=	15.4	14.8	kN/m^3
n=	43	46	%
e=	0.76	0.84	-
S_r=	0.86	0.74	-

Adâncime	5.00	4.00	2.00	m
γ=	17.6	18.9	18.6	kN/m^3
γ_s=	27.2	27.2	27.2	kN/m^3
γ_d=	14.1	16.0	14.9	kN/m^3
n=	48	41	45	%
e=	0.93	0.70	0.82	-
S_r=	0.76	0.74	0.83	-

Adâncime	1.00	4.00	3.00	2.00	m
γ=	19.6	19.0	18.9	19.5	kN/m^3
γ_s=	27.2	27.2	27.2	27.2	kN/m^3
γ_d=	16.6	15.7	16.2	16.7	kN/m^3
n=	39	42	40	39	%
e=	0.64	0.73	0.68	0.63	-
S_r=	0.80	0.78	0.68	0.73	-

Notatii utilizate:

γ *greutate volumica, in kN/m^3;*

γ_s *greutate volumica schelet mineral, in kN/m^3;*

γ_d *greutate volumica in stare uscata, in kN/m^3;*

n *porozitate, in %;*

e *indicele porilor, adimensional;*

S_r *grad de saturatie, adimensional.*

Tabelul 4. 5 - Valorile indicilor geotehnici determinati pe probe netulburate prelevate din foraje (valori rezultate din incercari de laborator geotehnic - forfecare directa cu deformatie impusa si efort masurat)

Adâncime	3	2	4	2	2	2	2	m
Procedura	Imersat	Imersat	Imersat	Imersat	Imersat	Imersat	Imersat	-
Procedura	CU	CU	CU	CU	CU	CU	CU	-
γ	18.8	19.1	19.6	19.3	18.5	18.4	18.3	kN/m³
γ_d	16.1	16.3	16.8	16.5	15.8	15.7	15.6	kN/m³
n	41	41	39	40	42	43	43	%
e	0.70	0.69	0.64	0.66	0.72	0.75	0.75	-
S_r	0.66	0.67	0.73	0.71	0.65	0.62	0.62	-

Adâncime	4	2	4	4	2	2	3	m
Procedura	Imersat	Imersat	Imersat	Imersat	Imersat	Imersat	Imersat	-
Procedura	CU	CU	CU	CU	CU	CU	CU	-
γ	18.8	18.4	18.9	18.5	19.3	19.3	19.3	kN/m³
γ_d	16.1	15.7	16.1	15.8	16.4	16.4	16.5	kN/m³
n	41	43	41	42	40	40	40	%
e	0.70	0.75	0.70	0.73	0.67	0.67	0.66	-
S_r	0.66	0.62	0.66	0.64	0.70	0.70	0.71	-

Adâncime	2	1	3	1	3	m
Procedura	Imersat	Imersat	Imersat	Imersat	Imersat	-
Procedura	CU	CU	CU	CU	CU	-
γ	19.3	19.3	19.6	19.5	19.8	kN/m³
γ_d	16.5	16.5	16.8	16.7	16.9	kN/m³
n	40	40	39	39	38	%
e	0.67	0.66	0.64	0.64	0.62	-
S_r	0.70	0.71	0.73	0.73	0.75	-

Adâncime	2	5	2	5	m
Procedura	CU	CU	CU	CD	-
Procedura	Imersat	Imersat	Imersat	Imersat	-
γ	19.1	20.1	19.9	18.6	kN/m³
γ_d	16.2	16.2	16.2	15.3	kN/m³
n	41	41	40	44	%
e	0.69	0.69	0.68	0.80	-
S_r	0.70	0.94	0.92	0.76	-

Adâncime	4	2	1	4	3	2	m
Procedura	CD	CD	CU	CU	CU	CD	-
Procedura	Inundat	Inundat	Inundat	Inundat	Inundat	Inundat	-
γ	18.0	18.4	19.4	19.3	18.1	19.4	kN/m³
γ_d	15.2	15.5	16.2	16.2	16.2	16.4	kN/m³
n	45	44	40	40	40	40	%
e	0.81	0.78	0.68	0.68	0.68	0.67	-
S_r	0.63	0.67	0.80	0.76	0.47	0.74	-

Notatii utilizate:

γ *greutate volumica, in kN/m³;*

γ_s *greutate volumica schelet mineral, in kN/m³;*

γ_d *greutate volumica in stare uscata, in kN/m³;*

n *porozitate, in %;*

e *indicele porilor, adimensional;*

S_r *grad de saturatie, adimensional.*

Proprietati de compresibilitate ale pamanturilor din terenul de fundare

Pe probe prelevate din stuturi au fost realizate incercarile mecanice in Edometru (ED) pentru determinarea caracteristicilor de compresibilitate (deformatie pe directie verticala sub efectul incarcarilor exterioare respectiv din decomprimarea straturilor ca urmare a lucrarilor de excavare). Rezultatele obtinute pot fi prelucrate in vederea determinarii raportului dintre modulii de deformatie, coeficientii de reactie, deformatia axiala / radiala astfel incat sa poata fi evaluata posibila anizotropie a straturilor din terenul de fundare.

Incercarile de compresiune tasare au fost efectuate cu modelarea starii de efort vertical indusa de lucrarile de terasamente si de constructiile de realizat in amplasament, ca urmare etapele unei incercari de compresiune – tasare au fost urmatoarele:

- incarcare verticala, in stare naturala, la efortul geologic;
- imersarea probelor sub treapta de contact sau sub efortul geologic aplicat si inregistrarea deformatiei din imersare / inundare care se adauga la cea din comprimarea terenului prin realizarea structurilor;
- determinarea raportului de supraconsolidare (RSC/OCR) – comprimarea s-a realizat la efortul maxim de 900kPa;
- rezultatele obtinute (prezentate in tabele centralizatoare respectiv in Buletine de Incercari) vor fi utilizate ca valori de moduli de deformatie (M/E, C_c, C_e) in etapele de determinare a deformatiilor si rigiditatii terenului de fundare;
- determinarile de compresiune au fost realizate si cu testarea probelor in paralel in stare naturala si respectiv imersata pentru prebele din suprafata (stratul II); determinarile au fost realizate cu scopul identificarii sensibilitatii la variatii de umiditate generate de posibila expunere a terasamentelor la actiunea precipitatiilor; rezultatele obtinute au pus in evidenta deformatie specifica suplimentara la umezire redusa ca valoare (<4% sub treapta de 300kPa) respectiv valori de presiune de umflare libera in domeniul 40÷70kPa pentru probele prelevate pana la adancimea de 10.0÷12.0m;
- pentru evaluarea efectului decomprimarii terenului de fundare si a efectului precipitatiilor asupra fenomenului de umflare/liftare se vor analiza rezultatele determinarilor de compresiune in edometru care utilizeaza Drum de Efort;

- pe probele incercate la compresiune au fost determinate valorile Raportului de Supraconsolidare (RSC/OCR) care a pus in evidenta sensibilitatea la decomprimare a pamanturilor slab coezive din suprafata; pe baza rezultatelor obtinute s-au identificat pamanturile din stratificatia de calcul ca fiind in general Normal Consolidate la Subconsolidate in cazul orizontului argilos aluvial din adancime;

Rezultatele determinarilor sunt prezentate in Tabelul 4.3 sub forma modulilor de deformatie M, valori determinate pentru diferite trepte de presiune aplicate, in etapele de comprimare, decomprimare si recomprimare aplicate probelor si deformatiei specifice, ε, sub treapta de 200kPa.

Cu referire la caracteristicile de deformabilitate pentru parametrii Drumului de Efort (incarcare, C_c, descarcare, C_e), raportul de supraconsolidare RSC se recomanda consultarea Buletinelor de Incercari de Laborator Geotehnic.

Pe probe prelevate din stuturi au fost realizate incercarile mecanice in aparatul edometric pentru determinarea caracteristicilor de compresibilitate (deformatie pe directie verticala sub efectul incarcarilor exterioare respectiv din decomprimarea straturilor ca urmare a lucrarilor de excavare) si sensibilitate la variatii de umiditate (imersarea probelor). Rezultatele obtinute pot fi prelucrate in vederea determinarii modulilor de deformatie liniara, coeficientilor de reactie corespunzatori, deformatiei axiale (gravitationala / antigravitationala si laterala estimata) astfel incat sa poata fi evaluata anisotropia parametrilor geotehnici ai straturilor din terenul de fundare.

Tabelul 4. 6 - Valorile parametrilor de compresibilitate obtinuti pe probe incercate in endometru

Adâncimea	3.00	2.00	4.00	2.00	2.00	m
p_u=	-	-	-	-	-	kPa
ε_2=	2.27	3.05	4.47	3.18	3.09	%
M_{2-3}=	14667	16923	4467	9565	11579	kPa
C_{c1}=	4.59E-02	1.28E-01	1.56E-01	4.38E-02	6.27E-02	1/kPa
C_{c2}=	1.15E-01	1.44E-01	3.17E-01	1.68E-01	1.84E-01	1/kPa
C_e=	4.15E-02	5.34E-02	1.23E-01	5.45E-02	5.57E-02	1/kPa
$M_{0.5-1}$=	10000	6875	3396	6875	5789	kPa
M_{1-2}=	11579	12941	4467	8148	8462	kPa
M_{2-3}=	14667	16923	7496	9565	11579	kPa
M_{3-5}=	16296	17600	8943	14194	15172	kPa
M_{5-7}=	-	23158	14116	-	19130	kPa
M_{7-9}=	-	25882	-	-	-	kPa
RSC=	2.44	6.48	1.50	3.51	3.97	-

Adâncimea	2.00	2.00	4.00	2.00	4.00	m
p_u=	-	44	-	-	-	kPa
ε_2=	3.66	1.14	5.55	0.86	3.00	%
M_{2-3}=	9259	5957	14667	16923	13750	kPa
C_{c1}=	4.65E-02	2.89E-02	2.67E-01	2.75E-02	1.20E-01	1/kPa
C_{c2}=	2.53E-01	2.65E-01	1.94E-01	1.48E-01	2.27E-01	1/kPa
C_e=	6.51E-02	7.51E-02	8.82E-02	3.62E-02	7.40E-02	1/kPa
$M_{0.5-1}$=	12500	4791	4400	22000	6875	kPa
M_{1-2}=	8621	5957	9167	22000	8800	kPa

M_{2-3}=	9259	8224	14667	16923	13750	kPa
M_{3-5}=	8811	11097	15172	22000	12222	kPa
M_{5-7}=	13605	14184	13750	23158	9778	kPa
M_{7-9}=	-	-	17600	27500	-	kPa
RSC=	5.19	3.35	4.75	5.90	3.74	-

Adâncimea	4.00	2.00	2.00	3.00	2.00	m
p_u=	-	-	-	-	-	kPa
ε_2=	1.95	2.77	0.90	2.35	2.59	%
M_{2-3}=	12645	9167	15110	13056	11000	kPa
C_{c1}=	8.43E-02	5.67E-02	6.91E-02	1.17E-01	9.64E-02	1/kPa
C_{c2}=	2.48E-01	2.93E-01	1.68E-01	1.40E-01	2.41E-01	1/kPa
C_e=	6.74E-02	7.39E-02	4.84E-02	5.59E-02	7.02E-02	1/kPa
$M_{0.5-1}$=	10747	6471	10837	8567	7857	kPa
M_{1-2}=	16536	7097	15110	13056	10476	kPa
M_{2-3}=	12645	9167	18349	13456	11000	kPa
M_{3-5}=	12645	12222	17996	20036	13333	kPa
M_{5-7}=	16793	14194	21782	28205	15714	kPa
M_{7-9}=	16285	17600	20456	39042	16923	kPa
RSC=	4.11	4.87	7.86	3.36	6.40	-

Adâncimea	1.00	3.00	1.00	3.00	m
γ=	18.6	19.2	19.4	18.7	kN/m³
γ_s=	27.2	27.2	27.2	27.2	kN/m³
γ_d=	15.5	15.7	16.0	14.2	kN/m³
n=	43	42	41	48	%
e=	0.76	0.73	0.70	0.92	-
S_r=	0.75	0.86	0.86	0.98	-
p_u=	0	-	-	-	kPa
ε_2=	1.50	1.82	2.32	1.50	%
M_{2-3}=	12680	18836	20055	15089	kPa
C_{c1}=	9.38E-02	1.45E-01	1.50E-01	9.22E-02	1/kPa
C_{c2}=	1.70E-01	1.20E-01	1.12E-01	1.71E-01	1/kPa
$_e$=	5.68E-02	5.08E-02	5.07E-02	5.92E-02	1/kPa
$M_{0.5-1}$=	9839	11111	10000	10659	kPa
M_{1-2}=	12680	18836	20055	15089	kPa
M_{2-3}=	15782	24581	31294	13431	kPa
M_{3-5}=	17350	22989	24803	16212	kPa
M_{5-7}=	20101	24817	27778	22798	kPa
M_{7-9}=	21537	19452	22564	28223	kPa
RSC=	11.85	7.81	20.61	3.74	-

Adâncimea	2.00	5.00	2.00	m
p_u=	-	-	-	kPa
ε_2=	1.48	1.73	1.82	%
M_{2-3}=	16893	16923	22000	kPa
C_{c1}=	8.26E-02	3.83E-02	3.77E-02	1/kPa
C_{c2}=	1.66E-01	2.15E-01	1.29E-01	1/kPa
C_e=	5.60E-02	5.44E-02	3.68E-02	1/kPa
$M_{0.5-1}$=	12035	9167	12222	kPa
M_{1-2}=	16893	12941	15714	kPa
M_{2-3}=	13684	16923	22000	kPa

M_{3-5}=	13185	16923	29333	kPa
M_{5-7}=	16141	17600	33846	kPa
M_{7-9}=	-	20000	33846	kPa
RSC=	6.32	2.15	4.41	-

Adâncimea	5.00	4.00	2.00	m
p_u=	-	-	-	kPa
ε_2=	3.68	1.31	2.59	%
M_{2-3}=	7333	8699	14194	kPa
C_{c1}=	6.06E-02	6.56E-02	3.79E-01	1/kPa
C_{c2}=	3.72E-01	1.76E-01	-7.44E-02	1/kPa
C_e=	9.66E-02	5.58E-02	5.93E-02	1/kPa
$M_{0.5-1}$=	5238	6936	7190	kPa
M_{1-2}=	5789	8699	14194	kPa
M_{2-3}=	7333	13605	23158	kPa
M_{3-5}=	8980	13915	24444	kPa
M_{5-7}=	12571	18204	30986	kPa
M_{7-9}=	17600	-	23467	kPa
RSC=	1.70	2.51	13.42	-

Adâncimea	1.00	4.00	3.00	2.00	m
p_u=	-	-	-	-	kPa
ε_2=	1.36	3.36	4.64	1.38	%
M_{2-3}=	15714	15714	8462	18676	kPa
C_{c1}=	6.91E-02	1.22E-01	9.93E-02	8.20E-02	1/kPa
C_{c2}=	1.40E-01	1.80E-01	3.14E-01	1.19E-01	1/kPa
C_e=	4.41E-02	5.87E-02	8.67E-02	4.03E-02	1/kPa
$M_{0.5-1}$=	11957	7857	4783	12850	kPa
M_{1-2}=	15714	11579	5641	18676	kPa
M_{2-3}=	17228	15714	8462	25492	kPa
M_{3-5}=	18941	16296	10000	24817	kPa
M_{5-7}=	25882	17600	14667	28758	kPa
M_{7-9}=	34564	20952	15714	25581	kPa
RSC=	10.72	3.69	2.64	7.18	-

Notatii utilizate

p_u *presiune de umflare, in kPa;*

ε_2 *deformatia specifica sub treapta de efort de compresiune 200kPa (treapta curenta de incarcare), indicele n sau i este pentru natural sau inundat;*

M *modul edometric (M_{i-j}, modul edometric pentru intervalul de eforturi de la i la j, in kPa);*

C_c *indice de compresie, in 1/kPa;*

C_e *indice de extensie, in 1/kPa;*

RSC *Raport de Supraconsolidare, adimensional.*

Valorile prezentate sunt rezultatul incercarilor cu deformatie laterala zero (conditii de solicitare in edometru); pentru caracterizarea compresibilitatii si determinarea modulilor de deformatie elastica se utilizeaza rezultatele prezentate si

prelucrarea acestora conform STAS 1243-88 si STAS 3300/1, 2-85. Din punct de vedere al caracteristicilor de compresibilitate pamanturile din terenul de fundare se caracterizeaza ca avand in general compresibilitate mare la redusa. Clasificarea este realizata conform STAS 1243-88 dupa valoarea modulului edometric $M_{2\text{-}3}$ respectiv dupa valoarea deformatiei specifice sub treapta de efort normal de 200kPa, ε_2. Interpretarea va trebui sa tina seama de valoarea efortului geologic si de evolutia lucrarilor de terasamente (Drum de Efort).

Proprietati de rezistenta la forfecare ale pamanturilor din terenul de fundare – rezultate obtinute din Forfecare Directa cu Deformatie Impusa si Efort Masurat

Incercarile de forfecare directa pe probe prelevate din terenul de fundare s-au efectuat tinand cont de conditiile pe care le indeplineste pamantul:

- ca teren de fundare care preia incarcari de scurta durata probele fiind forfecate in conditii CU (consolidare la efort geologic – consolidare izotropa, si forfecare pe drum de efort de incarcare, viteza de forfecare v=0.5mm/minut); probele incercate au fost imersate, valorile inregistrate pentru parametrii rezistentei la forfecare putand fi considerate ca valori de rezistenta in conditii nedrenate, valori in eforturi totale pentru valori de varf si „efective" pentru valori reziduale;

- ca teren de fundare care preia incarcari de lunga durata probele fiind forfecate in conditii CD (consolidare la efort geologic – consolidare izotropa, si forfecare pe drum de efort de incarcare, viteza de forfecare v=0.01÷0.005mm/minut); probele incercate au fost imersate, valorile inregistrate pentru parametrii rezistentei la forfecare putand fi considerate ca valori de rezistenta in conditii drenate, valori in eforturi totale pentru valori de varf si „efective" pentru valori reziduale;

- ca actiune pentru situatia taluzurilor provizorii sau a lucrarilor de sustinere, teren de fundare care preia incarcari de scurta durata probele fiind forfecate in conditii CU (consolidare la efort geologic – consolidare izotropa, si forfecare pe drum de efort de incarcare, viteza de forfecare v=0.5mm/minut); probele incercate au fost imersate, valorile inregistrate pentru parametrii rezistentei la forfecare putand fi considerate ca valori de rezistenta in conditii nedrenate, valori in eforturi totale pentru materialele coezive.

Procedura de determinare a rezistentei la forfecare a urmarit modelarea starii de efort indusa terenului de fundare de lucrarile de excavare. Ca urmare, similar incercarilor de compresibilitate in edometru, probele au fost consolidate la efortul geologic, s-au decomprimat corespunzator adancimii de excavare estimata pentru cazul debleelor si realizarii de excavatii pentru sisteme de fundare directa de adancime (4.0÷5.0m), au fost imersate si forfecate in conditii considerate „saturate".

Determinarile pe probele de material coeziv s-au realizat cu inregistrarea datelor pana la valori de deformatie de 20% (deformatie specifica in planul casetei de forfecare, 6x6cm). Ca urmare valorile raportate pentru situtia reziduala pot fi considerate ca valori de parametrii in eforturi efective, necesare proiectari la starea limita ultima – lunga durata. Astfel,

rezultatele determinarilor realizate in aparatul de forfecare directa cu deformatie impusa si efort masurat pe probe de pamanturi coezive sunt prezentate in Tabelul 4.7.

Tabelul 4. 7 - Valorile parametrilor rezistentei la forfetare pentru probe incercate in aparatul de forfecare directa Determinari CU, Natural, 0.5mm/minut (Deformatie Impusa si Efort Masurat, Drum De Efort)

Adâncime	3.0	2.0	4.0	2.0	2.0	2.0	2.0	m
Procedura	Imersat	Imersat	Imersat	Imersat	Imersat	Imersat	Imersat	-
Procedura	CU	CU	CU	CU	CU	CU	CU	-
ϕ	19	16	20	21	17	22	22	°
c	35	30	42	41	17	20	39	kPa
$\phi_{residual}$	25	4	19	21	12	20	18	°
$c_{residual}$	13	21	20	25	11	17	35	kPa

Adâncime	4.0	2.0	4.0	4.0	2.0	2.0	3.0	m
Procedura	Imersat	Imersat	Imersat	Imersat	Imersat	Imersat	Imersat	-
Procedura	CU	CU	CU	CU	CU	CU	CU	-
ϕ	14	21	26	26	36	18	14	°
c	34	45	18	13	18	44	21	kPa
$\phi_{residual}$	14	17	29	28	35	16	15	°
$c_{residual}$	20	35	9	9	7	38	15	kPa

Adâncime	2.0	1.0	3.0	1.0	3.0	m
Procedura	Imersat	Imersat	Imersat	Imersat	Imersat	-
Procedura	CU	CU	CU	CU	CU	-
ϕ	20	27	21	18	13	°
c	39	24	37	48	52	kPa
$\phi_{residual}$	20	28	20	16	9	°
$c_{residual}$	30	16	12	45	47	kPa

Adâncime	2.0	5.0	2.0	5.0	m
Procedura	CU	CU	CU	CD	-
Procedura	Imersat	Imersat	Imersat	Imersat	-
ϕ	31	30	24	25	°
c	13	23	25	36	kPa
$\phi_{residual}$	29	17	28	-	°
$c_{residual}$	21	22	4	-	kPa

Adâncime	4.0	2.0	1.0	4.0	3.0	2.0	m
Procedura	CD	CD	CU	CU	CU	CD	-
Procedura	Imersat	Imersat	Imersat	Imersat	Imersat	Imersat	-
ϕ	27	27	25	27	27	29	°
c	15	12	39	17	3	16	kPa
$\phi_{residual}$	-	-	30	29	29	-	°
$c_{residual}$	-	-	6	12	0	-	kPa

Notatii utilizate:

ϕ *unghi de frecare interna – conditii CU/CD, valoare la momentul cedarii – ruperii probei;*

c *coeziune – conditii CU/CD, valoare la momentul cedarii – ruperii probei;*

$\phi_{rezidual}$ *unghi de frecare interna – conditii CU, valoare la 20% deformatie specifica in planul de forfecare;*

$c_{rezidual}$ *coeziune – conditii CU, valoare la 20% deformatie specifica in planul de forfecare.*

Incercarile de stabilire a parametrilor rezistentei la forfecare au condus la urmatoarele concluzii:

- materialul coeziv reprezentat de argilele prafoase la argile nisipoase si nisipuri argiloase este sensibil influentat de conditiile de realizare a incercarii care modeleaza fenomenul saturare in contact cu apa; pe probele inundate au fost obtinute, pentru parametrii ϕ si c, valori cu ~50% mai mici decat cei obtinuti pe probe incercate la umiditate naturala, pastrand conditiile de aplicare a incarcarilor (incercare CU – consolidata – nedrenata);

- din baza de date cu incercari de forfecare (directa translationala, reversibila translationala si directa rotationala) realizate pe materialul coeziv prelevat din foraje realizate in amplasamente adiacente celui analizat (argilele prafoase la argile), este sensibil influentat de conditiile de realizare a incercarii care modeleaza fenomenul saturare in contact cu apa a materialelor; pe probele inundate au fost obtinute, pentru parametrii ϕ si c, valori cu ~50% mai mici decat cei obtinuti pe probe incercate la umiditate naturala, pastrand conditiile de aplicare a incarcarilor (incercare CU – consolidata – nedrenata);

- sensibilitatea la variatii de umiditate nu este specifica pamanturilor identificate ca P.S.U. sau P.U.C.M. ci are ca sursa procentul mare (>30%) de fractiune nisip si praf care genereaza variatii rapide ale starii de consistenta ale terenului de fundare.

Pe baza determinarilor de identificare si incercarilor mecanice pentru straturile coezive din terenul de fundare pentru structurile de realizat in amplasament s-au pus in evidenta urmatoarele:

Cu referire la natura granulometrica:

- descrierea probelor si natura granulometrica indica prezenta materialelor specifice depozitului argilos din Podisul Moldovei (a se vedea detaliile geologice si hidrogeologice din amplasament) si materialelor aluvionare din albia Raului Prut;

Cu referire la indicii de structura:

- porozitatea pamantului coeziv din suprafata este mare fiind cuprinsa intre 35% si 45% la redusa in adancime (<35%) corespunzatoare stratului de prafuri argiloase la argile respectiv nisipuri fine la mijlocii in stare de indesare medie la afanata; valorile sunt generate de natura amplasamentului (morfologica si geologica); in adancime, pentru acelasi strat, valorile porozitatilor scad ca urmare a efectului generat de efortul geologic;

- pamanturile prelevate din suprafata sunt umede la saturate avand gradul de saturatie 0.75÷1.00;

- pamanturile coezive au greutate volumica cuprinsa intre 19.0kN/m^3 si 21.0kN/m^3;

- stratificatia terenului in zona amplasamentului analizat poate fi considerata ca fiind aproximativ paralela cu linia terenului natural identificandu-se in foraje izotropie din punct de vedere a naturii granulometrice si geometriei straturilor de calcul;

- terenul de fundare poate fi considerat ca fiind alcatuit din pamanturi coezive umede la saturate, cu sensibilitate la variatii de umiditate (fara proprietati specifice P.S.U.-lor sau P.U.C.M-lor) normal la subconsolidate, situatie care sustine prezenta depozitelor de tip aluvionar; valorile presiunilor de umflare inregistrate vor trebui interpretate prin raport cu natura granulometrica, adancimea de prelevare, conditiile de imersare si Drumul de Efort utilizat.

Cu referire la indicii de stare:

- starea de consistenta a pamanturilor coezive, in zona cotelor de fundare de tip direct, de suprafata (<2.0) sau de adancime (<5.0m) este plastic vartoasa la plastic consistenta (I_c=0.65÷0.90); starea de consistenta identificata realizata utilizand determinarile de penetrare dinamica de tip SPTc este cu un ordin de marire (ca domeniu) mai redusa decat rezultatul descrierii de Laborator Geotehnic; aceasta situatie indica destructurarea materialului argilos aluvionar (nisipos) din suprafata amplasamentului in analiza si necesitatea aplicarii de masuri cel putin de imbunatatire mecanica a acestui strat;

- starea de consistenta este dependenta de expunerea straturilor coezive superioare la precipitatii (lucrari de excavatii care permit accesul apelor meterorice la teren); situatia poate conduce la fenomene de reducere a capacitatii portante, tasari de prabusire, crearea de palnii de drenaj ca urmare a naturii necoezive a stratului III; urmare a naturii granulometrice, geometriei stratului II si a conditiilor de drenaj natural, in situatia in care la realizarea lucrarilor de terasamente (excavatii) nu vor fi luate masuri de asigurare a drenajului apelor meteorice sau a celor rezultate din topirea zapezii, starea de consistenta se poate modifica in sensul micsorarii acesteia; situatia va conduce la realizarea cu dificultate a lucrarilor de terasamente (necesitatea de a realiza drumuri tehnologice prin imbunatatirea terenului, necesitatea de a realiza extraexcavarea terenului din baza excavatiilor, aplicarea de solutii de imbunatatire a terenului de fundare in suprafata, necesitatea de a prelua diferenta de cota rezultata prin extra excavare, etc.);

- plasticitatea pamanturilor coezive este redusa; in corelare cu valoarea indicelui de plasticitate / activitate si a valorilor Umflarii Libere / Presiunii de Umflare Libera se confirma faptul ca local terenul de fundare coeziv este sensibil la variatii de umiditate cu efecte asupra conditiilor de realizare a lucrarilor de terasamente (utilizare de material in corpul terasamentelor, comportarea materialului argilos la punerea in opera prin compactare, desensibilizarea materialului argilos in conditiile unui aport important cantitativ de apa meteorica).

- starea de indesare a materialului necoeziv, uniform la foarte uniform, in stare saturata sub nivelul apei subterane este de indesare medie la local afanata.

Cu referire la parametrii de deformabilitate:

- compresibilitatea pamanturilor coezive este mare la redusa, referinta fiind valorile modulului edometric M_{2-3} si a deformatiei specifice axiale ε_2 si respectiv valorile determinarilor in situ de tip SPT in foraj;

- gradul de supraconsolidare al pamanturilor coezive este RSC<2 acestea putand fi considerate normal consolidate („usor supraconsolidate"); valorile RSC>2 se inregistreaza pentru probele prelevate din suprafata amplasamentului si reprezinta o supraconsolidare generata de lucrarile de excavare („descarcarea de efort geologic a terenului");

- in evaluarea deformatiilor terenului de fundare (calcul tasare) se recomanda utilizarea valorilor de moduli de deformatie in relatie directa cu starea de efort la care probele reprezentative pentru stratul de calcul din terenul de fundare vor fi solicitate; se recomanda utilizarea izotropiei valorilor de moduli ca urmare a gradului de subconsolidare a terenului de fundare si omogenitatii litologiei amplasamentului.

Cu referire la parametrii de rezistenta la forfecare:

- valorile parametrilor de rezistenta la forfecare, pentru pamanturile coezive, in conditii de solicitare CU si CD (baza de date) impuse in aparatul de forfecare directa cu deformatie impusa si efort masurat au valorile prezentate anterior;

- cele prezentate reprezinta media valorilor obtinute pentru testele realizate pe probe de aceeasi natura granulometrica prelevate de la aceeasi adancime;

- la valorile rezultate se vor aplica coeficientii de reducere conform normelor de proiectare in vigoare;

- functie de situatia de proiectare analizata se vor utiliza valorile din determinarile CU sau CD (calcul la stari limita, calcule de stabilitate, calculul impingerii pamantului asupra lucrarilor de sprijin provizorii sau definitive, etc.).

Recomandari cu privire la valorile parametrilor de deformabilitate de utilizat:

Cu privire la parametrii de deformabilitate de utilizat in faza de dimensionare a lucrarilor de infrastructura se indica urmatoarele:

Definirea modulilor:

Modul initial tangent	E_0	zona deformatiilor mici
Modul de Deformatie	E	sau modul secant (zona deformatiilor la rupere – varf)
Modul edometric	M	zona deformatiilor mari

Modul de Descarcare	E	revenire (unload)
Modul de Reincarcare	E	reincarcare (reload)
Modul Elastic Nedrenat	E_u	eforturi totale
Modul Elastic Drenat	E'	eforturi efective

Modul de forfecare	G_0=10-28MPa	deformatii mici
	G_{ls}=E/2.5	deformatii mari
	G_{ss}=2E=5G_{ls}	deformatii mici

Comparatie intre modulii la deformatii mici si mari:

Raport de Deformatii		Raport de Rigiditate
$E_{0.01\%}/E_0$	0.8÷0.9	
$E_{0.1\%}/E_0$	0.4÷0.5	
$E_{1.0\%}/E_0$	0.1÷0.2	

Modul Elastic, E	Scurta Durata	Lunga Durata
Argila Plastic Vartoasa	30÷50MPa	15÷25MPa

Modul Elastic (Drenat / Nedrenat) derivat din rezultate SPT

Argila E'/N=0.6÷0.7MPaE_u/N=1.0-1.2MPa

2.7. Coeficientul lui Poisson, ν

	Scurta Durata	Lunga Durata
I_p<30%	0.45	0.35
I_p>30%	0.45	0.40

Cu privire la parametrii de deformabilitate in conditii statice si dinamice se indica urmatoarele domenii de valori:

Natura teren	Modul de deformatie liniara E	
	Static E_s (kPa)	Dinamic E_d (kPa)
Argila vartoasa	8000÷30000 Recomandat 20000kPa	50000÷200000 Recomandat 50000kPa
Nisip afanat cu granule rotunde	40000÷80000	150000÷300000
Nisip indesat Cu granule rotunde	80000÷160000	200000÷500000
Pietris fara nisip	100000÷200000	300000÷800000

Coeficientul consolidarii pe directie verticala, $c_v=k_v/(m_v x \gamma_w)$

Pentru determinarea valorii coeficientului de consolidare pe directie verticala se vor utiliza rezultatele incercarilor de compresiune in edometru pe probe prelevate de la cota estimata de fundare.

Pentru valoarea coeficientului de permeabilitate pe directie verticala, k_v, se recomanda pentru stratul II de fundare utilizarea valorii 10^{-7}cm/secunda.

Pentru valoarea conficientului de consolidare / permeabilitate pe directie orizontala se poate considera $c_h/k_h=(2\div10)c_v/k_v$ – se recomanda valoarea medie a domeniului de valori pentru raport.

Indicele de compresie pe directie verticala, C_c

Pentru determinarea valorii indicelui de compresie pe directie verticala se recomanda aplicarea urmatoarelor relatii de calcul:

Formula lui Skempton

C_c=0.0007x(w_L-10) unde w_L este limita superioara a domeniului de plasticitate exprimata in %.

Formula lui Terzaghi si Peck

C_c=0.0009x(w_L-10) unde w_L este limita superioara a domeniului de plasticitate exprimata in %.

Formula lui Azzouz

C_c=0.37x(e_0+0.003xw_L+0.00004w-0.34) unde e_0 este indicele porilor initial (dupa decomprimatrea stratului si inceperea reincarcarii din structura) iar w_L este limita superioara a domeniului de plasticitate exprimata in %.

Formula lui Hough

C_c=0.3x(e_0-0.27) unde e_0 este indicele porilor initial.

Presiunile convetionale de baza, pentru fundatii avand latimea talpii B = 1 m si adancimea de fundare Df = 2 m, s-au apreciat conform NP 112/2014 si au urmatoarele valori:

- $\overline{p}_{conv}$ = 220kPa, pentru stratul de argila prafoasa-nisipoasa/praf nisipos-argilos;
- $\overline{p}_{conv}$ = 225kPa, pentru stratul de argila / argila nisipoasa;
- $\overline{p}_{conv}$ = 250 kPa, pentru stratul de nisip argilos/ nisip prafos/ nisip fin cu liant;
- $\overline{p}_{conv}$ = 350 kPa, pentru stratul de pietris cu nisip, uneori slab colmatat;
- $\overline{p}_{conv}$ = 450 kPa, pentru stratul de argila marnoasa.

4.6. Informatii cu privire la nivelurile apei subterane (caracterul stratului acvifer, date asupra fluctuatiilor in timpul efectuarii lucrarilor in teren si pe perioada de realizare a lucrarilor de terasamente pe traseul analizat)

In sondajele mentionate mai jos nivelul apei subterane a ramas constant pe timpul executarii investigatiilor de teren, neindicand nivele statice si dinamice si efecte de subpresiune.

Ca urmare a naturii geologice si morfologice a amplasamentului se mentioneaza ca variatiile de nivele ale cursului de apa Prut influienteaza variatiile de nivel ale apei subterane cu efecte asupra starii de indesare / afanare a materialului necoeziv fin si respectiv efcte asupra deformabilitarii (uplift si respectiv downlift).

4.6.1. Sondaje executate in zona drumului

fr7 *– km pr. 0+700*

Apa subterana a fost interceptata la adancimea de 6.40 m fata de nivelul terenului, in stratul de pietris cu nisip si rar bolovanis.

fr8 *– km pr. 1+020*

Apa subterana a fost interceptata la adancimea de 6.00 m, fata de nivelul terenului, in stratul de nisip fin, cu slab liant argilos, umed, cu indesare medie.

4.6.2. Sondaje executate pentru pod

F6 *– km 0+740*

Apa subterana a fost interceptata la adancimea de 6.30 m fata de nivelul terenului, in stratul de nisip prafos, plastic consistent.

F5 *– km 0+740*

Apa subterana a fost interceptata la adancimea de 6.50 m fata de nivelul terenului, in stratul de nisip argilos, plastic consistent.

***F4** – km 0+800*

Apa subterana a fost interceptata la adancimea de 5.60 m fata de nivelul terenului, in stratul de nisip fin, cu indesare medie.

***F3**– km 0+910*

Apa subterana a fost interceptata la adancimile de 5.60 m fata de nivelul terenului, in stratul de nisip fin, putin umed, cu indesare medie si la 18.50 m in stratul de nisip fin, cu indesare medie.

***F2**– km 0+980*

Apa subterana a fost interceptata la adancimea de 6.00 m fata de nivelul terenului, in stratul de nisip fin, cu slab liant argilos, cu indesare medie

***F1**– km 0+980*

Apa subterana a fost interceptata la adancimea de 6.20 m fata de nivelul terenului, in stratul de nisip fin, cu slab liant argilos, cu indesare medie.

4.7. Informatii cu privire la agresivitatea apei subterane asupra materialelor de constructii (caracteristicile de agresivitate ale apei subterane asupra betonului si metalelor)

Conform raportelor de incercare nr. 3693, 3356, 3357, 3358 / 2015, analizate in cadrul Laboratorului Central Constructii CCF Bucuresti, probele de apa prelevate din forajele:

- F4, km 0+800, la adancimea de 5.60 m;
- F5, km 0+740, la adancimea de 6.50 m;
- F6, km 0+740, la adamcimea de 6.30 m;
- F3, km 0+910, la adancimea de 5.60 m au urmatoarele caracteristici:
  - probele prelevate din forajele F4, F5 si F6 prezinta agresivitate chimica slaba fata de betoane si metale;
  - proba prelevata din forajul F3 nu prezinta agresivitate chimica fata de betoane si metale.

Rapoartele de incercare integrale sunt anexate prezentei documentatii.

4.8. Date geofizice

4.8.1. Scopul determinarilor geofizice

In scopul determinarii stratificatiei terenului si a determinarii parametrilor dinamici care caracterizeaza pachetele de strate pana la 30 m adancime s-au efectuat masuratori geofizice, respectiv masuratori seismice, prin urmatoarele metode:

a. Masuratori seismice prin metoda down-hole intr-un foraj de 27,50 m adancime (F4);

b. Masuratori seismice prin metoda refractiei pe un profil SR I-I', cu dispozitiv de 96 m lungime, care a asigurat o adancime de investigare maxima de 30 - 32 m.

Pozitiile forajului seismic si a profilului seismic de refractie sunt prezentate in figura 1 din anexa 6.

4.8.2. Principiile metodelor geofizice (seismice) utilizate

4.8.2.1. Masuratori seismice in foraje prin metoda down-hole. Principiul metodei

Metoda MSC este o operatie ce se executa in lungul unui foraj cu scopul de a determina regimul de variatie al vitezelor pe verticala. Aceasta metoda are avantajul de a nu fi afectata de fenomenele de refractie interna, cu exceptia cazului in care stratele sunt dispuse vertical (rar intalnit). Masuratorile seismice prin metoda down hole se executa conform *„Ghidului MLPAT C241-92: Metodologia de determinare a caracteristicilor dinamice ale terenului de fundare la solicitari seismice"*, publicat in Buletinul Constructiilor, vol. 9 (1993) si ASTM D7400-08.

Se folosesc doua variante:

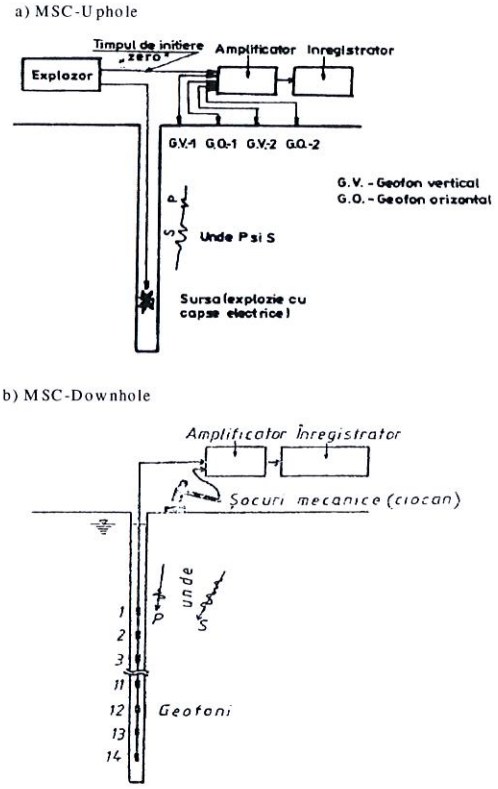
a) ***Metoda MSC de unde P (carotaj de viteza)***: are drept scop determinarea vitezei undei P din masuratori ale timpului de propagare ale undei seismice. Metoda MSC de unde de tip P poate fi:

- inversa (up-hole) - cu sursa de generare in foraj (figura 4.1.a);
- normala (down-hole) - cu sursa de generare la suprafata (figura 4.1.b).

In primul caz, geofonul de tip vertical se plaseaza la gura forajului (la distanta de 0.2 - 0.3 m pentru sonde netubate si 2.0 - 3.5 m pentru sonde tubate). Generarea undelor se produce in foraj.

In al doilea caz, geofonul se lanseaza in gaura de sonda, iar generarea se produce la suprafata, in apropierea gaurii de foraj. Inregistrarile se prezinta grafic: t = f(h), in care valorile lui t au fost corelate cu relatia: $t = t_{obs} \cdot \cos \alpha$, unde α - este unghiul dintre directia sursa - geofon cu verticala.

Figura 4.1 - Scheme de principiu corespunzatoare unor dispozitive de inregistrare seismice prin metode ale microseismocarotajului (MSC): a) procedeul uphole; b) procedeul downhole



Valorile obtinute se aliniaza, de regula, de-a lungul unor directii ce pot fi aproximate cu segmente de dreapta. Inversul pantei acestei drepte este viteza medie a pachetului de strate.

Separat, se pot calcula vitezele de interval sau de strat, utilizindu-se doua inregistrari succesive:

$$V_n = (X_n - X_{n+1})/(t_n - t_{n+1}) = \Delta x / \Delta t \qquad (4.1)$$

unde n, n+1 sunt doua pozitii succesive ale geofonului sau puncte de impuscare.

Grosimea reala a unui strat se poate determina numai daca este indeplinita conditia:

$\Delta h \geq a$, in care a este distanta intre punctele de impuscare sau pozitia geofonilor;

h - este grosimea stratului.

b) ***Metoda M.S.C. de unde P si S (carotajul de unde PS)***. Aici dispozitivul de receptie cuprinde un traductor tridimensional care inregistreaza unde P si S. Generarea se face prin lovirea unei placi groase de lemn la suprafata, ceea ce duce la formarea undelor SH. Alternativ cu undele de tip S se pot face inregistrari de unde de tip P si unde de tip SV.

"Citirea" undelor inregistrate se poate face pe impuls, sau, in care acesta are un nivel redus de energie, pe prima sau cea de-a doua faza. Analiza este efectuata prin corelarea inregistrarii cu adancimea pentru a detecta atat faza undei P, cat si faza undei S. Viteza fiecarei faze este folosita apoi pentru a determina raportul adancime / curba de timp de propagare, pentru determinarea valorilor vitezei si vitezelor de strat a planelor limita.

Reprezentarea masuratorilor microseismice executate prin metoda downhole este prezenta sub forma de grafice a variatiei vitezelor undelor elastice longitudinale (V_P) si transversale (V_S) / de forfecare cu adancimea si grafice cu variatia parametrilor dinamici (V_P, V_S, v_{din}, E_{din} si G_{din}) pe pachetele de strate traversate de foraje.

Masuratorile seismice in foraje prin metoda down-hole se efectueaza cu o statie seismica digitala portabila *A 6000 S/24* (MAE – Italia) cu 24 de canale (24 biti) si un geofon tridirectional.

Masuratorile seismice prin metoda down-hole s-au efectuat in forajul F5 (figura 1 din anexa 6) care a avut o adancime de 20.5 m.

4.8.2.2. Masuratori seismice prin metoda refractiei (standard). Principiul metodei

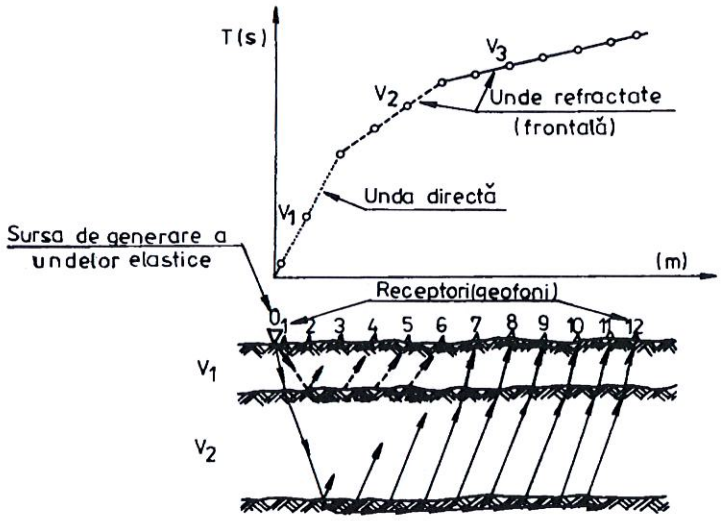
In prospectiunea seismica se studiaza undele elastice generate la suprafata pamantului care patrund in subsol unde, intalnind interfete intre strate cu impedanta acustica (δV) diferita, se reflecta si / sau se refracta, dupa care se intorc la suprafata unde sunt captate de traductori speciali (geofoni), conectati la o statie de inregistrare. Pe baza timpilor de propagare si a distantelor la care au fost receptionate undele, se pot determina vitezele de propagare si pozitia limitelor reflectatoare si refractatoare.

Metoda refractiei urmareste inregistrarea si valorificarea undelor frontale, care corespund limitei intre doua medii geologice, cel inferior trebuind sa fie caracterizat printr-o viteza mai mare de propagare a undelor seismice. Masuratorile seismice de refractie se executa conform STAS 1242/7-84 si ASTM D-5777-00 (2006).

Dispozitivele de masurare in teren presupun coliniaritatea punctelor de generare si a punctelor de receptie. Distributia acestor puncte de-a lungul profilului este stabilita in raport cu gradul de detaliu al cercetarii.

Lungimea dispozitivului va fi cu atat mai mare cu cat limita este mai adanca si prezinta un contrast mai redus de viteza. Pe baza determinarii pe seismograma a timpilor de parcurs a undelor care sosesc primele la receptori („primele sosiri") si a distantelor punct de generare – punct de receptie, se construieste curba timp – distanta (hodograf, figura 4.2). Pentru corectarea influentelor neuniformitatilor superficiale (relief, zona de viteza mica) este necesara construirea hodografilor in ambele „sensuri de impuscare" (hodografi reciproci).

Figura 4.2 - Schema de principiu corespunzatoare unui dispozitiv de inregistrare seismica prin metoda refractiei si diagrama spatiu - timp (hodograf)



Adancimea limitei si vitezele undelor seismice in mediul de deaupra limitei si cea de „alunecare" de-a lungul ei, se face prin formulele elementare care se pot deduce fara dificultate:

$$h = \frac{x_0}{2}\sqrt{\frac{V_2 - V_1}{V_2 + V_1}} = \frac{t_1}{2}\frac{V_1}{\cos i} \qquad (4.1)$$

$$V_1 = \Delta x_1 / \Delta t_1 \qquad (4.2)$$

$$V_2 = \Delta x_2 / t_2 \qquad (4.3)$$

Adancimea limitei de refractie se determina, de regula, numai sub punctele de generare, utilizandu-se procedeele stabilite in ipoteza orizontalitatii limitei.

Schema de masurare si de dispunere a punctului de generare si a celor de masurare este prezentata, de asemenea, in figura 4.2.

Pentru efectuarea masuratorilor s-a folosit o statie seismica portabila "A6000S/24 (MAE –Italia cu 24 de canale (24 biti) si geofoni verticali.

Dispozitivele au utilizat echidistanta intre geofoni de a = 1; 2; 3; 4; 5;...10 m, avand astfel lungimi maxime cuprinse intre 24; 48; 72; 96; 120....240 m, care asigura o adancime de investigare de h = 8; 16; 24; 32; 40...80 m.

Masuratorile seismice prin metoda refractiei (standard) s-au efectuat pe un profil, SR I-I' (figura 1 din anexa 6), de 96 m lungime.

Procesarea si interpretarea datelor obtinute din masuratorile seismice de refractie s-au facut cu un software specializat *SeisImager 1D*, realizat de firma Geometrics (SUA).

Rezultatele interpretarii masuratorilor seismice de refractie sunt prezentate sub forma de sectiuni seismice pentru fiecare dispozitiv seismic de refractie.

4.8.2.3. Tomografie de refractie seismica

Metoda tomografiei seismice de refractie este asemanatoare metodei seismice de refractie, intrucat se foloseste acelasi tip de echipamente (statia seismica si dispozitivul de geofoni), insa modelele de viteze si procesarea datelor de teren sunt diferite.

In cadrul metodei seismice de refractie standard (SRS) metoda isi asuma modelele pe strate. Astfel, in cadrul fiecarui strat sunt variatii numai pe directie laterala, nu si pe directie verticala;.

In metoda tomografiei seismice (SRT) modelele de viteze sunt mai flexibile. Viteza se poate modifica gradual in cadrul fiecarui strat, atat in directie verticala, cat si in directie orizontala, in special pentru terenurile de la suprafata, respectiv de la partea de suprafata a rocilor de baza.

In procedurile de teren, in vederea obtinerii unor profile de viteza cu rezolutie foarte buna prin tomografie, sunt necesare mai multe puncte de generare (minimum 5; figura 4.3.) decat la masuratorile pentru seismica de refractie, unde sunt necesare numai trei puncte.

Pentru tomografia seismica de refractie sunt necesare minim cinci puncte de generare a undelor seismice, ilustrate in figura 4.3.

Figura 4.3 - Dispozitiv de tomografie seismica de refractie



Masuratorile de tomografie seismica de refractie s-au efectuat pe un profil, SR I-I' (figura 1 din anexa 6).

Pentru procesarea datelor de tomografie seismica (SRT) se utilizeaza inversii complicate ale datelor in vederea obtinerii unor modele de viteza cat mai reale in 2D sau in 3D similar celor utilizate in profilele de rezistivitate electrica sau in tomografia electrica (ERT), spre deosebire de procesarea datelor obtinute cu ajutorul metodei seismice de refractie, bazate pe modelul 1D.

Pentru prelucrare s-a folosit softul *SeisImager 2D/Std. Refraction*, realizat de firma Geometrics (SUA).

4.8.2.4. MASW (Multichannel Analysis of Surface Waves)

Cunoasterea proprietatilor elastice ale rocilor in analiza propagarii undelor seismice are o foarte mare importanta in ingineria geologica si geotehnica. Inregistrarea undelor seismice permite obtinerea de moduli elastici dinamici, precum si o corelatie empirica cu alti parametrii geotehnici. Referitor la materia de la suprafata solului, studiul undelor de forfecare (undele S) este mult mai interesant pentru mecanica solului si ingineria structurilor, respectiv fundatii, importanta provenind din faptul ca viteza undelor S depinde in mod direct de rezistenta structurii solului in care se propaga undele. Modulul de forfecare dinamic obtinut din vitezele undelor S si din densitatile materialelor reprezinta unul din principalii parametrii utilizati in scop de a prevede comportarea solului supus la sarcini dinamice.

Metodele seismice care utilizeaza undele de suprafata (in special undele Rayleigh) sunt de asemenea utilizate pentru a obtine profile ale vitezelor undelor de forfecare (undele S).

Multichannel Analysis of Surface Waves (**MASW**) este o tehnica de investigare seismica inovativa si una din cele mai practice metode seismice de explorare utilizate in zilele noastre, fiind considerata mai buna decat alte metode moderne de investigare ca G.P.R. (Ground Penetrating Radar) sau N.M.R. (Nuclear Magnetic Resonance).

Determinarea unui profil al undelor de forfecare prin aceasta metoda este destul de complexa si dificila din punct de vedere al analizarii semnalelor seismice, estimarea imaginilor de dispersie si interpretarea profilelor rezultate in urma inversiei. De aceea scopul principal in tehnica MASW este acela de a obtine o imagine cat mai corecta a curbelor de dispersie, acestea fiind functie de parametrii care contribuie la explorarea terenului ca proprietatile sursei de generare, caracteristicile geofonilor cum ar fi rezolutia si distanta dintre ei, precum si de inclinarea terenului.

Intreaga procedura in tehnica MASW este constituita din trei etape:

1. achizitionarea datelor;
2. procesarea undelor seismice in vederea extragerii curbelor de dispersie;
3. inversia curbelor de dispersie si modelarea acestora peentru a obtine astfel profilul vitezelor undelor seismice de forfecare in 1D (1D Vs).

1. Achizitionarea datelor

Metoda MASW activa utilizeaza modul inregistrarilor din seismica de refractie standard, utilizand o sursa de generare activa a undelor seismice: ciocan, greutati in cadere sau vibratori electromecanici, care genereaza frecvente corespunzatoare.

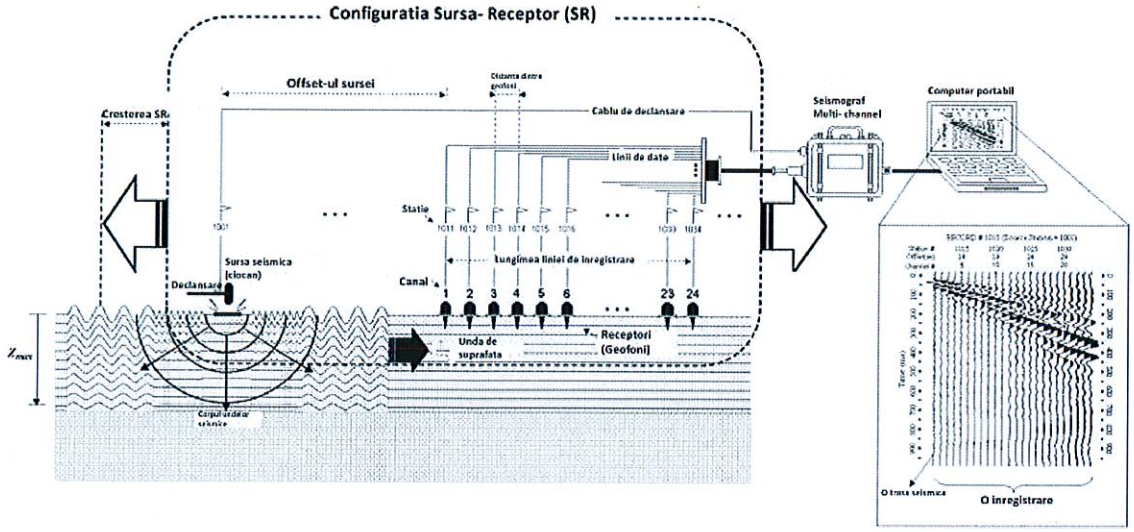
Undele seismice pot fi cel mai bine generate intr-un teren plat si ca sa nu existe impedimente in generarea acestora, ridicarea terenului pe verticala nu trebuie sa fie mai mare de 10 % din lungimea dispozitivului de masura.

Adancimea maxima de investigare este de 20 - 30 m, aceasta putand varia functie de locatie, de sursa activa de generare si de lungimea dispozitivului asfel: cu cat este mai mare puterea de impact, respectiv lungimea dispozitivului, cu atat creste lungimea undei seismice si se mareste asfel adancimea de investigare, aceasta fiind asfel determinata de cea mai lunga unda seismica din undele seismice de suprafata.

Pentru o rezolutie cat mai buna se recomanda lungimi ale dispozitivului de pana la 100 m; daca lungimea dispozitivului este prea mare, undele seismice de suprafata vor fi atenuate.

Inregistrarea datelor se efectueaza cu 24 sau mai multi geofoni verticali, aranjati linear pe teren si conectati la un seismograf multi- channel, care colecteaza datele simultan de la toti geofonii. Undele seismice generate mecanic preiau o energie de 60 - 70% din energia impactului, amplitudinea acestora descrescand exponential cu adancimea. Receptionarea undelor seismice se efectueaza cu geofoni verticali avand o frecventa joasa < 4,5 Hz.

Figura 4.4 - Receptionarea undelor seismice

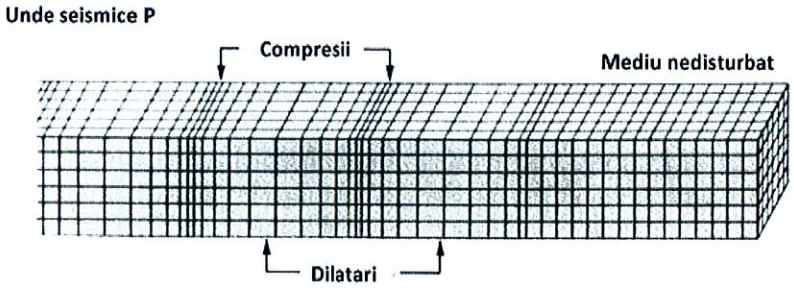


Reprezentarea schematica a inregistrarilor MASW din teren

Semnalul seismic poate fi descompus in mai multe faze, fiecare dintre acestea identificand miscarea particulelor actionate de undele seismice. Fazele pot fi:

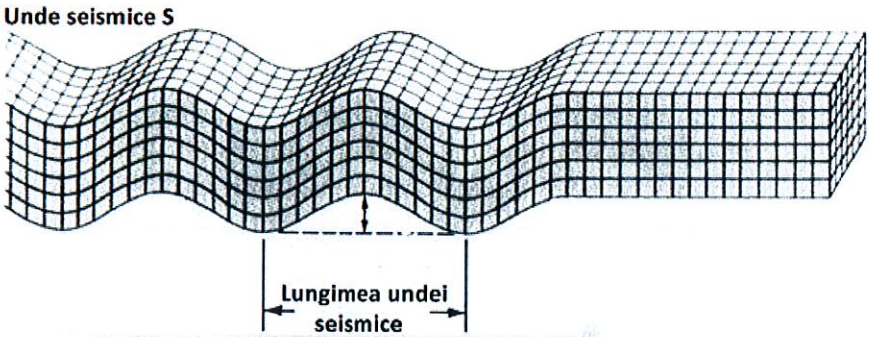
- P- Longitudinala: unde seismice de compresiune:

Figura 4.5 - Prezentarea schematica a undelor seismice P



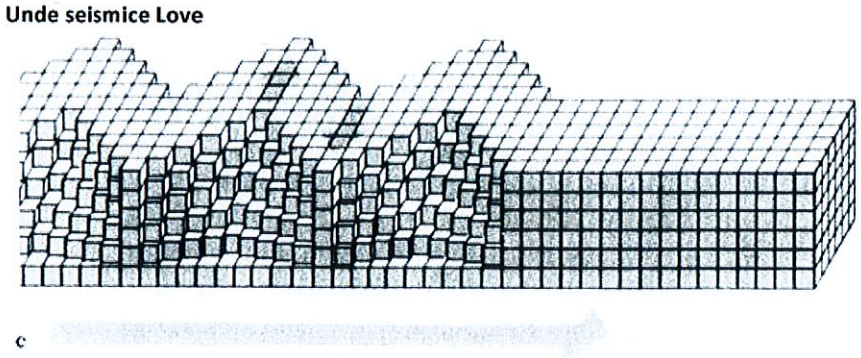
- S- Transversala: unde seismice de forfecare (de adancime):

Figura 4.6 - Reprezentare schematica unde seismice S



- L- Love: unde seismice de suprafata compuse din unde P si S:

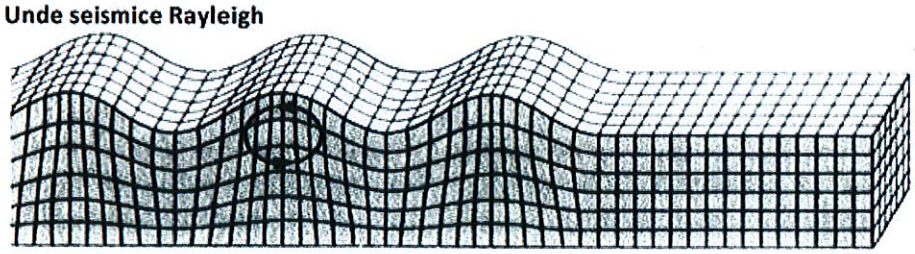
Figura 4.7 - Reprezentare schematica unde seismice Love



c

- R- Rayleigh: unde seismice de suprafata compuse dintr-o miscare eliptica si retrograda a particulelor

Figura 4.8 - Reprezentare schematica unde seismice Rayleigh



Intr-un mediu izotrop, relatia dintre vitezele undelor P si S este in functie de coeficientul lui Poisson (ν) dupa urmatoarea ecuatie:

$$V_p^2 = V_s^2 (1- \nu)/(0.5- \nu)$$

Intr-un mediu izotrop, undele seismice se propaga cu aceeasi viteza, iar intr-un mediu real multistratificat sau in terenuri ale caror proprietati de rigiditate variaza cu adancimea, vitezele undelor seismice de suprafata depind de lungimile de unda (sau frecventa), numindu-se astfel dispersive.

Metoda **MASW** activa utilizeaza undele de suprafata Rayleigh care traverseaza interfata sol - aer, caracterizate printr-o miscare eliptica si retrograda a particulelor ce se descompun la o adancime aproximativ egala cu lungimea undei. Lungimile mici de unda (corespunzatoare frecventelor inalte) permit cercetarea zonelor superficiale, in timp ce lungimi mari de unda (frecvente joase) permit cercetarea la adancimi mai mari, metoda **MASW** fiind eficienta pentru adancimi de pana la 30 metri.

Aceasta metoda a fost creata pe modele matematice avansate bazate pe simulari numerice ale undelor de propagare in mediul cercetat, putand fi aplicabila si in medii cu rigiditati diferite.

2. Procesarea undelor seismice in vederea extragerii curbelor de dispersie

Unul dintre programele de calcul pentru procesarea datelor prin metoda MASW este SeisImager- Modulul 002 (SW - 1D / 2D) Surface Waves elaborat de firma Geometrics din S.U.A.

Inregistrarile seismice din teren sub format ".sg2" se incarca in modulul SWAW, se defineste configuratia geometrica, respectiv: punctul de generare, numarul de canale, interdistanta si coordonatele geofonilor, dupa care se trece la extragerea curbelor de dispersie.

Analiza undelor Rayleigh prin intermediul metodei **MASW**, este realizata prin prelucrarea spectrala a semnalului in domeniul transformat, unde este posibila identificarea semnalului relativ undelor Rayleigh fata de alte tipuri de semnal, viteza cu care se propaga undele Rayleigh fiind functie de frecventa.

Programul de calcul al curbelor de dispersie incepe cu calculul vitezelor de faza intr-un anumit domeniu de frecventa specificat. Acest calcul poate fi rulat de mai multe ori folosind diferite valori, setand parametrii de input si examinand curbele rezultate pana la o solutie optima.

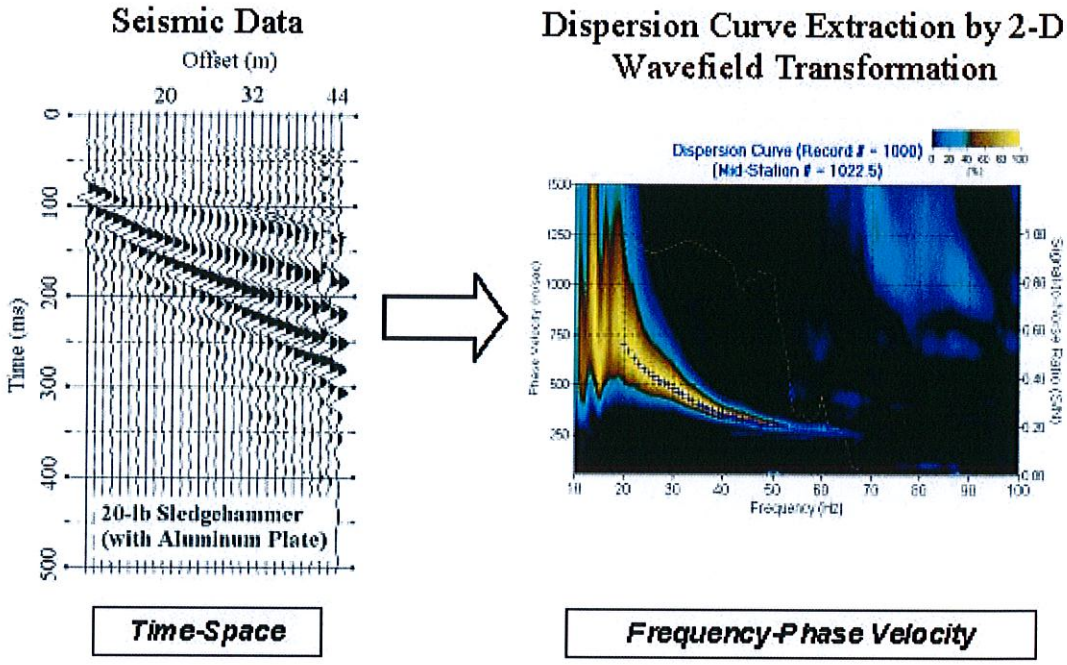
Conform ipotezei fundamentale a fizicii liniare (Teorema lui Fourier) semnalele pot fi reprezentate ca si suma a semnalelor independente, numite armonice ale semnalelor.

Aceste armonice, pentru analizele monodimensionale, sunt functii trigonometrice sinus si cosinus care se comporta in mod independent, neinteractionand intre ele. Rezultatul final este un echivalent cu suma comportamentelor

partiale coresunzatoare armonicelor individuale. Analiza lui Fourier (analiza spectrala) reprezinta instrumentul fundamental pentru caracterizarea spectrala a semnalului.

Trasele seismice inregistrate in domeniul timp - distanta sunt transformate cu modelul matematic 2 D Fourier pentru cei 24 geofoni, constituit din functii matematice complexe, intr-un spectru de viteza- frecventa numit spectru de dispersie, curba de dispersie identificata fiind numita curba de dispersie experimentala, aceasta reprezentand amplitudinile maxime ale spectrului de dispersie in domeniul dat.

Figura 4.9 - Reprezentare schematica a trasnformarii datelor seismice cu ajutorul modelului matematic 2-D Fourier



Se creeaza un model initial din care se genereaza o curba de dispersie sintetica iar aceasta este apoi inversata printr-un proces iterativ cu modele matematice avansate astfel incat sa fie cat mai aproape de curba de dispersie pentru domeniul studiat.

3. **Inversia curbelor de dispersie si modelarea acestora peentru a obtine astfel profilul vitezelor undelor seismice de forfecare in 1D (1D Vs)**

Inversia se realizeaza deci suprapunand o curba de dispersie sintetica din modul fundamental sintetic in care viteza de faza creste odata cu cresterea lungimii de unda, peste curba rezultata din vitezele undelor seismice din teren si se obtine astfel un profil al vitezelor undelor de forfecare 1D, Vs in spatiu uni- dimensional (1-D).

Figura 4.10 - Curba de dispersie

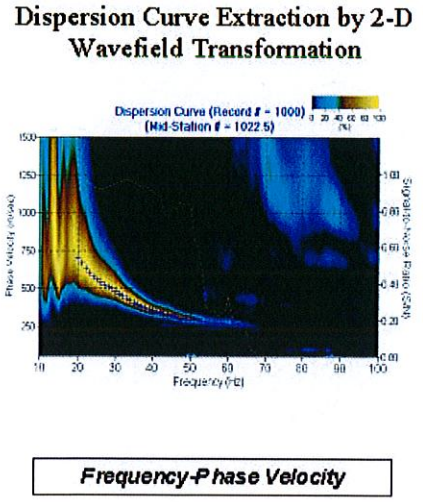
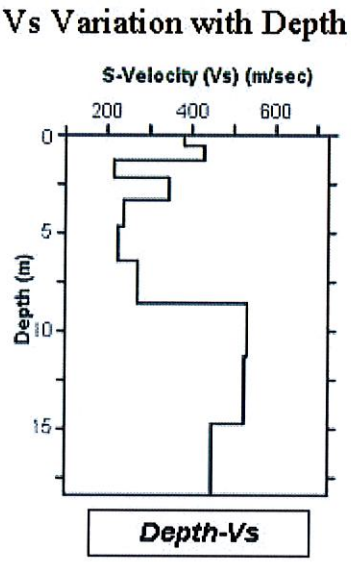


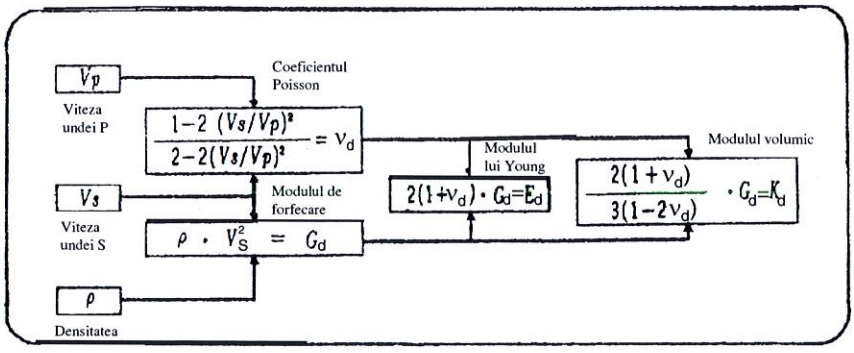
Figura 4.11 - Profil al vitezelor undelor de forfecare



4.8.3. Calcularea constantelor elastice

Calcularea constantelor elastice dinamice, pe baza vitezelor undelor P si S, se poate efectua utilizand schema de calcul prezentata in figura 4.12.

Figura 4.12 - Calcularea constantelor elastice dinamice pe baza valorilor vitezelor undelor S si P



Pe baza relatiilor din figura 4.12. rezulta urmatoarele expresii:

$$E_d = V_p^2 \cdot \delta \cdot \frac{(1-2\upsilon_d)(1+\upsilon_d)}{1-\upsilon_d} \qquad (4.4)$$

$$G_d = V_s^2 \cdot \delta \qquad (4.5)$$

Dupa cum se observa, pentru determinarea modulilor de elasticitate dinamici trebuie cunoscute vitezele de propagare a undelor elastice, densitatea mediului si coeficientul lui Poisson dinamic (ν_d).

4.8.4. Rezultate obtinute

4.8.4.1. Masuratori seismice in forajul F4 prin metoda down-hole

In forajul F4, de 27.50 m adancime, s-au executat masuratori seismice prin metoda down-hole, metoda in care sursa de generare a fost situata la suprafata, iar geofonul tridirectional (V, SV, SH) in foraj.

Ca sursa de generare a undelor elastice s-a utilizat un ciocan. Punctul de generare a fost amplasat la un metru de foraj. Pentru inregistrarea undelor seismice s-a folosit un geofon tridirectional (cu o componenta verticala si doua componente orizontale). Inregistrarile undelor elastice longitudinele si transversale s-au efectuat din metru in metru.

Rezultatele masuratorilor seismice executate in forajul F4 prin metoda down-hole sunt prezentate sub forma unui grafic ($V_{P(S)}$ = f(h)) cu variatia vitezelor undelor elastice longitudinale (Vp) si transversale (Vs) cu adancimea (figura 4.1.1 din anexa 6).

Analiza graficului $V_{P(S)}$ = f(h) in corelatie cu datele prezentate in fisa forajului F4, evidentiaza din punct de vedere seismic existenta a trei strate, care se caracterizeaza prin urmatoarele valori:

- *Stratul I:* 0.00 – 1.50 m (sol vegetal si praf argilos):

  V_P = 497 m/s; V_S = 178 m/s;

- *Stratul II:* 1.50 – 19.50 m, din punct de vedere al valorilor vitezelor undelor elastice longitudinale (V_P) se caracterizeaza prin doua zone:

  - *Zona II.1*, situata in partea superioara, intre 1.50 – 6.50 m (nisip fin cu liant prafos) de la 4.60 m umed, cu indesare medie:

    V_P = 769 m/s; V_S = 375 m/s;

  - *Zona II.2*, situata in partea inferioara, intre 6.50 – 19.50 m (nisip fin cu liant prafos, saturat, cu fragmente de cochilii), cu indesare medie:

    V_P = 1462 m/s*; V_S = 532 m/s

    *Valorile V_P sunt influentate de continutul de apa (V_{Papa} = 1400 - 1600 m/s);

- *Stratul III*: 19.50 – 27.50 m (argila marnoasa – silicioasa, fin nisipoasa):

  V_P = 1712 m/s; V_S = 696 m/s.

Trebuie mentionat ca forajul F4 se afla situat la capatul profilului seismic de refractie SR I-I' (0+96 m; figura 1 din anexa 6).

De asemenea, trebuie precizat ca dispozitivul seismic de refractie utilizat a avut o lungime de 96 m (0+00 m ÷ 0+96 m), care a asigurat o adancime de investigare de maximum 30 – 32 m.

Analizand rezultatele obtinute pe baza masuratorilor seismice prin metoda down-hole (figura 4.1.1. din anexa 6) si cele prezentate in sectiunea seismica SR I-I' (figura 4.2.1 din anexa 6) se poate aprecia ca stratul III interceptat de forajul F4 pana la adancimea de 27.50 m se poate extinde cu aceleasi caracteristici dinamice pana la adancimea de 30 – 32 m, investigata seismic (V_P = 1712 m/s; V_S = 696 m/s).

Vitezele undelor elastice longitudinale (V_p) si transversale (V_s) prezentate in figura 4.1.1 din anexa 6 au fost calculate pe pachete de strate, reprezentand viteze medii.

In figura 4.1.2 din anexa 6 sunt prezentate valorile medii ale coeficientilor Poisson (ν_d) si a constantelor elastice dinamice E_d si G_d calculate cu ajutorul relatiilor (4.4) si (4.5), precum si valorile de densitate.

4.8.4.2. Masuratori seismice de refractie

Rezultatele obtinute prin executarea masuratorilor seismice de refractie prin cele trei procedee: metoda seismica de refractie standard (SRS), metoda de tomografie seismica de refractie (SRT) si metoda MASW (Multichannel Analysis of Surface Waves) sunt prezentate in cate o sectiune seismica pentru fiecare metoda, pentru profilul seismic (SR I-I'):

a. sectiune seismica de refractie (SR) prezentata in figura 4.2.1 din anexa 6;

b. sectiune de tomografie seismica de refractie (SRT) prezentata in figura 4.2.2 din anexa 6;

c. sectiune MASW prezentata in figura 4.2.3 din anexa 6.

 # Analiza sectiunii seismice de refractie standard (SR I- I'; figura 4.2.1 din anexa 6)

Analiza sectiunii seismice evidentiaza, pana la 32 m adancime (adancimea maxima de investigare), existenta a doua limite seismice care separa trei strate, si anume:

SR I-I', figura 4.2.1 din anexa 6; 0+00 m ÷ 0+96 m (figura 1 din anexa 6)

- Stratul I: constituit din sol vegetal, praf argilos-nisipos, nisip fin, de la 5.60 – 6.50 m saturat, avand o grosime medie de 8.64 m si o viteza medie de V_P = 455 m/s;

- Stratul II: constituit din nisip fin cu liant argilos-prafos , avand o grosime medie de 4.26 m si o viteza medie de V_P = 1406 m/s;

- Stratul III: constituit din argila marnoasa-silicioasa, fin nisipoasa, care se extinde de la adancimea medie de 12.90 m pana la adancimea de 32 m (adancimea maxima de investigare), se caracterizeaza prin viteza medie de V_P = 1639 m/s.

 # Analiza sectiunii de tomografie seismica de refractie (SRT)

Sectiunea de tomografie seismica de refractie (SRT), intocmita pentru profilul seismic de refractie (SR I-I'), marcheaza variatiile vitezelor undelor elastice longitudinale pe directie verticala:

SR I-I' (figura 4.2.2 din anexa 6)

V_P = 455 – 1639 m/s; $V_{Pm\text{-}p/32m}$ = 950 m/s;

 # Sectiunea seismica obtinuta prin metoda MASW: Profilul seismic SR I-I' (figura 1 din anexa 6)

Sectiunea seismica obtinuta prin metoda MASW, prezentata in figura 4.2.3 din anexa 6, marcheaza distributia vitezelor undelor elastice transversale (de forfecare) pe verticala, si anume:

SR I-I' (figura 4.2.3 din anexa 6)

- Stratul I (0.00 – 8.64 m) constituit din sol vegetal, praf argilos-nisipos, nisip fin, de la 5.60 – 6.50 m saturat; V_{Sm} = 195 m/s;

- Stratul II (8.64 - 12.90 m) constituit din nisip fin cu liant argilos-prafos; V_{Sm} = 497 m/s;

- Stratul III (12.90 – 30.00 m) constituit din argila marnoasa-silicioasa, fin nisipoasa; V_{Sm} = 668 m/s.

Valoarea medie ponderata a undelor elastice transversale (de forfecare) V_S pe pachet de 30 m grosime obtinuta, 490 m/s, incadreaza amplasamentul pod peste Prut la Ungheni, conform normativului P100-1/2013, in clasa B, teren tare ($360 < \overline{V_S} < 760$ m/s), in clasa B, conform SR EN 1998-1/2004 si in clasa C, soluri compacte dar „moi" (very dense soil and soft rock: $370 < \overline{V_S} < 760$) dupa ASCE-7-95 (Anexa 1).

4.8.4.3. Perioadele de vibratie ale pachetelor de strate din amplasament

Pentru constructiile din clasa 1 de importanta – expunere – un parametru important care caracterizeaza conditiile seismice de amplasament il constituie profilul vitezelor V_S (medii), respectiv valoarea $\overline{V_S}$ care reprezinta viteza medie ponderata cu grosimea stratelor din amplasament, definita conform relatiei:

$$\overline{V_S} = \frac{\sum_{i=1}^{n} h_i}{\sum_{i=1}^{n} \frac{h_i}{V_i}} \qquad (4.6)$$

unde h_i si V_i reprezinta grosimea si respectiv viteza undelor de forfecare pentru stratul i.

Estimarea perioadei de vibratie a unui pachet de strate de grosime h considerat in amplasament, T_g se poate face simplificat cu formula:

$$T_g = \frac{4h}{\overline{V_S}} \qquad (4.7)$$

unde h este grosimea totala a profilului de teren considerat iar $\overline{V_S}$ este viteza medie ponderata a undelor transversale (de forfecare).

Considerand grosimea pachetului de strate de interes de 30 m pentru amplasamentul podului peste Prut la Ungheni si pe baza informatiilor geologice si geofizice obtinute prin efectuarea masuratorilor seismice in forajul F4 si pe profilul SR I-I' (figura 1 din anexa 6), s-au obtinut urmatoarele valori pentru perioada de vibratie (T_g) a pachetelor de strate:

DH/F4/*Figura. 4.1.1:* $$T_{g_{30m}} = \frac{4h}{Vs_{m-p}} = \frac{4x30m}{490m/s} = 0{,}24\,s \qquad (4.8)$$

SR I-I'/Figura. 2.1.3: $$T_{g_{30m}} = \frac{4h}{Vs_{m-p}} = \frac{4x30m}{379m/s} = 0{,}32\,s \qquad (4.9)$$

4.9. Evaluarea conditiilor de capacitate portanta a terenului de fundare

4.9.1. Prezentarea parametrilor geotehnici pentru evaluarea capacitatii portante a terenului de fundare si a conditiilor de stabilitate locala si generala

Analiza stabilitatii taluzurilor realizate in versanti (deblee) se va analiza utilizand rezultatele determinarilor de rezistenta la forfecare in conditii CU si respectiv CD. Situatiile in analiza vor considera natura terenului cu referire la sensibilitatea la variatii de umiditate (variatie stare de consistenta, umflare libera, suctiune etc. cu efecte asupra structurii si parametrilor de deformatie implicit).

Analiza stablitatii taluzurilor realizate pentru structuri de pamant (ramblee) se va analiza utilizand rezultatele determinarilor de rezistenta la forfecare in conditii CU si respectiv CD efectuate pe probe compactate la umditatea optima. Situatiile in analiza vor considera situatia terasamentelor realizate din pamanturi naturale (coezive si necoezive) respectiv din pamanturi stabilizate.

Determinarile de parametiri de compactare vor fi insotite de determinari de compresibilitate si de rezistenta la forfecare realizate pe probe la umiditatea optima de compactare.

4.9.2. Prezentarea parametrilor geotehnici pentru evaluarea capacitatii portante a terenului de fundare si a conditiilor de stabilitate locala si generala

Nu este cazul.

5. Concluzii si recomandari

5.1. Concluzii cu privire la stabilitatea generala si locala a terenului

Prezentul studiu s-a intocmit pe baza datelor geologice si geotehnice obtinute prin investigatii directe de teren si de laborator, efectuate in terenul de fundare investigat, conform normativului NP 074/2014.

In vederea proiectarii unei noi lucrari de arta in zona raului Prut, Ungheni, precum si pentru proiectarea unui drum de legatura cu autostrada Tg. Mures – Iasi - Ungheni, a fost stabilit un program de teren ce a cuprins executia a 25 sondaje geotehnice, din care 3 sondaje au fost pentru groapa de imprumut, 6 au fost pentru drum, 8 pentru rambleu, iar restul de 2 au fost executate pentru podete. Adancimile acestor foraje sunt cuprinse intre 5.00 m – 28.50 m. Din foraje au fost prelevate probe tulburate si netulburate pentru testarea in laboratorul geotehnic. Litologia strabatuta de

sondajele executate in amplasamentele studiate este redata in fisele si in profilele geolitologice anexate prezentului studiu.

Masuratorile geofizice au confirmat continuitatea stratului de marna cenusie plasatic consistenta, plastic vartoasa pana la adancimi de 32,0 m, ceea ce conduce la probabilitatea existentei unei omogenitati litologice si sub aceasta cota.

Din punct de vedere geomorfologic perimetrul investigat este situat in lunca raului Prut, amplasata in partea de est a Campiei Moldovei.

Zona Ungheni cu o structura geologica relativ noua, formata din terenuri deformabile, de consolidare medie, se incadreaza in coeficientul seismic Ks =0,25 g si perioada de colt Tc= 0.7 sec.

Media cantitatilor anuale a precipitatiilor este de 500 – 600 mm, adancimea de inghet este de 80 – 90 cm (conform STAS 6054-77).

Structura terenului pe amplasamentul podului si rampelor este alcatuita la suprafata dintr-un pachet de pamanturi necoezive (aluvionare si grosiere) reprezentate prin prafuri nisipoase, nisipuri fine colmatate, care repauseaza pe roca de baza argiloasa-marnoasa-silicioasa.

Apa subterana a fost interceptata, la adancimi de 5.60 m – 6.50 m fata de nivelul terenului, in pachetul necoeziv de la partea superioara, fiind dependenta de variatia debitului apei din raul Prut. Chimismul apei subteranene indica urmatoarele:

- pe malul romanesc apa prezinta agresivitate slaba fata de betoane si metale;
- pe malul moldovenesc apa nu prezinta agresivitate fata de betoane si metale.

Clasificarea si identificarea pamanturilor interceptate in forajele executate s-a facut conform SR EN ISO 14688 - 1:2004, acestea fiind constituite atat din pamanturi coezive (prafuri nisipoase, nisipuri argiloase si argile marnoase - silicioase) cu plasticitate mijlocie, mare si foarte mare, umede si foarte umede, plastic vartoase-tari, cu compresibilitate mijlocie, cat si din pamanturi necoezive (nisipuri prafoase si nisipuri fine) cu granulozitate neuniforma, cu o stare generala de indesare medie, umede, deasupra apei, la saturate, sub apa.

Nu se identifica fenomene de instabilitate de tipul alunecarilor de teren si nici zone mlastinoase. Fenomenele de instabilitate sunt de tip local si se pot manifesta in faza de realizare lucrari de excavatii.

5.2. Recomandari de proiectare pentru infrastructuri si lucrarile de terasamente

Analiza conditilor de fundare pentru sisteme de fundare directa de suprafata, respectiv pentru sistemul rutier se va realiza utilizand rezultatele determinarilor de compresibilitate si de rezistenta la forfecare pentru probele prelevate in intervalul 1.0÷3.0m – realizarea de calcule la stari limita.

Analiza conditilor de fundare pentru sisteme de fundare directa de adancime, se va realiza utilizand rezultatele determinarilor de compresbilitate si de rezistenta la forfecare pentru probele prelevate in intervalul 3.0÷6.0m – realizarea de calcule la stari limita.

Realizarea unui sistem de fundare directa de adancime va impune analizarea:

a) solutiilor de realizare a excavatiilor in taluz sau sub protectia lucrarilor de sprijinire;

b) in cazul realizarii de excavatii in taluz se vor analiza conditiile de stabilitate impuse de prezenta orizontului necoeziv, mijlociu, foarte uniform, la baza stratului coeziv;

c) indiferent de solutia de realizare a excavatiilor se vor prevedea sisteme de monitorizare a deformatiilor vecinatatilor naturale si construite; natura si volumul lucrarilor de monitorizare (instrumentare cu sisteme si etape de monitorizare) se vor stabili prin Proiect de Monitorizare;

d) solutia de fundare directa de adancime sau indirecta va fi insotita de proiecte specifice cu referire la terasamente, sprijiniri, epuismente, monitorizare.

- modelarea interactiunii teren – infrastructura se recomanda a se realiza considerand caracteristicile de deformabilitate si de rezistenta ale stratului suport (teren de fundare); notele de calcul vor considera variabilitatea stratificatiei in situatia unor infrastructuri cu amprenta mare de fundare astfel incat, cel putin din conditii geotehnice, sa poata fi evaluate tasarile diferentiate de referinta pentru dimensionarea infrastructurii; ca urmare se recomanda modele de calcul care sa considere pentru terenul de fundare parametrii Eincarcare, Edescarcare, ϕ, c, ν (K0=f(ϕ)) aferenti forajelor realizate in amplasament; se recomanda analizarea amplasarii infrastructurilor astfel incat riscul geotehnic indus de prezenta vecinatatilor actuale si de perspectiva.

Analiza conditilor de fundare pentru sisteme de fundare indirecta se va realiza utilizand rezultatele determinarilor de compresbilitate si de rezistenta la forfecare pentru probele prelevate la adancimi >6.0m cu considerarea parametrilor ϕ, c, k si m pentru straturile de calcul aferente structurii in analiza.

Rezultatele determinarilor de Laborator Geotehnic se vor corela cu rezultatele testelor de penetrare dinamica de tip SPTc in vederea identificarii fenomenului de „frecare negativa" si de evaluare a capacitatii portante a elementelor fisate.

5.2.1. Fundarea podului

- in vederea amplasarii si executarii unei noi lucrari de arta, peste raul Prut, in zona localitatii Golaiesti judetul Iasi si tinand cont de variatia litologica atat pe orizontala, cat si pe verticala, fundarea se va face: indirect, prin piloti flotanti, incastrati in stratul din baza (argila marnoasa-silicioasa, plastic vartoasa-tare), exemplificand in anexe calculul unor piloti cu diametrul de f = 1.50 m, fisa de 25.00 m fara injectie la baza si cu tubaj recuperabil, fapt pentru care s-au calculat rezistentele la compresiune;

- conform exemplului de calcul, capacitatile portante la compresiune ale acestor piloti (anexa nr.1), pentru d = 1.50 m variaza intre 5117 KN si 5378 KN (511.7 t – 537.8 t), acestea fiind calculate conform prevederilor STAS-ului 2591/3-90;

- mentionam ca solutia finala a tipului de fundare va fi data de catre proiectantul de specialitate;

- se poate avea in vedere amenajarea si asigurarea protectiei malurilor raului Prut.

5.2.2. Fundarea rampelor podului

- terenul de fundare din amplasamente, de la partea superioara pana la adancimea de circa 6.00 m - 14.00 m, reprezentat de depozite prafoase argiloase-nisipoase, plastic consistente-plastic vartoase si din nisipoase-fine, colmatate, cu indesari medii si se clasifica conform NP 074/2014 ca terenuri medii pentru fundarea directa. Pentru aceste depozite se apreciaza presiuni conventionale de baza cuprinse intre 220 kPa pentru prafuri argiloase-nisipoase si 250 kPa pentru nisipuri argiloase/nisipuri prafoase/nisipuri fine, colmatate;

- daca incarcarile date de noile terasamente vor depasi valorile presiunilor conventionale de baza precizate mai sus, se va analiza imbunatatirea terenului de fundare prin diferite metode (ex: perne din pamanturi necoezive sau coezive locale corespunzatoare armate sau nearmate cu materiale geosintetice, piloti de indesare, etc.);

- nivelul freatic cel mai de sus, se afla la adancimi de 6.00 m – 6.40 m, iar fundarea rampelor nu va ajunge la aceasta cota, dar, daca baza gropilor pentru realizarea rampelor se va situa sub nivelul apelor provenite din ploile excesive si a scurgerii apelor in ampriza sapaturilor, este necesara prevederea unor lucrari de epuismente directe, prin realizarea unor jompuri de colectare si pompe de evacuare a apei din groapa / gropile de fundare;

- pentru umpluturile necesare realizarii corpului rampelor, se recomanda sa se tina seama la punerea in opera, de natura materialului de aport si umiditatea optima de compactare, valori care vor rezulta prin incercari Proctor Normal / Modificat pe materialele din sursele de materiale;

- conform precizarilor din STAS 2914-84, taluzurile rambleelor, se vor realiza astfel:

- pante de 1 : 1,5 pentru inaltimi ale rambleelor pana la 6 m de la nivelul terenului;

- pante de 1 : 1,5 pentru inaltimi ale rambleelor pana la 6 m de la nivelul platformei drumului, continuate cu o berma de 2 m si apoi pante de 1:2 pana la baza rambeelor;

- Aceeasi panta de 1 : 1,5 se recomanda si pentru taluzurile de debleu, executate in formatiunile prafoase argiloase-nisipoase sau nisipoase-fine-colmatate, cu conditia ca adancimea sa nu depaseasca 4m, conform STAS 2914-84;

- toate taluzurile vor fi protejate cu pamant vegetal inierbat.

5.2.3. Fundarea drumului

- la proiectarea si executia terasamentelor de drum se vor respecta prescriptiile STAS 2914-84;

- structura rutiera va fi dimensionata corespunzator traficului, avand calea de rulare alcatuita din mixturi asfaltice sau beton rutier, iar fundatia din material granular (balast, balast stabilizat sau piatra sparta);

- se vor lua masuri de indepartare a apelor meteorice din zona acestei variante de drum prin executarea pe ambele parti ale acestuia a unor santuri impermeabilizate.

- pentru realizarea unor conditii hidrologice favorabile ale complexului rutier, se va tine seama de urmatoarele masuri:

  - executarea terasamentelor in rambleu pentru a se obtine conditia ca nivelul cel mai ridicat al stratului de apa freatica sa fie sub adancimea critica a acestuia si sub adancimea de inghet in complexul rutier;

- pentru eliminarea excesului de umiditate ce s-ar transmite din zonele de baltire din vecinatatea drumului si a inzapezirii, se recomanda ca rambleele sa aiba inaltimea minima de 1.0 m sub cota de fundare a drumului;

- pantele taluzurilor de rambleu vor fi protejate prin inierbare sau alte procedee.

- prevederea lucrarilor de colectare si evacuare a apelor superficiale (santuri, podete, canale de evacuare), pe portiuni foarte umede acestea putand fi prevazute mai adanci, pentru a avea efect de dreanare;

- impermeabilizarea acostamentelor, santurilor sau rigolelor.

- pentru incadrarea in categorii, proiectarea, construirea si stabilirea clasei tehnice a drumurilor, se vor respecta prescriptiile ordinelor Ministerului Transporturilor, Lucrarilor Publice si Constructiilor (M.T.L.P.C.), nr. 43, nr. 45 si nr. 46 din 1998 si respectiv a normativului NP 116/2004, iar pentru exploatarea si intretinerea acestora se va respecta normativul NSPM nr.79/1998;

- conform Normativului AND nr.116/1999 se vor respecta instructiunile proprii de securitate a muncii pentru lucrari de intretinere, reparare si exploatare a drumurilor si podurilor;

- pe timpul executarii lucrarilor se va respecta legea securitatii si sanatatii in munca, precum si normele metodologice de aplicare a acesteia, pentru prevenirea accidentelor;

- orice neconcordanta cu prezentul studiu geotehnic, dar si inainte de turnarea betoanelor fundatiilor, implica prezenta geotehnicianului.

5.2.4. Fundarea apararilor de mal

- In vederea protejarii infractructurilor lucrarii de arta ce va traversa raul Prut si al terasamentelor drumurilor, ce se vor racorda la aceasta se va proiecta si executa amonte-aval o aparare din piatra cu greutatea de minim 500 kg\buc.

5.3. Recomandari privind solutiile tehnice necesare pentru asigurarea stabilitatii terenului

Pentru terasamentele de realizat pe traseul in analiza se recomanda compactarea terenului la cota excavata si verificarea capacitatii portante prin utilizarea determinarii cu placa statica si dinamica. Realizarea terasamentelor in conditii de calitate impuse de suprastratura impune verificarea capacitatii portante inainte de dispunerea structurii. Verificarea se recomanda a fi realizata utilizand placa statica cu identificarea si corelarea cu Caietul de Sarcini a parametrilor: E_{v1}, E_{v2}, E_{v2}/E_{v1} si k. Determinarea cu placa statica se recomanda sa fie corelata cu determinarile cu placa dinamica.

5.3.1. Asigurarea stabilitatii locale ale rambleelor

- Taluze cu panta de 2 : 3 pentru ramblee cu inaltimea maxima de 6 m;
- Taluze cu panta de 2 : 3 pentru ramblee pana la inaltimea maxima de 6 m, continuate cu o berma de 2 m si taluze cu panta de 1 : 2;
- Protectia taluzelor cu pamant vegetal inierbat;
- Indepartarea apelor din apropierea piciorului taluzelor si preluarea lor prin santuri.

5.3.2. Eliminarea tasarilor

5.3.2.1. Consumarea tasarilor terenului in mod natural

Pentru consumarea tasarilor in mod natural, dar cu minim 3-4 luni dupa finalizarea tuturor lucrarilor de terasamente, se recomanda realizarea urmatoarele lucrari la baza acestora:

- Indepartarea pamantului vegetal (conform fiselor de foraj), extinse cu inca 25 - 30 cm;
- Compactarea terenului dupa decapare, cu asigurarea unui grad de compactare Proctor de minim 95%;
- Realizarea unei perne de material granular invelite in materiale geosintetice cu rol anticontaminant si de preluare a eforturilor date de terasamente.

5.3.2.2. Consumarea tasarilor terenului inainte de realizarea rambleelor

Pentru consumarea tasarilor inainte de realizarea rambleelor, se recomanda realizarea urmatoarele lucrari la baza acestora:

- Indepartarea pamantului vegetal;
- Compactarea terenului, cu asigurarea unui grad de compactare Proctor de minim 95%;
- Realizarea unei perne de material granular invelite in materiale geosintetice cu rol anticontaminant si de distribuire a eforturilor date de terasamente.

5.4. Recomandari privind solutiile tehnice necesare in cazul fundarii pe pamanturi cu caracteristici speciale (pamanturi sensibile la umezire, pamanturi susceptibile la lichefiere, pamanturi cu umflaturi si contractii mari, pamanturi gelive, pamanturi cu continut de materii organice, pamanturi eluviale, pamanturi sensibile la inghet, pamanturi agresive fata de constructii)

In cazul in care fundarea se realizeaza pe pamanturi cu caracteristici speciale, se recomanda analizarea solutiilor de imbunatatire a capacitatii portante a terenului si terasamentelor cu utilizarea de lianti hidraulici.

Percizam faptul ca in amplasament nu au fost intalnite pamanturi cu caracteristici speciale (pamanturi sensibile la umezire, pamanturi susceptibile la lichefiere, pamanturi cu umflaturi si contractii mari, pamanturi gelive, pamanturi cu continut de materii organice, pamanturi eluviale, pamanturi sensibile la inghet, pamanturi agresive fata de constructii). Prin urmare, nu este necesara adoptarea solutiilor de imbunatatire a capacitatii portante a terenului si terasamentelor cu utilizarea de lianti hidraulici.

5.5. Recomandari privind lucrarile de excavatii si terasamente

5.5.1. Recomandari privind lucrarile de excavatii

Realizarea drumului de acces necesita excavatii de suprafata pentru indepartarea pamantului vegetal si a umpluturilor, cu adancimi ce nu depasesc 1.50 m - 2.00 m. Se recomanda realizarea unui cavalier cu inaltimea de circa 50 – 60 cm, la circa 4 – 5 m de marginea excavatiei pentru impiedicarea scurgerii apelor meteorice in incinta sapaturilor.

Cu privire la lucrarile de excavatii se impun urmatoarele recomandari de pante in baza conditiilor geotehnice identificate in amplasament:

- parametrii geotehnici de rezintenta la forfecare utilizati in analiza de stabilitate (Determinari CU, imersate, stare de efort normal aplicat peste valoarea efortului geologic aferent adancimii de prelevare proba) sunt preluati din buletinele de incercari de laborator geotehnic respectiv din prelucrarea datelor determinarilor de penetrare dinamica: ϕ=17°, c=32, γ=20kN/m3.

Model de calcul – ipoteze de analiza conditii de stabilitate

- suprafata de cedare cilindrica – circulara, calcul la stare limita (considerarea mobilizarii integrale a parametrilor de rezistenta la forfecare pe planul de cedare considerat);
- metode de analiza: Fellenius (1), Bishop (2), Jambu (3);
- se considera nivel de apa subterana sub cota de excavare.

Situatii de proiectare analizate

Cazul A:

- excavatie cu adancimea de 5.0m;
- stratificatie reprezentata de material coeziv pentru zona in analiza de stabilitate

  pentru zona de debleu: γ=20kN/m3, ϕ=17°, c=32kPa;

  pentru zona de teren de fundare: γ=20kN/m3, ϕ=17°, c=32kPa;
- situatie de cedare considerata la baza taluzului.

Cazul B:

- excavatie cu adancimea de 5.0m;
- stratificatie reprezentata de material coeziv / necoeziv pentru zona in analiza de stabilitate

  pentru zona de debleu: γ=20kN/m3, ϕ=17°, c=32kPa;

  pentru zona de teren de fundare: γ=20kN/m3, ϕ=17°, c=5kPa;
- situatie de cedare considerata la -1.0m fata de baza taluzului.

Cazul C:

- excavatie cu adancimea de 5.0m;
- stratificatie reprezentata de material coeziv pentru zona in analiza de stabilitate

  pentru zona de debleu: γ=22kN/m3, ϕ=17°, c=32kPa; (suprasarcina adiacenta)

  pentru zona de teren de fundare: γ=20kN/m3, ϕ=17°, c=32kPa;
- situatie de cedare considerata la baza taluzului.

Cazul D:

- excavatie cu adancimea de 5.0m;
- stratificatie reprezentata de material coeziv / necoeziv pentru zona in analiza de stabilitate

  pentru zona de debleu: γ=20kN/m3, ϕ=17°, c=32kPa; (suprasarcina adiacenta)

  pentru zona de teren de fundare: γ=20kN/m3, ϕ=17°, c=5kPa;
- situatie de cedare considerata la -1.0m fata de baza taluzului.

Rezultatele analizelor de stabilitate sunt prezentate in continuare

Tabelul 5. 1 - Valorile factorului de siguranta la alunecare pentru cazurile analizate de panta 1:1

Situatie Analiza	Cazul A	Cazul B	Cazul C	Cazul D
(1)	2.128	1.235	1.906	1.177
(2)	2.153	1.208	2.013	1.157
(3)	2.121	1.064	1.974	1.009

Tabelul 5. 2 - Valorile factorului de siguranta la alunecare pentru cazurile analizate de panta 1:0.9

Situatie Analiza	Cazul A	Cazul B	Cazul C	Cazul D
(1)	2.054	1.224	1.920	1.159
(2)	2.071	1.188	1.935	1.130
(3)	2.039	1.051	1.898	0.999

Tabelul 5. 3 - Valorile factorului de siguranta la alunecare pentru cazurile analizate de panta 1:0.8

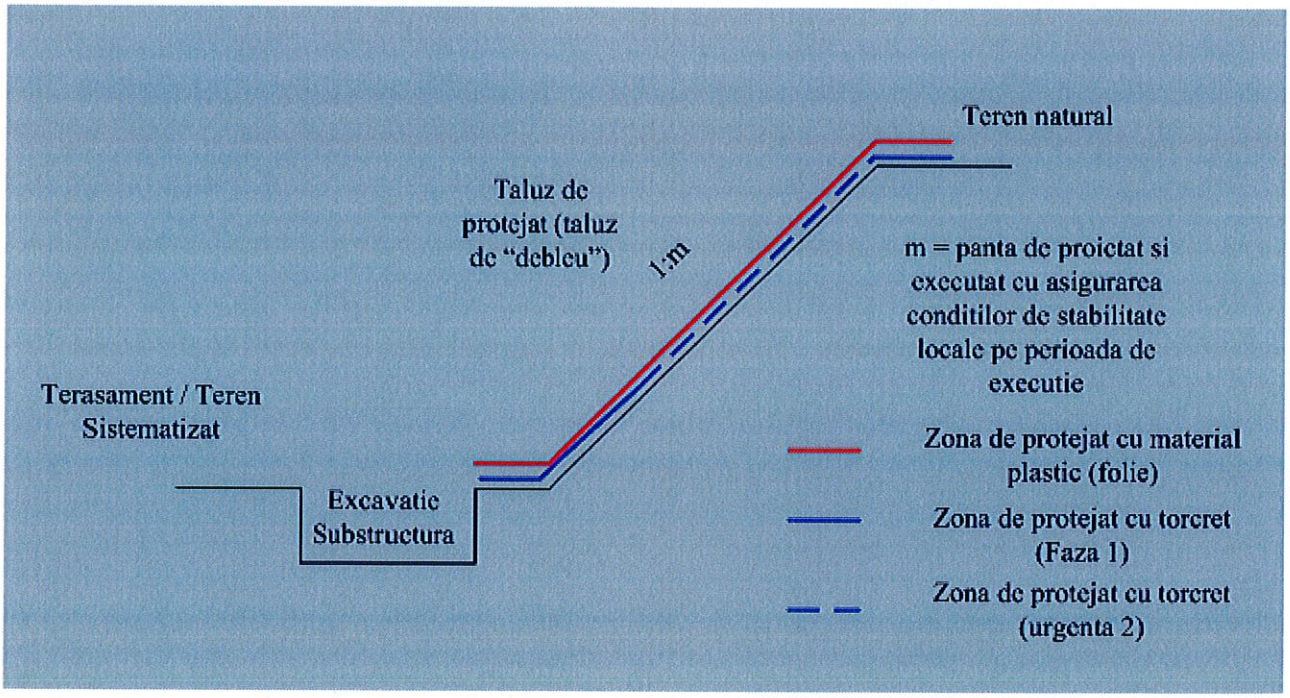
Situatie Analiza	Cazul A	Cazul B	Cazul C	Cazul D
(1)	1.984	1.204	1.849	1.142
(2)	1.989	1.167	1.855	1.113
(3)	1.954	1.043	1.819	0.986

Analiza rezultatele calculelor de stabilitate, in ipotezele si pentru cazurile prezentate indica urmatoarele:

- pentru panta taluzurilor 1:1 valorile factorilor de siguranta indiferent de situatia analizata, sunt supraunitari;
- pentru pantele taluzurilor 1:0.9 si 1:0.8, in conditiile in care baza taluzurilui se afla in material slab coeziv la necoeziv pentru care se poate suprapune cazul unei suprasarcini adiacente (modelate prin valoarea greutatii volumice a terenului) valorile factorilor de siguranta sunt subunitari (>0.980) ceea ce indica conditii de stabilitate la limita.

Ca urmare a rezultatelor prezentate si a analizei situatiei din amplasament (morfologia taluzurilor, existenta suprasarcinilor adiacente, natura terenului, conditiile de trafic de santier si conditiile de drenaj) se recomanda aplicarea masurilor de protectie a taluzurilor.

Figura 5. 1 - Solutii de protectie a taluzurilor



5.5.2. Recomandari privind lucrarile de terasamente

Cu privire la lucrarile de terasamente se recomanda realizarea stratului suport:

- dintr-un amestec de materiale locale compactate corespunzator (material in loc sau din sursa de imprumut, scarificat, destructurat, desensibilizat, compactat in stare naturala sau cu agent stabilizant); in cazul materialelor argiloase improprii utilizarii in terasamente se va imbunatati natura acestora prin adaos de material necoeziv (nisip) sau cu lianti hidraulici;

- un geotextil cu rol de separare;

- un strat de forma a carui natura, geometrie si calitate se va analiza de catre Proiectantul de Specialitate prin raport cu prevederile STAS 12253/84; stratul de forma poate fi pietris cu nisip (amestec sau stratificat) sau alte materiale propuse si analizate din punct de vedere a stabilitatii la factorii de mediu, lucrabilitatii si al capacitatii portante.

Suprafata sapaturilor generale se va compacta inainte de a se realiza primul strat rezistent de sub structuri sau inainte de executarea umpluturilor coezive de completare pana la nivelul bazei stratului rezistent.

Terenul natural din amplasament / de pe traseul in analiza (sub solul vegetal) conform STAS 2914-84 este un material de tip 4c÷d; conform STAS 1709/2-90 este un material de tip P4÷(P5), sensibil la inghet-dezghet, mediocru pentru realizarea umpluturilor in corpul terasamentelor, dar se poate imbunatati prin tratamente adecvate (stabilizare mecanica si sau chimica: adaos de ciment, var, enzime, etc.). Se recomanda protejarea suprafetelor excavatiilor impotriva precipitatiilor pentru a evita fenomenele de siroire si modificare de stare de consistenta a terenului din baza excavatiei.

In conformitate cu precizarile STAS 2914-84 si AND 530-2012, gradul de compactare ce trebuie realizat, va fi de:

- 100% pana la adancimea de 2.00 m sub structura rutiera;
- 97 - 98% peste adancimea de 2.00 m sub structura rutiera si terenul de baza;
- 95% pentru terenul de baza.

5.6. Recomandari privind masuri pentru prevenirea efectelor negative asupra vecinatatilor (degradari ale constructiilor existente, invecinate celei proiectate sau in versantii naturali)

Recomandarile prezentate anterior au rolul de a preveni efectele negative asupra vecinatatilor(cursuri de apa, canale de irigatii, diguri, drumuri, retele de utilitati etc).

5.7. Recomandari cu privire la necesitatea aplicarii actiunii de monitorizare gotehnica si structurala (recomandari privind intocmirea unui plan de monitorizare a vecinatatilor sau a pantelor versantilor si taluzurilor adiacente obiectivului, pe parcursul si dupa incheierea executiei acestuia)

Ca urmare a conditiilor geologice si geotehnice, in relatie directa cu structura de realizat si impactul lucrarilor asupra vecinatatilor naturale (curs de apa) si antropice (canale de irigatie, diguri, drumuri, retele de utilitati, etc.) se recomanda intocmirea unui Proiect de Monitorizare Geotehnica si Structurala pe perioada de executie si exploatare (in special la lucrarea de arta).

5.8. Incadrarea terenurilor in categoriile prevazute de reglementarile tehnice referitoare la lucrarile de terasamente (conform STAS 7582-91 Lucrari de cai ferate. Terasamente. Prescriptii de proiectare si de verificare a calitatii si STAS 2914-84 Lucrari de drumuri. Terasamente. Conditii tehnice generale de calitate)

Conform STAS 1709/1-90 si 1709/2-90 viitorul drum de legatura se incadreaza la conditii hidrologice defavorabile, avandu-se in vedere faptul ca nu exista santuri, scurgerea apelor de pe terenul inconjurator drumului fiind neasigurata.

Terenul studiat se incadreaza la tipul climatic I, stabilit pe baza indicelui de umiditate Thornthwaite Im – 20....0, conform STAS 1709/1-90.

Pamanturile sunt foarte sensibile la inghet, de tip P3 si P4, iar gradul de asigurare la patrunderea inghetului K are valoarea de 0.40 – 0.55.

Pamanturile (tabel 5.4.) sunt foarte sensibile la inghet, in conditii hidrologice defavorabile, iar pentru o valoare de calcul a indicelui de inghet I5 / 30med.= 649 0C x zile, acestea au urmatoarele caracteristici, conform STAS 1709/1-90 si STAS 1709/2-90:

Tabelul 5. 4 - Calitatea pamanturilor analizate

Material	Tip pamant	Adancime de inghet in pamant Z (cm)	Calitatea ca material pentru umpluturi
Praf argilos-nisipos, praf argilos	P4	105	4b – mediocra
Nisip cu slab lliant	P3	113	2b – buna
Argila	P5	88	4d - rea

In cazul pamanturilor a caror calitate este mediocra se va analiza comportarea lor la inghet–dezghet, precum si influenta conditiilor hidrologice, prevazandu-se dupa caz masurile indicate de STAS 1709/1-90, 1709/2-90 si 1709/3-90.

Pentru pamanturile argiloase de tip 4d (rea) se recomanda fie inlocuirea, fie stabilizarea lor pe o grosime de minim 15 cm, iar alegerea solutiei de punere in opera si eventualele masuri de imbunatatire trebuie sa fie fundamentate pe consideratii tehnico-economice.

5.9. Indicarea amplasamentelor gropilor de imprumut si volumele disponibile

Prin adresa nr. 3917 / 21.07.2015, emisa de Primaria Comunei Golaiesti, anexata prezentei documentatii, se face precizarea ca in arealul investigat exista zone in care pot fi realizate gropi de imprumut. Volumul necesar pentru realizarea terasamentelor va fi asigurat de catre balastierele din zona.

Incercarea Proctor Normal efectuata pe materialul coeziv (argila), prelevat din sondajele 1F (1.00 - 1.50 m), 2F (2.50 - 3.00 m) si 3F (4.50 - 5.00 m) executate pentru gropi de imprumut, a determinat urmatoarele caracteristici:

- densitatea aparenta maxima in stare uscata ρ_{dmax} = 1.480 – 1.546 g/cm^3;
- umiditatea optima de compactare w_{opt} = 23.4 – 25.8 %;
- grad de compactare D = 97.4 – 99.8%;
- umiditatea naturala w = 20.1 - 23.8%;
- densitatea umeda = 1.787 – 1.853 g/cm^3;

- densitatea uscata = 1.445 – 1.543 g/cm^3.

5.10. Propuneri privind tehnologiile de executie a structurilor de realizat

5.10.1. Propuneri privind tehnologia de executie a pernei de balast

- Realizarea unui cavalier cu inaltimea de 50 - 60 cm pentru protectia sapaturilor impotriva accesului apelor pluviale;
- Indepartarea stratului de pamant vegetal si depozitarea lui in depozitul precizat de beneficiar, astfel incat sa poata fi folosit la imbracarea taluzurilor rambleelor. Se recomanda ca aceasta operatie sa se execute pe maxim 100 m – 125 m, pentru a se evita inundarea sapaturii in timpul ploilor;
- Excavarea zonelor de umpluturi si de pamant necorespunzator si transportul acestora in depozitul precizat de beneficiar;
- Compactarea bazei sapaturilor, cu asigurarea unui grad de compactare Proctor de minim 93%;
- Asternerea materialelor geosintetice la baza sapaturii si pe peretii acesteia;
- Realizarea umpluturilor din material granular local in corpul pernei, in straturi de maxim 30 cm grosime si compactarea acestuia cu asigurarea unui grad de compactare Proctor de minim 95%;
- Dupa atingerea cotei finale a pernei, intreaga suprafata va fi acoperita cu aceleasi materiale geosintetice;
- Asternerea unui strat de material granular in doua strate de 25 cm, compactat minim 95 % Proctor, cu rol de drum de acces pentru continuarea lucrarilor proiectate.

NOTA:

Tipul utilajelor necesare acestor operatiuni si tehnologia de executie, vor fi stabilite si detaliate de Executant si insusite de Consultant, pe baza tronsonului experimental.

Caracteristicile fizico-mecanice ale geosinteticelor vor fi precizate pe plansele de detaliu si in Caietele de sarcini, in cadrul Proiectului tehnic.

5.10.2. Propuneri privind tehnologia de executie a pilotilor de indesare

- Pichetarea axului fiecarui pilot de indesare, in conformitate cu planul de trasare si cu adancimile prevazute in proiectul tehnic;
- Realizarea pilotilor nr. 1,3, 5, 7 etc impare, de pe radurile 1, 3, 5, 7 etc impare, pana la finalizarea tuturor;
- Realizarea pilotilor nr. 1,3, 5, 7 etc impare, de pe radurile 2, 4, 6, 8 etc pare, pana la finalizarea tuturor;
- Realizarea pilotilor nr. 2, 4, 6, 8 etc pare, de pe radurile 1, 3, 5, 7 etc impare, pana la finalizarea tuturor;
- Realizarea pilotilor nr. 2, 4, 6, 8 etc pare, de pe radurile 2, 4, 6, 8 etc pare, pana la finalizarea tuturor;
- Realizarea pernei de balast pe capul pilotilor.

NOTA:

Pilotii de indesare se vor realiza cu utilaje fara dislocuire de pamant local.

Dispozitivul de indesare va fi cu clapete sau cu vibrator.

Numarul de reveniri cu adaos de material pe fiecare pilot de indesare va fi stabilit pe baza tronsonului experimental realizat chiar in lucrare, pana se asigura un grad de compactare Proctor de minim 93 % intre piloti.

Tipul utilajelor necesare acestor operatiuni si tehnologia de executie, vor fi stabilite si detaliate de Executant si insusite de Consultant, pe baza tronsonului experimental.

Conform breviarului de calcul prezentat in Anexa 1 „Breviare de calcul", presiunile de contact inregistrate din greutatea proprie a structurii si din suprasarcina generata de trafic nu depasesc valorile presiunilor conventionale. Prin urmare, nu este necesara adoptarea solutiilor de imbunatatire a terenului de fundare prin realizarea de piloti de indesare.

5.10.3. Propuneri privind tehnologia de executie a fundatiilor podului

5.10.3.1. Propuneri privind tehnologia de executie a fundatiilor directe ale podului

Sprijinirea incintei sapaturilor cu palplanse si spraituri. Tipul, dimensiunile si sistemul de conlucrare intre palplanse si spraituri, vor fi dimensionate in cadrul proiectului tehnic.

Realizarea epuismentelor in timpul executia sapaturilor.

NOTA:

Utilajele de batut palplanse, de sapat si de epuismente vor fi specificate de Executant, in functie de dotare tehnica si de procedura de executie aprobata de Consultant.

Sapaturile in incinta de palplanse sprijinite, vor face obiectul unui plan de lucru si de supraveghere emise de Executant si aprobate de Consultant.

5.10.3.2. Propuneri privind tehnologia de executie a fundatiilor indirecte ale podului

- Pichetarea axului fiecarui pilot in parte;
- Realizarea excavatiei sapaturilor pilotilor numai la adapostul camasii metalice;
- Montarea carcasei metalice si betonarea pilotilor.

5.11. Masuri privind protejarea constructiei impotriva infiltratiilor (recomandari privind masuri pentru protejarea constructiei impotriva infiltratiilor apei subterane si a ascensiunii capilare, precum si pentru prevenirea antrenarii hidrodinamice)

Apa subterana se afla la adancimea minima de 6.00 m si nu poate influenta direct fundatia rambleelor. Totusi, in perioada ploilor excesive si a viiturilor mari de pe raul Prut, e posibil ca nivelul freatic din formatiunile de nisip sa creasca si sa influenteze ascensiunea capilara.

Pentru prevenirea ascensiunii capilare in corpul rambleelor, vor fi adoptate solutiile de imbunatatire a bazei ramblelor cu perna din material granular si geosintetice prevazute in Capitolele 5.3.2.1 si 5.3.2.2.

Realizarea unor santuri de o parte si de alta a piciorului rambleelor care sa asigure scurgerea rapida a apelor pluviale.

Masurile de prevenire a efectelor infiltratiilor respectiv a antrenarii hidrodinamice vor fi implementate de Proiectantul de Specialitate in stabilirea solutiilor de fundare.

5.12. Recomandari privind masuri pentru protectia primara a materialelor din structuri (cazul identificarii unor terenuri de fundare cu agresivitate chimica)

Conform rezultatelor analizelor de laborator, prezentate in buletinele de analiza nr. 2639, 2640, 2641, 2642, 2643/2015 efectuate de Laboratorul Central Constructii CCF Bucuresti "apa interceptata nu prezinta agresivitate fata de betoane sau metale".

5.13. Reevaluarea incadrarii in clasa de risc geotehnic si categoria geotehnica a traseului si respectiv a sectoarelor/ zonelor

Se recomanda incadrarea traseului la Categoria Geotehnica 2 si a lucrarii de arta(podul) la Categoria Geotehnica 3. Riscul geotehnic se va considera Moderat la Major.

5.14. Reglementari tehnice care au stat la baza intocmirii documentatiei geotehnice

5.14.1. Normative

- NP 074 – 2014 – Normativ privind documentatiile geotehnice pentru constructii;
- NP 075 – Normativ pentru utilizarea materialelor geosintetice la lucrarile de constructii;
- NP 112 – 2014 Normativ pentru proiectarea structurilor de fundare directa;
- NP 115 – 2004 Normativ privind proiectarea infrastructurilor de beton si beton armat pentru poduri;
- NP 120 – 2014 Normativ privind cerintele de proiectare, executie si monitorizare a excavatiilor adanci in zone urbane;
- NP 122 – 2010 – Normativ privind determinarea valorilor caracteristice si de calcul ale parametrilor geotehnici;
- AND 116/1999 - Instructiuni proprii de securitate a muncii pentru lucrari de întretinere, reparare si exploatare a drumurilor;

- CR 1-1-3/2012 – Cod de proiectare. Evaluarea actiunii zapezii asupra constructiilor;
- CR 1-1-4/2012 – Cod de proiectare. Evaluarea actiunii vantului asupra constructiilor;
- NP 123/2010 – Normativ privind proiectarea geotehnica a fundatiilor pe piloti;
- Ts/1-93 – Incadrarea pamanturilor dupa sapaturi;
- P100-1/2013 – Zonarea teritoriului Romaniei in termeni de varf ale acceleratiei terenului pentru proiectare ag, pentru cutremure avand intervalul mediu de recurenta IMR = 225 ani si in termeni de perioada de colt (control), Tc a spectrului de raspuns;
- NE 012-1/2007 – Normativ Indicativ pentru producerea betonului si executarea lucrarilor din beton, beton armat si beton precomprimat;
- P100-1/2013 – Cod de proiectare seismica. Partea 1. Prevederi de proiectare pentru cladiri;
- Normativul C 29 – 1985 - Normativ privind imbunatatirea terenurilor de fundare slabe prin procedee mecanice.

5.14.2. STAS-uri

- STAS 1709/1-90 – Actiunea fenomenului de inghet - dezghet la lucrari de drumuri. Adancimea de inghet in complexul rutier. Prescriptii de calcul;
- STAS 1709/2-90 – Actiunea fenomenului de inghet - dezghet la lucrari de drumuri. Prevenirea si remedierea degradarilor din inghet-dezghet. Prescriptii tehnice;
- STAS 1709/3-90 – Actiunea fenomenului de inghet - dezghet la lucrari de drumuri. Determinarea sensibilitatii la inghet a pamanturilor de fundatie. Metoda de determinare;
- STAS 2561/4-90 - Teren de fundare. Piloti forati de diametru mare. Prescriptii generale de proiectare, executie si receptie;
- STAS 2914-84 – Lucrari de drumuri. Terasamente. Conditii tehnice generale de calitate;
- STAS 6054-77 – Teren de fundare. Adancimi maxime de inghet. Zonarea teritoriului Romaniei;
- STAS 8942/2-82 – Teren de fundare. Determinarea rezistentei pamanturilor la forfecare, prin incercarea de forfecare directa;

- STAS 10473/2-86– Straturi rutiere din agregate naturale sau pamanturi stabilizate cu lianti hidraulici sau puzzolinici;
- STAS 10796/1-77 – Lucrari de drumuri. Constructii anexe pentru colectarea si evacuarea apelor;
- STAS 10796/2-79 – Lucrari de drumuri. Constructii anexe pentru colectarea si evacuarea apelor, rigole, santuri si casiuri. Prescriptii de proiectare si executie;
- STAS 10796/3-88 – Lucrari de drumuri. Constructii pentru colectarea apelor. Drenuri de asanare. Prescriptii de proiectare si amplasare;
- STAS 11100/1-93 – Zonarea seismica. Macrozonarea teritoriului Romaniei.

5.14.3. Standarde europene

- SR EN 1997-1/2004/NB:2007 – Proiectarea geotehnica. Partea 1: Reguli generale. Anexa Nationala;
- SR EN 1997-2:2007 – Eurocod 7: Proiectare geotehnica. Partea 2: Investigarea si incercarea terenului;
- SR EN 933 -1:2012 - Incercari pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 1: Determinarea granulozitatii – Analiza granulometrica prin cernere;
- SR EN 1997-1/2004/NB:2007 – Proiectarea geotehnica. Partea 1: Reguli generale. Anexa Nationala;
- SR EN 206-A-C92/2012 - Beton. Partea 1: Specificatie, performanta, productie si conformitate;
- SR EN 1536-2004 - Executia lucrarilor geotehnice speciale. Piloti din beton armat;
- SR EN 12699-2004 Lucrari geotehnice speciale. Piloti de indesare.

B. Parti desenate

1. Plan de incadrare in zona amplasamentului podului

2. Plan de situatie cu indicarea amplasamentelor punctelor de investigare geotehnica

3. Profiluri geologice cu indicarea limitelor diferitelor formatiuni si nivelul de apa subterana (pentru amplasamentele cu potential ridicat de instabilitate au fost prezentate profilurile geologice transversale realizate pe directia pantei maxime (celei mai abrupte), cu evidentierea suprafetelor de alunecare considerate pe baza calculului realizat in cadrul studiului geotehnic)

4. Fise de foraj complexe conform NP-074/2014, Anexa I (cu prezentarea datelor cu privire la identificarea si descrierea straturilor, precum si parametrii fizico-mecanici determinati pe baza incercarilor de laborator sau de teren efectuate)



Anexe

1. Breviar de calcul (evaluarea capacitatii portante)

2. Documentatie fotografica din amplasament in timpul realizarii investigatiilor in situ (detalii amplasament, detalii echipamente, fotografiile probelor prelevate, fotografii de detaliu pentru probele prelevate cu caracteristici particulare (stut, prelevare continua, carote, monolit etc.)

3. Rapoartele incercarilor fizice si mecanice de laborator (geotehnic, materiale de constructii) stampilate si semnate in original cu identificarea laboratorului intocmitor, pentru care anterior s-a prezentat autorizatia

4. Rapoartele cu rezultatele Analizelor Chimice de Laborator (mediu) pe probe de pamant si apa, semnate si stampilate in original, cu identificarea laboratorului intocmitor, pentru care anterior s-a prezentat autorizatia

5. Prezentarea Rapoartelor de Investigatii in Situ realizate (echipamente, procedure, rezultate, interpretare etc.)

6. Anexe grafice geofizica

7. Copie a atestatului de functionare al laboratorului si anexa incercarilor de laborator autorizate/acreditate

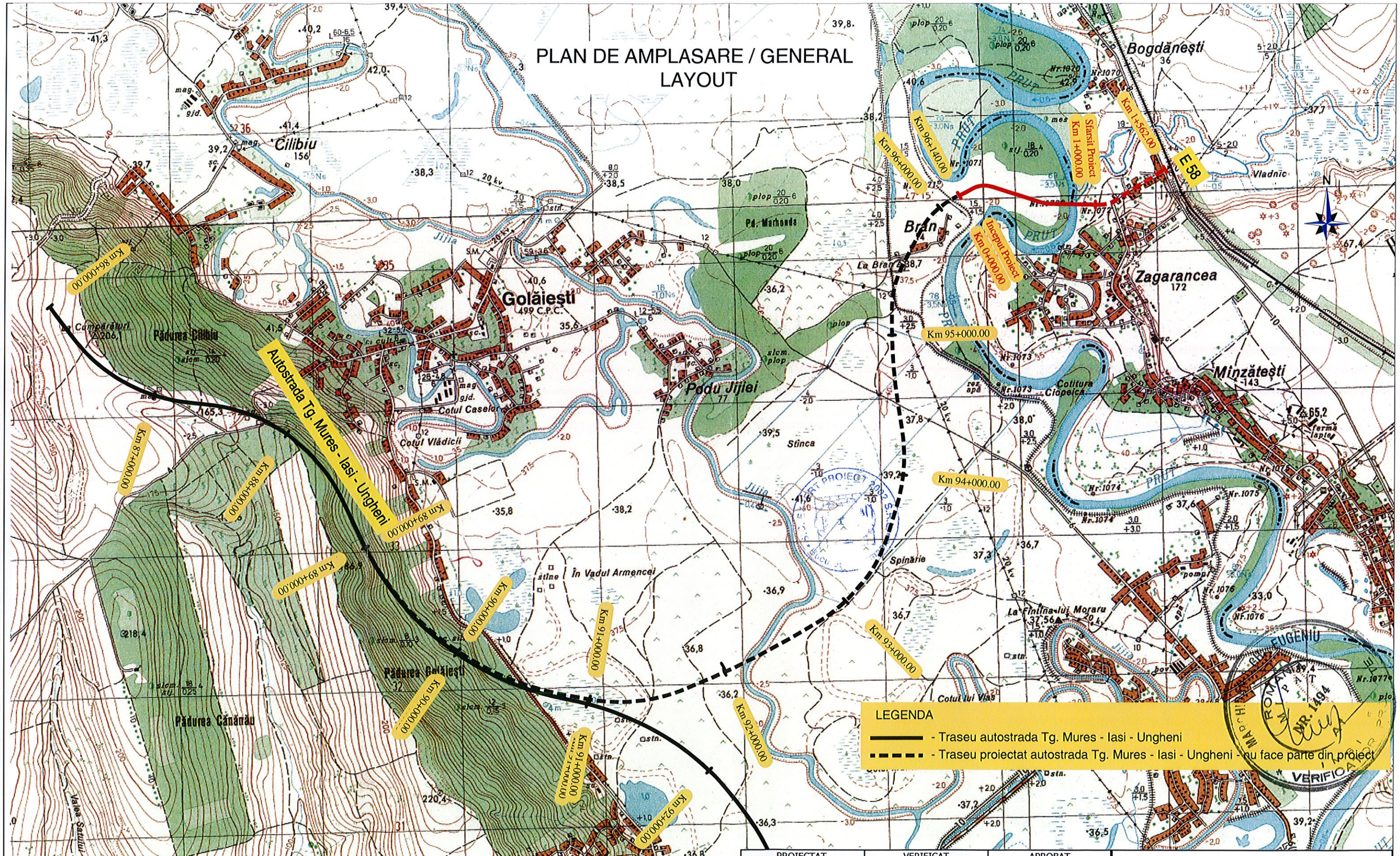
8. Procese predare-primire a forajelor executate, incheiat intre reprezentantii CNADNR si Geo-Serv.

9. Adresa nr. 3917 / 21.07.2015, emisa de Primaria Comunei Golaiesti, judetul Iasi referitoare la gropile de imprumut.

PIESE DESENATE

Beneficiar: Compania Nationala de Autostrazi si Drumuri Nationale din Romania
Elaborator: S.C. Expert Proiect 2002 S.R.L.

PLAN DE AMPLASARE / GENERAL LAYOUT



REV.	DATA *DATE*	DESCRIEREA MODIFICARII *MODIFICATION DESCRIPTION*	VERIFICAT *VERIFIED*	APROBAT *APPROVED*

PROIECTAT *DESIGN*	VERIFICAT *VERIFIED*	APROBAT *APPROVED*
eng. F. PASARE	eng. M. PETRE	eng. C. VILCU

Client: COMPANIA NATIONALA DE AUTOSTRAZI SI DRUMURI NATIONALE
NATIONAL COMPAN Y FOR MOTORWAYS AND NATIONAL ROADS

EXPERT PROIECT 2002 S.R.L

ELABORARE STUDIU DE FEZABILITATE PENTRU "POD PESTE PRUT LA UNGHENI"

FEASIBILITY STUDY FOR "BRIDGE OVER PRUT AT UNGHENI"

Scara: *Scale:*	1:25.000		
Data: *Date:*	Sept. 2015 *Sept. 2015*	PLANSA: *DRAWING:*	PLAN DE AMPLASRE *GENERAL LAYOUT*
Faza: *Stage:*	Studiu de fezabilitate / *Feasibility study*	COD DESEN: *DWG NO.:* V04/02/PA-01	COD PROIECT: *PROJECT NO.:* P345 — Rev. 0

PLAN DE SITUATIE / LAYOUT

fd2 L=6 m
fr1 L=6 m
fp1 L=5 m
fr3 L=6 m
fd3 L=
fr2 L=6 m
fr4 L=6 m
fd4 L=6 m
=6 m
Inceput Proiect
Raul PRUT
N=642700
N=642600
N=642500
E=708000
E=708100
E=708200
E=708300
P8
P7
Km 0+000.00
Km 0+020.00
Km 0+040.00
Km 0+060.00
Km 0+080.00
Km 0+100.00
Km 0+120.00
Km 0+140.00
Km 0+160.00
Km 0+180.00
Km 0+200.00
Km 0+220.00
Km 0+240.00
Km 0+260.00
Km 0+280.00
Km 0+300.00
Km 0+320.00
Km 0+340.00
Km 0+360.00
Km 0
Copertina
Cantar auto
Clădire pentru spălarea mașinilor

REV.	DATA *DATE*	DESCRIEREA MODIFICARII *MODIFICATION DESCRIPTION*	VERIFICAT *VERIFIED*	APROBAT *APPROVED*

PROIECTAT *DESIGN*	VERIFICAT *VERIFIED*	APROBAT *APPROVED*
eng. F. PASARE	eng. M. PETRE	eng. C. VILCU

Client: COMPANIA NATIONALA DE AUTOSTRAZI SI DRUMURI NATIONALE
NATIONAL COMPAN Y FOR MOTORWAYS AND NATIONAL ROADS

EXPERT PROIECT 2002 S.R.L

ELABORARE STUDIU DE FEZABILITATE PENTRU "POD PESTE PRUT LA UNGHENI"

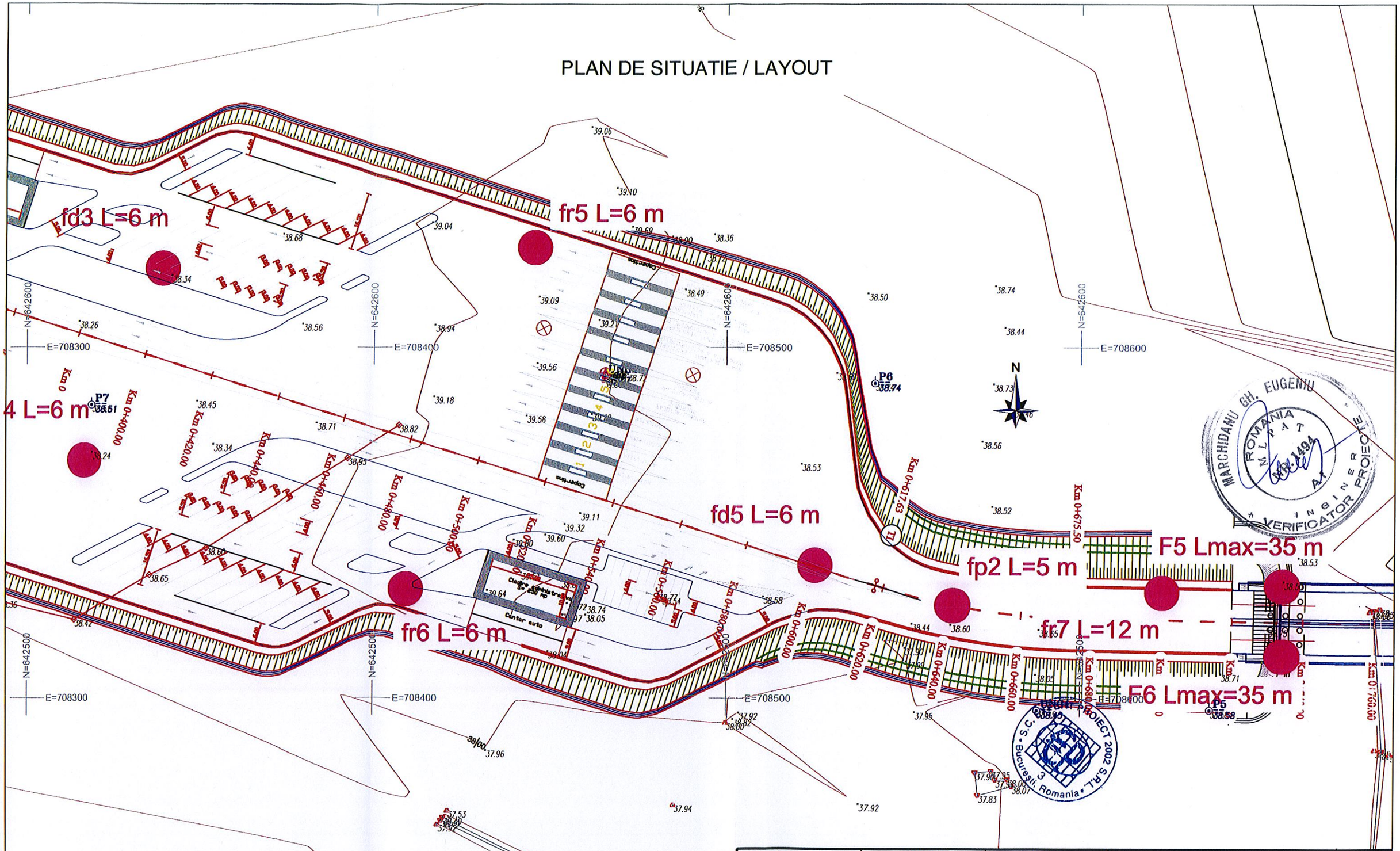
FEASIBILITY STUDY FOR "BRIDGE OVER PRUT AT UNGHENI"

Scara: *Scale:*	1:1.000			
Data: *Date:*	Sept. 2015 *Sept. 2015*	PLANSA: *DRAWING:*	PLAN DE SITUATIE / *LAYOUT*	
Faza: *Stage:*	Studiu de fezabilitate / *Feasibility study*	COD DESEN: *DWG NO.:* V04/02/PS-01	COD PROIECT: *PROJECT NO.:* P345	Rev. 0

S.C. EXPERT PROIECT 2002 S.R.L. Bucureşti, România

MARCHIDANU GH. EUGEN ROMÂNIA NR. 1494 A1 INGINER VERIFICATOR PROIECTE

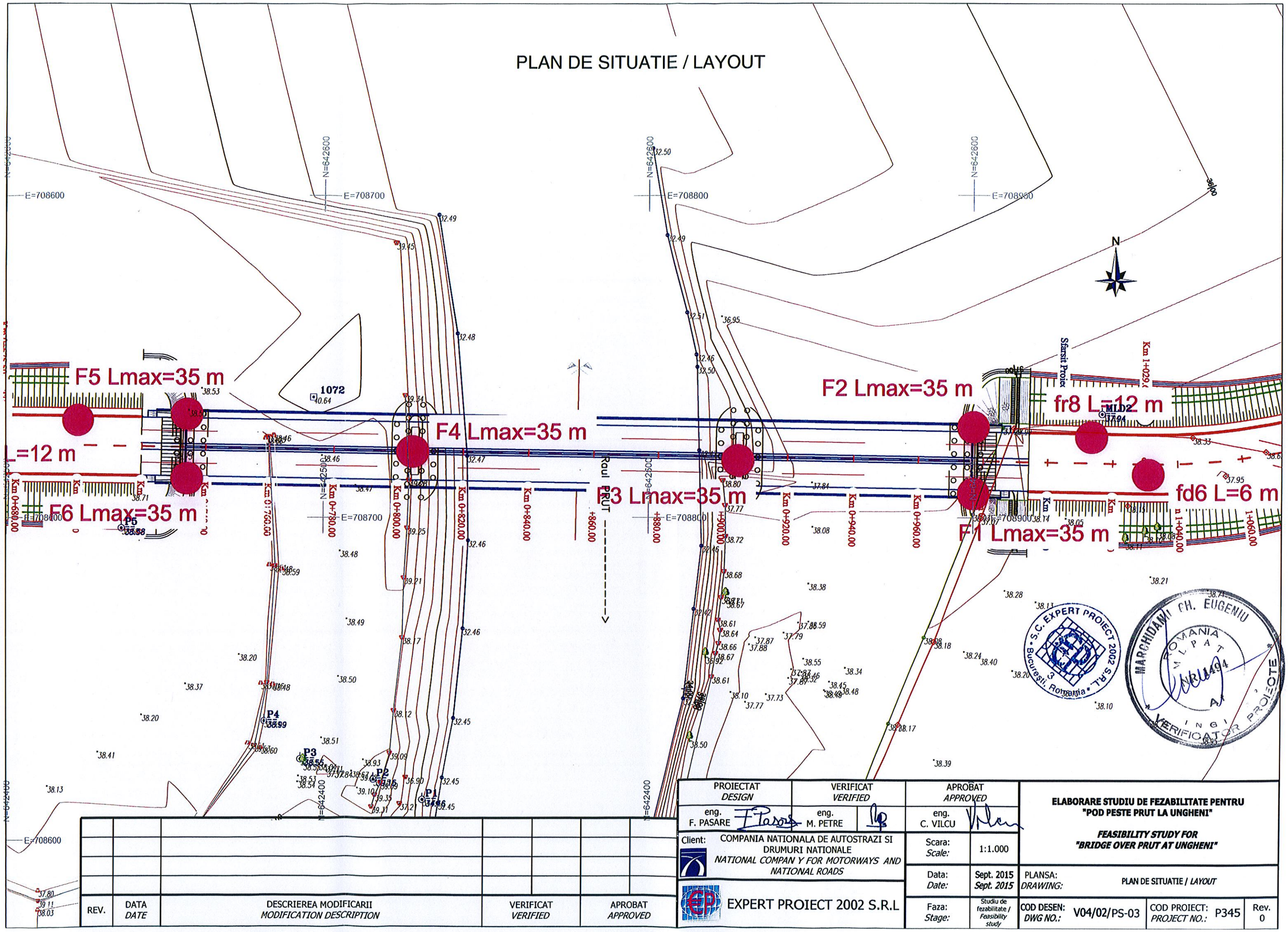
PLAN DE SITUATIE / LAYOUT



REV.	DATA *DATE*	DESCRIEREA MODIFICARII *MODIFICATION DESCRIPTION*	VERIFICAT *VERIFIED*	APROBAT *APPROVED*

PROIECTAT *DESIGN*	VERIFICAT *VERIFIED*	APROBAT *APPROVED*	ELABORARE STUDIU DE FEZABILITATE PENTRU "POD PESTE PRUT LA UNGHENI" / *FEASIBILITY STUDY FOR "BRIDGE OVER PRUT AT UNGHENI"*	
eng. F. PASARE	eng. M. PETRE	eng. C. VILCU		
Client: COMPANIA NATIONALA DE AUTOSTRAZI SI DRUMURI NATIONALE *NATIONAL COMPAN Y FOR MOTORWAYS AND NATIONAL ROADS*		Scara: *Scale:*	1:1.000	
		Data: *Date:*	Sept. 2015 *Sept. 2015*	PLANSA: *DRAWING:* PLAN DE SITUATIE / *LAYOUT*
EXPERT PROIECT 2002 S.R.L		Faza: *Stage:*	Studiu de fezabilitate / *Feasibility study*	COD DESEN: *DWG NO.:* V04/02/PS-02 / COD PROIECT: *PROJECT NO.:* P345 / Rev. 0

PLAN DE SITUATIE / LAYOUT



REV.	DATA *DATE*	DESCRIEREA MODIFICARII *MODIFICATION DESCRIPTION*	VERIFICAT *VERIFIED*	APROBAT *APPROVED*

PROIECTAT *DESIGN*	VERIFICAT *VERIFIED*	APROBAT *APPROVED*
eng. F. PASARE	eng. M. PETRE	eng. C. VILCU

Client: COMPANIA NATIONALA DE AUTOSTRAZI SI DRUMURI NATIONALE
NATIONAL COMPAN Y FOR MOTORWAYS AND NATIONAL ROADS

EXPERT PROIECT 2002 S.R.L

ELABORARE STUDIU DE FEZABILITATE PENTRU "POD PESTE PRUT LA UNGHENI"

FEASIBILITY STUDY FOR "BRIDGE OVER PRUT AT UNGHENI"

Scara: *Scale:*	1:1.000		
Data: *Date:*	Sept. 2015 *Sept. 2015*	PLANSA: *DRAWING:*	PLAN DE SITUATIE / *LAYOUT*
Faza: *Stage:*	Studiu de fezabilitate / *Feasibility study*	COD DESEN: *DWG NO.:* V04/02/PS-03	COD PROIECT: *PROJECT NO.:* P345 — Rev. 0

Santierul: Ungheni
Pozitia km: km 0+000, in ax proiectat
Numele operatorului: Teh. A. Florea

FISA FORAJULUI: fd 1

Cota forajului : 38.61 cota topo

Contract nr.: 92/25423/22.04.2015

CARACTERIZAREA PĂMÂNTULUI DIN STRAT STAS 1243-88	Coloana stratificatiei	Adâncimea si grosimea stratului: ADANCIMEA	Adâncimea si grosimea stratului: GROSIMEA	PROBA: Nr. proba	PROBA: Adâncimea Tulb.	PROBA: Adâncimea Netulb.	Apa subterana	Compozitie granulometrica: Argila <0.005mm d1 %	Praf 0.005-0.05mm d2 %	Nisip 0.05-2mm d3 %	Pietris 2-70mm d4 %	Bolovanis >70mm d5 %	Coeficient de uniformitate Cu -	Umiditate naturala W %	Limite de plasticitate (Plasticity limits): Inferioara Wp %	Superioara WL %	Indice de plasticitate Ip %	Indice de consistenta Ic -	Structura (Structure): Greut. volum. st. naturala γn kN/m³	Greut. volum. st. uscata γd kN/m³	Porozitate n %	Indice de porozitate e -	Grad de saturatie Sr %	Forfecare directa UU: Unghiul de frecare interna grade	Coeziunea c kPa	Compresibilitate edometrica: Modul de deformatie M2-3 kPa	Tasarea specifica ε2 cm/m	Penetrare dinamică standard SPT: Adâncimea (m)	Numar de lovituri N30	OBSERVATII
Sol vegetal.		0.30	0.30																													
Praf argilos, slab nisipos, cafeniu, plastic consistent-plastic vartos; de la 1,40m nisipos-argilos, cafeniu-galbui, plastic vartos-tare.																																
Nisip fin, cu slab liant argilos, cafeniu-galbui, plastic vartos.		2.80	2.50	1	2.50		fara apa	8	61	31	-	-	-	9.1	8.8	28.8	20.0	0.99	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			coordonate STEREO 70 707958,230 642581,727 instalatie de forat manuala
		6.00	3.20					Oprit forajul la 6.00m																						tubat 6.00m

Beneficiar: Compania Nationala de Autostrazi si Drumuri Nationale din Romania
(C.N.A.D.N.R. S.A.)

ÎNTOCMIT: Teh. A. Poporogu

VERIFICAT: ing. O. Ionescu

DATA: 31.07.2015

Santierul: Ungheni
Pozitia km: km 0+090, stg. 18.00m din ax proiectat
Numele operatorului: Teh. A. Florea

FISA FORAJULUI: fr 1

Cota forajului : 38.41 cota topo

Contract nr.: 92/25423/22.04.2015

CARACTERIZAREA PĂMÂNTULUI DIN STRAT (STAS 1243-88)	Coloana stratificatiei	Adâncimea si grosimea stratului: ADANCIMEA	Adâncimea si grosimea stratului: GROSIMEA	PROBA: Nr. proba	PROBA: Adâncimea Tulb.	PROBA: Adâncimea Netulb.	Apa subterana	Compozitie granulometrica: Argila <0.005mm d1 %	Praf 0.005-0.05mm d2 %	Nisip 0.05-2mm d3 %	Pietris 2-70mm d4 %	Bolovanis >70mm d5 %	Coeficient de uniformitate Cu -	Umiditate naturala W %	Limite de plasticitate (Plasticity limits): Inferioara Wp %	Superioara WL %	Indice de plasticitate Ip %	Indice de consistenta Ic -	Structura (Structure): Greut. volum. st. naturala γn kN/m³	Greut. volum. st. uscata γd kN/m³	Porozitate n %	Indice de porozitate e -	Grad de saturatie Sr %	Forfecare directa UU: Unghiul de frecare interna grade	Forfecare directa UU: Coeziunea c kPa	Compresibilitate edometrica: Modul de deformatie M_{2-3} kPa	Compresibilitate edometrica: Tasarea specifica ε_2 cm/m	Penetrare dinamică standard SPT: Adâncimea (m)	Penetrare dinamică standard SPT: Numar de lovituri N30	OBSERVATII
Sol vegetal.		0.30	0.30																													
Praf argilos, slab nisipos, cafeniu, plastic consistent-plastic vartos; de la 1.70m cu procentaj ridicat de argila, nisipoasa, plastic tare.																															coordonate STEREO 70 708031,393 ´ 642640,524	
Nisip fin, cu slab liant argilos, cafeniu-galbui, plastic vartos		3.20	2.90	1	3.00		fara apa	14	44	42	-	-	-	10.0	13.6	32.1	18.5	>1.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		instalatie de forat manuala	
		6.00	2.80																												tubat pana la 6.00m	
								Oprit forajul la 6.00m																								

Beneficiar: Compania Nationala de Autostrazi si Drumuri Nationale din Romania
(C.N.A.D.N.R. S.A.)

ÎNTOCMIT: Teh. A. Poporogu

VERIFICAT: ing. O. Ionescu

DATA: 31.07.2015

Santierul: Ungheni
Pozitia km: km 0+200, stg. 11.00m din ax proiectat
Numele operatorului: Teh. A. Florea

FISA FORAJULUI: fd 2

Cota forajului : 38.34 cota topo

Contract nr.: 92/25423/22.04.2015

CARACTERIZAREA PĂMÂNTULUI DIN STRAT (STAS 1243-88)	Coloana stratificatiei	Adâncimea si grosimea stratului: ADANCIMEA	Adâncimea si grosimea stratului: GROSIMEA	PROBA: Nr. proba	PROBA: Adâncimea: Tulb.	PROBA: Adâncimea: Netulb.	Apa subterana	Compozitie granulometrica: Argila <0.005mm d1 %	Praf 0.005-0.05mm d2 %	Nisip 0.05-2mm d3 %	Pietris 2-7/0mm d4 %	Bolovanis >7/0mm d5 %	Coeficient de uniformitate Cu -	Umiditate naturala W %	Limite de plasticitate (Plasticity limits): Inferioara Wp %	Superioara WL %	Indice de plasticitate Ip %	Indice de consistenta Ic -	Structura (Structure): Greut. volum. st. naturala γn kN/m³	Greut. volum. st. uscata γd kN/m³	Porozitate n %	Indice de porozitate e -	Grad de saturatie Sr %	Forfecare directa UU: Unghiul de frecare interna Φ grade	Coeziunea c kPa	Compresibilitate edometrica: Modul de deformatie M2-3 kPa	Tasarea specifica ε2 cm/m	Penetrare dinamică standard SPT: Adâncimea (m)	Numar de lovituri N30	OBSERVATII
Sol vegetal.		0.30	0.30																													
Praf argilos, slab nisipos, cafeniu, plastic consistent-plastic vartos; de la 1,40m nisipos-argilos cafeniu-galbui, plastic vartos.																																
Nisip fin, cu slab liant argilos, cafeniu-galbui, plastic vartos		4.20	3.90	1	4.00		fara apa	9	46	45	-	-	-	9.8	9.3	29.3	20.0	0.97	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			coordonate STEREO 70 708141,665 642663,151 instalatie de forat manuala
		6.00	4.30					Oprit forajul la 6.00m																							tubat 6.00m

Beneficiar: Compania Nationala de Autostrazi si Drumuri Nationale din Romania
(C.N.A.D.N.R. S.A.)

ÎNTOCMIT: Teh. A. Poporogu

VERIFICAT: ing. O. Ionescu

DATA: 31.07.2015

Santierul: Ungheni
Pozitia km: km 0+090, dr. 15.00m din ax proiectat
Numele operatorului: Teh. A. Florea

FISA FORAJULUI: fr 2

Cota forajului : 38.636 cota topo

Contract nr.: 92/25423/22.04.2015

CARACTERIZAREA PĂMÂNTULUI DIN STRAT (STAS 1243-88)	Coloana stratificatiei	Adâncimea si grosimea stratului: ADANCIMEA	Adâncimea si grosimea stratului: GROSIMEA	PROBA: Nr. proba	PROBA: Adâncimea Tulb.	PROBA: Adâncimea Netulb.	Apa subterana	Compozitie granulometrica: Argila <0.005mm d1 %	Praf 0.005-0.05mm d2 %	Nisip 0.05-2mm d3 %	Pietris 2-70mm d4 %	Bolovanis >70mm d5 %	Coeficient de uniformitate Cu -	Umiditate naturala W %	Limite de plasticitate (Plasticity limits): Inferioara Wp %	Superioara WL %	Indice de plasticitate Ip %	Indice de consistenta Ic -	Structura (Structure): Greut. volum. st. naturala γn kN/m³	Greut. volum. st. uscata γd kN/m³	Porozitate n %	Indice de porozitate e -	Grad de saturatie Sr %	Forfecare directa UU: Unghiul de frecare interna grade	Forfecare directa UU: Coeziunea c kPa	Compresibilitate edometrica: Modul de deformatie M2-3 kPa	Compresibilitate edometrica: Tasarea specifica ε2 cm/m	Penetrare dinamică standard SPT: Adâncimea (m)	Penetrare dinamică standard SPT: Numar de lovituri N30	OBSERVATII
Sol vegetal.		0.30	0.30																													
Praf argilos, slab nisipos, cafeniu, plastic consistent-plastic vartos; de la 1.40m nisipos-argilos, cafeniu-galbui, plastic tare.																																coordonate STEREO 70 708046,717 642610,045
Nisip fin, cu slab liant argilos, cafeniu-galbui, plastic vartos		3.70	1.40	1	3.50		fara apa	8	51	41	-	-	-	10.8	12.6	26.9	14.3	>1.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-				instalatie de forat manuala
		6.00	2.30																													tubat pana la 6.00m
								Oprit forajul la 6.00m																								

Beneficiar: Compania Nationala de Autostrazi si Drumuri Nationale din Romania
(C.N.A.D.N.R. S.A.)

ÎNTOCMIT: Teh. A. Poporogu

VERIFICAT: ing. O. Ionescu

DATA: 31.07.2015

Santierul: Ungheni
Pozitia km: km 0+220, in ax proiectat
Numele operatorului: Teh. A. Florea

FISA FORAJULUI: fp 1

Cota forajului : 38.32 cota topo

Contract nr.: 92/25423/22.04.2015

CARACTERIZAREA PĂMÂNTULUI DIN STRAT (STAS 1243-88)	Coloana stratificatiei	Adâncimea si grosimea stratului: Adâncimea	Grosimea	PROBA: Nr. proba	Adâncimea: Tulb.	Adâncimea: Netulb.	Apa subterana	Compozitie granulometrica: Argila <0.005mm (d1)	Praf 0.005-0.05mm (d2)	Nisip 0.05-2mm (d3)	Pietris 2-70mm (d4)	Bolovanis >70mm (d5)	Coeficient de uniformitate (Cu)	Umiditate naturala (W)	Limite de plasticitate (Plasticity limits): Inferioara (Wp)	Superioara (WL)	Indice de plasticitate (Ip)	Indice de consistenta (Ic)	Structura (Structure): Greut. volum. st. naturala (γn)	Greut. volum. st. uscata (γd)	Porozitate (n)	Indice de porozitate (e)	Grad de saturatie (Sr)	Forfecare directa UU: Unghiul de frecare interna	Coeziunea (c)	Compresibilitate edometrica: Modul de deformatie (M2-3)	Tasarea specifica (ε2)	Penetrare dinamică standard SPT: Adâncimea (m)	Numar de lovituri N30	OBSERVATII
								%	%	%	%	%	-	%	%	%	%	-	kN/m³	kN/m³	%	-	%	grade	kPa	kPa	cm/m			
Sol vegetal.		0.30	0.30																											
Praf argilos, slab nisipos, cafeniu, plastic consistent-plastic vartos; de la 1.30m nisipos-argilos, cafeniu-galbui, plastic tare.				1	2.00		fara apa	11	54	35	-	-	-	9.7	12.9	28.8	15.9	>1.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-			coordonate STEREO 70 708161,919 642650,410
Nisip fin, cu slab liant argilos, cafeniu-galbui, plastic vartos		2.50	2.20																											instalatie de forat manuala
		5.00	2.50					Oprit forajul la 5.00m																						tubat 5.00m

Beneficiar: Compania Nationala de Autostrazi si Drumuri Nationale din Romania
(C.N.A.D.N.R. S.A.)

ÎNTOCMIT: Teh. A. Poporogu

VERIFICAT: ing. O. Ionescu

DATA: 31.07.2015

Santierul: Ungheni
Pozitia km: km 0+300, stg. 29.00m din ax proiectat
Numele operatorului: Teh. A. Florea

FISA FORAJULUI: fr 3

Cota forajului : 38.156 cota topo

Contract nr.: 92/25423/22.04.2015

CARACTERIZAREA PĂMÂNTULUI DIN STRAT (STAS 1243-88)	Coloana stratificatiei	Adâncimea si grosimea stratului: ADANCIMEA	Adâncimea si grosimea stratului: GROSIMEA	PROBA: Nr. proba	PROBA: Adâncimea: Tulb.	PROBA: Adâncimea: Netulb.	Apa subterana	Compozitie granulometrica: Argila <0.005mm d1 %	Praf 0.005-0.05mm d2 %	Nisip 0.05-2mm d3 %	Pietris 2-70mm d4 %	Bolovanis >70mm d5 %	Coeficient de uniformitate Cu -	Umiditate naturala W %	Limite de plasticitate (Plasticity limits): Inferioara Wp %	Superioara WL %	Indice de plasticitate Ip %	Indice de consistenta Ic -	Structura (Structure): Greut. volum. st. naturala γn kN/m³	Greut. volum. st. uscata γd kN/m³	Porozitate n %	Indice de porozitate e -	Grad de saturatie Sr %	Forfecare directa UU: Unghiul de frecare interna φ grade	Coeziunea c kPa	Compresibilitate edometrica: Modul de deformatie M2-3 kPa	Tasarea specifica ε2 cm/m	Penetrare dinamică standard SPT: Adâncimea (m)	Numar de lovituri N30	OBSERVATII
Sol vegetal.		0.30	0.30																													
Praf argilos, slab nisipos, cafeniu, plastic consistent-plastic vartos; de la 1.50m praf nisipos-argilos, cafeniu-galbui, plastic tare.																																coordonate STEREO 70 708245,277 642656,745
Nisip fin, cu slab liant argilos, cafeniu-galbui, plastic vartos.		3.00	2.70	1	2.80		fara apa	8	40	52	-	-	-	9.0	13.4	26.6	13.2	>1.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-			instalatie de forat manuala
		6.00	3.00																											tubat pana la 6.00m
								Oprit forajul la 6.00m																						

Beneficiar: Compania Nationala de Autostrazi si Drumuri Nationale din Romania
(C.N.A.D.N.R. S.A.)

S.C. EXPERT PROIECT 2002 S.R.L. Bucuresti, Romania 3

MARCHIDANU GH. EUGENIU ROMANIA MLPAT NR. 1490 A1 INGINER VERIFICATOR PROIECTE

ÎNTOCMIT: Teh. A. Poporogu

VERIFICAT: ing. O. Ionescu

DATA: 01.08.2015

Santierul: Ungheni
Pozitia km: km 0+300, dr. 52.00m din ax proiectat
Numele operatorului: Teh. A. Florea

FISA FORAJULUI: fr 4

Cota forajului : 38.314 cota topo

Contract nr.: 92/25423/22.04.2015

CARACTERIZAREA PĂMÂNTULUI DIN STRAT (STAS 1243-88)	Coloana stratificatiei	Adâncimea si grosimea stratului: Adâncimea	Adâncimea si grosimea stratului: Grosimea	PROBA: Nr. proba	PROBA: Adâncimea: Tulb.	PROBA: Adâncimea: Netulb.	Apa subterana
Sol vegetal.		0.30	0.30				
Praf argilos, slab nisipos, cafeniu, plastic consistent-plastic vartos; de la 1.30m praf nisipos argilos, cafeniu-galbui.							
Nisip fin, cu slab liant argilos, cafeniu-galbui, plastic vartos.		3.10	2.80				fara apa
		6.00	2.90				

	Compozitie granulometrica: Argila <0.005mm	Praf 0.005-0.05mm	Nisip 0.05-2mm	Pietris 2-70mm	Bolovanis >70mm	Coeficient de uniformitate	Umiditate naturala	Limite de plasticitate (Plasticity limits): Inferioara	Superioara	Indice de plasticitate	Indice de consistenta	Structura (Structure): Greut. volum. st. naturala	Greut. volum. st. uscata	Porozitate	Indice de porozitate	Grad de saturatie	Forfecare directa UU: Unghiul de frecare interna	Coeziunea	Compresibilitate edometrica: Modul de deformatie	Tasarea specifica	Penetrare dinamică standard SPT: Adâncimea (m)	Numar de lovituri N30	OBSERVATII
	d1	d2	d3	d4	d5	Cu	W	Wp	WL	Ip	Ic	γn	γd	n	e	Sr		c	M_{2-3}	ε_2			
	%	%	%	%	%	-	%	%	%	%	-	kN/m³	kN/m³	%	-	%	grade	kPa	kPa	cm/m			
																							coordonate STEREO 70 708215,584 642581,113
																							instalatie de forat manuala
							Oprit forajul la 6.00m																tubat pana la 6.00m

Beneficiar: Compania Nationala de Autostrazi si Drumuri Nationale din Romania
(C.N.A.D.N.R. S.A.)

ÎNTOCMIT: Teh. A. Poporogu

VERIFICAT: ing. O. Ionescu

DATA: 01.08.2015

S.C. EXPERT PROIECT 2002 S.R.L. Bucuresti, Romania 3

MARCHIDAN GH. EUGENIU ROMANIA MPAT A1 INGINER VERIFICATOR PROIECTE

Santierul: Ungheni
Pozitia km: km 0+400 pr., stg. 24.00m din ax proiectat
Numele operatorului: Teh. A. Florea

FISA FORAJULUI: fd 3

Cota forajului : 38.325 cota topo

Contract nr.: 92/25423/22.04.2015

CARACTERIZAREA PĂMÂNTULUI DIN STRAT (STAS 1243-88)	Coloana stratificatiei	Adâncimea si grosimea stratului: ADANCIMEA	Adâncimea si grosimea stratului: GROSIMEA	PROBA: Nr. proba	PROBA: Adâncimea Tulb.	PROBA: Adâncimea Netulb.	Apa subterana	Compozitie granulometrica: Argila <0.005mm d1 %	Praf 0.005-0.05mm d2 %	Nisip 0.05-2mm d3 %	Pietris 2-70mm d4 %	Bolovanis >70mm d5 %	Coeficient de uniformitate Cu -	Umiditate naturala W %	Limite de plasticitate (Plasticity limits): Inferioara Wp %	Superioara WL %	Indice de plasticitate Ip %	Indice de consistenta Ic -	Structura (Structure): Greut. volum. st. naturala γn kN/m³	Greut. volum. st. uscata γd kN/m³	Porozitate n %	Indice de porozitate e -	Grad de saturatie Sr %	Forfecare directa UU: Unghiul de frecare interna grade	Forfecare directa UU: Coeziunea c kPa	Compresibilitate edometrica: Modul de deformatie M2-3 kPa	Compresibilitate edometrica: Tasarea specifica ε2 cm/m	Penetrare dinamică standard SPT: Adâncimea (m)	Penetrare dinamică standard SPT: Numar de lovituri N30	OBSERVATII
Sol vegetal.		0.30	0.30																												
Praf argilos, slab nisipos, cafeniu, plastic consistent-plastic vartos; de la 1,30m nisipos-argilos, cafeniu-galbui, plastic vartos.																															coordonate STEREO 70 708338,733 642622,664
Nisip fin, cu slab liant argilos, cafeniu-galbui, plastic vartos.		3.40	3.10	1	3.00		fara apa	8	42	29	1	-	-	9.9	9.0	28.9	19.9	0.96	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			instalatie de forat manuala
		6.00	2.60					Oprit forajul la 6.00m																							tubat 6.00m

Beneficiar: Compania Nationala de Autostrazi si Drumuri Nationale din Romania
(C.N.A.D.N.R. S.A.)

ÎNTOCMIT: Teh. A. Poporogu

VERIFICAT: ing. O. Ionescu

DATA: 01.08.2015

Santierul: Ungheni
Pozitia km: km 0+400, dr.34.00m din ax proiectat
Numele operatorului: Teh. A. Florea

FISA FORAJULUI: fd 4

Cota forajului : 38.262 cota topo

Contract nr.: 92/25423/22.04.2015

CARACTERIZAREA PĂMÂNTULUI DIN STRAT STAS 1243-88	Coloana stratificatiei	Adâncimea si grosimea stratului ADANCIMEA	 GROSIMEA	PROBA Nr. proba	Adâncimea Tulb.	 Netulb.	Apa subterana	Compozitie granulometrica Argila <0.005mm d1 %	 Praf 0.005-0.05mm d2 %	 Nisip 0.05-2mm d3 %	 Pietris 2-70mm d4 %	 Bolovanis >70mm d5 %	 Coeficient de uniformitate Cu -	Umiditate naturala W %	Limite de plasticitate (Plasticity limits) Inferioara Wp %	 Superioara WL %	 Indice de plasticitate Ip %	 Indice de consistenta Ic -	Structura (Structure) Greut. volum. st. naturala γn kN/m³	 Greut. volum. st. uscata γd kN/m³	 Porozitate n %	 Indice de porozitate e -	Grad de saturatie Sr %	Forfecare directa UU Unghiul de frecare interna grade	 Coeziunea c kPa	Compresibilitate edometrica Modul de deformatie $M_{2\text{-}3}$ kPa	 Tasarea specifica ε_2 cm/m	Penetrare dinamică standard SPT Adâncimea (m)	 Numar de lovituri N30	OBSERVATII
Sol vegetal.		0.30	0.30																													
Praf argilos, slab nisipos, cafeniu, plastic consistent-plastic vartos; de la 1,40m nisipos-argilos, cafeniu-galbui, plastic vartos-tare.																																
Nisip fin, cu slab liant argilos, cafeniu-galbui, plastic vartos		3.30	3.00	1	3.00		fara apa	9	58	31	-	-	-	8.9	8.7	26.7	18.0	0.99	-	-	-	-	-	-	-	-	-				coordonate STEREO 70 708316,487 642567,832 instalatie de forat manuala tubat 6.00m
		6.00	2.70																													
								Oprit forajul la 6.00m																										

Beneficiar: Compania Nationala de Autostrazi si Drumuri Nationale din Romania
(C.N.A.D.N.R. S.A.)

ÎNTOCMIT: Teh. A. Poporogu

VERIFICAT: ing. O. Ionescu

DATA: 01.08.2015

Santierul: Ungheni
Pozitia km: km 0+500, stg. 62.00m din ax proiectat
Numele operatorului: Teh. A. Florea

FISA FORAJULUI: fr 5

Cota forajului : 39.082 cota topo

Contract nr.: 92/25423/22.04.2015

CARACTERIZAREA PĂMÂNTULUI DIN STRAT STAS 1243-88	Coloana stratificatiei	Adâncimea si grosimea stratului: ADANCIMEA	Adâncimea si grosimea stratului: GROSIMEA	PROBA: Nr. proba	PROBA: Adâncimea: Tulb.	PROBA: Adâncimea: Netulb.	Apa subterana
Sol vegetal.		0.30	0.30				
Praf argilos, slab nisipos, cafeniu, plastic consistent-plastic vartos; de la 1.50m nisipos-argilos cafeniu-galbui, plastic vartos.				1	2.60		fara apa
Nisip fin, cu slab liant argilos, cafeniu-galbui, plastic vartos.		2.90	2.60				
		6.00	3.10				

	Compozitie granulometrica: Argila <0.005mm	Praf 0.005-0.05mm	Nisip 0.05-2mm	Pietris 2-70mm	Bolovanis >70mm	Coeficient de uniformitate	Umiditate naturala	Limite de plasticitate (Plasticity limits): Inferioara	Superioara	Indice de plasticitate	Indice de consistenta	Structura (Structure): Greut. volum. st. naturala	Greut. volum. st. uscata	Porozitate	Indice de porozitate	Grad de saturatie	Forfecare directa UU: Unghiul de frecare interna	Coeziunea	Compresibilitate edometrica: Modul de deformatie	Tasarea specifica	Penetrare dinamică standard SPT: Adâncimea (m)	Numar de lovituri N30	OBSERVATII
	d1	d2	d3	d4	d5	Cu	W	Wp	WL	Ip	Ic	γn	γd	n	e	Sr		c	M_{2-3}	ε_2			
	%	%	%	%	%	-	%	%	%	%	-	kN/m³	kN/m³	%	-	%	grade	kPa	kPa	cm/m			
	8	51	41	70	-	-	13.9	12.9	28.2	15.3	0.93	-	-	-	-	-	-	-	-	-			coordonate STEREO 70 708445,154 642628,731
																							instalatie de forat manuala
																							tubat pana la 6.00m
							Oprit forajul la 6.00m																

S.C. EXPERT PROIECT 2002 S.R.L. Bucuresti, Romania 3

MARCHIDANU GH. EUGENIU ROMANIA M.L.P.A.T. A1 INGINER VERIFICATOR PROIECTE

Beneficiar: Compania Nationala de Autostrazi si Drumuri Nationale din Romania
(C.N.A.D.N.R. S.A.)

ÎNTOCMIT: Teh. A. Poporogu

VERIFICAT: ing. O. Ionescu

DATA: 01.08.2015

Santierul: Ungheni
Pozitia km: km 0+500, dr. 41.00m din ax proiectat
Numele operatorului: Teh. A. Florea

FISA FORAJULUI: fr 6

Cota forajului : 39.255 cota topo

Contract nr.: 92/25423/22.04.2015

CARACTERIZAREA PĂMÂNTULUI DIN STRAT

STAS 1243-88

Coloana stratificatiei

Adâncimea si grosimea stratului: ADANCIMEA, GROSIMEA

PROBA: Nr. proba; Adâncimea: Tulb., Netulb.

Apa subterana

Compozitie granulometrica: Argila <0.005mm (d1); Praf 0.005-0.05mm (d2); Nisip 0.05-2mm (d3); Pietris 2-70mm (d4); Bolovanis >70mm (d5); Coeficient de uniformitate (Cu)

Umiditate naturala (W)

Limite de plasticitate (Plasticity limits): Inferioara (Wp); Superioara (WL); Indice de plasticitate (Ip); Indice de consistenta (Ic)

Structura (Structure): Greut. volum. st. naturala (γn); Greut. volum. st. uscata (γd); Porozitate (n); Indice de porozitate (e)

Grad de saturatie (Sr)

Forfecare directa UU: Unghiul de frecare interna; Coeziunea (c)

Compresibilitate edometrica: Modul de deformatie (M_{2-3}); Tasarea specifica (ε_2)

Penetrare dinamică standard SPT: Adâncimea (m); Numar de lovituri N30

OBSERVATII

Adâncimea (m)	Nr. proba	Tulb.	Netulb.	Apa subterana	Argila <0.005mm (d1) %	Praf 0.005-0.05mm (d2) %	Nisip 0.05-2mm (d3) %	Pietris 2-70mm (d4) %	Bolovanis >70mm (d5) %	Coeficient de uniformitate (Cu) -	Umiditate naturala (W) %	Inferioara (Wp) %	Superioara (WL) %	Indice de plasticitate (Ip) %	Indice de consistenta (Ic) -	Greut. volum. st. naturala (γn) kN/m³	Greut. volum. st. uscata (γd) kN/m³	Porozitate (n) %	Indice de porozitate (e) -	Grad de saturatie (Sr) %	Unghiul de frecare interna grade	Coeziunea (c) kPa	Modul de deformatie (M_{2-3}) kPa	Tasarea specifica (ε_2) cm/m	Adâncimea (m)	Numar de lovituri N30	OBSERVATII
0.30																											coordonate STEREO 70 708408,942 642531,314
3.00				fara apa																							instalatie de forat manuala
6.00																											tubat pana la 6.00m

Sol vegetal.

Praf argilos, slab nisipos, cafeniu, plastic consistent-plastic vartos; de la 1.00m nisipos-argilos cafeniu-galbui.

Nisip fin, cu slab liant argilos, cafeniu-galbui, plastic vartos

Oprit forajul la 6.00m

S.C. EXPERT PROIECT 2002 S.R.L. Bucureşti, Romania 3

MARCHIDANU GH. EUGENIU ROMÂNIA MEMBRU A.I.P.R. VERIFICATOR PROIECTE INGINER

Beneficiar: Compania Nationala de Autostrazi si Drumuri Nationale din Romania
(C.N.A.D.N.R. S.A.)

ÎNTOCMIT: Teh. A. Poporogu

VERIFICAT: ing. O. Ionescu

DATA: 01.08.2015

Santierul: Ungheni
Pozitia km: km 0+600, in ax proiectat
Numele operatorului: Teh. A. Florea

FISA FORAJULUI: fd 5

Cota forajului : 38.53 cota topo

Contract nr.: 92/25423/22.04.2015

CARACTERIZAREA PĂMÂNTULUI DIN STRAT STAS 1243-88	Coloana stratificatiei	Adâncimea si grosimea stratului: ADANCIMEA	Adâncimea si grosimea stratului: GROSIMEA	PROBA: Nr. proba	PROBA: Adâncimea Tulb.	PROBA: Adâncimea Netulb.	Apa subterana
Sol vegetal.		0.30	0.30				
Praf argilos, slab nisipos, cafeniu, plastic consistent-plastic vartos; de la 1,10m nisipos-argilos, cafeniu-galbui, plastic vartos.		3.90	3.60	1	3.50		fara apa
Nisip fin, cu slab liant argilos, cafeniu-galbui, plastic vartos.		6.00	2.10				

	Compozitie granulometrica: Argila <0.005mm	Praf 0.005-0.05mm	Nisip 0.05-2mm	Pietris 2-70mm	Bolovanis >70mm	Coeficient de uniformitate	Umiditate naturala	Limite de plasticitate (Plasticity limits): Inferioara	Superioara	Indice de plasticitate	Indice de consistenta	Structura (Structure): Greut. volum. st. naturala	Greut. volum. st. uscata	Porozitate	Indice de porozitate	Grad de saturatie	Forfecare directa UU: Unghiul de frecare interna	Coeziunea	Compresibilitate edometrica: Modul de deformatie	Tasarea specifica	Penetrare dinamică standard SPT: Adâncimea (m)	Numar de loviturI N30	OBSERVATII
	d1	d2	d3	d4	d5	Cu	W	Wp	WL	Ip	Ic	γn	γd	n	e	Sr		c	M_{2-3}	ε_2			
	%	%	%	%	%	-	%	%	%	%	-	kN/m³	kN/m³	%	-	%	grade	kPa	kPa	cm/m			
	8	62	30	-	-	-	10.0	9.4	29.4	20.0	0.97	-	-	-	-	-	-	-	-	-			coordonate STEREO 70 708524,723 642538,165 instalatie de forat manuala tubat 6.00m
							Oprit forajul la 6.00m																

Beneficiar: Compania Nationala de Autostrazi si Drumuri Nationale din Romania
(C.N.A.D.N.R. S.A.)

ÎNTOCMIT: Teh. A. Poporogu

VERIFICAT: ing. O. Ionescu

DATA: 01.08.2015

Santierul: Ungheni
Pozitia km: km 1+040, dr. 3.00m din ax proiectat
Numele operatorului: Teh. A. Florea

FISA FORAJULUI: fd 6

Cota forajului : 38.21 cota topo

Contract nr.: 92/25423/22.04.2015

CARACTERIZAREA PĂMÂNTULUI DIN STRAT STAS 1243-88	Coloana stratificatiei	Adâncimea si grosimea stratului		PROBA			Apa subterana	Compozitie granulometrica						Umiditate naturala	Limite de plasticitate (Plasticity limits)				Structura (Structure)				Grad de saturatie	Forfecare directa UU		Compresibilitate edometrica		Penetrare dinamică standard SPT		OBSERVATII
		ADÂNCIMEA	GROSIMEA	Nr. proba	Adâncimea Tulb.	Adâncimea Netulb.		Argila <0.005mm	Praf 0.005-0.05mm	Nisip 0.05-2mm	Pietris 2-70mm	Bolovanis	>70mm		Inferioara	Superioara	Indice de plasticitate	Indice de consistenta	Greut. volum. st. naturala	Greut. volum. st. uscata	Porozitate	Indice de porozitate		Unghiul de frecare interna	Coeziunea	Modul de deformatie	Tasarea specifica	Adâncimea (m)	Numar de lovituri N30	
								d1	d2	d3	d4	d5	Cu	W	Wp	WL	Ip	Ic	γn	γd	n	e	Sr		c	M_{2-3}	ε_2			
								%	%	%	%	%	-	%	%	%	%	-	kN/m³	kN/m³	%	-	%	grade	kPa	kPa	cm/m			
Sol vegetal.		0.30	0.30																										
Praf argilos-nisipos, cafeniu-galbui, plastic vartos-sfaramicios.		1.40	1.10																										coordonate STEREO 70 708953,752 642513,607
Nisip fin, cu slab liant prafos, cafeniu-galbui, putin umed, cu indesare medie; de la 4.00m cenusiu, fara liant, umed, cu indesare medie.				1	4.50		fara apa	3	4	93	-	-	-	16.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			instalatie de forat manuala
		6.00	4.60											Oprit forajul la 6.00m															tubat 6.00m

Beneficiar: Compania Nationala de Autostrazi si Drumuri Nationale din Romania
(C.N.A.D.N.R. S.A.)

ÎNTOCMIT: Teh. A. Poporogu

VERIFICAT: ing. O. Ionescu

DATA: 17.08.2015

Santierul: Ungheni
Pozitia km: km 0+640, in ax proiectat
Numele operatorului: Teh. A. Florea

FISA FORAJULUI: fp 2

Cota forajului : 38.56 cota topo

Contract nr.: 92/25423/22.04.2015

CARACTERIZAREA PĂMÂNTULUI DIN STRAT (STAS 1243-88)	Coloana stratificatiei	Adâncimea si grosimea stratului: ADANCIMEA	GROSIMEA	PROBA: Nr. proba	Adâncimea: Tulb.	Netulb.	Apa subterana	Compozitie granulometrica: Argila <0.005mm (d1) %	Praf 0.005-0.05mm (d2) %	Nisip 0.05-2mm (d3) %	Pietris 2-70mm (d4) %	Bolovanis >70mm (d5) %	Coeficient de uniformitate (Cu) -	Umiditate naturala (W) %	Limite de plasticitate (Plasticity limits): Inferioara (Wp) %	Superioara (WL) %	Indice de plasticitate (Ip) %	Indice de consistenta (Ic) -	Structura (Structure): Greut. volum. st. naturala γn kN/m³	Greut. volum. st. uscata γd kN/m³	Porozitate n %	Indice de porozitate e -	Grad de saturatie (Sr) %	Forfecare directa UU: Unghiul de frecare interna grade	Coeziunea c kPa	Compresibilitate edometrica: Modul de deformatie M2-3 kPa	Tasarea specifica ε2 cm/m	Penetrare dinamică standard SPT: Adâncimea (m)	Numar de lovituri N30	OBSERVATII
Sol vegetal.		0.30	0.30																												
Praf argilos, slab nisipos, cafeniu, plastic consistent-plastic vartos; de la 0.70m nisipos-argilos, cafeniu-galbui, plastic tare.																															
Nisip fin, cu slab liant argilos, cafeniu-galbui, plastic vartos		3.20	2.90	1	3.00		fara apa	11	54	35	-	-	-	7.5	12.4	28.2	15.8	>1.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	coordonate STEREO 70 708563,563 642526,730 instalatie de forat manuala tubat 5.00m
		5.00	1.80					Oprit forajul la 5.00m																							

S.C. EXPERT PROIECT 2002 S.R.L. Bucureşti, Romania

MARCHIDANU GH. EUGENIU ROMANIA UTPAT MP. 1494 INGINER VERIFICATOR PROIECTE

Beneficiar: Compania Nationala de Autostrazi si Drumuri Nationale din Romania
(C.N.A.D.N.R. S.A.)

ÎNTOCMIT: Teh. A. Poporogu

VERIFICAT: ing. O. Ionescu

DATA: 01.08.2015

Santierul: Ungheni
Pozitia km: km 0+700 pr., stg. 8.00m din ax proiectat
Numele operatorului: Teh. A. Florea

FISA FORAJULUI: fr 7

Cota forajului : 38.56 cota topo

Contract nr.: 92/25423/22.04.2015

CARACTERIZAREA PĂMÂNTULUI DIN STRAT (STAS 1243-88)	Coloana stratificatiei	Adâncimea (ADANCIMEA)	Grosimea stratului (GROSIMEA)	PROBA Nr. proba	PROBA Adâncimea Tulb.	PROBA Adâncimea Netulb.	Apa subterana
Sol vegetal.		0.30	0.30				
Praf argilos, slab nisipos, cafeniu, plastic vartos-sfaramicios; de la 1.00m cafeniu-galbui.		1.40	1.10				
Nisip fin, cu slab liant argilos, cafeniu-galbui, plastic tare; de la 5,30m in amestec cu rar pietris; de la 6,40m plastic consistent; de la 6,50m fara pietris; de la 8,70m cenusiu, plastic consistent; de la 11,80m nisip fin fara liant, refulant, afanat.				1	4.00		
Pietris in amestec cu nisip neuniform si rar bolovanis, cafeniu, saturat, cu indesare medie.				2	7.00		6.40
				3	10.00		
		13.20	11.80				
		14.00	0.80	4	14.00		

	Compozitie granulometrica						Umiditate naturala	Limite de plasticitate (Plasticity limits)				Structura (Structure)				Grad de saturatie	Forfecare directa UU		Compresibilitate edometrica		Penetrare dinamică standard SPT		OBSERVATII
	Argila <0.005mm	Praf 0.005-0.05mm	Nisip 0.05-2mm	Pietris 2-70mm	Bolovanis >70mm	Coeficient de uniformitate		Inferioara	Superioara	Indice de plasticitate	Indice de consistenta	Greut. volum. st. naturala	Greut. volum. st. uscata	Porozitate	Indice de porozitate		Unghiul de frecare interna	Coeziunea	Modul de deformatie	Tasarea specifica	Adâncimea (m)	Numar de loviturI N30	
	d1	d2	d3	d4	d5	Cu	W	Wp	WL	Ip	Ic	γn	γd	n	e	Sr		c	$M_{2\text{-}3}$	ε_2			
	%	%	%	%	%	-	%	%	%	%	-	kN/m³	kN/m³	%	-	%	grade	kPa	kPa	cm/m			
																							coordonate STEREO 70 708622,898 642530,412
	5	15	80	-	-	-	6.0	8.1	15.6	7.5	>1.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-			instalatie de forat Beretta T41
	5	15	80	-	-	-	12.4	9.9	17.4	7.5	0.67	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
	5	15	80	-	-	-	18.5	9.9	17.4	8.6	0.61	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
	1	4	26	69	-	68.6	3.9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			tubat pana la14.00m

Oprit forajul la 14.00m

Beneficiar: Compania Nationala de Autostrazi si Drumuri Nationale din Romania
(C.N.A.D.N.R. S.A.)

ÎNTOCMIT: Teh. A. Poporogu

VERIFICAT: ing. O. Ionescu

DATA: 05.08.2015

Santierul: Ungheni
Pozitia km: km 0+740, stg. 10.00m din ax proiectat
Numele operatorului: Teh. A. Florea

FISA FORAJULUI: F 5

Cota forajului : 38.519 cota topo

Contract nr.: 92/25423/22.04.2015

CARACTERIZAREA PĂMÂNTULUI DIN STRAT (STAS 1243-88)	Coloana stratificatiei	Adâncimea (ADANCIMEA)	Grosimea stratului (GROSIMEA)	PROBA Nr. proba	PROBA Adâncimea Tulb.	PROBA Adâncimea Netulb.	Apa subterana
Sol vegetal.		0.30	0.30				
Praf argilos, slab nisipos, cafeniu, plastic vartos-sfaramicios; de 1.10m cafeniu-galbui.		1.40	1.10				
Nisip fin, cu slab liant argilos-prafos, cafeniu-galbui, putin umed, cu indesare medie; de la 5.20m in amestec cu rar pietris; de la 6.50m saturat; de la 6.60m fara pietris; de la 9.20m cenusiu; de la 10.50m cafeniu; de la 12.00m refulant, afanat.				1	4.00		
							6.50
Pietris in amestec cu nisip neuniform, cafeniu-cenusiu si rar bolovanis, saturat, cu indesare medie.				2	8.00		
Argila marnoasa-silicioasa, fin nisipoasa, cenusie, cu filme de nisip la intervale de 10-15cm, plastic vartoasa.		13.50	12.10				
Nisip fin, cu slab liant prafos, cenusiu, saturat, refulant, afanat.				3	14.00		
		16.80	3.30				
		17.60	0.80				
Argila marnoasa-silicioasa, fin nisipoasa, cenusie, cu filme de nisip la intervale de 10-15cm, plastic vartoasa; de la 26.00m plastic vartoasa-tare.				4	19.00		
		20.50	2.90				
				5		23.00	
		27.00	6.50	6		26.00	

Compozitie granulometrica: Argila <0.005mm d1 %	Praf 0.005-0.05mm d2 %	Nisip 0.05-2mm d3 %	Pietris 2-70mm d4 %	Bolovanis >70mm d5 %	Coeficient de uniformitate Cu -	Umiditate naturala W %	Limite de plasticitate (Plasticity limits): Inferioara Wp %	Superioara WL %	Indice de plasticitate Ip %	Indice de consistenta Ic -	Structura (Structure): Greut. volum. st. naturala γn kN/m³	Greut. volum. st. uscata γd kN/m³	Porozitate n %	Indice de porozitate e -	Grad de saturatie Sr %	Forfecare directa UU: Unghiul de frecare interna Φ grade	Coeziunea c kPa	Compresibilitate edometrica: Modul de deformatie M2-3 kPa	Tasarea specifica ε2 cm/m	Penetrare dinamică standard SPT: Adâncimea (m)	Numar de lovituri N30	OBSERVATII
																							coordonate STEREO 70 708656,925 642532,269
																					3.00-3.30	15	
5	11	84	-	-	-	3.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
																					9.00-9.30	17	instalatie de forat Beretta T41
5	15	80	-	-	-	3.9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
1	4	32	63	-	34.3	7.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			tubat
																					15.00-15.30	22	
5	28	65	2	-	-	10.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
																					19.30-19.60	8	
																							21.00
31	61	8	-	-	-	19.0	17.0	51.6	34.6	0.94	2.103	1.768	35.47	0.55	0.951	5-17	44-50	15152	2.0				
																					23.60-23.90	30	netubat
29	48	23	-	-	-	16.9	16.5	49.2	32.7	0.99	2.077	1.777	35.15	0.54	0.851	5-17	42-51	15385	1.7				

Oprit forajul la 27.00m

Beneficiar: Compania Nationala de Autostrazi si Drumuri Nationale din Romania
(C.N.A.D.N.R. S.A.)

ÎNTOCMIT: Teh. A. Poporogu

VERIFICAT: ing. O. Ionescu

DATA: 05-07.08.2015

Santierul: Ungheni
Pozitia km: km 0+740, dr. 10.00m din ax proiectat
Numele operatorului: Teh. A. Florea

FISA FORAJULUI: F 6

Cota forajului : 38.695 cota topo

Contract nr.: 92/25423/22.04.2015

CARACTERIZAREA PĂMÂNTULUI DIN STRAT (STAS 1243-88)	Coloana stratificatiei	Adâncimea		Grosimea	PROBA Nr. proba	PROBA Adâncimea Tulb.	PROBA Adâncimea Netulb.	Apa subterana
Sol vegetal.		0.30		0.30				
Praf argilos, slab nisipos, cafeniu, plastic vartos-sfaramicios; de 1.00m cafeniu-galbui.		1.30		1.00	1	3.00		
Nisip fin, cu slab liant argilos-prafos, cafeniu-galbui, putin umed, cu indesare medie; de la 5.50m in amestec cu rar pietris; de la 6.30m saturat; de la 6.60m fara pietris; de la 9.00m cenusiu; de la 11.50m refulant, afanat.					2	6.80		6.30
Pietris in amestec cu nisip neuniform, cafeniu si rar bolovanis, saturat, cu indesare medie.					3	10.00		
Argila marnoasa-silicioasa, fin nisipoasa, cenusie, cu filme de nisip la intervale de 10-15cm, plastic vartoasa.		13.00		11.70	4	14.00		
Nisip fin, cu liant prafos, cenusiu, saturat, refulant, afanat.		16.50		3.50				
Argila marnoasa-silicioasa, fin nisipoasa, cenusie, cu filme de nisip la intervale de 10-15cm, plastic vartoasa-tare.		17.80		1.30	5		17.50	
		18.40		0.60				
					6		21.00	
		25.00		6.60	7		25.00	

Oprit forajul la 25.00m

CARACTERIZAREA PĂMÂNTULUI DIN STRAT (STAS 1243-88)	Compozitie granulometrica: Argila <0.005mm d1 %	Praf 0.005-0.05mm d2 %	Nisip 0.05-2mm d3 %	Pietris 2-70mm d4 %	Bolovanis >70mm d5 %	Coeficient de uniformitate Cu -	Umiditate naturala W %	Limite de plasticitate (Plasticity limits): Inferioara Wp %	Superioara WL %	Indice de plasticitate Ip %	Indice de consistenta Ic -	Structura (Structure): Greut. volum. st. naturala γn kN/m³	Greut. volum. st. uscata γd kN/m³	Porozitate n %	Indice de porozitate e -	Grad de saturatie Sr %	Forfecare directa UU: Unghiul de frecare interna Φ grade	Coeziunea c kPa	Compresibilitate edometrica: Modul de deformatie M2-3 kPa	Tasarea specifica ε2 cm/m	Penetrare dinamică standard SPT: Adâncimea (m)	Numar de lovituri N30	OBSERVATII
																							coordonate STEREO 70 708656,925 642512,329
	5	18	77	-	-	-	4.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.00-4.30	14	
	2	14	84	-	-	-	8.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
	5	15	80	-	-	-	9.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			instalatie de forat Beretta T41
																					11.00-11.30	15	tubat
	1	3	29	67	-	34.6	5.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14.60-14.90	15	
	29	38	33	-	-	-	19.4	14.0	47.8	33.8	0.84	2.000	1.675	37.50	0.60	0.87	17-18	15-25	14055	2.2			19.00
	43	50	7	-	-	-	19.7	20.5	65.4	44.9	>1.0	2.126	1.776	35.18	0.54	0.99	15-16	40-48	15152	2.0	22.00-22.30	15	netubat
	35	55	10	-	-	-	17.8	17.5	56.5	39.0	0.99	2.083	1.768	35.47	0.55	0.89	15-17	46-48	15625	1.8			

Beneficiar: Compania Nationala de Autostrazi si Drumuri Nationale din Romania
(C.N.A.D.N.R. S.A.)

ÎNTOCMIT: Teh. A. Poporogu

VERIFICAT: ing. O. Ionescu

DATA: 29.07-01.08.2015

Santierul: Ungheni
Pozitia km: km 0+800, in ax proiectat
Numele operatorului: Teh. A. Florea

FISA FORAJULUI: F 4

Cota forajului : 38.49 cota topo

Contract nr.: 92/25423/22.04.2015

CARACTERIZAREA PĂMÂNTULUI DIN STRAT (STAS 1243-88)	Coloana stratificatiei	Adâncimea si grosimea stratului: ADANCIMEA	GROSIMEA	PROBA Nr. proba	Adâncimea Tulb.	Adâncimea Netulb.	Apa subterana
Sol vegetal.		0.40	0.40				
Praf argilos-nisipos, cafeniu-galbui, plastic vartos-sfaramicios.		1.50	1.10				
Nisip fin, cu liant prafos, cafeniu-galbui, putin umed, cu indesare medie; de la 4.60m cenusiu, umed, cu indesare medie; de la 5.60m saturat; de la 9.80m cu fragmente mici de cochilii; de la 12.10m afanat, refulant; de la 14.70m cafeniu-cenusiu, cu fragmente de cochilii, cu indesare medie-indesat; de la 16.50m cenusiu, cu indesare medie.				1	3.50		5.60
				2	12.00		
Argila marnoasa-silicioasa, fin nisipoasa, cenusie, plastic vartoasa.		19.50	18.00	3	18.00		
				4		23.50	
		27.50	8.00	5	27.00		

	Compozitie granulometrica: Argila <0.005mm d1 %	Praf 0.005-0.05mm d2 %	Nisip 0.05-2mm d3 %	Pietris 2-70mm d4 %	Bolovanis >70mm d5 %	Coeficient de uniformitate Cu -	Umiditate naturala W %	Limite de plasticitate (Plasticity limits): Inferioara Wp %	Superioara WL %	Indice de plasticitate Ip %	Indice de consistenta Ic -	Structura (Structure): Greut. volum. st. naturala γn kN/m³	Greut. volum. st. uscata γd kN/m³	Porozitate n %	Indice de porozitate e -	Grad de saturatie Sr %	Forfecare directa UU: Unghiul de frecare interna Φ grade	Coeziunea c kPa	Compresibilitate edometrica: Modul de deformatie M2-3 kPa	Tasarea specifica ε2 cm/m	Penetrare dinamică standard SPT: Adâncimea (m)	Numar de lovituri N30	OBSERVATII
1	4	21	75	-	-	-	7.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.00-4.30	16	coordonate STEREO 70 708722.286 642510.185 instalatie de forat Beretta T41 echipat cu coloana PVC de ϕ 75mm
2	3	5	91	1	-	3.3	12.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9.00-9.30	15	tubat
3	2	16	82	-	-	-	16.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16.00-16.30	22	
4	51	49	-	-	-	-	18.5	17.7	73.8	56.1	0.99	2.119	1.789	34.71	0.53	0.95	15-17	46-50	12500	2.0		21.50-21.80	28	22.50
5	57	43	-	-	-	-	18.4	18.3	76.2	57.9	0.99	2.125	1.795	34.49	0.53	0.93	15-17	49-52	14286	1.9		26.00-26.30	30	netubat

Oprit forajul la 27.50m

Beneficiar: Compania Nationala de Autostrazi si Drumuri Nationale din Romania
(C.N.A.D.N.R. S.A.)

ÎNTOCMIT: Teh. A. Poporogu

VERIFICAT: ing. O. Ionescu

DATA: 29.07-01.08.2015

Santierul: Ungheni
Pozitia km: km 0+910, in ax proiectat
Numele operatorului: Teh. A. Florea

FISA FORAJULUI: F 3

Cota forajului : 34.40 cota topo

Contract nr.: 92/25423/22.04.2015

CARACTERIZAREA PĂMÂNTULUI DIN STRAT (STAS 1243-88)	Coloana stratificatiei	Adâncimea	Grosimea	PROBA Nr. proba	PROBA Adâncimea Tulb.	PROBA Adâncimea Netulb.	Apa subterana
Sol vegetal.		0.30	0.30				
Praf argilos-nisipos, cafeniu-galbui, plastic vartos-sfaramicios.		1.40	1.10				
Nisip fin-argilos, cafeniu-galbui, plastic consistent-plastic vartos; de la 4.80m cenusiu, putin umed, cu indesare medie; de la 5.60m saturat; de la 11.50m cafeniu-cenusiu, in amestec cu pietris; de la 15.00m scade procentul de argila si creste procentul de pietris.				1	4.50		5.60
Argila marnoasa-silicioasa, fin nisipoasa, cenusie, plastic vartoasa.				2	12.00		
Nisip fin, cu slab liant argilos, cenusiu, putin umed, indesat; de la 18.50m saturat, cu indesare medie.		16.50	15.10	3	16.00		
Argila marnoasa-silicioasa, fin nisipoasa, cenusie, plastic consistenta-plastic vartoasa; de la 21.00m plastic vartoasa-tare; de la 25.00m plastic vartoasa.		17.40	0.90	4		18.00	18.50
		19.20	1.80	5		22.00	
		28.00	8.80	6		26.00	

Compozitie granulometrica							Umiditate naturala	Limite de plasticitate (Plasticity limits)				Structura (Structure)				Grad de saturatie	Forfecare directa UU		Compresibilitate edometrica		Penetrare dinamică standard SPT		OBSERVATII
Argila <0.005mm	Praf 0.005-0.05mm	Nisip 0.05-2mm	Pietris 2-70mm	Bolovanis >70mm	Coeficient de uniformitate		Inferioara	Superioara	Indice de plasticitate	Indice de consistenta	Greut. volum. st. naturala	Greut. volum. st. uscata	Porozitate	Indice de porozitate		Unghiul de frecare interna	Coeziunea	Modul de deformatie	Tasarea specifica	Adâncimea (m)	Numar de lovituri N30	
d1	d2	d3	d4	d5	Cu	W	Wp	WL	Ip	Ic	γn	γd	n	e	Sr		c	$M_{2\text{-}3}$	ε_2			
%	%	%	%	%	-	%	%	%	%	-	kN/m³	kN/m³	%	-	%	grade	kPa	kPa	cm/m			
																						coordonate STEREO 70 708836.852 642531.813
15	22	73	-	-	-	12.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		5.00-5.30	14	
																				10.00-10.30	12	instalatie de forat Beretta T41
11	28	61	-	-	-	17.6	-	-	19.3	0.91	-	-	-	-	-	-	-	-				
3	5	49	43	-	5.0	13.9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		15.00-15.30	16	tubat
29	40	31	-	-	-	19.5	15.4	49.9	34.5	0.88	2.094	1.752	35.59	0.55	0.96	-	-	-				20.00
																				20.00-20.30	19	
47	49	4	-	-	-	22.4	21.8	73.4	51.6	0.99	2.076	1.696	37.65	0.60	1.01	15-17	50-55	-				netubat
25	48	27	-	-	-	18.1	16.8	47.6	30.8	0.96	2.098	1.776	34.71	0.53	0.93	16-18	57-60	-		25.00-25.30	29	

Oprit forajul la 28.00m

MARCHIDANU GH. EUGENIU ROMANIA MLPAT NR. 0404 A1 INGINER PROIECTANT VERIFICATOR

S.C. EXPERT PROIECT 2002 S.R.L. Bucuresti, Romania

Beneficiar: Compania Nationala de Autostrazi si Drumuri Nationale din Romania
(C.N.A.D.N.R. S.A.)

ÎNTOCMIT: Teh. A. Poporogu

VERIFICAT: ing. O. Ionescu

DATA: 12-13.08.2015

Santierul: Ungheni
Pozitia km: km 0+980, stg. 10.00m din ax proiectat
Numele operatorului: Teh. A. Florea

FISA FORAJULUI: F 2

Cota forajului : 37.932 cota topo

Contract nr.: 92/25423/22.04.2015

CARACTERIZAREA PĂMÂNTULUI DIN STRAT (STAS 1243-88)	Coloana stratificatiei	Adâncimea si grosimea stratului: Adâncimea	Grosimea	PROBA: Nr. proba	Adâncimea: Tulb.	Netulb.	Apa subterana
Sol vegetal.		0.30	0.30				
Praf argilos-nisipos, cafeniu-galbui, plastic vartos-sfaramicios.		1.50	1.20				
Nisip argilos, cafeniu-galbui, plastic consistent - plastic vartos.		4.20	2.70				
Nisip fin, cu slab liant argilos, cenusiu, umed, cu indesare medie; de la 6.00m saturat; de la 8.00m in amestec cu pietris.				1	6.50		6.00
				2	9.00		
Argila marnoasa-silicioasa, fin nisipoasa, cenusie, plastic vartoasa-tare.							
Nisip fin, cu slab liant argilos, cafeniu-cenusiu, umed, cu indesare medie.		15.70	11.50	3	16.50		
Argila marnoasa-silicioasa, fin nisipoasa, cenusie, plastic vartoasa-tare.		17.80	2.10				
		18.90	1.10	4	20.00		
				5	25.00		
		26.00	7.10				

Oprit forajul la 26.00m

Compozitie granulometrica: Argila <0.005mm (d1, %)	Praf 0.005-0.05mm (d2, %)	Nisip 0.05-2mm (d3, %)	Pietris 2-70mm (d4, %)	Bolovanis >70mm (d5, %)	Coeficient de uniformitate (Cu, -)	Umiditate naturala (W, %)	Limite de plasticitate (Plasticity limits): Inferioara (Wp, %)	Superioara (WL, %)	Indice de plasticitate (Ip, %)	Indice de consistenta (Ic, -)	Structura (Structure): Greut. volum. st. naturala (γn, kN/m³)	Greut. volum. st. uscata (γd, kN/m³)	Porozitate (n, %)	Indice de porozitate (e, -)	Grad de saturatie (Sr, %)	Forfecare directa UU: Unghiul de frecare interna (Φ, grade)	Coeziunea (c, kPa)	Compresibilitate edometrica: Modul de deformatie (M2-3, kPa)	Tasarea specifica (ε2, cm/m)	Penetrare dinamică standard SPT: Adâncimea (m)	Numar de lovituri N30	OBSERVATII
																							coordonate STEREO 70 708906.801 642523.447
																					3.00-3.30	13	
3	3	94	-	-	-	19.9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		7.00-7.30	13	
3	4	82	11	-	-	19.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				instalatie de forat Beretta T41
																					12.00-12.30	15	
44	49	7	-	-	-	21.2	21.0	65.6	44.6	0.99	2.07	1.70	37.2	1.0.59	0.97	15-17	53-57	-	-				tubat
																					17.00-17.30	28	
43	47	10	-	-	-	21.6	20.8	64.7	43.9	0.98	2.07	1.70	37.2	8.0.59	0.97	-	-	-	-				19.50
																					23.00-23.30	30	
38	50	12	-	-	-	22.1	19.5	62.3	42.8	0.94	2.10	1.72	36.5	4.0.58	1.04	16-18	55-59	-	-				netubat

MARCHIDANU GH. EUGENIU ROMANIA NR. 1494 A1 INGINER VERIFICATOR PROIECTE

S.C. EXPERT PROIECT 2002 S.R.L. Bucuresti, Romania

Beneficiar: Compania Nationala de Autostrazi si Drumuri Nationale din Romania
(C.N.A.D.N.R. S.A.)

ÎNTOCMIT: Teh. A. Poporogu

VERIFICAT: ing. O. Ionescu

DATA: 15-16.08.2015

Santierul: Ungheni
Pozitia km: km 0+980, dr. 10.00m din ax proiectat
Numele operatorului: Teh. A. Florea

FISA FORAJULUI: F 1

Cota forajului : 38.016 cota topo

Contract nr.: 92/25423/22.04.2015

CARACTERIZAREA PĂMÂNTULUI DIN STRAT (STAS 1243-88)	Coloana stratificatiei	Adâncimea si grosimea stratului: Adâncimea	Grosimea	PROBA: Nr. proba	Adâncimea: Tulb.	Netulb.	Apa subterana
Sol vegetal.		0.30	0.30				
Praf argilos-nisipos, cafeniu-galbui, plastic vartos-sfaramicios.		1.60	1.30	1	3.00		
Nisip argilos, cafeniu-galbui, plastic consistent - plastic vartos; de la 5.60m cenusiu, umed, cu indesare medie; de la 6.20m saturat; de la 13.40m in amestec cu pietris.							6.20
Argila marnoasa-silicioasa, fin nisipoasa, cenusie, plastic vartoasa.				2	11.00		
Nisip fin, cu slab liant argilos, cenusiu, umed, cu indesare medie.				3	15.00		
Argila marnoasa-silicioasa, fin nisipoasa, cenusie, plastic vartoasa-tare.		16.20	14.60				
		18.10	1.90				
		19.10	1.00				
				4		22.00	
		27.00	7.90	5		26.00	

Oprit forajul la 27.00m

Compozitie granulometrica							Umiditate naturala	Limite de plasticitate (Plasticity limits)				Structura (Structure)				Grad de saturatie	Forfecare directa UU		Compresibilitate edometrica		Penetrare dinamică standard SPT		OBSERVATII
Argila <0.005mm	Praf 0.005-0.05mm	Nisip 0.05-2mm	Pietris 2-70mm	Bolovanis >70mm	Coeficient de uniformitate		Inferioara	Superioara	Indice de plasticitate	Indice de consistenta	Greut. volum. st. naturala	Greut. volum. st. uscata	Porozitate	Indice de porozitate		Unghiul de frecare interna	Coeziunea	Modul de deformatie	Tasarea specifica	Adâncimea (m)	Numar de lovituri N30	
d1	d2	d3	d4	d5	Cu	W	Wp	WL	Ip	Ic	γn	γd	n	e	Sr	Φ	c	M_{2-3}	ε_2			
%	%	%	%	%	-	%	%	%	%	-	kN/m³	kN/m³	%	-	%	grade	kPa	kPa	cm/m			
																						coordonate STEREO 70 708897.075 642494.673
5	13	82	-	-	-	2.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		4.00-4.30	14	
																				8.00-8.30	13	instalatie de forat Beretta T41
1	5	92	-	-	-	19.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		12.00-12.30	15	
1	3	62	-	-	-	14.9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				tubat
																				17.30-17.60	29	
																						20.00
38	52	10	-	-	-	21.5	20.8	61.2	40.4	0.98	2.041	1.680	38.24	0.62	0.94	15-17	52.56	-	-	23.00-23.30	29	
32	48	20	-	-	-	18.2	16.8	52.2	35.4	0.96	2.099	1.776	34.22	0.52	0.94	-	-	-	-			netubat

Beneficiar: Compania Nationala de Autostrazi si Drumuri Nationale din Romania
(C.N.A.D.N.R. S.A.)

MARCHIDANU GH. EUGENIU ROMANIA MLPAT AF 1494 INGINER VERIFICATOR PROIECTE

S.C. EXPERT PROIECT 2002 S.R.L. Bucuresti, Romania

ÎNTOCMIT: Teh. A. Poporogu

VERIFICAT: ing. O. Ionescu

DATA: 14-15.08.2015

Santierul: Ungheni
Pozitia km: km 1+020, stg. 8.00m din ax proiectat
Numele operatorului: Teh. A. Florea

FISA FORAJULUI: fr 8

Cota forajului : 38.14 cota topo

Contract nr.: 92/25423/22.04.2015

CARACTERIZAREA PĂMÂNTULUI DIN STRAT (STAS 1243-88)	Coloana stratificatiei	Adâncimea		PROBA			Apa subterana	Compozitie granulometrica						Umiditate naturala	Limite de plasticitate (Plasticity limits)				Structura (Structure)				Grad de saturatie	Forfecare directa UU		Compresibilitate edometrica		Penetrare dinamică standard SPT		OBSERVATII
		ADÂNCIMEA	GROSIMEA	Nr. proba	Adâncimea Tulb.	Adâncimea Netulb.		Argila <0.005mm	Praf 0.005-0.05mm	Nisip 0.05-2mm	Pietris 2-70mm	Bolovanis >70mm	Coeficient de uniformitate		Inferioara	Superioara	Indice de plasticitate	Indice de consistenta	Greut. volum. st. naturala	Greut. volum. st. uscata	Porozitate	Indice de porozitate		Unghiul de frecare interna	Coeziunea	Modul de deformatie	Tasarea specifica	Adâncimea (m)	Numar de loviturI N30	
								d1	d2	d3	d4	d5	Cu	W	Wp	WL	Ip	Ic	γn	γd	n	e	Sr		c	$M_{2\text{-}3}$	ε_2			
								%	%	%	%	%	-	%	%	%	%	-	kN/m³	kN/m³	%	-	%	grade	kPa	kPa	cm/m			
Sol vegetal.		0.30	0.30																										
Praf argilos, slab nisipos, cafeniu-galbui, plastic vartos-sfaramicios.		1.30	1.00																								2.00-2.30	12	coordonate STEREO 70 708936,228 642525,182
Nisip argilos, cafeniu-galbui, plastic consistent - plastic vartos.		3.90	2.60	1	3.00			11	27	62	-	-	-	9.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		instalatie de forat Beretta T41
Nisip fin, cenusiu, cu slab liant argilos, umed, cu indesare medie; de la 6.10m saturat.							6.00																						
				2	7.00			3	11	86	-	-	-	14.9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
																											2.00-2.30	16	
		12.00	8.10					Oprit forajul la 12.00m																					tubat pana la12.00m

Beneficiar: Compania Nationala de Autostrazi si Drumuri Nationale din Romania
(C.N.A.D.N.R. S.A.)

MARCHIDANU GH. EUGENIU ROMANIA LPA NR. 1494 A1 INGINER VERIFICATOR PROIECTE

S.C. EXPERT PROIECT 2002 S.R.L. Bucuresti, Romania

ÎNTOCMIT: Teh. A. Poporogu

VERIFICAT: ing. O. Ionescu

DATA: 17.08.2015

Santierul: Ungheni
Pozitia km: conform amplasament dat
Numele operatorului: Teh. A. Florea

Contract nr.: 92/25423/22.04.2015

FISA FORAJULUI: 1F (groapa de imprumut)

Cota forajului : 0.00 nivel teren

CARACTERIZAREA PĂMÂNTULUI DIN STRAT STAS 1243-88	Coloana stratificatiei	Adâncimea si grosimea stratului: ADANCIMEA	GROSIMEA	PROBA: Nr. proba	Adâncimea: Tulb.	Netulb.	Apa subterana	Compozitie granulometrica: Argila <0.005mm d1 %	Praf 0.005-0.05mm d2 %	Nisip 0.05-2mm d3 %	Pietris 2-70mm d4 %	Bolovanis >70mm d5 %	Coeficient de uniformitate Cu -	Umiditate naturala W %	Limite de plasticitate (Plasticity limits): Inferioara Wp %	Superioara WL %	Indice de plasticitate Ip %	Indice de consistenta Ic -	Structura (Structure): Greut. volum. st. naturala γn kN/m³	Greut. volum. st. uscata γd kN/m³	Porozitate n %	Indice de porozitate e -	Grad de saturatie Sr %	Forfecare directa UU: Unghiul de frecare interna Φ grade	Coeziunea c kPa	Compresibilitate edometrica: Modul de deformatie M2-3 kPa	Tasarea specifica ε2 cm/m	Penetrare dinamică standard SPT: Adâncimea (m)	Numar de lovituri N30	OBSERVATII
Sol vegetal.		0.30	0.30																													
Praf argilos, cafeniu, plastic vartos.		0.80	0.50																													
Argila, cafenie, plastic vartoasa.		1.50	0.70	1	1.00-1.50	1.50	fara apa	66	32	2	-	-	-	23.8	22.0	88.9	66.9	0.96	1.816	1.467	46.46	0.87	0.71	17	54	10417	4.0			instalatie de forat manuala

Oprit forajul la 1.50m

FISA FORAJULUI: 2F (groapa de imprumut)

Pozitia km: conform amplasament dat

Cota forajului : 0.00 nivel teren

Sol vegetal.		0.30	0.30																													
Praf argilos, cafeniu, plastic vartos.		0.70	0.40																													
Argila, cafenie, plastic vartoasa.		3.00	2.30	1	2.50-3.00	3.00	fara apa	45	50	5	-	-	-	20.1	19.5	68.3	48.8	0.99	1.853	1.543	43.69	0.79	0.71	16	50	10870	4.1					

Oprit forajul la 3.00m

FISA FORAJULUI: 3F (groapa de imprumut)

Pozitia km: conform amplasament dat

Cota forajului : 0.00 nivel teren

Sol vegetal.		0.30	0.30																													
Praf argilos, cafeniu, plastic vartos.		0.80	0.50																													
Argila, cafenie, plastic vartoasa.		5.00	4.20	1	4.50-5.00	5.00	fara apa	64	28	8	-	-	-	23.6	21.2	88.5	67.3	0.96	1.787	1.445	47.26	0.90	0.72	17	52	10000	4.2					

Oprit forajul la 5.00m

MARCHIDANU GH. EUGENIU ROMANIA INGINER VERIFICATOR PROIECTE

S.C. EXPERT PROIECT 2002 S.R.L. Bucuresti, Romania

Beneficiar: Compania Nationala de Autostrazi si Drumuri Nationale din Romania
(C.N.A.D.N.R. S.A.)

ANEXA 1

Breviare de calcul

Anexa 1.1

Capacitatea portanta la compresiune a unor piloti purtatori flotanti, executati pe loc, fara injectie la baza si tubaj recuperabil, cu diametrul de ϕ = 1.50 m se calculeaza cu relatia $\mathbf{R = k\,(m_3 p_V A + U\,\Sigma m_4 f_i l_i)}$, conform STAS 2561/4-90, punctul 3.2.7, unde:

m_3 – coeficient ce depinde de tehnologia de betonare a pilotului = 0.8;

m_4 – coeficient care depinde de modul de executie al pilotilor = 0.6 – 0.7;

p_V – rezistenta de calcul a pamantului sub nivelul varfului pilotului (kPa);

k – coeficient de omogenitate = 0.7;

A – aria sectiunii maxime in planul bazei pilotului (m^2);

U – perimetrul sectiunii transversal a pilotului (m);

f_i – rezistenta conventionala lateral a pilotului in dreptul stratului i (kPa);

l_i – lungimea pilotului in contact cu stratul i (m).

Pentru pilotii care reazema cu baza in straturi coezive, **valoarea P_V** se calculeaza cu relatia $\mathbf{P_V = N_C C_u + \gamma_1 D}$ **(kPa)**, conform STAS 2561/3-90, punctul 3.2.7.2, unde:

N_C = 9 factor de capacitate portanta;

C_u - valoarea de calcul a ceoziunii, determinate in conditii nedrenante a stratului (kPa);

γ_1 – media ponderata, prin grosimile straturilor, a valorilor de calcul ale greutatilor volumice, ale straturilor strabatute de pilot (KN/m^3);

D – fisa reala a pilotului (adancimea la care se gaseste baza pilotului, masurata de la nivelul terenului natural, sau – pentru infrastructurile podurilor – de la nivelul fundatiei albiei, tinand seama de adancimea de afuiere) – (m).

Pentru lucrarea de arta de peste Prut (Ungheni)

Rezistenta la compresiune pentru piloti flotanti cu ϕ = 1,50m

Fisa pilotului D (m)	Natura teren la varful pilotului	Nc	c_u (kPa)	γ_1 (KN/m^3)	Pv (kPa)	$\Sigma m_2 f_i l_i$	A (m^2)	U (m)	m_3	m_4	K	R (KN)
25	Argila marnoasa-silicioasa, plastic vartoasa-tare	9	50	20,5	1168	1201-1280	1,767	4,712	0,8	0,6	0,7	**5117-5378**



Anexa 1.2 - Raport Tehnic 1/2015

Proiectare Geotehnică – Calcul la Stări Limită

Deformabilitate şi Stabilitate Terasamente Pod peste Râul Prut la Ungheni

Cuprins

1. Scopul emiterii Raportului Tehnic 2
2. Documentaţie de referinţă pentru Proiectarea Geotehnică 2
3. Note de Calcul pentru Proiectarea Geotehnică 2
3.1. Calcul de Tasare Terasamente (Ramblee) 2
3.1.1. Stratificaţie şi Parametrii Geotehnici de Referinţă 3
3.1.2. Model de Calcul 5
3.1.3. Ipoteze de Calcul 6
3.1.4. Rezultatele modelării Interacţiunii Teren – Structură 8
3.1.5. Recomandări cu privire la întocmirea Proiectului de Monitorizare Geotehnică şi Structurală 9
3.1.6. Date de Intrare în Programul de Calcul 9
3.2. Calcul de Stabilitate 19
3.2.1. Ipoteza de Calcul 19
3.2.2. Rezultate analiză de stabilitate 19

Anexe

4.0m Ipoteza 1 Izotrop Date.pdf
4.0m Ipoteza 1 Izotrop Rezultate.pdf
4.0m Ipoteza 2 Izotrop Date.pdf
4.0m Ipoteza 2 Izotrop Rezultate.pdf
10.0m Ipoteza 1 Izotrop Date.pdf
10.0m Ipoteza 1 Izotrop Rezultate.pdf
10.0m Ipoteza 2 Izotrop Date.pdf
10.0m Ipoteza 2 Izotrop Rezultate.pdf

Elaborare Raport Tehnic,
Dr. ing. Andrei Constantin Olteanu

Ing. Cristina Tomşa, MSc.

Bucureşti, 15 Decembrie 2015

MARCHIDANU GH. EUGENIU ROMANIA 1494 INGINER VERIFICATOR PROIECTE A1

1. Scopul emiterii Raportului Tehnic

Raportul Tehnic este emis la solicitarea Beneficiarului având ca scop identificarea condiţiilor de fundare şi de stabilitate pentru lucrările de terasamnte (ramblee) şi lucrări de artă (culei). Notele de calcul care sunt prezentate se referă la:

- elemente de Proiectare Geotehnică cu referire la calculul deformaţiilor verticale (tasare) în zona rampelor Podului peste râul Prut; notele de calcul prezintă rezultatele în domesniul de înălţimi 4.0÷10.0m şi amprente ale terasamentului de 18.0÷60.0m;
- elemente de Proiectare Geotehnică cu referire la calcul de stabilitate al pantelor de taluz pentru ramblee cu înălţimi mai mari de 4.0m;
- recomandări cu privire la realizarea lucrărilor de terasamente;
- recomandări cu privire la întocmirea Proiectului de Monitorizare Geotehnică şi Structurală.

2. Documentaţie de referinţă pentru Proiectarea Geotehnică

Calculul la Stări Limită (Proiectare Geotehnică) s-a afectuat având ca eferinţă datele obţinute din Prospectarea Geotehnică (In Situ şi de Laborator Geotehnic) efectuată în amplasamentul în analiză.

Stratificaţia de calcul şi parametrii de calcul sunt cei prezentaţi în tabelele centralizatoare din Studiul Geotehnic.

3. Note de Calcul pentru Proiectarea Geotehnică

3.1. Calcul de Tasare Terasamente (Ramblee)

Foraje de Referinţă

fise Ungheni_iulie 2015.dwg

profile transversale Ungheni_septembrie 2015.dwg

SKMBT_C35315083112450.pdf

SKMBT_C35315083112460.pdf

SKMBT_C35315090714360.pdf

SKMBT_C35315090714361.pdf



SKMBT_C35315091615510.pdf

SKMBT_C35315091615511.pdf

SKMBT_C35315091615520.pdf

Aviz Geotehic Preliminar Pod Ungheni Varianta 24 Iulie 2015.pdf

SG Preliminar Pod Ungheni 20 Iulie 2015 V01.doc

SG Pod Ungheni 04 Decembrie 2015 V01.doc

3.1.1. Stratificaţie şi Parametrii Geotehnici de Referinţă

Cu referire la Parametrii Geotehnici (valori) se indică următoarele date (preluare din Studiu Geotehnic)

- un număr de 6 foraje notate fd1÷6 cu adâncimea de 6.0m, adiacente traseului, în intervalul 0+000÷1+400 în ax şi faţă de ax traseu decalate stânga / dreapta cu 10.0÷32.0m;
- un număr de 2 foraje notate fp1÷2 cu adâncimea de 5.0m, adiacente traseului, în intervalul 0+220÷0+640 în ax traseu;
- un număr de 7 foraje notate fr1÷8 cu adâncimi de 6.0÷14.0m, adiacente traseului, în intervalul 0+0.090÷0+700 faţă de ax traseu şi decalate stânga / dreapta cu 8.0÷60.0m;
- un număr de 6 foraje notate F1÷6 cu adâncimea de 25.0÷28.0m, în ax şi adiacente traseului, în intervalul 0+740÷0+980 penru lucrarea de artă Pod peste Râul Prut;

De referinţă pentru stratificaţia de calcul se prezintă informaţia preluată din documentaţia geotenică.

Stratul I: strat de sol vegetal;

Stratul II: argilă la argilă prăfoasă, cafeniu cenuşie la cenuşie gălbuie, plastic consistentă la plastic vârtoasă, cu rar calcar degradat şi concreţii; grosimea pachetului de material coeziv este de 1.7m la 2.7m (sub stratul vegetal); la baza stratului creşte procentul de nisip fin materialului devenind prăfos nisipos (argilă prăfoasă nisipoasă), plastic consistent,

Stratul III: argilă prăfoasă, slab nisipoasă, cenuşiu gălbuie, plastic vârtoasă, cu rar calcar degradat şi concreţii; grosimea pachetului de material coeziv este de cel puţin 3.0m (sub cota inferioară a stratului II); la baza stratului creşte procentul de nisip fin materialului devenind prăfos nisipos (argilă prăfoasă nisipoasă), plastic consistent.

În toate lucrările de prospectare geotehnică de referinţă a fost interceptată apa subterană la adâncimi care au variat între 5.0m şi 7.0m faţă de cota terenului agricol.

Analiza fişelor forajelor (fişe primare şi fişe conform NP074/2014) confirmă litologia prezentată în suprafaţa amplasamentului (pentru forajele <6.0m adâncime) cu următoarele completări (pentru forajele cu adâncimi >6.0m):

- sub stratul coeziv din suprafaţă se interceptează materiale necoezive, uniforme la foarte uniforme, în stare de îndesare medie; grosimea pachetului necoeziv este cuprinsă între 10.0÷18.0m şi poatre prezenta şi elemente de pietriş mic la mare, rulat;

- nivelul apei subterane a fost interceptat la adâncimi cuprinse între 6.0m şi 7.0m (a se vedea informaţia în fişele forajelor) acviferul fiind cu nivel liber, dependent de variaţiile de nivel ale Râului Prut respectiv de regimul de alimentare cu apă din precipitaţii şi eventual sistemul de drenaj creeat de canalele de irigaţie.

- roca de bază (fundamentul geologic stabil) este consituit din argilă mărnoasă solicioasă, slab nisipoasă (lentile / filme de nisip fin cenuşiu), cenuşie, plastic vârtoasă la tare;

- pentru formaţiunile geologice de referinţă (Strat I: Coeziv Superior, Strat II: Necoeziv şi Strat III: Coeziv inferior / rocă de bază) au fost efectuate teste de penetrare dinamică de tip SPT în foraj.

„Drum de legatură Pod peste Prut (foraje rambleu)"

Tip litologic	ϕ (°)	c (kPa)	E (kPa)
Argilă mărnoasă	13-16	28÷44	24000
Pietriş cu nisip	33	-	30000

„Pod peste Prut (foraje pod)"

Tip litologic	γ (kN/m^3)	ϕ (°)	c (kPa)	E (kPa)
Argilă mărnoasă	-	14÷17	32÷53	28000
Pietriş cu nisip	-	30÷33	-	30000
Argilă (rocă argiloasă)	20.4	15÷18	60÷75	40000

„Pod peste un brat secundar (foraje pod– F7-F8)"

Tip litologic	γ (kN/m^3)	ϕ (°)	c (kPa)	E (kPa)
Argilă mărnoasă	-	14÷17	32÷53	28000
Pietriş cu nisip	-	30÷33	-	30000
Argilă (rocă argiloasă)	20.4	15÷18	59÷68	40000

Cu referire la stratificaţia de calcul, pentru situaţia terasamentelor / ramblee cu înălţimea de 4.0÷10.0m se indică următoarea secţiune litologică şi detalii amprentă.

km	0+000/1+300, F1÷F6			
Sol Vegetal	0.00÷0.40m 0.40m	0.00÷0.40m 0.40m	0.00÷0.40m 0.40m	0.00÷0.40m 0.40m
Argilă Nisipoasă Argilă	0.40÷4.4m 4.00m	0.40÷4.4m 4.00m	0.40÷4.4m 4.00m	0.40÷4.4m 4.00m
Pietriş cu Nisip	4.4÷18.0/19.0m 13.6/14.6m	4.4÷18.0/19.0m 13.6/14.6m	4.4÷18.0/19.0m 13.6/14.6m	4.4÷18.0/19.0m 13.6/14.6m
Argilă Nisipoasă Argilă	>10.00	>10.00	>10.00	>10.00
H (maxim)	4.0m	10.0m	10.0m	10.0m
L (la bază)	17.0m	60.0m	60.0m	60.0m
Detalii Profil Transversal	Fără bermă	1 Bermă	1 Bermă	1 Bermă
Detalii Litologie	Stratificaţie Uniformă	Stratificaţie Neuniformă	Stratificaţie Uniformă	Stratificaţie Uniformă
NHS	5.0÷7.0m	5.0÷7.0m	5.0÷7.0m	5.0÷7.0m
NHD	<5.0m	<5.0m	<5.0m	<5.0m

3.1.2. Model de Calcul

Ca model de calcul se analizează terenul de fundare modelat ca straturi de fundare cu caracteristici de deformabilitate (Modul de deformaţie liniară, E) şi rezistenţă la forfecare (Unghi de frecare internă, ϕ şi Coeziune, c) – mediu Bousinesque, teren de fundare solicitat gravitaţional şi static prin aplicarea suprasarcinii generată de terasament, p exprimată în kPa.

Calculul se va realiza pentru o secţiune transversală identificată prin valori de înălţime (H) şi lăţime (L, l). În direcţie longitudinală notele de calcul vor fi prezentate pentru 1ml/L lungime de terasament.

Rambleul este model printr-o pernă (dală) cu grosimea de 2.0m, rigiditate E=45000kPa (material granular stablizat / armat cu geogrile) încărcată cu presiunea uniform distribuită generată de greutatea proprie (greutatea volumică medie de 20.0kN/m^3) şi şi trafic (~20kPa).

Figura 1: Secţiune transversală de calcul – identificare geometrie terasament

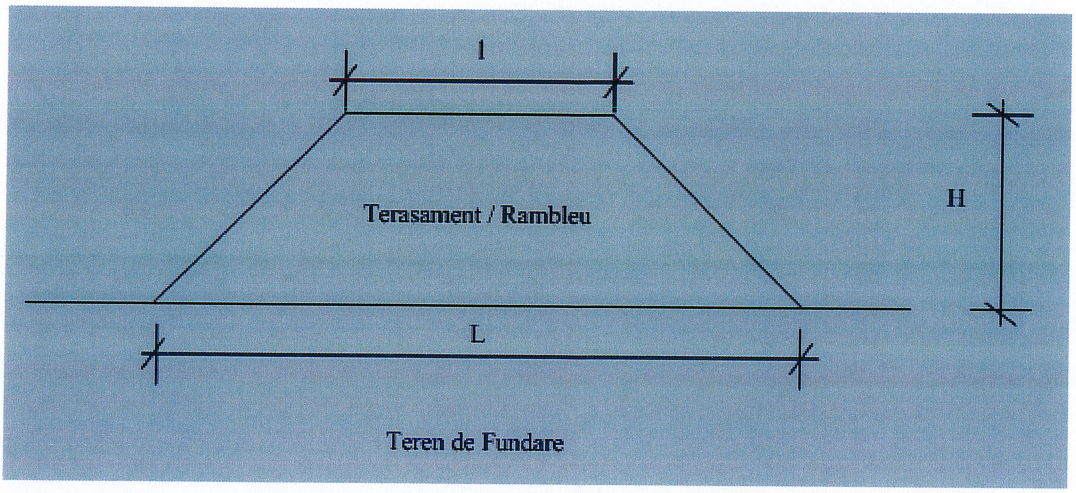
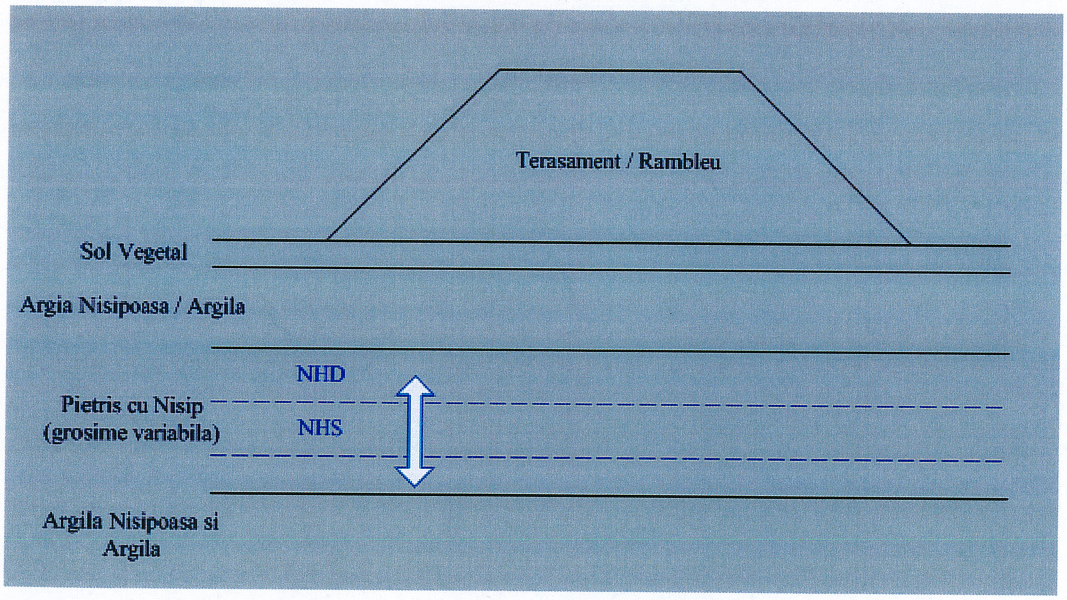


Figura 2: Secţiune transversală de calcul – identificare natură teren de fundare şi condiţii de considerare nivel de apă subterană



3.1.3. Ipoteze de Calcul

Cu privire la ipotezele de calcul analizate se indică următoarele:

- se consideră variabilitatea geometriei încărcării uniform distribuite: ipoteza 1 (p) şi ipoteza 2 (p_1 şi p_2);
- se consideră stratificaţia terenului de fundare ca fiind izotropă – grosimea stratului de calcul nu variază pe amprenta structurii de analizat;

- sunt analizate terasamente cu geometrie variabilă (H şi implicit L) pentru aceleaşi condiţii de încărcare (p şi p_1/p_2);

- valoarea presiunii de încărcare se consideră din greutatea proprie a structurii şi din suprasarcina generată de trafic.

Figura 3: Secţiune transversală de calcul – identificare natură teren de fundare şi condiţii de aplicare încărcare–ipoteza 1

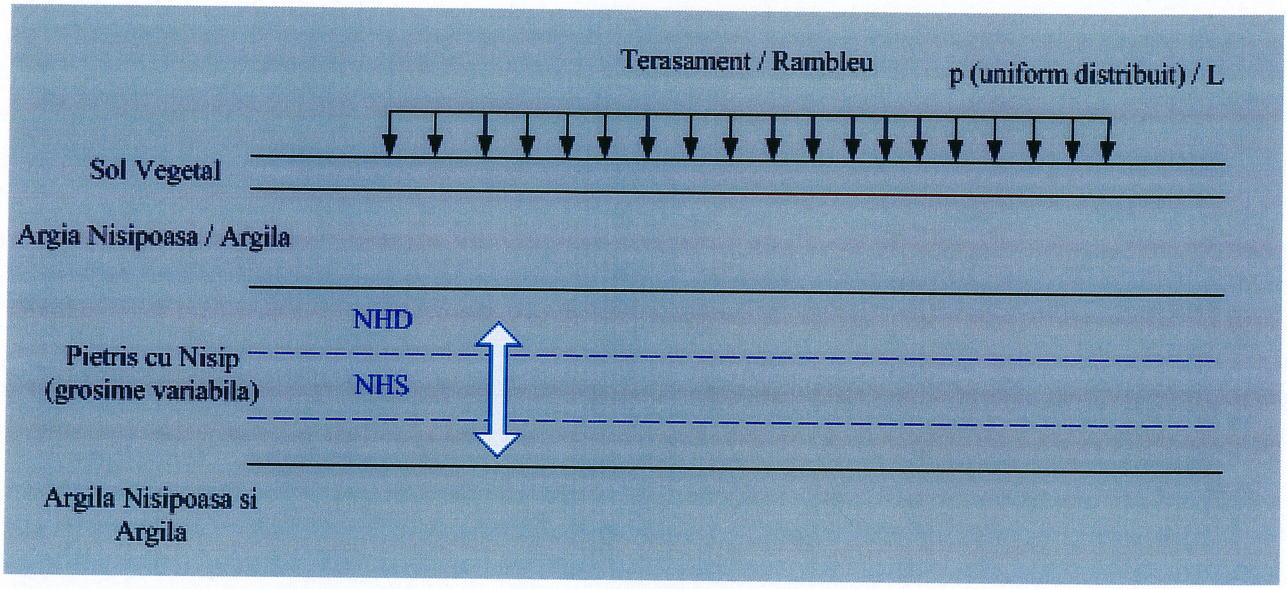
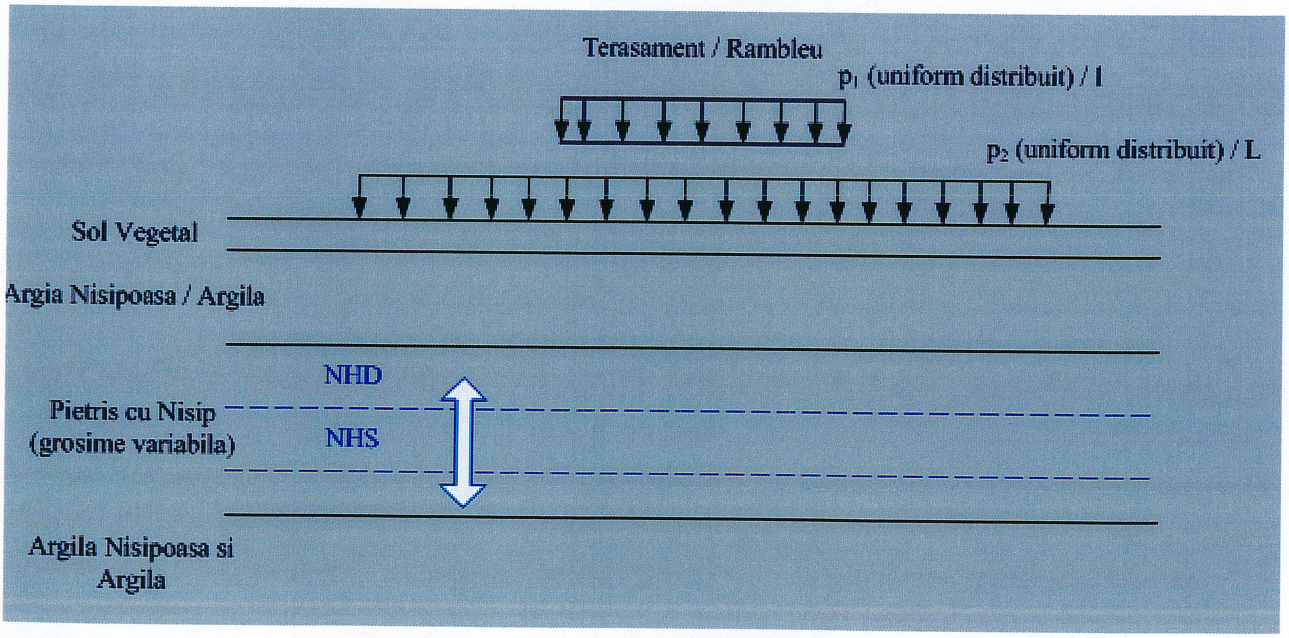


Figura 4: Secţiune transversală de calcul – identificare natură teren de fundare şi condiţii de aplicare încărcare–ipoteza 2



3.1.4. Rezultatele modelării Interacţiunii Teren – Structură

Ref.: :Program de Calcul Elpla

Tabelul 1: Rezultate note de calcul interacţiune teren structură – deformaţii / tasări

Fişier / Ipoteză	Tasare (cm)	Presiune (kPa)	k (kN/m³)	Considerare Consolidare	Recomandări	Efectul NHS/D
IP1 4.0m	42.72/22.97	294.8/158.5	4225/691	În perioada de realizare lucrare	Pernă minim 2.0m grosime / L+2m	De evaluat Subpresiune <2.0m (20kPa)
IP2 4.0m	36.25/11.25	268.4/152.5	4302/702	În perioada de realizare lucrare	Pernă minim 2.0m grosime / L+2m	De evaluat Subpresiune <2.0m (20kPa)
IP1 10.0m	42.65/22.65	302.8/154.3	4229/690	În perioada de realizare lucrare	Pernă minim 2.0m grosime / L+2m	De evaluat Subpresiune <2.0m (20kPa)
IP2 10.0m	38.83/12.23	272.6/156.6	4229/702	În perioada de realizare lucrare	Pernă minim 2.0m grosime / L+2m	De evaluat Subpresiune <2.0m (20kPa)
IP1 10.0m	De referinţă rezultatele IP1 10.0m, stratificaţie uniformă					
IP2 10.0m	De referinţă rezultatele IP2 10.0m, stratificaţie uniformă					
IP1 10.0m	De referinţă rezultatele IP1 10.0m, stratificaţie uniformă					
IP2 10.0m	De referinţă rezultatele IP2 10.0m, stratificaţie uniformă					

Observaţii:

- notele de calcul prezentate indică valori ale deformaţiilor verticale / tasări obţinute din consolidare primară; fenomenul de consolidare în timp nu se cuantifică ca urmare a faptului că stratificaţia este reprezentată în suprafată de teren necoeziv (slab coeziv la necoeziv) – nu au fost efectuate teste de evaluare a parametrilor de consolidare;

- notele de calcul prezentate consideră valorile parametrilor geotehnici (deformabilitate şi rezistenţă la forfecare) prezentate în Studiu Geotehnic; rezultatele determinărilor în corelare cu natura terenului şi secţiunile litologice de referinţă conduc la recomandarea considerării de valori de tasare de 1.5÷2.0 ori mai mari decât cele raportate;

- presiunile de contact înregistrate se vor verifica cu presiunile acceptabile ale terenului de fundare;

- se recomandă realizarea unei perne / terasament de contact între terenul de fundare şi corpul terasamentului / rambleului.

3.1.5. Recomandări cu privire la întocmirea Proiectului de Monitorizare Geotehnică şi Structurală

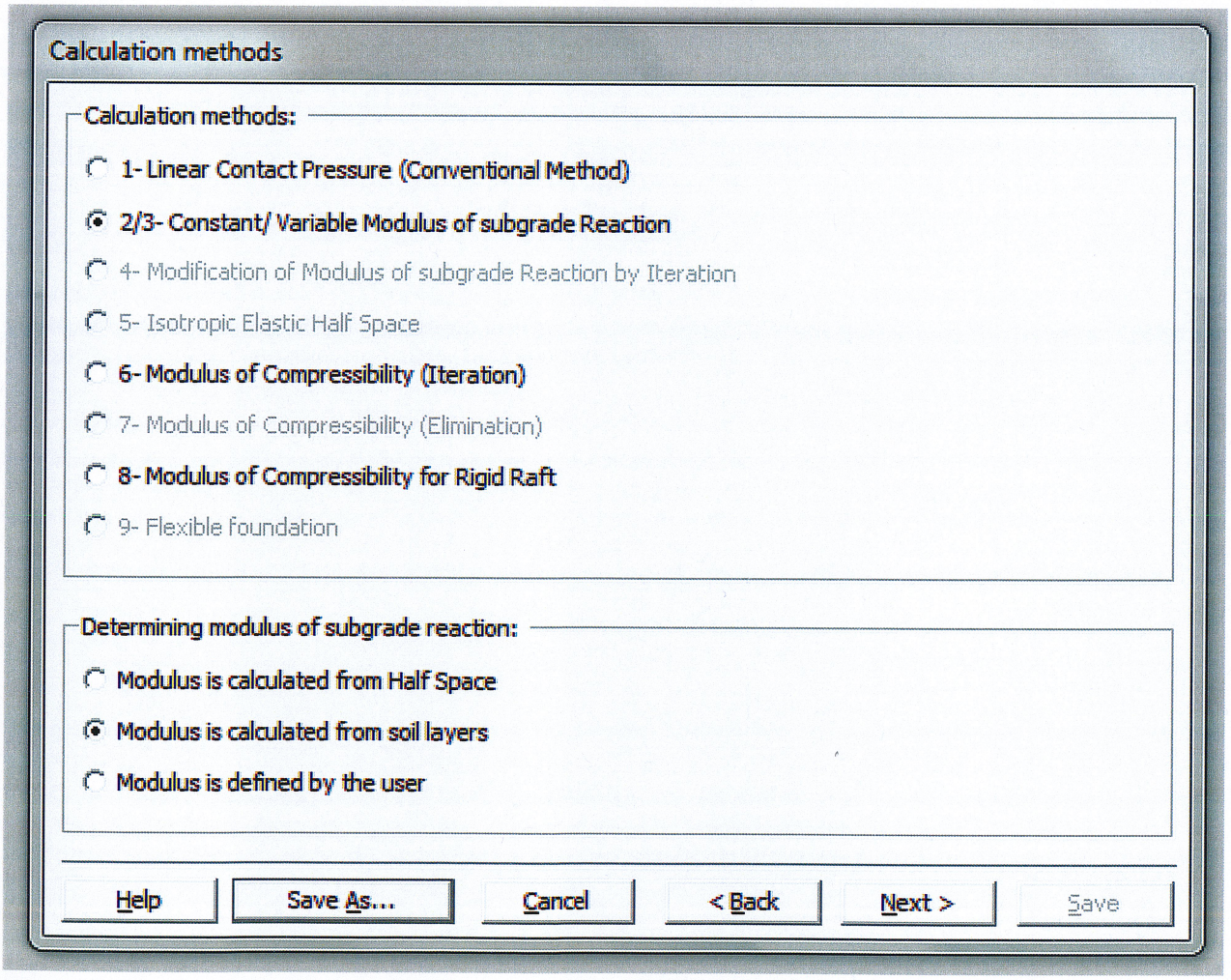
Se recomandă monitorizarea deformaţiilor gravitaţionale (tasări) prin utilizarea de inclinometre orizontale şi tasometre pe perioada de execuţie şi post execuţie structuri;

Se recomandă monitorizarea nivelelor de apă subterană pe perioada de execuţie şi post execuţie structuri;

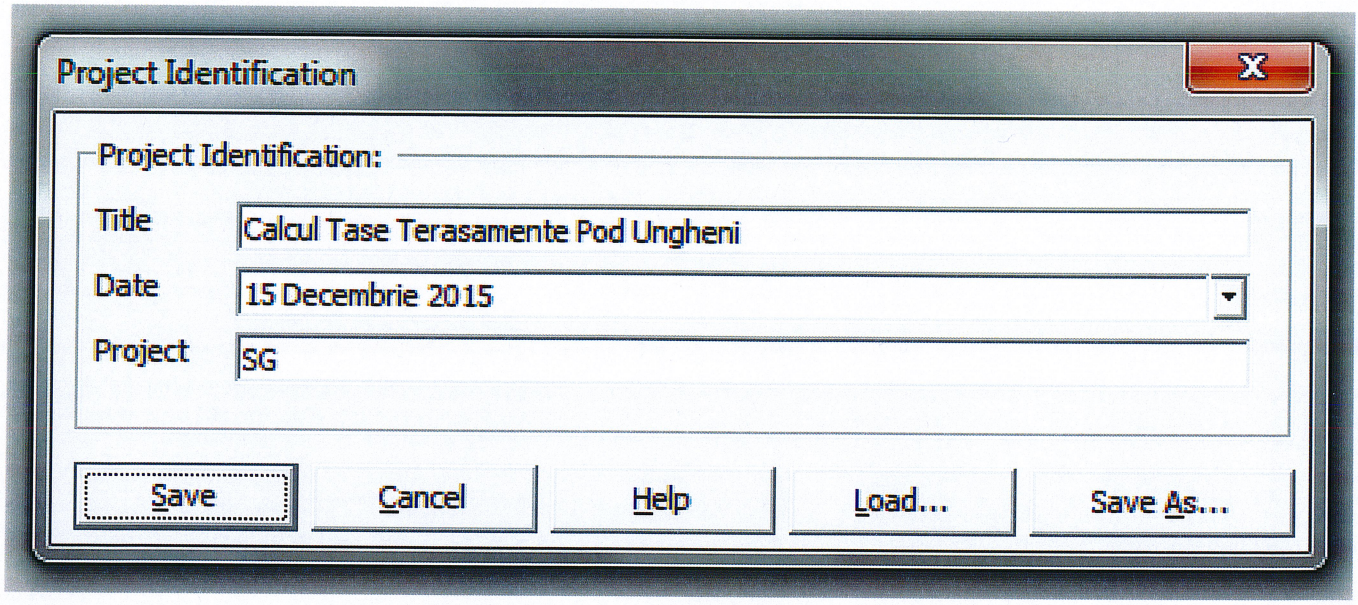
Se recomandă monitorizarea deformaţiilor orizontale (inclinometrie) şi a presiunilor de contac structură – terasament în zona de contact Culee – Rambleu pe perioada de execuţie şi post execuţie structuri.

3.1.6. Date de Intrare în Programul de Calcul

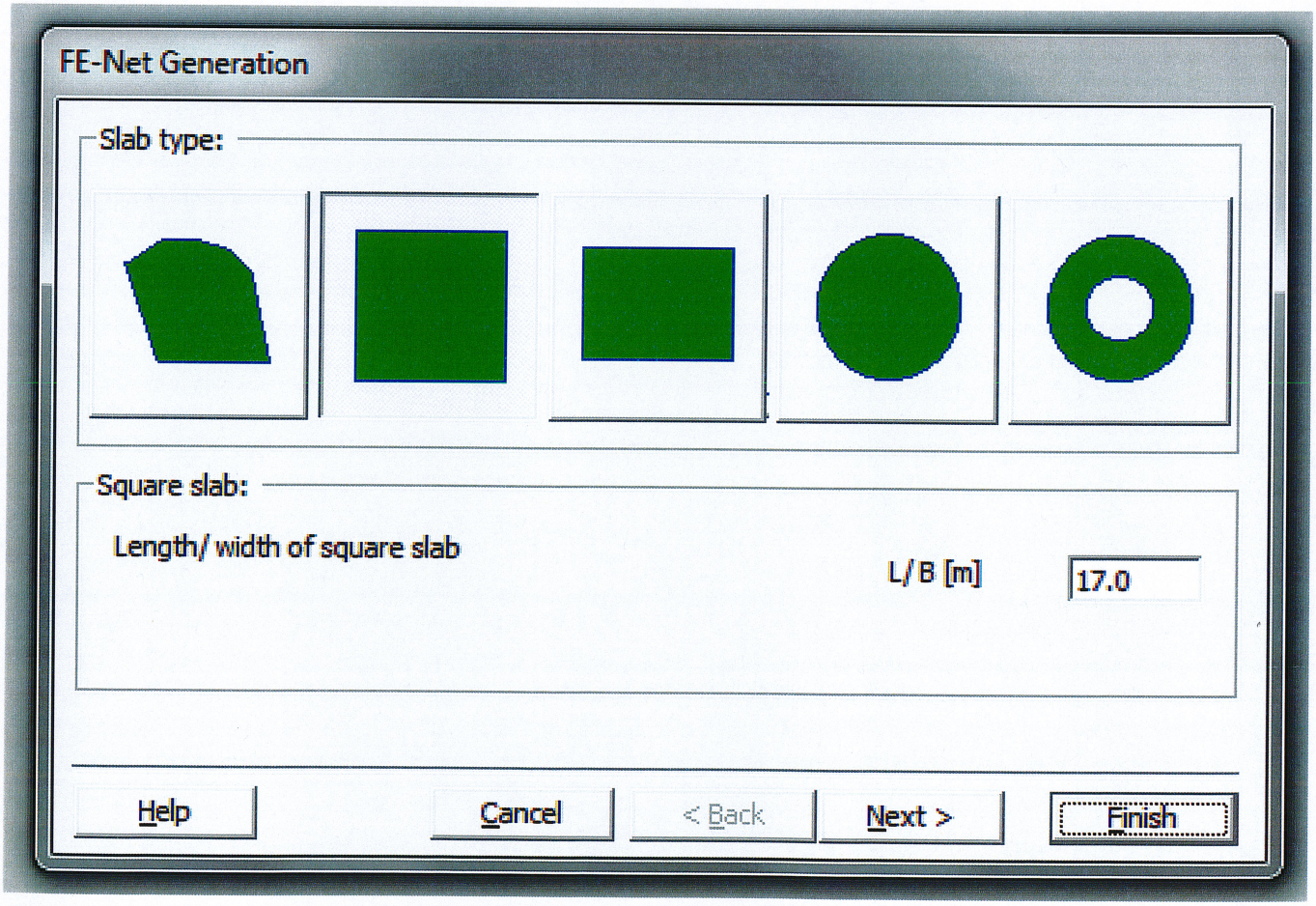
Metoda de Calcul



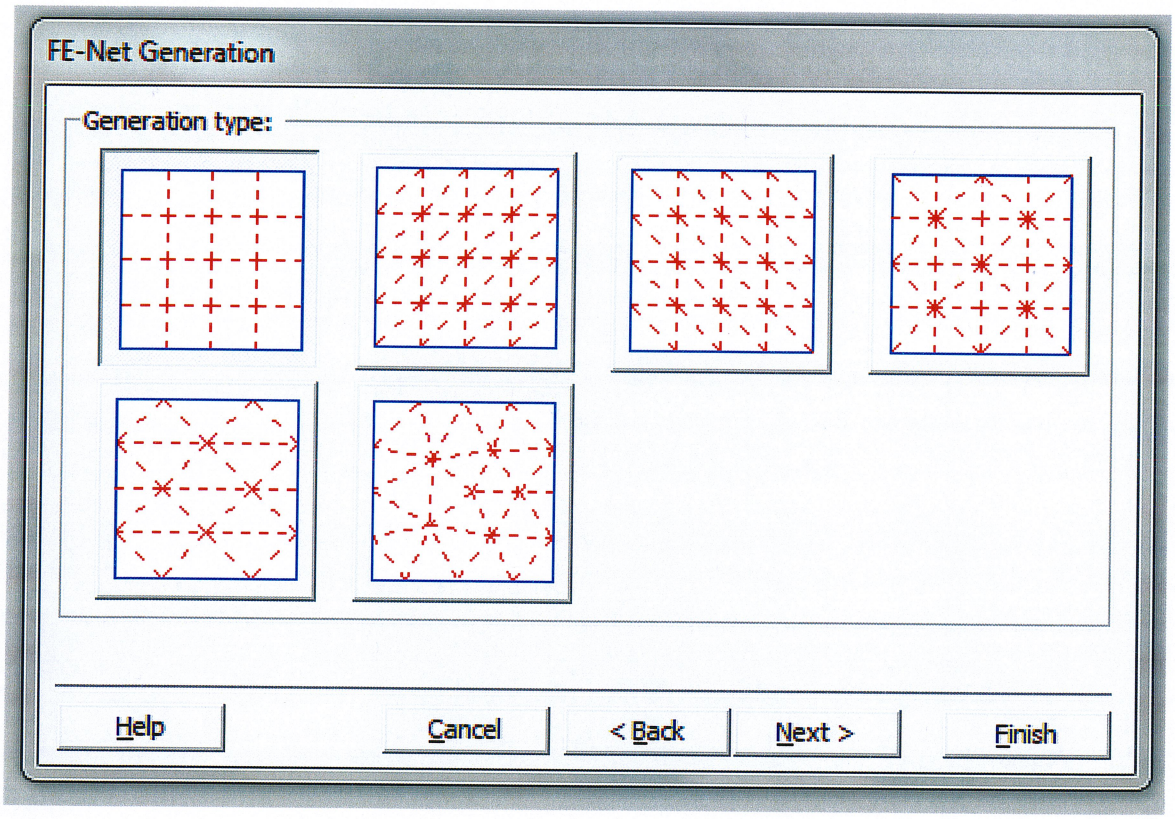
Identificare Proiect



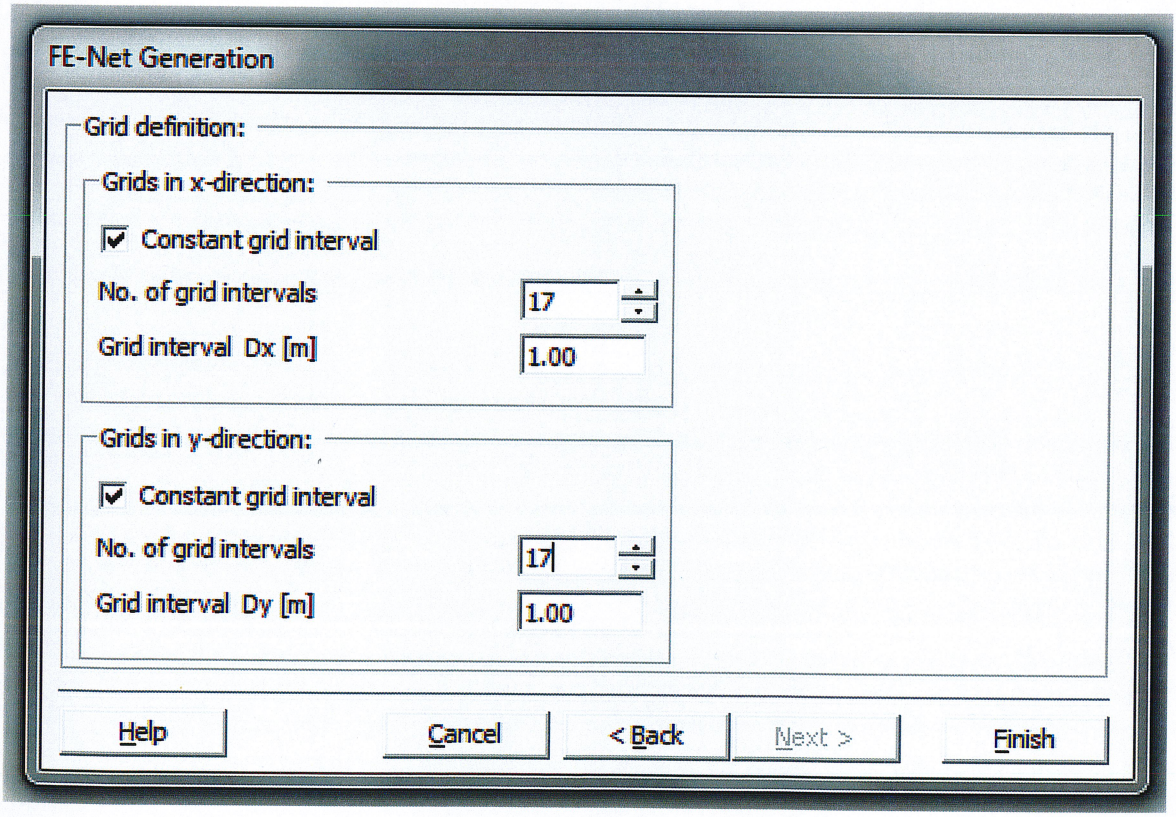
Identificare tip de pernă / dală



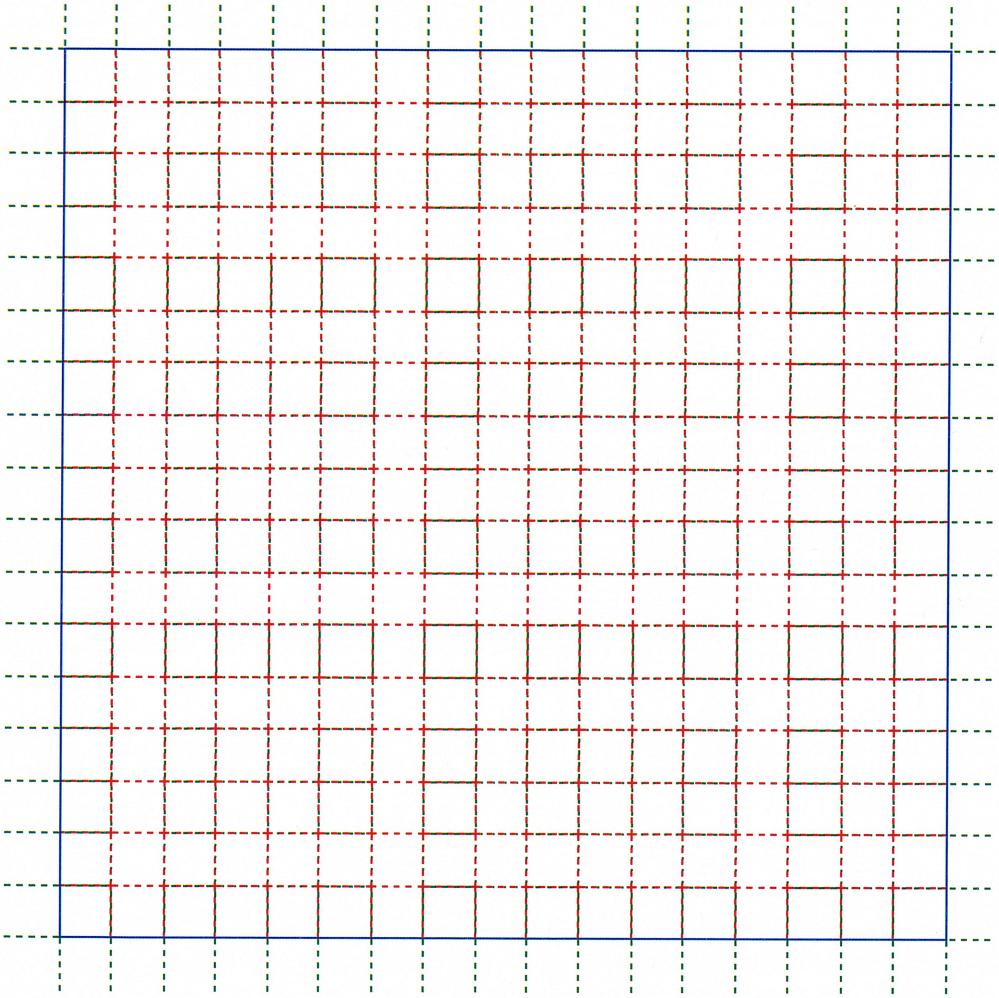
Identificare reţea de elememnte de calcul



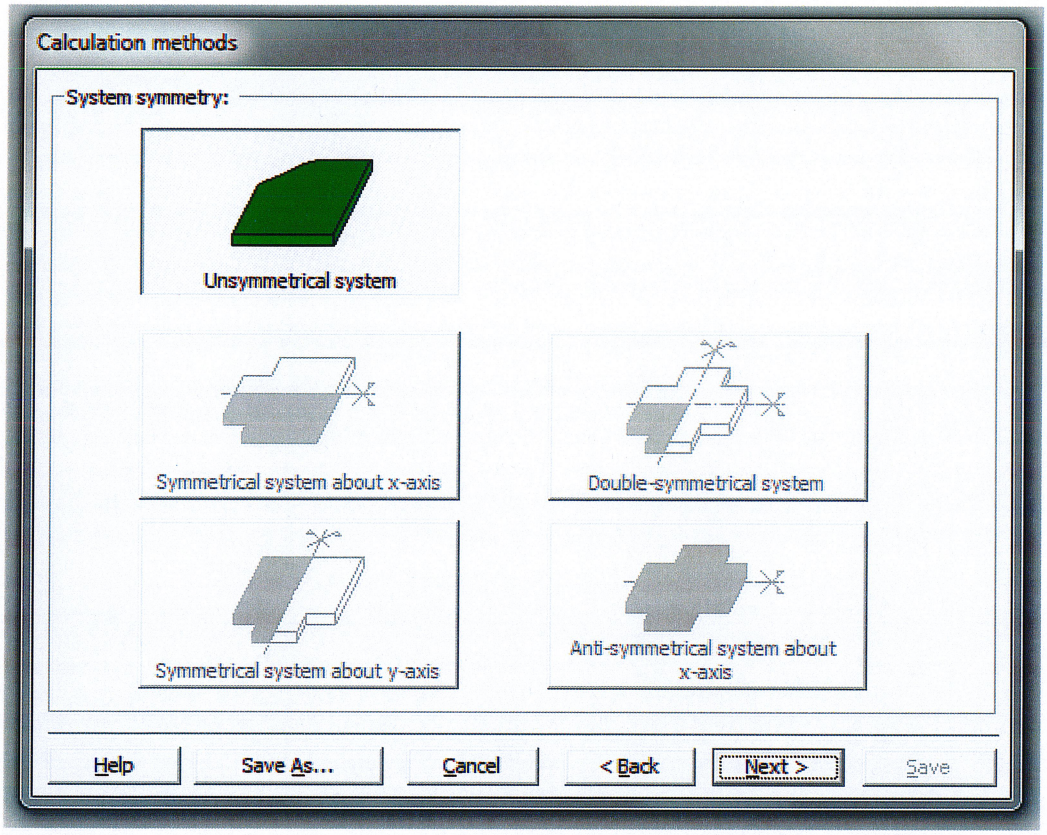
Identificare geometrie retea de calcul



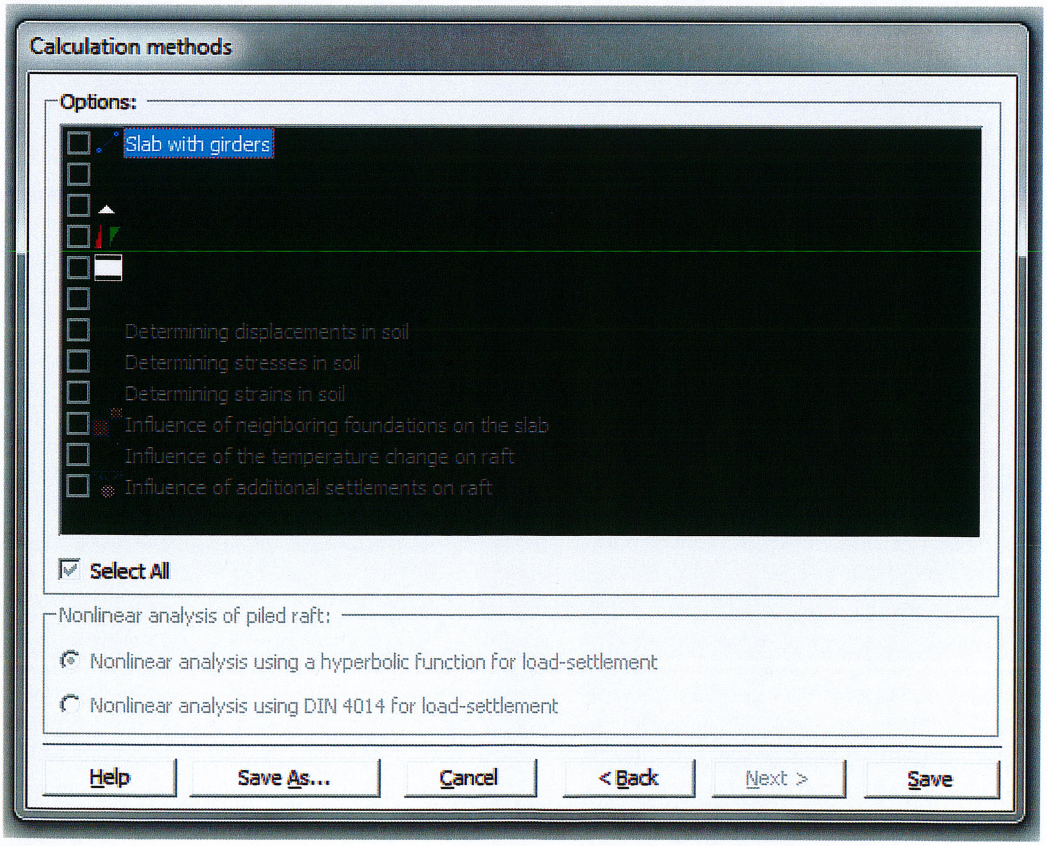
Reprezentare grafică reţea de calcul



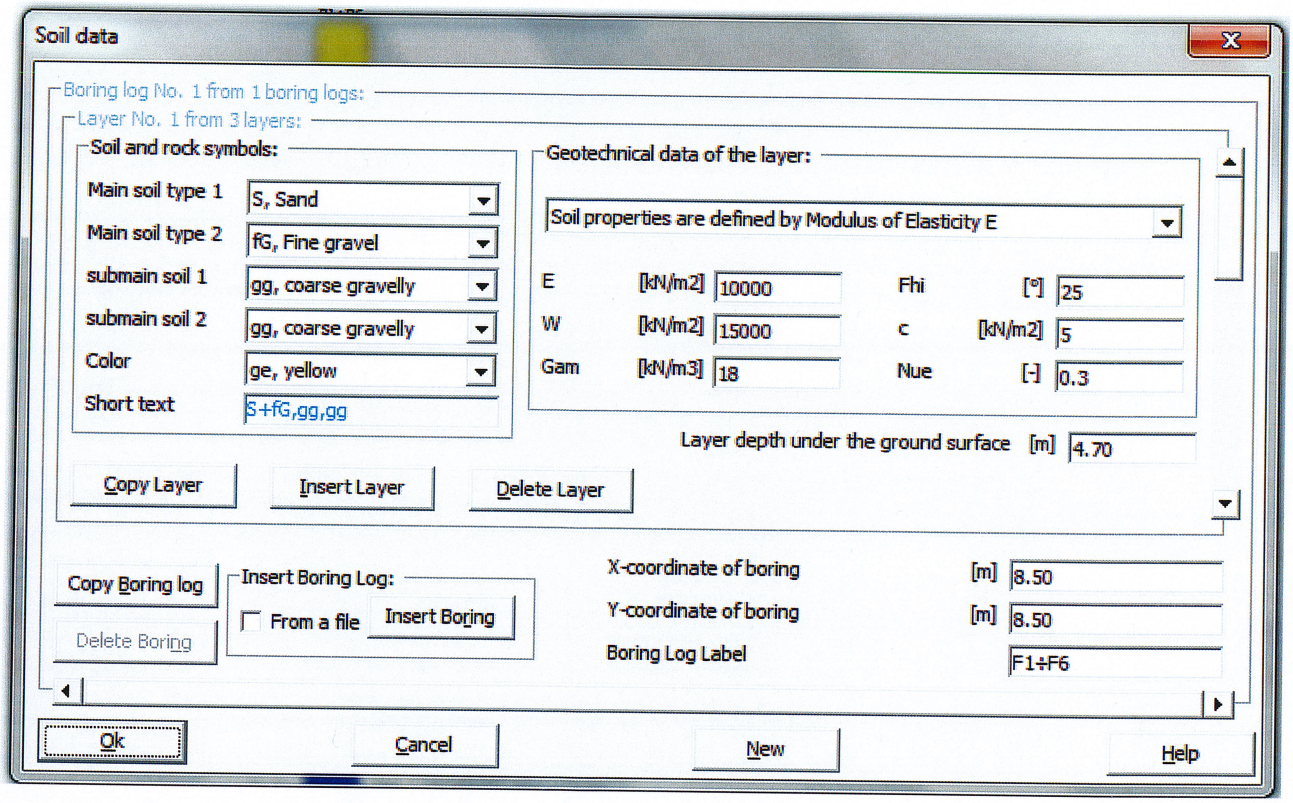
Identificare tip de analiză



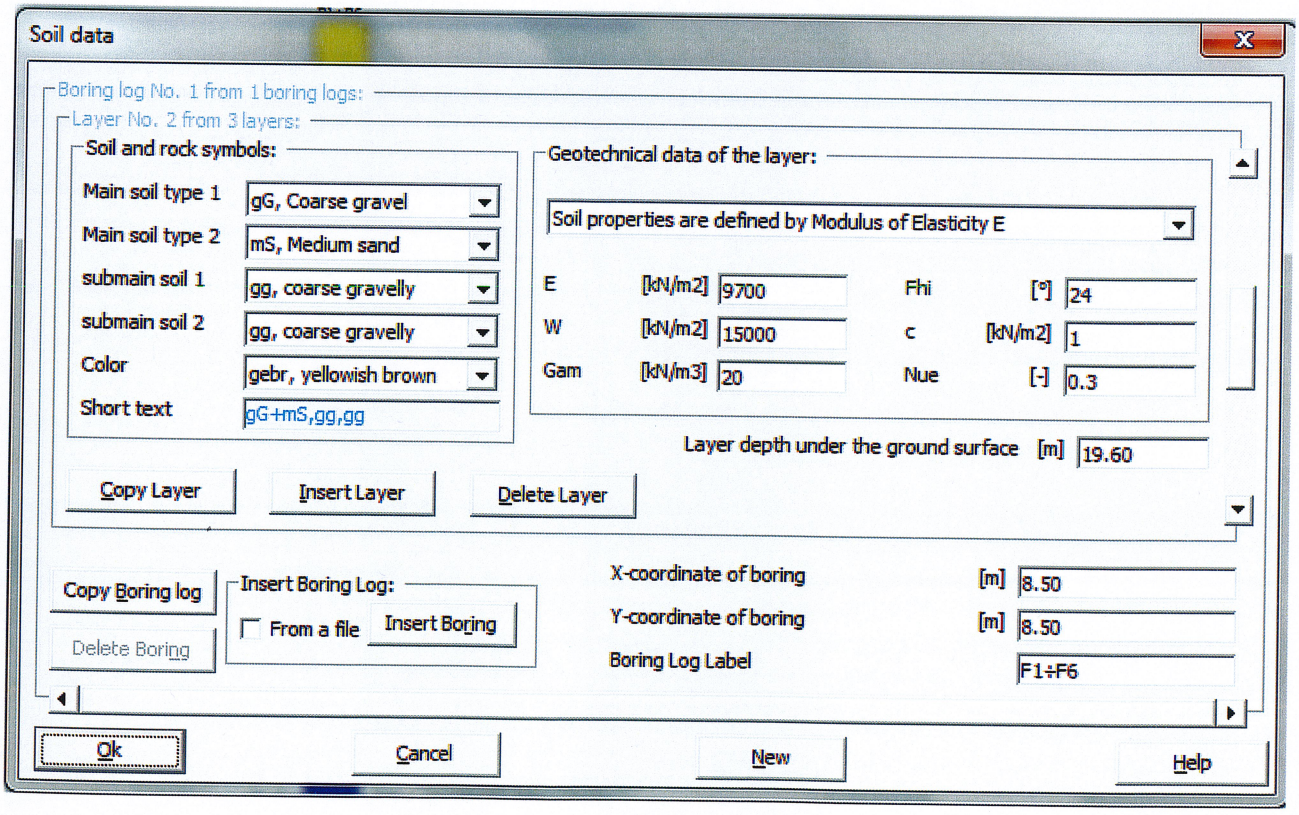
Identificare metoda de calcul



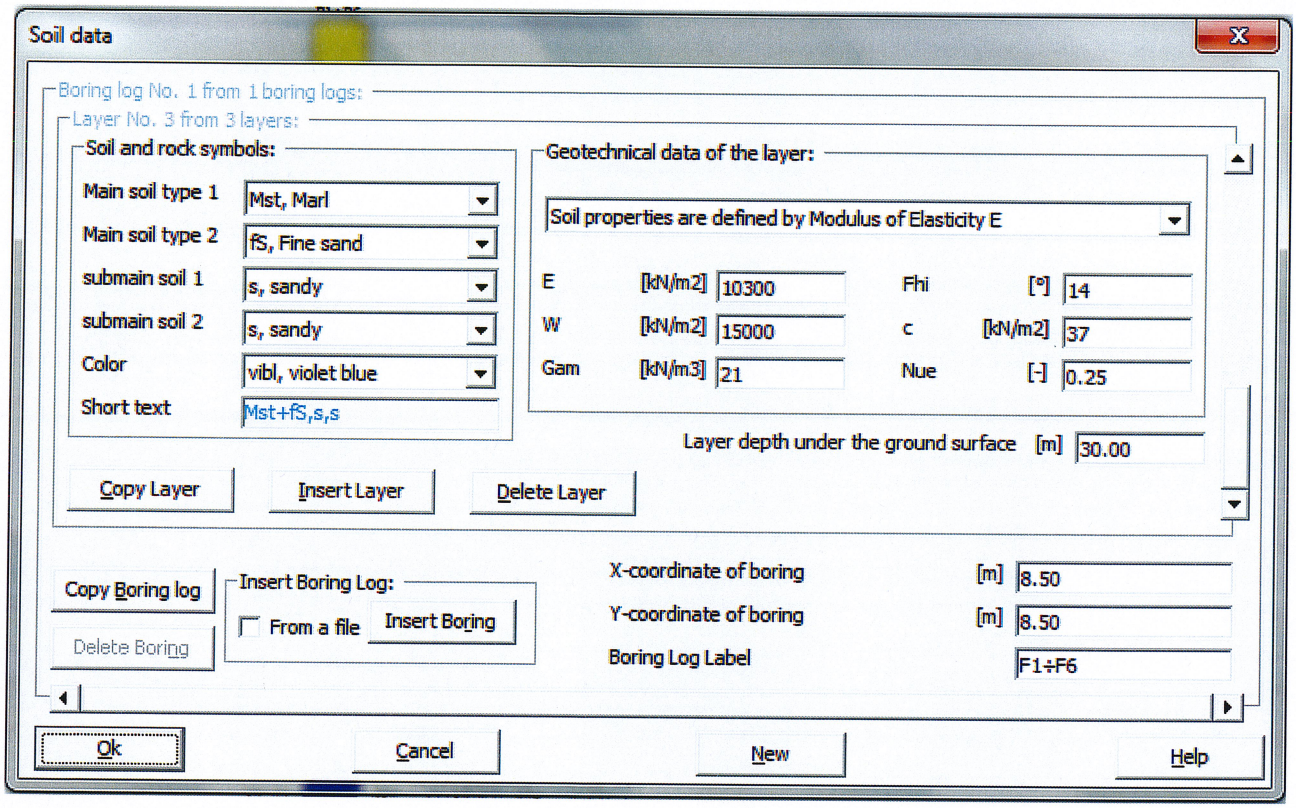
Identificare geometrie şi parametiri de calcul Strat 1



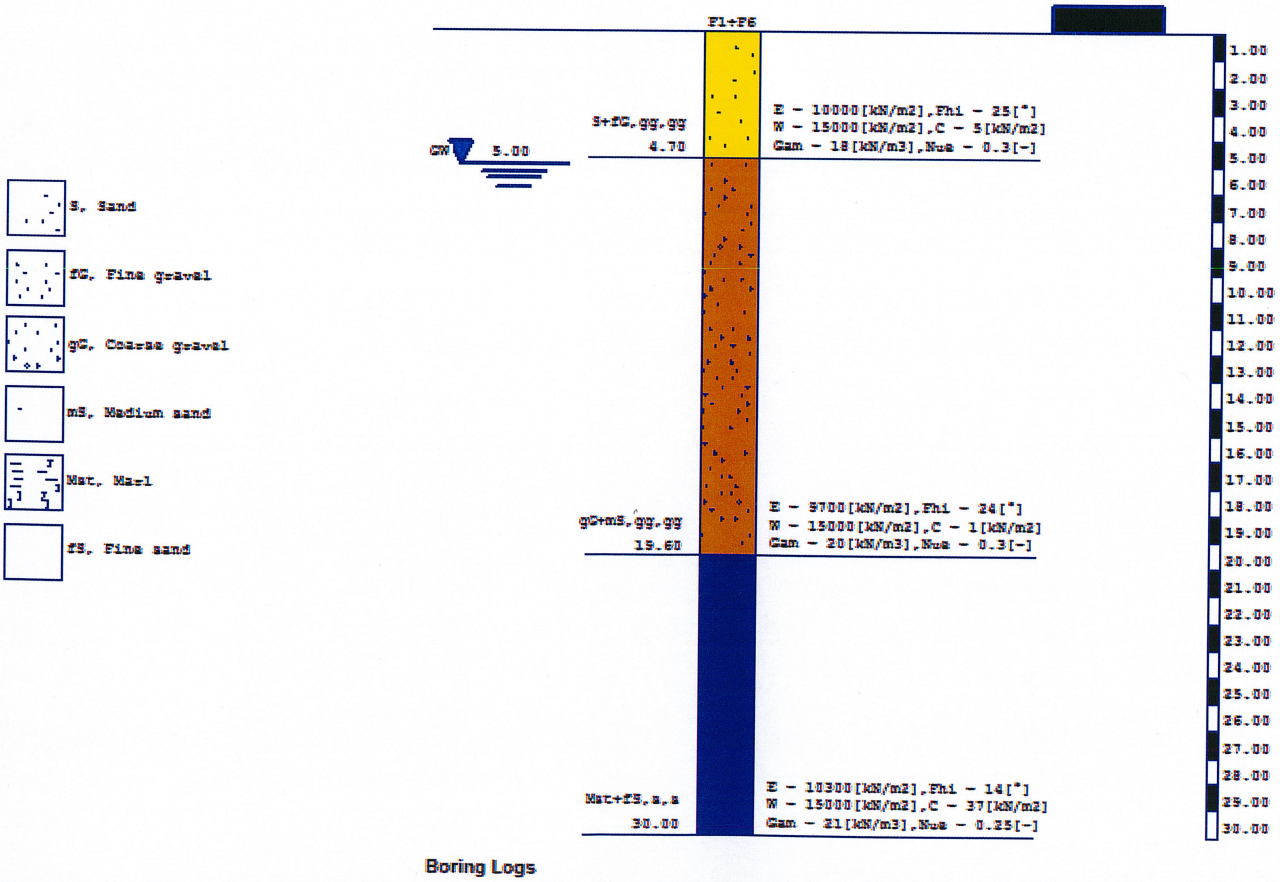
Identificare geometrie şi parametiri de calcul Strat 2



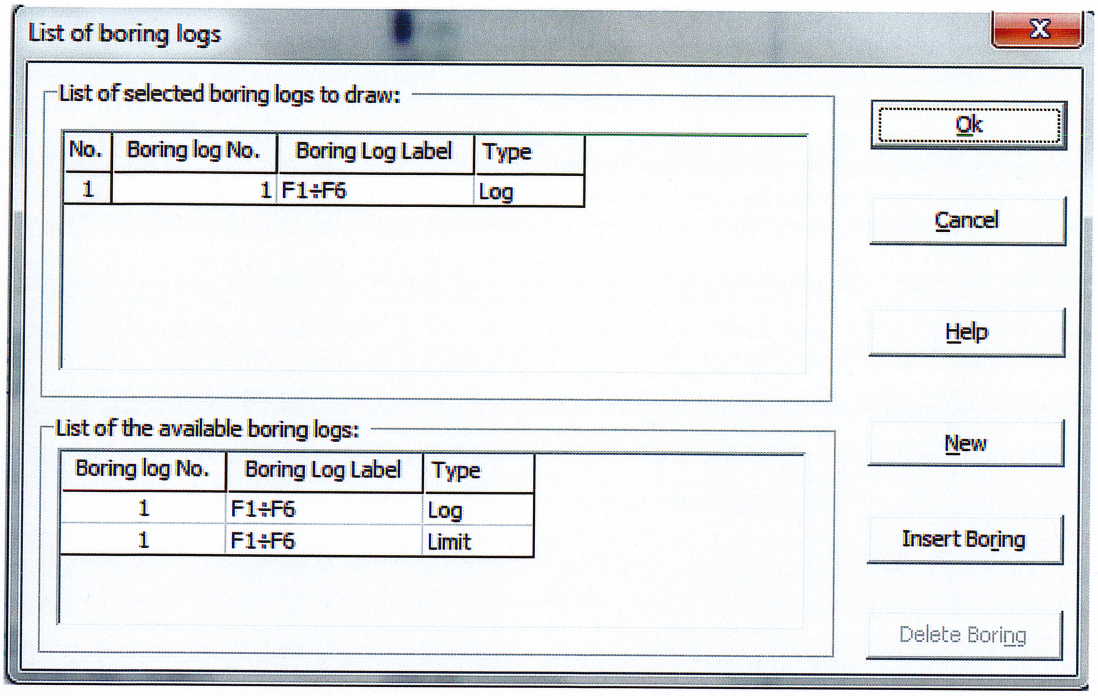
Identificare geometrie şi parametiri de calcul Strat 3



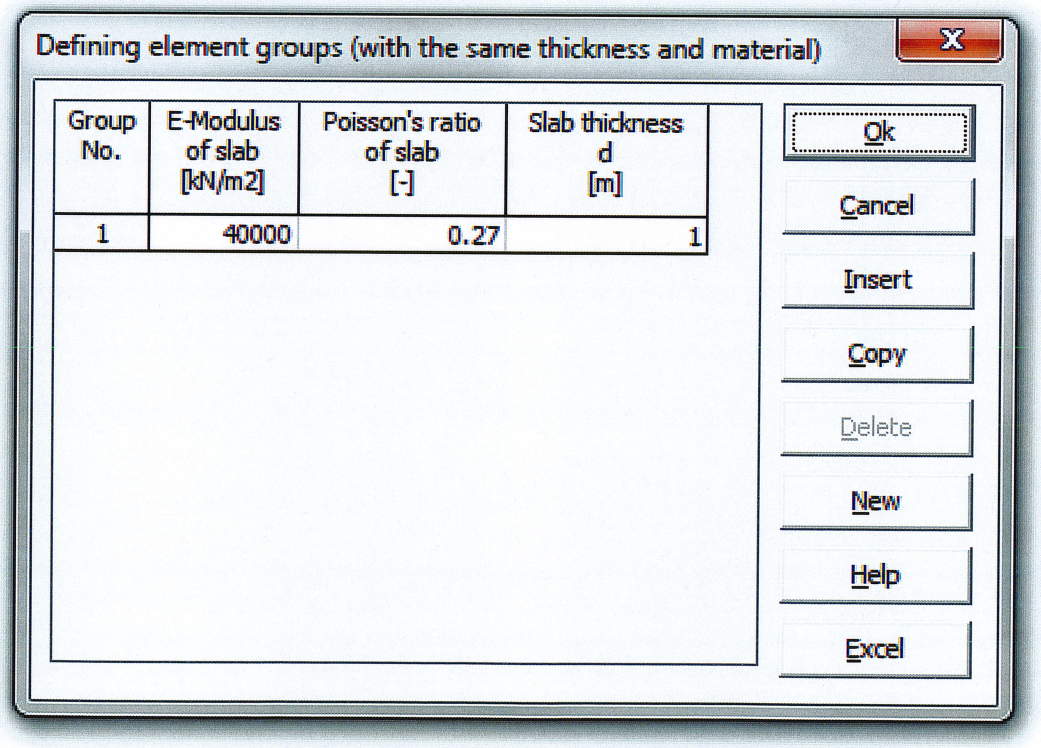
Identificare stratificaţie de calcul – ipoteza izotrop



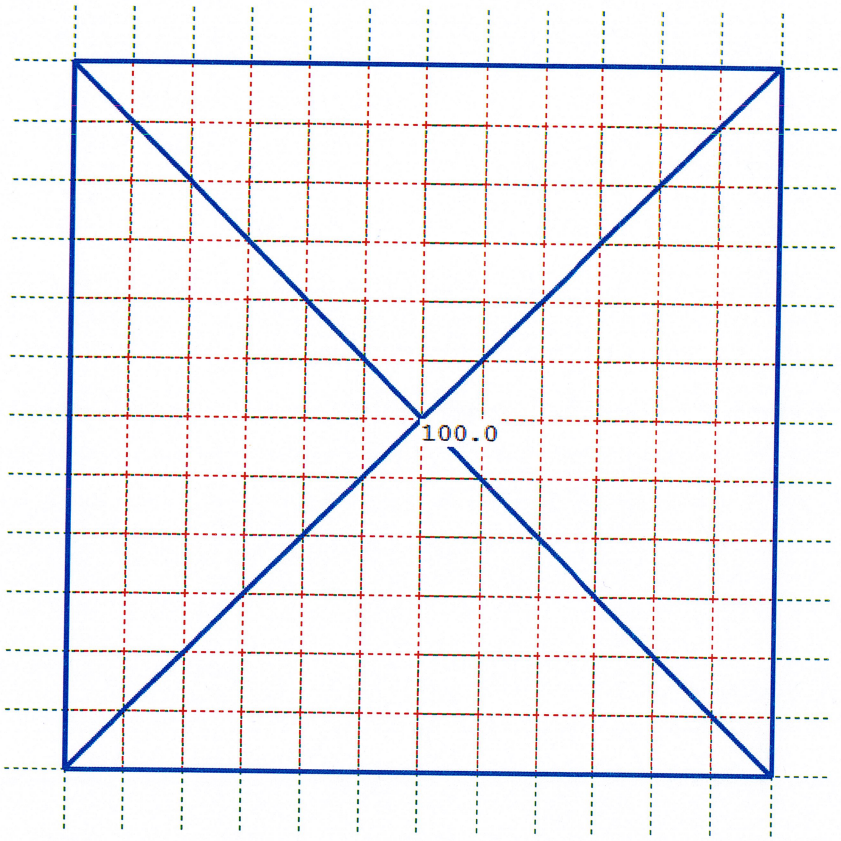
Identificare zonă activă de calcul tasare



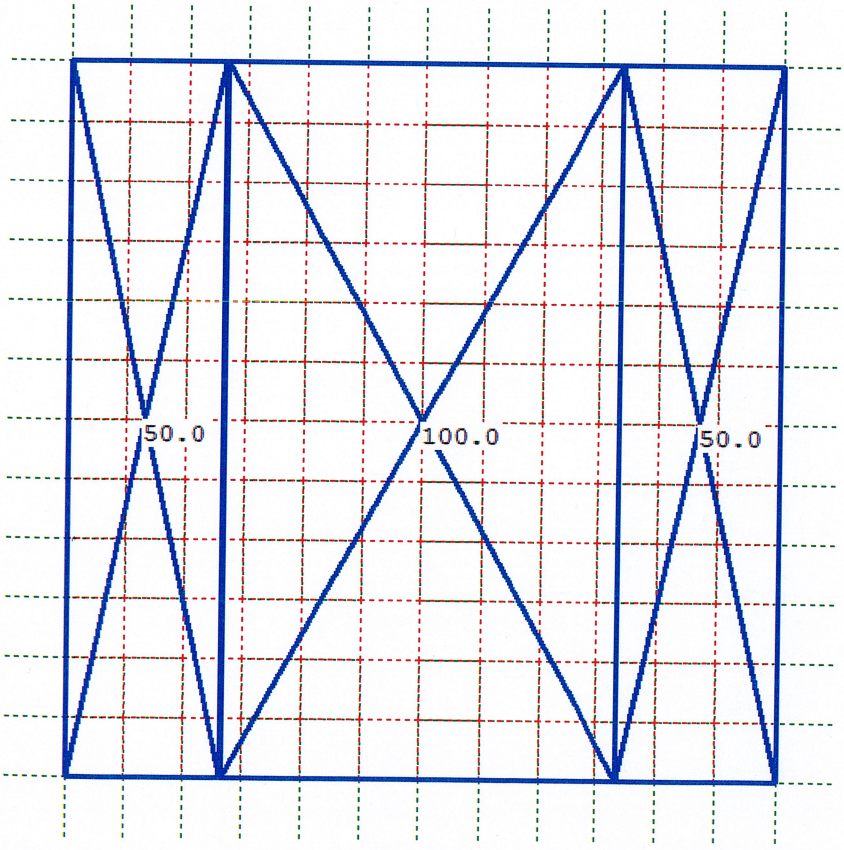
Identificare geometrie şi rigiditate pernă / dală



Identificare încărcare (valoarea şi mod de distribuţie) – ipoteza 1

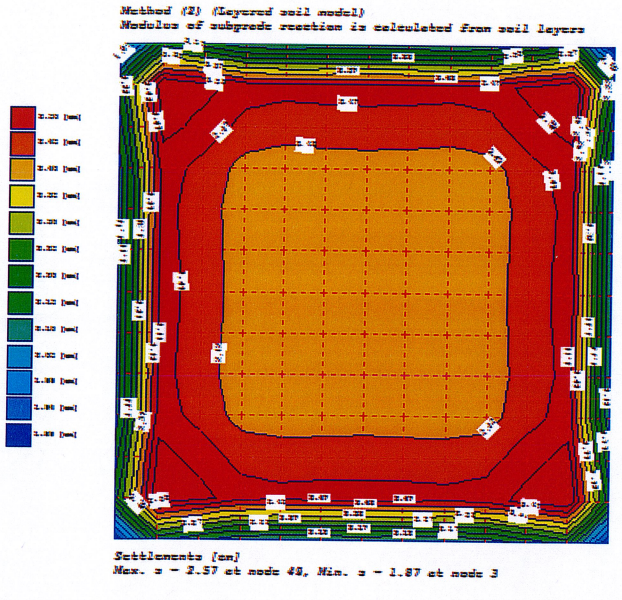


Identificare încărcare (valoarea şi mod de distribuţie) – ipoteza 2



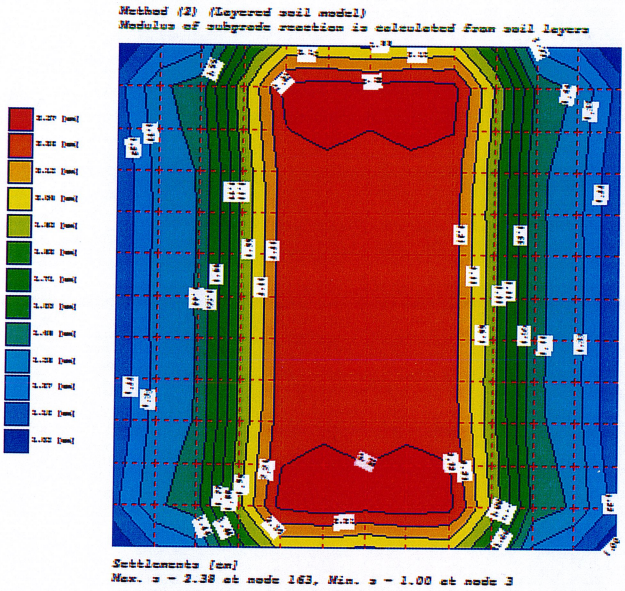
Identificare reprezentarea grafică tasare

ipoteza 1



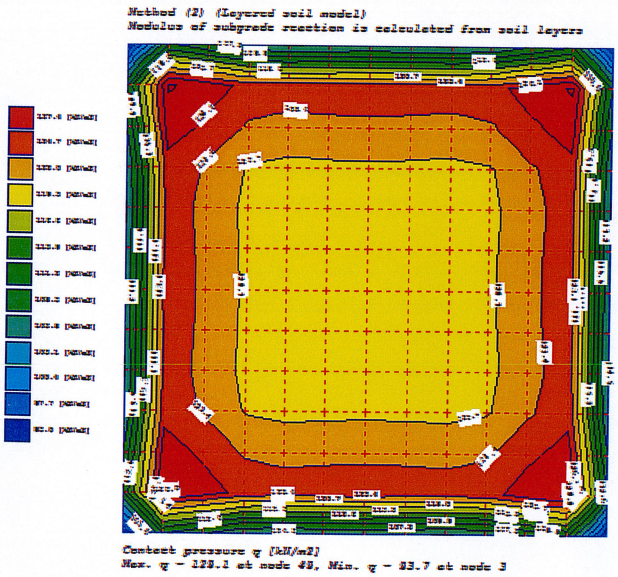
Identificare reprezentarea grafică tasare

ipoteza 2



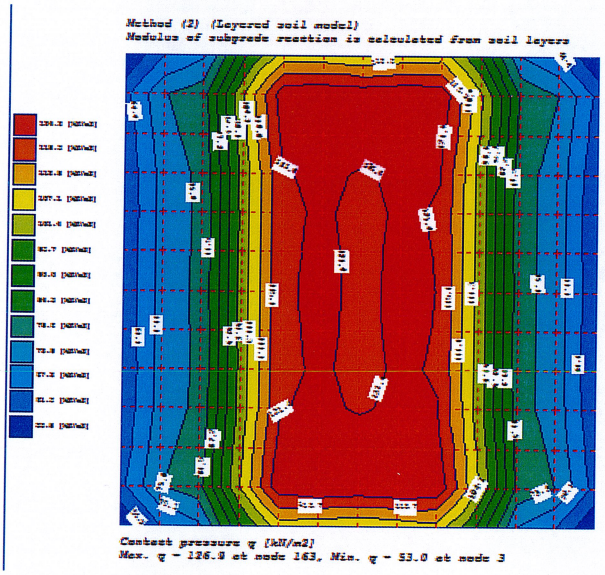
Identificare reprezentarea grafică

presiune de contact – ipoteza 1



Identificare reprezentarea grafică

presiune de contact – ipoteza 2



3.2. Calcul de Stabilitate

3.2.1. Ipoteza de Calcul

Analiza stabilităţii se va efectua în condiţii statice pentru taluze de rambleu cu înălţimea de 4.0/6.0/8.0/10.0m cu considerarea Metodei de Echilibru Limită:

- ipoteza suprafeţelor cilindrice circulare de alunecare;
- frecarea se va considera doar la nivelul suprafeţei de alunecare;
- parametrii rezistenţei la forfecare se consideră constanţi pe întreaga lungime a suprafeţei de alunecare (fără considerarea moblizării rezistenţei al forfecare cu deplasarea);
- parametriigeotehnici pentru corpul terasamentului sunt recomandaţi; în vederea finalizării notelor de calcul este necesară realizarea de determinări de laborator geotehnic (compresbilitate şi rezistenţă la forfecare) pe probe compactate la umditatea optimă de compactare, pentru materiale ce vor fi utilizate la execuţie.

Analiza stabilităţii se va efectua prin metodele Fellenius, Jambu şi Combinată.

3.2.2. Rezultate analiză de stabilitate

Tabelul 2: Rezultatele calcului de stabilitate

H (m)	Pantă 2:3	Natură Terasament	Fs Fellenius	Fs Jambu	Fs Double Sliding
4.0	6.0m în plan	Necoeziv: ϕ=24÷30°, c=1÷5kPa	1.67	1.82	1.44
		Coeziv: ϕ=25°, c=30kPa	2.62	2.66	2.25
6.0	9.0m în plan	Necoeziv: ϕ=24÷30°, c=1÷5kPa	1.34	1.51	1.24
		Coeziv: ϕ=25°, c=30kPa	2.11	2.15	1.83
8.0	12.0m în plan	Necoeziv: ϕ=24÷30°, c=1÷5kPa	1.23	1.41	1.15
		Coeziv: ϕ=25°, c=30kPa	1.88	1.92	1.63
10.0	15.0m în plan	Necoeziv: ϕ=24÷30°, c=1÷5kPa	1.38	1.55	1.25
		Coeziv: ϕ=25°, c=30kPa	1.95	2.03	1.68

Cu privire la lucrările de excavaţii se impun următoarele recomandări de pante în baza condiţiilor geotehnice identificate în amplasament:

- parametrii geotehnici de rezintenţă la forfecare utilizaţi în analiza de stabilitate (Determinări CU, imersate, stare de efort normal aplicat peste valoarea efortului geologic aferent adâncimii de prelevare probă) sunt preluaţi din

buletinele de încercări de laborator geotehnic respectiv din prelucrarea datelor determinărilor de penetrare dinamică: ϕ=17°, c=32, γ=20kN/m^3.

Model de calcul – ipote de analiză condiţii de stabilitate

- suprafaţă de cedare cilindrică – circulară, calcul la stare limită (considerarea mobilizării integrale a parametrilor de rezistenţă la forfecare pe planul de cedare considerat);
- metode de analiză: Fellenius (1), Bishop (2), Jambu (3);
- se consideră nivel de apă subterană sub cota de excavare.

Situaţii de proiectare analizate

Cazul A:

- excavaţie cu adâncimea de 5.0m;
- stratificaţie reprezentată de material coeziv pentru zona în analiză de stabilitate

  pentru zona de debleu: γ=20kN/m^3, ϕ=17°, c=32kPa;

  pentru zona de teren de fundare: γ=20kN/m^3, ϕ=17°, c=32kPa;
- situaţie de cedare considerată la baza taluzului.

Cazul B:

- excavaţie cu adâncimea de 5.0m;
- stratificaţie reprezentată de material coeziv / necoeziv pentru zona în analiză de stabilitate

  pentru zona de debleu: γ=20kN/m^3, ϕ=17°, c=32kPa;

  pentru zona de teren de fundare: γ=20kN/m^3, ϕ=17°, c=5kPa;
- situaţie de cedare considerată la -1.0m faţă de baza taluzului.

Cazul C:

- excavaţie cu adâncimea de 5.0m;
- stratificaţie reprezentată de material coeziv pentru zona în analiză de stabilitate

  pentru zona de debleu: γ=22kN/m^3, ϕ=17°, c=32kPa; (suprasarcină adiacentă)

pentru zona de teren de fundare: γ=20kN/m^3, ϕ=17°, c=32kPa;

- situaţie de cedare considerată la baza taluzului.

Cazul D:

- excavaţie cu adâncimea de 5.0m;
- stratificaţie reprezentată de material coeziv / necoeziv pentru zona în analiză de stabilitate

  pentru zona de debleu: γ=20kN/m^3, ϕ=17°, c=32kPa; (suprasarcină adiacentă)

  pentru zona de teren de fundare: γ=20kN/m^3, ϕ=17°, c=5kPa;
- situaţie de cedare considerată la -1.0m faţă de baza taluzului.

Rezultatele analizelor de stabilitate sunt prezentate în continuare

Tabelul 3: Valorile factorului de siguranţă la alunecare pentru cazurile analizate de pantă 1:1

Situaţie Analiză	Cazul A	Cazul B	Cazul C	Cazul D
(1)	2.128	1.235	1.906	1.177
(2)	2.153	1.208	2.013	1.157
(3)	2.121	1.064	1.974	1.009

Tabelul 4: Valorile factorului de siguranţă la alunecare pentru cazurile analizate de pantă 1:0.9

Situaţie Analiză	Cazul A	Cazul B	Cazul C	Cazul D
(1)	2.054	1.224	1.920	1.159
(2)	2.071	1.188	1.935	1.130
(3)	2.039	1.051	1.898	0.999

Tabelul 5: Valorile factorului de siguranţă la alunecare pentru cazurile analizate de pantă 1:0.8

Situaţie Analiză	Cazul A	Cazul B	Cazul C	Cazul D
(1)	1.984	1.204	1.849	1.142
(2)	1.989	1.167	1.855	1.113
(3)	1.954	1.043	1.819	0.986

Analiza rezultatele calcilelor de stabilitate, în ipotezele şi pentru cazurile prezentate indică următoarele:

- pentru panta taluzurilor 1:1 valorile factorilor de siguranţă indiferent de situaţia analizată, sunt supraunitari;

- pentru pantele taluzurilor 1:0.9 şi 1:0.8, în condiţiile în care baza taluzurilui se află în material slab coeziv la necoeziv pentru care se poate suprapune cazul unei suprasarcini adiacente (modelate prin valoarea greutăţii volumice a terenului) valorile factorilor de siguranţă sunt subunitari (>0.980) ceea ce indică condiţii de stabilitate la limită.

Elaborare Raport Tehnic,

Dr. ing. Andrei Constantin Olteanu

Ing. Cristina Tomşa, MSc.

Bucureşti, 15 Decembrie 2015

****

Analysis of slab foundation
by the program package ELPLA
Version 9.2 SP1

****

Title: Calcul Tase Terasamente Pod Ungheni
Date: 15 Decembrie 2015
Project: SG
File: IP1 4.0m Ungheni

Calculation method:
Method (3) (Layered soil model)
Modulus of subgrade reaction is calculated from soil layers

Program authors M. Kany/ M. El Gendy/ A. El Gendy
GEOTEC: Vestnerstr. 5B in D-90513 Zirndorf, Germany*Tel./ Fax: 0911.606524
GEOTEC: P. O. Box 465, Port Said, Egypt*Tel./ Fax: 066.3609247

Title: Calcul Tase Terasamente Pod Ungheni
Date: 15 Decembrie 2015
Project: SG
File: IP1 4.0m Ungheni

Analysis of slab foundation
by the program package ELPLA
Version 9.2 SP1

Calculation method:
Method (3) (Layered soil model)

Modulus of subgrade reaction is calculated from soil layers

D i m e n s i o n s

No. of nodes Nk [-] = 169
No. of elements Ne [-] = 144

Node coordinates:

Node No. I [-]	X-coord. x [m]	Y-coord. y [m]
1	0.00	0.00
2	60.00	0.00
3	60.00	60.00
4	0.00	60.00
5	5.00	0.00
6	10.00	0.00
7	15.00	0.00
8	20.00	0.00
9	25.00	0.00
10	30.00	0.00
11	35.00	0.00
12	40.00	0.00
13	45.00	0.00
14	50.00	0.00
15	55.00	0.00
16	60.00	5.00
17	60.00	10.00
18	60.00	15.00
19	60.00	20.00
20	60.00	25.00
21	60.00	30.00
22	60.00	35.00
23	60.00	40.00
24	60.00	45.00
25	60.00	50.00
26	60.00	55.00
27	55.00	60.00
28	50.00	60.00
29	45.00	60.00
30	40.00	60.00
31	35.00	60.00
32	30.00	60.00
33	25.00	60.00
34	20.00	60.00
35	15.00	60.00

Continue of table at next page

Continue of table

Node No. I [-]	X-coord. x [m]	Y-coord. y [m]
36	10.00	60.00
37	5.00	60.00
38	0.00	55.00
39	0.00	50.00
40	0.00	45.00
41	0.00	40.00
42	0.00	35.00
43	0.00	30.00
44	0.00	25.00
45	0.00	20.00
46	0.00	15.00
47	0.00	10.00
48	0.00	5.00
49	5.00	5.00
50	10.00	5.00
51	15.00	5.00
52	20.00	5.00
53	25.00	5.00
54	30.00	5.00
55	35.00	5.00
56	40.00	5.00
57	45.00	5.00
58	50.00	5.00
59	55.00	5.00

60	5.00	10.00
61	10.00	10.00
62	15.00	10.00
63	20.00	10.00
64	25.00	10.00
65	30.00	10.00
66	35.00	10.00
67	40.00	10.00
68	45.00	10.00
69	50.00	10.00
70	55.00	10.00
71	5.00	15.00
72	10.00	15.00
73	15.00	15.00
74	20.00	15.00
75	25.00	15.00
76	30.00	15.00
77	35.00	15.00
78	40.00	15.00
79	45.00	15.00
80	50.00	15.00
81	55.00	15.00
82	5.00	20.00
83	10.00	20.00
84	15.00	20.00
85	20.00	20.00
86	25.00	20.00
87	30.00	20.00
88	35.00	20.00
89	40.00	20.00
90	45.00	20.00
91	50.00	20.00
92	55.00	20.00

Continue of table at next page

Node No. I [-]	X-coord. x [m]	Y-coord. y [m]
93	5.00	25.00
94	10.00	25.00
95	15.00	25.00
96	20.00	25.00
97	25.00	25.00
98	30.00	25.00
99	35.00	25.00
100	40.00	25.00
101	45.00	25.00
102	50.00	25.00
103	55.00	25.00
104	5.00	30.00
105	10.00	30.00
106	15.00	30.00
107	20.00	30.00
108	25.00	30.00
109	30.00	30.00
110	35.00	30.00
111	40.00	30.00
112	45.00	30.00
113	50.00	30.00
114	55.00	30.00
115	5.00	35.00
116	10.00	35.00
117	15.00	35.00
118	20.00	35.00
119	25.00	35.00
120	30.00	35.00
121	35.00	35.00
122	40.00	35.00
123	45.00	35.00
124	50.00	35.00
125	55.00	35.00
126	5.00	40.00
127	10.00	40.00
128	15.00	40.00
129	20.00	40.00
130	25.00	40.00
131	30.00	40.00
132	35.00	40.00
133	40.00	40.00
134	45.00	40.00
135	50.00	40.00

136	55.00	40.00
137	5.00	45.00
138	10.00	45.00
139	15.00	45.00
140	20.00	45.00
141	25.00	45.00
142	30.00	45.00
143	35.00	45.00
144	40.00	45.00
145	45.00	45.00
146	50.00	45.00
147	55.00	45.00
148	5.00	50.00
149	10.00	50.00

Continue of table at next page

Continue of table

Node No. I [-]	X-coord. x [m]	Y-coord. y [m]
150	15.00	50.00
151	20.00	50.00
152	25.00	50.00
153	30.00	50.00
154	35.00	50.00
155	40.00	50.00
156	45.00	50.00
157	50.00	50.00
158	55.00	50.00
159	5.00	55.00
160	10.00	55.00
161	15.00	55.00
162	20.00	55.00
163	25.00	55.00
164	30.00	55.00
165	35.00	55.00
166	40.00	55.00
167	45.00	55.00
168	50.00	55.00
169	55.00	55.00

Title: Calcul Tase Terasamente Pod Ungheni
Date: 15 Decembrie 2015
Project: SG
File: IP1 4.0m Ungheni

Analysis of slab foundation
by the program package ELPLA
Version 9.2 SP1

Calculation method:
Method (3) (Layered soil model)
Modulus of subgrade reaction is calculated from soil layers

Connectivity nodes:

Element	1.Node	2.Node	3.Node	4.Node	Group
1	5	49	48	1	1
2	49	60	47	48	1
3	60	71	46	47	1
4	71	82	45	46	1
5	82	93	44	45	1
6	93	104	43	44	1
7	104	115	42	43	1
8	115	126	41	42	1
9	126	137	40	41	1
10	137	148	39	40	1
11	148	159	38	39	1
12	159	37	4	38	1
13	6	50	49	5	1
14	50	61	60	49	1
15	61	72	71	60	1
16	72	83	82	71	1
17	83	94	93	82	1
18	94	105	104	93	1
19	105	116	115	104	1
20	116	127	126	115	1
21	127	138	137	126	1
22	138	149	148	137	1
23	149	160	159	148	1
24	160	36	37	159	1
25	7	51	50	6	1
26	51	62	61	50	1
27	62	73	72	61	1
28	73	84	83	72	1
29	84	95	94	83	1
30	95	106	105	94	1
31	106	117	116	105	1
32	117	128	127	116	1
33	128	139	138	127	1
34	139	150	149	138	1
35	150	161	160	149	1
36	161	35	36	160	1
37	8	52	51	7	1
38	52	63	62	51	1
39	63	74	73	62	1
40	74	85	84	73	1
41	85	96	95	84	1
42	96	107	106	95	1
43	107	118	117	106	1
44	118	129	128	117	1

Continue of table at next page

Continue of table

Element	1.Node	2.Node	3.Node	4.Node	Group
45	129	140	139	128	1
46	140	151	150	139	1
47	151	162	161	150	1
48	162	34	35	161	1
49	9	53	52	8	1
50	53	64	63	52	1
51	64	75	74	63	1
52	75	86	85	74	1
53	86	97	96	85	1
54	97	108	107	96	1
55	108	119	118	107	1

56	119	130	129	118	1
57	130	141	140	129	1
58	141	152	151	140	1
59	152	163	162	151	1
60	163	33	34	162	1
61	10	54	53	9	1
62	54	65	64	53	1
63	65	76	75	64	1
64	76	87	86	75	1
65	87	98	97	86	1
66	98	109	108	97	1
67	109	120	119	108	1
68	120	131	130	119	1
69	131	142	141	130	1
70	142	153	152	141	1
71	153	164	163	152	1
72	164	32	33	163	1
73	11	55	54	10	1
74	55	66	65	54	1
75	66	77	76	65	1
76	77	88	87	76	1
77	88	99	98	87	1
78	99	110	109	98	1
79	110	121	120	109	1
80	121	132	131	120	1
81	132	143	142	131	1
82	143	154	153	142	1
83	154	165	164	153	1
84	165	31	32	164	1
85	12	56	55	11	1
86	56	67	66	55	1
87	67	78	77	66	1
88	78	89	88	77	1
89	89	100	99	88	1
90	100	111	110	99	1
91	111	122	121	110	1
92	122	133	132	121	1
93	133	144	143	132	1
94	144	155	154	143	1
95	155	166	165	154	1
96	166	30	31	165	1
97	13	57	56	12	1
98	57	68	67	56	1
99	68	79	78	67	1
100	79	90	89	78	1
101	90	101	100	89	1
102	101	112	111	100	1
103	112	123	122	111	1
104	123	134	133	122	1

Continue of table at next page

Element	1.Node	2.Node	3.Node	4.Node	Group
105	134	145	144	133	1
106	145	156	155	144	1
107	156	167	166	155	1
108	167	29	30	166	1
109	14	58	57	13	1
110	58	69	68	57	1
111	69	80	79	68	1
112	80	91	90	79	1
113	91	102	101	90	1
114	102	113	112	101	1
115	113	124	123	112	1
116	124	135	134	123	1
117	135	146	145	134	1
118	146	157	156	145	1
119	157	168	167	156	1
120	168	28	29	167	1
121	15	59	58	14	1
122	59	70	69	58	1
123	70	81	80	69	1
124	81	92	91	80	1
125	92	103	102	91	1
126	103	114	113	102	1
127	114	125	124	113	1
128	125	136	135	124	1
129	136	147	146	135	1
130	147	158	157	146	1
131	158	169	168	157	1
132	169	27	28	168	1
133	2	16	59	15	1
134	16	17	70	59	1

135	17	18	81	70	1
136	18	19	92	81	1
137	19	20	103	92	1
138	20	21	114	103	1
139	21	22	125	114	1
140	22	23	136	125	1
141	23	24	147	136	1
142	24	25	158	147	1
143	25	26	169	158	1
144	26	3	27	169	1

Title: Calcul Tase Terasamente Pod Ungheni
Date: 15 Decembrie 2015
Project: SG
File: IP1 4.0m Ungheni

Analysis of slab foundation
by the program package ELPLA
Version 9.2 SP1

Calculation method:
Method (3) (Layered soil model)
Modulus of subgrade reaction is calculated from soil layers

Soil data

Groundwater depth under the ground surface	GW	[m]	= 5
Settlement reduction factor	Alfa	[-]	= 1

B o r i n g l a y e r s

Boring log No.: 1
Boring Log Label: F1÷F6
Location of boring in global coordinates system

	Xb	[m]	= 8.50
	Yb	[m]	= 8.50

Layer No.: 1
Symbole for soil type and rocks after DIN 4023: S+fG,gg,gg

Level of layer under ground	z	[m]	= 4.70
Modulus of Elasticity of the soil (Loading)	E	[kN/m2]	= 10000.0
Modulus of Elasticity of the soil (Reloading)	W	[kN/m2]	= 15000.0
Poisson's ratio of soil	Nue	[-]	= 0.30
Unit weight of the soil	Gama	[kN/m3]	= 18.0
Angle of internal friction	Fhi	[°]	= 25.00
Cohesion of the soil	c	[kN/m2]	= 5.0

Layer No.: 2
Symbole for soil type and rocks after DIN 4023: gG+mS,gg,gg

Level of layer under ground	z	[m]	= 19.60
Modulus of Elasticity of the soil (Loading)	E	[kN/m2]	= 9700.0
Modulus of Elasticity of the soil (Reloading)	W	[kN/m2]	= 15000.0
Poisson's ratio of soil	Nue	[-]	= 0.30
Unit weight of the soil	Gama	[kN/m3]	= 20.0
Angle of internal friction	Fhi	[°]	= 24.00
Cohesion of the soil	c	[kN/m2]	= 1.0

Layer No.: 3
Symbole for soil type and rocks after DIN 4023: Mst+fS,s,s

Level of layer under ground	z	[m]	= 30.00

Modulus of Elasticity of the soil (Loading)	E	[kN/m2]	= 10300.0
Modulus of Elasticity of the soil (Reloading)	W	[kN/m2]	= 15000.0
Poisson's ratio of soil	Nue	[-]	= 0.25
Unit weight of the soil	Gama	[kN/m3]	= 21.0
Angle of internal friction	Fhi	[°]	= 14.00
Cohesion of the soil	c	[kN/m2]	= 37.0

Title: Calcul Tase Terasamente Pod Ungheni
Date: 15 Decembrie 2015
Project: SG
File: IP1 4.0m Ungheni

Analysis of slab foundation
by the program package ELPLA
Version 9.2 SP1

Calculation method:
Method (3) (Layered soil model)
Modulus of subgrade reaction is calculated from soil layers

Slab properties/ Foundation level

Unit weight of slab material GB [kN/m3] = 20.0

Element groups (with the same thickness and material):

Group No. I [-]	E-Modulus of slab Ep [kN/m2]	Poisson's ratio Nue [-]	Slab thickness d [m]
1	40000	0.27	1

Foundation depth under ground surface Tf [m] = 0

Title: Calcul Tase Terasamente Pod Ungheni
Date: 15 Decembrie 2015
Project: SG
File: IP1 4.0m Ungheni

Analysis of slab foundation
by the program package ELPLA
Version 9.2 SP1

Calculation method:
Method (3) (Layered soil model)
Modulus of subgrade reaction is calculated from soil layers

L o a d i n g

Distributed loads (Rectangle):

Load No. I	Load value P [kN/m2]	Load start x1 [m]	Load start y1 [m]	Load end x2 [m]	Load end y2 [m]
1	220	0	60	60	0

Loading data:

Distribute column loads: (No)

Slab weight	Pe	[kN]	= 72000.0
Force on slab	Pa	[kN]	= 792000.0
Groundwater force	Pw	[kN]	= 0.0
Total load (P = Pe + Pa - Pw)	P	[kN]	= 864000.0
Groundwater pressure on raft	Qw	[kN/m2]	= 0.0
Average contact pressure	Qo	[kN/m2]	= 240.0
Sum Mx from loads	Mx	[kN.m]	= -0.8
Sum My from loads	My	[kN.m]	= 0.0
Eccentricity of loading in x-direction	ex	[cm]	= 0.00
Eccentricity of loading in y-direction	ey	[cm]	= 0.00
Moment of inertia of slab about x-Axis	Ix	[m4]	= 1079999.00
Moment of inertia of slab about y-Axis	Iy	[m4]	= 1079999.00
Product of inertia	Ixy	[m4]	= 0.11
Area of the slab	A	[m2]	= 3600.00
Volume of the slab	V	[m3]	= 3600.00

Title: Calcul Tase Terasamente Pod Ungheni
Date: 15 Decembrie 2015
Project: SG
File: IP1 4.0m Ungheni

Analysis of slab foundation
by the program package ELPLA
Version 9.2 SP1

Calculation method:
Method (3) (Layered soil model)
Modulus of subgrade reaction is calculated from soil layers

Settlements/Contact pressures

Node No. I [-]	Settlement w [cm]	Contact pressure q [kN/m2]
1	22.97	158.5
2	22.97	158.5
3	22.97	158.5
4	22.97	158.5
5	31.54	217.7
6	27.22	187.9
7	27.97	193.0
8	27.88	192.4
9	27.89	192.5
10	27.89	192.5
11	27.89	192.5
12	27.88	192.4
13	27.97	193.0
14	27.22	187.9
15	31.54	217.7
16	31.54	217.7
17	27.22	187.9
18	27.97	193.0
19	27.88	192.4
20	27.89	192.5
21	27.89	192.5
22	27.89	192.5
23	27.88	192.4
24	27.97	193.0
25	27.22	187.9
26	31.54	217.7
27	31.54	217.7
28	27.22	187.9
29	27.97	193.0
30	27.88	192.4
31	27.89	192.5
32	27.89	192.5
33	27.89	192.5
34	27.88	192.4
35	27.97	193.0

36	27.22	187.9
37	31.54	217.7
38	31.54	217.7
39	27.22	187.9

Continue of table at next page

Continue of table

Node No. I [-]	Settlement w [cm]	Contact pressure q [kN/m2]
40	27.97	193.0
41	27.88	192.4
42	27.89	192.5
43	27.89	192.5
44	27.89	192.5
45	27.88	192.4
46	27.97	193.0
47	27.22	187.9
48	31.54	217.7
49	42.72	294.8
50	38.18	263.5
51	38.91	268.6
52	38.82	268.0
53	38.83	268.0
54	38.83	268.0
55	38.83	268.0
56	38.82	268.0
57	38.91	268.6
58	38.18	263.5
59	42.72	294.8
60	38.18	263.5
61	33.39	230.5
62	34.17	235.8
63	34.08	235.2
64	34.08	235.2
65	34.08	235.2
66	34.08	235.2
67	34.08	235.2
68	34.17	235.8
69	33.39	230.5
70	38.18	263.5
71	38.91	268.6
72	34.17	235.8
73	34.94	241.1
74	34.85	240.5
75	34.86	240.6
76	34.86	240.6
77	34.86	240.6
78	34.85	240.5
79	34.94	241.1
80	34.17	235.8
81	38.91	268.6
82	38.82	268.0
83	34.08	235.2

84	34.85	240.5
85	34.76	239.9
86	34.77	240.0
87	34.77	239.9
88	34.77	240.0
89	34.76	239.9
90	34.85	240.5
91	34.08	235.2
92	38.82	268.0
93	38.83	268.0
94	34.08	235.2
95	34.86	240.6

Continue of table at next page

Continue of table

Node No. I [-]	Settlement w [cm]	Contact pressure q [kN/m2]
96	34.77	240.0
97	34.77	240.0
98	34.77	240.0
99	34.77	240.0
100	34.77	240.0
101	34.86	240.6
102	34.08	235.2
103	38.83	268.0
104	38.83	268.0
105	34.08	235.2
106	34.86	240.6
107	34.77	239.9
108	34.77	240.0
109	34.77	240.0
110	34.77	240.0
111	34.77	239.9
112	34.86	240.6
113	34.08	235.2
114	38.83	268.0
115	38.83	268.0
116	34.08	235.2
117	34.86	240.6
118	34.77	240.0
119	34.77	240.0
120	34.77	240.0
121	34.77	240.0
122	34.77	240.0
123	34.86	240.6
124	34.08	235.2
125	38.83	268.0
126	38.82	268.0
127	34.08	235.2
128	34.85	240.5
129	34.76	239.9
130	34.77	240.0
131	34.77	239.9

132	34.77	240.0
133	34.76	239.9
134	34.85	240.5
135	34.08	235.2
136	38.82	268.0
137	38.91	268.6
138	34.17	235.8
139	34.94	241.1
140	34.85	240.5
141	34.86	240.6
142	34.86	240.6
143	34.86	240.6
144	34.85	240.5
145	34.94	241.1
146	34.17	235.8
147	38.91	268.6
148	38.18	263.5
149	33.39	230.5
150	34.17	235.8
151	34.08	235.2

Continue of table at next page

Continue of table

Node No. I [-]	Settlement w [cm]	Contact pressure q [kN/m2]
152	34.08	235.2
153	34.08	235.2
154	34.08	235.2
155	34.08	235.2
156	34.17	235.8
157	33.39	230.5
158	38.18	263.5
159	42.72	294.8
160	38.18	263.5
161	38.91	268.6
162	38.82	268.0
163	38.83	268.0
164	38.83	268.0
165	38.83	268.0
166	38.82	268.0
167	38.91	268.6
168	38.18	263.5
169	42.72	294.8

Title: Calcul Tase Terasamente Pod Ungheni
Date: 15 Decembrie 2015
Project: SG
File: IP1 4.0m Ungheni

Analysis of slab foundation
by the program package ELPLA
Version 9.2 SP1

Calculation method:
Method (3) (Layered soil model)
Modulus of subgrade reaction is calculated from soil layers

Slab deformation

Node No. I [-]	Displacement w [cm]	Rotation Theta y [Rad]	Rotation Theta x [Rad]
1	22.97	0.1915652	0.1915653
2	22.97	-0.1915653	0.1915653
3	22.97	-0.1915653	-0.1915652
4	22.97	0.1915653	-0.1915653
5	31.54	-4.528919E-02	0.2338294
6	27.22	6.296773E-03	0.2326008
7	27.97	-6.174848E-04	0.2316056
8	27.88	3.617417E-05	0.2318977
9	27.89	1.218786E-06	0.2318398
10	27.89	-1.441547E-08	0.2318512
11	27.89	-1.230454E-06	0.2318399
12	27.88	-3.616569E-05	0.2318976
13	27.97	6.17487E-04	0.2316055
14	27.22	-6.296802E-03	0.2326008
15	31.54	4.528921E-02	0.2338293
16	31.54	-0.2338293	-4.528919E-02
17	27.22	-0.2326008	6.296796E-03
18	27.97	-0.2316055	-6.175035E-04
19	27.88	-0.2318976	3.616885E-05
20	27.89	-0.2318398	1.25585E-06
21	27.89	-0.2318512	-9.938227E-09
22	27.89	-0.2318398	-1.240754E-06
23	27.88	-0.2318976	-3.616681E-05
24	27.97	-0.2316055	6.174922E-04
25	27.22	-0.2326008	-6.296793E-03
26	31.54	-0.2338294	4.528918E-02
27	31.54	4.528922E-02	-0.2338293
28	27.22	-6.296781E-03	-0.2326008
29	27.97	6.174999E-04	-0.2316054
30	27.88	-3.616267E-05	-0.2318976
31	27.89	-1.220514E-06	-0.2318397
32	27.89	-8.743654E-09	-0.2318512
33	27.89	1.23978E-06	-0.2318398
34	27.88	3.618095E-05	-0.2318977
35	27.97	-6.175071E-04	-0.2316055
36	27.22	6.296779E-03	-0.2326009
37	31.54	-0.0452892	-0.2338293

38	31.54	0.2338292	0.0452892
39	27.22	0.2326007	-6.29679E-03

Continue of table at next page

Continue of table

Node No. I [-]	Displacement w [cm]	Rotation Theta y [Rad]	Rotation Theta x [Rad]
40	27.97	0.2316054	6.174637E-04
41	27.88	0.2318976	-3.61751E-05
42	27.89	0.2318397	-1.238973E-06
43	27.89	0.2318512	7.239328E-09
44	27.89	0.2318398	1.222956E-06
45	27.88	0.2318976	3.617566E-05
46	27.97	0.2316054	-6.174882E-04
47	27.22	0.2326007	6.296791E-03
48	31.54	0.2338293	-4.528921E-02
49	42.72	-4.888127E-02	-4.888129E-02
50	38.18	6.623149E-03	-5.076985E-02
51	38.91	-6.880727E-04	-0.0503153
52	38.82	5.051672E-05	-5.036951E-02
53	38.83	-1.080255E-06	-0.0503687
54	38.83	3.924611E-08	-5.036668E-02
55	38.83	1.055949E-06	-5.036869E-02
56	38.82	-5.052199E-05	-5.036948E-02
57	38.91	6.880801E-04	-5.031529E-02
58	38.18	-6.62314E-03	-5.076986E-02
59	42.72	0.0488813	-4.888127E-02
60	38.18	-5.076979E-02	6.623104E-03
61	33.39	6.811446E-03	6.811433E-03
62	34.17	-6.896098E-04	6.809221E-03
63	34.08	5.086485E-05	6.797615E-03
64	34.08	-1.634852E-06	6.801929E-03
65	34.08	4.142151E-09	6.800833E-03
66	34.08	1.658234E-06	6.801925E-03
67	34.08	-5.087049E-05	6.797645E-03
68	34.17	6.896078E-04	6.809264E-03
69	33.39	-6.811462E-03	6.811477E-03
70	38.18	5.076987E-02	6.623135E-03
71	38.91	-5.031526E-02	-6.880674E-04
72	34.17	6.809243E-03	-6.895846E-04
73	34.94	-6.899325E-04	-6.898929E-04
74	34.85	4.921999E-05	-6.881367E-04
75	34.86	-1.156417E-06	-6.885994E-04
76	34.86	-1.298379E-08	-6.886356E-04
77	34.86	1.152159E-06	-6.885968E-04
78	34.85	-4.919279E-05	-6.881698E-04
79	34.94	6.898734E-04	-6.898841E-04
80	34.17	-6.809243E-03	-6.896211E-04
81	38.91	5.031529E-02	-6.880865E-04
82	38.82	-5.036946E-02	5.0543E-05
83	34.08	6.797665E-03	5.086095E-05
84	34.85	-6.881651E-04	4.923573E-05
85	34.76	4.921234E-05	4.922573E-05

86	34.77	-1.160934E-06	4.921354E-05
87	34.77	7.014152E-09	4.923211E-05
88	34.77	1.149079E-06	4.919856E-05
89	34.76	-4.920583E-05	4.922086E-05
90	34.85	6.881483E-04	4.918961E-05
91	34.08	-6.797675E-03	5.086583E-05
92	38.82	0.0503695	5.054353E-05
93	38.83	-5.036869E-02	-1.059955E-06
94	34.08	6.801967E-03	-1.658155E-06
95	34.86	-6.88603E-04	-1.179131E-06

Continue of table at next page

Continue of table

Node No. I [-]	Displacement w [cm]	Rotation Theta y [Rad]	Rotation Theta x [Rad]
96	34.77	4.918814E-05	-1.167755E-06
97	34.77	-1.161801E-06	-1.179569E-06
98	34.77	3.418047E-09	-1.150993E-06
99	34.77	1.158868E-06	-1.168595E-06
100	34.77	-4.9205E-05	-1.171862E-06
101	34.86	6.885854E-04	-1.162564E-06
102	34.08	-6.801954E-03	-1.641327E-06
103	38.83	5.036872E-02	-1.119291E-06
104	38.83	-5.036667E-02	2.559286E-08
105	34.08	6.800842E-03	-1.693865E-09
106	34.86	-6.886469E-04	-2.119094E-08
107	34.77	4.922957E-05	-5.084169E-09
108	34.77	-1.149447E-06	-2.644202E-08
109	34.77	-1.680839E-09	-4.730261E-09
110	34.77	1.144281E-06	4.64989E-09
111	34.77	-4.924434E-05	-2.494327E-08
112	34.86	6.886563E-04	-9.283057E-09
113	34.08	-6.800844E-03	-1.179636E-08
114	38.83	5.036671E-02	-3.162511E-09
115	38.83	-5.036867E-02	1.081712E-06
116	34.08	6.801963E-03	1.67759E-06
117	34.86	-6.88609E-04	1.186843E-06
118	34.77	4.918502E-05	1.154803E-06
119	34.77	-1.157231E-06	1.180118E-06
120	34.77	8.204923E-09	1.159884E-06
121	34.77	1.151656E-06	1.160047E-06
122	34.77	-4.921621E-05	1.145034E-06
123	34.86	6.886006E-04	1.158124E-06
124	34.08	-6.801957E-03	1.636188E-06
125	38.83	5.036874E-02	1.066843E-06
126	38.82	-5.036943E-02	-5.049098E-05
127	34.08	6.797642E-03	-5.087272E-05
128	34.85	-6.881966E-04	-4.921942E-05
129	34.76	4.919354E-05	-4.923822E-05
130	34.77	-1.175594E-06	-4.921243E-05
131	34.77	-1.760792E-09	-4.924673E-05
132	34.77	1.15183E-06	-4.922851E-05
133	34.76	-4.923148E-05	-4.921773E-05

134	34.85	6.881632E-04	-4.921474E-05
135	34.08	-6.797642E-03	-5.085968E-05
136	38.82	5.036949E-02	-5.052198E-05
137	38.91	-5.031525E-02	6.880728E-04
138	34.17	6.80925E-03	6.895917E-04
139	34.94	-6.899122E-04	6.898869E-04
140	34.85	4.921201E-05	6.881385E-04
141	34.86	-1.143436E-06	6.885893E-04
142	34.86	1.659199E-08	6.886468E-04
143	34.86	1.165066E-06	6.886002E-04
144	34.85	-4.921341E-05	6.881466E-04
145	34.94	6.898856E-04	6.8989E-04
146	34.17	-6.809226E-03	6.896103E-04
147	38.91	0.0503153	6.880809E-04
148	38.18	-5.076977E-02	-6.623128E-03
149	33.39	6.811488E-03	-6.811461E-03
150	34.17	-6.896321E-04	-6.809253E-03
151	34.08	5.085643E-05	-6.797663E-03

Continue of table at next page

Continue of table

Node No. I [-]	Displacement w [cm]	Rotation Theta y [Rad]	Rotation Theta x [Rad]
152	34.08	-1.641935E-06	-6.801979E-03
153	34.08	6.856782E-09	-6.800865E-03
154	34.08	1.658124E-06	-6.801991E-03
155	34.08	-5.086767E-05	-6.797651E-03
156	34.17	6.896075E-04	-6.809233E-03
157	33.39	-6.811447E-03	-6.81146E-03
158	38.18	5.076984E-02	-6.623136E-03
159	42.72	-4.888127E-02	0.0488813
160	38.18	6.623148E-03	5.076981E-02
161	38.91	-6.881143E-04	5.031529E-02
162	38.82	5.052159E-05	5.036947E-02
163	38.83	-1.089652E-06	5.036871E-02
164	38.83	1.555321E-09	5.036668E-02
165	38.83	1.086071E-06	5.036867E-02
166	38.82	-5.052389E-05	5.036945E-02
167	38.91	6.880551E-04	5.031528E-02
168	38.18	-6.623144E-03	5.076981E-02
169	42.72	0.0488813	4.888127E-02

Title: Calcul Tase Terasamente Pod Ungheni
Date: 15 Decembrie 2015
Project: SG
File: IP1 4.0m Ungheni

Analysis of slab foundation
by the program package ELPLA
Version 9.2 SP1

Calculation method:
Method (3) (Layered soil model)
Modulus of subgrade reaction is calculated from soil layers

Moments

Node No. I [-]	Moment mx [kN.m/m]	Moment my [kN.m/m]	Moment mxy [kN.m/m]	Principal moments mh1 [kN.m/m]	Principal moments mh2 [kN.m/m]
1	523.2	523.2	41.6	564.8	481.6
2	523.2	523.2	-41.6	564.8	481.6
3	523.2	523.2	41.6	564.8	481.6
4	523.2	523.2	-41.6	564.8	481.6
5	58.9	484.8	7.6	485.0	58.8
6	145.7	504.3	-0.3	504.3	145.7
7	133.9	499.2	-0.2	499.2	133.9
8	135.1	500.1	0.1	500.1	135.1
9	135.0	500.0	0.0	500.0	135.0
10	135.0	500.0	0.0	500.0	135.0
11	135.0	500.0	0.0	500.0	135.0
12	135.1	500.1	-0.1	500.1	135.1
13	133.9	499.2	0.2	499.2	133.9
14	145.7	504.3	0.3	504.3	145.7
15	58.9	484.8	-7.6	485.0	58.8
16	484.8	58.9	-7.6	485.0	58.8
17	504.3	145.7	0.3	504.3	145.7
18	499.2	133.9	0.2	499.2	133.9
19	500.1	135.1	-0.1	500.1	135.1
20	500.0	135.0	0.0	500.0	135.0
21	500.0	135.0	0.0	500.0	135.0
22	500.0	135.0	0.0	500.0	135.0
23	500.1	135.1	0.1	500.1	135.1
24	499.2	133.9	-0.2	499.2	133.9
25	504.3	145.7	-0.3	504.3	145.7
26	484.8	58.9	7.6	485.0	58.8
27	58.9	484.8	7.6	485.0	58.8
28	145.7	504.3	-0.3	504.3	145.7
29	133.9	499.2	-0.2	499.2	133.9
30	135.1	500.1	0.1	500.1	135.1
31	135.0	500.0	0.0	500.0	135.0
32	135.0	500.0	0.0	500.0	135.0
33	135.0	500.0	0.0	500.0	135.0
34	135.1	500.1	-0.1	500.1	135.1
35	133.9	499.2	0.2	499.2	133.9
36	145.7	504.3	0.3	504.3	145.7

37	58.9	484.8	-7.6	485.0	58.8
38	484.8	58.9	-7.6	485.0	58.8
39	504.3	145.7	0.3	504.3	145.7

Continue of table at next page

Continue of table

Node No. I [-]	Moment mx [kN.m/m]	Moment my [kN.m/m]	Moment mxy [kN.m/m]	Principal moments mh1 [kN.m/m]	Principal moments mh2 [kN.m/m]
40	499.2	133.9	0.2	499.2	133.9
41	500.1	135.1	-0.1	500.1	135.1
42	500.0	135.0	0.0	500.0	135.0
43	500.0	135.0	0.0	500.0	135.0
44	500.0	135.0	0.0	500.0	135.0
45	500.1	135.1	0.1	500.1	135.1
46	499.2	133.9	-0.2	499.2	133.9
47	504.3	145.7	-0.3	504.3	145.7
48	484.8	58.9	7.6	485.0	58.8
49	-121.4	-121.4	-3.4	-118.0	-124.7
50	-13.6	-91.3	-0.1	-13.6	-91.3
51	-26.5	-94.3	0.1	-26.5	-94.3
52	-25.3	-94.1	0.0	-25.3	-94.1
53	-25.4	-94.1	0.0	-25.4	-94.1
54	-25.4	-94.1	0.0	-25.4	-94.1
55	-25.4	-94.1	0.0	-25.4	-94.1
56	-25.3	-94.1	0.0	-25.3	-94.1
57	-26.5	-94.3	-0.1	-26.5	-94.3
58	-13.6	-91.3	0.1	-13.6	-91.3
59	-121.4	-121.4	3.4	-118.0	-124.7
60	-91.3	-13.6	-0.1	-13.6	-91.3
61	15.3	15.3	0.1	15.4	15.2
62	2.1	11.6	0.0	11.6	2.1
63	3.3	11.9	0.0	11.9	3.3
64	3.2	11.9	0.0	11.9	3.2
65	3.2	11.9	0.0	11.9	3.2
66	3.2	11.9	0.0	11.9	3.2
67	3.3	11.9	0.0	11.9	3.3
68	2.1	11.6	0.0	11.6	2.1
69	15.3	15.3	-0.1	15.4	15.2
70	-91.3	-13.6	0.1	-13.6	-91.3
71	-94.3	-26.5	0.1	-26.5	-94.3
72	11.6	2.1	0.0	11.6	2.1
73	-1.4	-1.4	0.0	-1.4	-1.4
74	-0.2	-1.1	0.0	-0.2	-1.1
75	-0.3	-1.1	0.0	-0.3	-1.1
76	-0.3	-1.1	0.0	-0.3	-1.1
77	-0.3	-1.1	0.0	-0.3	-1.1
78	-0.2	-1.1	0.0	-0.2	-1.1
79	-1.4	-1.4	0.0	-1.4	-1.4
80	11.6	2.1	0.0	11.6	2.1
81	-94.3	-26.5	-0.1	-26.5	-94.3
82	-94.1	-25.3	0.0	-25.3	-94.1
83	11.9	3.3	0.0	11.9	3.3
84	-1.1	-0.2	0.0	-0.2	-1.1

85	0.1	0.1	0.0	0.1	0.1
86	0.0	0.1	0.0	0.1	0.0
87	0.0	0.1	0.0	0.1	0.0
88	0.0	0.1	0.0	0.1	0.0
89	0.1	0.1	0.0	0.1	0.1
90	-1.1	-0.2	0.0	-0.2	-1.1
91	11.9	3.3	0.0	11.9	3.3
92	-94.1	-25.3	0.0	-25.3	-94.1
93	-94.1	-25.4	0.0	-25.4	-94.1
94	11.9	3.2	0.0	11.9	3.2
95	-1.1	-0.3	0.0	-0.3	-1.1

Continue of table at next page

Continue of table

Node No. I [-]	Moment mx [kN.m/m]	Moment my [kN.m/m]	Moment mxy [kN.m/m]	Principal moments mh1 [kN.m/m]	Principal moments mh2 [kN.m/m]
96	0.1	0.0	0.0	0.1	0.0
97	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
98	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
99	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
100	0.1	0.0	0.0	0.1	0.0
101	-1.1	-0.3	0.0	-0.3	-1.1
102	11.9	3.2	0.0	11.9	3.2
103	-94.1	-25.4	0.0	-25.4	-94.1
104	-94.1	-25.4	0.0	-25.4	-94.1
105	11.9	3.2	0.0	11.9	3.2
106	-1.1	-0.3	0.0	-0.3	-1.1
107	0.1	0.0	0.0	0.1	0.0
108	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
109	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
110	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
111	0.1	0.0	0.0	0.1	0.0
112	-1.1	-0.3	0.0	-0.3	-1.1
113	11.9	3.2	0.0	11.9	3.2
114	-94.1	-25.4	0.0	-25.4	-94.1
115	-94.1	-25.4	0.0	-25.4	-94.1
116	11.9	3.2	0.0	11.9	3.2
117	-1.1	-0.3	0.0	-0.3	-1.1
118	0.1	0.0	0.0	0.1	0.0
119	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
120	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
121	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
122	0.1	0.0	0.0	0.1	0.0
123	-1.1	-0.3	0.0	-0.3	-1.1
124	11.9	3.2	0.0	11.9	3.2
125	-94.1	-25.4	0.0	-25.4	-94.1
126	-94.1	-25.3	0.0	-25.3	-94.1
127	11.9	3.3	0.0	11.9	3.3
128	-1.1	-0.2	0.0	-0.2	-1.1
129	0.1	0.1	0.0	0.1	0.1
130	0.0	0.1	0.0	0.1	0.0
131	0.0	0.1	0.0	0.1	0.0
132	0.0	0.1	0.0	0.1	0.0

133	0.1	0.1	0.0	0.1	0.1
134	-1.1	-0.2	0.0	-0.2	-1.1
135	11.9	3.3	0.0	11.9	3.3
136	-94.1	-25.3	0.0	-25.3	-94.1
137	-94.3	-26.5	-0.1	-26.5	-94.3
138	11.6	2.1	0.0	11.6	2.1
139	-1.4	-1.4	0.0	-1.4	-1.4
140	-0.2	-1.1	0.0	-0.2	-1.1
141	-0.3	-1.1	0.0	-0.3	-1.1
142	-0.3	-1.1	0.0	-0.3	-1.1
143	-0.3	-1.1	0.0	-0.3	-1.1
144	-0.2	-1.1	0.0	-0.2	-1.1
145	-1.4	-1.4	0.0	-1.4	-1.4
146	11.6	2.1	0.0	11.6	2.1
147	-94.3	-26.5	0.1	-26.5	-94.3
148	-91.3	-13.6	0.1	-13.6	-91.3
149	15.3	15.3	-0.1	15.4	15.2
150	2.1	11.6	0.0	11.6	2.1
151	3.3	11.9	0.0	11.9	3.3

Continue of table at next page

Continue of table

Node No. I [-]	Moment mx [kN.m/m]	Moment my [kN.m/m]	Moment mxy [kN.m/m]	Principal moments mh1 [kN.m/m]	Principal moments mh2 [kN.m/m]
152	3.2	11.9	0.0	11.9	3.2
153	3.2	11.9	0.0	11.9	3.2
154	3.2	11.9	0.0	11.9	3.2
155	3.3	11.9	0.0	11.9	3.3
156	2.1	11.6	0.0	11.6	2.1
157	15.3	15.3	0.1	15.4	15.2
158	-91.3	-13.6	-0.1	-13.6	-91.3
159	-121.4	-121.4	3.4	-118.0	-124.7
160	-13.6	-91.3	0.1	-13.6	-91.3
161	-26.5	-94.3	-0.1	-26.5	-94.3
162	-25.3	-94.1	0.0	-25.3	-94.1
163	-25.4	-94.1	0.0	-25.4	-94.1
164	-25.4	-94.1	0.0	-25.4	-94.1
165	-25.4	-94.1	0.0	-25.4	-94.1
166	-25.3	-94.1	0.0	-25.3	-94.1
167	-26.5	-94.3	0.1	-26.5	-94.3
168	-13.6	-91.3	-0.1	-13.6	-91.3
169	-121.4	-121.4	-3.4	-118.0	-124.7

Title: Calcul Tase Terasamente Pod Ungheni
Date: 15 Decembrie 2015
Project: SG
File: IP1 4.0m Ungheni

Analysis of slab foundation
by the program package ELPLA
Version 9.2 SP1

Calculation method:
Method (3) (Layered soil model)
Modulus of subgrade reaction is calculated from soil layers

Shear forces

Node No. I [-]	Shear forces Qx [kN/m]	Shear forces Qy [kN/m]
1	77.9	77.9
2	-77.9	77.9
3	-77.9	-77.9
4	77.9	-77.9
5	30.0	124.6
6	-7.6	118.8
7	1.2	118.7
8	-0.2	118.9
9	0.0	118.8
10	0.0	118.8
11	0.0	118.8
12	0.2	118.9
13	-1.2	118.7
14	7.6	118.8
15	-30.0	124.6
16	-124.6	30.0
17	-118.8	-7.6
18	-118.7	1.2
19	-118.9	-0.2
20	-118.8	0.0
21	-118.8	0.0
22	-118.8	0.0
23	-118.9	0.2
24	-118.7	-1.2
25	-118.8	7.6
26	-124.6	-30.0
27	-30.0	-124.6
28	7.6	-118.8
29	-1.2	-118.7
30	0.2	-118.9
31	0.0	-118.8
32	0.0	-118.8
33	0.0	-118.8
34	-0.2	-118.9
35	1.2	-118.7
36	-7.6	-118.8
37	30.0	-124.6

38	124.6	-30.0
39	118.8	7.6

Continue of table at next page

Continue of table

Node No. I [-]	Shear forces Qx [kN/m]	Shear forces Qy [kN/m]
40	118.7	-1.2
41	118.9	0.2
42	118.8	0.0
43	118.8	0.0
44	118.8	0.0
45	118.9	-0.2
46	118.7	1.2
47	118.8	-7.6
48	124.6	30.0
49	51.8	51.8
50	-9.3	48.7
51	1.1	48.8
52	-0.1	48.8
53	0.0	48.8
54	0.0	48.8
55	0.0	48.8
56	0.1	48.8
57	-1.1	48.8
58	9.3	48.7
59	-51.8	51.8
60	48.7	-9.3
61	-9.4	-9.4
62	1.2	-9.3
63	-0.1	-9.3
64	0.0	-9.3
65	0.0	-9.3
66	0.0	-9.3
67	0.1	-9.3
68	-1.2	-9.3
69	9.4	-9.4
70	-48.7	-9.3
71	48.8	1.1
72	-9.3	1.2
73	1.2	1.2
74	-0.1	1.2
75	0.0	1.2
76	0.0	1.2
77	0.0	1.2
78	0.1	1.2
79	-1.2	1.2
80	9.3	1.2
81	-48.8	1.1
82	48.8	-0.1
83	-9.3	-0.1
84	1.2	-0.1
85	-0.1	-0.1

86	0.0	-0.1
87	0.0	-0.1
88	0.0	-0.1
89	0.1	-0.1
90	-1.2	-0.1
91	9.3	-0.1
92	-48.8	-0.1
93	48.8	0.0
94	-9.3	0.0
95	1.2	0.0

Continue of table at next page

Continue of table

Node No. I [-]	Shear forces Qx [kN/m]	Shear forces Qy [kN/m]
96	-0.1	0.0
97	0.0	0.0
98	0.0	0.0
99	0.0	0.0
100	0.1	0.0
101	-1.2	0.0
102	9.3	0.0
103	-48.8	0.0
104	48.8	0.0
105	-9.3	0.0
106	1.2	0.0
107	-0.1	0.0
108	0.0	0.0
109	0.0	0.0
110	0.0	0.0
111	0.1	0.0
112	-1.2	0.0
113	9.3	0.0
114	-48.8	0.0
115	48.8	0.0
116	-9.3	0.0
117	1.2	0.0
118	-0.1	0.0
119	0.0	0.0
120	0.0	0.0
121	0.0	0.0
122	0.1	0.0
123	-1.2	0.0
124	9.3	0.0
125	-48.8	0.0
126	48.8	0.1
127	-9.3	0.1
128	1.2	0.1
129	-0.1	0.1
130	0.0	0.1
131	0.0	0.1
132	0.0	0.1
133	0.1	0.1

134	-1.2	0.1
135	9.3	0.1
136	-48.8	0.1
137	48.8	-1.1
138	-9.3	-1.2
139	1.2	-1.2
140	-0.1	-1.2
141	0.0	-1.2
142	0.0	-1.2
143	0.0	-1.2
144	0.1	-1.2
145	-1.2	-1.2
146	9.3	-1.2
147	-48.8	-1.1
148	48.7	9.3
149	-9.4	9.4
150	1.2	9.3
151	-0.1	9.3

Continue of table at next page

Continue of table

Node No. I [-]	Shear forces Qx [kN/m]	Shear forces Qy [kN/m]
152	0.0	9.3
153	0.0	9.3
154	0.0	9.3
155	0.1	9.3
156	-1.2	9.3
157	9.4	9.4
158	-48.7	9.3
159	51.8	-51.8
160	-9.3	-48.7
161	1.1	-48.8
162	-0.1	-48.8
163	0.0	-48.8
164	0.0	-48.8
165	0.0	-48.8
166	0.1	-48.8
167	-1.1	-48.8
168	9.3	-48.7
169	-51.8	-51.8

Title: Calcul Tase Terasamente Pod Ungheni
Date: 15 Decembrie 2015
Project: SG
File: IP1 4.0m Ungheni

Analysis of slab foundation
by the program package ELPLA
Version 9.2 SP1

Calculation method:
Method (3) (Layered soil model)
Modulus of subgrade reaction is calculated from soil layers

Modulus of subgrade reaction

Node No. I [-]	Moduli of subgrade reactions ks [kN/m3]
1	690.2
2	690.2
3	690.2
4	690.2
5	690.2
6	690.2
7	690.2
8	690.2
9	690.2
10	690.2
11	690.2
12	690.2
13	690.2
14	690.2
15	690.2
16	690.2
17	690.2
18	690.2
19	690.2
20	690.2
21	690.2
22	690.2
23	690.2
24	690.2
25	690.2
26	690.2
27	690.2
28	690.2
29	690.2
30	690.2
31	690.2
32	690.2
33	690.2
34	690.2
35	690.2
36	690.2

37	690.2
38	690.2

Continue of table at next page

Continue of table

Node No. I [-]	Moduli of subgrade reactions ks [kN/m3]
39	690.2
40	690.2
41	690.2
42	690.2
43	690.2
44	690.2
45	690.2
46	690.2
47	690.2
48	690.2
49	690.2
50	690.2
51	690.2
52	690.2
53	690.2
54	690.2
55	690.2
56	690.2
57	690.2
58	690.2
59	690.2
60	690.2
61	690.2
62	690.2
63	690.2
64	690.2
65	690.2
66	690.2
67	690.2
68	690.2
69	690.2
70	690.2
71	690.2
72	690.2
73	690.2
74	690.2
75	690.2
76	690.2
77	690.2
78	690.2
79	690.2
80	690.2
81	690.2
82	690.2
83	690.2

84	690.2
85	690.2
86	690.2
87	690.2
88	690.2
89	690.2
90	690.2
91	690.2
92	690.2
93	690.2

Continue of table at next page

Continue of table

Node No. I [-]	Moduli of subgrade reactions ks [kN/m3]
94	690.2
95	690.2
96	690.2
97	690.2
98	690.2
99	690.2
100	690.2
101	690.2
102	690.2
103	690.2
104	690.2
105	690.2
106	690.2
107	690.2
108	690.2
109	690.2
110	690.2
111	690.2
112	690.2
113	690.2
114	690.2
115	690.2
116	690.2
117	690.2
118	690.2
119	690.2
120	690.2
121	690.2
122	690.2
123	690.2
124	690.2
125	690.2
126	690.2
127	690.2
128	690.2
129	690.2
130	690.2

131	690.2
132	690.2
133	690.2
134	690.2
135	690.2
136	690.2
137	690.2
138	690.2
139	690.2
140	690.2
141	690.2
142	690.2
143	690.2
144	690.2
145	690.2
146	690.2
147	690.2
148	690.2

Continue of table at next page

Continue of table

Node No. I [-]	Moduli of subgrade reactions ks [kN/m3]
149	690.2
150	690.2
151	690.2
152	690.2
153	690.2
154	690.2
155	690.2
156	690.2
157	690.2
158	690.2
159	690.2
160	690.2
161	690.2
162	690.2
163	690.2
164	690.2
165	690.2
166	690.2
167	690.2
168	690.2
169	690.2

Title: Calcul Tase Terasamente Pod Ungheni
Date: 15 Decembrie 2015
Project: SG
File: IP1 4.0m Ungheni

Analysis of slab foundation
by the program package ELPLA
Version 9.2 SP1

Calculation method:
Method (3) (Layered soil model)
Modulus of subgrade reaction is calculated from soil layers

Limit depth

Determining limit depth for Boring No. 1
Strip thickness for depth by iteration Dz [m] = 0.5
Standard ratio of limit depth Cs [-] = 0.2

Stress calculation based on
Stress under the slab center

Limit depth under ground surface ZG [m] = 35.94
Limit depth lies under last layer

Stress on soil against depth

Iteration No. I [-]	Depth under foundation Dz [m]	Stress due to foundation SE [kN/m2]	Stress from neighboring foundations SD [kN/m2]	Sum of stresses SU=SE+SD [kN/m2]	Stress from soil weight SV [kN/m2]	ratio SU/SV [-]
1	0.50	216.2	0.0	216.2	9.0	24.02
2	1.00	170.8	0.0	170.8	18.0	9.49
3	1.50	146.6	0.0	146.6	27.0	5.43
4	2.00	139.8	0.0	139.8	36.0	3.88
5	2.50	143.3	0.0	143.3	45.0	3.18
6	3.00	152.2	0.0	152.2	54.0	2.82
7	3.50	163.4	0.0	163.4	63.0	2.59
8	4.00	175.0	0.0	175.0	72.0	2.43
9	4.50	185.8	0.0	185.8	81.0	2.29
10	5.00	195.2	0.0	195.2	90.6	2.15
11	5.50	203.1	0.0	203.1	100.6	2.02
12	6.00	209.6	0.0	209.6	110.6	1.89
13	6.50	214.7	0.0	214.7	120.6	1.78
14	7.00	218.7	0.0	218.7	130.6	1.67
15	7.50	221.7	0.0	221.7	140.6	1.58
16	8.00	224.0	0.0	224.0	150.6	1.49
17	8.50	225.7	0.0	225.7	160.6	1.41
18	9.00	226.9	0.0	226.9	170.6	1.33
19	9.50	227.6	0.0	227.6	180.6	1.26
20	10.00	228.0	0.0	228.0	190.6	1.20
21	10.50	228.1	0.0	228.1	200.6	1.14

22	11.00	228.0	0.0	228.0	210.6	1.08
23	11.50	227.6	0.0	227.6	220.6	1.03
24	12.00	227.1	0.0	227.1	230.6	0.98
25	12.50	226.5	0.0	226.5	240.6	0.94
26	13.00	225.7	0.0	225.7	250.6	0.90
27	13.50	224.8	0.0	224.8	260.6	0.86

Continue of table at next page

Continue of table

Iteration No.	Depth under foundation	Stress due to foundation	Stress from neighboring foundations	Sum of stresses	Stress from soil weight	ratio
I [-]	Dz [m]	SE [kN/m2]	SD [kN/m2]	SU=SE+SD [kN/m2]	SV [kN/m2]	SU/SV [-]
28	14.00	223.8	0.0	223.8	270.6	0.83
29	14.50	222.7	0.0	222.7	280.6	0.79
30	15.00	221.5	0.0	221.5	290.6	0.76
31	15.50	220.2	0.0	220.2	300.6	0.73
32	16.00	218.8	0.0	218.8	310.6	0.70
33	16.50	217.4	0.0	217.4	320.6	0.68
34	17.00	216.0	0.0	216.0	330.6	0.65
35	17.50	214.4	0.0	214.4	340.6	0.63
36	18.00	212.8	0.0	212.8	350.6	0.61
37	18.50	211.2	0.0	211.2	360.6	0.59
38	19.00	209.5	0.0	209.5	370.6	0.57
39	19.50	207.8	0.0	207.8	380.6	0.55
40	20.00	206.1	0.0	206.1	391.0	0.53
41	20.50	204.3	0.0	204.3	401.5	0.51
42	21.00	202.5	0.0	202.5	412.0	0.49
43	21.50	200.6	0.0	200.6	422.5	0.47
44	22.00	198.8	0.0	198.8	433.0	0.46
45	22.50	196.9	0.0	196.9	443.5	0.44
46	23.00	195.0	0.0	195.0	454.0	0.43
47	23.50	193.1	0.0	193.1	464.5	0.42
48	24.00	191.1	0.0	191.1	475.0	0.40
49	24.50	189.2	0.0	189.2	485.5	0.39
50	25.00	187.2	0.0	187.2	496.0	0.38
51	25.50	185.2	0.0	185.2	506.5	0.37
52	26.00	183.3	0.0	183.3	517.0	0.35
53	26.50	181.3	0.0	181.3	527.5	0.34
54	27.00	179.3	0.0	179.3	538.0	0.33
55	27.50	177.3	0.0	177.3	548.5	0.32
56	28.00	175.4	0.0	175.4	559.0	0.31
57	28.50	173.4	0.0	173.4	569.5	0.30
58	29.00	171.4	0.0	171.4	580.0	0.30
59	29.50	169.5	0.0	169.5	590.5	0.29
60	30.00	167.5	0.0	167.5	601.0	0.28
61	30.50	165.6	0.0	165.6	611.5	0.27
62	31.00	163.6	0.0	163.6	622.0	0.26
63	31.50	161.7	0.0	161.7	632.5	0.26
64	32.00	159.8	0.0	159.8	643.0	0.25
65	32.50	157.9	0.0	157.9	653.5	0.24
66	33.00	156.0	0.0	156.0	664.0	0.23
67	33.50	154.1	0.0	154.1	674.5	0.23
68	34.00	152.2	0.0	152.2	685.0	0.22

69	34.50	150.4	0.0	150.4	695.5	0.22
70	35.00	148.6	0.0	148.6	706.0	0.21
71	35.50	146.7	0.0	146.7	716.5	0.20
72	36.00	144.9	0.0	144.9	727.0	0.20

Title: Calcul Tase Terasamente Pod Ungheni
Date: 15 Decembrie 2015
Project: SG
File: IP1 4.0m Ungheni

Main modulus of subgrade reaction ksm

Boring log No.	Boring Log Label	X-coordinate of boring	Y-coordinate of boring	Moduli of subgrade reactions
I	BPN	Xb	Yb	ksm
[-]	[-]	[m]	[m]	[kN/m3]
1	F1÷F6	8.5	8.5	690.1741

****

Analysis of slab foundation
by the program package ELPLA
Version 9.2 SP1

****

Title: Calcul Tase Terasamente Pod Ungheni
Date: 15 Decembrie 2015
Project: SG
File: IP2 4.0m Ungheni

Calculation method:
Method (3) (Layered soil model)
Modulus of subgrade reaction is calculated from soil layers

Program authors M. Kany/ M. El Gendy/ A. El Gendy
GEOTEC: Vestnerstr. 5B in D-90513 Zirndorf, Germany*Tel./ Fax: 0911.606524
GEOTEC: P. O. Box 465, Port Said, Egypt*Tel./ Fax: 066.3609247

Analysis of slab foundation
by the program package ELPLA
Version 9.2 SP1

Calculation method:
Method (3) (Layered soil model)

Modulus of subgrade reaction is calculated from soil layers

D i m e n s i o n s

No. of nodes Nk [-] = 169
No. of elements Ne [-] = 144

Node coordinates:

Node No. I [-]	X-coord. x [m]	Y-coord. y [m]
1	0.00	0.00
2	18.00	0.00
3	18.00	18.00
4	0.00	18.00
5	1.50	0.00
6	3.00	0.00
7	4.50	0.00
8	6.00	0.00
9	7.50	0.00
10	9.00	0.00
11	10.50	0.00
12	12.00	0.00
13	13.50	0.00
14	15.00	0.00
15	16.50	0.00
16	18.00	1.50
17	18.00	3.00
18	18.00	4.50
19	18.00	6.00
20	18.00	7.50
21	18.00	9.00
22	18.00	10.50
23	18.00	12.00
24	18.00	13.50
25	18.00	15.00
26	18.00	16.50
27	16.50	18.00
28	15.00	18.00
29	13.50	18.00
30	12.00	18.00
31	10.50	18.00
32	9.00	18.00
33	7.50	18.00
34	6.00	18.00
35	4.50	18.00

Continue of table at next page

Continue of table

Node No. I [-]	X-coord. x [m]	Y-coord. y [m]
36	3.00	18.00
37	1.50	18.00
38	0.00	16.50
39	0.00	15.00
40	0.00	13.50
41	0.00	12.00
42	0.00	10.50
43	0.00	9.00
44	0.00	7.50
45	0.00	6.00
46	0.00	4.50
47	0.00	3.00
48	0.00	1.50
49	1.50	1.50
50	3.00	1.50
51	4.50	1.50
52	6.00	1.50
53	7.50	1.50
54	9.00	1.50
55	10.50	1.50
56	12.00	1.50
57	13.50	1.50
58	15.00	1.50
59	16.50	1.50

60	1.50	3.00
61	3.00	3.00
62	4.50	3.00
63	6.00	3.00
64	7.50	3.00
65	9.00	3.00
66	10.50	3.00
67	12.00	3.00
68	13.50	3.00
69	15.00	3.00
70	16.50	3.00
71	1.50	4.50
72	3.00	4.50
73	4.50	4.50
74	6.00	4.50
75	7.50	4.50
76	9.00	4.50
77	10.50	4.50
78	12.00	4.50
79	13.50	4.50
80	15.00	4.50
81	16.50	4.50
82	1.50	6.00
83	3.00	6.00
84	4.50	6.00
85	6.00	6.00
86	7.50	6.00
87	9.00	6.00
88	10.50	6.00
89	12.00	6.00
90	13.50	6.00
91	15.00	6.00
92	16.50	6.00

Continue of table at next page

Continue of table

Node No. I [-]	X-coord. x [m]	Y-coord. y [m]
93	1.50	7.50
94	3.00	7.50
95	4.50	7.50
96	6.00	7.50
97	7.50	7.50
98	9.00	7.50
99	10.50	7.50
100	12.00	7.50
101	13.50	7.50
102	15.00	7.50
103	16.50	7.50
104	1.50	9.00
105	3.00	9.00
106	4.50	9.00
107	6.00	9.00
108	7.50	9.00
109	9.00	9.00
110	10.50	9.00
111	12.00	9.00
112	13.50	9.00
113	15.00	9.00
114	16.50	9.00
115	1.50	10.50
116	3.00	10.50
117	4.50	10.50
118	6.00	10.50
119	7.50	10.50
120	9.00	10.50
121	10.50	10.50
122	12.00	10.50
123	13.50	10.50
124	15.00	10.50
125	16.50	10.50
126	1.50	12.00
127	3.00	12.00
128	4.50	12.00
129	6.00	12.00
130	7.50	12.00
131	9.00	12.00
132	10.50	12.00
133	12.00	12.00
134	13.50	12.00
135	15.00	12.00

136	16.50	12.00
137	1.50	13.50
138	3.00	13.50
139	4.50	13.50
140	6.00	13.50
141	7.50	13.50
142	9.00	13.50
143	10.50	13.50
144	12.00	13.50
145	13.50	13.50
146	15.00	13.50
147	16.50	13.50
148	1.50	15.00
149	3.00	15.00

Continue of table at next page

Continue of table

Node No. I [-]	X-coord. x [m]	Y-coord. y [m]
150	4.50	15.00
151	6.00	15.00
152	7.50	15.00
153	9.00	15.00
154	10.50	15.00
155	12.00	15.00
156	13.50	15.00
157	15.00	15.00
158	16.50	15.00
159	1.50	16.50
160	3.00	16.50
161	4.50	16.50
162	6.00	16.50
163	7.50	16.50
164	9.00	16.50
165	10.50	16.50
166	12.00	16.50
167	13.50	16.50
168	15.00	16.50
169	16.50	16.50

Title: Calcul Tase Terasamente Pod Ungheni
Date: 15 Decembrie 2015
Project: SG
File: IP2 4.0m Ungheni

Analysis of slab foundation
by the program package ELPLA
Version 9.2 SP1

Calculation method:
Method (3) (Layered soil model)
Modulus of subgrade reaction is calculated from soil layers

Connectivity nodes:

Element	1.Node	2.Node	3.Node	4.Node	Group
1	5	49	48	1	1
2	49	60	47	48	1
3	60	71	46	47	1
4	71	82	45	46	1
5	82	93	44	45	1
6	93	104	43	44	1
7	104	115	42	43	1
8	115	126	41	42	1
9	126	137	40	41	1
10	137	148	39	40	1
11	148	159	38	39	1
12	159	37	4	38	1
13	6	50	49	5	1
14	50	61	60	49	1
15	61	72	71	60	1
16	72	83	82	71	1
17	83	94	93	82	1
18	94	105	104	93	1
19	105	116	115	104	1
20	116	127	126	115	1
21	127	138	137	126	1
22	138	149	148	137	1
23	149	160	159	148	1
24	160	36	37	159	1
25	7	51	50	6	1
26	51	62	61	50	1
27	62	73	72	61	1
28	73	84	83	72	1
29	84	95	94	83	1
30	95	106	105	94	1
31	106	117	116	105	1
32	117	128	127	116	1
33	128	139	138	127	1
34	139	150	149	138	1
35	150	161	160	149	1
36	161	35	36	160	1
37	8	52	51	7	1
38	52	63	62	51	1
39	63	74	73	62	1
40	74	85	84	73	1
41	85	96	95	84	1
42	96	107	106	95	1
43	107	118	117	106	1
44	118	129	128	117	1

Continue of table at next page

Continue of table

Element	1.Node	2.Node	3.Node	4.Node	Group
45	129	140	139	128	1
46	140	151	150	139	1
47	151	162	161	150	1
48	162	34	35	161	1
49	9	53	52	8	1
50	53	64	63	52	1
51	64	75	74	63	1
52	75	86	85	74	1
53	86	97	96	85	1
54	97	108	107	96	1
55	108	119	118	107	1

56	119	130	129	118	1
57	130	141	140	129	1
58	141	152	151	140	1
59	152	163	162	151	1
60	163	33	34	162	1
61	10	54	53	9	1
62	54	65	64	53	1
63	65	76	75	64	1
64	76	87	86	75	1
65	87	98	97	86	1
66	98	109	108	97	1
67	109	120	119	108	1
68	120	131	130	119	1
69	131	142	141	130	1
70	142	153	152	141	1
71	153	164	163	152	1
72	164	32	33	163	1
73	11	55	54	10	1
74	55	66	65	54	1
75	66	77	76	65	1
76	77	88	87	76	1
77	88	99	98	87	1
78	99	110	109	98	1
79	110	121	120	109	1
80	121	132	131	120	1
81	132	143	142	131	1
82	143	154	153	142	1
83	154	165	164	153	1
84	165	31	32	164	1
85	12	56	55	11	1
86	56	67	66	55	1
87	67	78	77	66	1
88	78	89	88	77	1
89	89	100	99	88	1
90	100	111	110	99	1
91	111	122	121	110	1
92	122	133	132	121	1
93	133	144	143	132	1
94	144	155	154	143	1
95	155	166	165	154	1
96	166	30	31	165	1
97	13	57	56	12	1
98	57	68	67	56	1
99	68	79	78	67	1
100	79	90	89	78	1
101	90	101	100	89	1
102	101	112	111	100	1
103	112	123	122	111	1
104	123	134	133	122	1

Continue of table at next page

Element	1.Node	2.Node	3.Node	4.Node	Group
105	134	145	144	133	1
106	145	156	155	144	1
107	156	167	166	155	1
108	167	29	30	166	1
109	14	58	57	13	1
110	58	69	68	57	1
111	69	80	79	68	1
112	80	91	90	79	1
113	91	102	101	90	1
114	102	113	112	101	1
115	113	124	123	112	1
116	124	135	134	123	1
117	135	146	145	134	1
118	146	157	156	145	1
119	157	168	167	156	1
120	168	28	29	167	1
121	15	59	58	14	1
122	59	70	69	58	1
123	70	81	80	69	1
124	81	92	91	80	1
125	92	103	102	91	1
126	103	114	113	102	1
127	114	125	124	113	1
128	125	136	135	124	1
129	136	147	146	135	1
130	147	158	157	146	1
131	158	169	168	157	1
132	169	27	28	168	1
133	2	16	59	15	1
134	16	17	70	59	1

135	17	18	81	70	1
136	18	19	92	81	1
137	19	20	103	92	1
138	20	21	114	103	1
139	21	22	125	114	1
140	22	23	136	125	1
141	23	24	147	136	1
142	24	25	158	147	1
143	25	26	169	158	1
144	26	3	27	169	1

Title: Calcul Tase Terasamente Pod Ungheni
Date: 15 Decembrie 2015
Project: SG
File: IP2 4.0m Ungheni

Analysis of slab foundation
by the program package ELPLA
Version 9.2 SP1

Calculation method:
Method (3) (Layered soil model)
Modulus of subgrade reaction is calculated from soil layers

Soil data

Groundwater depth under the ground surface	GW	[m]	= 5
Settlement reduction factor	Alfa	[-]	= 1

B o r i n g l a y e r s

Boring log No.: 1
Boring Log Label: F1÷F6
Location of boring in global coordinates system

	Xb	[m]	= 8.50
	Yb	[m]	= 8.50

Layer No.: 1
Symbole for soil type and rocks after DIN 4023: S+fG,gg,gg

Level of layer under ground	z	[m]	= 4.70
Modulus of Elasticity of the soil (Loading)	E	[kN/m2]	= 10000.0
Modulus of Elasticity of the soil (Reloading)	W	[kN/m2]	= 15000.0
Poisson's ratio of soil	Nue	[-]	= 0.30
Unit weight of the soil	Gama	[kN/m3]	= 18.0
Angle of internal friction	Fhi	[°]	= 25.00
Cohesion of the soil	c	[kN/m2]	= 5.0

Layer No.: 2
Symbole for soil type and rocks after DIN 4023: gG+mS,gg,gg

Level of layer under ground	z	[m]	= 19.60
Modulus of Elasticity of the soil (Loading)	E	[kN/m2]	= 9700.0
Modulus of Elasticity of the soil (Reloading)	W	[kN/m2]	= 15000.0
Poisson's ratio of soil	Nue	[-]	= 0.30
Unit weight of the soil	Gama	[kN/m3]	= 20.0
Angle of internal friction	Fhi	[°]	= 24.00
Cohesion of the soil	c	[kN/m2]	= 1.0

Layer No.: 3
Symbole for soil type and rocks after DIN 4023: Mst+fS,s,s

Level of layer under ground	z	[m]	= 30.00

Modulus of Elasticity of the soil (Loading)	E	[kN/m2]	= 10300.0
Modulus of Elasticity of the soil (Reloading)	W	[kN/m2]	= 15000.0
Poisson's ratio of soil	Nue	[-]	= 0.25
Unit weight of the soil	Gama	[kN/m3]	= 21.0
Angle of internal friction	Fhi	[°]	= 14.00
Cohesion of the soil	c	[kN/m2]	= 37.0

Title: Calcul Tase Terasamente Pod Ungheni
Date: 15 Decembrie 2015
Project: SG
File: IP2 4.0m Ungheni

Analysis of slab foundation
by the program package ELPLA
Version 9.2 SP1

Calculation method:
Method (3) (Layered soil model)
Modulus of subgrade reaction is calculated from soil layers

Slab properties/ Foundation level

Unit weight of slab material GB [kN/m3] = 20.0

Element groups (with the same thickness and material):

Group No. I [-]	E-Modulus of slab Ep [kN/m2]	Poisson's ratio Nue [-]	Slab thickness d [m]
1	40000	0.27	1

Foundation depth under ground surface Tf [m] = 0

Title: Calcul Tase Terasamente Pod Ungheni
Date: 15 Decembrie 2015
Project: SG
File: IP2 4.0m Ungheni

Analysis of slab foundation
by the program package ELPLA
Version 9.2 SP1

Calculation method:
Method (3) (Layered soil model)
Modulus of subgrade reaction is calculated from soil layers

L o a d i n g

Distributed loads (Rectangle):

Load No. I [-]	Load value P [kN/m2]	Load start x1 [m]	Load start y1 [m]	Load end x2 [m]	Load end y2 [m]
1	100	4	0	14	18
2	50	0	18	3.93	0
3	50	14	18	18	0

Loading data:

Distribute column loads: (No)			
Slab weight	Pe	[kN]	= 6480.0
Force on slab	Pa	[kN]	= 25137.0
Groundwater force	Pw	[kN]	= 0.0
Total load (P = Pe + Pa - Pw)	P	[kN]	= 31617.0
Groundwater pressure on raft	Qw	[kN/m2]	= 0.0
Average contact pressure	Qo	[kN/m2]	= 97.6
Sum Mx from loads	Mx	[kN.m]	= 0.0
Sum My from loads	My	[kN.m]	= 317.2
Eccentricity of loading in x-direction	ex	[cm]	= 1.00
Eccentricity of loading in y-direction	ey	[cm]	= 0.00
Moment of inertia of slab about x-Axis	Ix	[m4]	= 8748.00
Moment of inertia of slab about y-Axis	Iy	[m4]	= 8748.00
Product of inertia	Ixy	[m4]	= 0.00
Area of the slab	A	[m2]	= 324.00
Volume of the slab	V	[m3]	= 324.00

Title: Calcul Tase Terasamente Pod Ungheni
Date: 15 Decembrie 2015
Project: SG
File: IP2 4.0m Ungheni

Analysis of slab foundation
by the program package ELPLA
Version 9.2 SP1

Calculation method:
Method (3) (Layered soil model)
Modulus of subgrade reaction is calculated from soil layers

Settlements/Contact pressures

Node No. I [-]	Settlement w [cm]	Contact pressure q [kN/m2]
1	3.22	54.7
2	3.21	54.6
3	3.21	54.6
4	3.22	54.7
5	3.85	65.4
6	4.43	75.3
7	5.52	93.7
8	6.39	108.5
9	6.61	112.3
10	6.62	112.5
11	6.62	112.4
12	6.41	108.9
13	5.57	94.6
14	4.48	76.1
15	3.87	65.7
16	3.58	60.8
17	3.60	61.1
18	3.53	60.0
19	3.50	59.4
20	3.49	59.2
21	3.49	59.2
22	3.49	59.2
23	3.50	59.4
24	3.53	60.0
25	3.60	61.1
26	3.58	60.8
27	3.87	65.7
28	4.48	76.1
29	5.57	94.6
30	6.41	108.9
31	6.62	112.4
32	6.62	112.5
33	6.61	112.3
34	6.39	108.5
35	5.52	93.7
36	4.43	75.3
37	3.85	65.4
38	3.59	61.0
39	3.60	61.2

Continue of table at next page

Continue of table

Node No. I [-]	Settlement w [cm]	Contact pressure q [kN/m2]
40	3.54	60.1
41	3.50	59.5
42	3.49	59.3
43	3.49	59.3
44	3.49	59.3
45	3.50	59.5

46	3.54	60.1
47	3.60	61.2
48	3.59	61.0
49	4.25	72.2
50	4.84	82.2
51	5.99	101.7
52	6.98	118.6
53	7.29	123.8
54	7.32	124.4
55	7.29	123.9
56	7.01	119.0
57	6.04	102.5
58	4.89	83.0
59	4.27	72.5
60	4.29	72.8
61	4.88	83.0
62	6.04	102.5
63	7.03	119.4
64	7.34	124.7
65	7.38	125.4
66	7.35	124.8
67	7.06	119.9
68	6.09	103.4
69	4.93	83.7
70	4.31	73.1
71	4.24	72.0
72	4.83	82.1
73	5.98	101.5
74	6.96	118.2
75	7.26	123.3
76	7.30	124.0
77	7.27	123.5
78	6.99	118.7
79	6.03	102.4
80	4.88	82.9
81	4.26	72.3
82	4.21	71.4
83	4.80	81.5
84	5.94	100.8
85	6.91	117.4
86	7.21	122.5
87	7.25	123.1
88	7.22	122.6
89	6.94	117.9
90	5.99	101.7
91	4.84	82.3
92	4.22	71.7
93	4.20	71.3
94	4.79	81.3
95	5.92	100.6

Continue of table at next page

Continue of table

Node No. I [-]	Settlement w [cm]	Contact pressure q [kN/m2]
96	6.90	117.2
97	7.20	122.2
98	7.23	122.8
99	7.20	122.3
100	6.93	117.6
101	5.98	101.5
102	4.83	82.1
103	4.21	71.6
104	4.20	71.3
105	4.79	81.3
106	5.92	100.6
107	6.90	117.2
108	7.19	122.2
109	7.23	122.8
110	7.20	122.3
111	6.92	117.6
112	5.97	101.5
113	4.83	82.1
114	4.21	71.6
115	4.20	71.3
116	4.79	81.3
117	5.92	100.6
118	6.90	117.2
119	7.20	122.2
120	7.23	122.8

121	7.20	122.3
122	6.93	117.6
123	5.98	101.5
124	4.83	82.1
125	4.21	71.6
126	4.21	71.4
127	4.80	81.5
128	5.94	100.8
129	6.91	117.4
130	7.21	122.5
131	7.25	123.1
132	7.22	122.6
133	6.94	117.9
134	5.99	101.7
135	4.84	82.3
136	4.22	71.7
137	4.24	72.0
138	4.83	82.1
139	5.98	101.5
140	6.96	118.2
141	7.26	123.3
142	7.30	124.0
143	7.27	123.5
144	6.99	118.7
145	6.03	102.4
146	4.88	82.9
147	4.26	72.3
148	4.29	72.8
149	4.88	83.0
150	6.04	102.5
151	7.03	119.4

Continue of table at next page

Continue of table

Node No. I [-]	Settlement w [cm]	Contact pressure q [kN/m2]
152	7.34	124.7
153	7.38	125.4
154	7.35	124.8
155	7.06	119.9
156	6.09	103.4
157	4.93	83.7
158	4.31	73.1
159	4.25	72.2
160	4.84	82.2
161	5.99	101.7
162	6.98	118.6
163	7.29	123.8
164	7.32	124.4
165	7.29	123.9
166	7.01	119.0
167	6.04	102.5
168	4.89	83.0
169	4.27	72.5

Title: Calcul Tase Terasamente Pod Ungheni
Date: 15 Decembrie 2015
Project: SG
File: IP2 4.0m Ungheni

Analysis of slab foundation
by the program package ELPLA
Version 9.2 SP1

Calculation method:
Method (3) (Layered soil model)
Modulus of subgrade reaction is calculated from soil layers

Slab deformation

Node No. I [-]	Displacement w [cm]	Rotation Theta y [Rad]	Rotation Theta x [Rad]
1	3.22	5.657944E-03	4.34092E-03
2	3.21	-5.820101E-03	4.342451E-03
3	3.21	-5.820117E-03	-4.342476E-03
4	3.22	5.657915E-03	-4.340971E-03
5	3.85	3.43619E-03	4.933875E-03
6	4.43	4.79678E-03	4.530522E-03
7	5.52	8.759034E-03	5.201299E-03
8	6.39	3.202471E-03	7.354411E-03
9	6.61	3.771116E-04	8.127586E-03
10	6.62	1.022498E-05	8.475009E-03
11	6.62	-2.976341E-04	8.141916E-03
12	6.41	-3.004721E-03	7.35754E-03
13	5.57	-8.66719E-03	5.159715E-03
14	4.48	-4.950373E-03	4.500209E-03
15	3.87	-3.634416E-03	4.93221E-03
16	3.58	-6.223724E-03	8.961509E-04
17	3.60	-6.58534E-03	-3.806469E-04
18	3.53	-6.748433E-03	-3.724135E-04
19	3.50	-6.779573E-03	-1.346995E-04
20	3.49	-6.767859E-03	-1.581914E-05
21	3.49	-6.760282E-03	7.778804E-09
22	3.49	-6.767852E-03	1.583014E-05
23	3.50	-6.779558E-03	1.346955E-04
24	3.53	-6.748416E-03	3.723882E-04
25	3.60	-6.585312E-03	3.806476E-04
26	3.58	-6.223721E-03	-8.961657E-04
27	3.87	-3.63445E-03	-4.932226E-03
28	4.48	-4.950413E-03	-4.500225E-03
29	5.57	-8.667166E-03	-5.159703E-03
30	6.41	-3.004666E-03	-7.357488E-03
31	6.62	-2.976103E-04	-8.14186E-03
32	6.62	1.021862E-05	-8.474929E-03
33	6.61	3.771296E-04	-8.127476E-03
34	6.39	3.20248E-03	-7.354348E-03
35	5.52	8.759001E-03	-5.201234E-03
36	4.43	4.796768E-03	-4.53051E-03
37	3.85	3.436186E-03	-4.933914E-03
38	3.59	6.06441E-03	-8.970259E-04
39	3.60	6.426507E-03	3.809613E-04

Continue of table at next page

Continue of table

Node No. I [-]	Displacement w [cm]	Rotation Theta y [Rad]	Rotation Theta x [Rad]
40	3.54	6.589629E-03	3.729659E-04
41	3.50	6.620616E-03	1.349222E-04
42	3.49	6.608837E-03	1.583642E-05
43	3.49	6.601229E-03	-1.955478E-08
44	3.49	6.608833E-03	-1.584395E-05
45	3.50	6.620654E-03	-1.348922E-04
46	3.54	6.589655E-03	-3.729374E-04
47	3.60	6.42654E-03	-3.809585E-04
48	3.59	6.064461E-03	8.970128E-04
49	4.25	3.498566E-03	1.057975E-03
50	4.84	4.957922E-03	1.163003E-03
51	5.99	9.45321E-03	1.327474E-03
52	6.98	3.949481E-03	1.517509E-03
53	7.29	7.204774E-04	1.727847E-03
54	7.32	1.321932E-05	1.803586E-03
55	7.29	-6.414195E-04	1.727431E-03
56	7.01	-3.764235E-03	1.515111E-03
57	6.04	-9.36878E-03	1.323962E-03
58	4.89	-5.103527E-03	1.158742E-03
59	4.27	-3.68885E-03	1.054961E-03
60	4.29	3.557697E-03	-2.467813E-04
61	4.88	4.980303E-03	-2.392877E-04
62	6.04	9.478907E-03	-2.91574E-04
63	7.03	3.986799E-03	-3.763827E-04
64	7.34	7.546181E-04	-4.242622E-04
65	7.38	1.302626E-05	-4.404048E-04
66	7.35	-6.759282E-04	-4.246862E-04
67	7.06	-3.801633E-03	-3.762078E-04
68	6.09	-9.394564E-03	-2.901184E-04
69	4.93	-5.126071E-03	-2.380084E-04
70	4.31	-3.747649E-03	-2.463728E-04
71	4.24	3.588546E-03	-3.177135E-04
72	4.83	4.942185E-03	-3.33279E-04
73	5.98	9.398719E-03	-3.885457E-04
74	6.96	3.910073E-03	-4.562132E-04
75	7.26	7.160572E-04	-5.086475E-04
76	7.30	1.292725E-05	-5.273256E-04
77	7.27	-6.371766E-04	-5.085343E-04
78	6.99	-3.723915E-03	-4.556147E-04
79	6.03	-9.313783E-03	-3.874153E-04
80	4.88	-5.088511E-03	-3.321144E-04
81	4.26	-3.779039E-03	-3.169366E-04
82	4.21	3.597799E-03	-1.270627E-04
83	4.80	4.914212E-03	-1.344629E-04
84	5.94	9.35444E-03	-1.564704E-04
85	6.91	3.867674E-03	-1.82383E-04
86	7.21	6.908854E-04	-2.024719E-04
87	7.25	1.293491E-05	-2.098545E-04
88	7.22	-6.118039E-04	-2.023874E-04
89	6.94	-3.681165E-03	-1.821461E-04
90	5.99	-9.269314E-03	-1.560689E-04
91	4.84	-5.060693E-03	-1.340698E-04
92	4.22	-3.788526E-03	-1.267649E-04
93	4.20	3.599061E-03	-1.972006E-05
94	4.79	4.905901E-03	-2.122426E-05
95	5.92	9.340586E-03	-2.572494E-05

Continue of table at next page

Continue of table

Node No. I [-]	Displacement w [cm]	Rotation Theta y [Rad]	Rotation Theta x [Rad]
96	6.90	3.854677E-03	-3.121765E-05
97	7.20	6.832537E-04	-3.53194E-05
98	7.23	1.295019E-05	-3.682063E-05
99	7.20	-6.0408E-04	-3.525221E-05
100	6.93	-3.668082E-03	-3.111267E-05
101	5.98	-9.255422E-03	-2.561624E-05
102	4.83	-5.052411E-03	-2.111926E-05
103	4.21	-3.789826E-03	-1.964103E-05
104	4.20	3.598798E-03	-2.784747E-08
105	4.79	4.904833E-03	-5.558836E-08

106	5.92	9.338467E-03	-7.076318E-08
107	6.90	3.852733E-03	-6.536265E-08
108	7.19	6.821395E-04	-4.02356E-08
109	7.23	1.30049E-05	6.660088E-09
110	7.20	-6.029362E-04	-1.119041E-09
111	6.92	-0.0036661	2.974065E-08
112	5.97	-9.253317E-03	3.399608E-08
113	4.83	-5.05137E-03	1.020156E-08
114	4.21	-3.789603E-03	1.279829E-08
115	4.20	3.599026E-03	1.969488E-05
116	4.79	4.905866E-03	2.115313E-05
117	5.92	9.34056E-03	2.561259E-05
118	6.90	3.854703E-03	3.109217E-05
119	7.20	6.832999E-04	3.520809E-05
120	7.23	1.300299E-05	3.675237E-05
121	7.20	-6.040741E-04	3.522047E-05
122	6.93	-3.668049E-03	3.113172E-05
123	5.98	-9.25544E-03	2.563127E-05
124	4.83	-5.052432E-03	2.112828E-05
125	4.21	-3.789836E-03	1.965935E-05
126	4.21	3.597763E-03	1.270924E-04
127	4.80	4.914134E-03	1.344718E-04
128	5.94	9.354375E-03	1.56447E-04
129	6.91	3.86769E-03	1.823241E-04
130	7.21	6.909359E-04	2.023879E-04
131	7.25	1.301223E-05	2.097954E-04
132	7.22	-6.117307E-04	2.023504E-04
133	6.94	-3.681123E-03	1.821256E-04
134	5.99	-9.26933E-03	1.560629E-04
135	4.84	-5.060695E-03	1.340494E-04
136	4.22	-3.78852E-03	1.267666E-04
137	4.24	3.588489E-03	3.17734E-04
138	4.83	4.942085E-03	3.332861E-04
139	5.98	9.398635E-03	3.885355E-04
140	6.96	3.910049E-03	4.561788E-04
141	7.26	7.160872E-04	5.085973E-04
142	7.30	1.298028E-05	5.272482E-04
143	7.27	-6.371035E-04	5.084947E-04
144	6.99	-3.723871E-03	4.55567E-04
145	6.03	-9.313785E-03	3.874059E-04
146	4.88	-5.088543E-03	3.320964E-04
147	4.26	-3.779035E-03	3.169122E-04
148	4.29	3.557631E-03	2.467826E-04
149	4.88	4.980213E-03	2.393033E-04
150	6.04	9.478859E-03	2.916088E-04
151	7.03	3.986781E-03	3.76421E-04

Continue of table at next page

Continue of table

Node No. I [-]	Displacement w [cm]	Rotation Theta y [Rad]	Rotation Theta x [Rad]
152	7.34	7.546503E-04	4.242712E-04
153	7.38	1.309098E-05	4.404009E-04
154	7.35	-6.758373E-04	4.246194E-04
155	7.06	-3.80157E-03	3.761704E-04
156	6.09	-9.39454E-03	2.901103E-04
157	4.93	-5.126107E-03	2.380089E-04
158	4.31	-3.747666E-03	2.463899E-04
159	4.25	3.498525E-03	-1.057988E-03
160	4.84	4.95785E-03	-1.162971E-03
161	5.99	9.453156E-03	-1.327392E-03
162	6.98	3.949462E-03	-1.517435E-03
163	7.29	7.204624E-04	-1.727736E-03
164	7.32	1.323363E-05	-1.80352E-03
165	7.29	-6.413697E-04	-1.727396E-03
166	7.01	-3.764151E-03	-1.515106E-03
167	6.04	-9.368754E-03	-1.323968E-03
168	4.89	-5.103536E-03	-1.158746E-03
169	4.27	-3.688863E-03	-1.054965E-03

Title: Calcul Tase Terasamente Pod Ungheni
Date: 15 Decembrie 2015
Project: SG
File: IP2 4.0m Ungheni

Analysis of slab foundation
by the program package ELPLA
Version 9.2 SP1

Calculation method:
Method (3) (Layered soil model)
Modulus of subgrade reaction is calculated from soil layers

Moments

Node No. I [-]	Moment mx [kN.m/m]	Moment my [kN.m/m]	Moment mxy [kN.m/m]	Principal moments mh1 [kN.m/m]	Principal moments mh2 [kN.m/m]
1	13.4	13.4	1.3	14.8	12.1
2	13.4	13.4	-1.3	14.8	12.1
3	13.4	13.4	1.3	14.8	12.1
4	13.4	13.4	-1.3	14.8	12.1
5	3.6	13.7	0.1	13.7	3.6
6	-8.4	7.1	0.1	7.1	-8.4
7	9.7	13.2	2.6	14.5	8.3
8	16.2	23.5	2.7	24.3	15.4
9	8.4	22.2	1.0	22.2	8.4
10	5.3	22.4	0.0	22.4	5.3
11	8.2	22.2	-1.0	22.2	8.1
12	16.0	23.4	-2.7	24.3	15.1
13	10.4	13.2	-2.6	14.8	8.9
14	-8.0	7.1	-0.1	7.1	-8.0
15	3.4	13.6	0.0	13.6	3.4
16	13.1	8.9	-0.6	13.2	8.8
17	13.1	4.1	-0.5	13.1	4.1
18	13.1	2.9	-0.2	13.1	2.9
19	13.1	3.1	0.0	13.1	3.1
20	13.1	3.5	0.0	13.1	3.5
21	13.1	3.6	0.0	13.1	3.6
22	13.1	3.5	0.0	13.1	3.5
23	13.1	3.1	0.0	13.1	3.1
24	13.1	2.9	0.2	13.1	2.9
25	13.1	4.1	0.5	13.1	4.1
26	13.1	8.9	0.6	13.2	8.8
27	3.4	13.6	0.0	13.6	3.4
28	-8.0	7.1	0.1	7.1	-8.0
29	10.4	13.2	2.6	14.8	8.9
30	16.0	23.4	2.7	24.3	15.1
31	8.2	22.2	1.0	22.2	8.1
32	5.3	22.4	0.0	22.4	5.3

33	8.4	22.2	-1.0	22.2	8.4
34	16.2	23.5	-2.7	24.3	15.4
35	9.7	13.2	-2.6	14.5	8.3
36	-8.4	7.1	-0.1	7.1	-8.4
37	3.6	13.7	-0.1	13.7	3.6
38	13.1	8.9	-0.6	13.2	8.8
39	13.1	4.1	-0.5	13.1	4.1

Continue of table at next page

Node No. I [-]	Moment mx [kN.m/m]	Moment my [kN.m/m]	Moment mxy [kN.m/m]	Principal moments mh1 [kN.m/m]	Principal moments mh2 [kN.m/m]
40	13.1	2.9	-0.2	13.1	2.9
41	13.1	3.1	0.0	13.1	3.1
42	13.1	3.5	0.0	13.1	3.5
43	13.1	3.6	0.0	13.1	3.6
44	13.1	3.5	0.0	13.1	3.5
45	13.1	3.1	0.0	13.1	3.1
46	13.1	2.9	0.2	13.1	2.9
47	13.1	4.1	0.5	13.1	4.1
48	13.1	8.9	0.6	13.2	8.8
49	2.2	5.4	0.1	5.4	2.2
50	-10.9	2.5	0.2	2.5	-10.9
51	6.6	8.2	0.4	8.3	6.6
52	14.3	11.0	0.4	14.4	10.9
53	5.8	10.1	0.2	10.1	5.8
54	2.5	9.4	0.0	9.4	2.5
55	5.6	10.0	-0.2	10.0	5.6
56	14.1	10.9	-0.4	14.1	10.9
57	7.4	8.4	-0.4	8.5	7.2
58	-10.5	2.6	-0.2	2.6	-10.6
59	2.1	5.3	-0.1	5.3	2.1
60	1.1	1.1	0.1	1.2	1.0
61	-12.2	-2.4	-0.1	-2.4	-12.2
62	5.2	2.4	-0.1	5.3	2.4
63	12.3	4.4	-0.1	12.3	4.4
64	3.8	2.2	-0.1	3.8	2.2
65	0.4	1.3	0.0	1.3	0.4
66	3.6	2.1	0.1	3.6	2.1
67	12.0	4.3	0.1	12.0	4.3
68	6.0	2.6	0.1	6.0	2.6
69	-11.8	-2.3	0.1	-2.3	-11.8
70	1.0	1.1	-0.1	1.1	0.9
71	1.0	-0.2	0.0	1.0	-0.2
72	-12.4	-3.8	-0.1	-3.8	-12.4
73	4.8	0.7	-0.1	4.8	0.7
74	11.7	2.5	-0.1	11.7	2.5
75	3.2	0.1	-0.1	3.2	0.1
76	-0.2	-0.9	0.0	-0.2	-0.9
77	2.9	0.0	0.1	2.9	0.0
78	11.5	2.4	0.1	11.5	2.4
79	5.6	0.9	0.1	5.6	0.9
80	-12.1	-3.7	0.1	-3.7	-12.1
81	0.8	-0.2	0.0	0.8	-0.2
82	1.1	-0.1	0.0	1.1	-0.1
83	-12.4	-3.7	0.0	-3.7	-12.4
84	4.9	0.9	0.0	4.9	0.9
85	11.8	2.6	0.0	11.8	2.6
86	3.1	0.3	0.0	3.1	0.3
87	-0.2	-0.7	0.0	-0.2	-0.7
88	2.9	0.2	0.0	2.9	0.2
89	11.5	2.6	0.0	11.5	2.6
90	5.6	1.1	0.0	5.6	1.1
91	-12.0	-3.6	0.0	-3.6	-12.0
92	1.0	-0.1	0.0	1.0	-0.1
93	1.2	0.2	0.0	1.2	0.2
94	-12.3	-3.4	0.0	-3.4	-12.3
95	5.0	1.2	0.0	5.0	1.2

Continue of table at next page

Node No. I [-]	Moment mx [kN.m/m]	Moment my [kN.m/m]	Moment mxy [kN.m/m]	Principal moments mh1 [kN.m/m]	Principal moments mh2 [kN.m/m]
96	11.9	3.1	0.0	11.9	3.1
97	3.3	0.7	0.0	3.3	0.7
98	-0.1	-0.2	0.0	-0.1	-0.2
99	3.0	0.7	0.0	3.0	0.7
100	11.6	3.0	0.0	11.6	3.0
101	5.7	1.4	0.0	5.7	1.4
102	-11.9	-3.3	0.0	-3.3	-11.9
103	1.1	0.2	0.0	1.1	0.2
104	1.3	0.4	0.0	1.3	0.4
105	-12.2	-3.3	0.0	-3.3	-12.2
106	5.0	1.4	0.0	5.0	1.4
107	11.9	3.2	0.0	11.9	3.2
108	3.3	0.9	0.0	3.3	0.9
109	-0.1	0.0	0.0	0.0	-0.1
110	3.0	0.8	0.0	3.0	0.8
111	11.6	3.1	0.0	11.6	3.1
112	5.8	1.6	0.0	5.8	1.6
113	-11.8	-3.2	0.0	-3.2	-11.8
114	1.1	0.3	0.0	1.1	0.3
115	1.2	0.2	0.0	1.2	0.2
116	-12.3	-3.4	0.0	-3.4	-12.3
117	5.0	1.2	0.0	5.0	1.2
118	11.9	3.1	0.0	11.9	3.1
119	3.3	0.7	0.0	3.3	0.7
120	-0.1	-0.2	0.0	-0.1	-0.2
121	3.0	0.7	0.0	3.0	0.7
122	11.6	3.0	0.0	11.6	3.0
123	5.7	1.4	0.0	5.7	1.4
124	-11.9	-3.3	0.0	-3.3	-11.9
125	1.1	0.2	0.0	1.1	0.2
126	1.1	-0.1	0.0	1.1	-0.1
127	-12.4	-3.7	0.0	-3.7	-12.4
128	4.9	0.9	0.0	4.9	0.9
129	11.8	2.6	0.0	11.8	2.6
130	3.1	0.3	0.0	3.1	0.3
131	-0.2	-0.7	0.0	-0.2	-0.7
132	2.9	0.2	0.0	2.9	0.2
133	11.5	2.6	0.0	11.5	2.6
134	5.6	1.1	0.0	5.6	1.1
135	-12.0	-3.6	0.0	-3.6	-12.0
136	1.0	-0.1	0.0	1.0	-0.1
137	1.0	-0.2	0.0	1.0	-0.2
138	-12.4	-3.8	0.1	-3.8	-12.4
139	4.8	0.7	0.1	4.8	0.7
140	11.7	2.5	0.1	11.7	2.5
141	3.2	0.1	0.1	3.2	0.1
142	-0.2	-0.9	0.0	-0.2	-0.9
143	2.9	0.0	-0.1	2.9	0.0
144	11.5	2.4	-0.1	11.5	2.4
145	5.6	0.9	-0.1	5.6	0.9
146	-12.1	-3.7	-0.1	-3.7	-12.1
147	0.8	-0.2	0.0	0.8	-0.2
148	1.1	1.1	-0.1	1.2	1.0
149	-12.2	-2.4	0.1	-2.4	-12.2
150	5.2	2.4	0.1	5.3	2.4
151	12.3	4.4	0.1	12.3	4.4

Continue of table at next page

Node No. I [-]	Moment mx [kN.m/m]	Moment my [kN.m/m]	Moment mxy [kN.m/m]	Principal moments mh1 [kN.m/m]	Principal moments mh2 [kN.m/m]
152	3.8	2.2	0.1	3.8	2.2
153	0.4	1.3	0.0	1.3	0.4
154	3.6	2.1	-0.1	3.6	2.1
155	12.0	4.3	-0.1	12.0	4.3
156	6.0	2.6	-0.1	6.0	2.6
157	-11.8	-2.3	-0.1	-2.3	-11.8
158	1.0	1.1	0.1	1.1	0.9
159	2.2	5.4	-0.1	5.4	2.2
160	-10.9	2.5	-0.2	2.5	-10.9
161	6.6	8.2	-0.4	8.3	6.6
162	14.3	11.0	-0.4	14.4	10.9
163	5.8	10.1	-0.2	10.1	5.8
164	2.5	9.4	0.0	9.4	2.5
165	5.6	10.0	0.2	10.0	5.6

166	14.1	10.9	0.4	14.1	10.9
167	7.4	8.4	0.4	8.5	7.2
168	-10.5	2.6	0.2	2.6	-10.6
169	2.1	5.3	0.1	5.3	2.1

Title: Calcul Tase Terasamente Pod Ungheni
Date: 15 Decembrie 2015
Project: SG
File: IP2 4.0m Ungheni

Analysis of slab foundation
by the program package ELPLA
Version 9.2 SP1

Calculation method:
Method (3) (Layered soil model)
Modulus of subgrade reaction is calculated from soil layers

Shear forces

Node No. I [-]	Shear forces Qx [kN/m]	Shear forces Qy [kN/m]
1	4.9	2.4
2	-5.0	2.4
3	-5.0	-2.4
4	4.9	-2.4
5	5.6	5.2
6	-1.6	3.7
7	-5.9	4.0
8	1.3	7.7
9	3.2	7.7
10	0.1	8.3
11	-3.1	7.7
12	-1.6	7.8
13	5.7	4.0
14	1.8	3.6
15	-5.5	5.2
16	-7.7	2.4
17	-8.0	1.5

18	-8.1	0.2
19	-8.1	-0.2
20	-8.0	-0.1
21	-8.0	0.0
22	-8.0	0.1
23	-8.1	0.2
24	-8.1	-0.2
25	-8.0	-1.5
26	-7.7	-2.4
27	-5.5	-5.2
28	1.8	-3.6
29	5.7	-4.0
30	-1.6	-7.8
31	-3.1	-7.7
32	0.1	-8.3
33	3.2	-7.7
34	1.3	-7.7
35	-5.9	-4.0
36	-1.6	-3.7
37	5.6	-5.2
38	7.6	-2.4
39	7.9	-1.5

Continue of table at next page

Continue of table

Node No. I [-]	Shear forces Qx [kN/m]	Shear forces Qy [kN/m]
40	8.0	-0.2
41	8.0	0.2
42	7.9	0.1
43	7.9	0.0
44	7.9	-0.1
45	8.0	-0.2
46	8.0	0.2
47	7.9	1.5
48	7.6	2.4
49	6.5	4.1
50	-1.9	3.4
51	-4.3	3.8
52	2.7	6.2
53	3.5	6.4
54	0.1	6.9
55	-3.4	6.5
56	-3.1	6.3
57	4.1	3.8
58	2.1	3.4
59	-6.4	4.1
60	6.8	1.8
61	-1.4	2.0
62	-3.5	2.3
63	3.6	3.0
64	3.9	3.3
65	0.1	3.5
66	-3.8	3.3
67	-3.9	3.0
68	3.3	2.3
69	1.7	2.0
70	-6.6	1.8
71	6.9	0.3
72	-1.2	0.4
73	-3.3	0.5
74	3.7	0.6
75	4.0	0.7
76	0.1	0.7
77	-3.9	0.7
78	-4.1	0.6
79	3.1	0.5
80	1.5	0.4
81	-6.8	0.3
82	6.9	-0.2
83	-1.2	-0.2
84	-3.3	-0.2
85	3.7	-0.2
86	4.0	-0.2
87	0.1	-0.2
88	-3.9	-0.2
89	-4.1	-0.2
90	3.1	-0.2
91	1.5	-0.2
92	-6.8	-0.2

93	6.9	-0.1
94	-1.2	-0.2
95	-3.3	-0.2

Continue of table at next page

Continue of table

Node No. I [-]	Shear forces Qx [kN/m]	Shear forces Qy [kN/m]
96	3.7	-0.2
97	4.0	-0.2
98	0.1	-0.2
99	-3.9	-0.2
100	-4.0	-0.2
101	3.1	-0.2
102	1.5	-0.2
103	-6.8	-0.1
104	6.9	0.0
105	-1.3	0.0
106	-3.3	0.0
107	3.7	0.0
108	4.0	0.0
109	0.1	0.0
110	-3.9	0.0
111	-4.0	0.0
112	3.1	0.0
113	1.6	0.0
114	-6.8	0.0
115	6.9	0.1
116	-1.2	0.2
117	-3.3	0.2
118	3.7	0.2
119	4.0	0.2
120	0.1	0.2
121	-3.9	0.2
122	-4.0	0.2
123	3.1	0.2
124	1.5	0.2
125	-6.8	0.1
126	6.9	0.2
127	-1.2	0.2
128	-3.3	0.2
129	3.7	0.2
130	4.0	0.2
131	0.1	0.2
132	-3.9	0.2
133	-4.1	0.2
134	3.1	0.2
135	1.5	0.2
136	-6.8	0.2
137	6.9	-0.3
138	-1.2	-0.4
139	-3.3	-0.5
140	3.7	-0.6
141	4.0	-0.7
142	0.1	-0.7
143	-3.9	-0.7
144	-4.1	-0.6
145	3.1	-0.5
146	1.5	-0.4
147	-6.8	-0.3
148	6.8	-1.8
149	-1.4	-2.0
150	-3.5	-2.3
151	3.6	-3.0

Continue of table at next page

Continue of table

Node No. I [-]	Shear forces Qx [kN/m]	Shear forces Qy [kN/m]

152	3.9	-3.3
153	0.1	-3.5
154	-3.8	-3.3
155	-3.9	-3.0
156	3.3	-2.3
157	1.7	-2.0
158	-6.6	-1.8
159	6.5	-4.1
160	-1.9	-3.4
161	-4.3	-3.8
162	2.7	-6.2
163	3.5	-6.4
164	0.1	-6.9
165	-3.4	-6.5
166	-3.1	-6.3
167	4.0	-3.8
168	2.1	-3.4
169	-6.4	-4.1

Title: Calcul Tase Terasamente Pod Ungheni
Date: 15 Decembrie 2015
Project: SG
File: IP2 4.0m Ungheni

Analysis of slab foundation
by the program package ELPLA
Version 9.2 SP1

Calculation method:
Method (3) (Layered soil model)
Modulus of subgrade reaction is calculated from soil layers

Modulus of subgrade reaction

Node No. I [-]	Moduli of subgrade reactions ks [kN/m3]
1	1698.2

2	1698.2
3	1698.2
4	1698.2
5	1698.2
6	1698.2
7	1698.2
8	1698.2
9	1698.2
10	1698.2
11	1698.2
12	1698.2
13	1698.2
14	1698.2
15	1698.2
16	1698.2
17	1698.2
18	1698.2
19	1698.2
20	1698.2
21	1698.2
22	1698.2
23	1698.2
24	1698.2
25	1698.2
26	1698.2
27	1698.2
28	1698.2
29	1698.2
30	1698.2
31	1698.2
32	1698.2
33	1698.2
34	1698.2
35	1698.2
36	1698.2
37	1698.2
38	1698.2

Continue of table at next page

Continue of table

Node No. I [-]	Moduli of subgrade reactions ks [kN/m3]
39	1698.2
40	1698.2
41	1698.2
42	1698.2
43	1698.2
44	1698.2
45	1698.2
46	1698.2
47	1698.2
48	1698.2
49	1698.2
50	1698.2
51	1698.2
52	1698.2
53	1698.2
54	1698.2
55	1698.2
56	1698.2
57	1698.2
58	1698.2
59	1698.2
60	1698.2
61	1698.2
62	1698.2
63	1698.2
64	1698.2
65	1698.2
66	1698.2
67	1698.2
68	1698.2
69	1698.2
70	1698.2
71	1698.2
72	1698.2
73	1698.2
74	1698.2
75	1698.2

76	1698.2
77	1698.2
78	1698.2
79	1698.2
80	1698.2
81	1698.2
82	1698.2
83	1698.2
84	1698.2
85	1698.2
86	1698.2
87	1698.2
88	1698.2
89	1698.2
90	1698.2
91	1698.2
92	1698.2
93	1698.2

Continue of table at next page

Continue of table

Node No. I [-]	Moduli of subgrade reactions ks [kN/m3]
94	1698.2
95	1698.2
96	1698.2
97	1698.2
98	1698.2
99	1698.2
100	1698.2
101	1698.2
102	1698.2
103	1698.2
104	1698.2
105	1698.2
106	1698.2
107	1698.2
108	1698.2
109	1698.2
110	1698.2
111	1698.2
112	1698.2
113	1698.2
114	1698.2
115	1698.2
116	1698.2
117	1698.2
118	1698.2
119	1698.2
120	1698.2
121	1698.2
122	1698.2
123	1698.2
124	1698.2
125	1698.2
126	1698.2
127	1698.2
128	1698.2
129	1698.2
130	1698.2
131	1698.2
132	1698.2
133	1698.2
134	1698.2
135	1698.2
136	1698.2
137	1698.2
138	1698.2
139	1698.2
140	1698.2
141	1698.2
142	1698.2
143	1698.2
144	1698.2
145	1698.2
146	1698.2
147	1698.2
148	1698.2

Continue of table at next page

Modulus of subgrade reaction

Continue of table

Node No. I [-]	Moduli of subgrade reactions ks [kN/m3]
149	1698.2
150	1698.2
151	1698.2
152	1698.2
153	1698.2
154	1698.2
155	1698.2
156	1698.2
157	1698.2
158	1698.2
159	1698.2
160	1698.2
161	1698.2
162	1698.2
163	1698.2
164	1698.2
165	1698.2
166	1698.2
167	1698.2
168	1698.2
169	1698.2

Limit depth

Title: Calcul Tase Terasamente Pod Ungheni
Date: 15 Decembrie 2015
Project: SG
File: IP2 4.0m Ungheni

Calculation method:
Method (3) (Layered soil model)
Modulus of subgrade reaction is calculated from soil layers

Limit depth

Determining limit depth for Boring No. 1
Strip thickness for depth by iteration Dz [m] = 0.5
Standard ratio of limit depth Cs [-] = 0.2

Stress calculation based on
Stress under the slab center

Limit depth under ground surface ZG [m] = 12.88
Lies at layer U [-] = 2

Stress on soil against depth

Iteration No. I [-]	Depth under foundation Dz [m]	Stress due to foundation SE [kN/m2]	Stress from neighboring foundations SD [kN/m2]	Sum of stresses SU=SE+SD [kN/m2]	Stress from soil weight SV [kN/m2]	ratio SU/SV [-]
1	0.50	58.1	0.0	58.1	9.0	6.45
2	1.00	64.9	0.0	64.9	18.0	3.60
3	1.50	79.4	0.0	79.4	27.0	2.94
4	2.00	87.9	0.0	87.9	36.0	2.44
5	2.50	91.6	0.0	91.6	45.0	2.03
6	3.00	92.7	0.0	92.7	54.0	1.72
7	3.50	92.5	0.0	92.5	63.0	1.47
8	4.00	91.5	0.0	91.5	72.0	1.27
9	4.50	90.0	0.0	90.0	81.0	1.11
10	5.00	88.2	0.0	88.2	90.6	0.97
11	5.50	86.1	0.0	86.1	100.6	0.86
12	6.00	83.8	0.0	83.8	110.6	0.76
13	6.50	81.3	0.0	81.3	120.6	0.67
14	7.00	78.8	0.0	78.8	130.6	0.60
15	7.50	76.1	0.0	76.1	140.6	0.54
16	8.00	73.4	0.0	73.4	150.6	0.49
17	8.50	70.8	0.0	70.8	160.6	0.44
18	9.00	68.1	0.0	68.1	170.6	0.40
19	9.50	65.5	0.0	65.5	180.6	0.36
20	10.00	62.9	0.0	62.9	190.6	0.33
21	10.50	60.4	0.0	60.4	200.6	0.30
22	11.00	58.0	0.0	58.0	210.6	0.28
23	11.50	55.6	0.0	55.6	220.6	0.25
24	12.00	53.3	0.0	53.3	230.6	0.23
25	12.50	51.2	0.0	51.2	240.6	0.21
26	13.00	49.1	0.0	49.1	250.6	0.20

Title: Calcul Tase Terasamente Pod Ungheni
Date: 15 Decembrie 2015
Project: SG
File: IP2 4.0m Ungheni

Main modulus of subgrade reaction ksm

Boring log No. I [-]	Boring Log Label BPN [-]	X-coordinate of boring Xb [m]	Y-coordinate of boring Yb [m]	Moduli of subgrade reactions ksm [kN/m3]
1	F1÷F6	8.5	8.5	1698.219

****

Analysis of slab foundation
by the program package ELPLA
Version 9.2 SP1

****

Title: Calcul Tase Terasamente Pod Ungheni
Date: 15 Decembrie 2015
Project: SG
File: IP1 10.0m Ungheni

Calculation method:
Method (3) (Layered soil model)
Modulus of subgrade reaction is calculated from soil layers

Program authors M. Kany/ M. El Gendy/ A. El Gendy
GEOTEC: Vestnerstr. 5B in D-90513 Zirndorf, Germany*Tel./ Fax: 0911.606524
GEOTEC: P. O. Box 465, Port Said, Egypt*Tel./ Fax: 066.3609247

Title: Calcul Tase Terasamente Pod Ungheni
Date: 15 Decembrie 2015
Project: SG
File: IP1 10.0m Ungheni

Analysis of slab foundation
by the program package ELPLA
Version 9.2 SP1

Calculation method:
Method (3) (Layered soil model)
Modulus of subgrade reaction is calculated from soil layers

D i m e n s i o n s

No. of nodes Nk [-] = 169
No. of elements Ne [-] = 144

Node coordinates:

Node No. I [-]	X-coord. x [m]	Y-coord. y [m]
1	0.00	0.00
2	60.00	0.00
3	60.00	60.00
4	0.00	60.00
5	5.00	0.00
6	10.00	0.00
7	15.00	0.00
8	20.00	0.00
9	25.00	0.00
10	30.00	0.00
11	35.00	0.00
12	40.00	0.00
13	45.00	0.00
14	50.00	0.00
15	55.00	0.00
16	60.00	5.00
17	60.00	10.00
18	60.00	15.00
19	60.00	20.00
20	60.00	25.00
21	60.00	30.00
22	60.00	35.00
23	60.00	40.00
24	60.00	45.00
25	60.00	50.00
26	60.00	55.00
27	55.00	60.00
28	50.00	60.00
29	45.00	60.00

30	40.00	60.00
31	35.00	60.00
32	30.00	60.00
33	25.00	60.00
34	20.00	60.00
35	15.00	60.00

Continue of table at next page

Node coordinates

Continue of table

Node No. I [-]	X-coord. x [m]	Y-coord. y [m]
36	10.00	60.00
37	5.00	60.00
38	0.00	55.00
39	0.00	50.00
40	0.00	45.00
41	0.00	40.00
42	0.00	35.00
43	0.00	30.00
44	0.00	25.00
45	0.00	20.00
46	0.00	15.00
47	0.00	10.00
48	0.00	5.00
49	5.00	5.00
50	10.00	5.00
51	15.00	5.00
52	20.00	5.00
53	25.00	5.00
54	30.00	5.00
55	35.00	5.00
56	40.00	5.00
57	45.00	5.00
58	50.00	5.00
59	55.00	5.00
60	5.00	10.00
61	10.00	10.00
62	15.00	10.00
63	20.00	10.00
64	25.00	10.00
65	30.00	10.00
66	35.00	10.00
67	40.00	10.00
68	45.00	10.00
69	50.00	10.00
70	55.00	10.00
71	5.00	15.00
72	10.00	15.00
73	15.00	15.00
74	20.00	15.00
75	25.00	15.00
76	30.00	15.00

77	35.00	15.00
78	40.00	15.00
79	45.00	15.00
80	50.00	15.00
81	55.00	15.00
82	5.00	20.00
83	10.00	20.00
84	15.00	20.00
85	20.00	20.00
86	25.00	20.00
87	30.00	20.00
88	35.00	20.00
89	40.00	20.00
90	45.00	20.00
91	50.00	20.00
92	55.00	20.00

Continue of table at next page

Node coordinates

Continue of table

Node No. I [-]	X-coord. x [m]	Y-coord. Y [m]
93	5.00	25.00
94	10.00	25.00
95	15.00	25.00
96	20.00	25.00
97	25.00	25.00
98	30.00	25.00
99	35.00	25.00
100	40.00	25.00
101	45.00	25.00
102	50.00	25.00
103	55.00	25.00
104	5.00	30.00
105	10.00	30.00
106	15.00	30.00
107	20.00	30.00
108	25.00	30.00
109	30.00	30.00
110	35.00	30.00
111	40.00	30.00
112	45.00	30.00
113	50.00	30.00
114	55.00	30.00
115	5.00	35.00
116	10.00	35.00
117	15.00	35.00
118	20.00	35.00
119	25.00	35.00
120	30.00	35.00
121	35.00	35.00
122	40.00	35.00
123	45.00	35.00

124	50.00	35.00
125	55.00	35.00
126	5.00	40.00
127	10.00	40.00
128	15.00	40.00
129	20.00	40.00
130	25.00	40.00
131	30.00	40.00
132	35.00	40.00
133	40.00	40.00
134	45.00	40.00
135	50.00	40.00
136	55.00	40.00
137	5.00	45.00
138	10.00	45.00
139	15.00	45.00
140	20.00	45.00
141	25.00	45.00
142	30.00	45.00
143	35.00	45.00
144	40.00	45.00
145	45.00	45.00
146	50.00	45.00
147	55.00	45.00
148	5.00	50.00
149	10.00	50.00

Continue of table at next page

Continue of table

Node No. I [-]	X-coord. x [m]	Y-coord. y [m]
150	15.00	50.00
151	20.00	50.00
152	25.00	50.00
153	30.00	50.00
154	35.00	50.00
155	40.00	50.00
156	45.00	50.00
157	50.00	50.00
158	55.00	50.00
159	5.00	55.00
160	10.00	55.00
161	15.00	55.00
162	20.00	55.00
163	25.00	55.00
164	30.00	55.00
165	35.00	55.00
166	40.00	55.00
167	45.00	55.00
168	50.00	55.00
169	55.00	55.00

Title: Calcul Tase Terasamente Pod Ungheni
Date: 15 Decembrie 2015
Project: SG
File: IP1 10.0m Ungheni

Analysis of slab foundation
by the program package ELPLA
Version 9.2 SP1

Calculation method:
Method (3) (Layered soil model)
Modulus of subgrade reaction is calculated from soil layers

Connectivity nodes:

Element	1.Node	2.Node	3.Node	4.Node	Group
1	5	49	48	1	1
2	49	60	47	48	1
3	60	71	46	47	1
4	71	82	45	46	1
5	82	93	44	45	1
6	93	104	43	44	1
7	104	115	42	43	1
8	115	126	41	42	1
9	126	137	40	41	1
10	137	148	39	40	1
11	148	159	38	39	1
12	159	37	4	38	1
13	6	50	49	5	1
14	50	61	60	49	1
15	61	72	71	60	1
16	72	83	82	71	1
17	83	94	93	82	1
18	94	105	104	93	1
19	105	116	115	104	1
20	116	127	126	115	1
21	127	138	137	126	1
22	138	149	148	137	1
23	149	160	159	148	1
24	160	36	37	159	1
25	7	51	50	6	1
26	51	62	61	50	1
27	62	73	72	61	1
28	73	84	83	72	1
29	84	95	94	83	1
30	95	106	105	94	1
31	106	117	116	105	1
32	117	128	127	116	1
33	128	139	138	127	1
34	139	150	149	138	1
35	150	161	160	149	1
36	161	35	36	160	1
37	8	52	51	7	1
38	52	63	62	51	1
39	63	74	73	62	1
40	74	85	84	73	1

41	85	96	95	84	1
42	96	107	106	95	1
43	107	118	117	106	1
44	118	129	128	117	1

Continue of table at next page

Connectivity nodes

Continue of table

Element	1.Node	2.Node	3.Node	4.Node	Group
45	129	140	139	128	1
46	140	151	150	139	1
47	151	162	161	150	1
48	162	34	35	161	1
49	9	53	52	8	1
50	53	64	63	52	1
51	64	75	74	63	1
52	75	86	85	74	1
53	86	97	96	85	1
54	97	108	107	96	1
55	108	119	118	107	1
56	119	130	129	118	1
57	130	141	140	129	1
58	141	152	151	140	1
59	152	163	162	151	1
60	163	33	34	162	1
61	10	54	53	9	1
62	54	65	64	53	1
63	65	76	75	64	1
64	76	87	86	75	1
65	87	98	97	86	1
66	98	109	108	97	1
67	109	120	119	108	1
68	120	131	130	119	1
69	131	142	141	130	1
70	142	153	152	141	1
71	153	164	163	152	1
72	164	32	33	163	1
73	11	55	54	10	1
74	55	66	65	54	1
75	66	77	76	65	1
76	77	88	87	76	1
77	88	99	98	87	1
78	99	110	109	98	1
79	110	121	120	109	1
80	121	132	131	120	1
81	132	143	142	131	1
82	143	154	153	142	1
83	154	165	164	153	1
84	165	31	32	164	1
85	12	56	55	11	1
86	56	67	66	55	1
87	67	78	77	66	1
88	78	89	88	77	1
89	89	100	99	88	1
90	100	111	110	99	1

91	111	122	121	110	1
92	122	133	132	121	1
93	133	144	143	132	1
94	144	155	154	143	1
95	155	166	165	154	1
96	166	30	31	165	1
97	13	57	56	12	1
98	57	68	67	56	1
99	68	79	78	67	1
100	79	90	89	78	1
101	90	101	100	89	1
102	101	112	111	100	1
103	112	123	122	111	1
104	123	134	133	122	1

Continue of table at next page

Continue of table

Element	1.Node	2.Node	3.Node	4.Node	Group
105	134	145	144	133	1
106	145	156	155	144	1
107	156	167	166	155	1
108	167	29	30	166	1
109	14	58	57	13	1
110	58	69	68	57	1
111	69	80	79	68	1
112	80	91	90	79	1
113	91	102	101	90	1
114	102	113	112	101	1
115	113	124	123	112	1
116	124	135	134	123	1
117	135	146	145	134	1
118	146	157	156	145	1
119	157	168	167	156	1
120	168	28	29	167	1
121	15	59	58	14	1
122	59	70	69	58	1
123	70	81	80	69	1
124	81	92	91	80	1
125	92	103	102	91	1
126	103	114	113	102	1
127	114	125	124	113	1
128	125	136	135	124	1
129	136	147	146	135	1
130	147	158	157	146	1
131	158	169	168	157	1
132	169	27	28	168	1
133	2	16	59	15	1
134	16	17	70	59	1
135	17	18	81	70	1
136	18	19	92	81	1
137	19	20	103	92	1
138	20	21	114	103	1
139	21	22	125	114	1
140	22	23	136	125	1

141	23	24	147	136	1
142	24	25	158	147	1
143	25	26	169	158	1
144	26	3	27	169	1

Title: Calcul Tase Terasamente Pod Ungheni
Date: 15 Decembrie 2015
Project: SG
File: IP1 10.0m Ungheni

Analysis of slab foundation
by the program package ELPLA
Version 9.2 SP1

Calculation method:
Method (3) (Layered soil model)
Modulus of subgrade reaction is calculated from soil layers

Soil data

Groundwater depth under the ground surface	GW [m]	= 5
Settlement reduction factor	Alfa [-]	= 1

B o r i n g l a y e r s

Boring log No.: 1
Boring Log Label: F1÷F6
Location of boring in global coordinates system

	Xb [m]	= 30.00
	Yb [m]	= 20.00

Layer No.: 1
Symbole for soil type and rocks after DIN 4023: S+fG,gg,gg

Level of layer under ground	z [m]	= 4.70
Modulus of Elasticity of the soil (Loading)	E [kN/m2]	= 10000.0
Modulus of Elasticity of the soil (Reloading)	W [kN/m2]	= 15000.0
Poisson's ratio of soil	Nue [-]	= 0.30
Unit weight of the soil	Gama [kN/m3]	= 18.0
Angle of internal friction	Fhi [°]	= 25.00
Cohesion of the soil	c [kN/m2]	= 5.0

Layer No.: 2
Symbole for soil type and rocks after DIN 4023: gG+mS,gg,gg

Level of layer under ground	z [m]	= 19.60
Modulus of Elasticity of the soil (Loading)	E [kN/m2]	= 9700.0
Modulus of Elasticity of the soil (Reloading)	W [kN/m2]	= 15000.0
Poisson's ratio of soil	Nue [-]	= 0.30
Unit weight of the soil	Gama [kN/m3]	= 20.0
Angle of internal friction	Fhi [°]	= 24.00
Cohesion of the soil	c [kN/m2]	= 1.0

Layer No.: 3
Symbole for soil type and rocks after DIN 4023: Mst+fS,s,s
Level of layer under ground — z [m] = 30.00
Modulus of Elasticity of the soil (Loading) — E [kN/m2] = 10300.0
Modulus of Elasticity of the soil (Reloading) — W [kN/m2] = 15000.0
Poisson's ratio of soil — Nue [-] = 0.25
Unit weight of the soil — Gama [kN/m3] = 21.0
Angle of internal friction — Fhi [°] = 14.00
Cohesion of the soil — c [kN/m2] = 37.0

Boring log No.: 2
Boring Log Label: F1÷F8 bis
Location of boring in global coordinates system

Xb [m] = 30.00
Yb [m] = 40.00

Layer No.: 1
Symbole for soil type and rocks after DIN 4023: S+fG,gg,gg
Level of layer under ground — z [m] = 1.00
Modulus of Elasticity of the soil (Loading) — E [kN/m2] = 10000.0
Modulus of Elasticity of the soil (Reloading) — W [kN/m2] = 15000.0
Poisson's ratio of soil — Nue [-] = 0.30
Unit weight of the soil — Gama [kN/m3] = 18.0
Angle of internal friction — Fhi [°] = 25.00
Cohesion of the soil — c [kN/m2] = 5.0

Layer No.: 2
Symbole for soil type and rocks after DIN 4023: gG+mS,gg,gg
Level of layer under ground — z [m] = 3.70
Modulus of Elasticity of the soil (Loading) — E [kN/m2] = 30000.0
Modulus of Elasticity of the soil (Reloading) — W [kN/m2] = 35000.0
Poisson's ratio of soil — Nue [-] = 0.30
Unit weight of the soil — Gama [kN/m3] = 20.0
Angle of internal friction — Fhi [°] = 30.00
Cohesion of the soil — c [kN/m2] = 2.0

Layer No.: 3
Symbole for soil type and rocks after DIN 4023: Mst+fS,s,s
Level of layer under ground — z [m] = 15.00
Modulus of Elasticity of the soil (Loading) — E [kN/m2] = 40000.0
Modulus of Elasticity of the soil (Reloading) — W [kN/m2] = 50000.0
Poisson's ratio of soil — Nue [-] = 0.25
Unit weight of the soil — Gama [kN/m3] = 21.0
Angle of internal friction — Fhi [°] = 15.00
Cohesion of the soil — c [kN/m2] = 60.0

Title: Calcul Tase Terasamente Pod Ungheni
Date: 15 Decembrie 2015
Project: SG
File: IP1 10.0m Ungheni

Analysis of slab foundation
by the program package ELPLA
Version 9.2 SP1

Calculation method:
Method (3) (Layered soil model)
Modulus of subgrade reaction is calculated from soil layers

Slab properties/ Foundation level

Unit weight of slab material GB [kN/m3] = 20.0

Element groups (with the same thickness and material):

Group No. I [-]	E-Modulus of slab Ep [kN/m2]	Poisson's ratio Nue [-]	Slab thickness d [m]
1	40000	0.27	1

Foundation depth under ground surface Tf [m] = 0

Title: Calcul Tase Terasamente Pod Ungheni
Date: 15 Decembrie 2015
Project: SG
File: IP1 10.0m Ungheni

Analysis of slab foundation
by the program package ELPLA
Version 9.2 SP1

Calculation method:
Method (3) (Layered soil model)
Modulus of subgrade reaction is calculated from soil layers

Data of boring fields

Methods of determining boring fields:

Interpolation method

Node No.	Type	Boring I Boring log No.	Boring II Boring log No.	Boring III Boring log No.
1	III	1	-	-
2	III	1	-	-
3	III	2	-	-
4	III	2	-	-
5	III	1	-	-
6	III	1	-	-
7	III	1	-	-
8	III	1	-	-
9	III	1	-	-
10	III	1	-	-
11	III	1	-	-
12	III	1	-	-
13	III	1	-	-
14	III	1	-	-
15	III	1	-	-
16	III	1	-	-
17	III	1	-	-
18	III	1	-	-
19	II	1	2	-
20	II	1	2	-
21	II	1	2	-
22	II	1	2	-
23	II	1	2	-
24	III	2	-	-
25	III	2	-	-
26	III	2	-	-
27	III	2	-	-
28	III	2	-	-
29	III	2	-	-
30	III	2	-	-
31	III	2	-	-
32	III	2	-	-
33	III	2	-	-

34	III	2	-	-
35	III	2	-	-
36	III	2	-	-
37	III	2	-	-

Continue of table at next page

Data of boring fields

Continue of table

Node No.	Type	Boring I Boring log No.	Boring II Boring log No.	Boring III Boring log No.
38	III	2	-	-
39	III	2	-	-
40	III	2	-	-
41	II	1	2	-
42	II	1	2	-
43	II	1	2	-
44	II	1	2	-
45	II	1	2	-
46	III	1	-	-
47	III	1	-	-
48	III	1	-	-
49	III	1	-	-
50	III	1	-	-
51	III	1	-	-
52	III	1	-	-
53	III	1	-	-
54	III	1	-	-
55	III	1	-	-
56	III	1	-	-
57	III	1	-	-
58	III	1	-	-
59	III	1	-	-
60	III	1	-	-
61	III	1	-	-
62	III	1	-	-
63	III	1	-	-
64	III	1	-	-
65	III	1	-	-
66	III	1	-	-
67	III	1	-	-
68	III	1	-	-
69	III	1	-	-
70	III	1	-	-
71	III	1	-	-
72	III	1	-	-
73	III	1	-	-
74	III	1	-	-
75	III	1	-	-
76	III	1	-	-
77	III	1	-	-
78	III	1	-	-
79	III	1	-	-
80	III	1	-	-
81	III	1	-	-
82	II	1	2	-

83	II	1	2	-
84	II	1	2	-
85	II	1	2	-
86	II	1	2	-
87	II	1	2	-
88	II	1	2	-
89	II	1	2	-
90	II	1	2	-
91	II	1	2	-
92	II	1	2	-
93	II	1	2	-
94	II	1	2	-
95	II	1	2	-
96	II	1	2	-

Continue of table at next page

Continue of table

Node No.	Type	Boring I Boring log No.	Boring II Boring log No.	Boring III Boring log No.
97	II	1	2	-
98	II	1	2	-
99	II	1	2	-
100	II	1	2	-
101	II	1	2	-
102	II	1	2	-
103	II	1	2	-
104	II	1	2	-
105	II	1	2	-
106	II	1	2	-
107	II	1	2	-
108	II	1	2	-
109	II	1	2	-
110	II	1	2	-
111	II	1	2	-
112	II	1	2	-
113	II	1	2	-
114	II	1	2	-
115	II	1	2	-
116	II	1	2	-
117	II	1	2	-
118	II	1	2	-
119	II	1	2	-
120	II	1	2	-
121	II	1	2	-
122	II	1	2	-
123	II	1	2	-
124	II	1	2	-
125	II	1	2	-
126	II	1	2	-
127	II	1	2	-
128	II	1	2	-
129	II	1	2	-
130	II	1	2	-
131	II	1	2	-

132	II	1	2	-
133	II	1	2	-
134	II	1	2	-
135	II	1	2	-
136	II	1	2	-
137	III	2	-	-
138	III	2	-	-
139	III	2	-	-
140	III	2	-	-
141	III	2	-	-
142	III	2	-	-
143	III	2	-	-
144	III	2	-	-
145	III	2	-	-
146	III	2	-	-
147	III	2	-	-
148	III	2	-	-
149	III	2	-	-
150	III	2	-	-
151	III	2	-	-
152	III	2	-	-
153	III	2	-	-
154	III	2	-	-
155	III	2	-	-

Continue of table at next page

Continue of table

Node No.	Type	Boring I Boring log No.	Boring II Boring log No.	Boring III Boring log No.
156	III	2	-	-
157	III	2	-	-
158	III	2	-	-
159	III	2	-	-
160	III	2	-	-
161	III	2	-	-
162	III	2	-	-
163	III	2	-	-
164	III	2	-	-
165	III	2	-	-
166	III	2	-	-
167	III	2	-	-
168	III	2	-	-
169	III	2	-	-

Title: Calcul Tase Terasamente Pod Ungheni
Date: 15 Decembrie 2015
Project: SG
File: IP1 10.0m Ungheni

Analysis of slab foundation
by the program package ELPLA
Version 9.2 SP1

Calculation method:
Method (3) (Layered soil model)
Modulus of subgrade reaction is calculated from soil layers

L o a d i n g

Distributed loads (Rectangle):

Load No. I [-]	Load value P [kN/m2]	Load start x1 [m]	Load start y1 [m]	Load end x2 [m]	Load end y2 [m]
1	220	0	60	60	0

Loading data:

Distribute column loads: (No)			
Slab weight	Pe	[kN]	= 72000.0
Force on slab	Pa	[kN]	= 792000.0
Groundwater force	Pw	[kN]	= 0.0
Total load (P = Pe + Pa - Pw)	P	[kN]	= 864000.0
Groundwater pressure on raft	Qw	[kN/m2]	= 0.0
Average contact pressure	Qo	[kN/m2]	= 240.0
Sum Mx from loads	Mx	[kN.m]	= -0.8
Sum My from loads	My	[kN.m]	= 0.0
Eccentricity of loading in x-direction	ex	[cm]	= 0.00
Eccentricity of loading in y-direction	ey	[cm]	= 0.00
Moment of inertia of slab about x-Axis	Ix	[m4]	= 1079999.00
Moment of inertia of slab about y-Axis	Iy	[m4]	= 1079999.00
Product of inertia	Ixy	[m4]	= 0.11
Area of the slab	A	[m2]	= 3600.00
Volume of the slab	V	[m3]	= 3600.00

Title: Calcul Tase Terasamente Pod Ungheni
Date: 15 Decembrie 2015
Project: SG
File: IP1 10.0m Ungheni

Analysis of slab foundation
by the program package ELPLA
Version 9.2 SP1

Calculation method:
Method (3) (Layered soil model)
Modulus of subgrade reaction is calculated from soil layers

Settlements/Contact pressures

Node No. I [-]	Settlement w [cm]	Contact pressure q [kN/m2]
1	22.97	158.5
2	22.97	158.5
3	3.65	154.3
4	3.65	154.3
5	31.54	217.6
6	27.22	187.9
7	27.97	193.0
8	27.88	192.4
9	27.89	192.5
10	27.89	192.5
11	27.89	192.5
12	27.88	192.4
13	27.97	193.0
14	27.22	187.9
15	31.54	217.6
16	31.54	217.7
17	27.16	187.4
18	28.34	195.6
19	27.31	188.5
20	12.36	194.5
21	7.66	188.2
22	5.69	190.3
23	4.48	189.4
24	4.53	191.5
25	4.33	182.7
26	5.14	217.3
27	5.14	217.3
28	4.33	182.7
29	4.54	191.7
30	4.48	189.4
31	4.50	190.0
32	4.49	189.8
33	4.50	190.0
34	4.48	189.4
35	4.54	191.7
36	4.33	182.7
37	5.14	217.3
38	5.14	217.3
39	4.33	182.7

Continue of table at next page

Continue of table

Node No. I [-]	Settlement w [cm]	Contact pressure q [kN/m2]
40	4.53	191.5
41	4.48	189.4
42	5.69	190.3
43	7.66	188.2
44	12.36	194.5
45	27.31	188.5

46	28.34	195.6
47	27.16	187.4
48	31.54	217.7
49	42.72	294.9
50	38.18	263.5
51	38.92	268.6
52	38.83	268.0
53	38.84	268.1
54	38.84	268.1
55	38.84	268.1
56	38.83	268.0
57	38.92	268.6
58	38.18	263.5
59	42.72	294.9
60	38.11	263.0
61	33.33	230.0
62	34.10	235.4
63	34.01	234.7
64	34.02	234.8
65	34.02	234.8
66	34.02	234.8
67	34.01	234.7
68	34.10	235.4
69	33.33	230.0
70	38.11	263.0
71	39.31	271.3
72	34.56	238.6
73	35.33	243.9
74	35.24	243.2
75	35.25	243.3
76	35.25	243.3
77	35.25	243.3
78	35.24	243.2
79	35.33	243.9
80	34.56	238.6
81	39.31	271.3
82	37.82	261.0
83	33.22	229.3
84	34.01	234.7
85	33.90	234.0
86	33.92	234.1
87	33.91	234.1
88	33.92	234.1
89	33.90	234.0
90	34.01	234.7
91	33.22	229.3
92	37.82	261.0
93	17.56	276.3
94	15.16	238.6
95	15.67	246.6

Continue of table at next page

Continue of table

Node No. I [-]	Settlement w [cm]	Contact pressure q [kN/m2]
96	15.57	245.0
97	15.59	245.3
98	15.59	245.3
99	15.59	245.3
100	15.57	245.0
101	15.67	246.6
102	15.16	238.6
103	17.56	276.3
104	10.95	269.0
105	9.39	230.6
106	9.75	239.7
107	9.67	237.7
108	9.69	238.1
109	9.69	238.0
110	9.69	238.1
111	9.67	237.7
112	9.75	239.7
113	9.39	230.6
114	10.95	269.0
115	8.13	271.5
116	6.96	232.6
117	7.25	242.1
118	7.18	239.9
119	7.20	240.4
120	7.19	240.3

121	7.20	240.4
122	7.18	239.9
123	7.25	242.1
124	6.96	232.6
125	8.13	271.5
126	6.42	271.2
127	5.49	231.8
128	5.72	241.6
129	5.66	239.2
130	5.68	239.8
131	5.67	239.6
132	5.68	239.8
133	5.66	239.2
134	5.72	241.6
135	5.49	231.8
136	6.42	271.2
137	6.46	273.0
138	5.54	233.9
139	5.77	243.7
140	5.71	241.3
141	5.73	241.9
142	5.72	241.7
143	5.73	241.9
144	5.71	241.3
145	5.77	243.7
146	5.54	233.9
147	6.46	273.0
148	6.24	263.8
149	5.31	224.3
150	5.54	234.1
151	5.49	231.7

Continue of table at next page

Continue of table

Node No. I [-]	Settlement w [cm]	Contact pressure q [kN/m2]
152	5.50	232.3
153	5.50	232.1
154	5.50	232.3
155	5.49	231.7
156	5.54	234.1
157	5.31	224.3
158	6.24	263.8
159	7.15	302.1
160	6.24	263.7
161	6.47	273.2
162	6.41	270.9
163	6.43	271.5
164	6.42	271.3
165	6.43	271.5
166	6.41	270.9
167	6.47	273.2
168	6.24	263.7
169	7.15	302.1

Title: Calcul Tase Terasamente Pod Ungheni
Date: 15 Decembrie 2015
Project: SG
File: IP1 10.0m Ungheni

Analysis of slab foundation
by the program package ELPLA
Version 9.2 SP1

Calculation method:
Method (3) (Layered soil model)
Modulus of subgrade reaction is calculated from soil layers

Slab deformation

Node No. I [-]	Displacement w [cm]	Rotation Theta y [Rad]	Rotation Theta x [Rad]
1	22.97	0.1915763	0.1915595
2	22.97	-0.1915764	0.1915594
3	3.65	-0.171465	-0.1714757
4	3.65	0.171465	-0.1714758
5	31.54	-4.528955E-02	0.2338233
6	27.22	6.296253E-03	0.2325945
7	27.97	-6.173141E-04	0.2315998
8	27.88	3.615091E-05	0.2318919
9	27.89	1.21072E-06	0.2318339
10	27.89	6.15346E-09	0.2318455
11	27.89	-1.219262E-06	0.2318341
12	27.88	-3.615375E-05	0.2318919
13	27.97	6.173265E-04	0.2315998
14	27.22	-6.296268E-03	0.2325945
15	31.54	4.528957E-02	0.2338232
16	31.54	-0.2338034	-4.522838E-02
17	27.16	-0.232682	5.67849E-03
18	28.34	-0.2317979	3.901446E-03
19	27.31	-0.2271351	-1.907768E-02
20	12.36	-0.2183365	-2.439239E-02
21	7.66	-0.2104605	-2.74353E-03
22	5.69	-0.2078625	-3.671243E-03
23	4.48	-0.2065837	-1.623604E-03
24	4.53	-0.2062817	3.242543E-03
25	4.33	-0.2058892	-1.199999E-02
26	5.14	-0.2102857	0.0471536
27	5.14	4.713419E-02	-0.2102946
28	4.33	-1.192937E-02	-0.2058945
29	4.54	2.972598E-03	-0.206324
30	4.48	-7.334131E-04	-0.206306
31	4.50	1.706036E-04	-0.2062965
32	4.49	8.805255E-10	-0.2063025
33	4.50	-1.70607E-04	-0.2062965
34	4.48	7.334098E-04	-0.206306
35	4.54	-2.972597E-03	-0.2063238
36	4.33	1.192937E-02	-0.2058945
37	5.14	-4.713418E-02	-0.2102947
38	5.14	0.2102857	4.715363E-02
39	4.33	0.205889	-1.199999E-02

Continue of table at next page

Continue of table

Node No. I [-]	Displacement w [cm]	Rotation Theta y [Rad]	Rotation Theta x [Rad]
40	4.53	0.2062817	3.242544E-03
41	4.48	0.2065837	-1.623599E-03
42	5.69	0.2078626	-3.671244E-03
43	7.66	0.2104605	-2.743541E-03
44	12.36	0.2183366	-2.439239E-02
45	27.31	0.227135	-1.907767E-02
46	28.34	0.2317979	3.901445E-03
47	27.16	0.2326819	5.678494E-03
48	31.54	0.2338034	-0.0452284
49	42.72	-4.887682E-02	-4.881504E-02
50	38.18	6.623445E-03	-5.070546E-02
51	38.92	-6.884566E-04	-5.025184E-02
52	38.83	5.064625E-05	-5.030583E-02
53	38.84	-1.096191E-06	-5.030507E-02
54	38.84	2.757622E-08	-5.030304E-02
55	38.84	1.079944E-06	-5.030507E-02
56	38.83	-5.061781E-05	-5.030579E-02
57	38.92	6.884529E-04	-5.025183E-02
58	38.18	-6.623422E-03	-5.070547E-02
59	42.72	4.887684E-02	-4.881499E-02
60	38.11	-5.080628E-02	5.984934E-03
61	33.33	6.817383E-03	6.175818E-03
62	34.10	-6.888594E-04	6.179866E-03
63	34.01	5.037635E-05	6.167557E-03
64	34.02	-1.417048E-06	6.172017E-03
65	34.02	3.030057E-08	6.170813E-03
66	34.02	1.474054E-06	6.172007E-03
67	34.01	-5.038205E-05	6.167589E-03
68	34.10	6.88854E-04	6.179887E-03
69	33.33	-6.817386E-03	6.175857E-03
70	38.11	5.080636E-02	5.984954E-03
71	39.31	-5.018708E-02	4.163478E-03
72	34.56	6.750099E-03	4.128136E-03
73	35.33	-6.815972E-04	4.079229E-03
74	35.24	4.813579E-05	4.081911E-03
75	35.25	-8.266728E-07	4.084565E-03
76	35.25	-3.089831E-08	4.083102E-03
77	35.25	8.091361E-07	4.084555E-03
78	35.24	-4.813866E-05	4.08189E-03
79	35.33	6.815451E-04	4.079259E-03
80	34.56	-6.750073E-03	4.128132E-03
81	39.31	0.0501871	4.163511E-03
82	37.82	-4.986943E-02	-2.538226E-02
83	33.22	7.205461E-03	-0.0229075
84	34.01	-9.185369E-04	-2.311455E-02
85	33.90	1.175666E-04	-2.314179E-02
86	33.92	-1.617621E-05	-2.312755E-02
87	33.91	2.368386E-09	-2.313183E-02
88	33.92	1.621733E-05	-2.312753E-02
89	33.90	-1.175674E-04	-2.314177E-02
90	34.01	9.185118E-04	-2.311455E-02
91	33.22	-7.205459E-03	-0.0229075
92	37.82	4.986947E-02	-2.538229E-02
93	17.56	-5.290792E-02	-0.0324447
94	15.16	1.075225E-02	-2.918672E-02
95	15.67	-2.101582E-03	-2.954989E-02

Continue of table at next page

Continue of table

Node No. I [-]	Displacement w [cm]	Rotation Theta y [Rad]	Rotation Theta x [Rad]
96	15.57	4.090476E-04	-2.954664E-02
97	15.59	-7.769212E-05	-2.953734E-02
98	15.59	-3.694777E-09	-2.954105E-02
99	15.59	7.769182E-05	-2.953732E-02
100	15.57	-4.090398E-04	-2.954663E-02
101	15.67	2.101559E-03	-2.954989E-02
102	15.16	-1.075225E-02	-2.918669E-02
103	17.56	5.290793E-02	-3.244472E-02
104	10.95	-5.317438E-02	-4.949093E-03
105	9.39	1.218888E-02	-3.833369E-03

106	9.75	-2.759063E-03	-4.122429E-03
107	9.67	6.192371E-04	-4.072418E-03
108	9.69	-1.321621E-04	-4.078176E-03
109	9.69	-8.285941E-10	-4.078179E-03
110	9.69	1.321581E-04	-4.078175E-03
111	9.67	-6.192327E-04	-4.072411E-03
112	9.75	2.759045E-03	-4.122424E-03
113	9.39	-1.218887E-02	-3.833343E-03
114	10.95	5.317437E-02	-4.949086E-03
115	8.13	-5.324946E-02	-5.028747E-03
116	6.96	1.274929E-02	-4.407414E-03
117	7.25	-3.038773E-03	-4.533076E-03
118	7.18	7.210732E-04	-4.505485E-03
119	7.20	-1.622029E-04	-4.511327E-03
120	7.19	1.316171E-09	-4.510112E-03
121	7.20	1.622064E-04	-4.51133E-03
122	7.18	-7.210789E-04	-4.50549E-03
123	7.25	3.03877E-03	-4.53308E-03
124	6.96	-1.274928E-02	-4.407422E-03
125	8.13	5.324948E-02	-5.028757E-03
126	6.42	-5.342259E-02	-2.110655E-03
127	5.49	1.308274E-02	-1.909685E-03
128	5.72	-3.191121E-03	-1.967042E-03
129	5.66	7.747579E-04	-1.954698E-03
130	5.68	-1.779819E-04	-1.957162E-03
131	5.67	-5.700167E-09	-1.956589E-03
132	5.68	1.779766E-04	-1.957162E-03
133	5.66	-7.747582E-04	-1.954696E-03
134	5.72	3.191121E-03	-1.967037E-03
135	5.49	-1.308275E-02	-1.909682E-03
136	6.42	0.0534226	-2.110646E-03
137	6.46	-5.328708E-02	3.438222E-03
138	5.54	1.309606E-02	3.517677E-03
139	5.77	-3.211322E-03	3.516299E-03
140	5.71	7.842989E-04	3.514413E-03
141	5.73	-1.811977E-04	3.514837E-03
142	5.72	3.365755E-09	3.514804E-03
143	5.73	1.811947E-04	3.51484E-03
144	5.71	-7.843001E-04	3.514419E-03
145	5.77	3.211328E-03	3.516297E-03
146	5.54	-1.309606E-02	3.51768E-03
147	6.46	5.328707E-02	3.438224E-03
148	6.24	-5.360748E-02	-1.284735E-02
149	5.31	1.314159E-02	-1.321911E-02
150	5.54	-3.209603E-03	-1.316683E-02
151	5.49	7.812867E-04	-1.316681E-02

Continue of table at next page

Continue of table

Node No. I [-]	Displacement w [cm]	Rotation Theta y [Rad]	Rotation Theta x [Rad]
152	5.50	-1.80127E-04	-1.316888E-02
153	5.50	3.964902E-09	-1.316796E-02
154	5.50	1.801302E-04	-1.316888E-02
155	5.49	-7.812893E-04	-1.316681E-02
156	5.54	0.0032096	-1.316683E-02
157	5.31	-1.314159E-02	-1.321911E-02
158	6.24	0.0536075	-1.284735E-02
159	7.15	-5.269239E-02	5.271197E-02
160	6.24	1.276943E-02	5.362891E-02
161	6.47	-3.110914E-03	0.053305
162	6.41	7.578916E-04	0.053376
163	6.43	-1.750383E-04	5.336239E-02
164	6.42	-2.58904E-09	5.336516E-02
165	6.43	1.750464E-04	5.336237E-02
166	6.41	-7.578869E-04	0.053376
167	6.47	3.110917E-03	5.330502E-02
168	6.24	-1.276943E-02	5.362891E-02
169	7.15	5.269239E-02	5.271195E-02

Title: Calcul Tase Terasamente Pod Ungheni
Date: 15 Decembrie 2015
Project: SG
File: IP1 10.0m Ungheni

Analysis of slab foundation
by the program package ELPLA
Version 9.2 SP1

Calculation method:
Method (3) (Layered soil model)
Modulus of subgrade reaction is calculated from soil layers

Moments

Node No. I [-]	Moment mx [kN.m/m]	Moment my [kN.m/m]	Moment mxy [kN.m/m]	Principal moments mh1 [kN.m/m]	Principal moments mh2 [kN.m/m]
1	523.2	523.2	41.6	564.8	481.6
2	523.2	523.2	-41.6	564.8	481.6
3	523.9	523.9	40.2	564.1	483.7
4	523.9	523.9	-40.2	564.1	483.7
5	58.9	484.8	7.6	485.0	58.8
6	145.7	504.3	-0.3	504.3	145.7
7	133.9	499.2	-0.2	499.2	133.9
8	135.1	500.1	0.1	500.1	135.1
9	135.0	500.0	0.0	500.0	135.0
10	135.0	500.0	0.0	500.0	135.0
11	135.0	500.0	0.0	500.0	135.0
12	135.1	500.1	-0.1	500.1	135.1
13	133.9	499.2	0.2	499.2	133.9
14	145.7	504.3	0.3	504.3	145.7
15	58.9	484.8	-7.6	485.0	58.8
16	484.7	58.8	-7.7	484.9	58.7
17	504.7	146.7	0.3	504.7	146.7
18	497.7	126.7	1.1	497.7	126.7
19	501.7	172.3	3.8	501.7	172.3
20	498.3	104.4	4.8	498.4	104.4
21	501.3	138.2	2.5	501.4	138.2
22	499.6	132.6	1.0	499.7	132.6
23	500.6	134.7	0.4	500.6	134.7
24	498.3	128.7	0.1	498.3	128.7
25	505.9	161.8	-0.6	505.9	161.8
26	483.5	33.5	5.9	483.6	33.4
27	33.4	483.5	5.9	483.5	33.3
28	161.9	505.9	-0.6	505.9	161.9
29	128.1	498.3	0.0	498.3	128.1
30	136.7	500.5	0.0	500.5	136.7
31	134.5	499.9	0.0	499.9	134.5
32	135.2	500.1	0.0	500.1	135.2

33	134.5	499.9	0.0	499.9	134.5
34	136.7	500.5	0.0	500.5	136.7
35	128.1	498.3	0.0	498.3	128.1
36	161.9	505.9	0.6	505.9	161.9
37	33.4	483.5	-5.9	483.5	33.3
38	483.5	33.5	-5.9	483.6	33.4
39	505.9	161.8	0.6	505.9	161.8

Continue of table at next page

Node No. I [-]	Moment mx [kN.m/m]	Moment my [kN.m/m]	Moment mxy [kN.m/m]	Principal moments mh1 [kN.m/m]	Principal moments mh2 [kN.m/m]
40	498.3	128.7	-0.1	498.3	128.7
41	500.6	134.7	-0.4	500.6	134.7
42	499.7	132.6	-1.0	499.7	132.6
43	501.3	138.2	-2.5	501.4	138.2
44	498.3	104.4	-4.8	498.4	104.4
45	501.7	172.3	-3.8	501.7	172.3
46	497.7	126.7	-1.1	497.7	126.7
47	504.7	146.7	-0.3	504.7	146.7
48	484.7	58.8	7.7	484.9	58.7
49	-121.4	-121.5	-3.4	-118.0	-124.8
50	-13.6	-91.4	-0.1	-13.6	-91.4
51	-26.6	-94.4	0.1	-26.6	-94.4
52	-25.4	-94.2	0.0	-25.4	-94.2
53	-25.4	-94.2	0.0	-25.4	-94.2
54	-25.4	-94.2	0.0	-25.4	-94.2
55	-25.4	-94.2	0.0	-25.4	-94.2
56	-25.4	-94.2	0.0	-25.4	-94.2
57	-26.6	-94.4	-0.1	-26.6	-94.4
58	-13.6	-91.4	0.1	-13.6	-91.4
59	-121.4	-121.5	3.4	-118.0	-124.8
60	-91.0	-12.5	-0.1	-12.5	-91.0
61	15.6	16.4	0.1	16.4	15.6
62	2.4	12.7	0.0	12.7	2.4
63	3.6	13.0	0.0	13.0	3.6
64	3.5	13.0	0.0	13.0	3.5
65	3.5	13.0	0.0	13.0	3.5
66	3.5	13.0	0.0	13.0	3.5
67	3.6	13.0	0.0	13.0	3.6
68	2.4	12.7	0.0	12.7	2.4
69	15.6	16.4	-0.1	16.4	15.6
70	-91.0	-12.5	0.1	-12.5	-91.0
71	-97.0	-36.4	0.4	-36.4	-97.0
72	9.2	-6.6	0.0	9.2	-6.6
73	-3.8	-10.4	-0.1	-3.8	-10.4
74	-2.6	-10.0	0.0	-2.6	-10.0
75	-2.7	-10.0	0.0	-2.7	-10.0
76	-2.7	-10.0	0.0	-2.7	-10.0
77	-2.7	-10.0	0.0	-2.7	-10.0
78	-2.6	-10.0	0.0	-2.6	-10.0
79	-3.8	-10.4	0.1	-3.8	-10.4
80	9.2	-6.6	0.0	9.2	-6.6
81	-97.0	-36.4	-0.4	-36.4	-97.0
82	-78.3	29.5	-0.8	29.5	-78.3
83	25.0	51.4	1.1	51.5	25.0
84	12.1	48.9	-0.4	48.9	12.1
85	13.4	49.2	0.1	49.2	13.4
86	13.3	49.1	0.0	49.1	13.3
87	13.3	49.1	0.0	49.1	13.3
88	13.3	49.1	0.0	49.1	13.3
89	13.4	49.2	-0.1	49.2	13.4
90	12.1	48.9	0.4	48.9	12.1
91	25.0	51.4	-1.1	51.5	25.0
92	-78.3	29.5	0.8	29.5	-78.3
93	-128.4	-75.7	-1.0	-75.6	-128.5
94	13.4	-32.8	1.4	13.4	-32.9
95	-15.6	-41.3	-0.5	-15.6	-41.3

Continue of table at next page

Node No. I [-]	Moment mx [kN.m/m]	Moment my [kN.m/m]	Moment mxy [kN.m/m]	Principal moments mh1 [kN.m/m]	Principal moments mh2 [kN.m/m]
96	-9.8	-39.7	0.1	-9.8	-39.7
97	-11.0	-40.0	0.0	-11.0	-40.0
98	-10.7	-39.9	0.0	-10.7	-39.9
99	-11.0	-40.0	0.0	-11.0	-40.0
100	-9.8	-39.7	-0.1	-9.8	-39.7
101	-15.6	-41.3	0.5	-15.6	-41.3
102	13.4	-32.8	-1.4	13.4	-32.9
103	-128.4	-75.7	1.0	-75.6	-128.5
104	-120.7	-29.5	0.0	-29.5	-120.7
105	28.8	10.9	0.5	28.8	10.9
106	-5.5	1.6	-0.3	1.6	-5.5
107	2.3	3.7	0.1	3.7	2.3
108	0.5	3.2	0.0	3.2	0.5
109	1.0	3.3	0.0	3.3	1.0
110	0.5	3.2	0.0	3.2	0.5
111	2.3	3.7	-0.1	3.7	2.3
112	-5.5	1.6	0.3	1.6	-5.5
113	28.8	10.9	-0.5	28.8	10.9
114	-120.7	-29.5	0.0	-29.5	-120.7
115	-125.5	-36.4	-0.1	-36.4	-125.5
116	29.1	5.4	0.2	29.1	5.4
117	-7.9	-4.6	-0.1	-4.6	-7.9
118	1.0	-2.2	0.0	1.0	-2.2
119	-1.2	-2.8	0.0	-1.2	-2.8
120	-0.5	-2.6	0.0	-0.5	-2.6
121	-1.2	-2.8	0.0	-1.2	-2.8
122	1.0	-2.2	0.0	1.0	-2.2
123	-7.9	-4.6	0.1	-4.6	-7.9
124	29.1	5.4	-0.2	29.1	5.4
125	-125.5	-36.4	0.1	-36.4	-125.5
126	-127.2	-35.7	0.0	-35.7	-127.2
127	30.9	7.5	0.1	30.9	7.5
128	-7.9	-3.1	0.0	-3.1	-7.9
129	1.6	-0.5	0.0	1.6	-0.5
130	-0.7	-1.1	0.0	-0.7	-1.1
131	0.0	-0.9	0.0	0.0	-0.9
132	-0.7	-1.1	0.0	-0.7	-1.1
133	1.6	-0.5	0.0	1.6	-0.5
134	-7.9	-3.1	0.0	-3.1	-7.9
135	30.9	7.5	-0.1	30.9	7.5
136	-127.2	-35.7	0.0	-35.7	-127.2
137	-128.4	-40.8	0.0	-40.8	-128.4
138	29.1	1.4	0.0	29.1	1.4
139	-9.5	-8.9	0.0	-8.9	-9.5
140	0.0	-6.4	0.0	0.0	-6.4
141	-2.3	-7.0	0.0	-2.3	-7.0
142	-1.6	-6.8	0.0	-1.6	-6.8
143	-2.3	-7.0	0.0	-2.3	-7.0
144	0.0	-6.4	0.0	0.0	-6.4
145	-9.5	-8.9	0.0	-8.9	-9.5
146	29.1	1.4	0.0	29.1	1.4
147	-128.4	-40.8	0.0	-40.8	-128.4
148	-118.0	-3.5	-0.2	-3.5	-118.0
149	39.6	39.5	-0.2	39.7	39.3
150	0.7	28.8	0.0	28.8	0.7
151	10.2	31.4	0.0	31.4	10.2

Continue of table at next page

Continue of table

Node No. I [-]	Moment mx [kN.m/m]	Moment my [kN.m/m]	Moment mxy [kN.m/m]	Principal moments mh1 [kN.m/m]	Principal moments mh2 [kN.m/m]
152	7.9	30.7	0.0	30.7	7.9
153	8.6	30.9	0.0	30.9	8.6
154	7.9	30.7	0.0	30.7	7.9
155	10.2	31.4	0.0	31.4	10.2
156	0.7	28.8	0.0	28.8	0.7
157	39.6	39.5	0.2	39.7	39.3
158	-118.0	-3.5	0.2	-3.5	-118.0
159	-164.4	-164.4	3.5	-160.9	-167.9
160	-3.3	-117.9	-0.2	-3.3	-117.9
161	-41.6	-128.6	0.0	-41.6	-128.6
162	-32.4	-126.1	0.0	-32.4	-126.1
163	-34.6	-126.7	0.0	-34.6	-126.7
164	-34.0	-126.5	0.0	-34.0	-126.5
165	-34.6	-126.7	0.0	-34.6	-126.7

166	-32.4	-126.1	0.0	-32.4	-126.1
167	-41.6	-128.6	0.0	-41.6	-128.6
168	-3.3	-117.9	0.2	-3.3	-117.9
169	-164.4	-164.4	-3.5	-160.9	-167.9

Title: Calcul Tase Terasamente Pod Ungheni
Date: 15 Decembrie 2015
Project: SG
File: IP1 10.0m Ungheni

Analysis of slab foundation
by the program package ELPLA
Version 9.2 SP1

Calculation method:
Method (3) (Layered soil model)
Modulus of subgrade reaction is calculated from soil layers

Shear forces

Node No. I [-]	Shear forces Qx [kN/m]	Shear forces Qy [kN/m]
1	77.9	77.9
2	-77.9	77.9
3	-82.3	-82.3
4	82.3	-82.3
5	30.0	124.6
6	-7.6	118.8
7	1.2	118.7
8	-0.2	118.9
9	0.0	118.8
10	0.0	118.8
11	0.0	118.8
12	0.2	118.9
13	-1.2	118.7
14	7.6	118.8
15	-30.0	124.6
16	-124.6	29.9
17	-118.8	-6.8

18	-119.4	-1.6
19	-113.7	1.6
20	-127.2	2.5
21	-124.3	-2.3
22	-125.1	0.4
23	-125.7	0.4
24	-125.4	-2.6
25	-124.1	9.2
26	-134.0	-28.7
27	-28.7	-134.0
28	9.1	-124.1
29	-2.5	-125.5
30	0.6	-125.3
31	-0.2	-125.3
32	0.0	-125.3
33	0.2	-125.3
34	-0.6	-125.3
35	2.5	-125.5
36	-9.1	-124.1
37	28.7	-134.0
38	134.0	-28.7
39	124.1	9.2

Continue of table at next page

Continue of table

Node No. I [-]	Shear forces Qx [kN/m]	Shear forces Qy [kN/m]
40	125.4	-2.6
41	125.7	0.4
42	125.1	0.4
43	124.3	-2.3
44	127.2	2.5
45	113.7	1.6
46	119.4	-1.6
47	118.8	-6.8
48	124.6	29.9
49	51.8	51.7
50	-9.3	48.5
51	1.1	48.7
52	-0.1	48.7
53	0.0	48.7
54	0.0	48.7
55	0.0	48.7
56	0.1	48.7
57	-1.1	48.7
58	9.3	48.5
59	-51.8	51.7
60	48.7	-8.3
61	-9.4	-8.5
62	1.2	-8.4
63	-0.1	-8.4
64	0.0	-8.4
65	0.0	-8.4
66	0.0	-8.4
67	0.1	-8.4
68	-1.2	-8.4
69	9.4	-8.5
70	-48.7	-8.3
71	49.0	-4.4
72	-9.4	-3.5
73	1.2	-3.6
74	-0.1	-3.6
75	0.0	-3.6
76	0.0	-3.6
77	0.0	-3.6
78	0.1	-3.6
79	-1.2	-3.6
80	9.4	-3.5
81	-49.0	-4.4
82	47.0	5.7
83	-8.6	1.7
84	1.1	3.4
85	-0.1	2.9
86	0.0	3.0
87	0.0	3.0
88	0.0	3.0
89	0.1	2.9
90	-1.1	3.4
91	8.6	1.7
92	-47.0	5.7

93	49.0	8.1
94	-11.6	2.8
95	2.4	5.1

Continue of table at next page

Continue of table

Node No. I [-]	Shear forces Qx [kN/m]	Shear forces Qy [kN/m]
96	-0.5	4.4
97	0.1	4.6
98	0.0	4.6
99	-0.1	4.6
100	0.5	4.4
101	-2.4	5.1
102	11.6	2.8
103	-49.0	8.1
104	47.2	-3.3
105	-11.5	-4.2
106	2.7	-3.5
107	-0.6	-3.8
108	0.1	-3.7
109	0.0	-3.7
110	-0.1	-3.7
111	0.6	-3.8
112	-2.7	-3.5
113	11.5	-4.2
114	-47.2	-3.3
115	47.1	0.9
116	-11.8	0.1
117	2.8	0.5
118	-0.7	0.4
119	0.2	0.4
120	0.0	0.4
121	-0.2	0.4
122	0.7	0.4
123	-2.8	0.5
124	11.8	0.1
125	-47.1	0.9
126	47.0	0.5
127	-12.0	0.3
128	2.9	0.5
129	-0.7	0.4
130	0.2	0.4
131	0.0	0.4
132	-0.2	0.4
133	0.7	0.4
134	-2.9	0.5
135	12.0	0.3
136	-47.0	0.5
137	47.0	-3.2
138	-11.8	-3.2
139	2.9	-3.2
140	-0.7	-3.2
141	0.2	-3.2
142	0.0	-3.2
143	-0.2	-3.2
144	0.7	-3.2
145	-2.9	-3.2
146	11.8	-3.2
147	-47.0	-3.2
148	46.2	12.2
149	-12.0	12.1
150	2.9	11.9
151	-0.7	12.0

Continue of table at next page

Continue of table

Node No. I [-]	Shear forces Qx [kN/m]	Shear forces Qy [kN/m]

152	0.2	12.0
153	0.0	12.0
154	-0.2	12.0
155	0.7	12.0
156	-2.9	11.9
157	12.0	12.1
158	-46.2	12.2
159	51.0	-51.0
160	-12.2	-46.2
161	2.9	-47.0
162	-0.7	-46.9
163	0.2	-46.9
164	0.0	-46.9
165	-0.2	-46.9
166	0.7	-46.9
167	-2.9	-47.0
168	12.2	-46.2
169	-51.0	-51.0

Title: Calcul Tase Terasamente Pod Ungheni
Date: 15 Decembrie 2015
Project: SG
File: IP1 10.0m Ungheni

Analysis of slab foundation
by the program package ELPLA
Version 9.2 SP1

Calculation method:
Method (3) (Layered soil model)
Modulus of subgrade reaction is calculated from soil layers

Modulus of subgrade reaction

Node No. I [-]	Moduli of subgrade reactions ks [kN/m3]
1	690.2

2	690.2
3	4224.3
4	4224.3
5	690.2
6	690.2
7	690.2
8	690.2
9	690.2
10	690.2
11	690.2
12	690.2
13	690.2
14	690.2
15	690.2
16	690.2
17	690.2
18	690.2
19	690.2
20	1573.7
21	2457.2
22	3340.8
23	4224.3
24	4224.3
25	4224.3
26	4224.3
27	4224.3
28	4224.3
29	4224.3
30	4224.3
31	4224.3
32	4224.3
33	4224.3
34	4224.3
35	4224.3
36	4224.3
37	4224.3
38	4224.3

Continue of table at next page

Continue of table

Node No. I [-]	Moduli of subgrade reactions ks [kN/m3]
39	4224.3
40	4224.3
41	4224.3
42	3340.8
43	2457.2
44	1573.7
45	690.2
46	690.2
47	690.2
48	690.2
49	690.2
50	690.2
51	690.2
52	690.2
53	690.2
54	690.2
55	690.2
56	690.2
57	690.2
58	690.2
59	690.2
60	690.2
61	690.2
62	690.2
63	690.2
64	690.2
65	690.2
66	690.2
67	690.2
68	690.2
69	690.2
70	690.2
71	690.2
72	690.2
73	690.2
74	690.2
75	690.2

76	690.2
77	690.2
78	690.2
79	690.2
80	690.2
81	690.2
82	690.2
83	690.2
84	690.2
85	690.2
86	690.2
87	690.2
88	690.2
89	690.2
90	690.2
91	690.2
92	690.2
93	1573.7

Continue of table at next page

Continue of table

Node No. I [-]	Moduli of subgrade reactions ks [kN/m3]
94	1573.7
95	1573.7
96	1573.7
97	1573.7
98	1573.7
99	1573.7
100	1573.7
101	1573.7
102	1573.7
103	1573.7
104	2457.2
105	2457.2
106	2457.2
107	2457.2
108	2457.2
109	2457.2
110	2457.2
111	2457.2
112	2457.2
113	2457.2
114	2457.2
115	3340.8
116	3340.8
117	3340.8
118	3340.8
119	3340.8
120	3340.8
121	3340.8
122	3340.8
123	3340.8
124	3340.8
125	3340.8
126	4224.3
127	4224.3
128	4224.3
129	4224.3
130	4224.3
131	4224.3
132	4224.3
133	4224.3
134	4224.3
135	4224.3
136	4224.3
137	4224.3
138	4224.3
139	4224.3
140	4224.3
141	4224.3
142	4224.3
143	4224.3
144	4224.3
145	4224.3
146	4224.3
147	4224.3
148	4224.3

Continue of table at next page

Modulus of subgrade reaction

Continue of table

Node No. I [-]	Moduli of subgrade reactions ks [kN/m3]
149	4224.3
150	4224.3
151	4224.3
152	4224.3
153	4224.3
154	4224.3
155	4224.3
156	4224.3
157	4224.3
158	4224.3
159	4224.3
160	4224.3
161	4224.3
162	4224.3
163	4224.3
164	4224.3
165	4224.3
166	4224.3
167	4224.3
168	4224.3
169	4224.3

Limit depth

Title: Calcul Tase Terasamente Pod Ungheni
Date: 15 Decembrie 2015
Project: SG
File: IP1 10.0m Ungheni

Calculation method:
Method (3) (Layered soil model)
Modulus of subgrade reaction is calculated from soil layers

Limit depth

Determining limit depth for Boring No. 1
Strip thickness for depth by iteration Dz [m] = 1.5
Standard ratio of limit depth Cs [-] = 0.2

Stress calculation based on
Stress under the slab center

Limit depth under ground surface ZG [m] = 35.94
Limit depth lies under last layer

Stress on soil against depth

Iteration No. I [-]	Depth under foundation Dz [m]	Stress due to foundation SE [kN/m2]	Stress from neighboring foundations SD [kN/m2]	Sum of stresses SU=SE+SD [kN/m2]	Stress from soil weight SV [kN/m2]	ratio SU/SV [-]
1	1.50	146.6	0.0	146.6	27.0	5.43
2	3.00	152.2	0.0	152.2	54.0	2.82
3	4.50	185.8	0.0	185.8	81.0	2.29
4	6.00	209.6	0.0	209.6	110.6	1.89
5	7.50	221.7	0.0	221.7	140.6	1.58
6	9.00	226.9	0.0	226.9	170.6	1.33
7	10.50	228.1	0.0	228.1	200.6	1.14
8	12.00	227.1	0.0	227.1	230.6	0.98
9	13.50	224.8	0.0	224.8	260.6	0.86
10	15.00	221.5	0.0	221.5	290.6	0.76
11	16.50	217.4	0.0	217.4	320.6	0.68
12	18.00	212.8	0.0	212.8	350.6	0.61
13	19.50	207.8	0.0	207.8	380.6	0.55
14	21.00	202.5	0.0	202.5	412.0	0.49
15	22.50	196.9	0.0	196.9	443.5	0.44
16	24.00	191.1	0.0	191.1	475.0	0.40
17	25.50	185.2	0.0	185.2	506.5	0.37
18	27.00	179.3	0.0	179.3	538.0	0.33
19	28.50	173.4	0.0	173.4	569.5	0.30
20	30.00	167.5	0.0	167.5	601.0	0.28
21	31.50	161.7	0.0	161.7	632.5	0.26
22	33.00	156.0	0.0	156.0	664.0	0.23
23	34.50	150.4	0.0	150.4	695.5	0.22
24	36.00	144.9	0.0	144.9	727.0	0.20

Determining limit depth for Boring No. 2
Strip thickness for depth by iteration Dz [m] = 1.5
Standard ratio of limit depth Cs [-] = 0.2

Stress calculation based on
Stress under the slab center

Limit depth under ground surface ZG [m]' = 35.36
Limit depth lies under last layer

Stress on soil against depth

Iteration No. I [-]	Depth under foundation Dz [m]	Stress due to foundation SE [kN/m2]	Stress from neighboring foundations SD [kN/m2]	Sum of stresses SU=SE+SD [kN/m2]	Stress from soil weight SV [kN/m2]	ratio SU/SV [-]
1	1.50	146.6	0.0	146.6	28.0	5.24
2	3.00	152.2	0.0	152.2	58.0	2.62
3	4.50	185.8	0.0	185.8	88.8	2.09
4	6.00	209.6	0.0	209.6	120.3	1.74
5	7.50	221.7	0.0	221.7	151.8	1.46
6	9.00	226.9	0.0	226.9	183.3	1.24
7	10.50	228.1	0.0	228.1	214.8	1.06

8	12.00	227.1	0.0	227.1	246.3	0.92
9	13.50	224.8	0.0	224.8	277.8	0.81
10	15.00	221.5	0.0	221.5	309.3	0.72
11	16.50	217.4	0.0	217.4	340.8	0.64
12	18.00	212.8	0.0	212.8	372.3	0.57
13	19.50	207.8	0.0	207.8	403.8	0.51
14	21.00	202.5	0.0	202.5	435.3	0.47
15	22.50	196.9	0.0	196.9	466.8	0.42
16	24.00	191.1	0.0	191.1	498.3	0.38
17	25.50	185.2	0.0	185.2	529.8	0.35
18	27.00	179.3	0.0	179.3	561.3	0.32
19	28.50	173.4	0.0	173.4	592.8	0.29
20	30.00	167.5	0.0	167.5	624.3	0.27
21	31.50	161.7	0.0	161.7	655.8	0.25
22	33.00	156.0	0.0	156.0	687.3	0.23
23	34.50	150.4	0.0	150.4	718.8	0.21
24	36.00	144.9	0.0	144.9	750.3	0.19

Title: Calcul Tase Terasamente Pod Ungheni
Date: 15 Decembrie 2015
Project: SG
File: IP1 10.0m Ungheni

Main modulus of subgrade reaction ksm

Boring log No.	Boring Log Label	X-coordinate of boring	Y-coordinate of boring	Moduli of subgrade reactions
I	BPN	Xb	Yb	ksm
[-]	[-]	[m]	[m]	[kN/m3]
1	F1÷F6	30	20	690.1741
2	F1÷F8 bis	30	40	4224.324

****
Analysis of slab foundation
by the program package ELPLA
Version 9.2 SP1
****

Title: Calcul Tase Terasamente Pod Ungheni
Date: 12 Decembrie 2015
Project: SG
File: IP2 10.0m Ungheni

Calculation method:
Method (3) (Layered soil model)
Modulus of subgrade reaction is calculated from soil layers

Program authors M. Kany/ M. El Gendy/ A. El Gendy
GEOTEC: Vestnerstr. 5B in D-90513 Zirndorf, Germany*Tel./ Fax: 0911.606524
GEOTEC: P. O. Box 465, Port Said, Egypt*Tel./ Fax: 066.3609247

Title: Calcul Tase Terasamente Pod Ungheni
Date: 12 Decembrie 2015
Project: SG
File: IP2 10.0m Ungheni

Analysis of slab foundation
by the program package ELPLA
Version 9.2 SP1

Calculation method:
Method (3) (Layered soil model)

Modulus of subgrade reaction is calculated from soil layers

D i m e n s i o n s

No. of nodes Nk [-] = 169
No. of elements Ne [-] = 144

Node coordinates:

Node No. I [-]	X-coord. x [m]	Y-coord. y [m]
1	0.00	0.00
2	60.00	0.00
3	60.00	60.00
4	0.00	60.00
5	5.00	0.00
6	10.00	0.00
7	15.00	0.00
8	20.00	0.00
9	25.00	0.00
10	30.00	0.00
11	35.00	0.00
12	40.00	0.00
13	45.00	0.00
14	50.00	0.00
15	55.00	0.00
16	60.00	5.00
17	60.00	10.00
18	60.00	15.00
19	60.00	20.00
20	60.00	25.00
21	60.00	30.00
22	60.00	35.00
23	60.00	40.00
24	60.00	45.00
25	60.00	50.00
26	60.00	55.00
27	55.00	60.00
28	50.00	60.00
29	45.00	60.00
30	40.00	60.00
31	35.00	60.00
32	30.00	60.00
33	25.00	60.00
34	20.00	60.00
35	15.00	60.00

Continue of table at next page

Continue of table

Node No. I [-]	X-coord. x [m]	Y-coord. y [m]
36	10.00	60.00
37	5.00	60.00
38	0.00	55.00
39	0.00	50.00
40	0.00	45.00
41	0.00	40.00
42	0.00	35.00
43	0.00	30.00
44	0.00	25.00
45	0.00	20.00
46	0.00	15.00
47	0.00	10.00
48	0.00	5.00
49	5.00	5.00
50	10.00	5.00
51	15.00	5.00
52	20.00	5.00
53	25.00	5.00
54	30.00	5.00
55	35.00	5.00
56	40.00	5.00
57	45.00	5.00
58	50.00	5.00
59	55.00	5.00

60	5.00	10.00
61	10.00	10.00
62	15.00	10.00
63	20.00	10.00
64	25.00	10.00
65	30.00	10.00
66	35.00	10.00
67	40.00	10.00
68	45.00	10.00
69	50.00	10.00
70	55.00	10.00
71	5.00	15.00
72	10.00	15.00
73	15.00	15.00
74	20.00	15.00
75	25.00	15.00
76	30.00	15.00
77	35.00	15.00
78	40.00	15.00
79	45.00	15.00
80	50.00	15.00
81	55.00	15.00
82	5.00	20.00
83	10.00	20.00
84	15.00	20.00
85	20.00	20.00
86	25.00	20.00
87	30.00	20.00
88	35.00	20.00
89	40.00	20.00
90	45.00	20.00
91	50.00	20.00
92	55.00	20.00

Continue of table at next page

Continue of table

Node No. I [-]	X-coord. x [m]	Y-coord. y [m]
93	5.00	25.00
94	10.00	25.00
95	15.00	25.00
96	20.00	25.00
97	25.00	25.00
98	30.00	25.00
99	35.00	25.00
100	40.00	25.00
101	45.00	25.00
102	50.00	25.00
103	55.00	25.00
104	5.00	30.00
105	10.00	30.00
106	15.00	30.00
107	20.00	30.00
108	25.00	30.00
109	30.00	30.00
110	35.00	30.00
111	40.00	30.00
112	45.00	30.00
113	50.00	30.00
114	55.00	30.00
115	5.00	35.00
116	10.00	35.00
117	15.00	35.00
118	20.00	35.00
119	25.00	35.00
120	30.00	35.00
121	35.00	35.00
122	40.00	35.00
123	45.00	35.00
124	50.00	35.00
125	55.00	35.00
126	5.00	40.00
127	10.00	40.00
128	15.00	40.00
129	20.00	40.00
130	25.00	40.00
131	30.00	40.00
132	35.00	40.00
133	40.00	40.00
134	45.00	40.00
135	50.00	40.00

136	55.00	40.00
137	5.00	45.00
138	10.00	45.00
139	15.00	45.00
140	20.00	45.00
141	25.00	45.00
142	30.00	45.00
143	35.00	45.00
144	40.00	45.00
145	45.00	45.00
146	50.00	45.00
147	55.00	45.00
148	5.00	50.00
149	10.00	50.00

Continue of table at next page

Continue of table

Node No. I [-]	X-coord. x [m]	Y-coord. y [m]
150	15.00	50.00
151	20.00	50.00
152	25.00	50.00
153	30.00	50.00
154	35.00	50.00
155	40.00	50.00
156	45.00	50.00
157	50.00	50.00
158	55.00	50.00
159	5.00	55.00
160	10.00	55.00
161	15.00	55.00
162	20.00	55.00
163	25.00	55.00
164	30.00	55.00
165	35.00	55.00
166	40.00	55.00
167	45.00	55.00
168	50.00	55.00
169	55.00	55.00

Title: Calcul Tase Terasamente Pod Ungheni
Date: 12 Decembrie 2015
Project: SG
File: IP2 10.0m Ungheni

Analysis of slab foundation
by the program package ELPLA
Version 9.2 SP1

Calculation method:
Method (3) (Layered soil model)
Modulus of subgrade reaction is calculated from soil layers

Connectivity nodes:

Element	1.Node	2.Node	3.Node	4.Node	Group
1	5	49	48	1	1
2	49	60	47	48	1
3	60	71	46	47	1
4	71	82	45	46	1
5	82	93	44	45	1
6	93	104	43	44	1
7	104	115	42	43	1
8	115	126	41	42	1
9	126	137	40	41	1
10	137	148	39	40	1
11	148	159	38	39	1
12	159	37	4	38	1
13	6	50	49	5	1
14	50	61	60	49	1
15	61	72	71	60	1
16	72	83	82	71	1
17	83	94	93	82	1
18	94	105	104	93	1
19	105	116	115	104	1
20	116	127	126	115	1
21	127	138	137	126	1
22	138	149	148	137	1
23	149	160	159	148	1
24	160	36	37	159	1
25	7	51	50	6	1
26	51	62	61	50	1
27	62	73	72	61	1
28	73	84	83	72	1
29	84	95	94	83	1
30	95	106	105	94	1
31	106	117	116	105	1
32	117	128	127	116	1
33	128	139	138	127	1
34	139	150	149	138	1
35	150	161	160	149	1
36	161	35	36	160	1
37	8	52	51	7	1
38	52	63	62	51	1
39	63	74	73	62	1
40	74	85	84	73	1
41	85	96	95	84	1
42	96	107	106	95	1
43	107	118	117	106	1
44	118	129	128	117	1

Continue of table at next page

Continue of table

Element	1.Node	2.Node	3.Node	4.Node	Group
45	129	140	139	128	1
46	140	151	150	139	1
47	151	162	161	150	1
48	162	34	35	161	1
49	9	53	52	8	1
50	53	64	63	52	1
51	64	75	74	63	1
52	75	86	85	74	1
53	86	97	96	85	1
54	97	108	107	96	1
55	108	119	118	107	1

56	119	130	129	118	1
57	130	141	140	129	1
58	141	152	151	140	1
59	152	163	162	151	1
60	163	33	34	162	1
61	10	54	53	9	1
62	54	65	64	53	1
63	65	76	75	64	1
64	76	87	86	75	1
65	87	98	97	86	1
66	98	109	108	97	1
67	109	120	119	108	1
68	120	131	130	119	1
69	131	142	141	130	1
70	142	153	152	141	1
71	153	164	163	152	1
72	164	32	33	163	1
73	11	55	54	10	1
74	55	66	65	54	1
75	66	77	76	65	1
76	77	88	87	76	1
77	88	99	98	87	1
78	99	110	109	98	1
79	110	121	120	109	1
80	121	132	131	120	1
81	132	143	142	131	1
82	143	154	153	142	1
83	154	165	164	153	1
84	165	31	32	164	1
85	12	56	55	11	1
86	56	67	66	55	1
87	67	78	77	66	1
88	78	89	88	77	1
89	89	100	99	88	1
90	100	111	110	99	1
91	111	122	121	110	1
92	122	133	132	121	1
93	133	144	143	132	1
94	144	155	154	143	1
95	155	166	165	154	1
96	166	30	31	165	1
97	13	57	56	12	1
98	57	68	67	56	1
99	68	79	78	67	1
100	79	90	89	78	1
101	90	101	100	89	1
102	101	112	111	100	1
103	112	123	122	111	1
104	123	134	133	122	1

Continue of table at next page

Element	1.Node	2.Node	3.Node	4.Node	Group
105	134	145	144	133	1
106	145	156	155	144	1
107	156	167	166	155	1
108	167	29	30	166	1
109	14	58	57	13	1
110	58	69	68	57	1
111	69	80	79	68	1
112	80	91	90	79	1
113	91	102	101	90	1
114	102	113	112	101	1
115	113	124	123	112	1
116	124	135	134	123	1
117	135	146	145	134	1
118	146	157	156	145	1
119	157	168	167	156	1
120	168	28	29	167	1
121	15	59	58	14	1
122	59	70	69	58	1
123	70	81	80	69	1
124	81	92	91	80	1
125	92	103	102	91	1
126	103	114	113	102	1
127	114	125	124	113	1
128	125	136	135	124	1
129	136	147	146	135	1
130	147	158	157	146	1
131	158	169	168	157	1
132	169	27	28	168	1
133	2	16	59	15	1
134	16	17	70	59	1

135	17	18	81	70	1
136	18	19	92	81	1
137	19	20	103	92	1
138	20	21	114	103	1
139	21	22	125	114	1
140	22	23	136	125	1
141	23	24	147	136	1
142	24	25	158	147	1
143	25	26	169	158	1
144	26	3	27	169	1

Title: Calcul Tase Terasamente Pod Ungheni
Date: 12 Decembrie 2015
Project: SG
File: IP2 10.0m Ungheni

Analysis of slab foundation
by the program package ELPLA
Version 9.2 SP1

Calculation method:
Method (3) (Layered soil model)
Modulus of subgrade reaction is calculated from soil layers

Soil data

Groundwater depth under the ground surface	GW	[m]	= 5
Settlement reduction factor	Alfa	[-]	= 1

B o r i n g l a y e r s

Boring log No.: 1
Boring Log Label: F1÷F6
Location of boring in global coordinates system

	Xb	[m]	= 8.50
	Yb	[m]	= 8.50

Layer No.: 1
Symbole for soil type and rocks after DIN 4023: S+fG,gg,gg

Level of layer under ground	z	[m]	= 4.70
Modulus of Elasticity of the soil (Loading)	E	[kN/m2]	= 10000.0
Modulus of Elasticity of the soil (Reloading)	W	[kN/m2]	= 15000.0
Poisson's ratio of soil	Nue	[-]	= 0.30
Unit weight of the soil	Gama	[kN/m3]	= 18.0
Angle of internal friction	Fhi	[°]	= 25.00
Cohesion of the soil	c	[kN/m2]	= 5.0

Layer No.: 2
Symbole for soil type and rocks after DIN 4023: gG+mS,gg,gg

Level of layer under ground	z	[m]	= 19.60
Modulus of Elasticity of the soil (Loading)	E	[kN/m2]	= 9700.0
Modulus of Elasticity of the soil (Reloading)	W	[kN/m2]	= 15000.0
Poisson's ratio of soil	Nue	[-]	= 0.30
Unit weight of the soil	Gama	[kN/m3]	= 20.0
Angle of internal friction	Fhi	[°]	= 24.00
Cohesion of the soil	c	[kN/m2]	= 1.0

Layer No.: 3
Symbole for soil type and rocks after DIN 4023: Mst+fS,s,s

Level of layer under ground	z	[m]	= 30.00

Modulus of Elasticity of the soil (Loading)	E	[kN/m2]	= 10300.0
Modulus of Elasticity of the soil (Reloading)	W	[kN/m2]	= 15000.0
Poisson's ratio of soil	Nue	[-]	= 0.25
Unit weight of the soil	Gama	[kN/m3]	= 21.0
Angle of internal friction	Fhi	[°]	= 14.00
Cohesion of the soil	c	[kN/m2]	= 37.0

Title: Calcul Tase Terasamente Pod Ungheni
Date: 12 Decembrie 2015
Project: SG
File: IP2 10.0m Ungheni

Analysis of slab foundation
by the program package ELPLA
Version 9.2 SP1

Calculation method:
Method (3) (Layered soil model)
Modulus of subgrade reaction is calculated from soil layers

Slab properties/ Foundation level

Unit weight of slab material GB [kN/m3] = 20.0

Element groups (with the same thickness and material):

Group No. I [-]	E-Modulus of slab Ep [kN/m2]	Poisson's ratio Nue [-]	Slab thickness d [m]
1	40000	0.27	1

Foundation depth under ground surface Tf [m] = 0

Title: Calcul Tase Terasamente Pod Ungheni
Date: 12 Decembrie 2015
Project: SG
File: IP2 10.0m Ungheni

Analysis of slab foundation
by the program package ELPLA
Version 9.2 SP1

Calculation method:
Method (3) (Layered soil model)
Modulus of subgrade reaction is calculated from soil layers

L o a d i n g

Distributed loads (Rectangle):

Load No. I [-]	Load value P [kN/m2]	Load start x1 [m]	Load start y1 [m]	Load end x2 [m]	Load end y2 [m]
1	220	20	0	40	60
2	110	0	60	20	0
3	110	40	60	60	0

Loading data:

Distribute column loads: (No)

Slab weight	Pe	[kN]	= 72000.0
Force on slab	Pa	[kN]	= 528000.0
Groundwater force	Pw	[kN]	= 0.0
Total load (P = Pe + Pa - Pw)	P	[kN]	= 600000.0
Groundwater pressure on raft	Qw	[kN/m2]	= 0.0
Average contact pressure	Qo	[kN/m2]	= 166.7
Sum Mx from loads	Mx	[kN.m]	= -0.6
Sum My from loads	My	[kN.m]	= 0.0
Eccentricity of loading in x-direction	ex	[cm]	= 0.00
Eccentricity of loading in y-direction	ey	[cm]	= 0.00
Moment of inertia of slab about x-Axis	Ix	[m4]	= 1079999.00
Moment of inertia of slab about y-Axis	Iy	[m4]	= 1079999.00
Product of inertia	Ixy	[m4]	= 0.11
Area of the slab	A	[m2]	= 3600.00
Volume of the slab	V	[m3]	= 3600.00

Title: Calcul Tase Terasamente Pod Ungheni
Date: 12 Decembrie 2015
Project: SG
File: IP2 10.0m Ungheni

Analysis of slab foundation
by the program package ELPLA
Version 9.2 SP1

Calculation method:
Method (3) (Layered soil model)
Modulus of subgrade reaction is calculated from soil layers

Settlements/Contact pressures

Node No. I [-]	Settlement w [cm]	Contact pressure q [kN/m2]
1	12.23	85.8
2	12.23	85.8
3	12.23	85.8
4	12.23	85.8
5	16.79	117.9
6	14.55	102.2
7	14.11	99.0
8	21.12	148.3
9	28.19	197.9
10	27.28	191.5
11	28.19	197.9
12	21.12	148.3
13	14.11	99.0
14	14.55	102.2
15	16.79	117.9
16	16.79	117.9
17	14.49	101.7
18	14.89	104.5
19	14.84	104.2
20	14.85	104.2
21	14.85	104.2
22	14.85	104.2
23	14.84	104.2
24	14.89	104.5
25	14.49	101.7
26	16.79	117.9
27	16.79	117.9
28	14.55	102.2
29	14.11	99.0
30	21.12	148.3
31	28.19	197.9
32	27.28	191.5
33	28.19	197.9
34	21.12	148.3
35	14.11	99.0
36	14.55	102.2
37	16.79	117.9
38	16.79	117.9
39	14.49	101.7

Continue of table at next page

Continue of table

Node No. I [-]	Settlement w [cm]	Contact pressure q [kN/m2]
40	14.89	104.5
41	14.84	104.2
42	14.85	104.2
43	14.85	104.2
44	14.85	104.2
45	14.84	104.2

46	14.89	104.5
47	14.49	101.7
48	16.79	117.9
49	22.76	159.8
50	20.38	143.0
51	20.08	141.0
52	29.43	206.6
53	38.83	272.6
54	38.09	267.4
55	38.83	272.6
56	29.43	206.6
57	20.08	141.0
58	20.38	143.0
59	22.76	159.8
60	20.33	142.7
61	17.82	125.1
62	17.41	122.2
63	25.82	181.3
64	34.29	240.7
65	33.40	234.5
66	34.29	240.7
67	25.82	181.3
68	17.41	122.2
69	17.82	125.1
70	20.33	142.7
71	20.73	145.5
72	18.24	128.1
73	17.86	125.4
74	26.41	185.4
75	35.02	245.8
76	34.17	239.9
77	35.02	245.8
78	26.41	185.4
79	17.86	125.4
80	18.24	128.1
81	20.73	145.5
82	20.68	145.2
83	18.19	127.7
84	17.81	125.0
85	26.34	184.9
86	34.93	245.2
87	34.08	239.2
88	34.93	245.2
89	26.34	184.9
90	17.81	125.0
91	18.19	127.7
92	20.68	145.2
93	20.68	145.2
94	18.20	127.8
95	17.81	125.1

Continue of table at next page

Continue of table

Node No. I [-]	Settlement w [cm]	Contact pressure q [kN/m2]
96	26.35	185.0
97	34.94	245.3
98	34.08	239.3
99	34.94	245.3
100	26.35	185.0
101	17.81	125.1
102	18.20	127.8
103	20.68	145.2
104	20.68	145.2
105	18.20	127.7
106	17.81	125.0
107	26.35	185.0
108	34.94	245.3
109	34.08	239.3
110	34.94	245.3
111	26.35	185.0
112	17.81	125.0
113	18.20	127.7
114	20.68	145.2
115	20.68	145.2
116	18.20	127.8
117	17.81	125.1
118	26.35	185.0
119	34.94	245.3
120	34.08	239.3

121	34.94	245.3
122	26.35	185.0
123	17.81	125.1
124	18.20	127.8
125	20.68	145.2
126	20.68	145.2
127	18.19	127.7
128	17.81	125.0
129	26.34	184.9
130	34.93	245.2
131	34.08	239.2
132	34.93	245.2
133	26.34	184.9
134	17.81	125.0
135	18.19	127.7
136	20.68	145.2
137	20.73	145.5
138	18.24	128.1
139	17.86	125.4
140	26.41	185.4
141	35.02	245.8
142	34.17	239.9
143	35.02	245.8
144	26.41	185.4
145	17.86	125.4
146	18.24	128.1
147	20.73	145.5
148	20.33	142.7
149	17.82	125.1
150	17.41	122.2
151	25.82	181.3

Continue of table at next page

Continue of table

Node No. I [-]	Settlement w [cm]	Contact pressure q [kN/m2]
152	34.29	240.7
153	33.40	234.5
154	34.29	240.7
155	25.82	181.3
156	17.41	122.2
157	17.82	125.1
158	20.33	142.7
159	22.76	159.8
160	20.38	143.0
161	20.08	141.0
162	29.43	206.6
163	38.83	272.6
164	38.09	267.4
165	38.83	272.6
166	29.43	206.6
167	20.08	141.0
168	20.38	143.0
169	22.76	159.8

Title: Calcul Tase Terasamente Pod Ungheni
Date: 12 Decembrie 2015
Project: SG
File: IP2 10.0m Ungheni

Analysis of slab foundation
by the program package ELPLA
Version 9.2 SP1

Calculation method:
Method (3) (Layered soil model)
Modulus of subgrade reaction is calculated from soil layers

Slab deformation

Node No. I [-]	Displacement w [cm]	Rotation Theta y [Rad]	Rotation Theta x [Rad]
1	12.23	0.1035509	0.1035895
2	12.23	-0.1035509	0.1035895
3	12.23	-0.1035509	-0.1035896
4	12.23	0.1035509	-0.1035896
5	16.79	-2.456301E-02	0.126351
6	14.55	3.913546E-03	0.1261251
7	14.11	-7.344614E-03	0.1217897
8	21.12	6.481962E-02	0.1783634
9	28.19	-6.981446E-03	0.2348489
10	27.28	1.308596E-08	0.2305722
11	28.19	6.981458E-03	0.2348487
12	21.12	-6.481962E-02	0.1783634
13	14.11	7.344606E-03	0.1217897
14	14.55	-3.913547E-03	0.1261251
15	16.79	2.456301E-02	0.126351
16	16.79	-0.1264184	-2.453871E-02
17	14.49	-0.125711	3.470605E-03
18	14.89	-0.1251846	-3.559745E-04
19	14.84	-0.1253426	2.417254E-05
20	14.85	-0.1253107	-3.585655E-08
21	14.85	-0.125317	-7.593246E-11
22	14.85	-0.1253106	4.053274E-08
23	14.84	-0.1253425	-2.41802E-05
24	14.89	-0.1251845	3.559833E-04
25	14.49	-0.125711	-3.47061E-03
26	16.79	-0.1264184	2.453872E-02
27	16.79	2.456299E-02	-0.126351
28	14.55	-3.913539E-03	-0.1261251
29	14.11	7.344621E-03	-0.1217898
30	21.12	-0.0648196	-0.1783633
31	28.19	6.981432E-03	-0.2348489
32	27.28	-7.576065E-09	-0.2305723
33	28.19	-6.981438E-03	-0.2348488
34	21.12	6.481961E-02	-0.1783634
35	14.11	-7.344597E-03	-0.1217899
36	14.55	3.913531E-03	-0.1261251
37	16.79	-2.456302E-02	-0.126351
38	16.79	0.1264183	2.453873E-02
39	14.49	0.1257111	-3.470612E-03

Continue of table at next page

Continue of table

Node No. I [-]	Displacement w [cm]	Rotation Theta y [Rad]	Rotation Theta x [Rad]
40	14.89	0.1251845	3.559814E-04
41	14.84	0.1253425	-2.417663E-05
42	14.85	0.1253106	3.520262E-08
43	14.85	0.125317	7.163616E-09
44	14.85	0.1253106	-3.032851E-08
45	14.84	0.1253425	2.417737E-05
46	14.89	0.1251845	-3.559774E-04
47	14.49	0.1257109	3.470611E-03
48	16.79	0.1264184	-0.0245387
49	22.76	-2.652108E-02	-2.657017E-02
50	20.38	3.916915E-03	-2.731294E-02
51	20.08	-4.922803E-03	-2.794654E-02
52	29.43	7.012324E-02	-3.888854E-02
53	38.83	-4.531041E-03	-4.973456E-02
54	38.09	-5.410421E-09	-5.088476E-02
55	38.83	4.531024E-03	-4.973452E-02
56	29.43	-7.012328E-02	-3.888853E-02
57	20.08	4.922827E-03	-2.794656E-02
58	20.38	-3.916912E-03	-2.731293E-02
59	22.76	2.652108E-02	-2.657018E-02
60	20.33	-2.750797E-02	3.654804E-03
61	17.82	3.940845E-03	3.69619E-03
62	17.41	-6.025936E-03	3.98125E-03
63	25.82	6.815016E-02	5.332412E-03
64	34.29	-5.659485E-03	6.687698E-03
65	33.40	-4.447631E-09	7.037286E-03
66	34.29	5.659502E-03	6.687669E-03
67	25.82	-6.815016E-02	5.332428E-03
68	17.41	6.025946E-03	3.981252E-03
69	17.82	-3.940831E-03	3.696198E-03
70	20.33	2.750797E-02	3.654814E-03
71	20.73	-2.727039E-02	-3.921155E-04
72	18.24	4.000866E-03	-3.827304E-04
73	17.86	-5.841647E-03	-4.22727E-04
74	26.41	6.837855E-02	-5.602203E-04
75	35.02	-5.46625E-03	-7.008385E-04
76	34.17	-1.693503E-08	-7.516887E-04
77	35.02	5.466249E-03	-7.008297E-04
78	26.41	-6.837849E-02	-5.601871E-04
79	17.86	5.84164E-03	-4.226975E-04
80	18.24	-4.000871E-03	-3.827245E-04
81	20.73	2.727041E-02	-3.921094E-04
82	20.68	-2.730027E-02	3.113919E-05
83	18.19	3.981248E-03	2.950793E-05
84	17.81	-5.861568E-03	3.226054E-05
85	26.34	6.836151E-02	4.403163E-05
86	34.93	-5.487199E-03	5.664874E-05
87	34.08	6.170582E-09	6.214745E-05
88	34.93	5.487218E-03	5.664886E-05
89	26.34	-6.836151E-02	4.401763E-05
90	17.81	5.861566E-03	3.225182E-05
91	18.19	-3.981235E-03	2.951157E-05
92	20.68	2.730028E-02	3.114584E-05
93	20.68	-2.729937E-02	-1.14074E-06
94	18.20	3.985785E-03	-1.153425E-06
95	17.81	-5.860205E-03	-1.058272E-06

Continue of table at next page

Continue of table

Node No. I [-]	Displacement w [cm]	Rotation Theta y [Rad]	Rotation Theta x [Rad]
96	26.35	6.836148E-02	-1.823988E-06
97	34.94	-5.485924E-03	-2.783372E-06
98	34.08	-6.725336E-09	-3.297567E-06
99	34.94	5.485946E-03	-2.815182E-06
100	26.35	-6.836148E-02	-1.859963E-06
101	17.81	5.860217E-03	-1.06165E-06
102	18.20	-3.985761E-03	-1.167529E-06
103	20.68	2.729936E-02	-1.147549E-06
104	20.68	-2.729845E-02	4.668288E-09
105	18.20	3.984799E-03	3.757437E-09

106	17.81	-5.860214E-03	3.300945E-09
107	26.35	6.836196E-02	5.24251E-09
108	34.94	-5.485793E-03	8.937998E-09
109	34.08	5.575626E-09	1.231047E-08
110	34.94	5.485807E-03	-5.66062E-09
111	26.35	-6.836191E-02	-3.445214E-09
112	17.81	5.860207E-03	1.729531E-09
113	18.20	-3.984767E-03	-1.321117E-08
114	20.68	2.729844E-02	-6.50677E-09
115	20.68	-2.729937E-02	1.134067E-06
116	18.20	3.985785E-03	1.130603E-06
117	17.81	-5.860199E-03	1.052659E-06
118	26.35	6.836147E-02	1.84617E-06
119	34.94	-5.485933E-03	2.785872E-06
120	34.08	6.907887E-09	3.294069E-06
121	34.94	5.485914E-03	2.802412E-06
122	26.35	-6.836145E-02	1.830514E-06
123	17.81	5.860185E-03	1.067135E-06
124	18.20	-3.985764E-03	1.142013E-06
125	20.68	2.729938E-02	1.149353E-06
126	20.68	-0.0273003	-3.112871E-05
127	18.19	3.981257E-03	-2.950115E-05
128	17.81	-5.861539E-03	-3.224772E-05
129	26.34	6.836151E-02	-4.403613E-05
130	34.93	-5.48721E-03	-5.665006E-05
131	34.08	-3.352834E-10	-6.219162E-05
132	34.93	5.487217E-03	-5.669275E-05
133	26.34	-6.836149E-02	-4.406734E-05
134	17.81	5.861548E-03	-3.225539E-05
135	18.19	-3.981237E-03	-2.950768E-05
136	20.68	2.730028E-02	-3.114307E-05
137	20.73	-0.0272704	3.921135E-04
138	18.24	4.000881E-03	3.827354E-04
139	17.86	-5.841661E-03	4.227114E-04
140	26.41	6.837854E-02	5.601685E-04
141	35.02	-5.466243E-03	7.008074E-04
142	34.17	4.180184E-09	7.51687E-04
143	35.02	5.46624E-03	7.008252E-04
144	26.41	-6.837849E-02	5.601892E-04
145	17.86	5.841666E-03	4.227042E-04
146	18.24	-4.000881E-03	3.827231E-04
147	20.73	2.727041E-02	3.921004E-04
148	20.33	-2.750798E-02	-3.654804E-03
149	17.82	3.940872E-03	-3.696191E-03
150	17.41	-6.025956E-03	-3.981249E-03
151	25.82	6.815015E-02	-5.332386E-03

Continue of table at next page

Continue of table

Node No. I [-]	Displacement w [cm]	Rotation Theta y [Rad]	Rotation Theta x [Rad]
152	34.29	-5.659477E-03	-6.687677E-03
153	33.40	1.112577E-08	-7.037273E-03
154	34.29	5.659499E-03	-6.687691E-03
155	25.82	-6.815014E-02	-5.332417E-03
156	17.41	6.025934E-03	-3.981262E-03
157	17.82	-3.940843E-03	-3.696209E-03
158	20.33	2.750798E-02	-3.654814E-03
159	22.76	-2.652106E-02	2.657015E-02
160	20.38	3.916917E-03	2.731293E-02
161	20.08	-4.922792E-03	2.794654E-02
162	29.43	7.012328E-02	3.888851E-02
163	38.83	-4.531017E-03	4.973452E-02
164	38.09	1.002257E-08	5.088474E-02
165	38.83	4.531021E-03	4.973453E-02
166	29.43	-7.012328E-02	0.0388885
167	20.08	4.922793E-03	2.794655E-02
168	20.38	-0.0039169	2.731297E-02
169	22.76	2.652108E-02	2.657016E-02

Title: Calcul Tase Terasamente Pod Ungheni
Date: 12 Decembrie 2015
Project: SG
File: IP2 10.0m Ungheni

Analysis of slab foundation
by the program package ELPLA
Version 9.2 SP1

Calculation method:
Method (3) (Layered soil model)
Modulus of subgrade reaction is calculated from soil layers

Moments

Node No. I [-]	Moment mx [kN.m/m]	Moment my [kN.m/m]	Moment mxy [kN.m/m]	Principal moments mh1 [kN.m/m]	Principal moments mh2 [kN.m/m]
1	283.4	283.5	22.5	306.0	261.0
2	283.4	283.5	-22.5	306.0	261.0
3	283.4	283.5	22.5	306.0	261.0
4	283.4	283.5	-22.5	306.0	261.0
5	31.6	262.3	4.2	262.4	31.5
6	78.4	274.5	-1.2	274.5	78.4
7	81.4	261.7	13.7	262.7	80.4
8	104.1	385.4	30.0	388.6	100.9
9	126.1	508.9	13.7	509.4	125.6
10	136.3	497.3	0.0	497.3	136.3
11	126.1	508.9	-13.7	509.4	125.6
12	104.1	385.4	-30.0	388.6	100.9
13	81.4	261.7	-13.7	262.7	80.4
14	78.4	274.5	1.2	274.5	78.4
15	31.6	262.3	-4.2	262.4	31.5
16	262.6	31.6	-4.1	262.7	31.6
17	273.2	79.1	0.2	273.2	79.1
18	270.4	72.5	0.1	270.4	72.5
19	270.9	73.2	0.0	270.9	73.2
20	270.8	73.1	0.0	270.8	73.1
21	270.8	73.1	0.0	270.8	73.1
22	270.8	73.1	0.0	270.8	73.1
23	270.9	73.2	0.0	270.9	73.2
24	270.4	72.5	-0.1	270.4	72.5
25	273.2	79.1	-0.2	273.2	79.1
26	262.6	31.6	4.1	262.7	31.6
27	31.6	262.3	4.2	262.4	31.5
28	78.4	274.5	-1.2	274.5	78.4
29	81.4	261.7	13.7	262.7	80.4
30	104.1	385.4	30.0	388.6	100.9
31	126.1	508.9	13.7	509.4	125.6
32	136.3	497.3	0.0	497.3	136.3

33	126.1	508.9	-13.7	509.4	125.6
34	104.1	385.4	-30.0	388.6	100.9
35	81.4	261.7	-13.7	262.7	80.4
36	78.4	274.5	1.2	274.5	78.4
37	31.6	262.3	-4.2	262.4	31.5
38	262.6	31.6	-4.1	262.7	31.6
39	273.2	79.1	0.2	273.2	79.1

Continue of table at next page

Node No. I [-]	Moment mx [kN.m/m]	Moment my [kN.m/m]	Moment mxy [kN.m/m]	Principal moments mh1 [kN.m/m]	Principal moments mh2 [kN.m/m]
40	270.4	72.5	0.1	270.4	72.5
41	270.9	73.2	0.0	270.9	73.2
42	270.8	73.1	0.0	270.8	73.1
43	270.8	73.1	0.0	270.8	73.1
44	270.8	73.1	0.0	270.8	73.1
45	270.9	73.2	0.0	270.9	73.2
46	270.4	72.5	-0.1	270.4	72.5
47	273.2	79.1	-0.2	273.2	79.1
48	262.6	31.6	4.1	262.7	31.6
49	-66.1	-66.1	-1.8	-64.4	-67.9
50	-7.5	-50.2	-0.3	-7.5	-50.2
51	-6.8	-45.8	-3.1	-6.5	-46.0
52	-19.7	-73.0	-5.6	-19.1	-73.6
53	-33.3	-100.4	-3.2	-33.2	-100.5
54	-25.2	-93.8	0.0	-25.2	-93.8
55	-33.3	-100.4	3.2	-33.2	-100.5
56	-19.7	-73.0	5.6	-19.1	-73.6
57	-6.8	-45.8	3.1	-6.5	-46.0
58	-7.5	-50.2	0.3	-7.5	-50.2
59	-66.1	-66.1	1.8	-64.4	-67.9
60	-49.8	-7.3	-0.1	-7.3	-49.8
61	8.2	8.3	0.2	8.4	8.1
62	9.8	8.4	0.4	9.9	8.3
63	2.6	9.4	0.7	9.5	2.5
64	-5.3	10.2	0.4	10.2	-5.3
65	3.9	12.6	0.0	12.6	3.9
66	-5.3	10.2	-0.4	10.2	-5.3
67	2.6	9.4	-0.7	9.5	2.5
68	9.8	8.4	-0.4	9.9	8.3
69	8.2	8.3	-0.2	8.4	8.1
70	-49.8	-7.3	0.1	-7.3	-49.8
71	-51.4	-14.5	0.0	-14.5	-51.4
72	6.2	1.1	0.0	6.2	1.1
73	7.6	1.5	0.0	7.6	1.5
74	-0.2	-0.9	-0.1	-0.2	-0.9
75	-8.7	-3.5	0.0	-3.5	-8.7
76	0.2	-1.2	0.0	0.2	-1.2
77	-8.7	-3.5	0.0	-3.5	-8.7
78	-0.2	-0.9	0.1	-0.2	-0.9
79	7.6	1.5	0.0	7.6	1.5
80	6.2	1.1	0.0	6.2	1.1
81	-51.4	-14.5	0.0	-14.5	-51.4
82	-51.4	-13.8	0.0	-13.8	-51.4
83	6.4	1.8	0.0	6.4	1.8
84	7.8	2.2	0.0	7.8	2.2
85	0.1	0.1	0.0	0.1	0.1
86	-8.4	-2.2	0.0	-2.2	-8.4
87	0.5	0.2	0.0	0.5	0.2
88	-8.4	-2.2	0.0	-2.2	-8.4
89	0.1	0.1	0.0	0.1	0.1
90	7.8	2.2	0.0	7.8	2.2
91	6.4	1.8	0.0	6.4	1.8
92	-51.4	-13.8	0.0	-13.8	-51.4
93	-51.3	-13.9	0.0	-13.9	-51.3
94	6.4	1.7	0.0	6.4	1.7
95	7.8	2.1	0.0	7.8	2.1

Continue of table at next page

Node No. I [-]	Moment mx [kN.m/m]	Moment my [kN.m/m]	Moment mxy [kN.m/m]	Principal moments mh1 [kN.m/m]	Principal moments mh2 [kN.m/m]
96	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
97	-8.4	-2.3	0.0	-2.3	-8.4
98	0.5	0.1	0.0	0.5	0.1
99	-8.4	-2.3	0.0	-2.3	-8.4
100	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
101	7.8	2.1	0.0	7.8	2.1
102	6.4	1.7	0.0	6.4	1.7
103	-51.3	-13.9	0.0	-13.9	-51.3
104	-51.3	-13.9	0.0	-13.9	-51.3
105	6.4	1.7	0.0	6.4	1.7
106	7.8	2.1	0.0	7.8	2.1
107	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
108	-8.4	-2.3	0.0	-2.3	-8.4
109	0.5	0.1	0.0	0.5	0.1
110	-8.4	-2.3	0.0	-2.3	-8.4
111	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
112	7.8	2.1	0.0	7.8	2.1
113	6.4	1.7	0.0	6.4	1.7
114	-51.3	-13.9	0.0	-13.9	-51.3
115	-51.3	-13.9	0.0	-13.9	-51.3
116	6.4	1.7	0.0	6.4	1.7
117	7.8	2.1	0.0	7.8	2.1
118	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
119	-8.4	-2.3	0.0	-2.3	-8.4
120	0.5	0.1	0.0	0.5	0.1
121	-8.4	-2.3	0.0	-2.3	-8.4
122	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
123	7.8	2.1	0.0	7.8	2.1
124	6.4	1.7	0.0	6.4	1.7
125	-51.3	-13.9	0.0	-13.9	-51.3
126	-51.4	-13.8	0.0	-13.8	-51.4
127	6.4	1.8	0.0	6.4	1.8
128	7.8	2.2	0.0	7.8	2.2
129	0.1	0.1	0.0	0.1	0.1
130	-8.4	-2.2	0.0	-2.2	-8.4
131	0.5	0.2	0.0	0.5	0.2
132	-8.4	-2.2	0.0	-2.2	-8.4
133	0.1	0.1	0.0	0.1	0.1
134	7.8	2.2	0.0	7.8	2.2
135	6.4	1.8	0.0	6.4	1.8
136	-51.4	-13.8	0.0	-13.8	-51.4
137	-51.4	-14.5	0.0	-14.5	-51.4
138	6.2	1.1	0.0	6.2	1.1
139	7.6	1.5	0.0	7.6	1.5
140	-0.2	-0.9	0.1	-0.2	-0.9
141	-8.7	-3.5	0.0	-3.5	-8.7
142	0.2	-1.2	0.0	0.2	-1.2
143	-8.7	-3.5	0.0	-3.5	-8.7
144	-0.2	-0.9	-0.1	-0.2	-0.9
145	7.6	1.5	0.0	7.6	1.5
146	6.2	1.1	0.0	6.2	1.1
147	-51.4	-14.5	0.0	-14.5	-51.4
148	-49.8	-7.3	0.1	-7.3	-49.8
149	8.2	8.3	-0.2	8.4	8.1
150	9.8	8.4	-0.4	9.9	8.3
151	2.6	9.4	-0.7	9.5	2.5

Continue of table at next page

Node No. I [-]	Moment mx [kN.m/m]	Moment my [kN.m/m]	Moment mxy [kN.m/m]	Principal moments mh1 [kN.m/m]	Principal moments mh2 [kN.m/m]
152	-5.3	10.2	-0.4	10.2	-5.3
153	3.9	12.6	0.0	12.6	3.9
154	-5.3	10.2	0.4	10.2	-5.3
155	2.6	9.4	0.7	9.5	2.5
156	9.8	8.4	0.4	9.9	8.3
157	8.2	8.3	0.2	8.4	8.1
158	-49.8	-7.3	-0.1	-7.3	-49.8
159	-66.1	-66.1	1.8	-64.4	-67.9
160	-7.5	-50.2	0.3	-7.5	-50.2
161	-6.8	-45.8	3.1	-6.5	-46.0
162	-19.7	-73.0	5.6	-19.1	-73.6
163	-33.3	-100.4	3.2	-33.2	-100.5
164	-25.2	-93.8	0.0	-25.2	-93.8
165	-33.3	-100.4	-3.2	-33.2	-100.5

166	-19.7	-73.0	-5.6	-19.1	-73.6
167	-6.8	-45.8	-3.1	-6.5	-46.0
168	-7.5	-50.2	-0.3	-7.5	-50.2
169	-66.1	-66.1	-1.8	-64.4	-67.9

Title: Calcul Tase Terasamente Pod Ungheni
Date: 12 Decembrie 2015
Project: SG
File: IP2 10.0m Ungheni

Analysis of slab foundation
by the program package ELPLA
Version 9.2 SP1

Calculation method:
Method (3) (Layered soil model)
Modulus of subgrade reaction is calculated from soil layers

Shear forces

Node No. I [-]	Shear forces Qx [kN/m]	Shear forces Qy [kN/m]
1	42.3	42.3
2	-42.3	42.3
3	-42.3	-42.3
4	42.3	-42.3
5	16.2	67.5
6	-4.2	64.8
7	0.8	61.5
8	0.1	91.7
9	0.2	121.9
10	0.0	118.1
11	-0.2	121.9
12	-0.1	91.7
13	-0.8	61.5
14	4.2	64.8
15	-16.2	67.5
16	-67.6	16.3
17	-64.4	-4.1

18	-64.4	0.7
19	-64.5	-0.1
20	-64.4	0.0
21	-64.4	0.0
22	-64.4	0.0
23	-64.5	0.1
24	-64.4	-0.7
25	-64.4	4.1
26	-67.6	-16.3
27	-16.2	-67.5
28	4.2	-64.8
29	-0.8	-61.5
30	-0.1	-91.7
31	-0.2	-121.9
32	0.0	-118.1
33	0.2	-121.9
34	0.1	-91.7
35	0.8	-61.5
36	-4.2	-64.8
37	16.2	-67.5
38	67.6	-16.3
39	64.4	4.1

Continue of table at next page

Continue of table

Node No. I [-]	Shear forces Qx [kN/m]	Shear forces Qy [kN/m]
40	64.4	-0.7
41	64.5	0.1
42	64.4	0.0
43	64.4	0.0
44	64.4	0.0
45	64.5	-0.1
46	64.4	0.7
47	64.4	-4.1
48	67.6	16.3
49	28.1	28.0
50	-6.0	26.6
51	14.2	24.8
52	29.2	37.6
53	13.5	50.4
54	0.0	48.2
55	-13.5	50.4
56	-29.2	37.6
57	-14.2	24.8
58	6.0	26.6
59	-28.1	28.0
60	26.4	-5.1
61	-6.0	-5.1
62	11.8	-5.1
63	24.0	-7.2
64	11.1	-9.2
65	0.0	-9.5
66	-11.1	-9.2
67	-24.0	-7.2
68	-11.8	-5.1
69	6.0	-5.1
70	-26.4	-5.1
71	26.4	0.6
72	-5.9	0.7
73	12.1	0.7
74	24.6	0.9
75	11.4	1.2
76	0.0	1.2
77	-11.4	1.2
78	-24.6	0.9
79	-12.1	0.7
80	5.9	0.7
81	-26.4	0.6
82	26.5	-0.1
83	-5.9	-0.1
84	12.1	-0.1
85	24.5	-0.1
86	11.4	-0.1
87	0.0	-0.1
88	-11.4	-0.1
89	-24.5	-0.1
90	-12.1	-0.1
91	5.9	-0.1
92	-26.5	-0.1

93	26.4	0.0
94	-5.9	0.0
95	12.1	0.0

Continue of table at next page

Continue of table

Node No. I [-]	Shear forces Qx [kN/m]	Shear forces Qy [kN/m]
96	24.5	0.0
97	11.4	0.0
98	0.0	0.0
99	-11.4	0.0
100	-24.5	0.0
101	-12.1	0.0
102	5.9	0.0
103	-26.4	0.0
104	26.4	0.0
105	-5.9	0.0
106	12.1	0.0
107	24.5	0.0
108	11.4	0.0
109	0.0	0.0
110	-11.4	0.0
111	-24.5	0.0
112	-12.1	0.0
113	5.9	0.0
114	-26.4	0.0
115	26.4	0.0
116	-5.9	0.0
117	12.1	0.0
118	24.5	0.0
119	11.4	0.0
120	0.0	0.0
121	-11.4	0.0
122	-24.5	0.0
123	-12.1	0.0
124	5.9	0.0
125	-26.4	0.0
126	26.5	0.1
127	-5.9	0.1
128	12.1	0.1
129	24.5	0.1
130	11.4	0.1
131	0.0	0.1
132	-11.4	0.1
133	-24.5	0.1
134	-12.1	0.1
135	5.9	0.1
136	-26.5	0.1
137	26.4	-0.6
138	-5.9	-0.7
139	12.1	-0.7
140	24.6	-0.9
141	11.4	-1.2
142	0.0	-1.2
143	-11.4	-1.2
144	-24.6	-0.9
145	-12.1	-0.7
146	5.9	-0.7
147	-26.4	-0.6
148	26.4	5.1
149	-6.0	5.1
150	11.8	5.1
151	24.0	7.2

Continue of table at next page

Continue of table

Node No. I [-]	Shear forces Qx [kN/m]	Shear forces Qy [kN/m]

152	11.1	9.2
153	0.0	9.5
154	-11.1	9.2
155	-24.0	7.2
156	-11.8	5.1
157	6.0	5.1
158	-26.4	5.1
159	28.1	-28.0
160	-6.0	-26.6
161	14.2	-24.8
162	29.2	-37.6
163	13.5	-50.4
164	0.0	-48.2
165	-13.5	-50.4
166	-29.2	-37.6
167	-14.2	-24.8
168	6.0	-26.6
169	-28.1	-28.0

Title: Calcul Tase Terasamente Pod Ungheni
Date: 12 Decembrie 2015
Project: SG
File: IP2 10.0m Ungheni

Analysis of slab foundation
by the program package ELPLA
Version 9.2 SP1

Calculation method:
Method (3) (Layered soil model)
Modulus of subgrade reaction is calculated from soil layers

Modulus of subgrade reaction

Node No. I [-]	Moduli of subgrade reactions ks [kN/m3]
1	702.0

2	702.0
3	702.0
4	702.0
5	702.0
6	702.0
7	702.0
8	702.0
9	702.0
10	702.0
11	702.0
12	702.0
13	702.0
14	702.0
15	702.0
16	702.0
17	702.0
18	702.0
19	702.0
20	702.0
21	702.0
22	702.0
23	702.0
24	702.0
25	702.0
26	702.0
27	702.0
28	702.0
29	702.0
30	702.0
31	702.0
32	702.0
33	702.0
34	702.0
35	702.0
36	702.0
37	702.0
38	702.0

Continue of table at next page

Continue of table

Node No. I [-]	Moduli of subgrade reactions ks [kN/m3]
39	702.0
40	702.0
41	702.0
42	702.0
43	702.0
44	702.0
45	702.0
46	702.0
47	702.0
48	702.0
49	702.0
50	702.0
51	702.0
52	702.0
53	702.0
54	702.0
55	702.0
56	702.0
57	702.0
58	702.0
59	702.0
60	702.0
61	702.0
62	702.0
63	702.0
64	702.0
65	702.0
66	702.0
67	702.0
68	702.0
69	702.0
70	702.0
71	702.0
72	702.0
73	702.0
74	702.0
75	702.0

76	702.0
77	702.0
78	702.0
79	702.0
80	702.0
81	702.0
82	702.0
83	702.0
84	702.0
85	702.0
86	702.0
87	702.0
88	702.0
89	702.0
90	702.0
91	702.0
92	702.0
93	702.0

Continue of table at next page

Continue of table

Node No. I [-]	Moduli of subgrade reactions ks [kN/m3]
94	702.0
95	702.0
96	702.0
97	702.0
98	702.0
99	702.0
100	702.0
101	702.0
102	702.0
103	702.0
104	702.0
105	702.0
106	702.0
107	702.0
108	702.0
109	702.0
110	702.0
111	702.0
112	702.0
113	702.0
114	702.0
115	702.0
116	702.0
117	702.0
118	702.0
119	702.0
120	702.0
121	702.0
122	702.0
123	702.0
124	702.0
125	702.0
126	702.0
127	702.0
128	702.0
129	702.0
130	702.0
131	702.0
132	702.0
133	702.0
134	702.0
135	702.0
136	702.0
137	702.0
138	702.0
139	702.0
140	702.0
141	702.0
142	702.0
143	702.0
144	702.0
145	702.0
146	702.0
147	702.0
148	702.0

Continue of table at next page

Modulus of subgrade reaction

Continue of table

Node No. I [-]	Moduli of subgrade reactions ks [kN/m3]
149	702.0
150	702.0
151	702.0
152	702.0
153	702.0
154	702.0
155	702.0
156	702.0
157	702.0
158	702.0
159	702.0
160	702.0
161	702.0
162	702.0
163	702.0
164	702.0
165	702.0
166	702.0
167	702.0
168	702.0
169	702.0

Limit depth

Title: Calcul Tase Terasamente Pod Ungheni
Date: 12 Decembrie 2015
Project: SG
File: IP2 10.0m Ungheni

Calculation method:
Method (3) (Layered soil model)
Modulus of subgrade reaction is calculated from soil layers

Limit depth

Determining limit depth for Boring No. 1
Strip thickness for depth by iteration Dz [m] = 0.5
Standard ratio of limit depth Cs [-] = 0.2

Stress calculation based on
Stress under the slab center

Limit depth under ground surface ZG [m] = 29.44
Lies at layer U [-] = 3

Stress on soil against depth

Iteration No. I [-]	Depth under foundation Dz [m]	Stress due to foundation SE [kN/m2]	Stress from neighboring foundations SD [kN/m2]	Sum of stresses SU=SE+SD [kN/m2]	Stress from soil weight SV [kN/m2]	ratio SU/SV [-]
1	0.50	150.1	0.0	150.1	9.0	16.68
2	1.00	118.6	0.0	118.6	18.0	6.59
3	1.50	101.8	0.0	101.8	27.0	3.77
4	2.00	97.1	0.0	97.1	36.0	2.70
5	2.50	99.5	0.0	99.5	45.0	2.21
6	3.00	105.7	0.0	105.7	54.0	1.96
7	3.50	113.5	0.0	113.5	63.0	1.80
8	4.00	121.5	0.0	121.5	72.0	1.69
9	4.50	129.0	0.0	129.0	81.0	1.59
10	5.00	135.6	0.0	135.6	90.6	1.50
11	5.50	141.1	0.0	141.1	100.6	1.40
12	6.00	145.5	0.0	145.5	110.6	1.32
13	6.50	149.1	0.0	149.1	120.6	1.24
14	7.00	151.9	0.0	151.9	130.6	1.16
15	7.50	154.0	0.0	154.0	140.6	1.10
16	8.00	155.6	0.0	155.6	150.6	1.03
17	8.50	156.7	0.0	156.7	160.6	0.98
18	9.00	157.5	0.0	157.5	170.6	0.92
19	9.50	158.0	0.0	158.0	180.6	0.88
20	10.00	158.3	0.0	158.3	190.6	0.83
21	10.50	158.4	0.0	158.4	200.6	0.79
22	11.00	158.3	0.0	158.3	210.6	0.75
23	11.50	158.1	0.0	158.1	220.6	0.72
24	12.00	157.7	0.0	157.7	230.6	0.68
25	12.50	157.3	0.0	157.3	240.6	0.65
26	13.00	156.7	0.0	156.7	250.6	0.63
27	13.50	156.1	0.0	156.1	260.6	0.60

Continue of table at next page

Continue of table

Iteration No. I [-]	Depth under foundation Dz [m]	Stress due to foundation SE [kN/m2]	Stress from neighboring foundations SD [kN/m2]	Sum of stresses SU=SE+SD [kN/m2]	Stress from soil weight SV [kN/m2]	ratio SU/SV [-]
28	14.00	155.4	0.0	155.4	270.6	0.57
29	14.50	154.6	0.0	154.6	280.6	0.55
30	15.00	153.8	0.0	153.8	290.6	0.53
31	15.50	152.9	0.0	152.9	300.6	0.51
32	16.00	152.0	0.0	152.0	310.6	0.49
33	16.50	151.0	0.0	151.0	320.6	0.47
34	17.00	150.0	0.0	150.0	330.6	0.45
35	17.50	148.9	0.0	148.9	340.6	0.44
36	18.00	147.8	0.0	147.8	350.6	0.42
37	18.50	146.7	0.0	146.7	360.6	0.41
38	19.00	145.5	0.0	145.5	370.6	0.39
39	19.50	144.3	0.0	144.3	380.6	0.38
40	20.00	143.1	0.0	143.1	391.0	0.37
41	20.50	141.9	0.0	141.9	401.5	0.35
42	21.00	140.6	0.0	140.6	412.0	0.34
43	21.50	139.3	0.0	139.3	422.5	0.33
44	22.00	138.0	0.0	138.0	433.0	0.32
45	22.50	136.7	0.0	136.7	443.5	0.31
46	23.00	135.4	0.0	135.4	454.0	0.30

47	23.50	134.1	0.0	134.1	464.5	0.29
48	24.00	132.7	0.0	132.7	475.0	0.28
49	24.50	131.4	0.0	131.4	485.5	0.27
50	25.00	130.0	0.0	130.0	496.0	0.26
51	25.50	128.6	0.0	128.6	506.5	0.25
52	26.00	127.3	0.0	127.3	517.0	0.25
53	26.50	125.9	0.0	125.9	527.5	0.24
54	27.00	124.5	0.0	124.5	538.0	0.23
55	27.50	123.2	0.0	123.2	548.5	0.22
56	28.00	121.8	0.0	121.8	559.0	0.22
57	28.50	120.4	0.0	120.4	569.5	0.21
58	29.00	119.0	0.0	119.0	580.0	0.21
59	29.50	117.7	0.0	117.7	590.5	0.20

Title: Calcul Tase Terasamente Pod Ungheni
Date: 12 Decembrie 2015
Project: SG
File: IP2 10.0m Ungheni

Main modulus of subgrade reaction ksm

Boring log No.	Boring Log Label	X-coordinate of boring	Y-coordinate of boring	Moduli of subgrade reactions ksm
I	BPN	Xb	Yb	ksm
[-]	[-]	[m]	[m]	[kN/m3]
1	F1÷F6	8.5	8.5	702.0381

ANEXA 2

Documentatie fotografica

Documentatie fotografica forajul F1



Foto nr.1-Pozitionare echipament



Foto nr.2-Detalii echipament



Foto nr.3-Detalii litologie intalnita lada 1



Foto nr.4-Detalii litologie intalnita lada 2



Foto nr.5-Detalii litologie intalnita lada 3



Foto nr.6-Detalii litologie intalnita lada 4



Foto nr.7-Detalii litologie intalnita lada 5

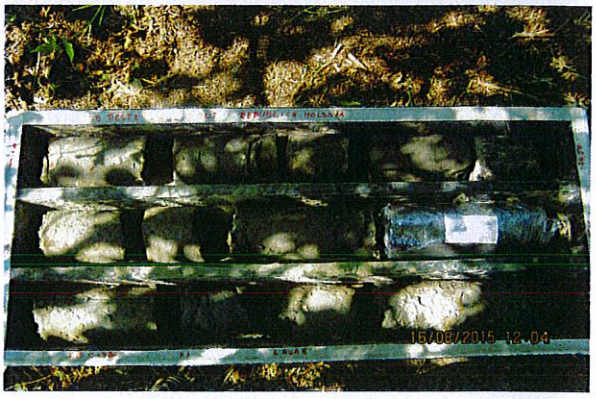


Foto nr.8-Detalii litologie intalnita lada 6

Anexa 2.1

Documentatie fotografica forajul F2



Foto nr.1-Pozitionare echipament



Foto nr.2- Detalii litologie intalnita lada 1



Foto nr.3-Detalii litologie intalnita lada 2



Foto nr.4- Detalii litologie intalnita lada 3



Foto nr.5-Detalii litologie intalnita lada 4



Foto nr.6- Detalii litologie intalnita lada 5

Anexa 2.2

Documentatie fotografica forajul F3

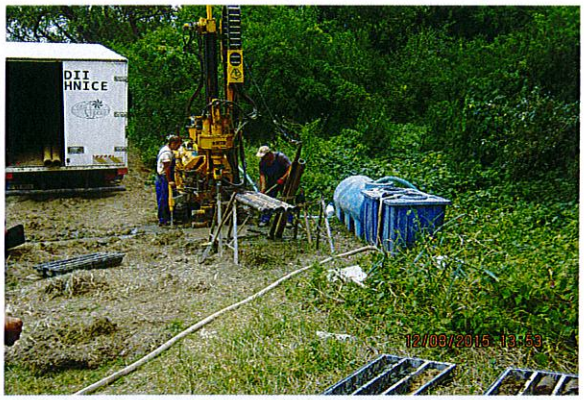


Foto nr.1-Pozitionare echipament



Foto nr.2-Detalii echipament



Foto nr.3-Detalii litologie intalnita lada 1



Foto nr.4-Detalii litologie intalnita lada 2



Foto nr.5-Detalii litologie intalnita lada 3

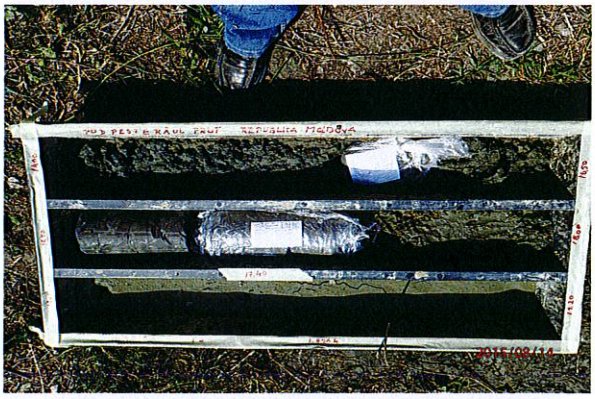


Foto nr.6-Detalii litologie intalnita lada 4



Foto nr.7-Detalii litologie intalnita lada 5



Foto nr.8-Detalii litologie intalnita lada 6

Anexa 2.3

Documentatie fotografica forajul F4



Foto nr.1-Pozitionare echipament



Foto nr.2-Detalii echipament

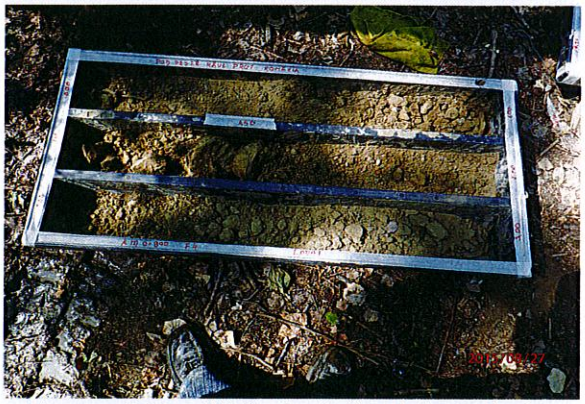


Foto nr.3-Detalii litologie intalnita lada 1



Foto nr.4-Detalii litologie intalnita lada 5



Foto nr.5-Detalii litologie intalnita lada 5

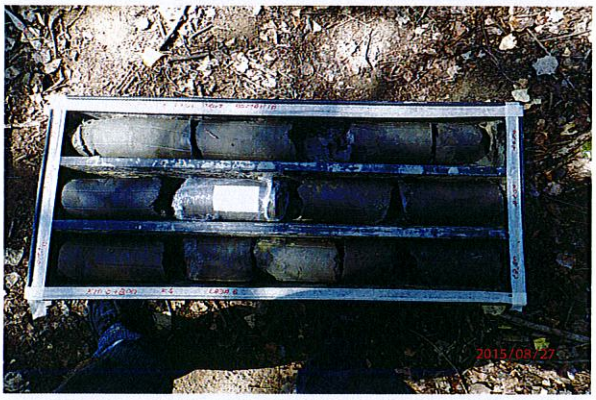


Foto nr.6-Detalii litologie intalnita lada 6



Foto nr.7-Detalii litologie intalnita lada 7



Foto nr.8-Detalii litologie intalnita lada 4

Anexa 2.4

Documentatie fotografica forajul F5



Foto nr.1-Pozitionare echipament



Foto nr.2- Detalii litologie intalnita lada 1



Foto nr.3-Detalii litologie intalnita lada 2

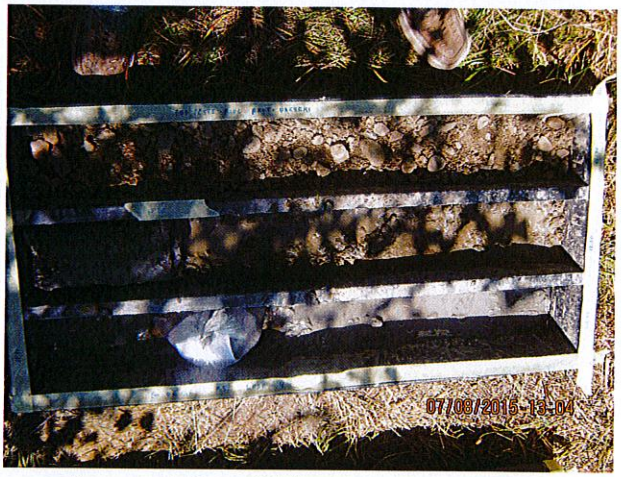


Foto nr.4- Detalii litologie intalnita lada 4



Foto nr.5-Detalii litologie intalnita lada 5



Foto nr.6- Detalii litologie intalnita lada 6

Anexa 2.5

Documentatie fotografica forajul F6



Foto nr.1-Pozitionare echipament

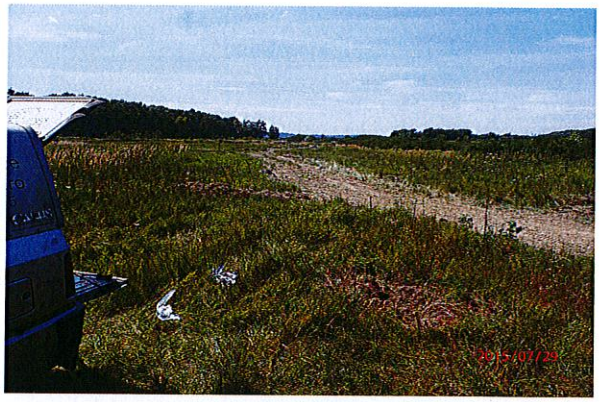


Foto nr.2-Detalii amplasament



Foto nr.3-Detalii litologie intalnita lada 1



Foto nr.4-Detalii litologie intalnita lada 2

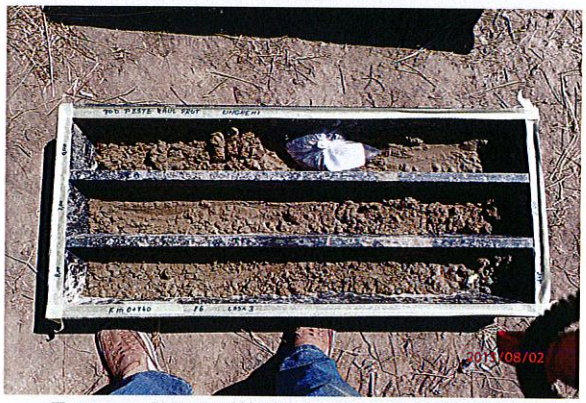


Foto nr.5-Detalii litologie intalnita lada 3



Foto nr.6-Detalii litologie intalnita lada 4



Foto nr.7-Detalii litologie intalnita lada 5



Foto nr.8-Detalii litologie intalnita lada 6

Anexa 2.6

ANEXA 3

Rapoartele incercarilor fizice si mecanice de laborator

Laborator Central Constructii CCF SRL
Calea Giulesti nr 242, Sector 6, Bucuresti, CIF: RO 17245498
Reg.Com:J40/2939/2005.Tel:0212210814. office@laboratorccf.ro
Banca: BCR Sucursala Plevnei. Cont: RO67RNCB0071011530000001
Laborator grad I autorizatie ISC nr. 2055
Laborator acreditat RENAR, certificat LI 366
Laborator autorizat AFER seria AL nr. 294/2006 – R4

RAPORT DE INCERCARI
NR.3294 / 26.08.2015

1. Denumire si adresa client: EXPERT PROIECT 2002 SRL,
Str. Sos. Garii Catelu, nr.36 ,Bucuresti

2.Nr. Comanda: 973/10.08.2015

3.Obiectul comenzii:

3.1.Lucrare: Elaborare studiu de fezabilitate pentru ,,Pod peste Prut la Ungheni"

3.2.Incercari de laborator solicitate: Analize fizico-mecanice pe material coeziv si necoeziv

3.3. Metode de incercare solicitate: Conform table 10 si 11

4. Locul de desfasurare al incercarilor: in laborator

5. Descrierea probelor de incercat : pamant coeziv ,cod 279

6. Date referitoare la prelevarea probelor :

6.1. Modul de prelevare: de client

6.2. Data prelevarii: nu se specifica in comanda

6.3. Locul de prelevare: din foraj geotehnic –km 0+740: F5 si F6

7. Data primirii probelor: 10.08.2015

8. Data (perioada) executarii incercarilor: 10.08.2015 – 26.08.2015

9. Alte informatii privind incercarile:-

LABORATOR CENTRAL CONSTRUCTII CCF S.R.L.

Tabel 10

Locul prelevarii ad./m	Descrierea materialului	Determinarea granulozitatii (%) STAS 1913/5-85 SR EN ISO 14688-1:2004/AC:2006				Determinarea limitelor de plasticitate (%) STAS 1913/4-86				Determinarea densitatii pamanturilor si a umiditatii STAS 1913/3-76 STAS 1913/1-82			Vol. pori	Ind. pori	Det. rez. pamant. la forfec. prin forf. directa STAS 8942/2-82		Determinarea compresibilitatii prin incercare in edometru STAS 8942/1-89			Rezistenta la compresiune Rc N/mm² STAS 10473/2-86 Epruvete cilindrice (calup)
		Ag Cl	Praf Si	Nisip Sa	Pietris Gr	W_L	W_p	I_p	Ic	umeda g/cm³	uscata g/cm³	W %	n %	e -	Φ o	C kPa	M_{2-3} kPa	ε_2 cm/m	a_{v2-3} 1/kPa	
Km 0+740 F5/4,00	Nisip argilos(clSa)	5	11	84	-	-	-	-	-	-	-	3,5	-	-	-	-	-	-	-	-
Km 0+740 F5/8,00	Nisip argilos(clSa)	5	15	80	-	-	-	-	-	-	-	3,9	-	-	-	-	-	-	-	-
Km 0+740 F5/14,00	Pamanturi granulare (pietris si nisip)(saGr) neuniforme,Cu=34,3	1	4	32	63	-	-	-	-	-	-	7,1	-	-	-	-	-	-	-	-
Km 0+740 F5/19,00	Nisip prafos(siSa)	5	28	65	2	-	-	-	-	-	-	10,8	-	-	-	-	-	-	-	-
Km 0+740 F5/23,00	Argila marnoasa silicioasa, cu filme de nisip (siCl) vartoasa,cu continut de CaCO3=13,98% Sr=0,95	31	61	8	-	51,6	17,0	34,6	0,94	2,103	1,768	19,0	35,47	0,55	CU 15 CD 17	50 44	15152	2,0	0,0001023	0,9

LABORATOR CENTRAL CONSTRUCTII CCF S.R.L.

Locul prelevarii ad./m	Descrierea materialului	Determinarea granulozitatii (%) STAS 1913/5-85 SR EN ISO 14688-1:2004/AC:2006				Determinarea limitelor de plasticitate (%) STAS 1913/4-86				Determinarea densitatii pamanturilor si a umiditatii STAS 1913/3-76 STAS 1913/1-82			Vol. pori	Ind. pori	Det. rez. pamant. la forfec. prin forf. directa STAS 8942/2-82		Determinarea compresibilitatii prin incercare in edometru STAS 8942/1-89			Rezistenta la compresiune Rc N/mm^2 STAS 10473/2-86 Epruvete cilindrice (calup)
		Ag Cl	Praf Si	Nisip Sa	Pietris Gr	W_L	W_p	I_p	Ic	umeda g/cm^3	uscata g/cm^3	W %	n %	e -	Φ o	C kPa	M_{2-3} kPa	ε_2 cm/m	a_{v2-3} 1/kPa	
Km 0+740 F5/26.00	Argila marnoasa silicioasa, cu filme de nisip (siCl), vartoasa cu continut de CaCO3=15,11% Sr=0,85	29	48	23	-	49,2	16,5	32,7	0,99	2,077	1,777	16,9	35,15	0,54	CU 15 CD 17	CU 51 CD 42	15385	1,7	0,0001001	0,9
Km 0+740 F6/3,00	Nisip prafos(siSa)	5	18	77	-	-	-	-	-	-	-	4,4	-	-	-	-	-	-	-	-
Km 0+740 F6/6,80	Nisip prafos(siSa)	2	14	84	-	-	-	-	-	-	-	8,4	-	-	-	-	-	-	-	-
Km 0+740 F6/10,00	Nisip argilos(clSa)	5	15	80	-	-	-	-	-	-	-	9,4	-	-	-	-	-	-	-	-
Km 0+740 F6/14,00	Pamanturi granulare (pietris si nisip)(saGr) neuniforme,Cu=34,6	1	3	29	67	-	-	-	-	-	-	5,6	-	-	-	-	-	-	-	-

LABORATOR CENTRAL CONSTRUCTII CCF S.R.L.

Locul prelevarii ad./m	Descrierea materialului	Determinarea granulozitatii (%) STAS 1913/5-85 SR EN ISO 14688-1:2004/AC:2006				Determinarea limitelor de plasticitate (%) STAS 1913/4-86				Determinarea densitatii pamanturilor si a umiditatii STAS 1913/3-76 STAS 1913/1-82			Vol. pori	Ind. pori	Det. rez. pamant. la forfec. prin forf. directa STAS 8942/2-82		Determinarea compresibilitatii prin incercare in edometru STAS 8942/1-89			Rezistenta la compresiune Rc N/mm² STAS 10473/2-86 Epruvete cilindrice (calup)
		Ag Cl	Praf Si	Nisip Sa	Pietris Gr	W_L	W_p	I_p	Ic	umeda g/cm³	uscata g/cm³	W %	n %	e -	Φ o	C kPa	M_{2-3} kPa	ε_2 cm/m	a_{v2-3} 1/kPa	
Km 0+740 F6/17,50	Argila marnoasa silicioasa, cu filme de nisip(saCl) vartoasa cu continut de CaCO3=11,37%, Sr=0,87	29	38	33	-	47,8	14,0	33,8	0,84	2,000	1,675	19,4	37,50	0,60	CU 17 CD 18	25 15	14055	2,2	0,0001136	0,5
Km 0+740 F6/21,00	Argila marnoasa silicioasa, cu filme de nisip (Cl),tare cu continut de CaCO3=16,25% Sr=0,99	43	50	7	-	65,4	20,5	44,9	>1	2,126	1,776	19,7	35,18	0,54	CU 15 CD 16	48 40	15152	2,0	0,0001016	0,6
Km 0+740 F6/25,00	Argila marnoasa silicioasa, cu filme de nisip (siCl) cu continut de CaCO3=12,48% Sr=0,89	35	55	10	-	56,5	17,5	39,0	0,99	2,083	1,768	17,8	35,47	0,55	CU 15 CD 17	48 46	15625	1,8	0,0000992	0,5

Legenda: W_L= limita de curgere; W_p= limita de framantare; I_p= indice de plasticitate; W=umiditatea naturala; ; ϕ o = unghiul de frecare interna; C= coeziune; M_{2-3}= modul de deformatie edometric ε_2= tasare specifica; a_{v2-3}= coeficient de compresibilitate; Im_3= tasare specifica prin umezire;Sr=gradul de umiditate;Rc s-au efectuat pe probe cu deformare laterala libera

Responsabil incercari, Tehn. Niculina Duca.....
Responsabil profil II, Ing. Gabriela Andries.....
RAC Ing. Camelia Parvu.....

DIRECTOR
Ing.Elvira Dumitrescu.....

LCC-CCF RAC

LABORATOR CENTRAL CONSTRUCTII CCF S.R.L.

Nota:
1. Rezultatele prezentate se refera numai la probele supuse incercarilor.
2. Prezentul raport nu poate fi reprodus partial decat cu acordul scris al Laboratorului Central Constructii CCF SRL.
3. Prezentul raport de incercari a fost intocmit in doua exemplare, din care un exemplar la client si un exemplar la Laboratorul Central Constructii CCF SRL.

Anexa nr: 1, la raportul de incercare nr.: 3294 din 26.08.2015

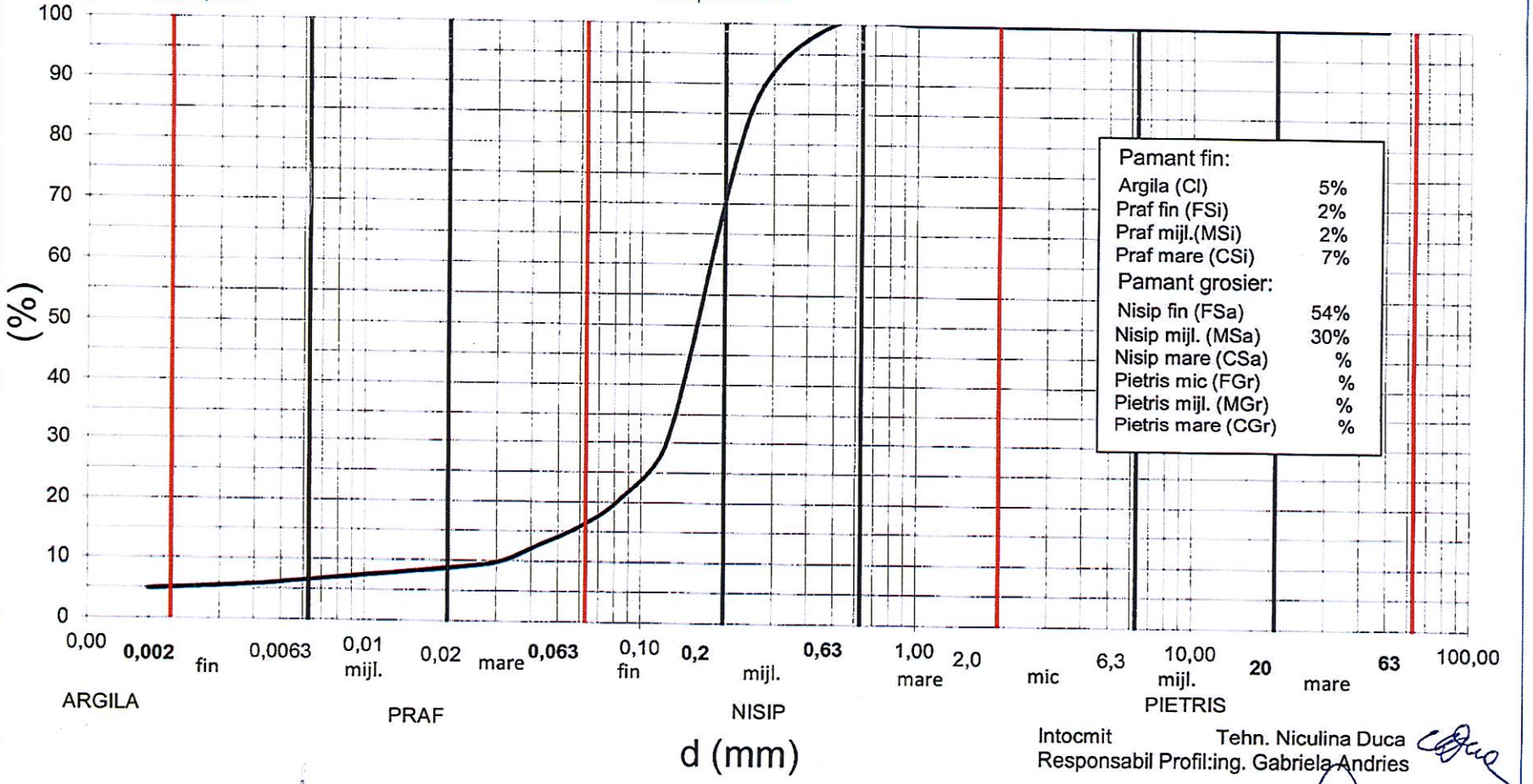
Client: Expert Proiect 2002 SRL

DIAGRAMA DISTRIBUTIEI GRANULOMETRICE

Locul prelevarii: km 0+740
Sondaj:F5
adancimea: 4,00m

Conform STAS 1913/5-85;
SR EN ISO 14688-1:2004/AC:2006
Cod proba 279

Lucrare:Elaborare studiu de fezabilitate pentru ,,Pod peste Prut la Ungheni"



Pamant fin:	
Argila (Cl)	5%
Praf fin (FSi)	2%
Praf mijl.(MSi)	2%
Praf mare (CSi)	7%
Pamant grosier:	
Nisip fin (FSa)	54%
Nisip mijl. (MSa)	30%
Nisip mare (CSa)	%
Pietris mic (FGr)	%
Pietris mijl. (MGr)	%
Pietris mare (CGr)	%

Intocmit Tehn. Niculina Duca
Responsabil Profil:ing. Gabriela Andries

LABORATOR CENTRAL CONSTRUCTII CCF S.R.L.

Anexa nr: 2, la raportul de incercare nr.: 3294 din 26.08.2015

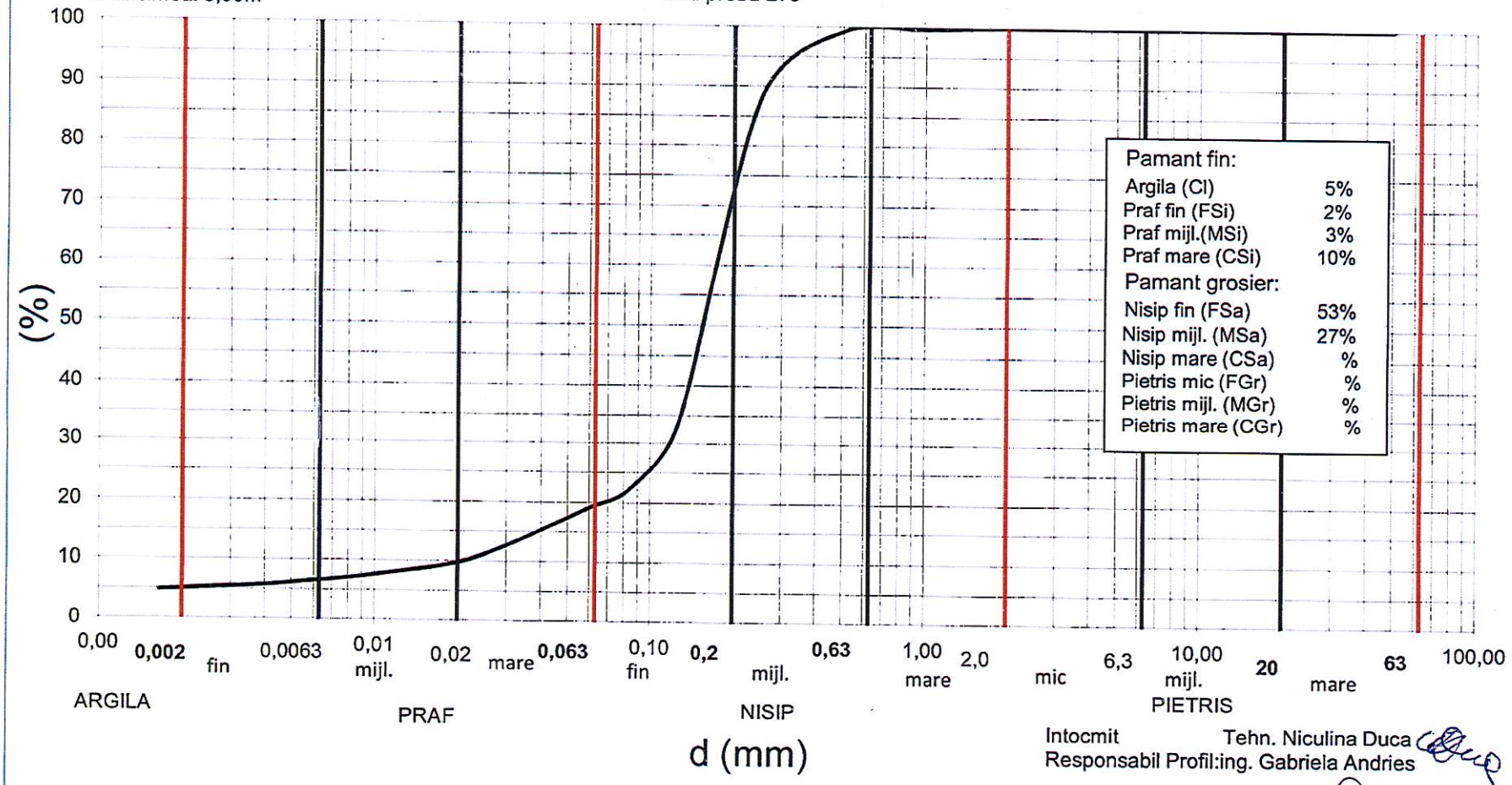
Client: Expert Proiect 2002 SRL

DIAGRAMA DISTRIBUTIEI GRANULOMETRICE

Locul prelevarii: km 0+740
Sondaj:F5
adancimea: 8,00m

Conform STAS 1913/5-85;
SR EN ISO 14688-1:2004/AC:2006
Cod proba 279

Lucrare:Elaborare studiu de fezabilitate pentru ,,Pod peste Prut la Ungheni"



Intocmit Tehn. Niculina Duca
Responsabil Profil:ing. Gabriela Andries

LABORATOR CENTRAL CONSTRUCTII CCF S.R.L.

Anexa nr: 3, la raportul de incercare nr.: 3294 din 26.08.2015

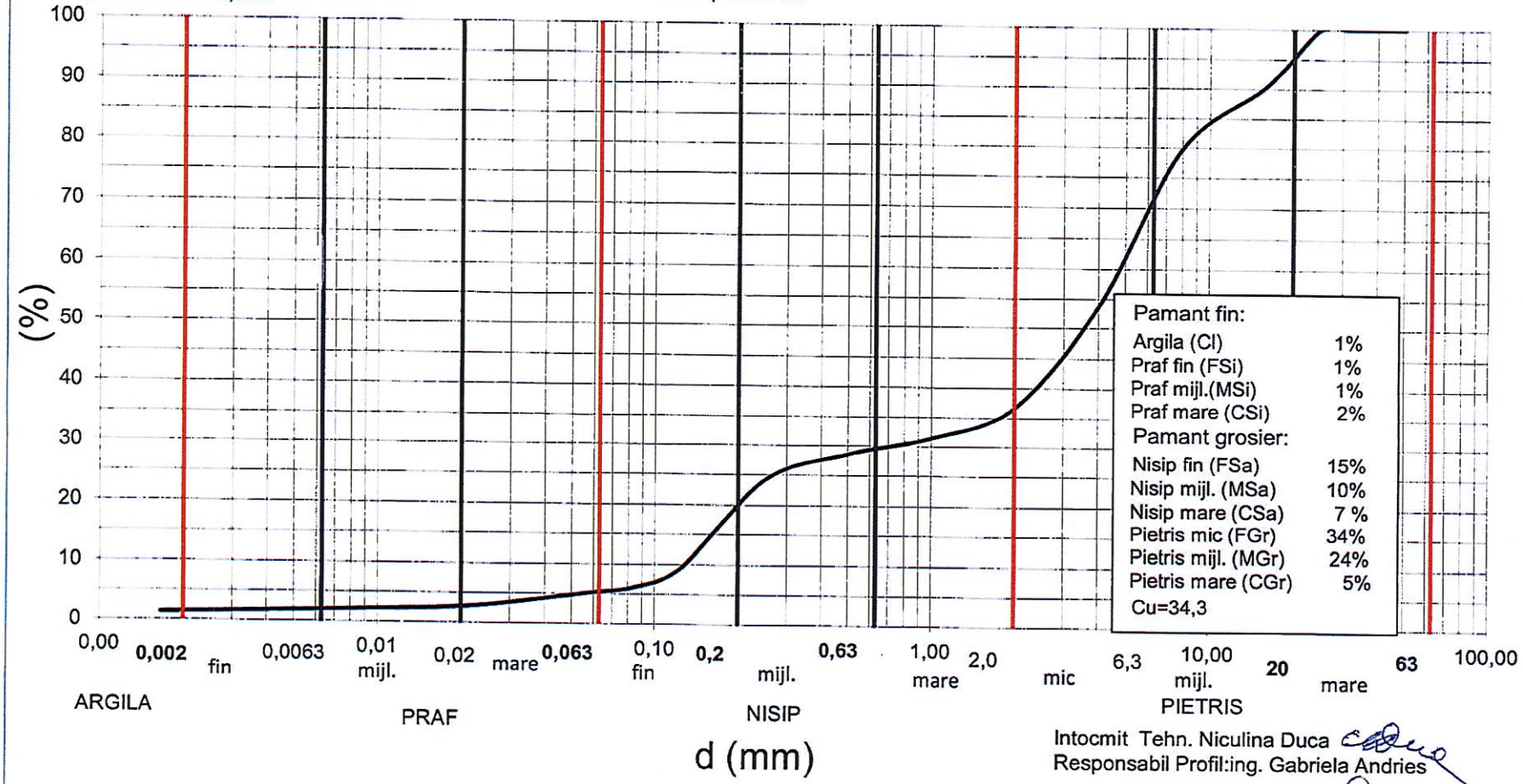
Client: Expert Proiect 2002 SRL

DIAGRAMA DISTRIBUTIEI GRANULOMETRICE

Locul prelevarii: km 0+740
Sondaj:F5
adancimea: 14,00m

Conform STAS 1913/5-85;
SR EN ISO 14688-1:2004/AC:2006
Cod proba 279

Lucrare:Elaborare studiu de fezabilitate pentru ,,Pod peste Prut la Ungheni"



Pamant fin:	
Argila (Cl)	1%
Praf fin (FSi)	1%
Praf mijl.(MSi)	1%
Praf mare (CSi)	2%
Pamant grosier:	
Nisip fin (FSa)	15%
Nisip mijl. (MSa)	10%
Nisip mare (CSa)	7 %
Pietris mic (FGr)	34%
Pietris mijl. (MGr)	24%
Pietris mare (CGr)	5%
Cu=34,3	

Intocmit Tehn. Niculina Duca

Responsabil Profil:ing. Gabriela Andries

LABORATOR CENTRAL
CONSTRUCTII
CCF S.R.L.

Anexa nr: 4, la raportul de incercare nr.: 3294 din 26.08.2015

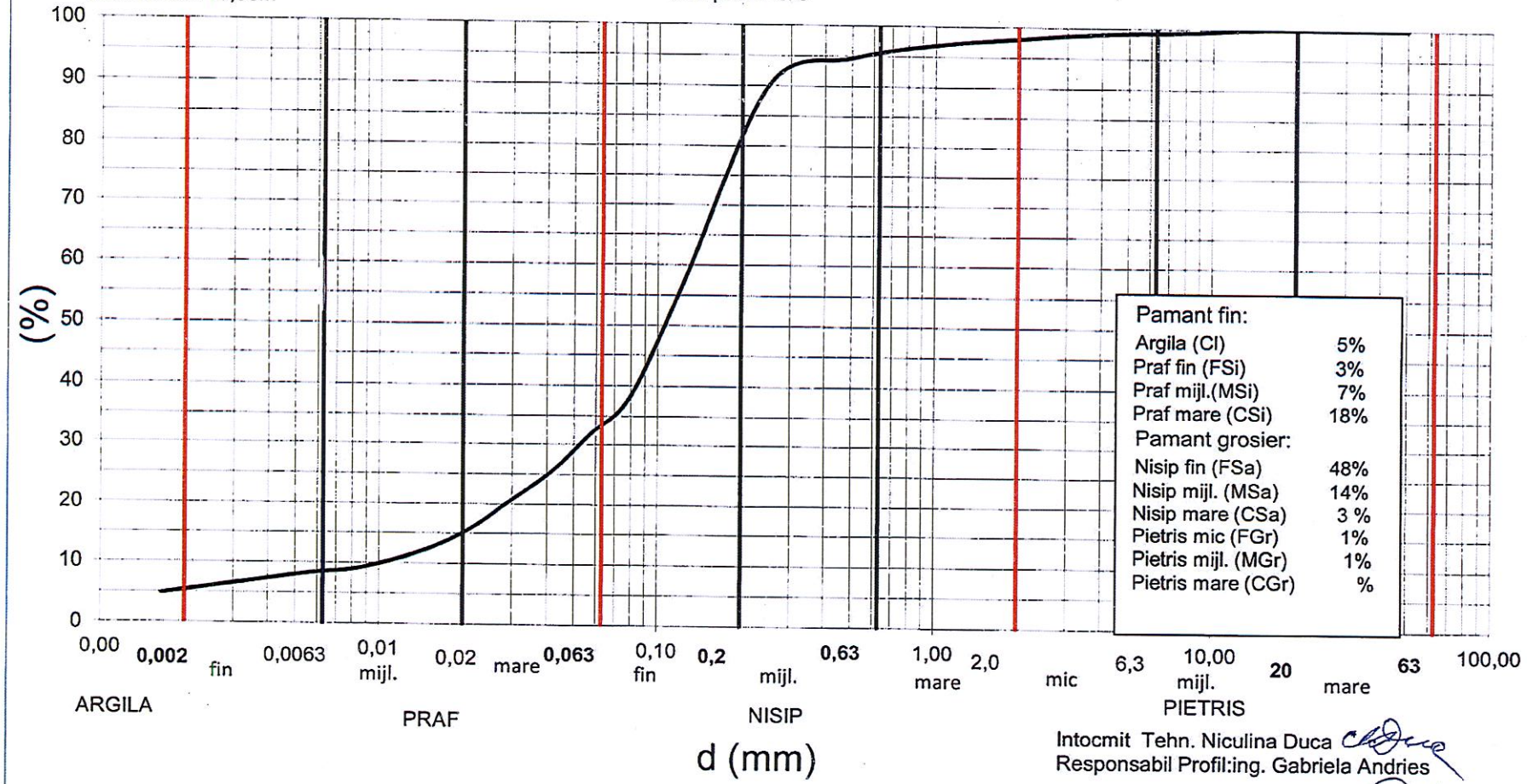
Client: Expert Proiect 2002 SRL

DIAGRAMA DISTRIBUTIEI GRANULOMETRICE

Locul prelevarii: km 0+740
Sondaj:F5
adancimea: 19,00m

Conform STAS 1913/5-85;
SR EN ISO 14688-1:2004/AC:2006
Cod proba 279

Lucrare:Elaborare studiu de fezabilitate pentru ,,Pod peste Prut la Ungheni"



Pamant fin:	
Argila (Cl)	5%
Praf fin (FSi)	3%
Praf mijl.(MSi)	7%
Praf mare (CSi)	18%
Pamant grosier:	
Nisip fin (FSa)	48%
Nisip mijl. (MSa)	14%
Nisip mare (CSa)	3 %
Pietris mic (FGr)	1%
Pietris mijl. (MGr)	1%
Pietris mare (CGr)	%

Intocmit Tehn. Niculina Duca

Responsabil Profil:ing. Gabriela Andries

LABORATOR CENTRAL CONSTRUCTII CCF S.R.L.

Anexa nr: 5, la raportul de incercare nr.: 3294 din 26.08.2015

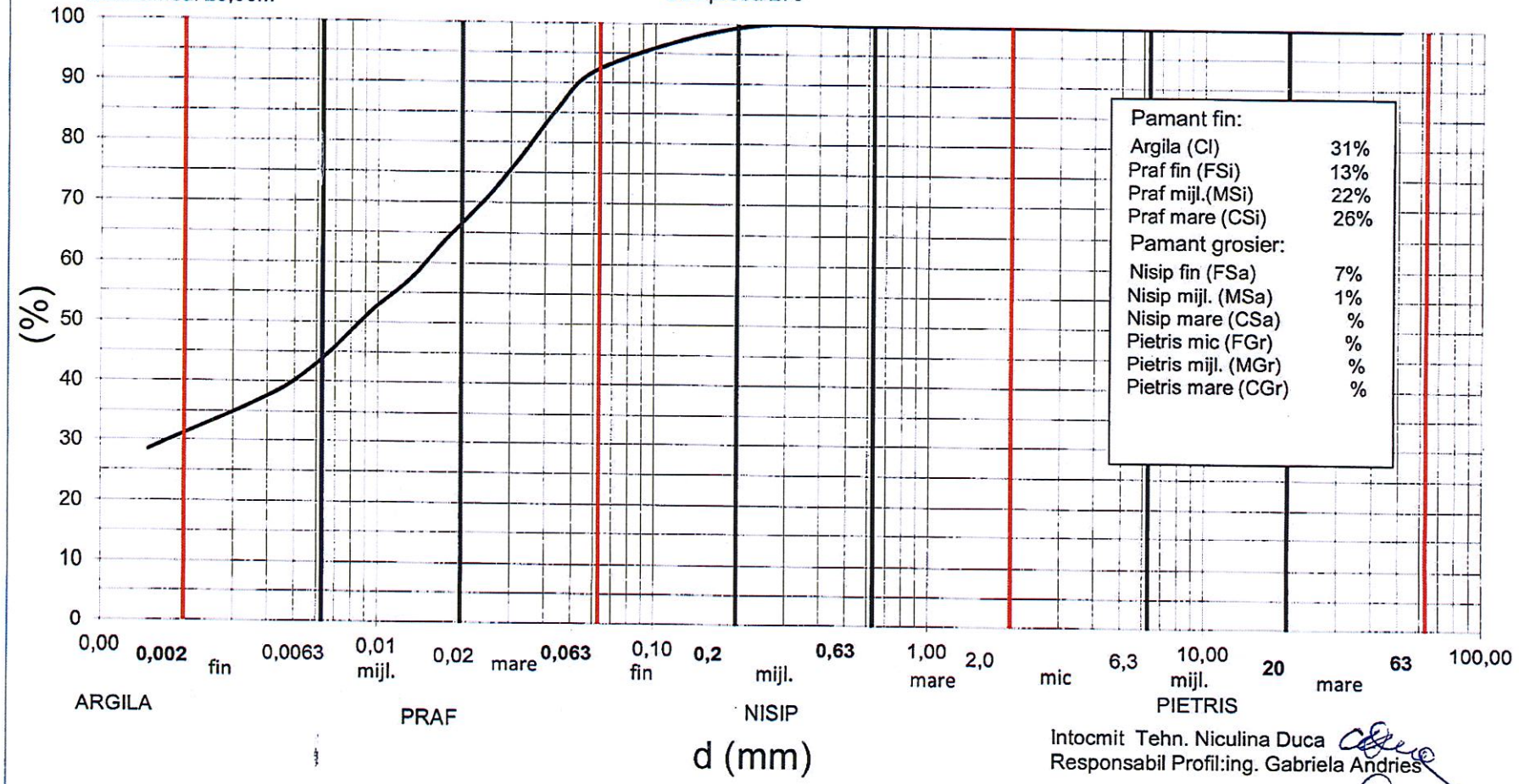
Client: Expert Proiect 2002 SRL

DIAGRAMA DISTRIBUTIEI GRANULOMETRICE

Locul prelevarii: km 0+740
Sondaj:F5
adancimea: 23,00m

Conform STAS 1913/5-85;
SR EN ISO 14688-1:2004/AC:2006
Cod proba 279

Lucrare:Elaborare studiu de fezabilitate pentru ,,Pod peste Prut la Ungheni"



Pamant fin:	
Argila (Cl)	31%
Praf fin (FSi)	13%
Praf mijl.(MSi)	22%
Praf mare (CSi)	26%
Pamant grosier:	
Nisip fin (FSa)	7%
Nisip mijl. (MSa)	1%
Nisip mare (CSa)	%
Pietris mic (FGr)	%
Pietris mijl. (MGr)	%
Pietris mare (CGr)	%

Intocmit Tehn. Niculina Duca
Responsabil Profil:ing. Gabriela Andries

LABORATOR CENTRAL CONSTRUCTII CCF S.R.L.

Anexa nr: 6, la raportul de incercare nr.: 3294 din 26.08.2015

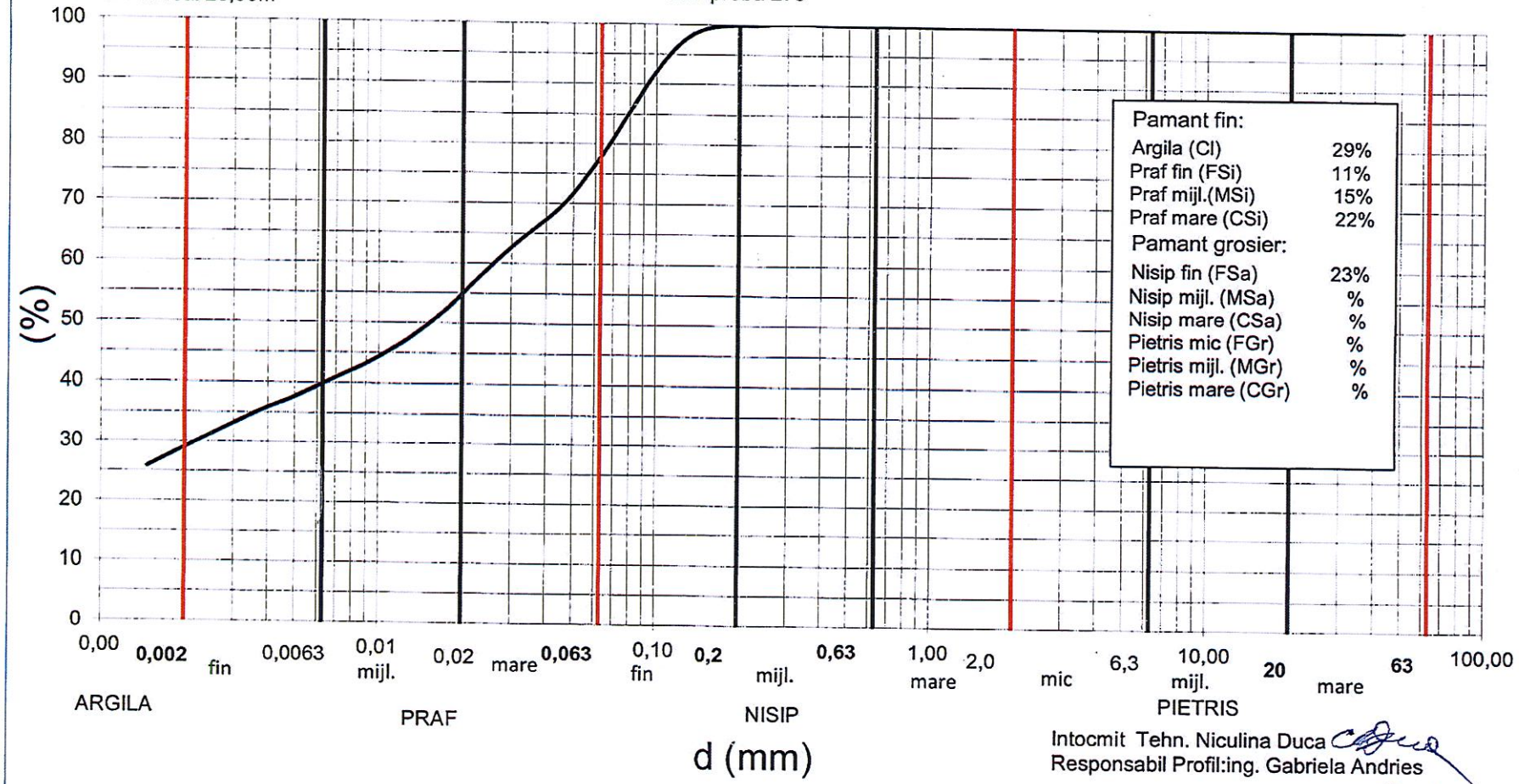
Client: Expert Proiect 2002 SRL

DIAGRAMA DISTRIBUTIEI GRANULOMETRICE

Locul prelevarii: km 0+740
Sondaj:F5
adancimea: 26,00m

Conform STAS 1913/5-85;
SR EN ISO 14688-1:2004/AC:2006
Cod proba 279

Lucrare:Elaborare studiu de fezabilitate pentru ,,Pod peste Prut la Ungheni"



Pamant fin:	
Argila (Cl)	29%
Praf fin (FSi)	11%
Praf mijl.(MSi)	15%
Praf mare (CSi)	22%
Pamant grosier:	
Nisip fin (FSa)	23%
Nisip mijl. (MSa)	%
Nisip mare (CSa)	%
Pietris mic (FGr)	%
Pietris mijl. (MGr)	%
Pietris mare (CGr)	%

Intocmit Tehn. Niculina Duca
Responsabil Profil:ing. Gabriela Andries

LABORATOR CENTRAL CONSTRUCTII CCF S.R.L.

Anexa nr: 7, la raportul de incercare nr.: 3294 din 26.08.2015

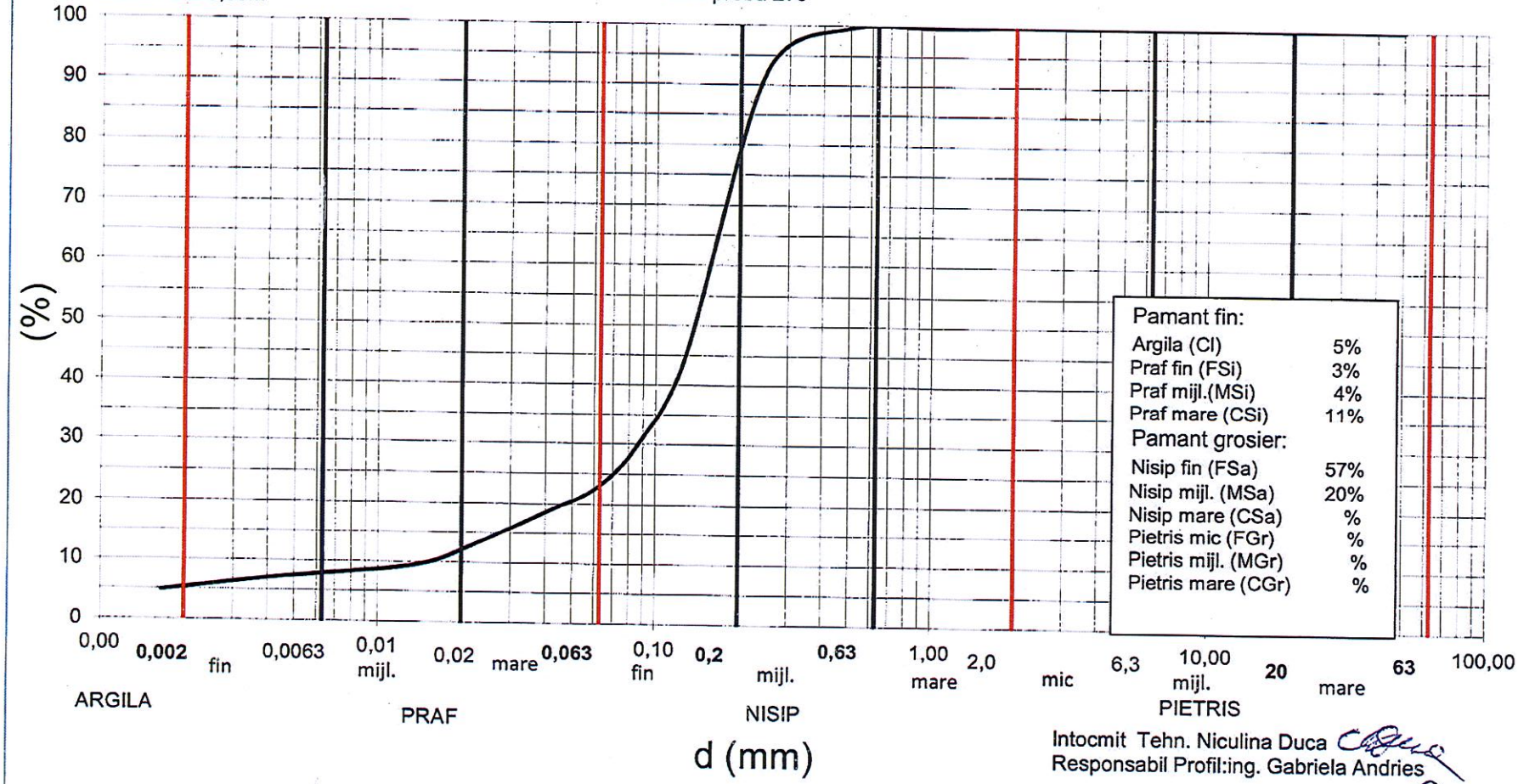
Client: Expert Proiect 2002 SRL

DIAGRAMA DISTRIBUTIEI GRANULOMETRICE

Locul prelevarii: km 0+740
Sondaj:F6
adancimea: 3,00m

Conform STAS 1913/5-85;
SR EN ISO 14688-1:2004/AC:2006
Cod proba 279

Lucrare:Elaborare studiu de fezabilitate pentru ,,Pod peste Prut la Ungheni"



Pamant fin:	
Argila (Cl)	5%
Praf fin (FSi)	3%
Praf mijl.(MSi)	4%
Praf mare (CSi)	11%
Pamant grosier:	
Nisip fin (FSa)	57%
Nisip mijl. (MSa)	20%
Nisip mare (CSa)	%
Pietris mic (FGr)	%
Pietris mijl. (MGr)	%
Pietris mare (CGr)	%

Intocmit Tehn. Niculina Duca

Responsabil Profil:ing. Gabriela Andries

LABORATOR CENTRAL
CONSTRUCTII
CCF S.R.L.

Anexa nr: 8, la raportul de incercare nr.: 3294 din 26.08.2015

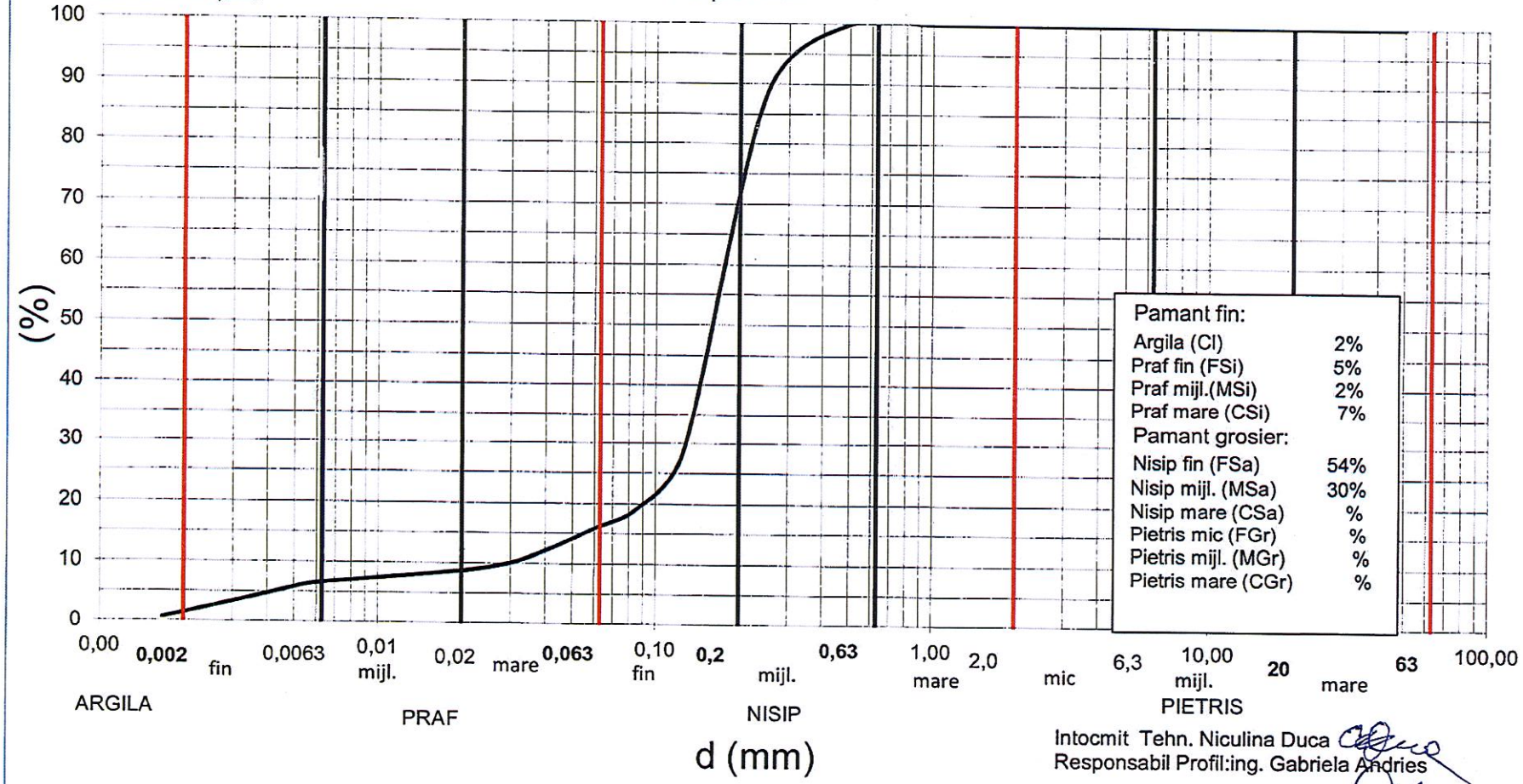
Client: Expert Proiect 2002 SRL

DIAGRAMA DISTRIBUTIEI GRANULOMETRICE

Locul prelevarii: km 0+740
Sondaj:F6
adancimea: 6,80m

Conform STAS 1913/5-85;
SR EN ISO 14688-1:2004/AC:2006
Cod proba 279

Lucrare:Elaborare studiu de fezabilitate pentru ,,Pod peste Prut la Ungheni"



Pamant fin:	
Argila (Cl)	2%
Praf fin (FSi)	5%
Praf mijl.(MSi)	2%
Praf mare (CSi)	7%
Pamant grosier:	
Nisip fin (FSa)	54%
Nisip mijl. (MSa)	30%
Nisip mare (CSa)	%
Pietris mic (FGr)	%
Pietris mijl. (MGr)	%
Pietris mare (CGr)	%

Intocmit Tehn. Niculina Duca
Responsabil Profil:ing. Gabriela Andries

LABORATOR CENTRAL CONSTRUCTII CCF S.R.L.

Anexa nr: 9, la raportul de incercare nr.: 3294 din 26.08.2015

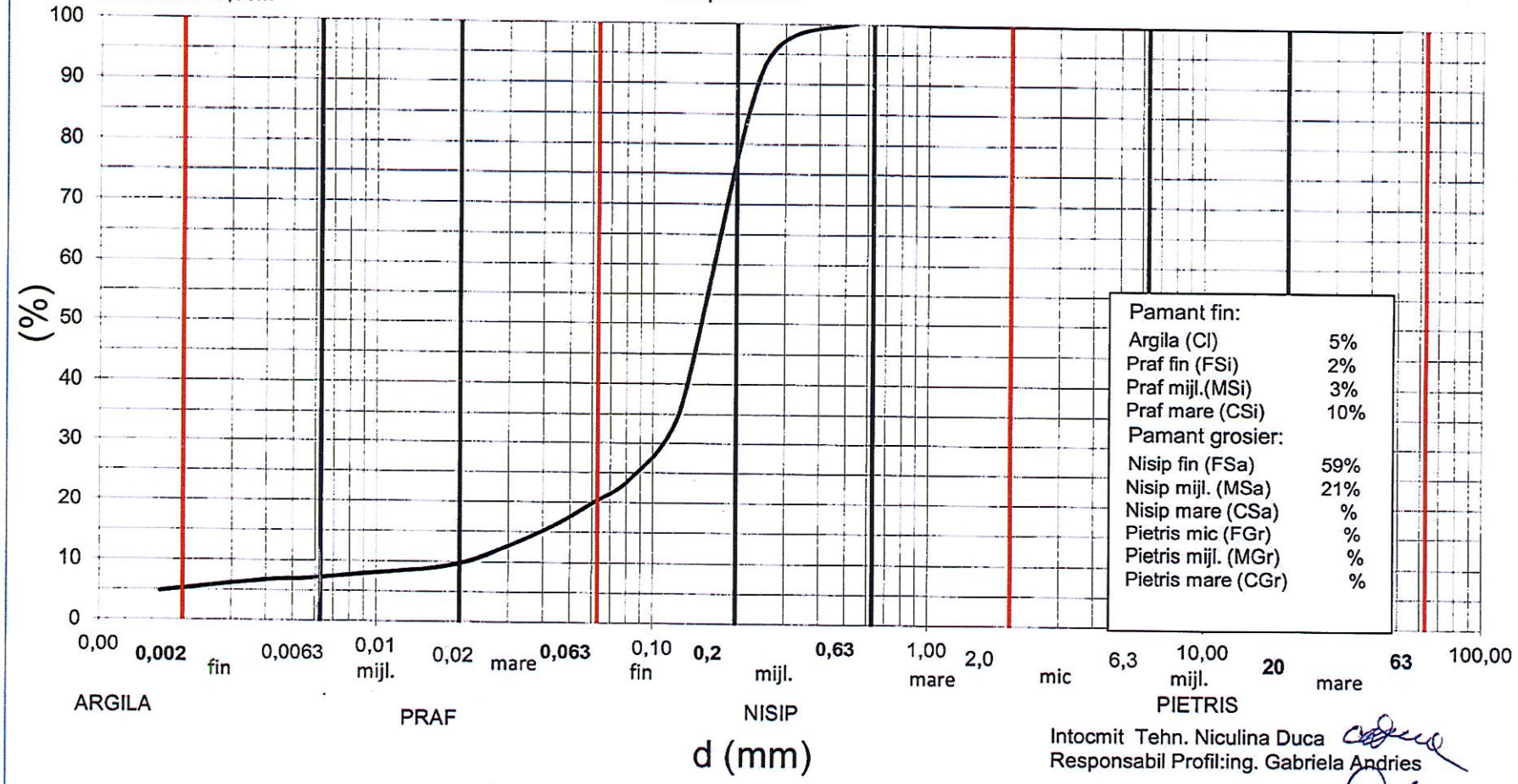
Client: Expert Proiect 2002 SRL

DIAGRAMA DISTRIBUTIEI GRANULOMETRICE

Locul prelevarii: km 0+740
Sondaj:F6
adancimea: 10,00m

Conform STAS 1913/5-85;
SR EN ISO 14688-1:2004/AC:2006
Cod proba 279

Lucrare:Elaborare studiu de fezabilitate pentru ,,Pod peste Prut la Ungheni"



Pamant fin:	
Argila (Cl)	5%
Praf fin (FSi)	2%
Praf mijl.(MSi)	3%
Praf mare (CSi)	10%
Pamant grosier:	
Nisip fin (FSa)	59%
Nisip mijl. (MSa)	21%
Nisip mare (CSa)	%
Pietris mic (FGr)	%
Pietris mijl. (MGr)	%
Pietris mare (CGr)	%

Intocmit Tehn. Niculina Duca
Responsabil Profil:ing. Gabriela Andries

LABORATOR CENTRAL CONSTRUCTII CCF S.R.L.

Anexa nr: 10, la raportul de incercare nr.: 3294 din 26.08.2015

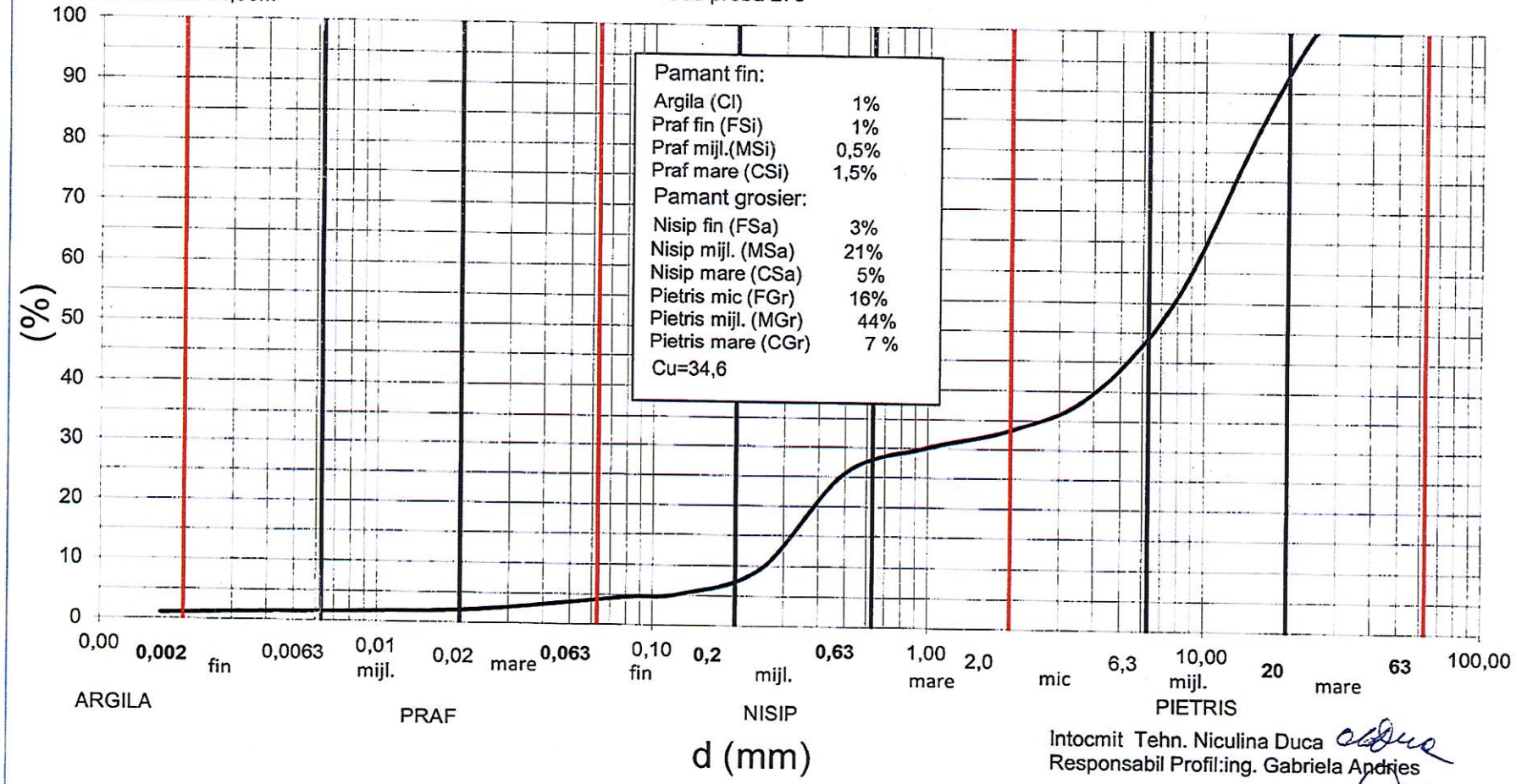
Client: Expert Proiect 2002 SRL

DIAGRAMA DISTRIBUTIEI GRANULOMETRICE

Locul prelevarii: km 0+740
Sondaj:F6
adancimea: 14,00m

Conform STAS 1913/5-85;
SR EN ISO 14688-1:2004/AC:2006
Cod proba 279

Lucrare:Elaborare studiu de fezabilitate pentru ,,Pod peste Prut la Ungheni"



Intocmit Tehn. Niculina Duca

Responsabil Profil:ing. Gabriela Andries

LABORATOR CENTRAL CONSTRUCTII CCF S.R.L.

Anexa nr: 11, la raportul de incercare nr.: 3294 din 26.08.2015

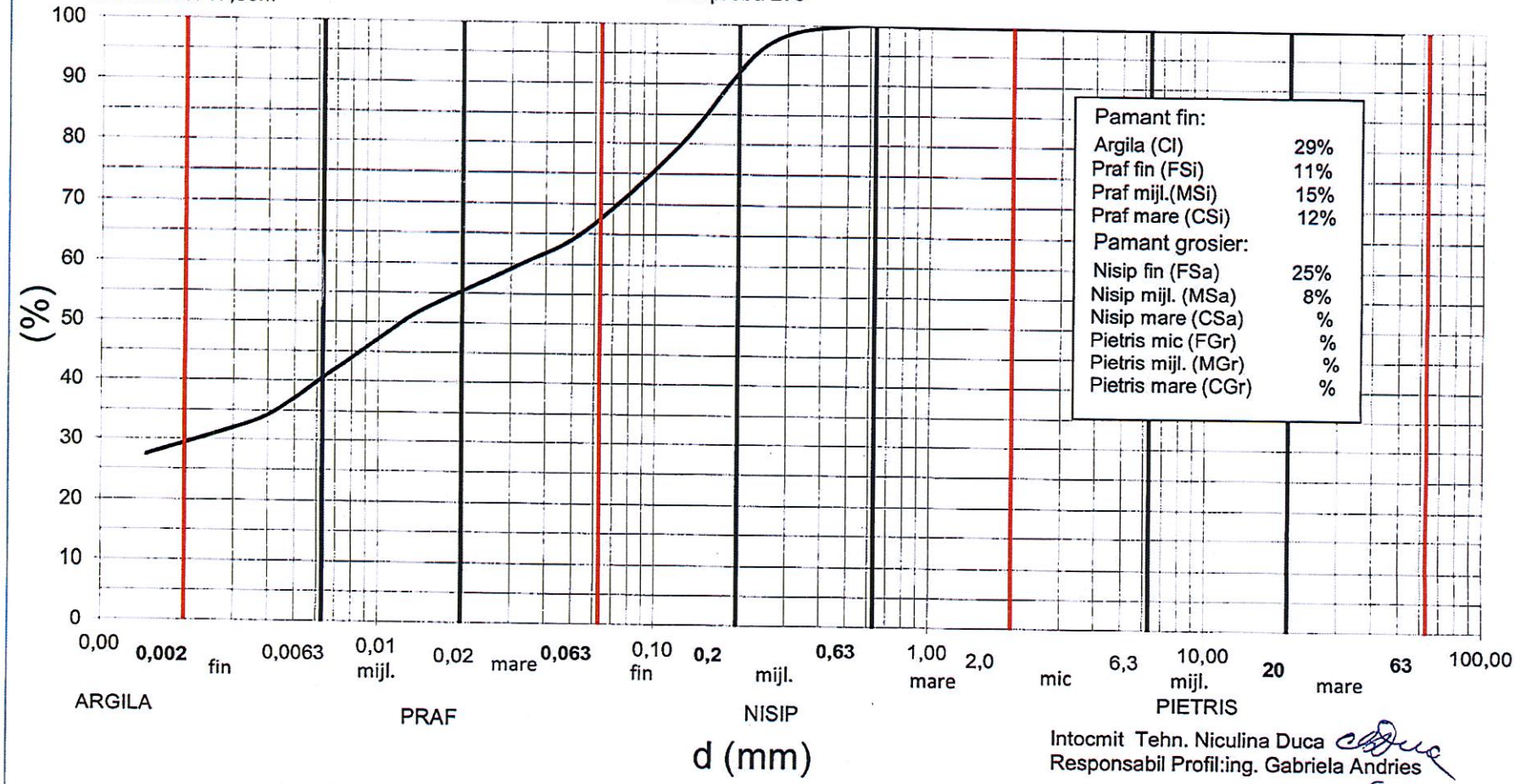
Client: Expert Proiect 2002 SRL

DIAGRAMA DISTRIBUTIEI GRANULOMETRICE

Locul prelevarii: km 0+740
Sondaj:F6
adancimea: 17,50m

Conform STAS 1913/5-85;
SR EN ISO 14688-1:2004/AC:2006
Cod proba 279

Lucrare:Elaborare studiu de fezabilitate pentru ,,Pod peste Prut la Ungheni"



Intocmit Tehn. Niculina Duca
Responsabil Profil:ing. Gabriela Andries

LABORATOR CENTRAL CONSTRUCTII CCF S.R.L.

Anexa nr: 12, la raportul de incercare nr.: 3294 din 26.08.2015

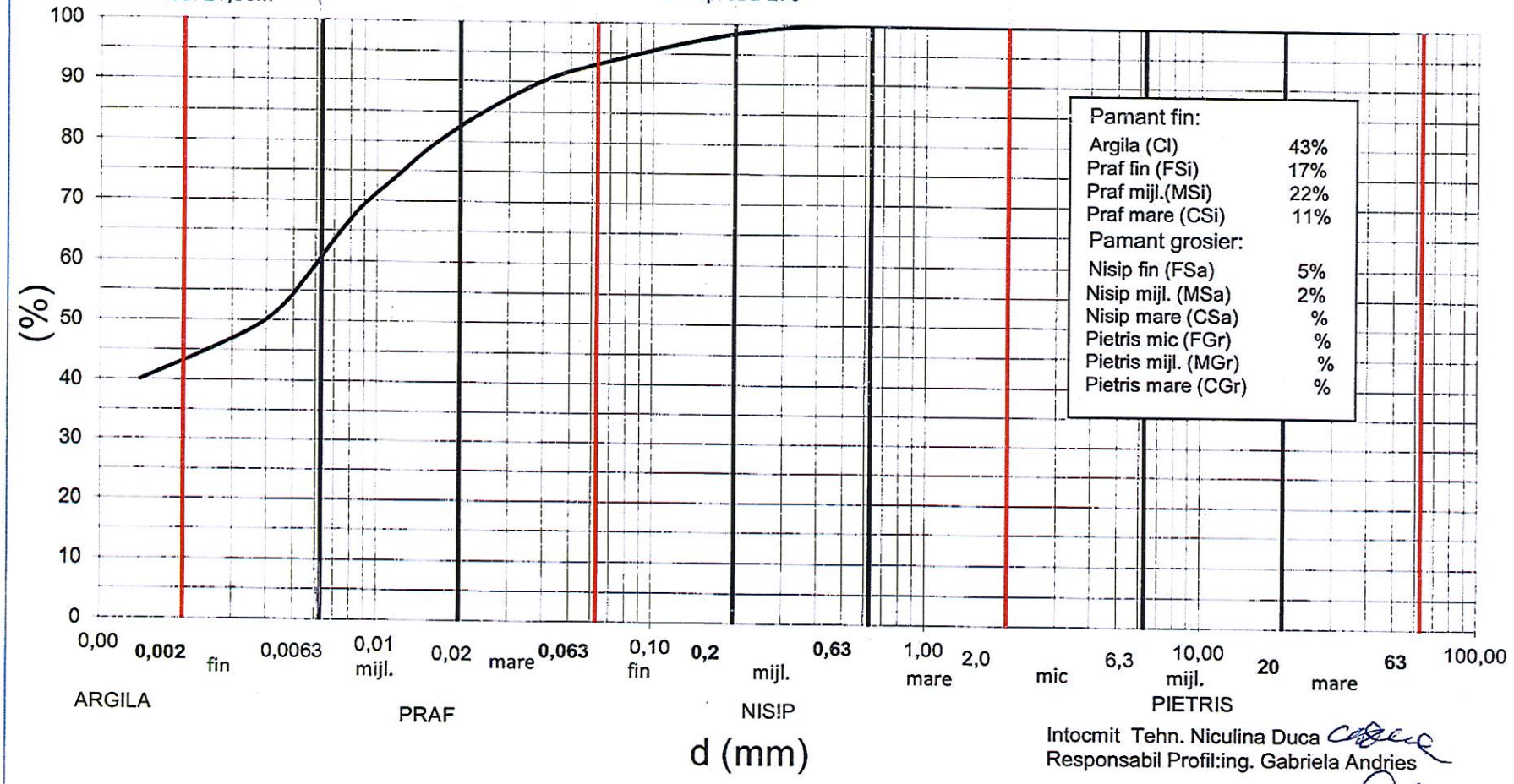
Client: Expert Proiect 2002 SRL

DIAGRAMA DISTRIBUTIEI GRANULOMETRICE

Locul prelevarii: km 0+740
Sondaj:F6
adancimea: 21,00m

Conform STAS 1913/5-85;
SR EN ISO 14688-1:2004/AC:2006
Cod proba 279

Lucrare:Elaborare studiu de fezabilitate pentru „Pod peste Prut la Ungheni"



Intocmit Tehn. Niculina Duca

Responsabil Profil:ing. Gabriela Andries

LABORATOR CENTRAL
CONSTRUCTII
CCF S.R.L.

Anexa nr: 13, la raportul de incercare nr.: 3294 din 26.08.2015

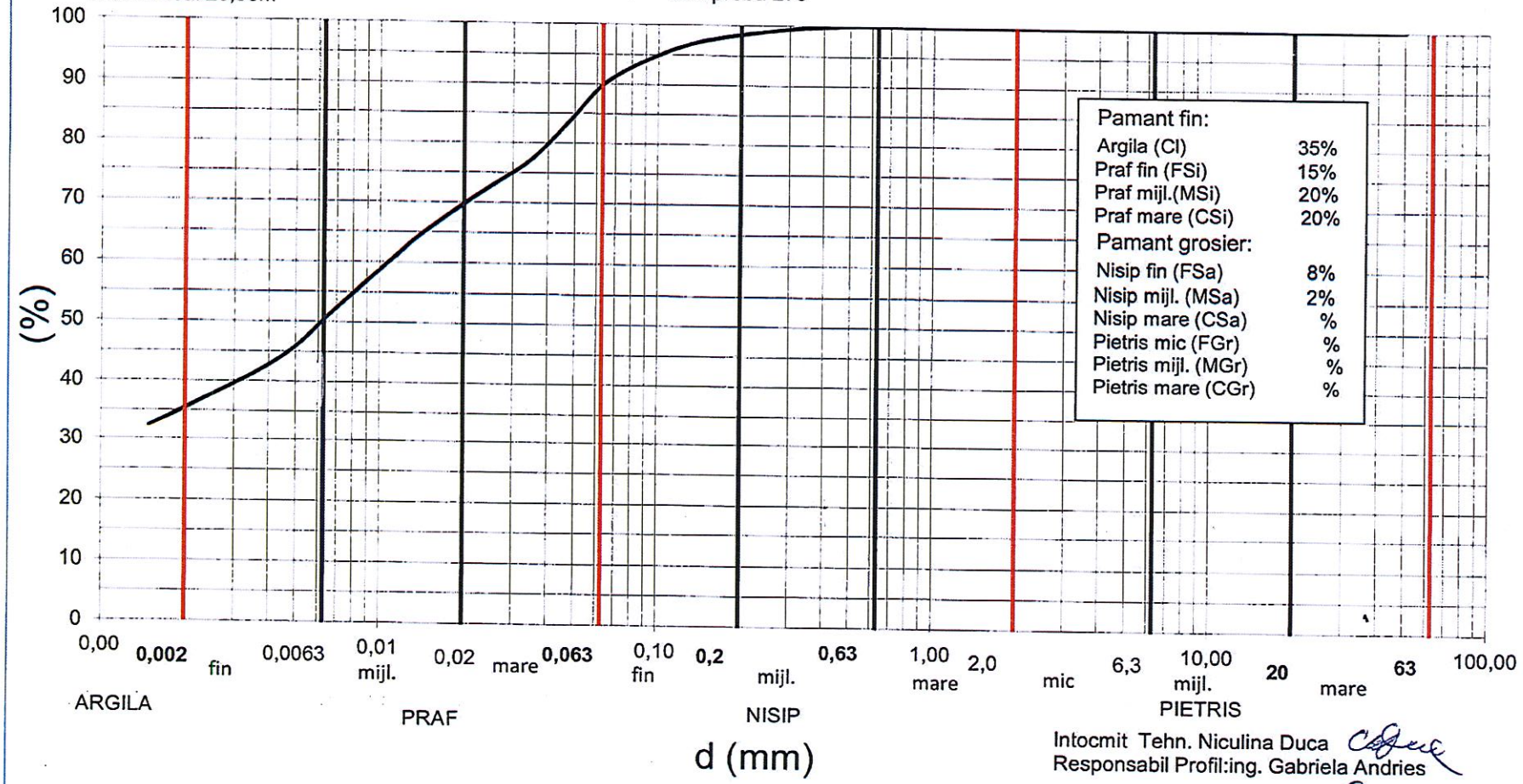
Client: Expert Proiect 2002 SRL

DIAGRAMA DISTRIBUTIEI GRANULOMETRICE

Locul prelevarii: km 0+740
Sondaj:F6
adancimea: 25,00m

Conform STAS 1913/5-85;
SR EN ISO 14688-1:2004/AC:2006
Cod proba 279

Lucrare:Elaborare studiu de fezabilitate pentru ,,Pod peste Prut la Ungheni"



Intocmit Tehn. Niculina Duca

Responsabil Profil:ing. Gabriela Andries

LABORATOR CENTRAL CONSTRUCTII CCF S.R.L.

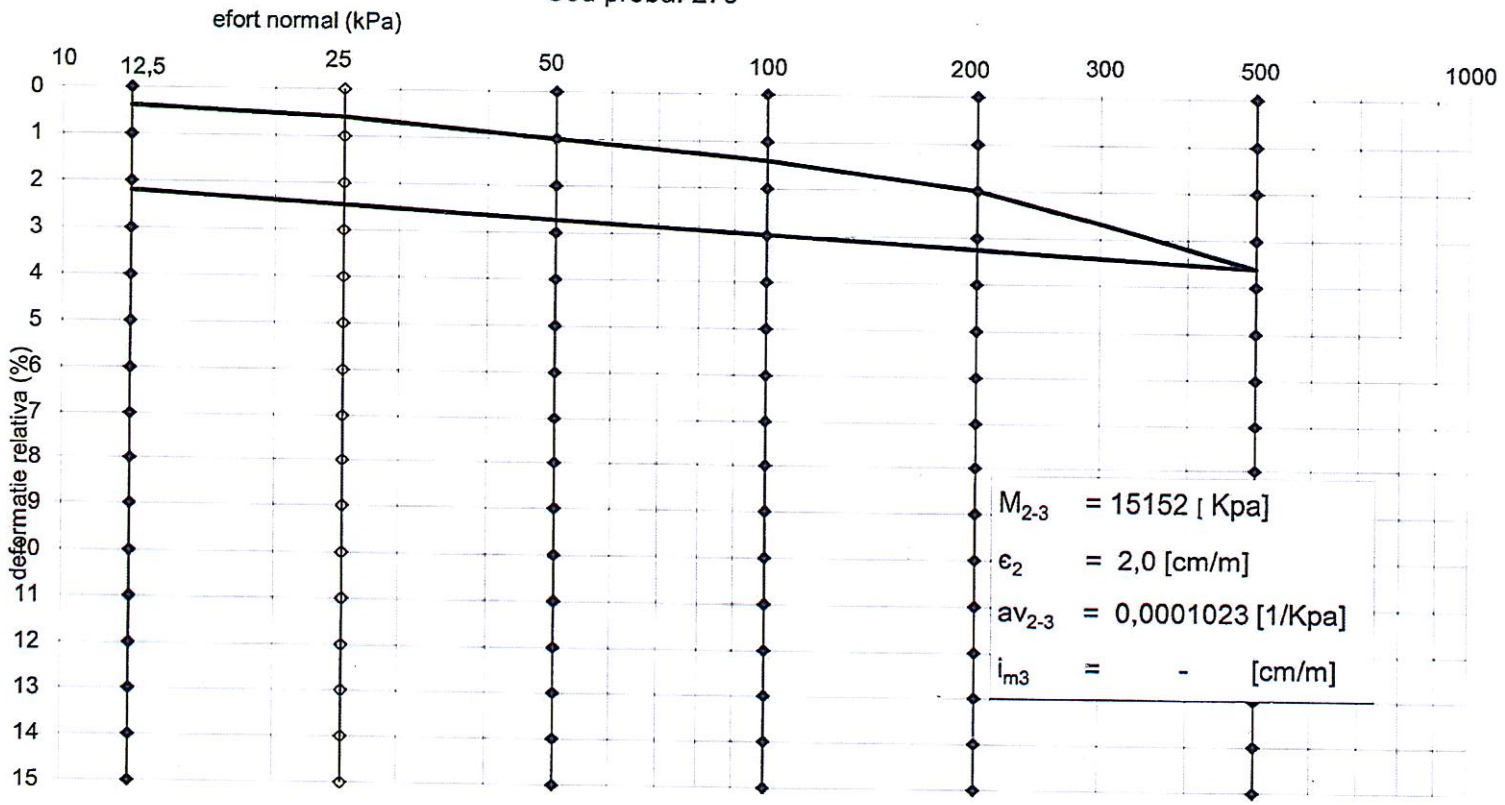
Anexa nr.:14 la raportul de incercare nr.:3294/26.08.2015

Client:Expert Proiect 2002 SRL

CURBA EDOMETRICA

Conform STAS 8942/1-89
Cod proba: 279

Lucrarea: Elaborare Studiu de fezabilitate pentru,, Pod peste Prut la Ungheni"
Loc de prelevare: km 0+740 F5/23,00m



Executat: tehn. Niculina Duca
Responsabil Profil II: ing. Gabriela Andries

LABORATOR CENTRAL CONSTRUCTII CCF S.R.L.

Anexa nr.:15 la raportul de incercare nr.:3294/26.08.2015

Client:Expert Proiect 2002 SRL

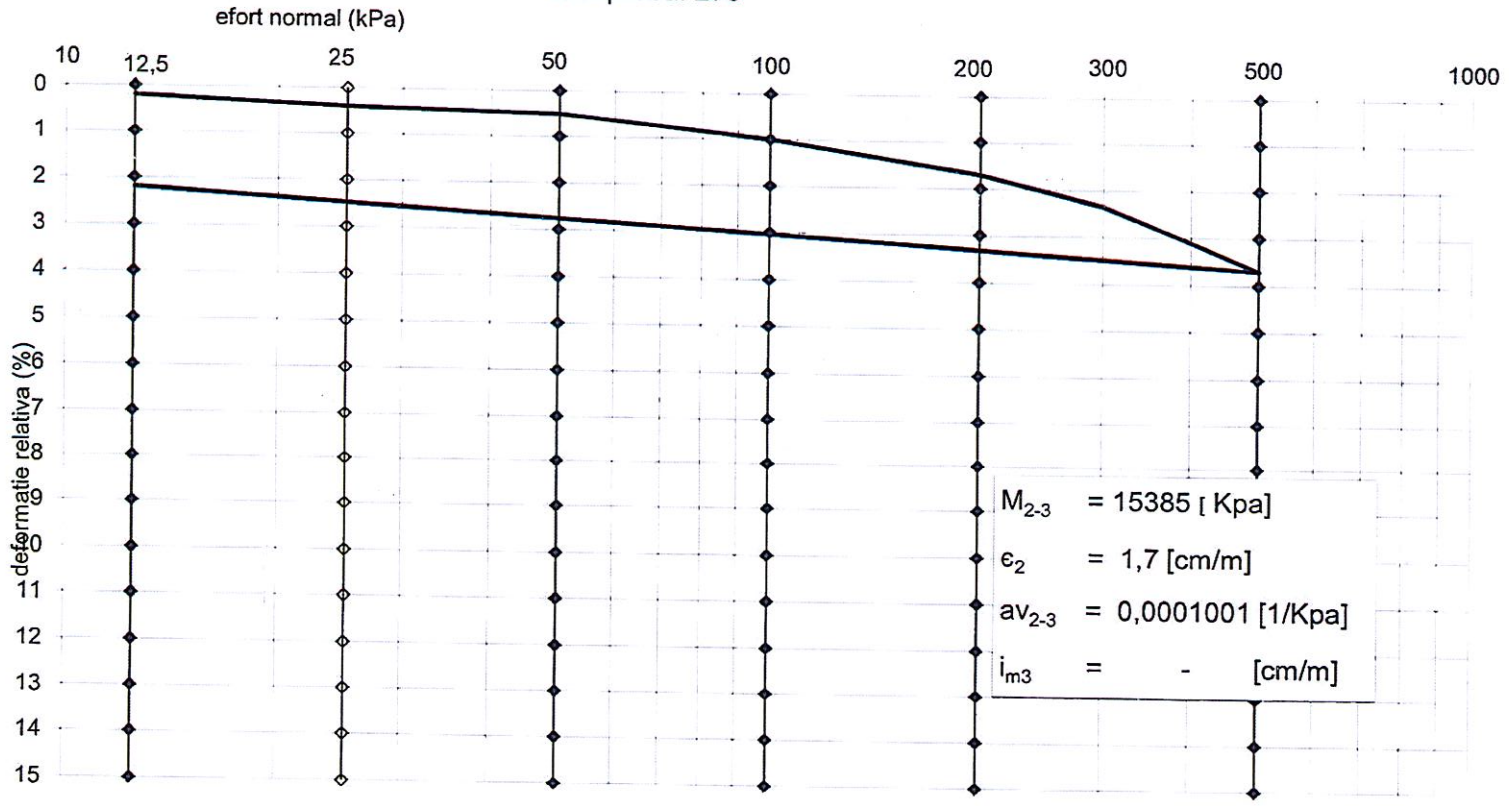
CURBA EDOMETRICA

Conform STAS 8942/1-89

Cod proba: 279

Lucrarea: Elaborare Studiu de fezabilitate pentru,, Pod peste Prut la Ungheni"

Loc de prelevare: km 0+740 F5/26,00m



Executat: tehn. Niculina Duca

Responsabil Profil II: ing. Gabriela Andries

LABORATOR CENTRAL CONSTRUCTII CCF S.R.L.

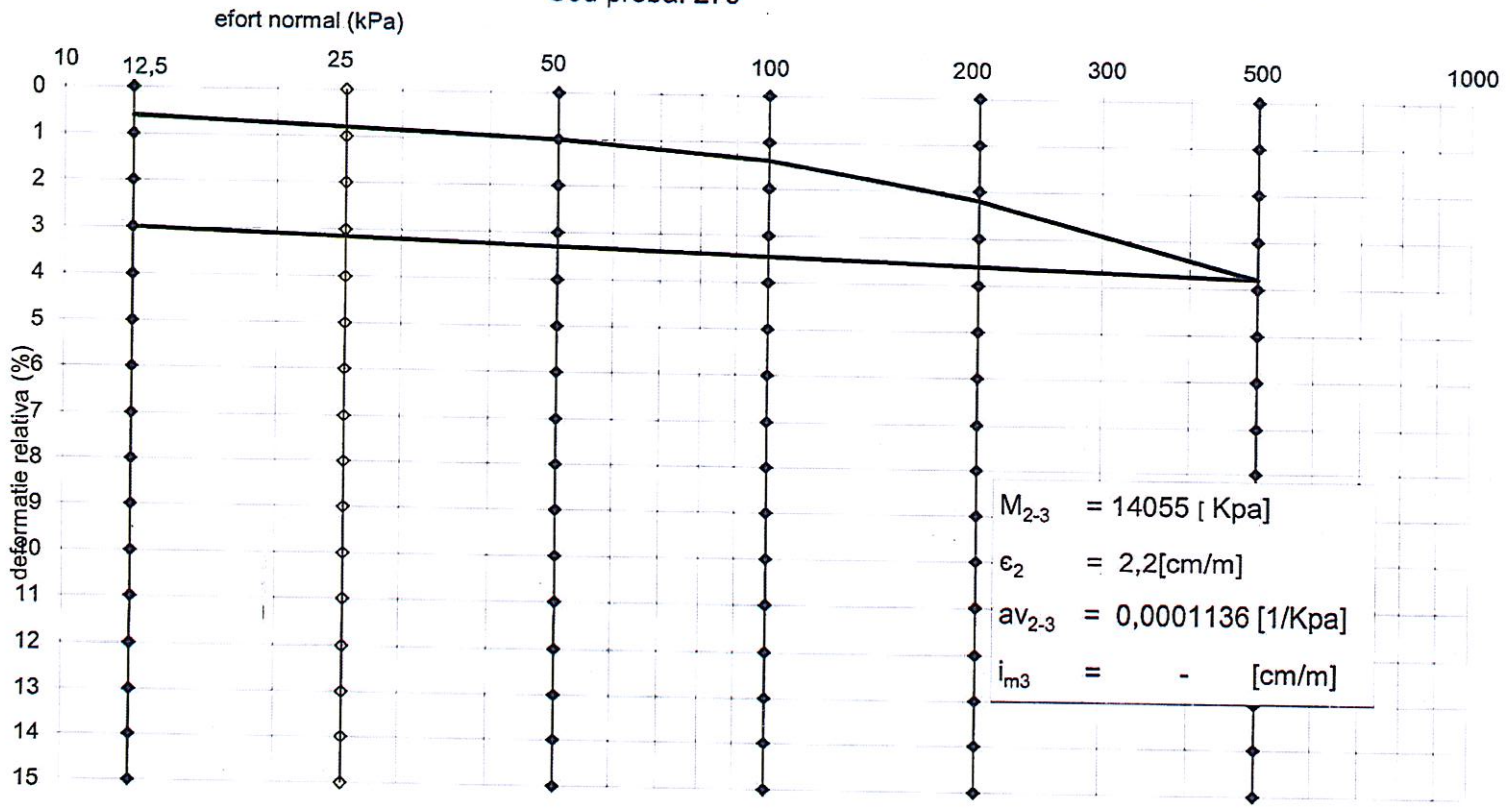
Anexa nr.:16 la raportul de incercare nr.:3294/26.08.2015

Client:Expert Proiect 2002 SRL

CURBA EDOMETRICA

Conform STAS 8942/1-89
Cod proba: 279

Lucrarea: Elaborare Studiu de fezabilitate pentru,, Pod peste Prut la Ungheni"
Loc de prelevare: km 0+740 F6/17,50m



Executat: tehn. Niculina Duca
Responsabil Profil II: ing. Gabriela Andries

LABORATOR CENTRAL CONSTRUCTII CCF S.R.L.

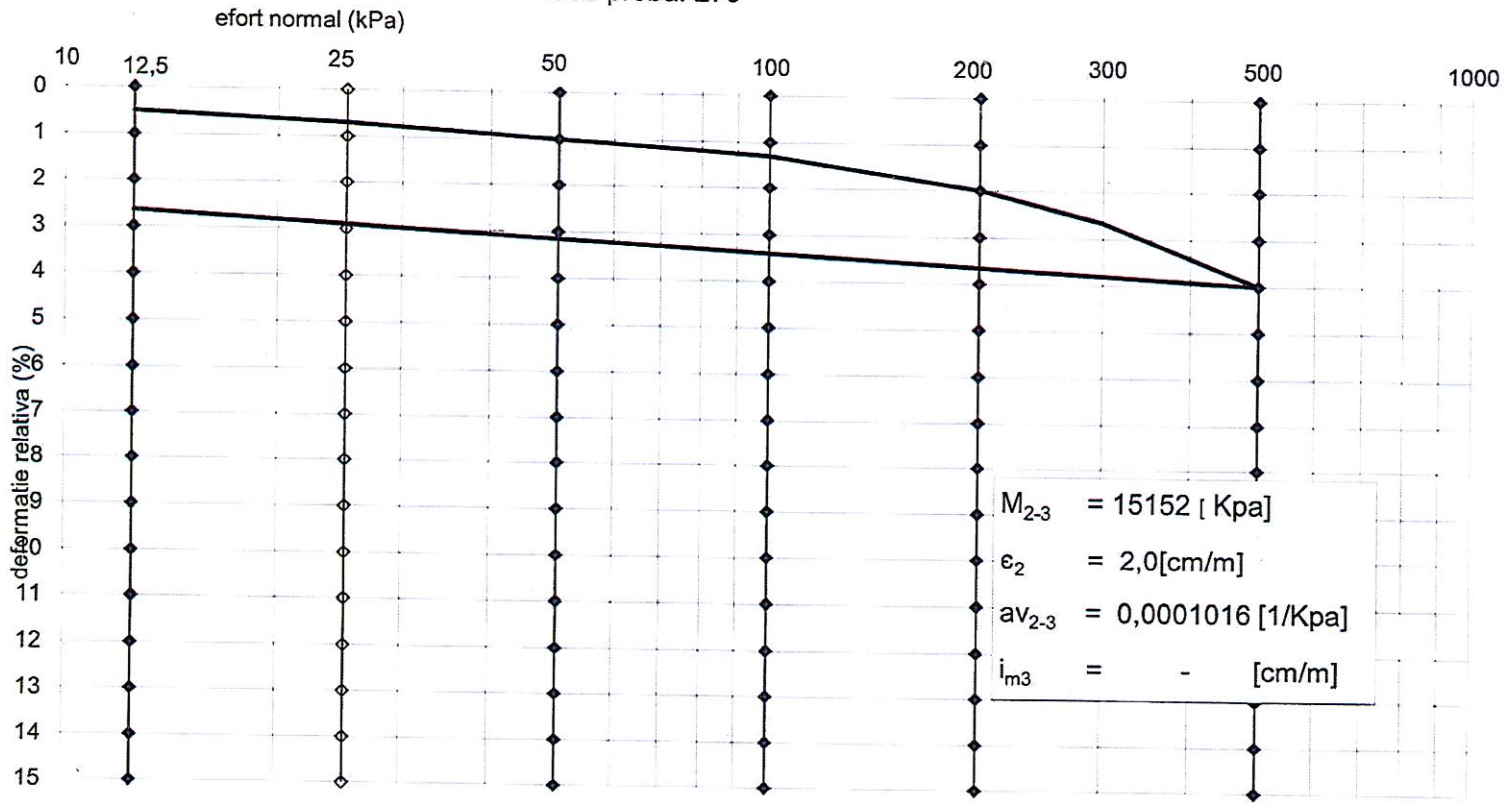
Anexa nr.:17 la raportul de incercare nr.:3294/26.08.2015

Client:Expert Proiect 2002 SRL

CURBA EDOMETRICA

Conform STAS 8942/1-89
Cod proba: 279

Lucrarea: Elaborare Studiu de fezabilitate pentru,, Pod peste Prut la Ungheni"
Loc de prelevare: km 0+740 F6/ 21,00m



Executat: tehn. Niculina Duca
Responsabil Profil II: ing. Gabriela Andries

LABORATOR CENTRAL CONSTRUCTII CCF S.R.L.

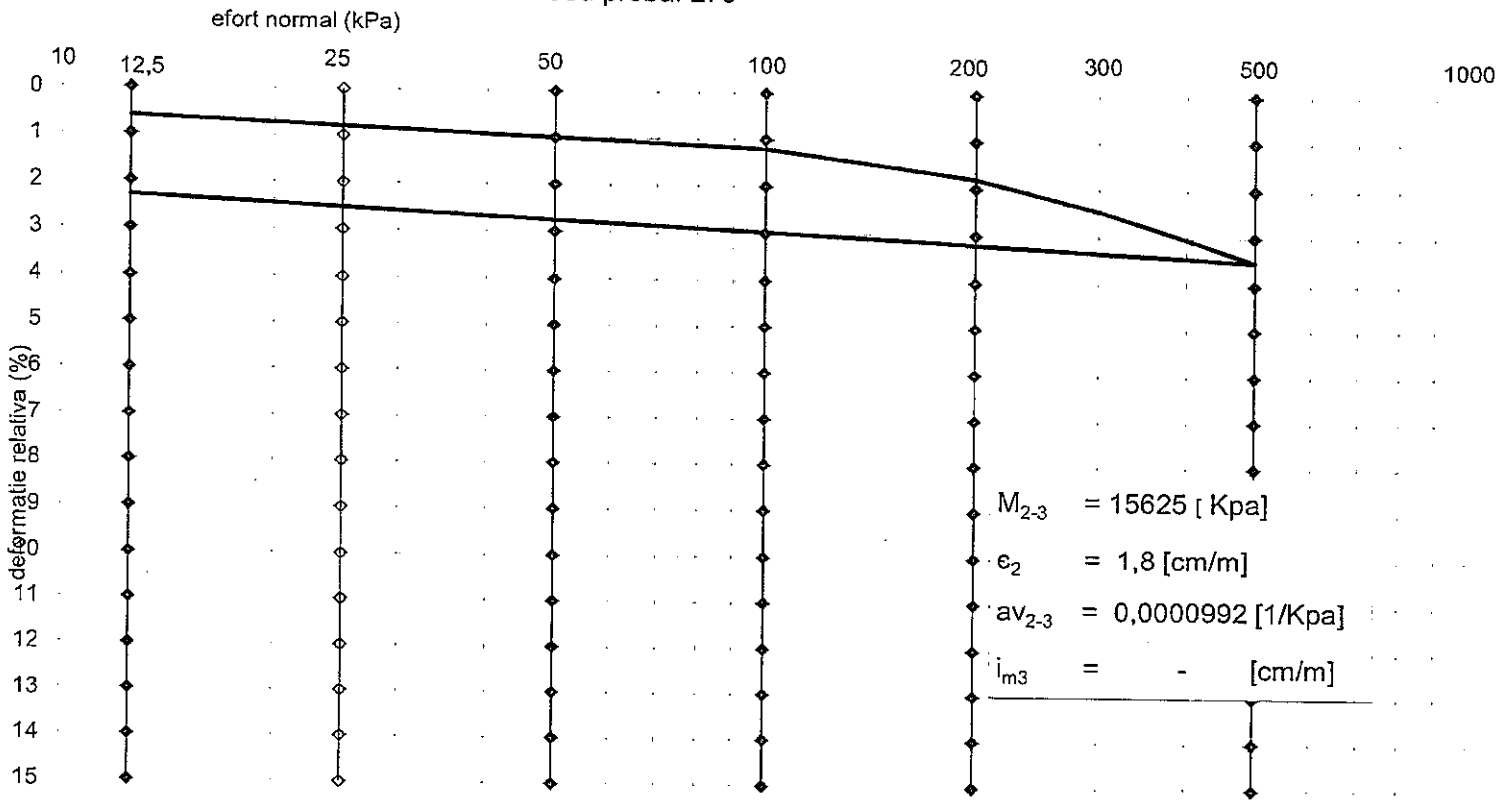
Anexa nr.:18 la raportul de incercare nr.:3294/26.08.2015

Client:Expert Proiect 2002 SRL

CURBA EDOMETRICA

Conform STAS 8942/1-89
Cod proba: 279

Lucrarea: Elaborare Studiu de fezabilitate pentru,, Pod peste Prut la Ungheni"
Loc de prelevare: km 0+740 F6/ 25,00m



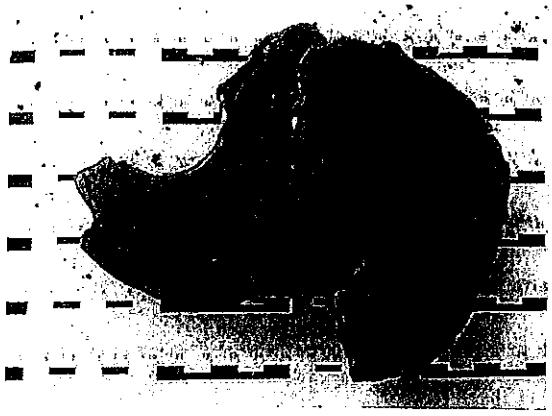
Executat: tehn. Niculina Duca
Responsabil Profil II: ing. Gabriela Andries

LABORATOR CENTRAL CONSTRUCTII CCF S.R.L.

Anexa nr. 19 la raportul 3294 din 26.08.2015

Analiza mineralogică

Cod probă: 279



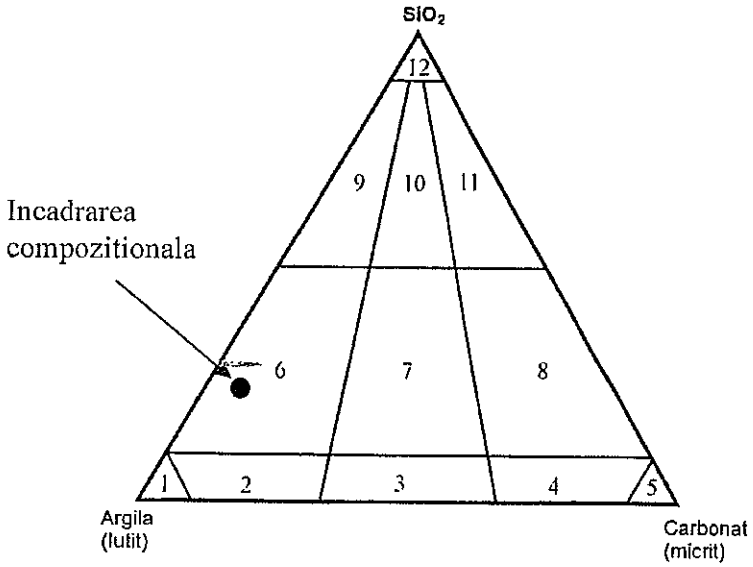
Mineralogia probelor a fost determinata prin difractometrie de raze X. Incadrarea petrografica s-a facut folosind diagramele Scolari & al., 1073 si Folk (1974). Reactia la HCl a fost slaba.

Incadrare petrografica: roca argiloasa (argila silicioasa - vezi diagrama atasata) cu componenta siliciclastica cuarto-feldspatica si continut scazut de carbonat (<10%).

Descriere petrografica: argila compacta, culoare cenusiu inchis, cu laminatie discontinua formata din lamine mai bogate in sericit si textura dominant lutitica.

Compozitie mineralogica: cuart, feldspat, smectit (montmorillonit)±clorit/vermiculit, caolinit si illit±sericit, calcit, dolomit. Compozitia mineralogica identificata se regaseste in tabel.

	Carbonat	Silicat	Argila
297	8	29	63



LABORATOR CENTRAL CONSTRUCTII CCF S.R.L.

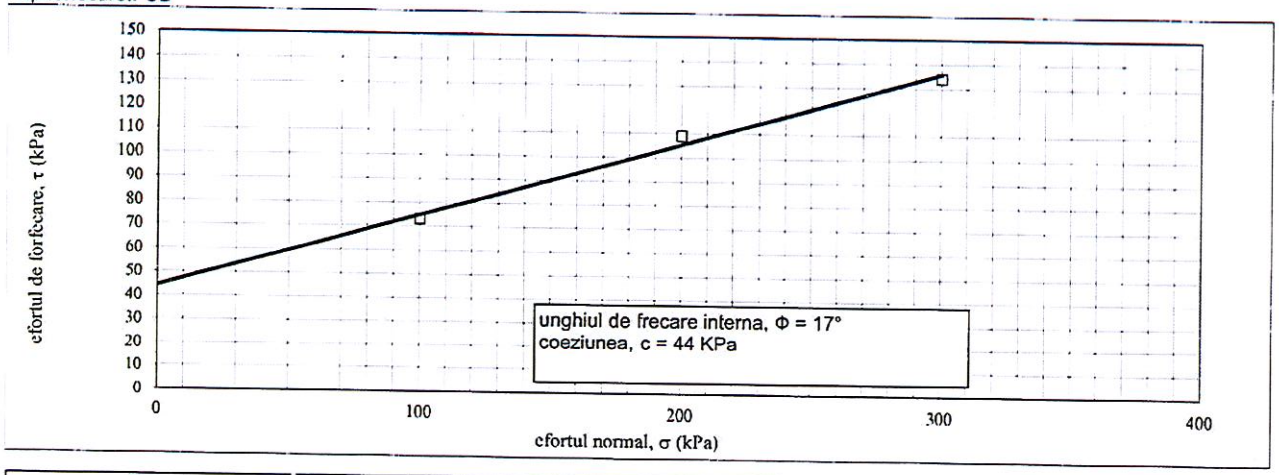
SC LABORATOR CENTRAL CONSTRUCTII CCF SRL

Anexa nr.20 la raport de incercare nr. 3294 /26.08.2015

DIAGRAMA DE FORFECARE DIRECTA

conform STAS 8942/2-82
Cod proba: 279

Lucrarea:Elaborare studiu de fezabilitate peste „pod peste Prut la Ungheni"
Locul prelevarii:km 0+740 F5/23,00m
Tip forfecare:FCD



CARACTERISTICILE EPRUVETELOR DUPĂ CONSOLIDARE	SIMBOL	UNITATE DE MĂSURĂ	EPRUVETA NR,		
			1 (100 kPa)	2 (200 kPa)	3 (300 kPa)
Deformaţia epruvetei	Δh	cm	0,028	0,040	0,053
Înălţimea finală h_f=h-Δh	h_f	cm	1,97	1,96	1,95
Volumul final V_f=A*hf	V_f	cm^3	70,99	70,56	70,08
Densitatea finală uscat	ρ_{df}	g/cm^3	1,79	1,80	1,82
Porozitatea final	n_f	%	34,08	33,67	33,22

VALORILE MAXIME ALE EFORTURILOR DE RUPERE			
	epruveta 1	epruveta 2	epruveta 3
σ (kPa)	100	200	300
τ (kPa)	73,00	109,00	134,00

Intocmit: tehn.Niculina Duca
Responsabil Profil II: ing. Gabriela Andries

LABORATOR CENTRAL CONSTRUCTII CCF S.R.L.

FP2-LC.CCF - 007

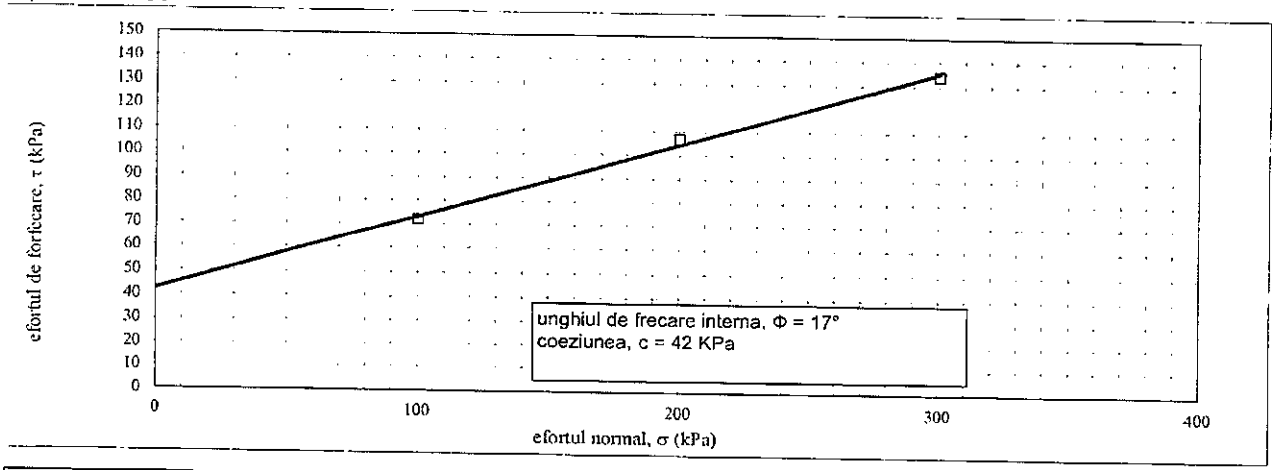
SC LABORATOR CENTRAL CONSTRUCTII CCF SRL

Anexa nr.21 la raport de incercare nr. 3294 /26.08.2015

DIAGRAMA DE FORFECARE DIRECTA

conform STAS 8942/2-82
Cod proba: 279

Lucrarea:Elaborare studiu de fezabilitate peste ,,pod peste Prut la Ungheni"
Locul prelevarii:km 0+740 F5/26,00m
Tip forfecare:FCD



CARACTERISTICILE EPRUVETELOR DUPĂ CONSOLIDARE	SIMBOL	UNITATE DE MĂSURĂ	EPRUVETA NR. 1 (100 kPa)	2 (200 kPa)	3 (300 kPa)
Deformaţia epruvetei	Δh	cm	0,020	0,034	0,047
Înălţimea finală h_f=h-Δh	h_f	cm	1,98	1,97	1,95
Volumul final V_f=A*hf	V_f	cm^3	71,28	70,78	70,31
Densitatea finală uscat	ρ_{df}	g/cm^3	1,79	1,81	1,82
Porozitatea final	n_f	%	34,01	33,54	33,10

VALORILE MAXIME ALE EFORTURILOR DE RUPERE			
	epruveta 1	epruveta 2	epruveta 3
σ (kPa)	100	200	300
τ (kPa)	72,00	107,00	134,00

Intocmit: tehn.Niculina Duca
Responsabil Profil II: ing. Gabriela Andries

LABORATOR CENTRAL CONSTRUCTII CCF S.R.L.

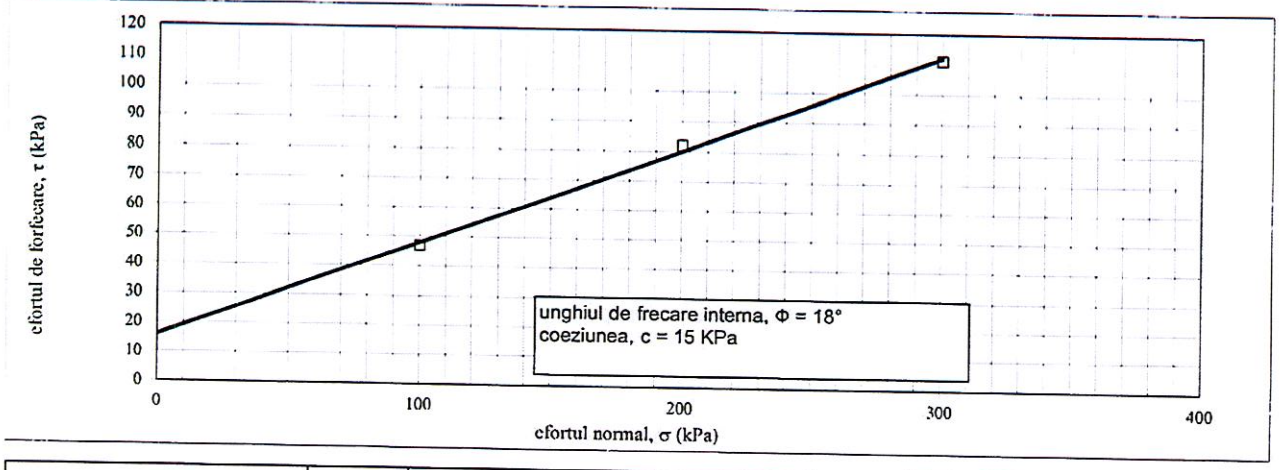
SC LABORATOR CENTRAL CONSTRUCTII CCF SRL

Anexa nr.22 la raport de incercare nr. 3294 /26.08.2015

DIAGRAMA DE FORFECARE DIRECTA

conform STAS 8942/2-82
Cod proba: 279

Lucrarea:Elaborare studiu de fe :abilitate peste „pod peste Prut la Ungheni"
Locul prelevarii:km 0+740 F6/1; ,50m
Tip forfecare:FCD



CARACTERISTICILE EPRUVETELOR DUPĂ CONSOLIDARE	SIMBOL	UNITATE DE MĂSURĂ	EPRUVETA NR. 1 (100 kPa)	2 (200 kPa)	3 (300 kPa)
Deformaţia epruvetei	Δh	cm	0,028	0,044	0,058
Înălţimea finală h_f=h-Δh	h_f	cm	1,97	1,96	1,94
Volumul final V_f=A*hf	V_f	cm^3	70,99	70,42	69,90
Densitatea finală uscat	ρ_{df}	g/cm^3	1,70	1,71	1,73
Porozitatea final	n_f	%	37,5	37,03	36,57

VALORILE MAXIME ALE EFORTURILOR DE RUPERE			
	epruveta 1	epruveta 2	epruveta 3
σ (kPa)	100	200	300
τ (kPa)	47,00	82,00	111,00

Intocmit: tehn.Niculina Duca
Responsabil Profil II: ing. Gabriela Andries

LABORATOR CENTRAL CONSTRUCTII CCF S.R.L.

FP2-LC.CCF - 007

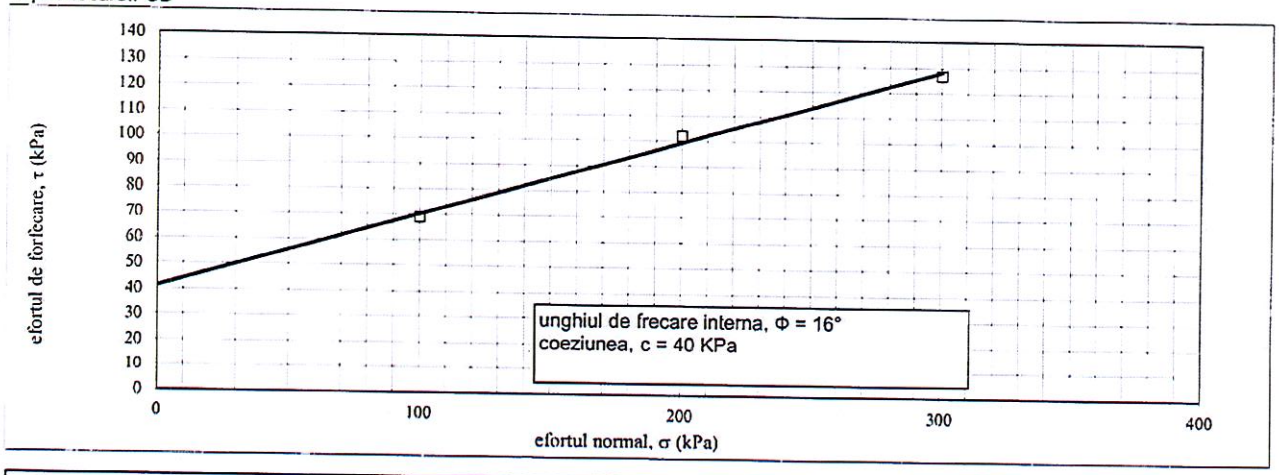
SC LABORATOR CENTRAL CONSTRUCTII CCF SRL

Anexa nr.23 la raport de incercare nr. 3294 /26.08.2015

DIAGRAMA DE FORFECARE DIRECTA

conform STAS 8942/2-82
Cod proba: 279

Lucrarea:Elaborare studiu de fe :abilitate peste ,,pod peste Prut la Ungheni"
Locul prelevarii:km 0+740 F6/21,00m
Tip forfecare:FCD



CARACTERISTICILE EPRUVETELOR DUPĂ CONSOLIDARE	SIMBOL	UNITATE DE MĂSURĂ	EPRUVETA NR.		
			1 (100 kPa)	2 (200 kPa)	3 (300 kPa)
Deformaţia epruvetei	Δ h	cm	0,026	0,040	0,053
Înălţimea finală h_f=h-Δh	h_f	cm	1,97	1,96	1,95
Volumul final V_f=A*hf	V_f	cm^3	71,06	70,56	70,08
Densitatea finală uscat	ρ_{df}	g/cm^3	1,80	1,81	1,82
Porozitatea final	n_f	%	33,85	33,37	32,92

VALORILE MAXIME ALE EFORTURILOR DE RUPERE			
	epruveta 1	epruveta 2	epruveta 3
σ (kPa)	100	200	300
τ (kPa)	69,00	102,00	127,00

Intocmit: tehn.Niculina Duca
Responsabil Profil II: ing. Gabriela Andries

LABORATOR CENTRAL CONSTRUCTII CCF S.R.L.

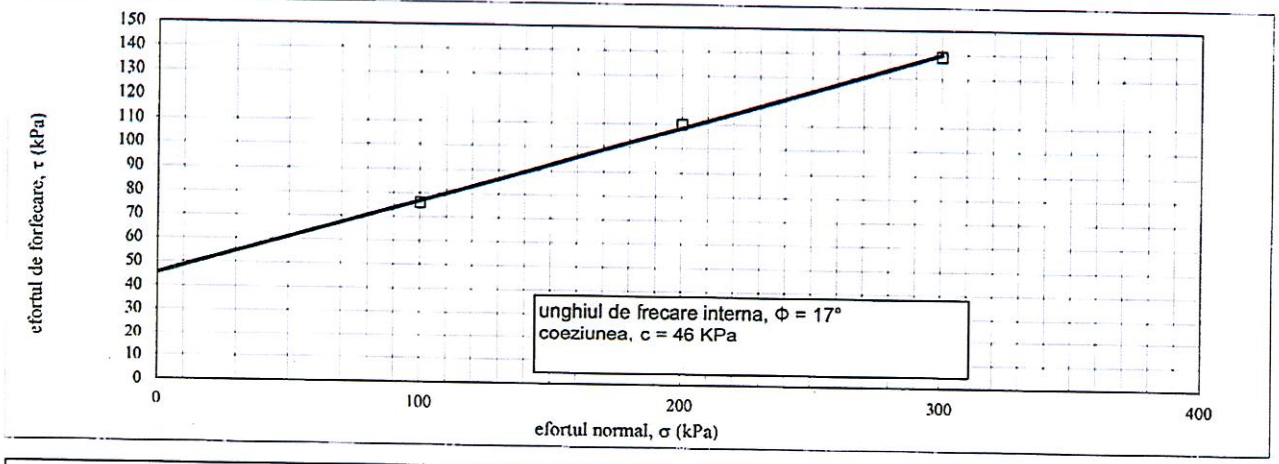
SC LABORATOR CENTRAL CONSTRUCTII CCF SRL

Anexa nr.24 la raport de incercare nr. 3294 /26.08.2015

DIAGRAMA DE FORFECARE DIRECTA

conform STAS 8942/2-82
Cod proba: 279

Lucrarea:Elaborare studiu de fe :abilitate peste „pod peste Prut la Ungheni"
Locul prelevarii:km 0+740 F6/2ŧ ,00m
Tip forfecare:FCD



CARACTERISTICILE EPRUVETELOR DUPĂ CONSOLIDARE	SIMBOL	UNITATE DE MĂSURĂ	EPRUVETA NR. 1 (100 kPa)	2 (200 kPa)	3 (300 kPa)
Deformaţia epruvetei	Δ h	cm	0,024	0,036	0,049
Înălţimea finală h_f=h-Δh	h_f	cm	1,98	1,96	1,95
Volumul final V_f=A*hf	V_f	cm^3	71,14	70,70	70,24
Densitatea finală uscat	ρ_{df}	g/cm^3	1,79	1,80	1,81
Porozitatea final	n_f	%	34,21	33,81	33,37

VALORILE MAXIME ALE EFORTURILOR DE RUPERE			
	epruveta 1	epruveta 2	epruveta 3
σ (kPa)	100	200	300
τ (kPa)	76,00	110,00	139,00

Intocmit: tehn.Niculina Duca
Responsabil Profil II: ing. Gabriela Andries

LABORATOR CENTRAL CONSTRUCTII CCF S.R.L.

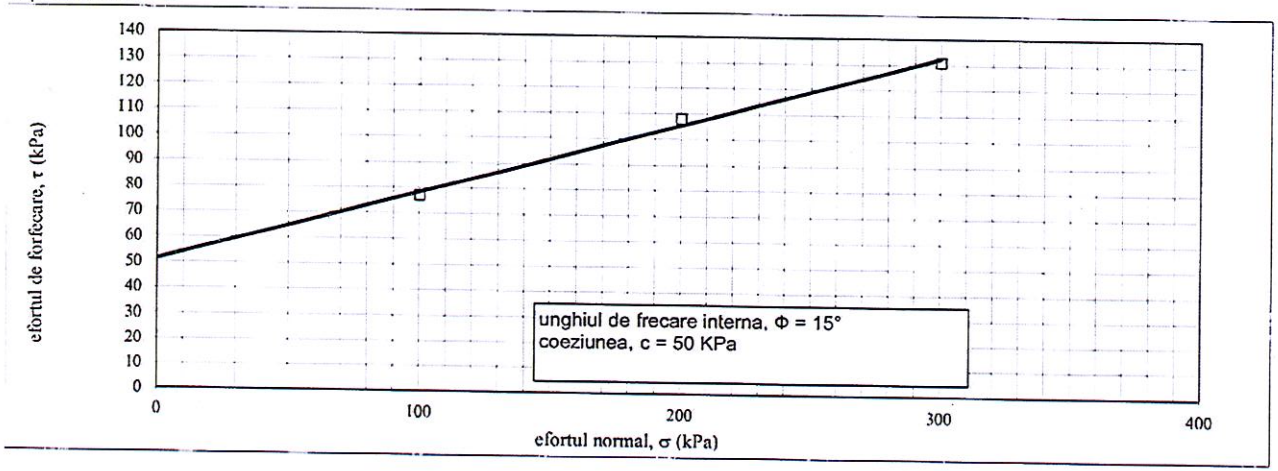
SC LABORATOR CENTRAL CONSTRUCTII CCF SRL

Anexa nr.25 la raport de incercare nr. 3294 /26.08.2015

DIAGRAMA DE FORFECARE DIRECTA

conform STAS 8942/2-82
Cod proba: 279

Lucrarea:Elaborare studiu de fe:abilitate peste ,,pod peste Prut la Ungheni"
Locul prelevarii:km 0+740 F5/2: ,00m
Tip forfecare:FCU



VALORILE MAXIME ALE EFORTURILOR DE RUPERE			
	epruveta 1	epruveta 2	epruveta 3
σ (kPa)	100	200	300
τ (kPa)	77,00	108,00	131,00

Intocmit: tehn.Niculina Duca
Responsabil Profil II: ing. Gabriela Andries

LABORATOR CENTRAL CONSTRUCTII CCF S.R.L.

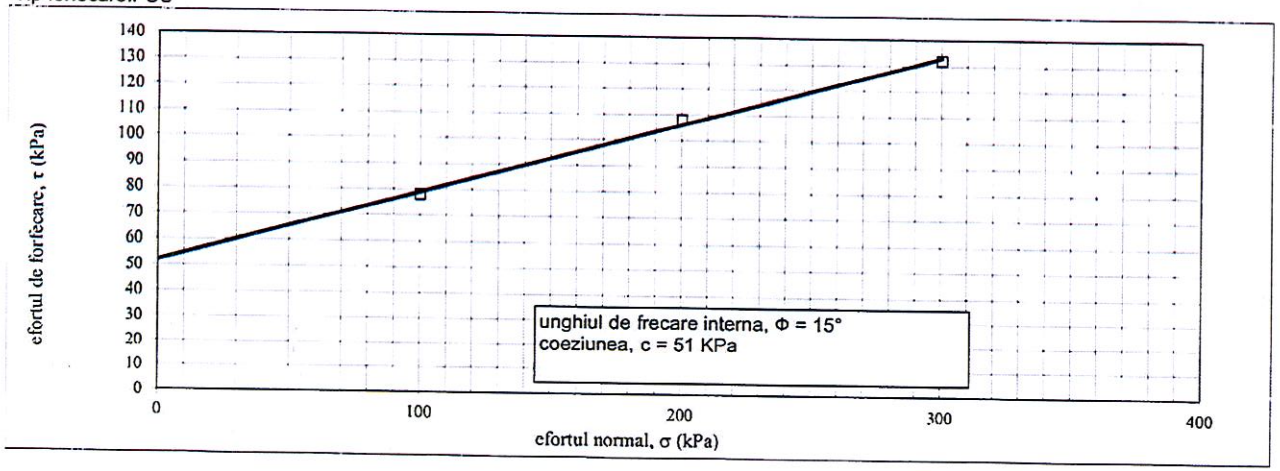
SC LABORATOR CENTRAL CC NSTRUCTII CCF SRL

Anexa nr.26 la raport de incercare nr. 3294 /26.08.2015

DIAGRAMA DE FORFECARE DIRECTA

conform STAS 8942/2-82
Cod proba: 279

Lucrarea:Elaborare studiu de fezabilitate peste ,,pod peste Prut la Ungheni"
Locul prelevarii:km 0+740 F5/26,00m
Tip forfecare:FCU



VALORILE MAXIME ALE EFORTURILOR DE RUPERE			
	epruveta 1	epruveta 2	epruveta 3
σ (kPa)	100	200	300
τ (kPa)	78,00	108,00	132,00

Intocmit: tehn.Niculina Duca
Responsabil Profil II: ing. Gabriela Andries

LABORATOR CENTRAL CONSTRUCTII CCF S.R.L.

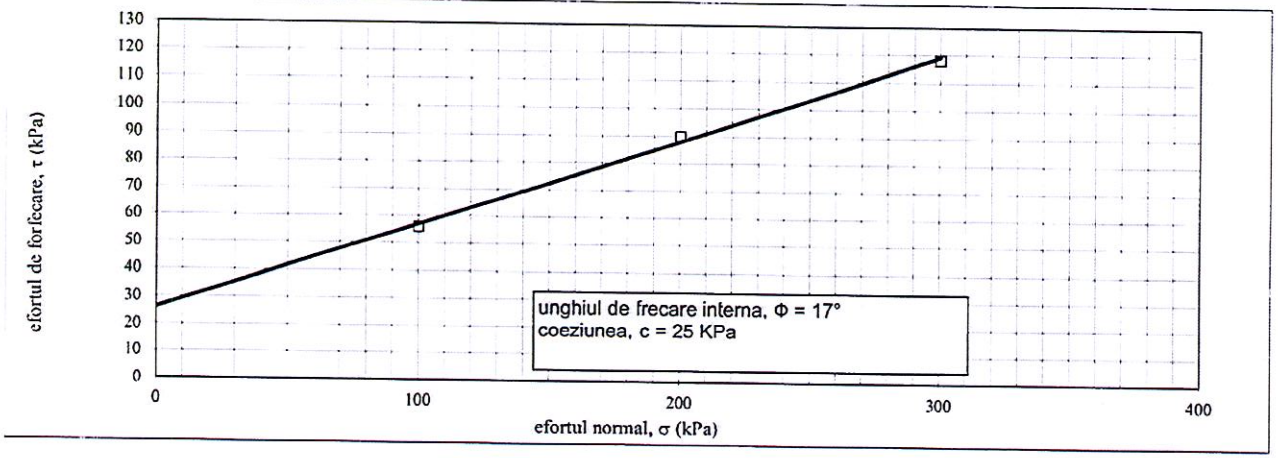
SC LABORATOR CENTRAL CONSTRUCTII CCF SRL

Anexa nr.27 la raport de incercare nr. 3294 /26.08.2015

DIAGRAMA DE FORFECARE DIRECTA

conform STAS 8942/2-82
Cod proba: 279

Lucrarea:Elaborare studiu de fezabilitate peste „pod peste Prut la Ungheni"
Locul prelevarii:km 0+740 F6/17,50m
Tip forfecare:FCU



VALORILE MAXIME ALE EFORTURILOR DE RUPERE			
	epruveta 1	epruveta 2	epruveta 3
σ (kPa)	100	200	300
τ (kPa)	56,00	90,00	118,00

Intocmit: tehn.Niculina Duca
Responsabil Profil II: ing. Gabriela Andries

LABORATOR CENTRAL CONSTRUCTII CCF S.R.L.

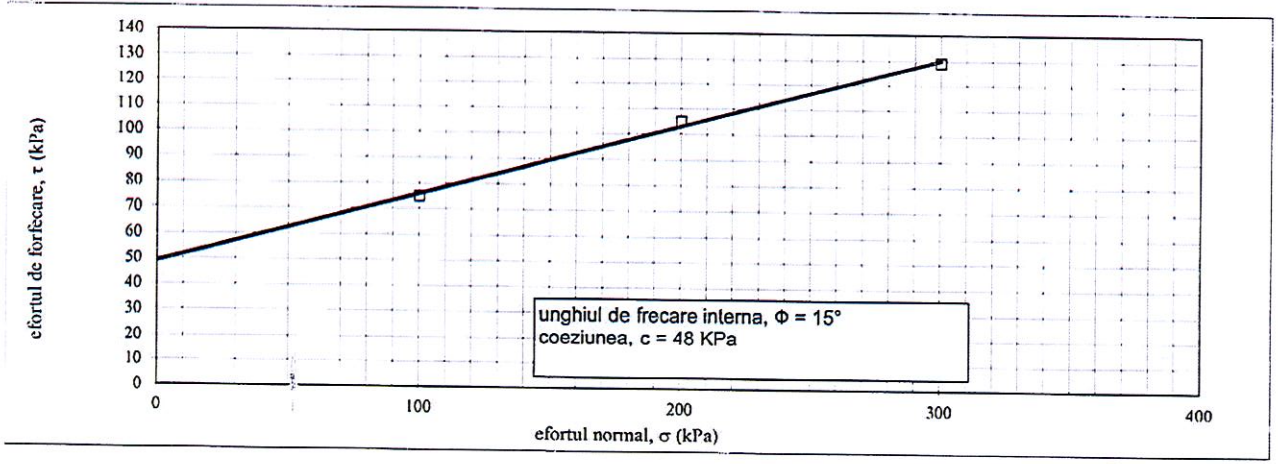
SC LABORATOR CENTRAL CONSTRUCTII CCF SRL

Anexa nr.28 la raport de incercare nr. 3294 /26.08.2015

DIAGRAMA DE FORFECARE DIRECTA

conform STAS 8942/2-82
Cod proba: 279

Lucrarea:Elaborare studiu de fezabilitate peste „pod peste Prut la Ungheni"
Locul prelevarii:km 0+740 F6/21,00m
Tip forfecare:FCU



VALORILE MAXIME ALE EFORTURILOR DE RUPERE			
	epruveta 1	epruveta 2	epruveta 3
σ (kPa)	100	200	300
τ (kPa)	75,00	105,00	129,00

Intocmit: tehn.Niculina Duca
Responsabil Profil II: ing. Gabriela Andries

LABORATOR CENTRAL CONSTRUCTII CCF S.R.L.

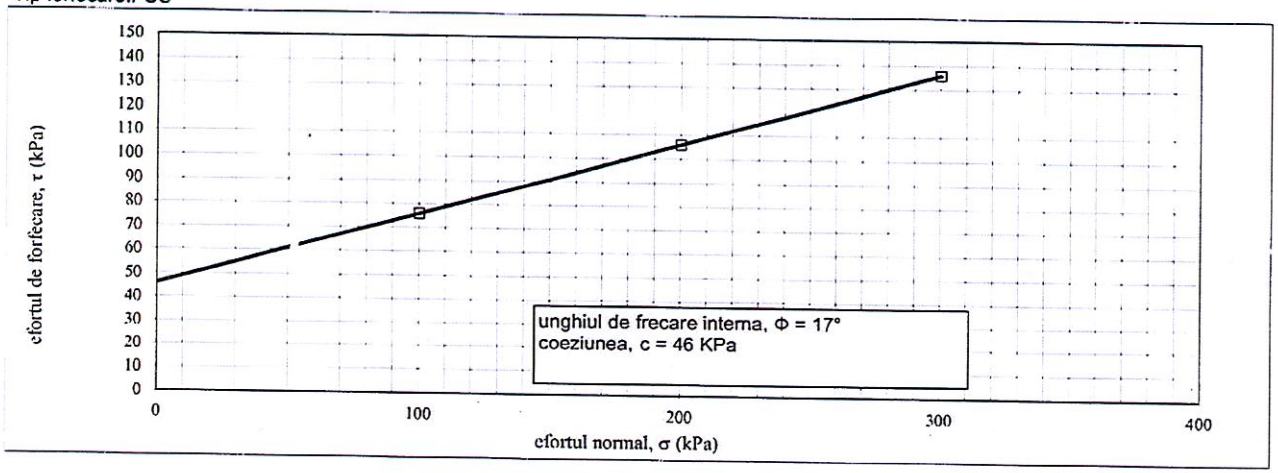
SC LABORATOR CENTRAL CONSTRUCTII CCF SRL

Anexa nr.29 la raport de incercare nr. 3294 /26.08.2015

DIAGRAMA DE FORFECARE DIRECTA

conform STAS 8942/2-82
Cod proba: 279

Lucrarea:Elaborare studiu de fezabilitate peste „pod peste Prut la Ungheni"
Locul prelevarii:km 0+740 F6/26,00m
Tip forfecare:FCU



VALORILE MAXIME ALE EFORTURILOR DE RUPERE			
	epruveta 1	epruveta 2	epruveta 3
σ (kPa)	100	200	300
τ (kPa)	76,00	106,00	136,00

Intocmit: tehn.Niculina Duca
Responsabil Profil II: ing. Gabriela Andries

LABORATOR CENTRAL CONSTRUCTII CCF S.R.L.

Laborator Central Constructii CCF SRL
Calea Giulesti nr 242, Sector 6, Bucuresti, CIF: RO 17245498
Reg.Com:J40/2939/2005.Tel:0212210814. office@laboratorccf.ro
Banca: BCR Sucursala Plevnei. Cont: RO67RNCB0071011530000001
Laborator grad I autorizatie ISC nr. 2055
Laborator acreditat RENAR, certificat LI 366
Laborator autorizat AFER seria AL nr. 294/2006 – R4

RAPORT DE INCERCARI
NR.3455 / 03.09.2015

1. Denumire si adresa client: EXPERT PROIECT 2002 SRL,
Str. Sos. Garii Catelu, nr.36 ,Bucuresti

2.Nr. Comanda: 1022/19.08.2015

3.Obiectul comenzii:

3.1.Lucrare: Elaborare studiu de fezabilitate pentru ,,Pod peste Prut la Ungheni"

3.2.Incercari de laborator solicitate: Analize fizico-mecanice pe material coeziv si necoeziv

3.3. Metode de incercare solicitate: Conform table 10

4. Locul de desfasurare al incercarilor: in laborator

5. Descrierea probelor de incercat : pamant coeziv ,cod 296

6. Date referitoare la prelevarea probelor :

6.1. Modul de prelevare: de client

6.2. Data prelevarii: nu se specifica in comanda

6.3. Locul de prelevare: din foraj geotehnic – F1 si F2 km 0+980; F3 km 0+910;fr8 km 1+020 si fd6 km 1+040

7. Data primirii probelor: 19.08.2015

8. Data (perioada) executarii incercarilor: 19.08.2015 – 03.09.2015

9. Alte informatii privind incercarile:-

LABORATOR CENTRAL CONSTRUCTII CCF S.R.L.

Tabel 10

Locul prelevarii ad./m	Descrierea materialului	Determinarea granulozitatii (%) STAS 1913/5-85 SR EN ISO 14688-1:2004/AC:2006				Determinarea limitelor de plasticitate (%) STAS 1913/4-86				Determinarea densitatii pamanturilor si a umiditatii STAS 1913/3-76 STAS 1913/1-82			Vol. pori	Ind. pori	Det. rez. pamant. la forfec. prin forf. directa STAS 8942/2-82		Rezistenta la compresiune Rc N/mm² STAS 10473/2-86 Epruvete cilindrice (calup)
		Ag Cl	Praf Si	Nisip Sa	Pietris Gr	W_L	W_p	I_p	Ic	umeda g/cm³	uscata g/cm³	W %	n %	e -	Φ o	C kPa	
Km 0+980 F1/3,00	Nisip argilos(clSa)	5	13	82	-	-	-	-	-	-	-	2,8	-	-	-	-	-
Km 0+980 F1/11,00	Nisip (Sa), uniform,Cu=3,8	1	5	92	-	-	-	-	-	-	-	19,3	-	-	-	-	-
Km 0+980 F1/15,00	Pamanturi granulare (Nisip si pietris)(Sagr) uniforme,Cu=8,6	1	3	62	34	-	-	-	-	-	-	14,9	-	-	-	-	-
Km 0+980 F1/22,00	Argila marnoasa silicioasa(Cl),vartoasa, cu continut de $CaCO_3$=6,18%; Sr=0,94	38	52	10	-	61,2	20,8	40,4	0,98	2,041	1,680	21,5	38,24	0,62	CU 15 CD 17	56 52	-
Km 0+980 F1/26,00	Argila marnoasa silicioasa (siCl) vartoasa cu continut de $CaCO_3$=14,11%; Sr=0,94	32	48	20	-	52,2	16,8	35,4	0,96	2,099	1,776	18,2	34,22	0,52	-	-	0,9
Km 0+980 F2/6,50	Nisip(Sa) uniform , Cu=2,6	3	3	94	-	-	-	-	-	-	-	19,9	-	-	-	-	-

LABORATOR CENTRAL CONSTRUCTII CCF S.R.L.

Locul prelevarii ad./m	Descrierea materialului	Determinarea granulozitatii (%) STAS 1913/5-85 SR EN ISO 14688-1:2004/AC:2006				Determinarea limitelor de plasticitate (%) STAS 1913/4-86				Determinarea densitatii pamanturilor si a umiditatii STAS 1913/3-76 STAS 1913/1-82			Vol. pori	Ind. pori	Det. rez. pamant. la forfec. prin forf. directa STAS 8942/2-82		Rezistenta la compresiune Rc N/mm^2 STAS 10473/2-86 Epruvete cilindrice (calup)
		Ag Cl	Praf Si	Nisip Sa	Pietris Gr	W_L	W_p	I_p	Ic	umeda g/cm^3	uscata g/cm^3	W %	n %	e -	Φ o	C kPa	
Km 0+980 F2/9,00	Pamanturi granulare (Nisip si pietris)(Sagr) uniforme,Cu=8,6	3	4	82	11	-	-	-	-	-	-	19,8	-	-	-	-	-
Km 0+980 F2/16,50	Argila marnoasa silicioasa(Cl),vartoasa, cu continut de $CaCO_3$=14,13%;Sr=0,9	44	49	7	-	65,6	21,0	44,6	0,99	2,071	1,708	21,2	37,21	0,59	CU 15	57	-
															CD 17	53	
Km 0+980 F2/20,00	Argila marnoasa silicioasa(Cl),vartoasa, cu continut de $CaCO_3$=6,94%; Sr=0,99	43	47	10	-	64,7	20,8	43,9	0,98	2,074	1,706	21,6	37,28	0,59	-	-	1,1
Km 0+980 F2/25,00	Argila marnoasa silicioasa(Cl),vartoasa, cu continut de $CaCO_3$=6,00%;Sr=1,04	38	50	12	-	62,3	19,5	42,8	0,94	2,108	1,726	22,1	36,54	0,58	CU 16	59	-
															CD 18	55	
Km 0+910 F3/4,50	Nisip argilos(clSa)	15	12	73	-	-	-	-	-	-	-	12,3	-	-	-	-	-
Km 0+910 F3/12,00	Nisip argilos(clSa), vartos	11	28	61	-	35,1	15,8	19,3	0,91	-	-	17,6	-	-	-	-	-

LABORATOR CENTRAL CONSTRUCTII CCF S.R.L.

Locul prelevarii ad./m	Descrierea materialului	Determinarea granulozitatii (%) STAS 1913/5-85 SR EN ISO 14688-1:2004/AC:2006				Determinarea limitelor de plasticitate (%) STAS 1913/4-86				Determinarea densitatii pamanturilor si a umiditatii STAS 1913/3-76 STAS 1913/1-82			Vol. pori	Ind. pori	Det. rez. pamant. la forfec. prin forf. directa STAS 8942/2-82		Rezistenta la compresiune Rc N/mm² STAS 10473/2-86 Epruvete cilindrice (calup)
		Ag Cl	Praf Si	Nisip Sa	Pietris Gr	W_L	W_p	I_p	Ic	umeda g/cm³	uscata g/cm³	W %	n %	e -	Φ o	C kPa	
Km 0+910 F3/16,00	Pamanturi granulare (pietris si nisip)(Sagr) uniforme,Cu=5,0	3	5	49	43	-	-	-	-	-	-	13,9	-	-	-	-	-
Km 0+910 F3/18,00	Argila nisipoasa(saCl) vartoasa;Sr=0,96	29	40	31	-	49,9	15,4	34,5	0,88	2,094	1,752	19,5	35,59	0,55	-	-	0,1
-Km 0+910 F3/22,00	Argila marnoasa silicioasa(Cl), vartoasa Sr=1,01,cu continut de $CaCO_3$=14,82%	47	49	4	-	73,4	21,8	51,6	0,99	2,076	1,696	22,4	37,65	0,60	CU 15 CD 17	55 50	-
Km 0+910 F3/26,00	Argila marnoasa silicioasa(siCl), vartoasa; Sr=0,93cu continut de $CaCO_3$=15,32%	25	48	27	-	47,6	16,8	30,8	0,96	2,098	1,776	18,1	34,71	0,53	CU 16 CD 18	60 57	-

LABORATOR CENTRAL CONSTRUCTII CCF S.R.L.

Locul prelevarii ad./m	Descrierea materialului	Determinarea granulozitatii (%) STAS 1913/5-85 SR EN ISO 14688-1:2004/AC:2006				Determinarea limitelor de plasticitate (%) STAS 1913/4-86				Determinarea densitatii pamanturilor si a umiditatii STAS 1913/3-76 STAS 1913/1-82			Vol. pori	Ind. pori	Det. rez. pamant. la forfec. prin forf. directa STAS 8942/2-82		Rezistenta la compresiune Rc N/mm² STAS 10473/2-86 Epruvete cilindrice (calup)
		Ag Cl	Praf Si	Nisip Sa	Pietris Gr	W_L	W_p	I_p	Ic	umeda g/cm³	uscata g/cm³	W %	n %	e -	Φ o	C kPa	
Km 1+020 fr8/3,00	Nisip argilos(clSa)	11	27	62	-	-	-	-	-	-	-	9,8	-	-	-	-	-
Km 1+020 fr8/7,00	Nisip (Sa), uniform,Cu=4,9	3	11	86	-	-	-	-	-	-	-	14,9	-	-	-	-	-
Km 1+040 fd6/4,50	Nisip (Sa), uniform,Cu=3,25	3	4	93	-	-	-	-	-	-	-	16,8	-	-	-	-	-

Legenda: W_L= limita de curgere; W_p= limita de framantare; I_p= indice de plasticitate; W=umiditatea naturala; ; = unghiul de frecare interna; C= coeziune; Cu= coeficient de uniformitate;Sr=gradul de umiditate;Rc s-au efectuat pe probe cu deformare laterala libera

Responsabil incercari, Tehn. Niculina Duca.....

Responsabil profil II, Ing. Gabriela Andries.....

RAC Ing. Camelia Parvu.....

LCC-CCF R.A.C.

DIRECTOR
Ing.Elvira Dumitrescu.....

LABORATOR CENTRAL CONSTRUCTII CCF S.R.L.

Nota:
1. Rezultatele prezentate se refera numai la probele supuse incercarilor.
2. Prezentul raport nu poate fi reprodus partial decat cu acordul scris al Laboratorului Central Constructii CCF SRL
3. Prezentul raport de incercari a fost intocmit in doua exemplare, din care un exemplar la client si un exemplar la Laboratorul Central Constructii CCF SRL

LABORATOR CENTRAL CONSTRUCTII CCF

Anexa nr: 1 , la raportul de incercare nr.:3455 / 03.09.2015

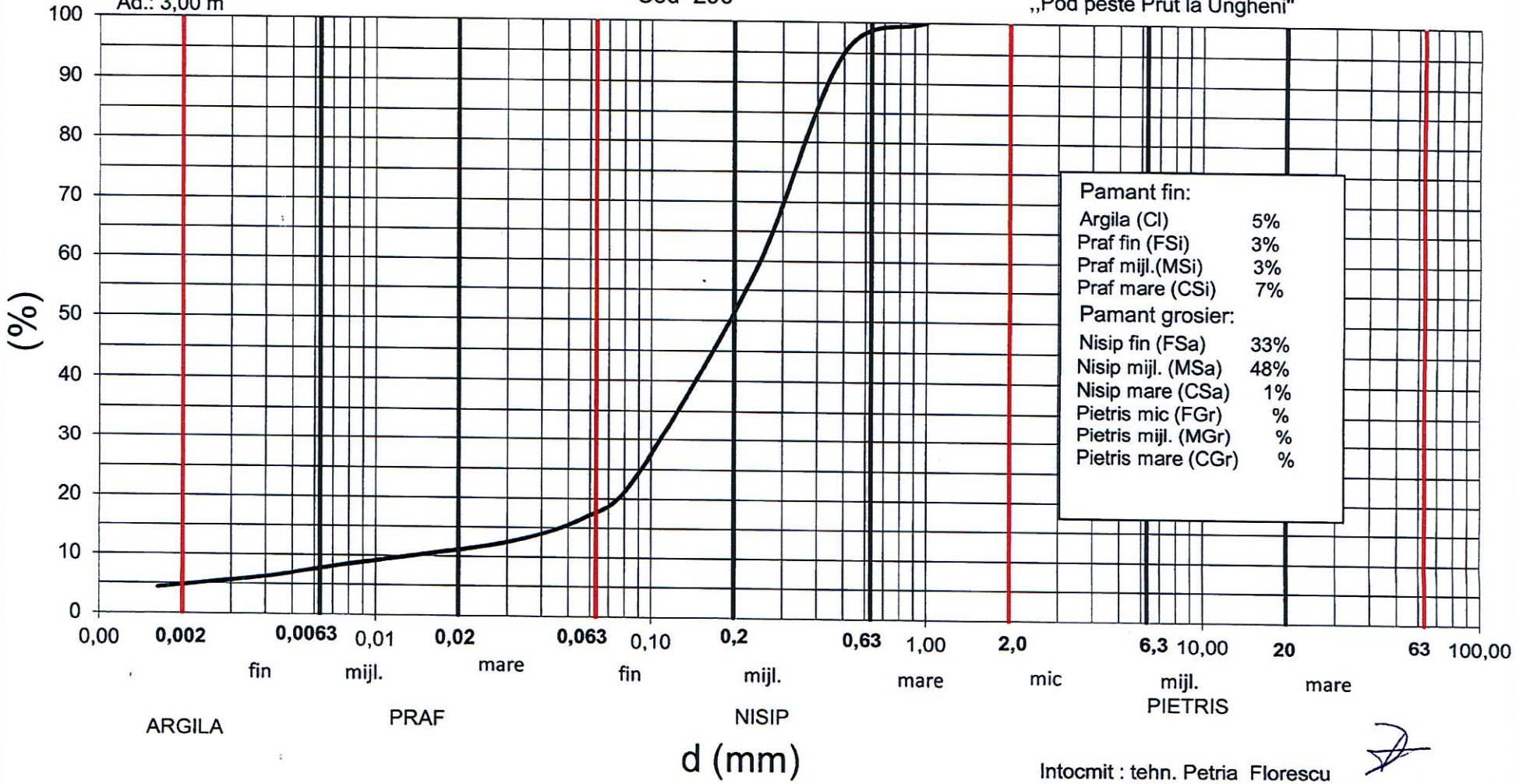
Client: EXPERT PROIECT 2002 SRL

DIAGRAMA DISTRIBUTIEI GRANULOMETRICE

Conform STAS 1913/5-85;
SR EN ISO 14688-1:2004/AC:2006
Cod 296

F 1 / Km 0+980
Ad.: 3,00 m

Lucrare: Elaborare Studiu de fezabilitate pentru ,,Pod peste Prut la Ungheni"



Pamant fin:	
Argila (Cl)	5%
Praf fin (FSi)	3%
Praf mijl.(MSi)	3%
Praf mare (CSi)	7%
Pamant grosier:	
Nisip fin (FSa)	33%
Nisip mijl. (MSa)	48%
Nisip mare (CSa)	1%
Pietris mic (FGr)	%
Pietris mijl. (MGr)	%
Pietris mare (CGr)	%

Intocmit : tehn. Petria Florescu
Responsabil Profil:ing. Gabriela Andries

FP2I - LC CCF - 006

LABORATOR CENTRAL CONSTRUCTII CCF S.R.L.

LABORATOR CENTRAL CONSTRUCTII CCF

Anexa nr: 2 , la raportul de incercare nr.: 3455 / 03.09.2015

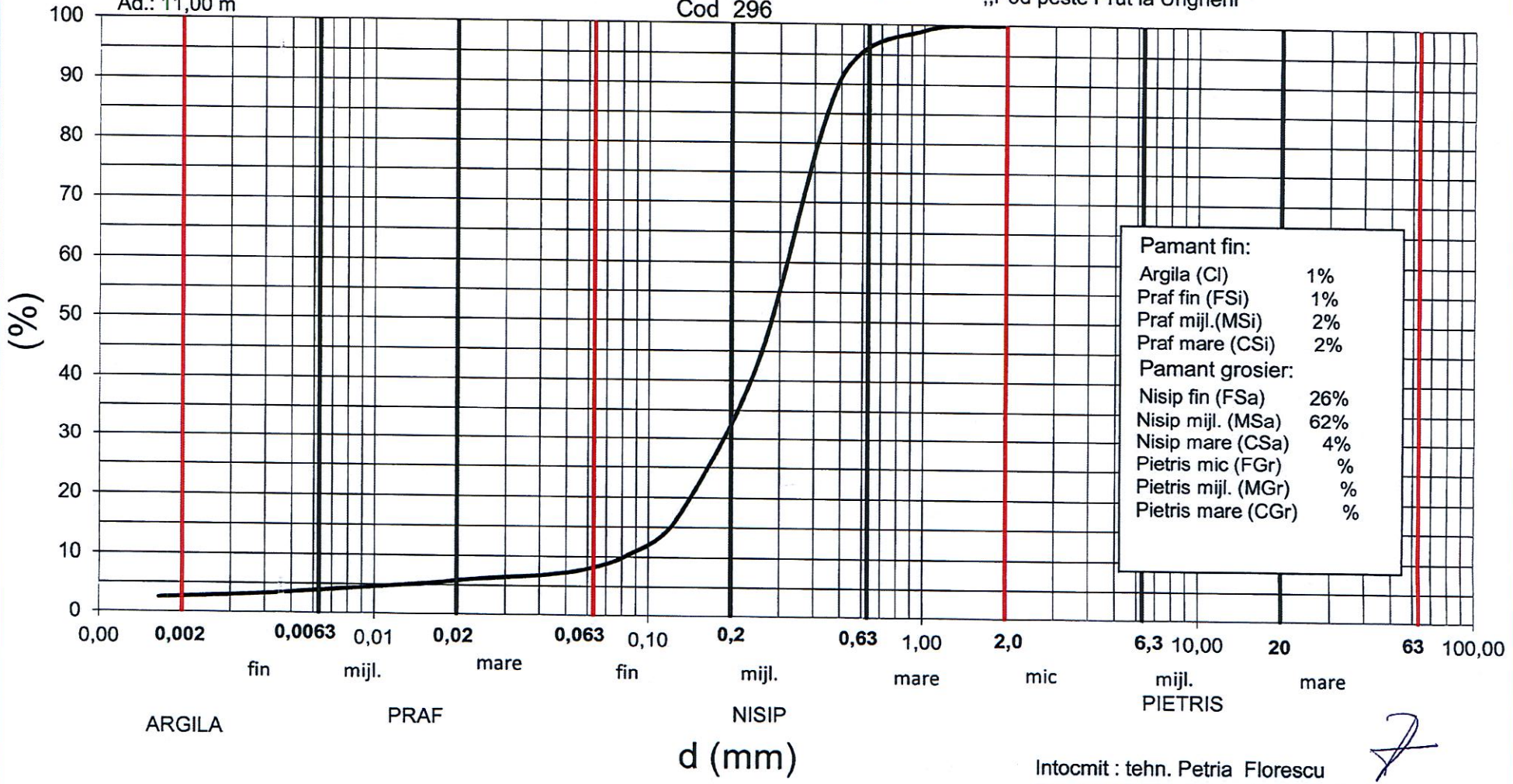
Client: EXPERT PROIECT 2002 SRL

DIAGRAMA DISTRIBUTIEI GRANULOMETRICE

Conform STAS 1913/5-85;
SR EN ISO 14688-1:2004/AC:2006
Cod 296

F1 / Km 0+980
Ad.: 11,00 m

Lucrare:Elaborare Studiu de fezabilitate pentru ,,Pod peste Prut la Ungheni "



Pamant fin:	
Argila (Cl)	1%
Praf fin (FSi)	1%
Praf mijl.(MSi)	2%
Praf mare (CSi)	2%
Pamant grosier:	
Nisip fin (FSa)	26%
Nisip mijl. (MSa)	62%
Nisip mare (CSa)	4%
Pietris mic (FGr)	%
Pietris mijl. (MGr)	%
Pietris mare (CGr)	%

Intocmit : tehn. Petria Florescu
Responsabil Profil:ing. Gabriela Andries

LABORATOR CENTRAL CONSTRUCTII CCF S.R.L.

FP2I - LC CCF - 006

LABORATOR CENTRAL CONSTRUCTII CCF

Anexa nr: 3 , la raportul de incercare nr.: 3455 / 03.09.2015

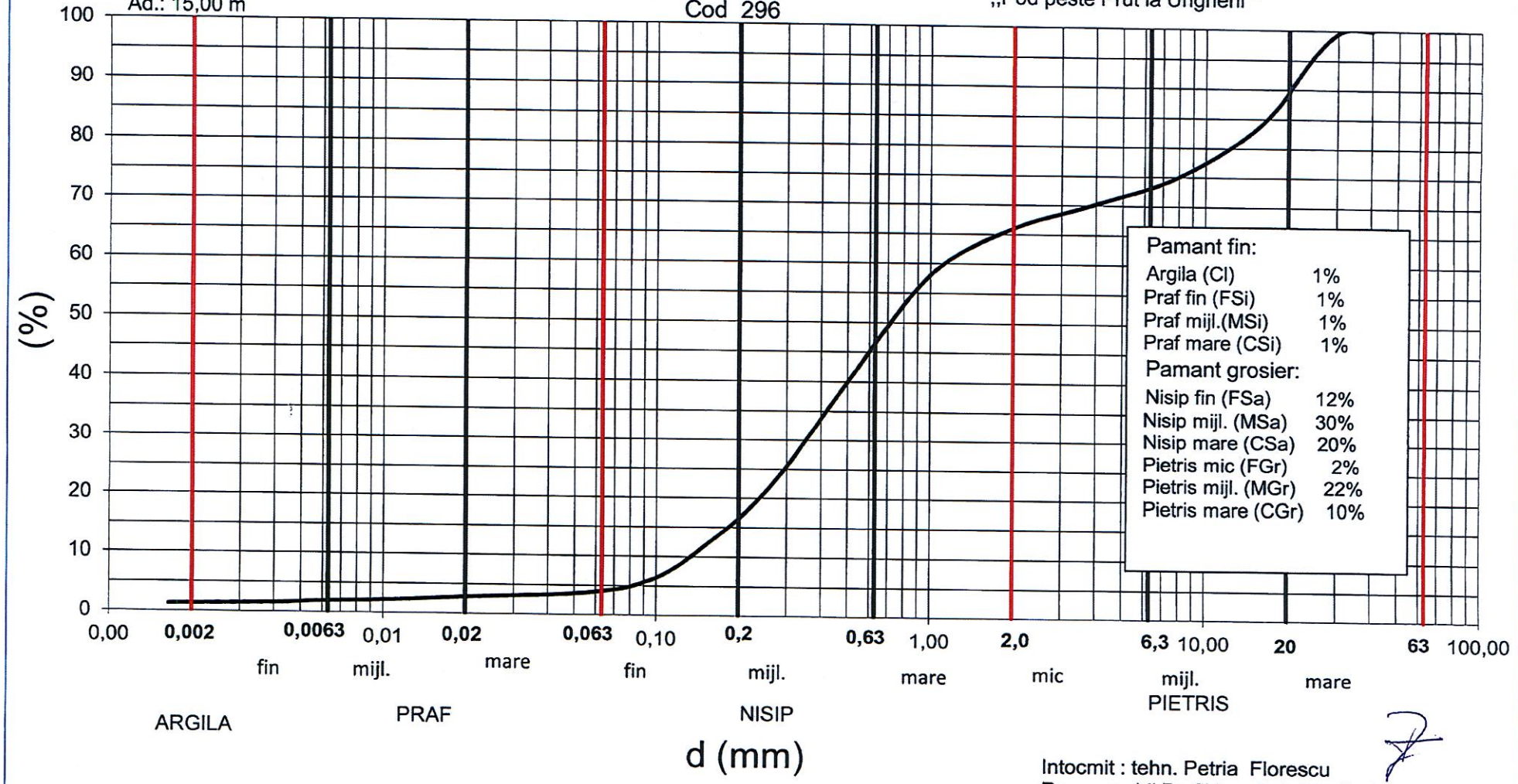
Client: EXPERT PROIECT 2002 SRL

DIAGRAMA DISTRIBUTIEI GRANULOMETRICE

Conform STAS 1913/5-85;
SR EN ISO 14688-1:2004/AC:2006
Cod 296

F1 / Km 0+980
Ad.: 15,00 m

Lucrare:Elaborare Studiu de fezabilitate pentru „Pod peste Prut la Ungheni "



Intocmit : tehn. Petria Florescu
Responsabil Profil:ing. Gabriela Andries

LABORATOR CENTRAL CONSTRUCTII CCF S.R.L.

Anexa nr: 4, la raportul de incercare nr.: 3455 din 03.09.2015

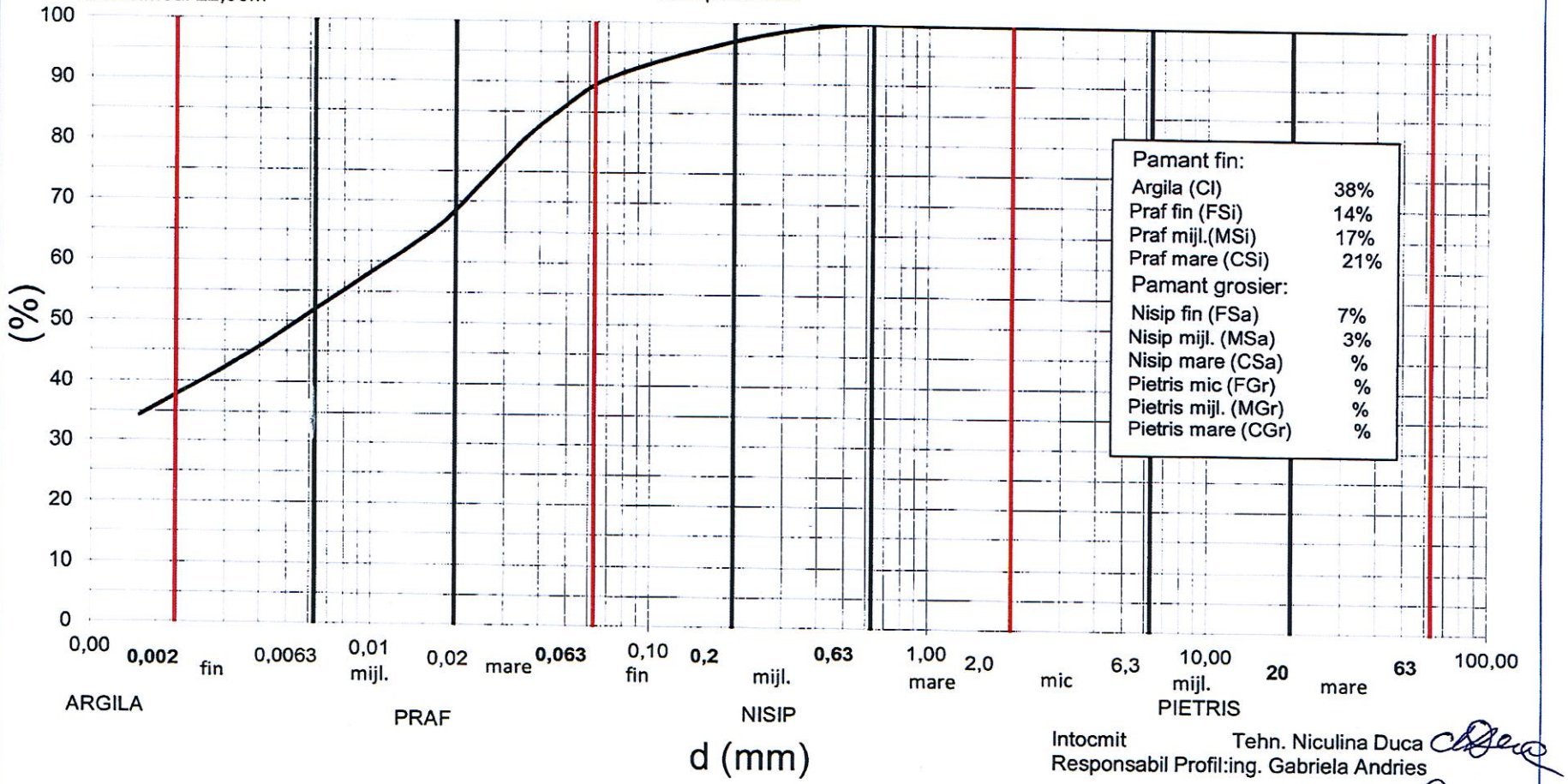
Client: Expert Proiect 2002 SRL

DIAGRAMA DISTRIBUTIEI GRANULOMETRICE

Locul prelevarii:km 0+980
Sondaj:F1
adancimea: 22,00m

Conform STAS 1913/5-85;
SR EN ISO 14688-1:2004/AC:2006
Cod proba 296

Lucrare:Elaborare studiu de fezabilitate pentru ,,Pod peste Prut la Ungheni"



Intocmit Tehn. Niculina Duca

Responsabil Profil:ing. Gabriela Andries

LABORATOR CENTRAL CONSTRUCTII CCF S.R.L.

Anexa nr: 5, la raportul de incercare nr.: 3455 din 03.09.2015

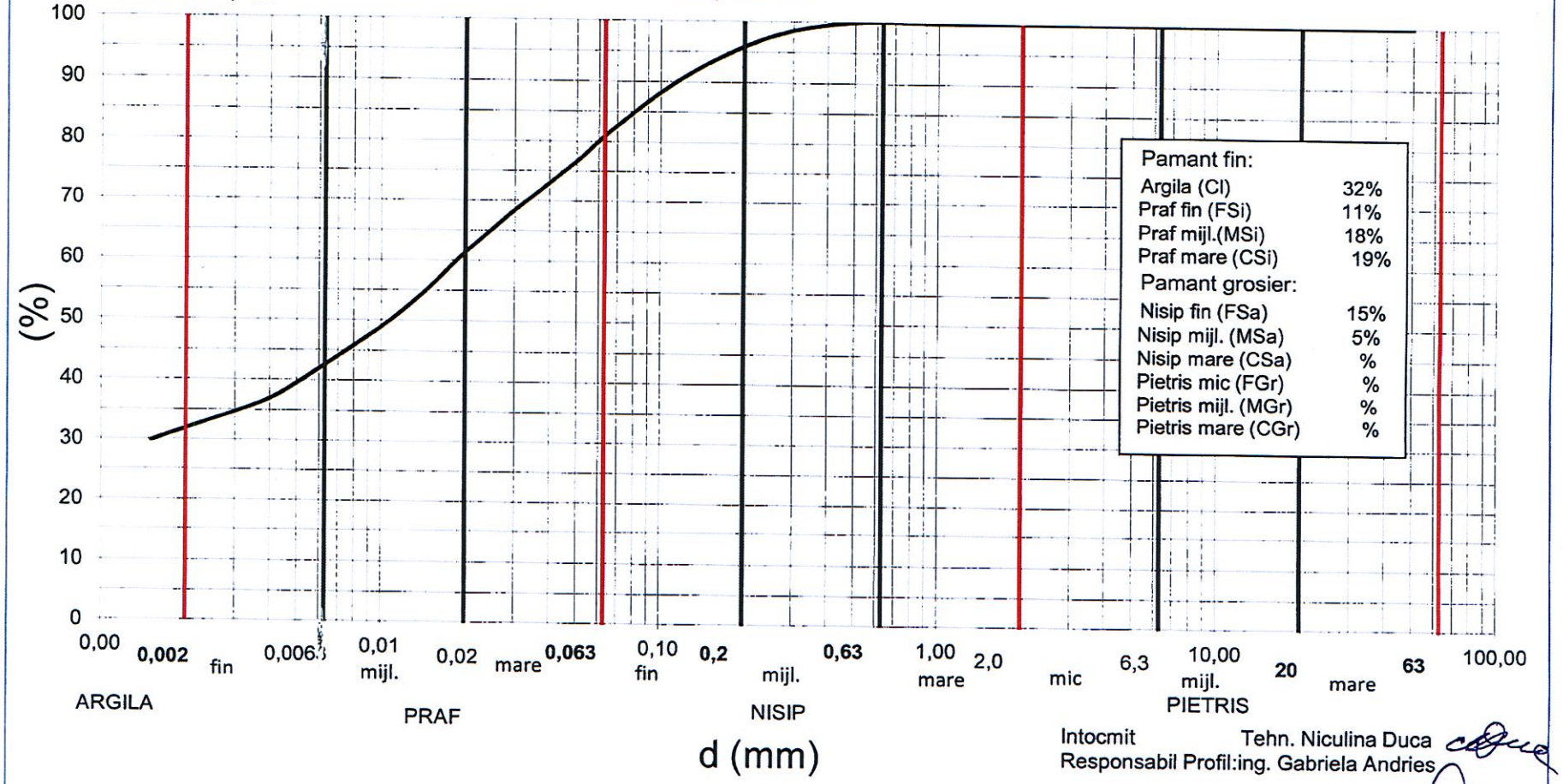
Client: Expert Proiect 2002 SRL

DIAGRAMA DISTRIBUTIEI GRANULOMETRICE

Locul prelevarii:km 0+980
Sondaj:F1
adancimea: 26,00m

Conform STAS 1913/5-85;
SR EN ISO 14688-1:2004/AC:2006
Cod proba 296

Lucrare:Elaborare studiu de fezabilitate pentru ,,Pod peste Prut la Ungheni"



Intocmit Tehn. Niculina Duca

Responsabil Profil:ing. Gabriela Andries

LABORATOR CENTRAL CONSTRUCTII CCF S.R.L.

LABORATOR CENTRAL CONSTRUCTII CCF

Anexa nr: 6 , la raportul de incercare nr.: 3455 / 03.09.2015

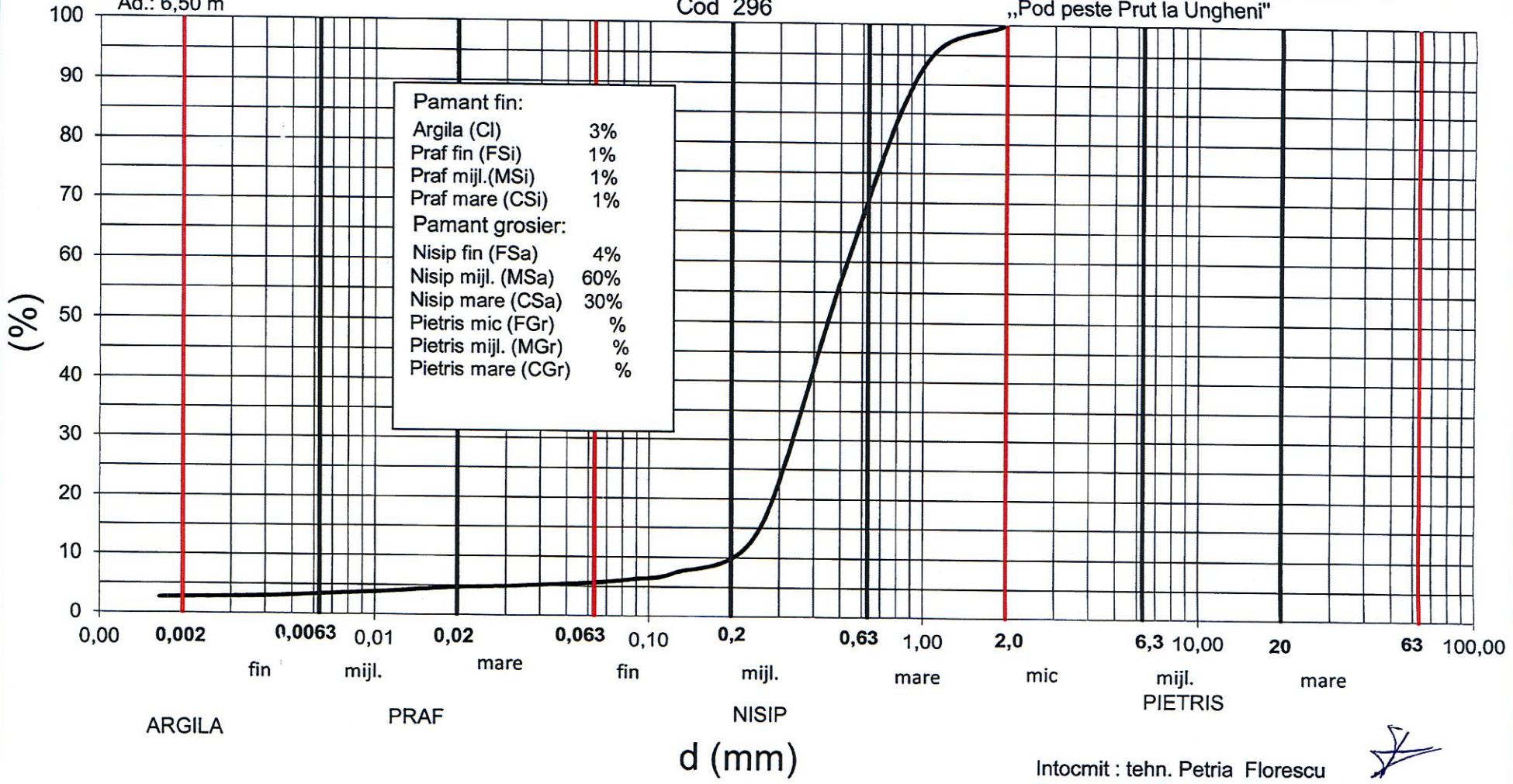
Client: EXPERT PROIECT 2002 SRL

DIAGRAMA DISTRIBUTIEI GRANULOMETRICE

Conform STAS 1913/5-85;
SR EN ISO 14688-1:2004/AC:2006
Cod 296

F2 / Km 0+980
Ad.: 6,50 m

Lucrare: Elaborare Studiu de fezabilitate pentru „Pod peste Prut la Ungheni"



Intocmit : tehn. Petria Florescu
Responsabil Profil:ing. Gabriela Andries

FP2I - LC CCF - 006

LABORATOR CENTRAL CONSTRUCTII CCF S.R.L.

LABORATOR CENTRAL CONSTRUCTII CCF

Anexa nr: 7 , la raportul de incercare nr.: 3455 / 03.09.2015

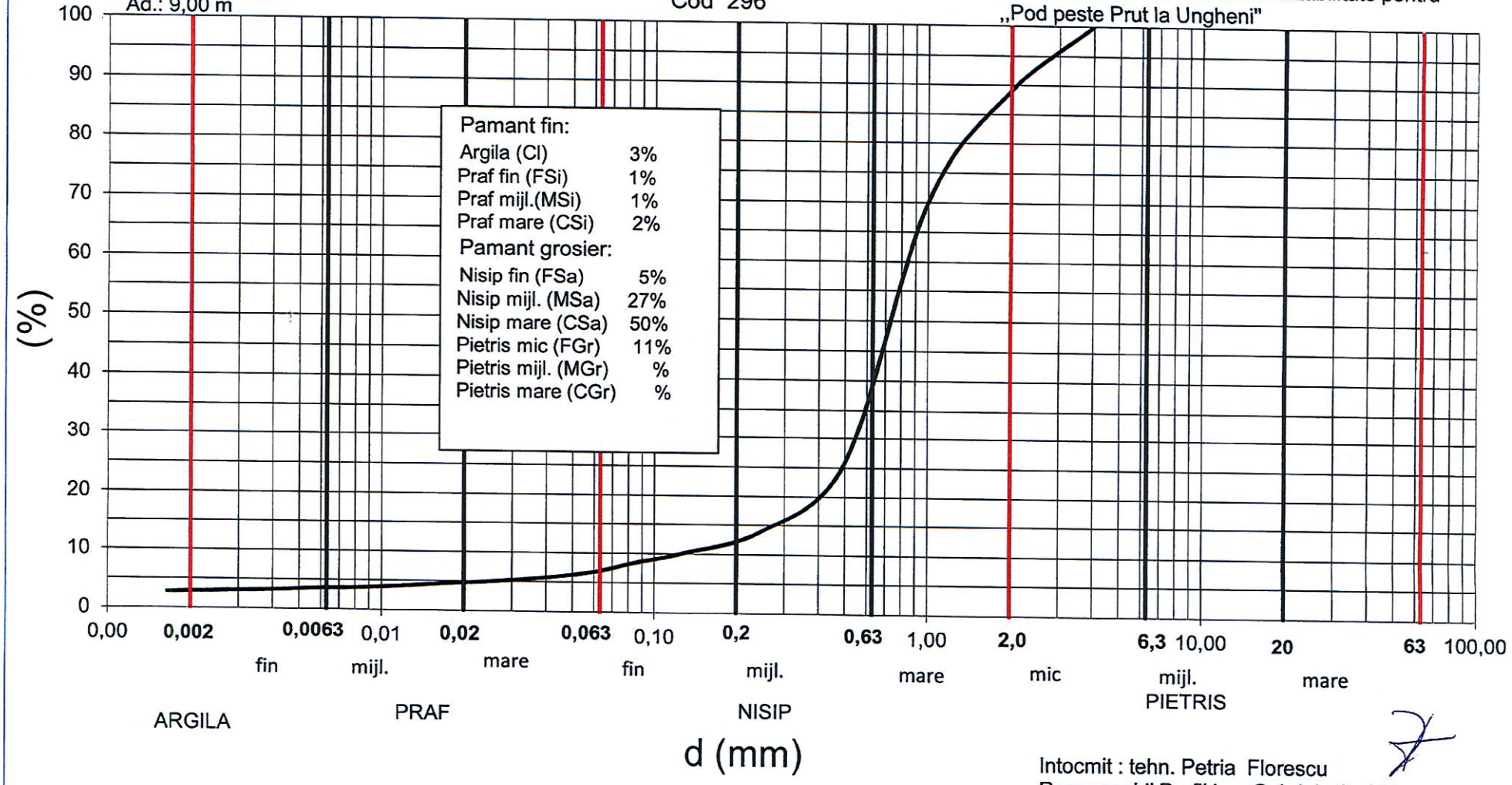
Client: EXPERT PROIECT 2002 SRL

DIAGRAMA DISTRIBUTIEI GRANULOMETRICE

Conform STAS 1913/5-85;
SR EN ISO 14688-1:2004/AC:2006
Cod 296

F2 / Km 0+980
Ad.: 9,00 m

Lucrare: Elaborare Studiu de fezabilitate pentru „Pod peste Prut la Ungheni"



Intocmit : tehn. Petria Florescu
Responsabil Profil:ing. Gabriela Andries

FP2I - LC CCF - 006

LABORATOR CENTRAL CONSTRUCTII CCF S.R.L.

Anexa nr: 8, la raportul de incercare nr.: 3455 din 03.09.2015

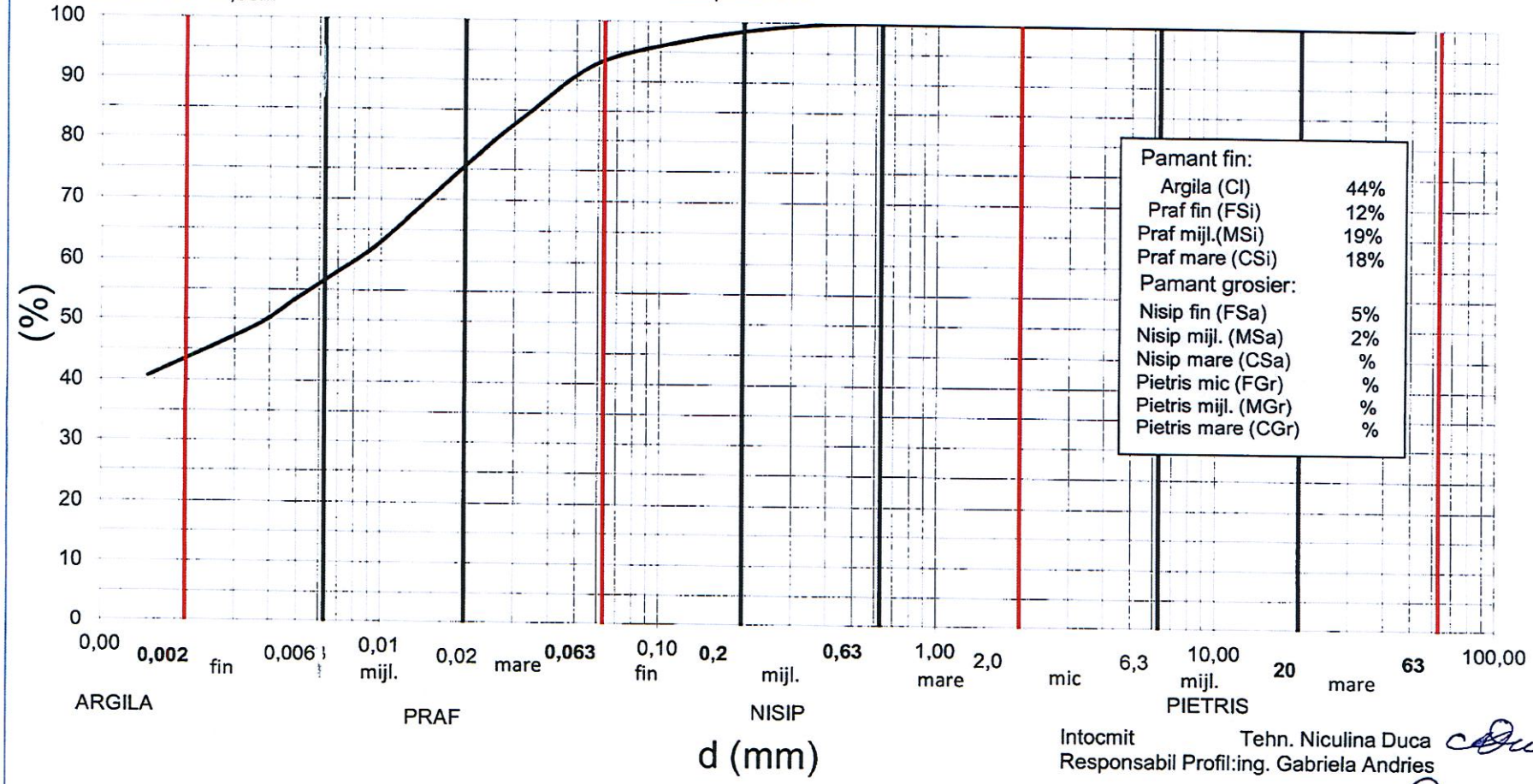
Client: Expert Proiect 2002 SRL

DIAGRAMA DISTRIBUTIEI GRANULOMETRICE

Locul prelevarii:km 0+980
Sondaj:F2
adancimea: 16,50m

Conform STAS 1913/5-85;
SR EN ISO 14688-1:2004/AC:2006
Cod proba 296

Lucrare:Elaborare studiu de fezabilitate pentru ,,Pod peste Prut la Ungheni"



Intocmit Tehn. Niculina Duca
Responsabil Profil:ing. Gabriela Andries

LABORATOR CENTRALCONSTRUCTII CCF S.R.L.

Anexa nr: 9, la raportul de incercare nr.: 3455 din 03.09.2015

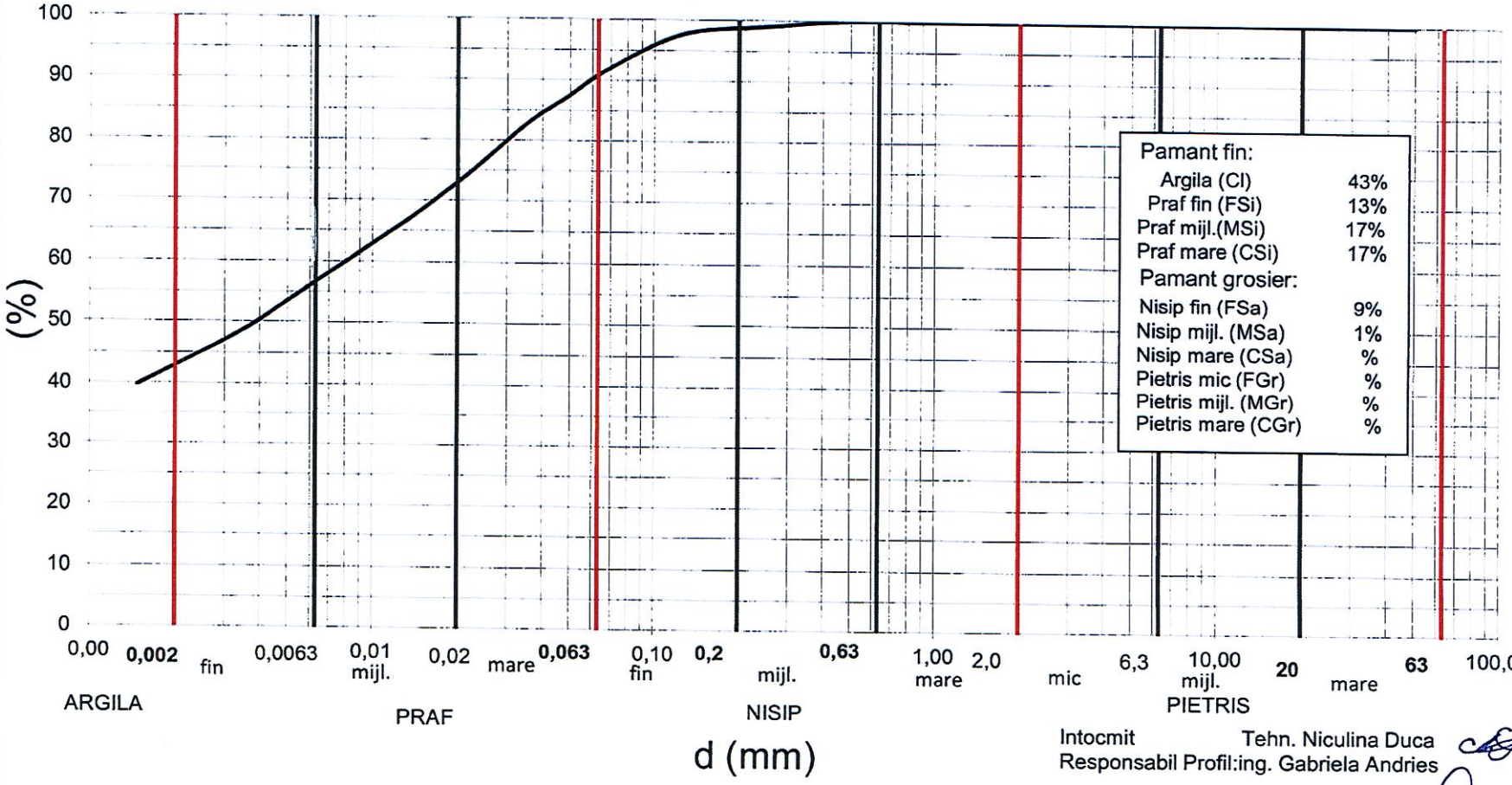
Client: Expert Proiect 2002 SRL

DIAGRAMA DISTRIBUTIEI GRANULOMETRICE

Locul prelevarii:km 0+980
Sondaj:F2
adancimea: 20,00m

Conform STAS 1913/5-85;
SR EN ISO 14688-1:2004/AC:2006
Cod proba 296

Lucrare:Elaborare studiu de fezabilitate pentru ,,Pod peste Prut la Ungheni"



Intocmit Tehn. Niculina Duca
Responsabil Profil:ing. Gabriela Andries

LABORATOR CENTRAL CONSTRUCTII CCF S.R.L.

Anexa nr: 10, la raportul de incercare nr.: 3455 din 03.09.2015

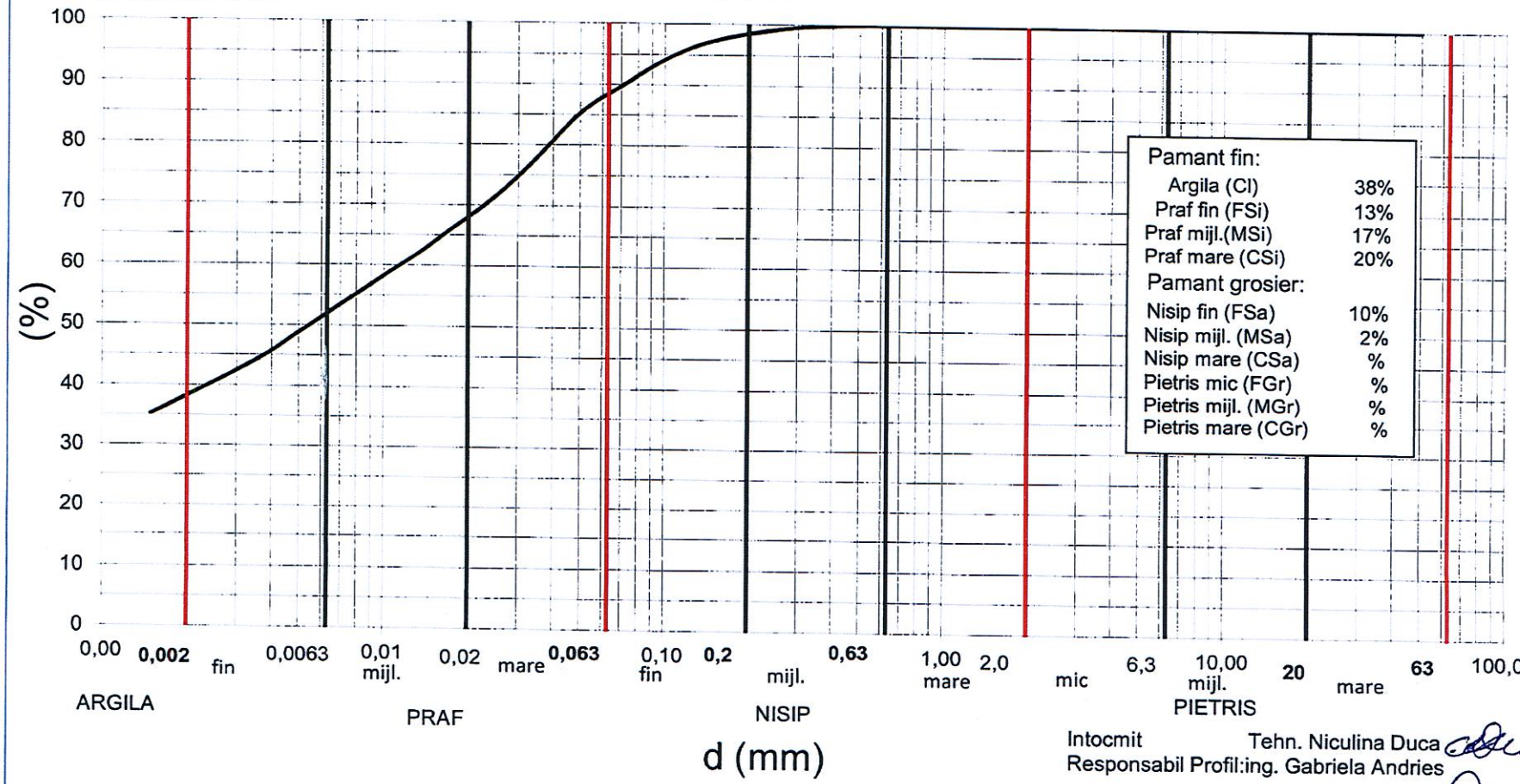
Client: Expert Proiect 2002 SRL

DIAGRAMA DISTRIBUTIEI GRANULOMETRICE

Locul prelevarii:km 0+980
Sondaj:F2
adancimea: 25,00m

Conform STAS 1913/5-85;
SR EN ISO 14688-1:2004/AC:2006
Cod proba 296

Lucrare:Elaborare studiu de fezabilitate pentru ,,Pod peste Prut la Ungheni"



Intocmit Tehn. Niculina Duca

Responsabil Profil:ing. Gabriela Andries

LABORATOR CENTRAL CONSTRUCTII CCF S.R.L.

LABORATOR CENTRAL CONSTRUCTII CCF

Anexa nr: 11 , la raportul de incercare nr.: 3455 / 03.09.2015

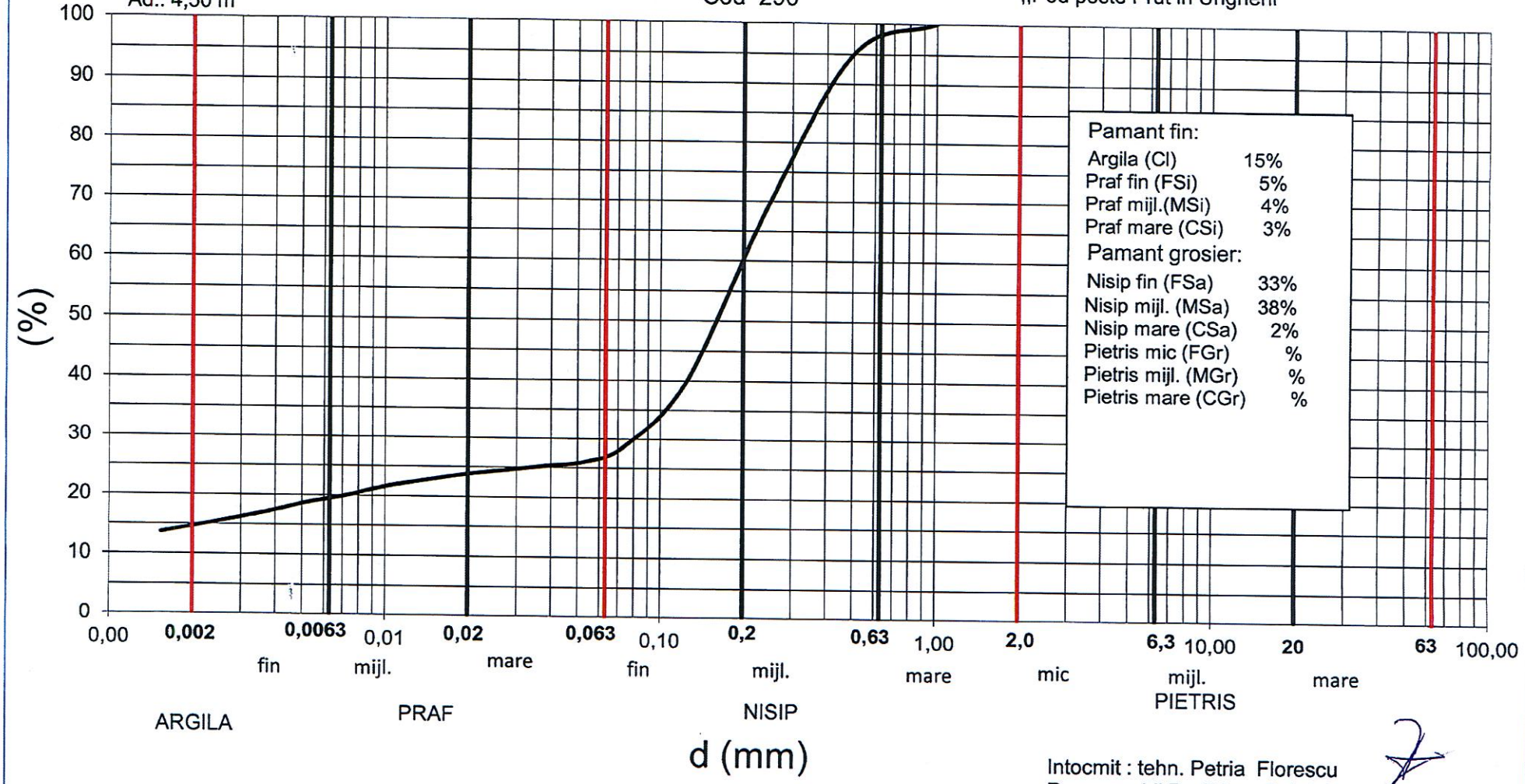
Client: EXPERT PROIECT 2002 SRL

DIAGRAMA DISTRIBUTIEI GRANULOMETRICE

Conform STAS 1913/5-85;
SR EN ISO 14688-1:2004/AC:2006
Cod 296

F3 / Km 0+910
Ad.: 4,50 m

Lucrare: Elaborare Studiu de fezabilitate pentru „Pod peste Prut in Ungheni"



Intocmit : tehn. Petria Florescu
Responsabil Profil:ing. Gabriela Andries

FP2I - LC CCF - 006

LABORATOR CENTRAL CONSTRUCTII CCF S.R.L.

LABORATOR CENTRAL CONSTRUCTII CCF

Anexa nr: 12 , la raportul de incercare nr.: 3455 / 03.09.2015

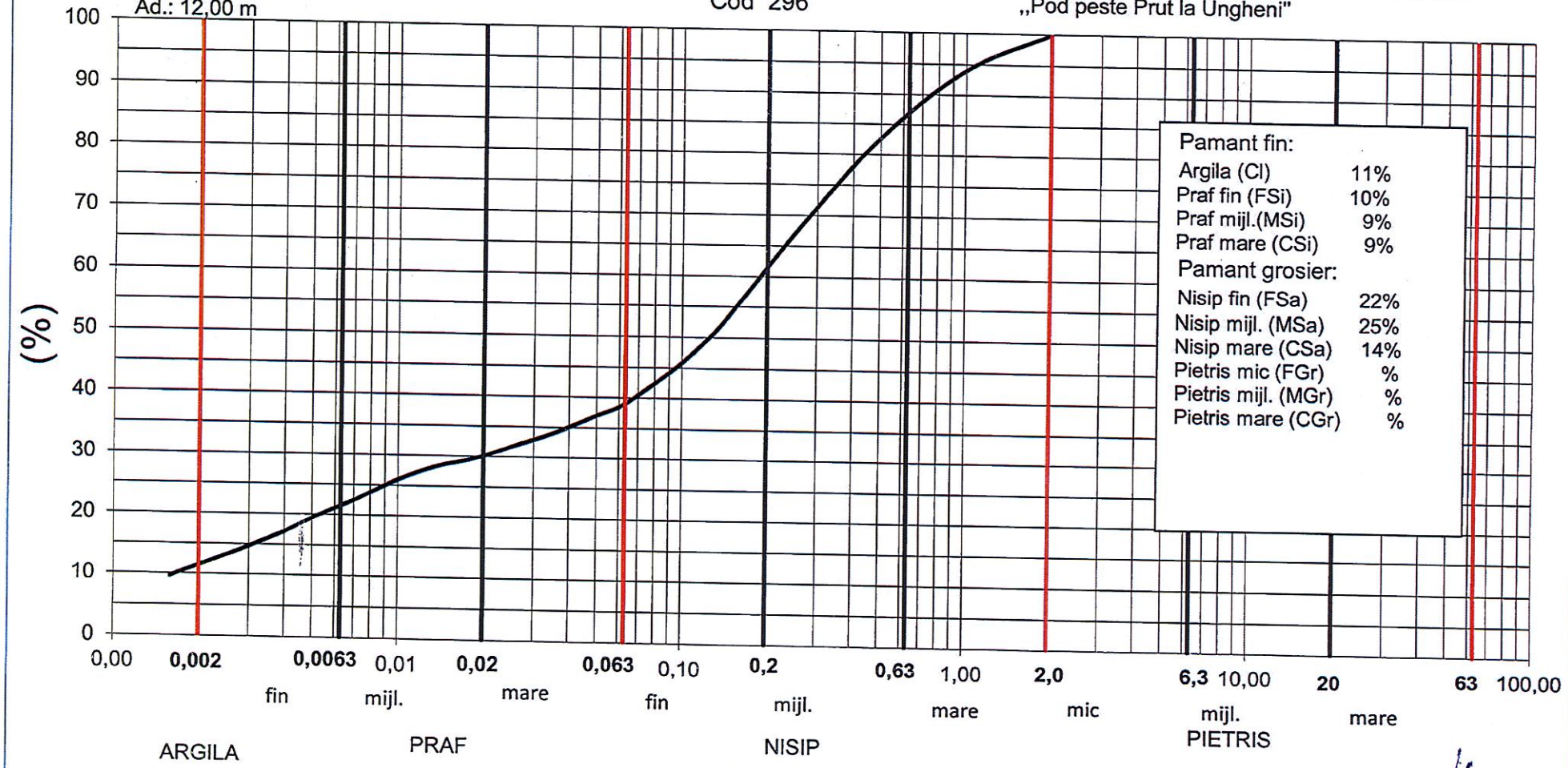
Client: EXPERT PROIECT 2002 SRL

DIAGRAMA DISTRIBUTIEI GRANULOMETRICE

Conform STAS 1913/5-85;
SR EN ISO 14688-1:2004/AC:2006
Cod 296

F3 / Km 0+910
Ad.: 12,00 m

Lucrare: Elaborare Studiu de fezabilitate pentru „Pod peste Prut la Ungheni"



Pamant fin:	
Argila (Cl)	11%
Praf fin (FSi)	10%
Praf mijl.(MSi)	9%
Praf mare (CSi)	9%
Pamant grosier:	
Nisip fin (FSa)	22%
Nisip mijl. (MSa)	25%
Nisip mare (CSa)	14%
Pietris mic (FGr)	%
Pietris mijl. (MGr)	%
Pietris mare (CGr)	%

LABORATOR CENTRAL CONSTRUCTII CCF S.R.L.

Intocmit : tehn. Petria Florescu
Responsabil Profil:ing. Gabriela Andries

LABORATOR CENTRAL CONSTRUCTII CCF

Anexa nr: 13 , la raportul de incercare nr.: 3455 / 03.09.2015

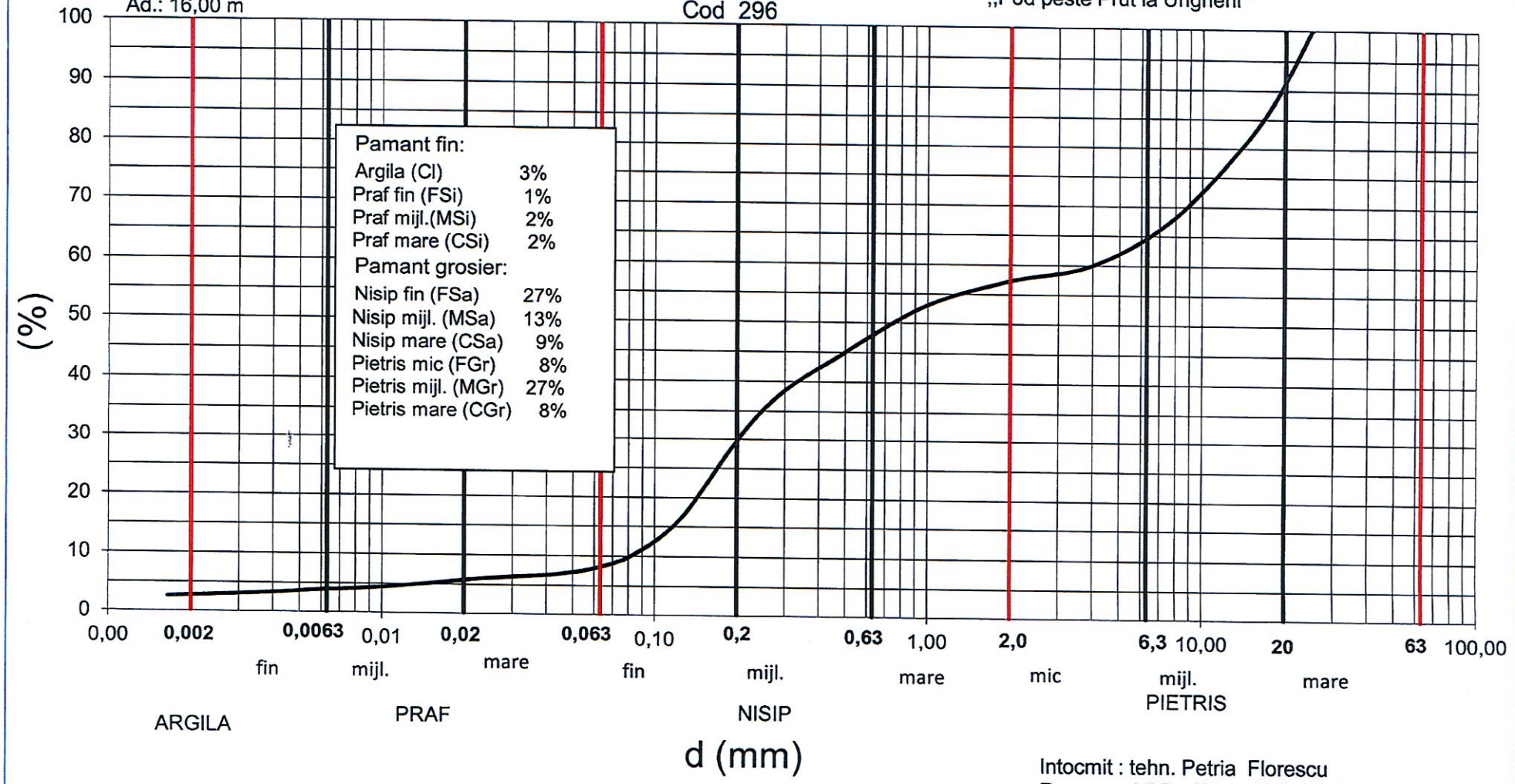
Client: EXPERT PROIECT 2002 SRL

DIAGRAMA DISTRIBUTIEI GRANULOMETRICE

Conform STAS 1913/5-85;
SR EN ISO 14688-1:2004/AC:2006
Cod 296

F3 / Km 0+910
Ad.: 16,00 m

Lucrare:Elaborare Studiu de fezabilitate pentru „Pod peste Prut la Ungheni "



Intocmit : tehn. Petria Florescu
Responsabil Profil:ing. Gabriela Andries

FP2I - LC CCF - 006

LABORATOR CENTRAL CONSTRUCTII CCF S.R.L.

Anexa nr: 14, la raportul de incercare nr.: 3455 din 03.09.2015

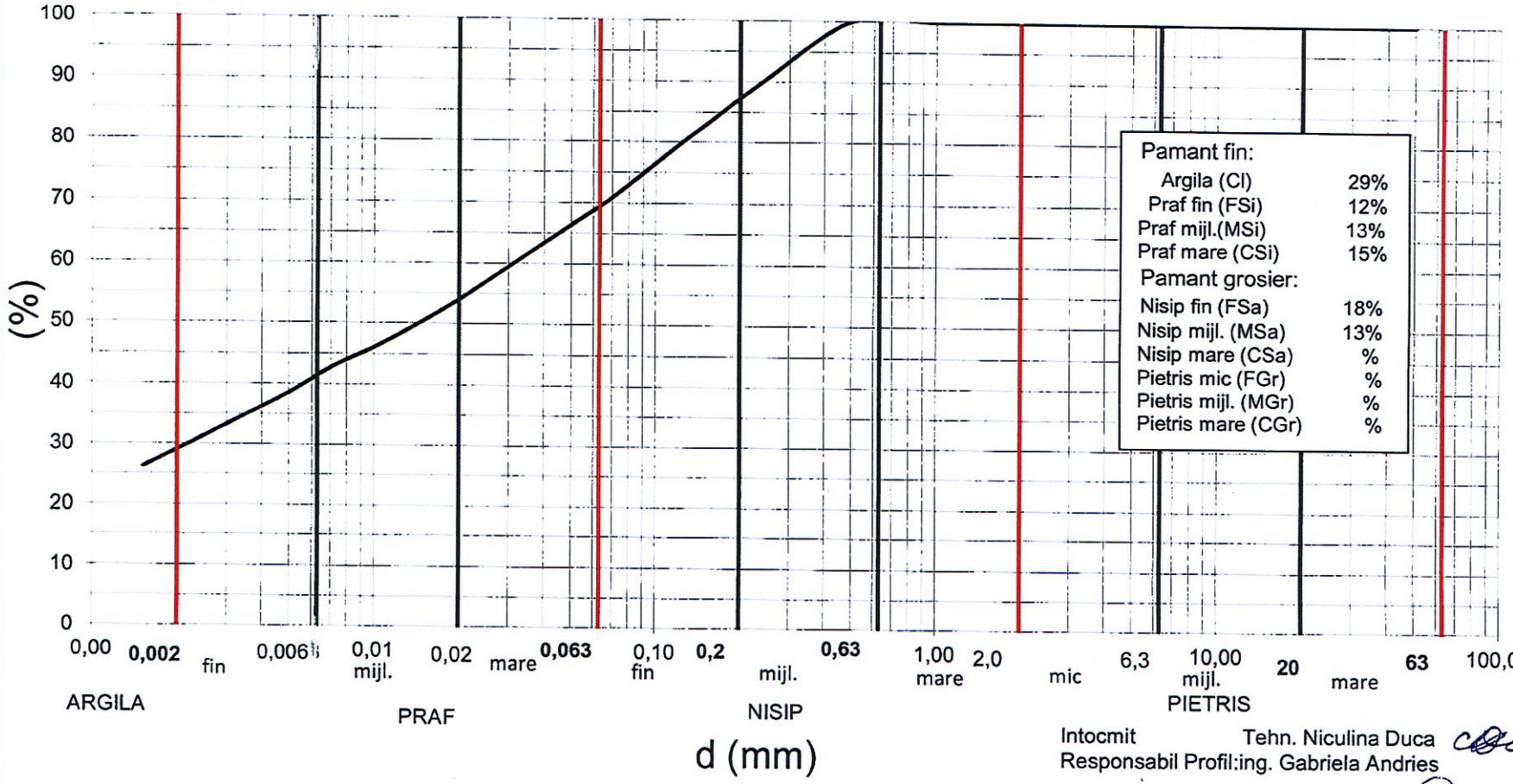
Client: Expert Proiect 2002 SRL

DIAGRAMA DISTRIBUTIEI GRANULOMETRICE

Locul prelevarii:km 0+910
Sondaj:F3
adancimea: 18,00m

Conform STAS 1913/5-85;
SR EN ISO 14688-1:2004/AC:2006
Cod proba 296

Lucrare:Elaborare studiu de fezabilitate pentru ,,Pod peste Prut la Ungheni"



Intocmit Tehn. Niculina Duca
Responsabil Profil:ing. Gabriela Andries

LABORATOR CENTRAL CONSTRUCTII CCF S.R.L.

Anexa nr: 15, la raportul de incercare nr.: 3455 din 03.09.2015

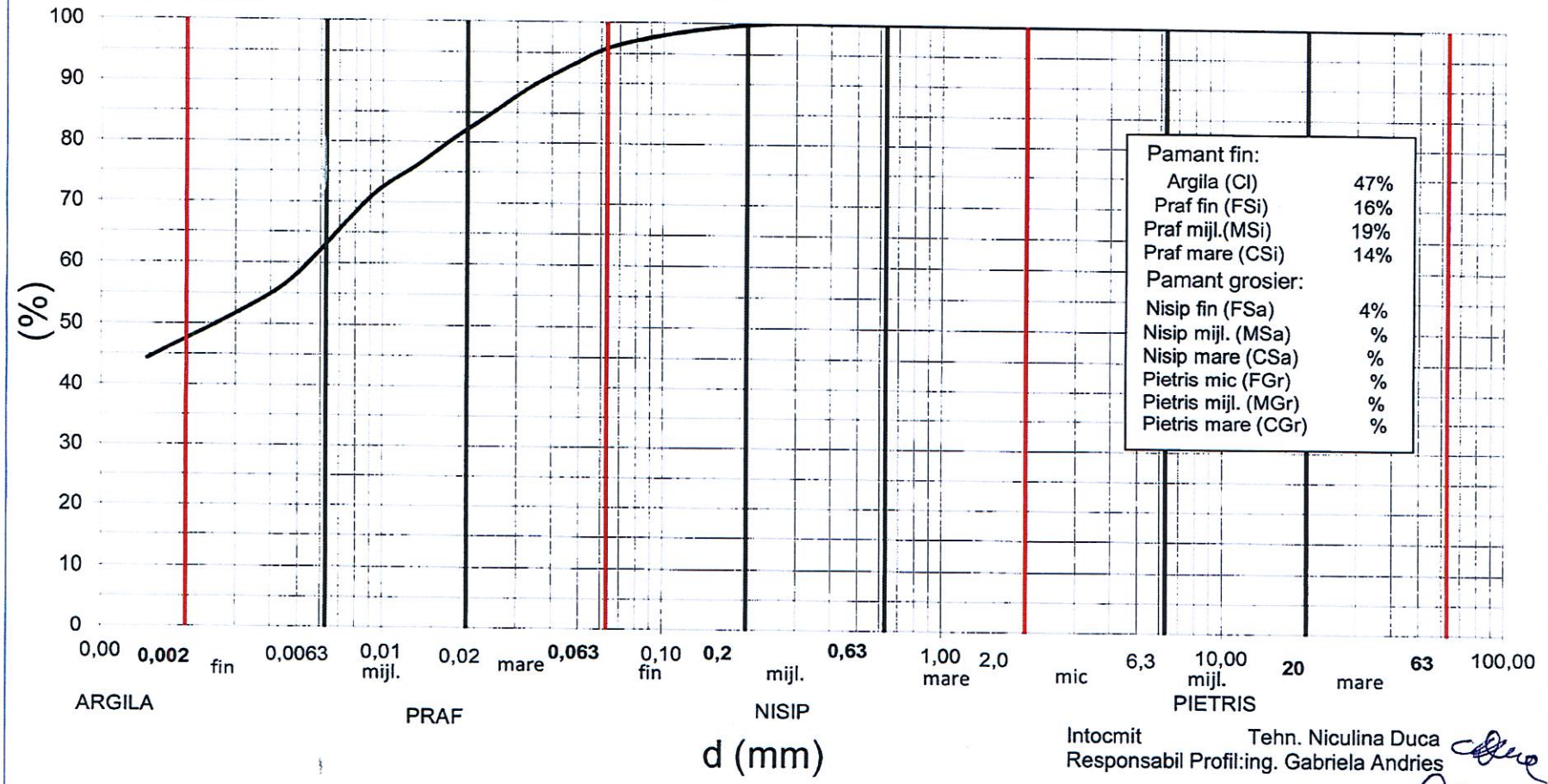
Client: Expert Proiect 2002 SRL

DIAGRAMA DISTRIBUTIEI GRANULOMETRICE

Locul prelevarii:km 0+910
Sondaj:F3
adancimea: 22,00m

Conform STAS 1913/5-85;
SR EN ISO 14688-1:2004/AC:2006
Cod proba 296

Lucrare:Elaborare studiu de fezabilitate pentru ,,Pod peste Prut la Ungheni"



Pamant fin:	
Argila (Cl)	47%
Praf fin (FSi)	16%
Praf mijl.(MSi)	19%
Praf mare (CSi)	14%
Pamant grosier:	
Nisip fin (FSa)	4%
Nisip mijl. (MSa)	%
Nisip mare (CSa)	%
Pietris mic (FGr)	%
Pietris mijl. (MGr)	%
Pietris mare (CGr)	%

Intocmit Tehn. Niculina Duca
Responsabil Profil:ing. Gabriela Andries

LABORATOR CENTRAL CONSTRUCTII CCF S.R.L.

Anexa nr: 16, la raportul de incercare nr.: 3455 din 03.09.2015

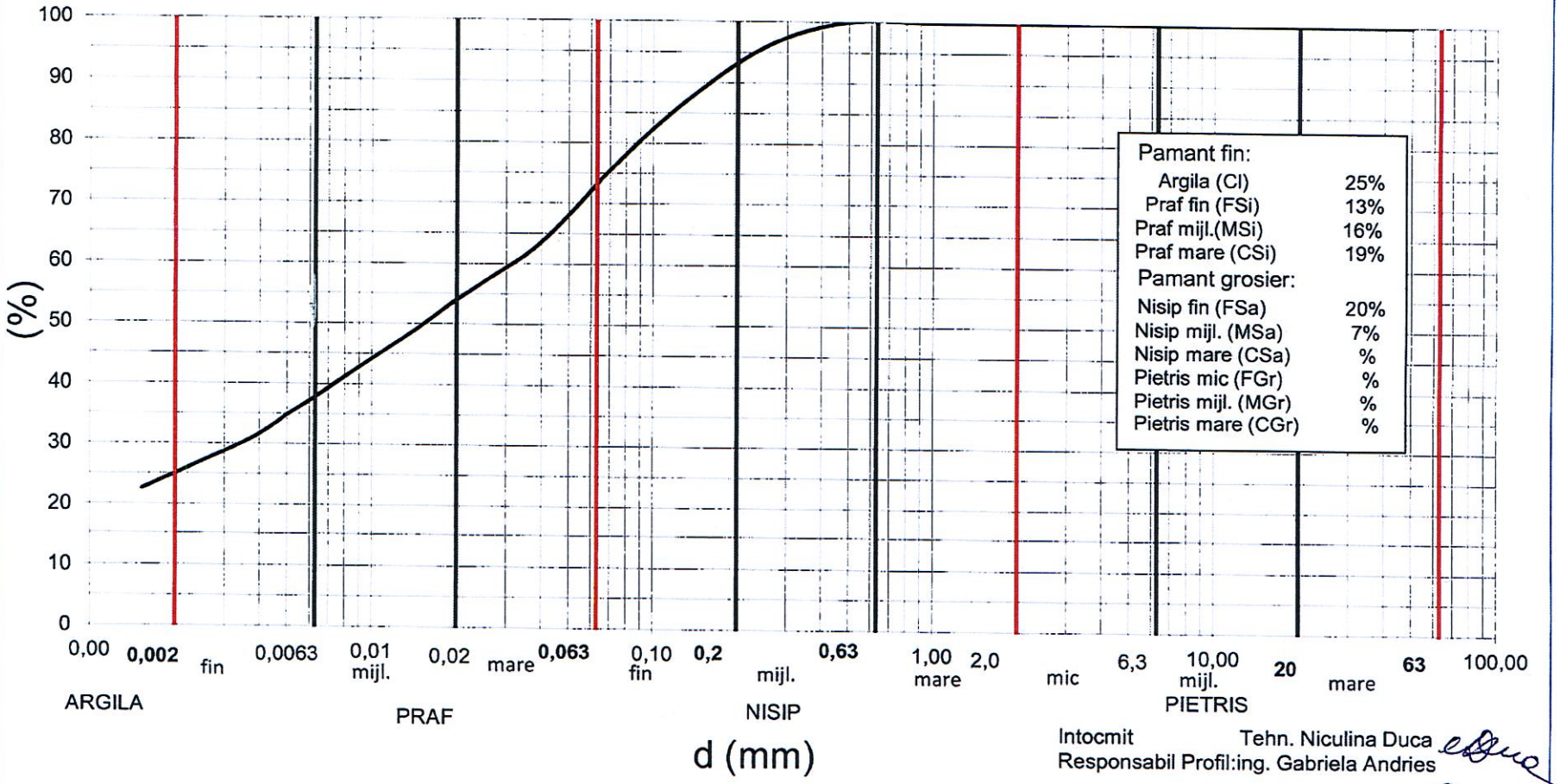
Client: Expert Proiect 2002 SRL

DIAGRAMA DISTRIBUTIEI GRANULOMETRICE

Locul prelevarii:km 0+910
Sondaj:F3
adancimea: 26,00m

Conform STAS 1913/5-85;
SR EN ISO 14688-1:2004/AC:2006
Cod proba 296

Lucrare:Elaborare studiu de fezabilitate pentru ,,Pod peste Prut la Ungheni"



Intocmit Tehn. Niculina Duca

Responsabil Profil:ing. Gabriela Andries

LABORATOR CENTRAL CONSTRUCTII CCF S.R.L.

LABORATOR CENTRAL CONSTRUCTII CCF

Anexa nr: 17 , la raportul de incercare nr.: 3455 / 03.09.2015

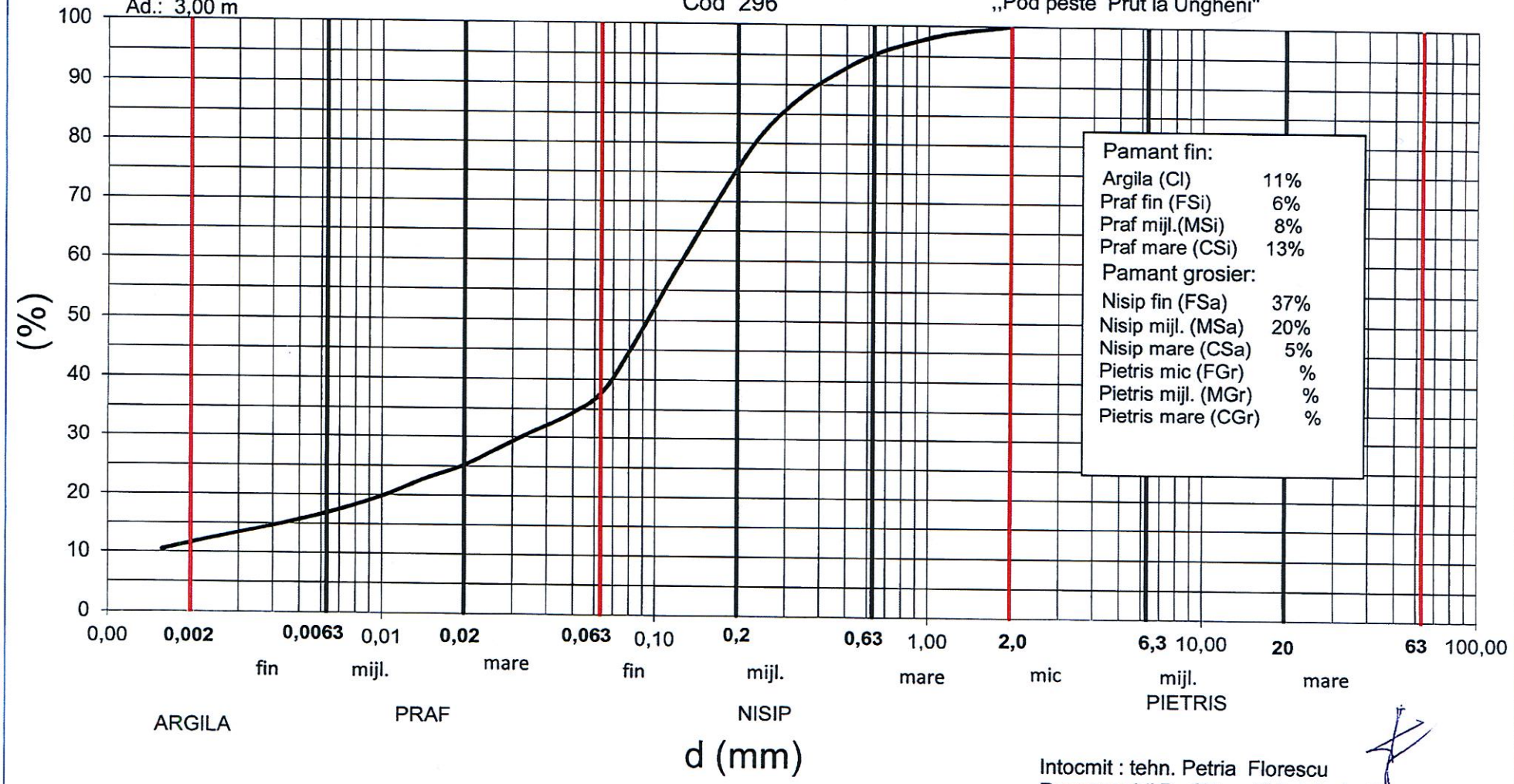
Client: EXPERT PROIECT 2002 SRL

DIAGRAMA DISTRIBUTIEI GRANULOMETRICE

Conform STAS 1913/5-85;
SR EN ISO 14688-1:2004/AC:2006
Cod 296

fr 8 / Km 1+020
Ad.: 3,00 m

Lucrare: Elaborare Studiu de fezabilitate pentru
„Pod peste Prut la Ungheni"



Intocmit : tehn. Petria Florescu
Responsabil Profil:ing. Gabriela Andries

FP2I - LC CCF - 006

LABORATOR CENTRAL CONSTRUCTII CCF S.R.L.

LABORATOR CENTRAL CONSTRUCTII CCF

Anexa nr: 18 , la raportul de incercare nr.: 3455 / 03.09.2015

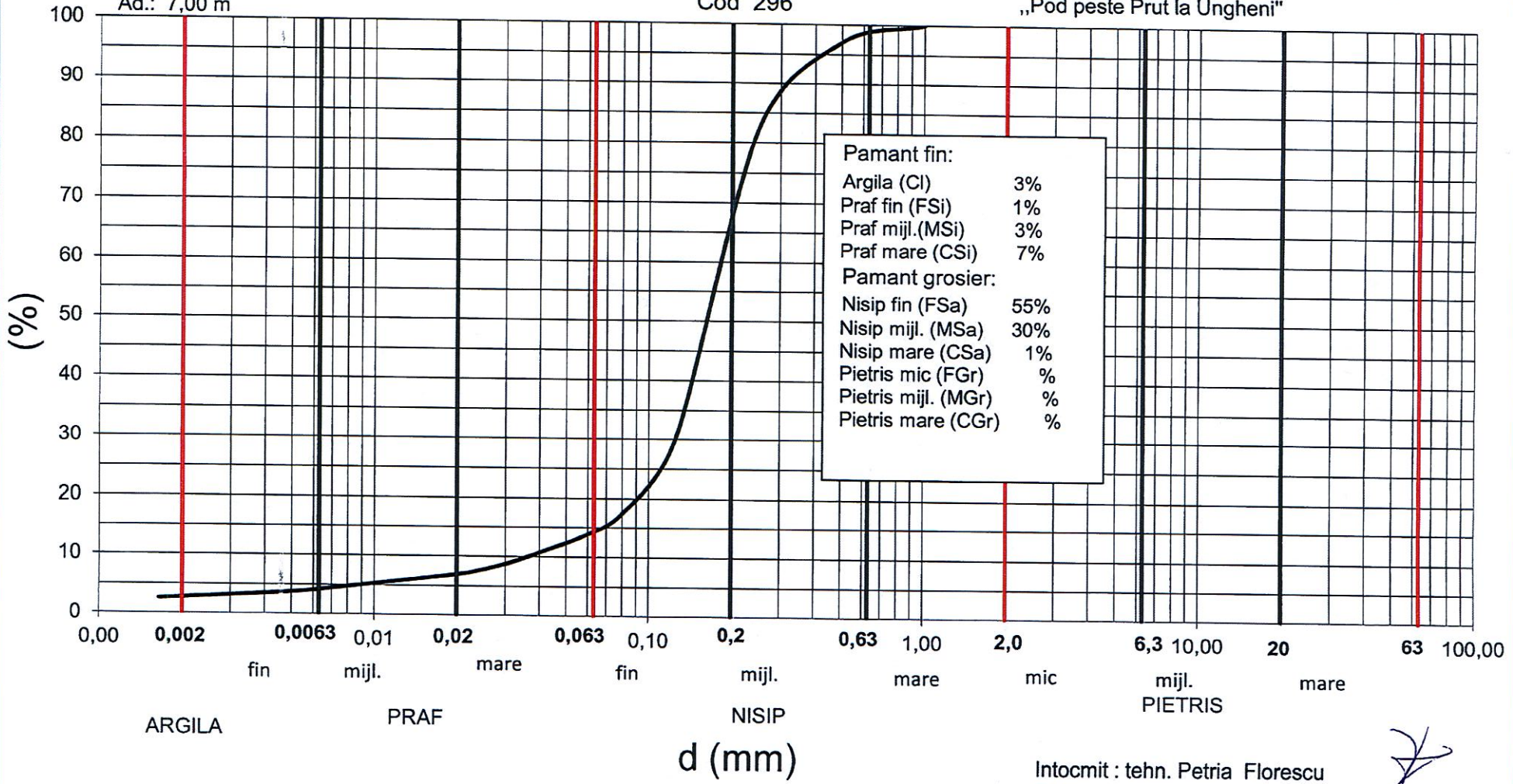
Client: EXPERT PROIECT 2002 SRL

DIAGRAMA DISTRIBUTIEI GRANULOMETRICE

Conform STAS 1913/5-85;
SR EN ISO 14688-1:2004/AC:2006
Cod 296

fr 8 / Km 1+020
Ad.: 7,00 m

Lucrare: Elaborare Studiu de fezabilitate pentru „Pod peste Prut la Ungheni"



Intocmit : tehn. Petria Florescu
Responsabil Profil:ing. Gabriela Andries

FP2I - LC CCF - 006

LABORATOR CENTRAL CONSTRUCTII CCF S.R.L.

LABORATOR CENTRAL CONSTRUCTII CCF

Anexa nr: 19 , la raportul de incercare nr.:3455 / 03.09.2015

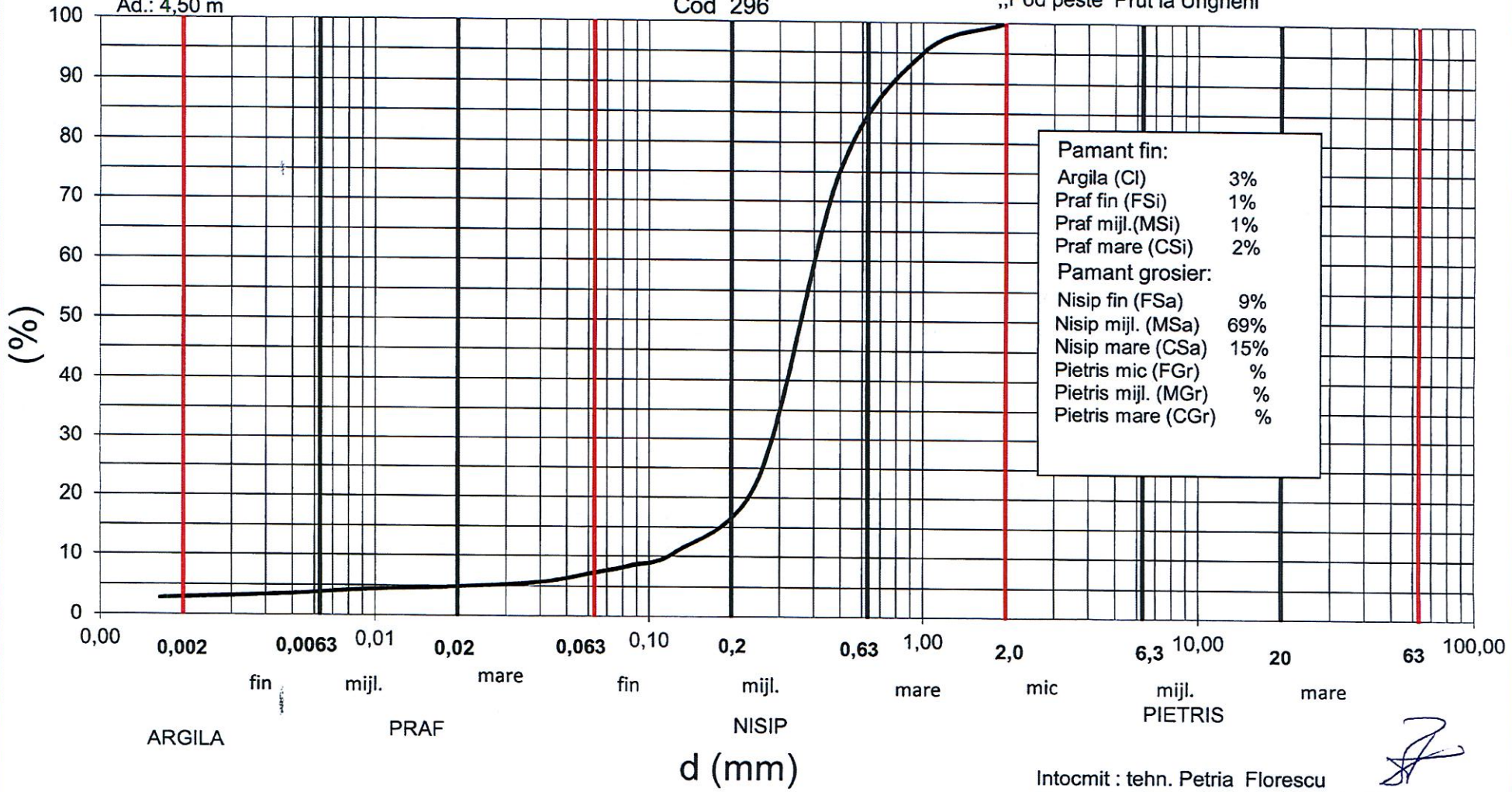
Client: EXPERT PROIECT 2002 SRL

DIAGRAMA DISTRIBUTIEI GRANULOMETRICE

Conform STAS 1913/5-85;
SR EN ISO 14688-1:2004/AC:2006
Cod 296

fd6 / Km 1+040
Ad.: 4,50 m

Lucrare: Elaborare Studiu de fezabilitate pentru „Pod peste Prut la Ungheni "



Intocmit : tehn. Petria Florescu
Responsabil Profil:ing. Gabriela Andries

FP2I - LC CCF - 006

LABORATOR CENTRAL CONSTRUCTII CCF S.R.L.

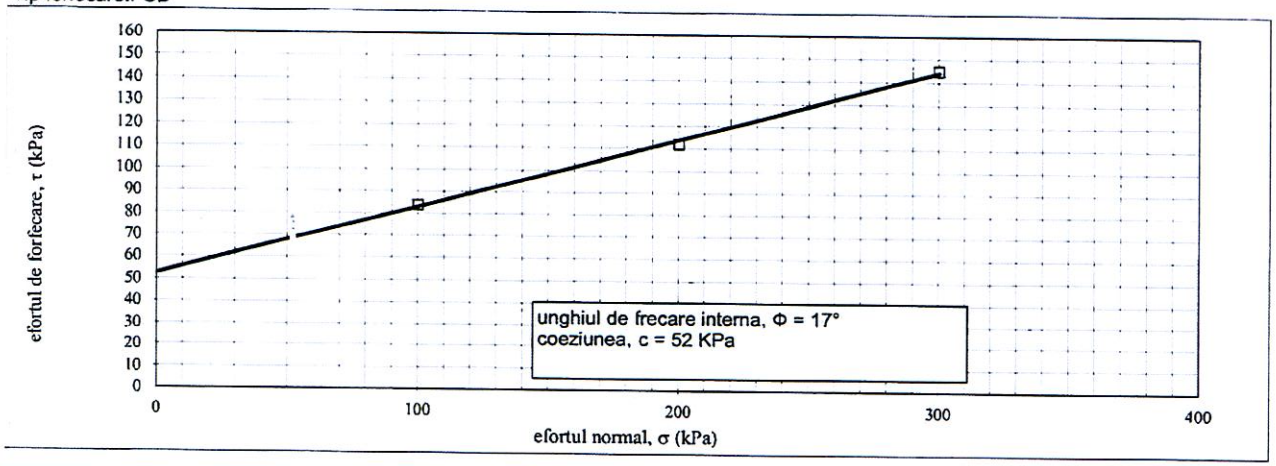
SC LABORATOR CENTRAL CONSTRUCTII CCF SRL

Anexa nr.20 la raport de incercare nr. 3455 /03.09.2015

DIAGRAMA DE FORFECARE DIRECTA

conform STAS 8942/2-82
Cod proba: 296

Lucrarea:Elaborare studiu de fezabilitate peste ,,pod peste Prut la Ungheni"
Locul prelevarii: km 0+980 F1/22,00m
Tip forfecare:FCD



CARACTERISTICILE EPRUVETELOR DUPĂ CONSOLIDARE	SIMBOL	UNITATE DE MĂSURĂ	EPRUVETA NR.		
			1 (100 kPa)	2 (200 kPa)	3 (300 kPa)
Deformaţia epruvetei	Δ h	cm	0,036	0,056	0,072
Înălţimea finală h_f=h-Δh	h_f	cm	1,96	1,94	1,93
Volumul final V_f=A*hf	V_f	cm^3	70,70	69,98	69,41
Densitatea finală uscat	ρ_{df}	g/cm^3	1,71	1,73	1,74
Porozitatea final	n_f	%	37,10	36,46	35,93

VALORILE MAXIME ALE EFORTURILOR DE RUPERE			
	epruveta 1	epruveta 2	epruveta 3
σ (kPa)	100	200	300
τ (kPa)	84,00	112,00	145,00

Intocmit: tehn.Niculina Duca
Responsabil Profil II: ing. Gabriela Andries

FP2-LC.CCF - 007

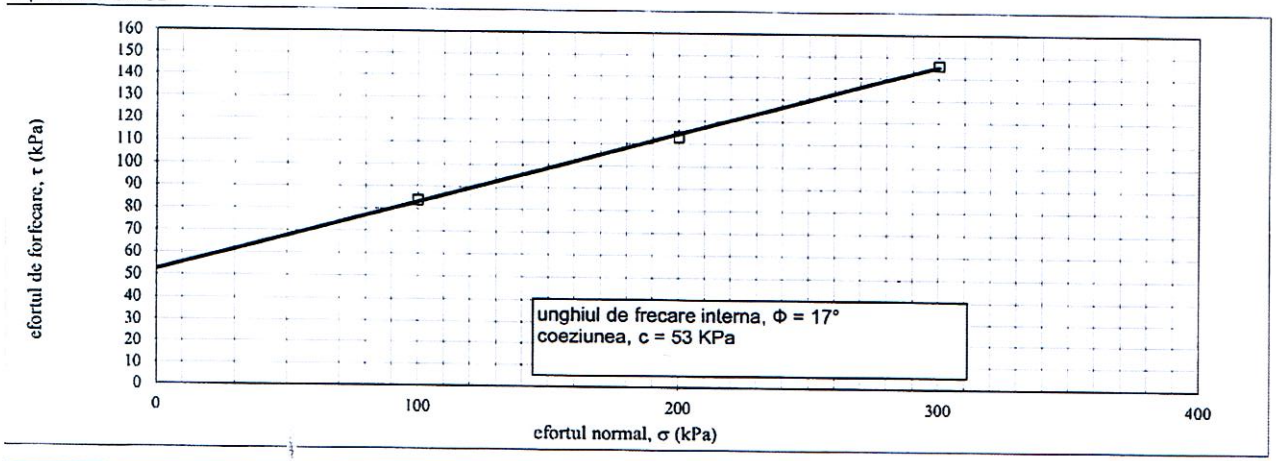
SC LABORATOR CENTRAL CONSTRUCTII CCF SRL

Anexa nr.21 la raport de incercare nr. 3455 /03.09.2015

DIAGRAMA DE FORFECARE DIRECTA

conform STAS 8942/2-82
Cod proba: 296

Lucrarea:Elaborare studiu de fezabilitate peste „pod peste Prut la Ungheni"
Locul prelevarii: km 0+980 F2/16,50m
Tip forfecare:FCD



CARACTERISTICILE EPRUVETELOR DUPĂ CONSOLIDARE	SIMBOL	UNITATE DE MĂSURĂ	EPRUVETA NR. 1 (100 kPa)	2 (200 kPa)	3 (300 kPa)
Deformaţia epruvetei	Δ h	cm	0,022	0,064	0,080
Înălţimea finală h_f=h-Δh	h_f	cm	1,98	1,94	1,92
Volumul final V_f=A*hf	V_f	cm^3	71,21	69,70	69,12
Densitatea finală uscat	ρ_{df}	g/cm^3	1,73	1,76	1,78
Porozitatea final	n_f	%	36,51	35,13	34,59

VALORILE MAXIME ALE EFORTURILOR DE RUPERE			
	epruveta 1	epruveta 2	epruveta 3
σ (kPa)	100	200	300
τ (kPa)	84,00	113,00	146,00

Intocmit: tehn.Niculina Duca
Responsabil Profil II: ing. Gabriela Andries

LABORATOR CENTRAL CONSTRUCTII CCF S.R.L.

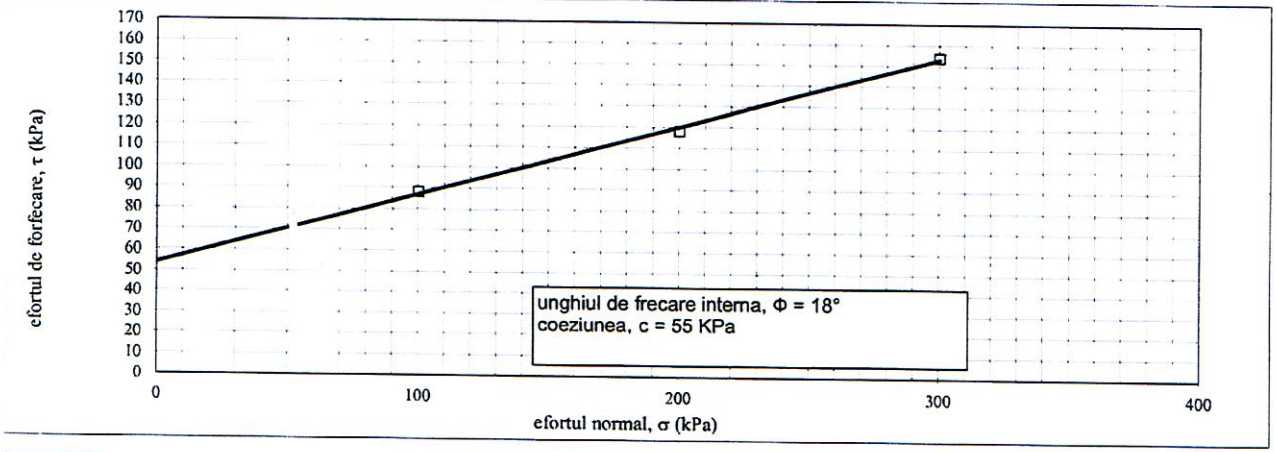
SC LABORATOR CENTRAL CONSTRUCTII CCF SRL

Anexa nr.22 la raport de incercare nr. 3455 /03.09.2015

DIAGRAMA DE FORFECARE DIRECTA

conform STAS 8942/2-82
Cod proba: 296

Lucrarea:Elaborare studiu de fezabilitate peste ,,pod peste Prut la Ungheni"
Locul prelevarii: km 0+980 F2/25,00m
Tip forfecare:FCD



CARACTERISTICILE EPRUVETELOR DUPĂ CONSOLIDARE	SIMBOL	UNITATE DE MĂSURĂ	EPRUVETA NR.		
			1 (100 kPa)	2 (200 kPa)	3 (300 kPa)
Deformaţia epruvetei	Δh	cm	0,040	0,060	0,080
Înălţimea finală h_f=h-Δh	h_f	cm	1,96	1,94	1,92
Volumul final V_f=A*hf	V_f	cm^3	70,56	69,84	69,12
Densitatea finală uscat	ρ_{df}	g/cm^3	1,76	1,78	1,80
Porozitatea final	n_f	%	35,25	34,58	33,90

VALORILE MAXIME ALE EFORTURILOR DE RUPERE			
	epruveta 1	epruveta 2	epruveta 3
σ (kPa)	100	200	300
τ (kPa)	88,00	118,00	154,00

Intocmit: tehn.Niculina Duca
Responsabil Profil II: ing. Gabriela Andries

FP2-LC.CCF - 007

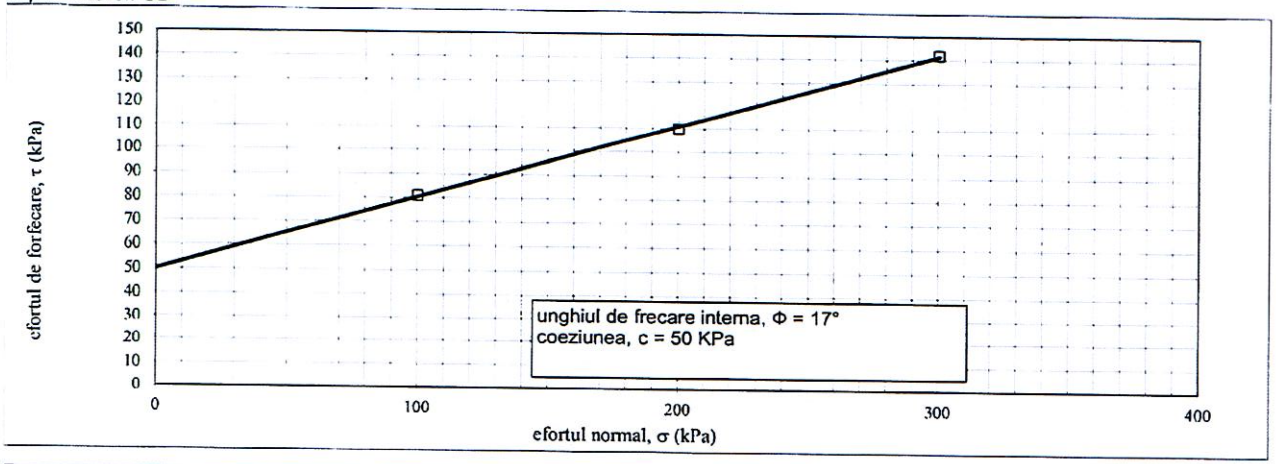
SC LABORATOR CENTRAL CONSTRUCTII CCF SRL

Anexa nr.23 la raport de incercare nr. 3455 /03.09.2015

DIAGRAMA DE FORFECARE DIRECTA

conform STAS 8942/2-82
Cod proba: 296

Lucrarea:Elaborare studiu de fezabilitate peste „pod peste Prut la Ungheni"
Locul prelevarii: km 0+910 F3/22,00m
Tip forfecare:FCD



CARACTERISTICILE EPRUVETELOR DUPĂ CONSOLIDARE	SIMBOL	UNITATE DE MĂSURĂ	EPRUVETA NR.		
			1 (100 kPa)	2 (200 kPa)	3 (300 kPa)
Deformaţia epruvetei	Δh	cm	0,020	0,044	0,060
Înălţimea finală h_f=h-Δh	h_f	cm	1,98	1,96	1,94
Volumul final V_f=A*hf	V_f	cm^3	71,28	70,42	69,84
Densitatea finală uscat	ρ_{df}	g/cm^3	1,71	1,73	1,75
Porozitatea final	n_f	%	37,02	36,24	35,72

VALORILE MAXIME ALE EFORTURILOR DE RUPERE			
	epruveta 1	epruveta 2	epruveta 3
σ (kPa)	100	200	300
τ (kPa)	81,00	110,00	142,00

Intocmit: tehn.Niculina Duca
Responsabil Profil II: ing. Gabriela Andries

LABORATOR CENTRAL CONSTRUCTII CCF S.R.L.

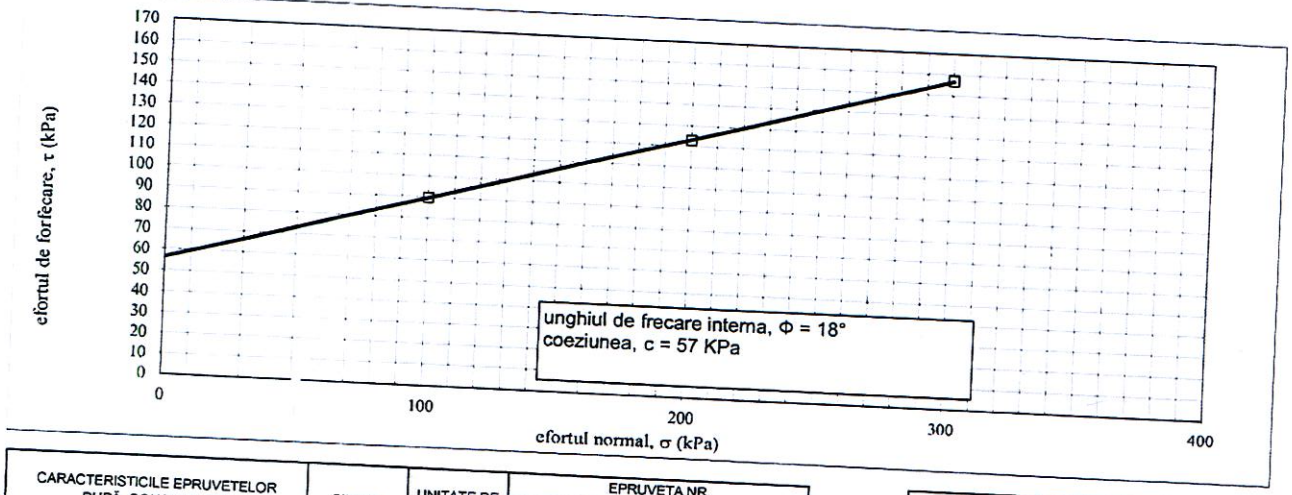
SC LABORATOR CENTRAL CONSTRUCTII CCF SRL

Anexa nr.24 la raport de incercare nr. 3455 /03.09.2015

DIAGRAMA DE FORFECARE DIRECTA

conform STAS 8942/2-82
Cod proba: 296

Lucrarea:Elaborare studiu de fezabilitate peste ,,pod peste Prut la Ungheni"
Locul prelevarii: km 0+910 F3/26,00m
Tip forfecare:FCD



CARACTERISTICILE EPRUVETELOR DUPĂ CONSOLIDARE	SIMBOL	UNITATE DE MĂSURĂ	EPRUVETA NR.		
			1 (100 kPa)	2 (200 kPa)	3 (300 kPa)
Deformaţia epruvetei	Δh	cm	0,020	0,036	0,048
Înălţimea finală h_f=h-Δh	h_f	cm	1,98	1,96	1,95
Volumul final V_f=A*hf	V_f	cm^3	71,28	70,70	70,27
Densitatea finală uscat	ρ_{df}	g/cm^3	1,79	1,81	1,82
Porozitatea final	n_f	%	34,05	33,51	33,10

VALORILE MAXIME ALE EFORTURILOR DE RUPERE			
	epruveta 1	epruveta 2	epruveta 3
σ (kPa)	100	200	300
τ (kPa)	90,00	123,00	157,00

Intocmit: tehn.Niculina Duca
Responsabil Profil II: ing. Gabriela Andries

LABORATOR CENTRAL CONSTRUCTII CCF S.R.L.

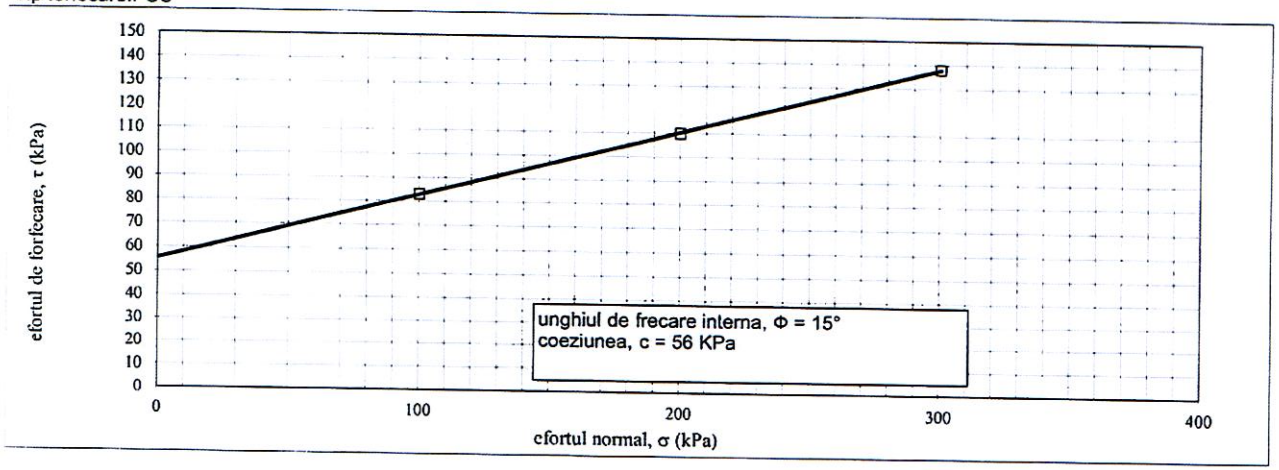
SC LABORATOR CENTRAL CC NSTRUCTII CCF SRL

Anexa nr.25 la raport de incercare nr. 3455 /03.09.2015

DIAGRAMA DE FORFECARE DIRECTA

conform STAS 8942/2-82
Cod proba: 296

Lucrarea:Elaborare studiu de fezabilitate peste ,,pod peste Prut la Ungheni"
Locul prelevarii: km 0+980 F1/22,00m
Tip forfecare:FCU



σ (kPa)	100	200	300
τ (kPa)	83,00	110,00	138,00

Intocmit: tehn.Niculina Duca
Responsabil Profil II: ing. Gabriela Andries

LABORATOR CENTRAL CONSTRUCTII CCF S.R.L.

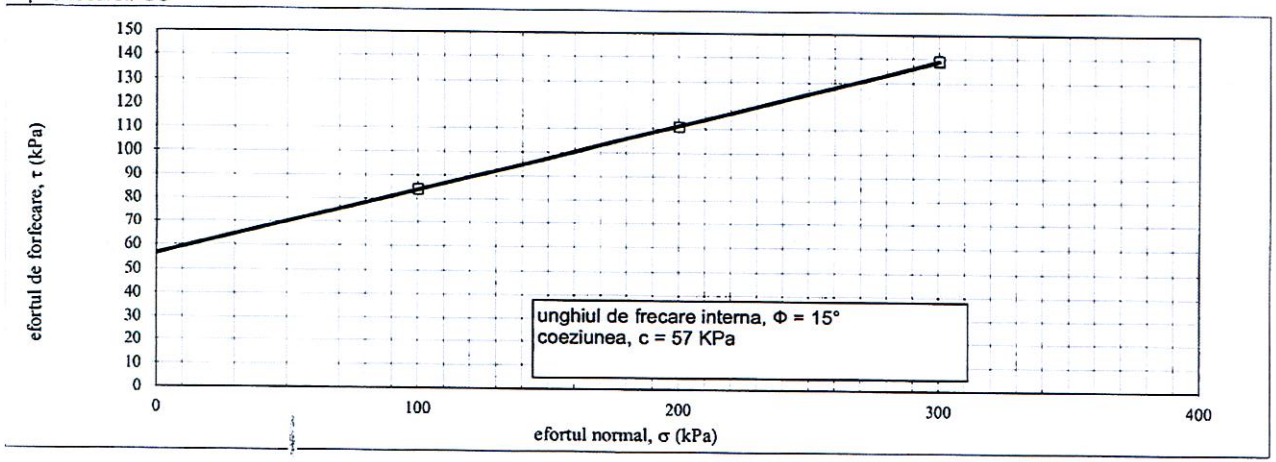
SC LABORATOR CENTRAL CONSTRUCTII CCF SRL

Anexa nr.26 la raport de incerca re nr. 3455 /03.09.2015

DIAGRAMA DE FORFECARE DIRECTA

conform STAS 8942/2-82
Cod proba: 296

Lucrarea:Elaborare studiu de fezabilitate peste ,,pod peste Prut la Ungheni"
Locul prelevarii: km 0+980 F2/16,50m
Tip forfecare:FCU



VALORILE MAXIME ALE EFORTURILOR DE RUPERE			
	epruveta 1	epruveta 2	epruveta 3
σ (kPa)	100	200	300
τ (kPa)	84,00	111,00	139,00

Intocmit: tehn.Niculina Duca
Responsabil Profil II: ing. Gabriela Andries

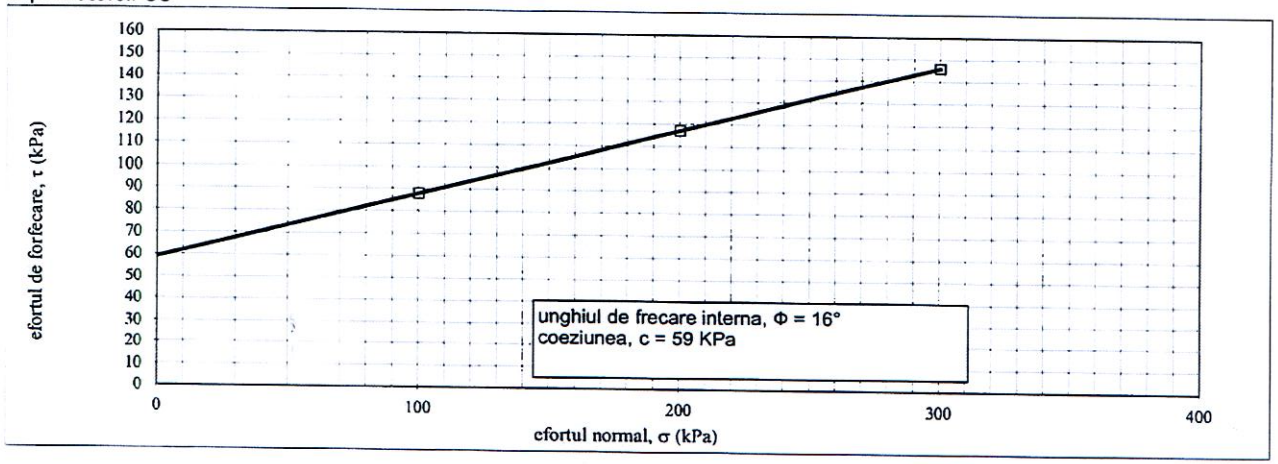
SC LABORATOR CENTRAL CC NSTRUCTII CCF SRL

Anexa nr.27 la raport de incercare nr. 3455 /03.09.2015

DIAGRAMA DE FORFECARE DIRECTA

conform STAS 8942/2-82
Cod proba: 296

Lucrarea:Elaborare studiu de fezabilitate peste ,,pod peste Prut la Ungheni"
Locul prelevarii: km 0+980 F2/25,00m
Tip forfecare:FCU



VALORILE MAXIME ALE EFORTURILOR DE RUPERE			
	epruveta 1	epruveta 2	epruveta 3
σ (kPa)	100	200	300
τ (kPa)	88,00	117,00	146,00

Intocmit: tehn.Niculina Duca
Responsabil Profil II: ing. Gabriela Andries

LABORATOR CENTRAL CONSTRUCTII CCF S.R.L.

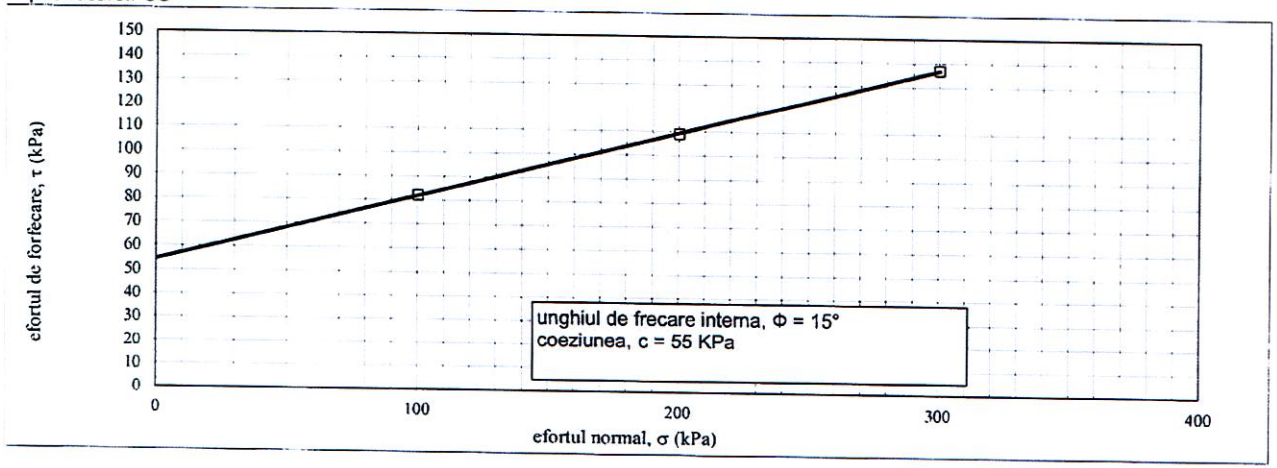
SC LABORATOR CENTRAL CONSTRUCTII CCF SRL

Anexa nr.28 la raport de incercare nr. 3455 /03.09.2015

DIAGRAMA DE FORFECARE DIRECTA

conform STAS 8942/2-82
Cod proba: 296

Lucrarea:Elaborare studiu de fezabilitate peste „pod peste Prut la Ungheni"
Locul prelevarii: km 0+910 F3/22,00m
Tip forfecare:FCU



VALORILE MAXIME ALE EFORTURILOR DE RUPERE			
	epruveta 1	epruveta 2	epruveta 3
σ (kPa)	100	200	300
τ (kPa)	82,00	109,00	137,00

Intocmit: tehn.Niculina Duca
Responsabil Profil II: ing. Gabriela Andries

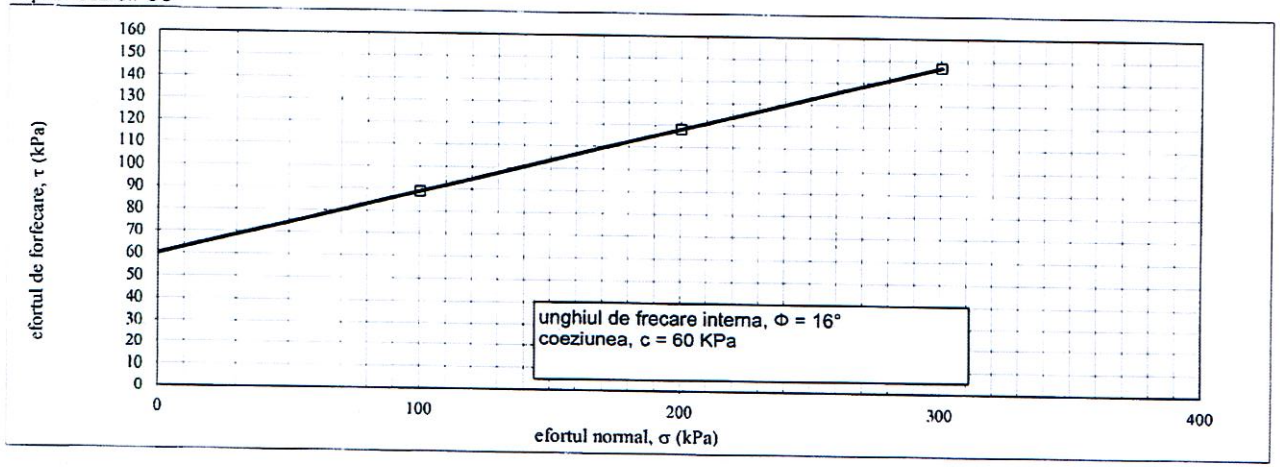
SC LABORATOR CENTRAL CONSTRUCTII CCF SRL

Anexa nr.29 la raport de incercare nr. 3455 /03.09.2015

DIAGRAMA DE FORFECARE DIRECTA

conform STAS 8942/2-82
Cod proba: 296

Lucrarea:Elaborare studiu de fe :abilitate peste ,,pod peste Prut la Ungheni"
Locul prelevarii: km 0+910 F3/26,00m
Tip forfecare:FCU



VALORILE MAXIME ALE EFORTURILOR DE RUPERE			
	epruveta 1	epruveta 2	epruveta 3
σ (kPa)	100	200	300
τ (kPa)	89,00	118,00	147,00

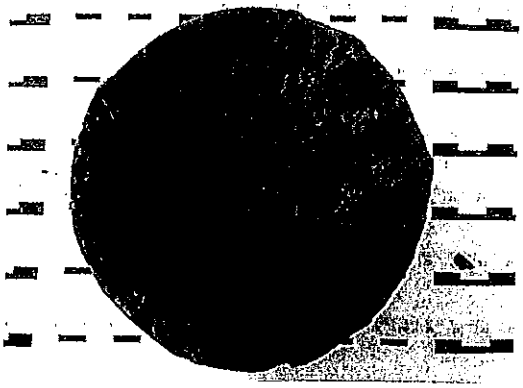
Intocmit: tehn.Niculina Duca
Responsabil Profil II: ing. Gabriela Andries

FP2-LC.CCF - 007

Raport de incercare nr.3455/03.09.2015 Anexa nr.30

Analiza mineralogică

Cod probă: 296



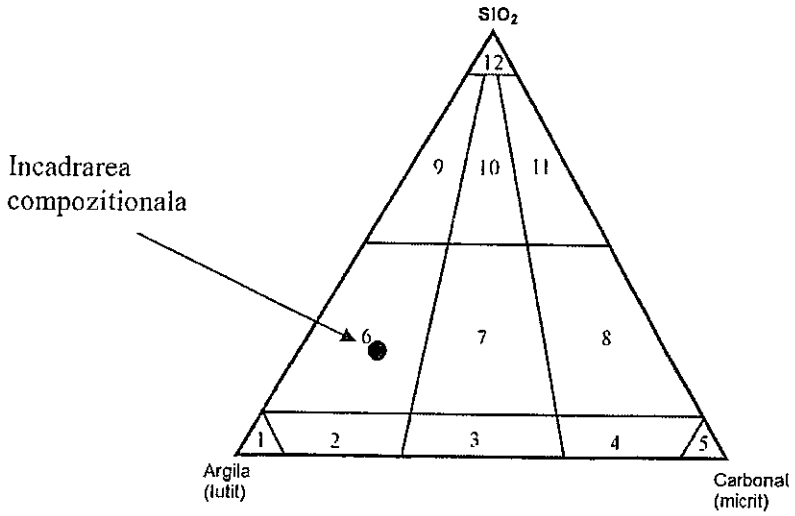
Mineralogia probelor a fost determinata prin difractometrie de raze X. Incadrarea petrografica s-a facut folosind diagramele Scolari & al., 1073 si Folk (1974). Reactia la HCl a fost slaba.

Incadrare petrografica: roca argiloasa (marna silicioasa - vezi diagrama atasata) cu componenta siliciclastica cuarto-feldspatica si continut scazut de carbonat (~10%).

Descriere petrografica: argila compacta, culoare cenusiu inchis pana la negru, cu structura masiva (fara laminatie) si textura dominant lutitica.

Compozitie mineralogica: cuart, feldspat, smectit (montmorillonit)±clorit/vermiculit, caolinit si illit±sericit, calcit, dolomit. Compozitia mineralogica identificata se regaseste in tabel.

	Carbonat	Silicat	Argila
296	11	24	65

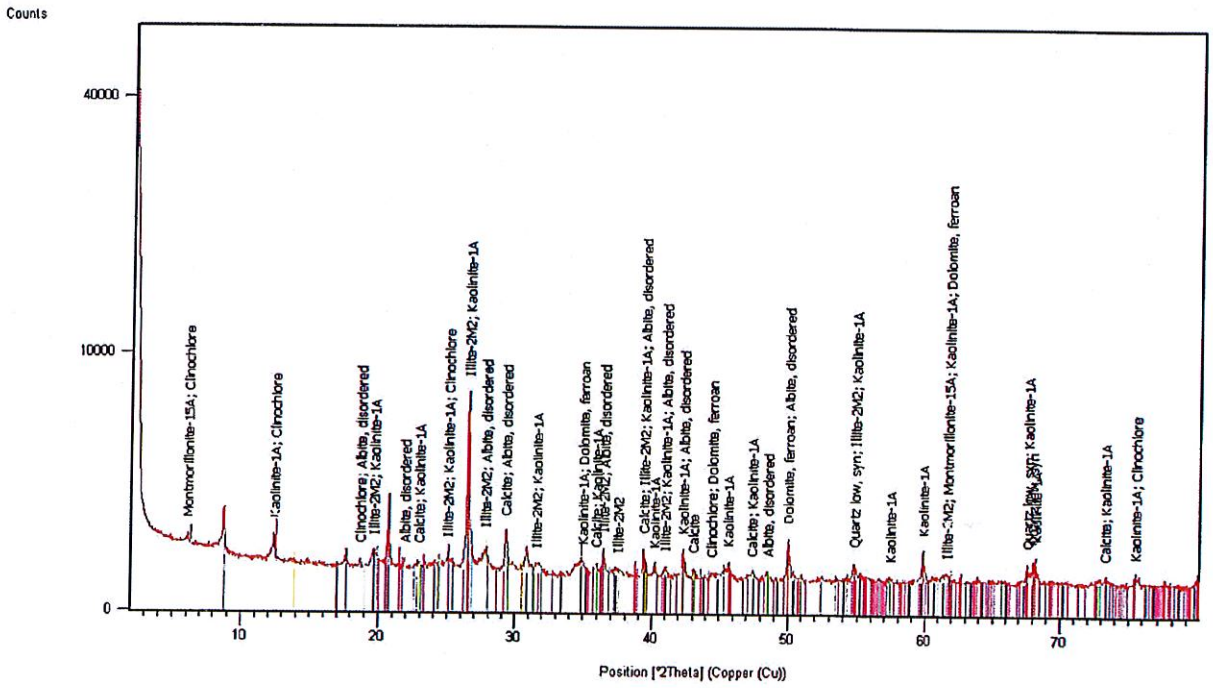


Raport de incercare nr.3455/03.09.2015 Anexa nr.30

1 – argila; 2 – argila calcaroase; 3 – marna; 4 – calcar argilos; 5 – calcar; 6 – argila silicioasa; 7 – marna silicioasa; 8 – calcar silicios; 9 – silicolit argilos (chert); 10 – silicolit marnos; 11 – silicolit calcaros; 12 – silicolit (dupa Scolari & al., 1973).

Difractometria de raze X

Mineral	%
cuart	22
calcit	8
dolomit	3
feldspat	2
illit	27
caolinit	14
smectit	24



Difractograma probei

LABORATOR CENTRAL
CONSTRUCTII
CCF S.R.L.

Laborator Central Constructii CCF SRL
Calea Giulesti nr 242, Sector 6, Bucuresti, CIF: RO 17245498
Reg.Com:J40/2939/2005.Tel:0212210814. office@laboratorccf.ro
Banca: BCR Sucursala Plevnei. Cont: RO67RNCB0071011530000001
Laborator grad I autorizatie ISC nr. 2055
Laborator acreditat RENAR, certificat LI 366
Laborator autorizat AFER seria AL nr. 294/2006 – R4

RAPORT DE INCERCARI
NR.3603 / 11.09.2015

1. Denumire si adresa client: EXPERT PROIECT 2002 SRL,
Str. Sos. Garii Catelu, nr.36 ,Bucuresti

2.Nr. Comanda: 1074/31.08.2015

3.Obiectul comenzii:

3.1.Lucrare: Elaborare studiu de fezabilitate pentru ,,Pod peste Prut la Ungheni"

3.2.Incercari de laborator solicitate: Analize fizico-mecanice pe material coeziv si necoeziv

3.3. Metode de incercare solicitate: Conform table 10

4. Locul de desfasurare al incercarilor: in laborator

5. Descrierea probelor de incercat : pamant coeziv ,cod 316

6. Date referitoare la prelevarea probelor :

6.1. Modul de prelevare: de client

6.2. Data prelevarii: nu se specifica in comanda

6.3. Locul de prelevare: din foraj geotehnic –km 0+800: F4

7. Data primirii probelor: 31.08.2015

8. Data (perioada) executarii incercarilor: 31.08.2015 – 11.09.2015

9. Alte informatii privind incercarile:-

LABORATOR CENTRAL CONSTRUCTII CCF S.R.L.

LABORATOR CENTRAL CONSTRUCTII CCF S.R.L.

Tabel 10

Locul prelevarii ad./m	Descrierea materialului	Determinarea granulozitatii (%) STAS 1913/5-85 SR EN ISO 14688-1:2004/AC:2006				Determinarea limitelor de plasticitate (%) STAS 1913/4-86				Determinarea densitatii pamanturilor si a umiditatii STAS 1913/3-76 STAS 1913/1-82			Vol. pori	Ind. pori	Det. rez. pamant. la forfec. prin forf. directa STAS 8942/2-82		Determinarea compresibilitatii prin incercare in edometru STAS 8942/1-89		
		Ag Cl	Praf Si	Nisip Sa	Pietris Gr	W_L	W_p	I_p	Ic	umeda g/cm^3	uscata g/cm^3	W %	n %	e -	Φ o	C kPa	M_{2-3} kPa	ε_2 cm/m	a_{v2-3} 1/kPa
Km 0+800 F4/3,50	Nisip prafos (siSa)	4	21	75	-	-	-	-	-	-	-	7,6	-	-	-	-	-	-	-
Km 0+800 F4/12,00	Nisip (Sa) uniform ,Cu=3,3	3	5	91	1	-	-	-	-	-	-	12,6	-	-	-	-	-	-	-
Km 0+800 F4/18,00	Nisip prafos (siSa)	2	16	82	-	-	-	-	-	-	-	16,6	-	-	-	-	-	-	-
Km 0+800 F4/23,50	Argila(Cl) marnoasa silicioasa,vartoasa,cu continut de $CaCO_3$=16,13%; Sr=0,95	51	49	-	-	73,8	17,7	56,1	0,99	2,119	1,789	18,5	34,71	0,53	CU 15 CD 17	50 46	12500	2,0	0,0001224

Locul prelevarii ad./m	Descrierea materialului	Determinarea granulozitatii (%) STAS 1913/5-85 SR EN ISO 14688-1:2004/AC:2006				Determinarea limitelor de plasticitate (%) STAS 1913/4-86				Determinarea densitatii pamanturilor si a umiditatii STAS 1913/3-76 STAS 1913/1-82			Vol. pori	Ind. pori	Det. rez. pamant. la forfec. prin forf. directa STAS 8942/2-82		Determinarea compresibilitatii prin incercare in edometru STAS 8942/1-89		
		Ag Cl	Praf Si	Nisip Sa	Pietris Gr	W_L	W_p	I_p	Ic	umeda g/cm^3	uscata g/cm^3	W %	n %	e -	Φ o	C kPa	M_{2-3} kPa	ε_2 cm/m	a_{v2-3} 1/kPa
Km 0+800 F4/27,00	Argila(Cl) marnoasa silicioasa,vartoasa,cu continut de $CaCO_3$=14,57%; Sr=0,96	57	43	-	-	76,2	18,3	57,9	0,99	2,125	1,795	18,4	34,49	0,53	CU 15	52	14286	1,9	0,0001071
															CD 17	49			

Legenda: W_L= limita de curgere; W_p= limita de framantare; I_p= indice de plasticitate; W=umiditatea naturala; ; ϕ o = unghiul de frecare interna; C= coeziune; M_{2-3}= modul de deformatie edometric ε_2= tasare specifica; a_{v2-3}= coeficient de compresibilitate; Im_3= tasare specifica prin umezire;Sr=gradul de umiditate;

Responsabil incercari, Tehn. Niculina Duca.....

Responsabil profil II, Ing. Gabriela Andries.....

RAC Ing. Camelia Parvu.....

LCC.CCF R.A.C.

DIRECTOR

Ing.Elvira Dumitrescu.....

LABORATOR CENTRAL CONSTRUCTII CCF S.R.L.

Nota:
1. Rezultatele prezentate se refera numai la probele supuse incercarilor.
2. Prezentul raport nu poate fi reprodus partial decat cu acordul scris al Laborator Central Constructii CCF SRL.
3. Prezentul raport de incercari a fost intocmit in doua exemplare, din care un exemplar la client si un exemplar la Laborator Central Constructii CCF SRL

LABORATOR CENTRALCONSTRUCTII CCF SRL

Anexa nr: 1, la raportul de incercare nr.: 3603 din 11.09.2015

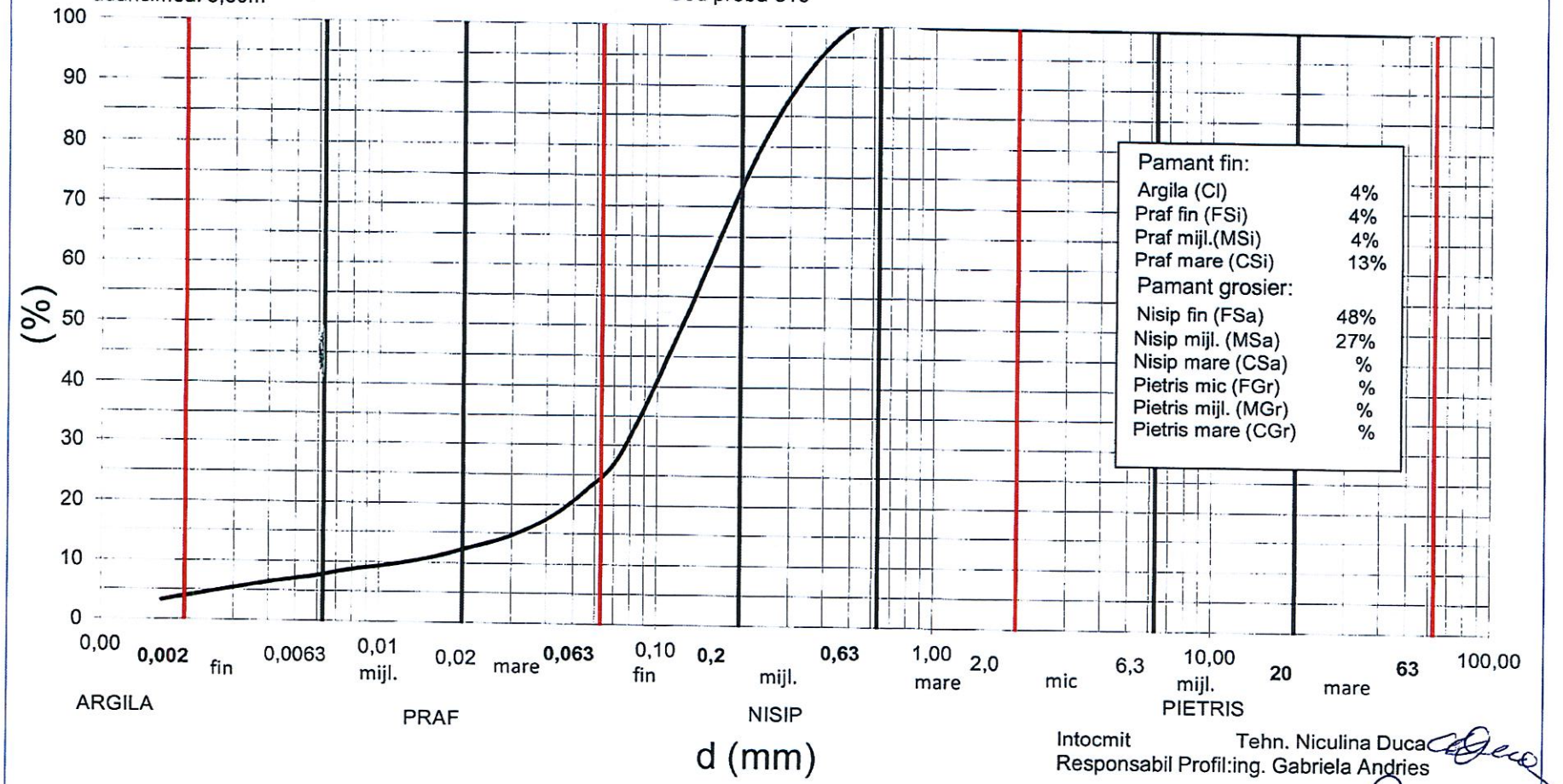
Client: Expert Proiect 2002 SRL

DIAGRAMA DISTRIBUTIEI GRANULOMETRICE

Locul prelevarii:km 0+800
Sondaj:F4
adancimea: 3,50m

Conform STAS 1913/5-85;
SR EN ISO 14688-1:2004/AC:2006
Cod proba 316

Lucrare:Elaborare studiu de fezabilitate pentru ,,Pod peste Prut la Ungheni"



Intocmit Tehn. Niculina Duca
Responsabil Profil:ing. Gabriela Andries

FP2I - LC CCF - 003

LABORATOR CENTRAL CONSTRUCTII CCF S.R.L.

Anexa nr: 2, la raportul de incercare nr.: 3603 din 11.09.2015

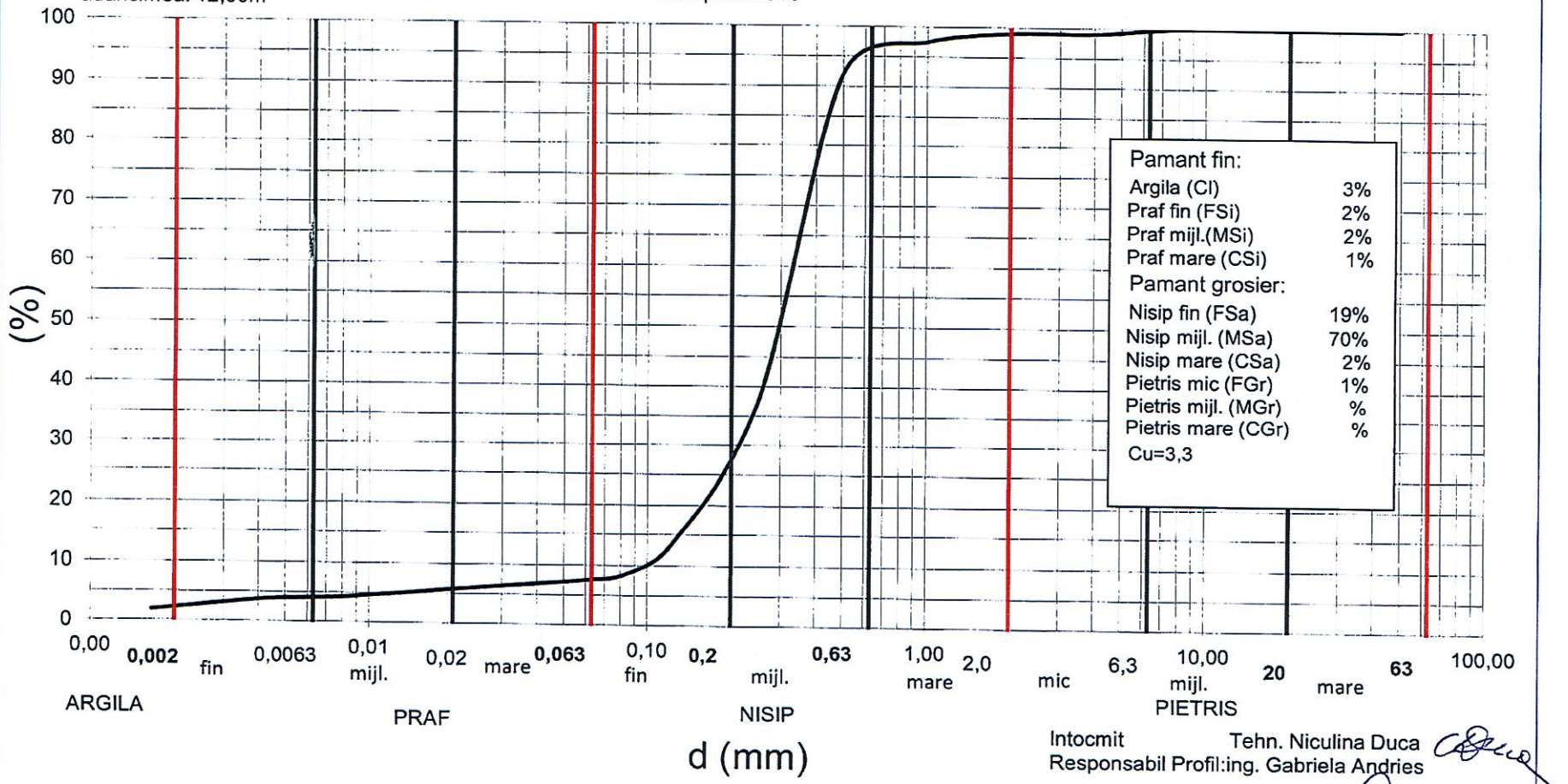
Client: Expert Proiect 2002 SRL

DIAGRAMA DISTRIBUTIEI GRANULOMETRICE

Locul prelevarii:km 0+800
Sondaj:F4
adancimea: 12,00m

Conform STAS 1913/5-85;
SR EN ISO 14688-1:2004/AC:2006
Cod proba 316

Lucrare:Elaborare studiu de fezabilitate pentru ,,Pod peste Prut la Ungheni"



Intocmit Tehn. Niculina Duca

Responsabil Profil:ing. Gabriela Andries

LABORATOR CENTRAL CONSTRUCTII CCF S.R.L.

Anexa nr: 3, la raportul de incercare nr.: 3603 din 11.09.2015

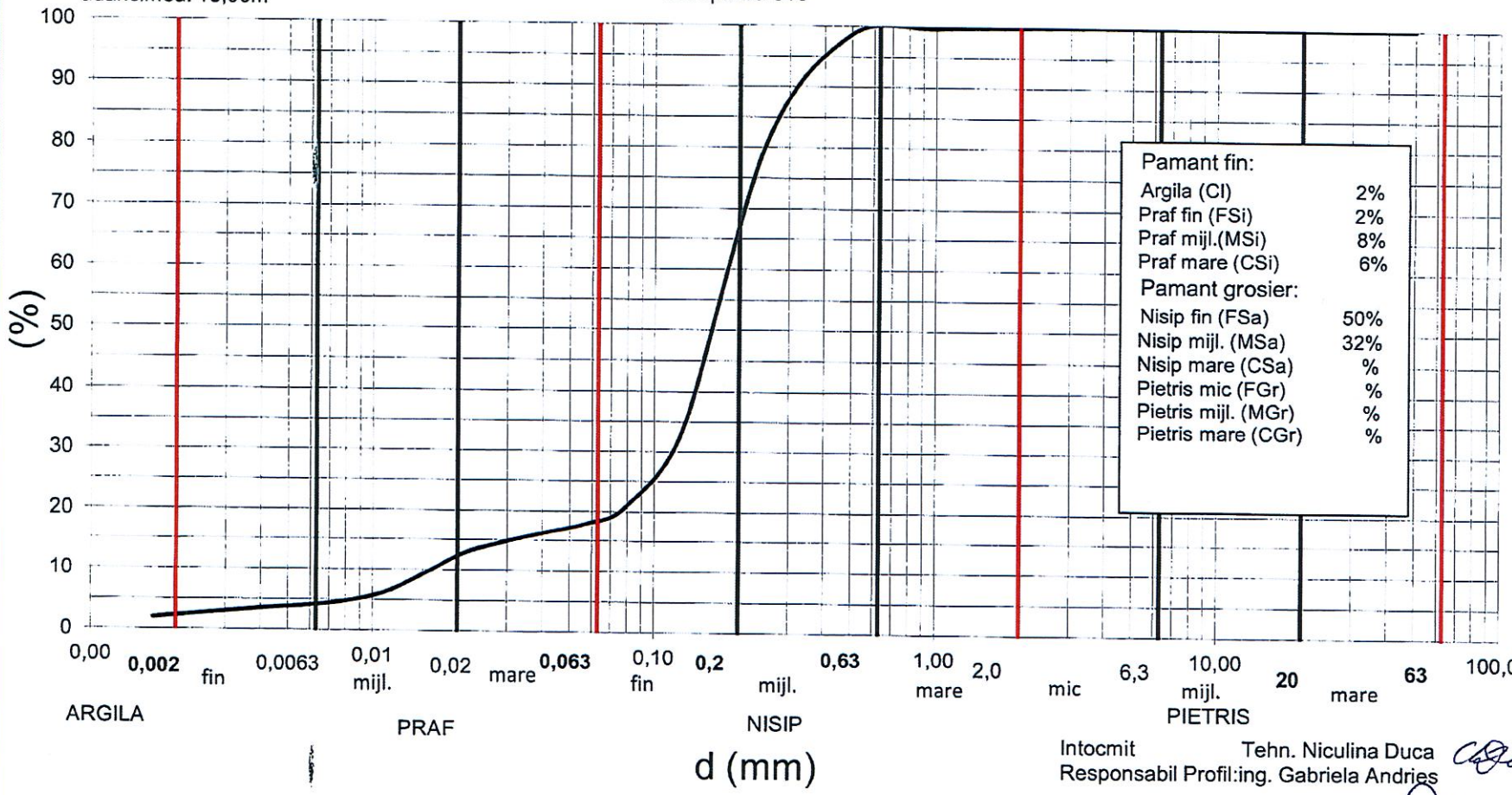
Client: Expert Proiect 2002 SRL

DIAGRAMA DISTRIBUTIEI GRANULOMETRICE

Locul prelevarii:km 0+800
Sondaj:F4
adancimea: 18,00m

Conform STAS 1913/5-85;
SR EN ISO 14688-1:2004/AC:2006
Cod proba 316

Lucrare:Elaborare studiu de fezabilitate pentru ,,Pod peste Prut la Ungheni"



Intocmit Tehn. Niculina Duca
Responsabil Profil:ing. Gabriela Andries

LABORATOR CENTRAL CONSTRUCTII CCF S.R.L.

Anexa nr: 4, la raportul de incercare nr.: 3603 din 11.09.2015

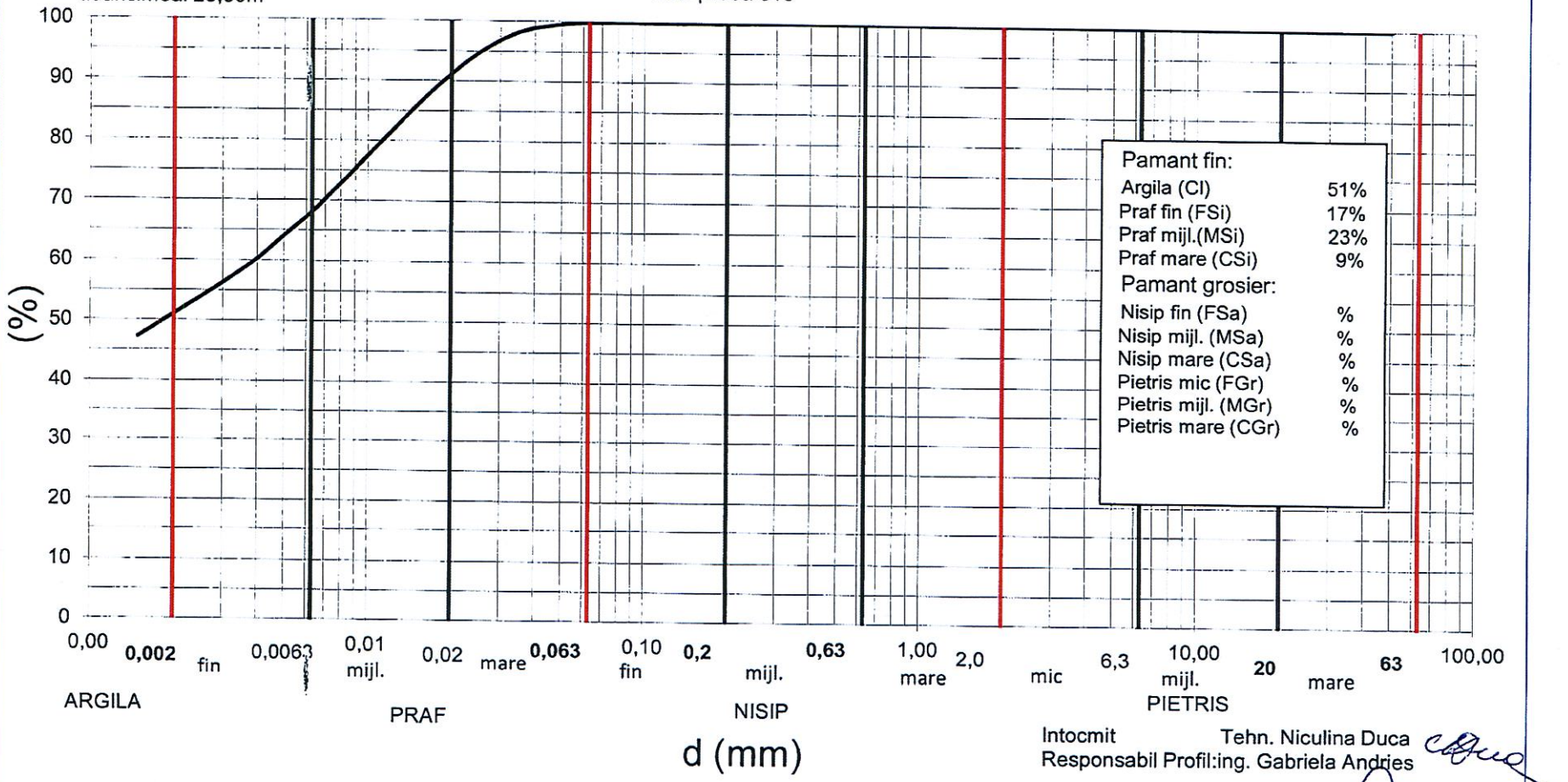
Client: Expert Proiect 2002 SRL

DIAGRAMA DISTRIBUTIEI GRANULOMETRICE

Locul prelevarii:km 0+800
Sondaj:F4
adancimea: 23,50m

Conform STAS 1913/5-85;
SR EN ISO 14688-1:2004/AC:2006
Cod proba 316

Lucrare:Elaborare studiu de fezabilitate pentru ,,Pod peste Prut la Ungheni"



Intocmit Tehn. Niculina Duca
Responsabil Profil:ing. Gabriela Andries

LABORATOR CENTRAL CONSTRUCTII CCF S.R.L.

LABORATOR CENTRALCONSTRUCTII CCF SRL

Anexa nr: 5, la raportul de incercare nr.: 3603 din 11.09.2015

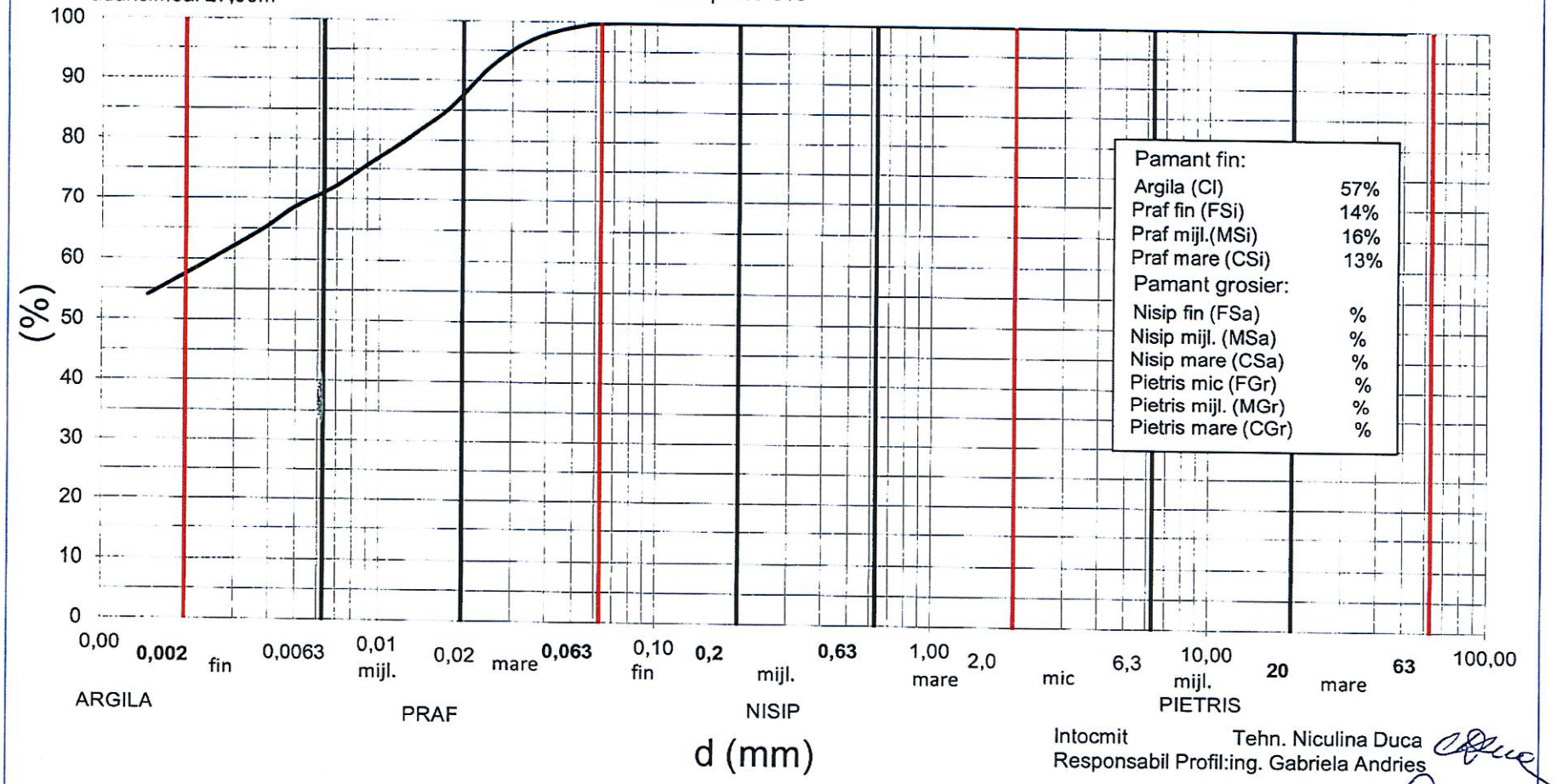
Client: Expert Proiect 2002 SRL

DIAGRAMA DISTRIBUTIEI GRANULOMETRICE

Locul prelevarii:km 0+800
Sondaj:F4
adancimea: 27,00m

Conform STAS 1913/5-85;
SR EN ISO 14688-1:2004/AC:2006
Cod proba 316

Lucrare:Elaborare studiu de fezabilitate pentru ,,Pod peste Prut la Ungheni"



Intocmit Tehn. Niculina Duca

Responsabil Profil:ing. Gabriela Andries

FP2I - LC CCF - 003

LABORATOR CENTRAL CONSTRUCTII CCF S.R.L.

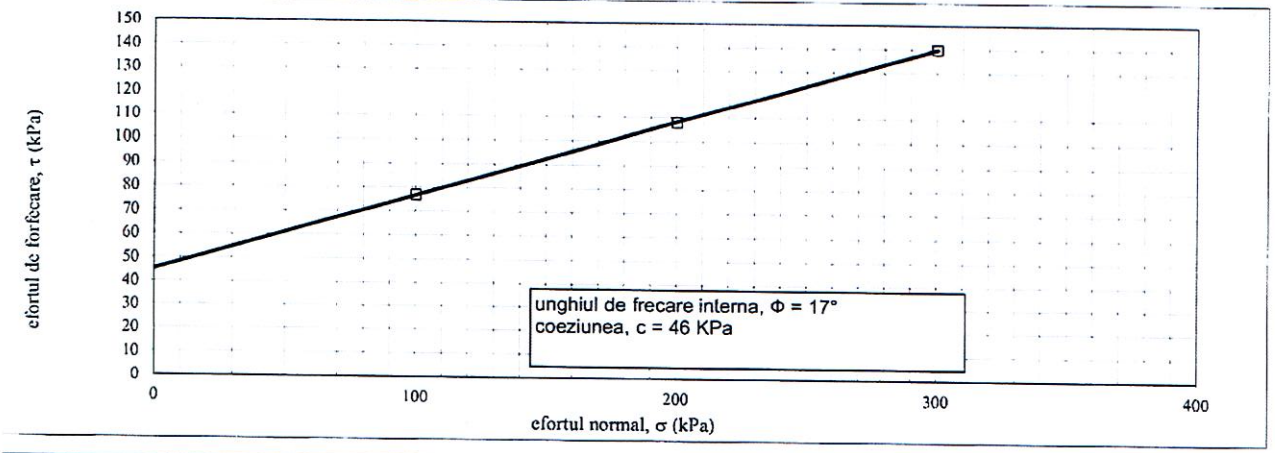
SC LABORATOR CENTRAL CONSTRUCTII CCF SRL

Anexa nr.6 la raport de incercare nr. 3603 /11.09.2015

DIAGRAMA DE FORFECARE DIRECTA

conform STAS 8942/2-82
Cod proba 316

Lucrarea:Elaborare studiu de fezabilitate peste ,,pod peste Prut la Ungheni"
Locul prelevarii: km 0+800 F4/23,50m
Tip forfecare:FCD



CARACTERISTICILE EPRUVETELOR DUPĂ CONSOLIDARE	SIMBOL	UNITATE DE MĂSURĂ	EPRUVETA NR.		
			1 (100 kPa)	2 (200 kPa)	3 (300 kPa)
Deformaţia epruvetei	Δh	cm	0,026	0,040	0,056
Înălţimea finală h_f=h-Δh	h_f	cm	1,97	1,96	1,94
Volumul final V_f=A*hf	V_f	cm^3	71,06	70,56	69,98
Densitatea finală uscat	ρ_{df}	g/cm^3	1,81	1,83	1,84
Porozitatea final	n_f	%	33,36	32,89	32,33

VALORILE MAXIME ALE EFORTURILOR DE RUPERE			
	epruveta 1	epruveta 2	epruveta 3
σ (kPa)	100	200	300
τ (kPa)	77,00	108,00	140,00

Intocmit: tehn.Niculina Duca
Responsabil Profil II: ing. Gabriela Andries

LABORATOR CENTRAL CONSTRUCTII CCF S.R.L.

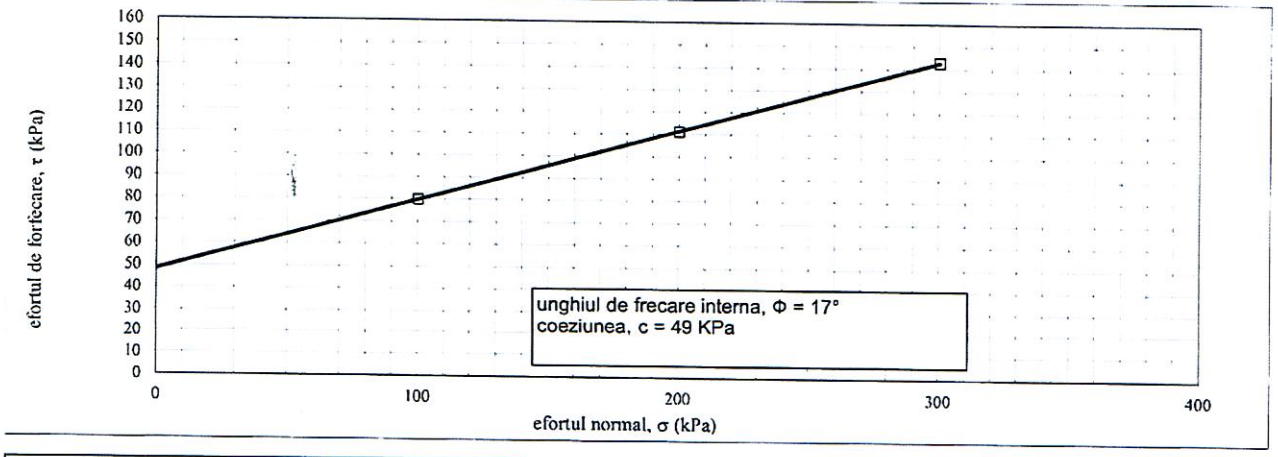
SC LABORATOR CENTRAL CONSTRUCTII CCF SRL

Anexa nr.7 la raport de incercare nr. 3603 /11.09.2015

DIAGRAMA DE FORFECARE DIRECTA

conform STAS 8942/2-82
Cod proba:316

Lucrarea:Elaborare studiu de fezabilitate peste ,,pod peste Prut la Ungheni"
Locul prelevarii: km 0+800 F4/27,00m
Tip forfecare:FCD



CARACTERISTICILE EPRUVETELOR DUPĂ CONSOLIDARE	SIMBOL	UNITATE DE MĂSURĂ	EPRUVETA NR.		
			1 (100 kPa)	2 (200 kPa)	3 (300 kPa)
Deformaţia epruvetei	Δh	cm	0,026	0,038	0,052
Înălţimea finală h_f=h-Δh	h_f	cm	1,97	1,96	1,95
Volumul final V_f=A*hf	V_f	cm^3	71,06	70,63	70,13
Densitatea finală uscat	ρ_{df}	g/cm^3	1,82	1,83	1,84
Porozitatea final	n_f	%	33,14	32,73	32,25

VALORILE MAXIME ALE EFORTURILOR DE RUPERE			
	epruveta 1	epruveta 2	epruveta 3
σ (kPa)	100	200	300
τ (kPa)	80,00	111,00	143,00

Intocmit: tehn.Niculina Duca
Responsabil Profil II: ing. Gabriela Andries

LABORATOR CENTRAL CONSTRUCTII CCF S.R.L.

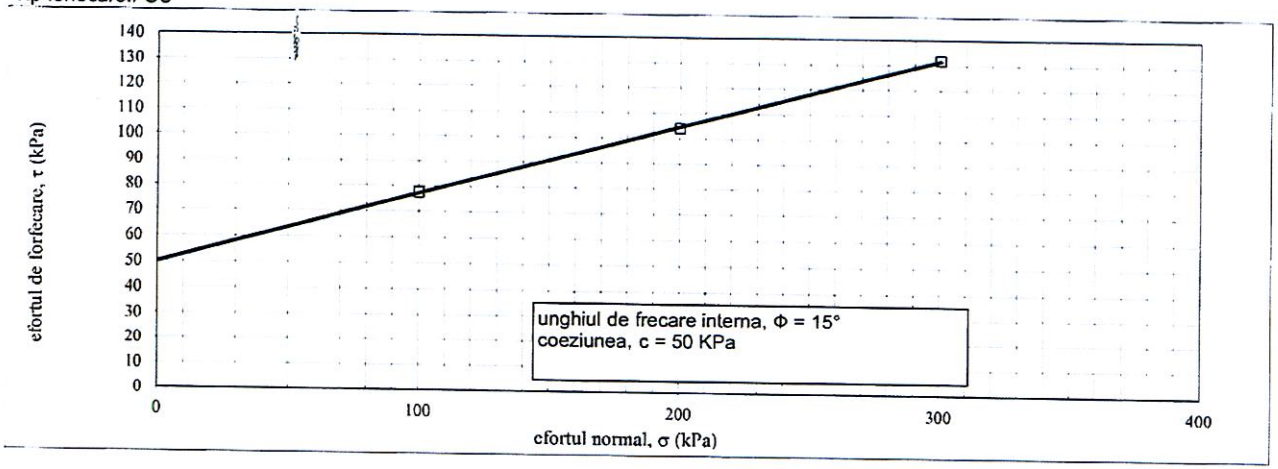
SC LABORATOR CENTRAL CONSTRUCTII CCF SRL

Anexa nr.8 la raport de incercare nr. 3603 /11.09.2015

DIAGRAMA DE FORFECARE DIRECTA

conform STAS 8942/2-82
Cod proba: 316

Lucrarea:Elaborare studiu de fezabilitate peste ,,pod peste Prut la Ungheni"
Locul prelevarii: km 0+800 F4/23,50m
Tip forfecare:FCU



VALORILE MAXIME ALE EFORTURILOR DE RUPERE			
	epruveta 1	epruveta 2	epruveta 3
σ (kPa)	100	200	300
τ (kPa)	77,50	104,00	132,00

Intocmit: tehn.Niculina Duca
Responsabil Profil II: ing. Gabriela Andries

LABORATOR CENTRAL CONSTRUCTII CCF S.R.L.

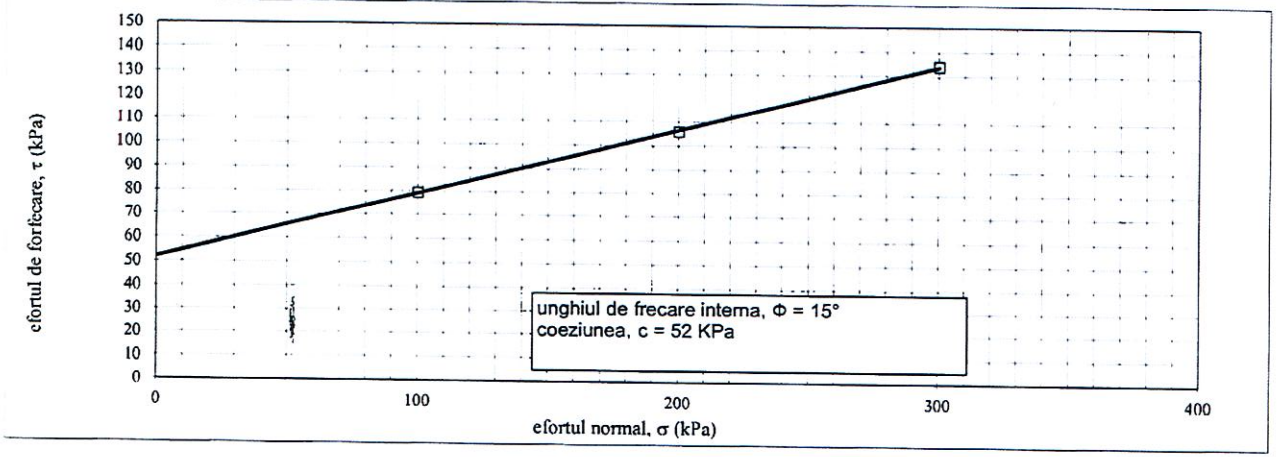
SC LABORATOR CENTRAL CONSTRUCTII CCF SRL

Anexa nr.9 la raport de incercare nr. 3603 /11.09.2015

DIAGRAMA DE FORFECARE DIRECTA

conform STAS 8942/2-82
Cod proba:316

Lucrarea:Elaborare studiu de fezabilitate peste ,,pod peste Prut la Ungheni"
Locul prelevarii: km 0+800 F4/27,00m
Tip forfecare:FCU



VALORILE MAXIME ALE EFORTURILOR DE RUPERE			
	epruveta 1	epruveta 2	epruveta 3
σ (kPa)	100	200	300
τ (kPa)	79,50	106,00	134,00

Intocmit: tehn.Niculina Duca
Responsabil Profil II: ing. Gabriela Andries

LABORATOR CENTRAL
CONSTRUCTII
CCF S.R.L.

Anexa nr.:10la raportul de incercare nr.:3603/11.09.2015

Client:Expert Proiect 2002 SRL

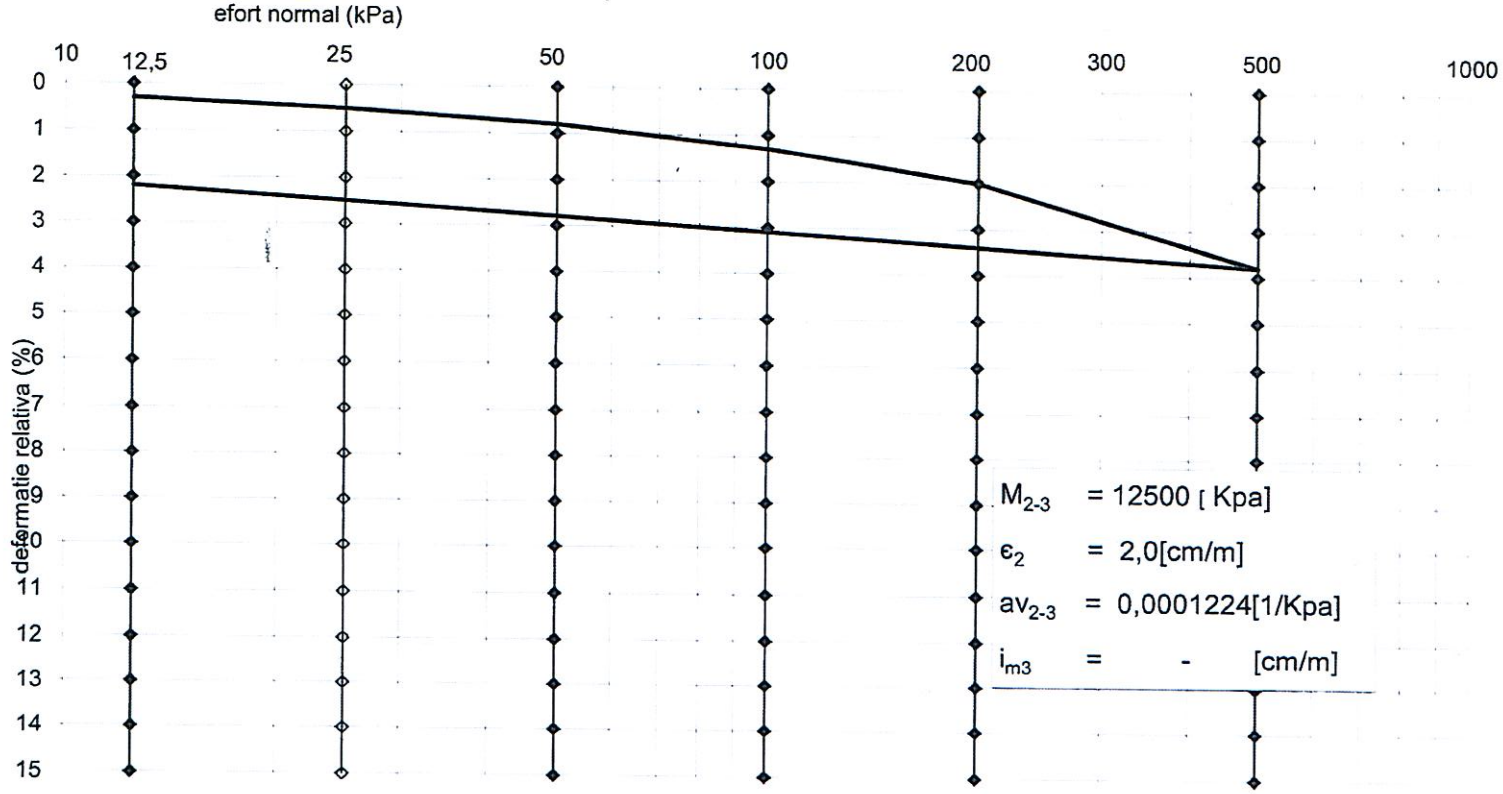
CURBA EDOMETRICA

Conform STAS 8942/1-89

Cod proba: 316

Lucrarea: Elaborare Studiu de fezabilitate pentru,, Pod peste Prut la Ungheni"

Loc de prelevare:km 0+800 F4/23,50m



LABORATOR CENTRAL CONSTRUCTII CCF S.R.L.

Executat: tehn. Niculina Duca

Responsabil Profil II: ing. Gabriela Andries

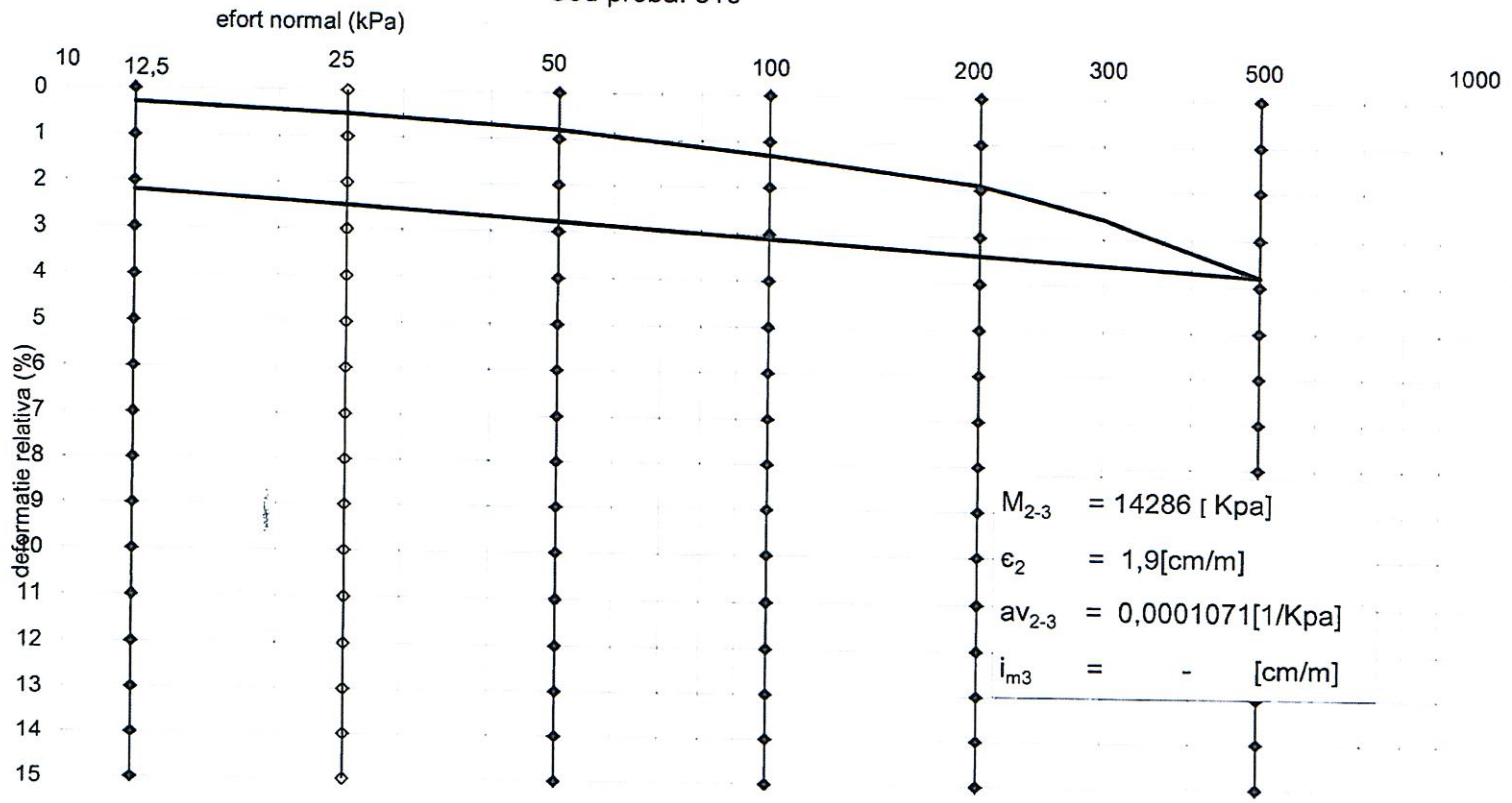
Anexa nr.:11la raportul de incercare nr.:3603/11.09.2015

Client:Expert Proiect 2002 SRL

CURBA EDOMETRICA

Conform STAS 8942/1-89
Cod proba: 316

Lucrarea: Elaborare Studiu de fezabilitate pentru,, Pod peste Prut la Ungheni"
Loc de prelevare:km 0+800 F4/27,00m



Executat: tehn. Niculina Duca
Responsabil Profil II: ing. Gabriela Andries

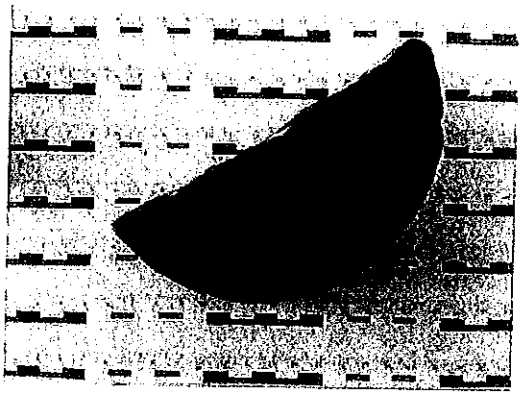
LABORATOR CENTRAL CONSTRUCTII CCF S.R.L.

Anexa nr.12 la raportul de incercare nr.:3603/11.09.2016

Analiza mineralogică

Cod probă: 316

Mineralogia probelor a fost determinata prin difractometrie de raze X. Incadrarea petrografica s-a facut folosind diagramele Scolari & al., 1073 si Folk (1974). Reactia la HCl a fost slaba.



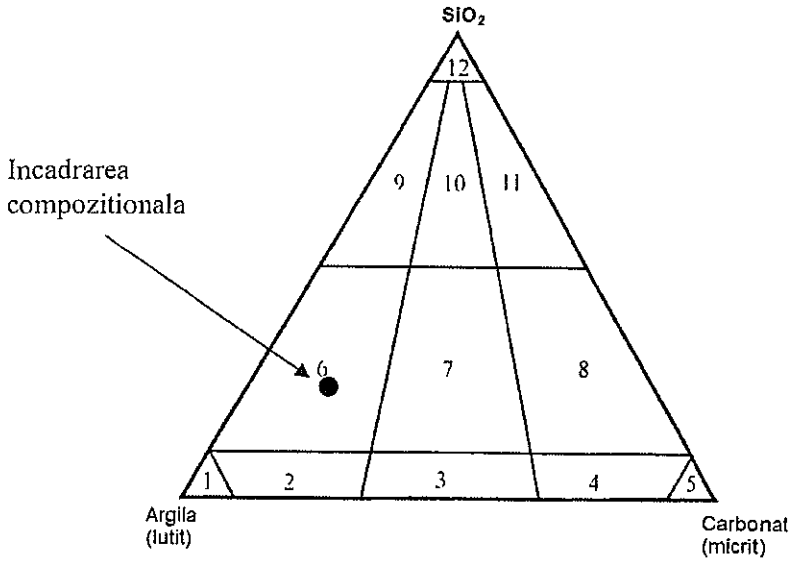
Incadrare petrografica: roca argiloasa (argila silicioasa - vezi diagrama atasata) cu componenta siliciclastica cuarto-feldspatica si continut scazut de carbonat (~10%).

Descriere petrografica: argila compacta, culoare cenusiu inchis, cu structura masiva (fara laminatie) si textura dominant lutitica.

Compozitie mineralogica: cuart, feldspat, smectit (montmorillonit ± vermiculit ± clorit), caolinit si illit±sericit, calcit, dolomit. Compozitia mineralogica identificata se regaseste in tabel.

	Carbonat	Silicat	Argila
%	11.77	26.07	62.16

LABORATOR CENTRAL CONSTRUCTII CCF S.R.L.



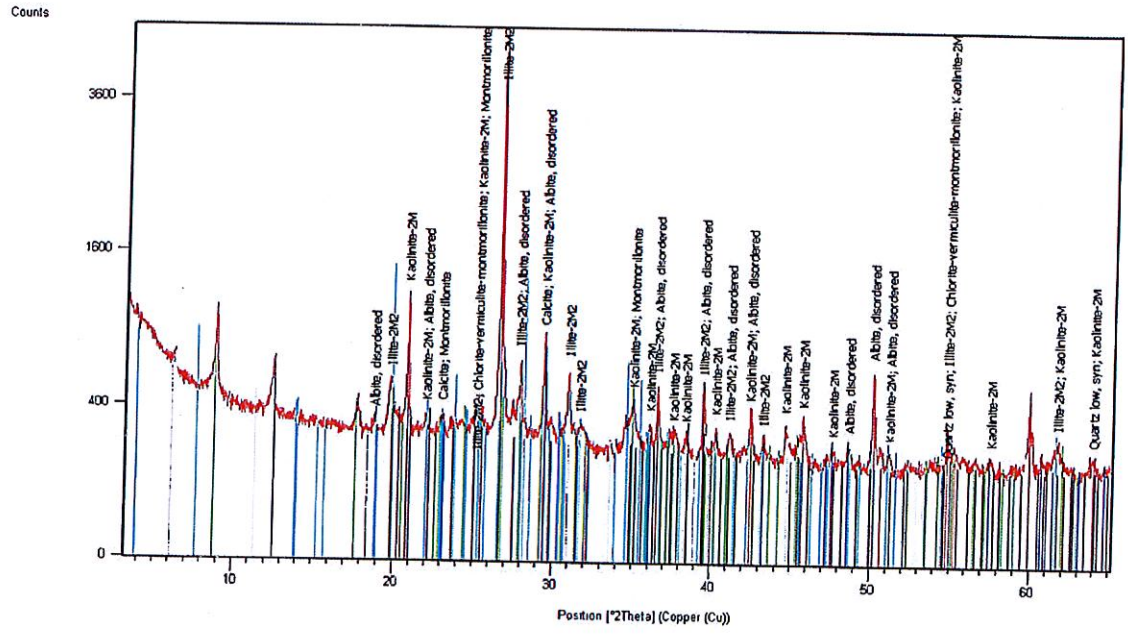
1 – argila; 2 – argila calcaroase; 3 – marna; 4 – calcar argilos; 5 – calcar; 6 – argila silicioasa; 7 – marna silicioasa; 8 – calcar silicios; 9 – silicolit argilos (chert); 10 – silicolit marnos; 11 – silicolit calcaros; 12 – silicolit (dupa Scolari & al., 1973).

Difractometria de raze X

Mineral	%
cuart	23
calcit	7
dolomit	5
feldspat	3
Illit (±sericit)	32
caolinit	11
Smectit (±vermiculit±clorit)	19

LABORATOR CENTRAL.
CONSTRUCTII
CCF S.R.L.

Anexa nr.12 la raportul de incercare nr.:3603/11.09.2016



Difractograma probei 316

LABORATOR CENTRAL
CONSTRUCTII
CCF S.R.L.

ANEXA 4

Rapoartele cu rezultatele analizelor chimice de laborator (mediu) pe probe de pamant si apa

Laborator Central Constructii CCF SRL
Calea Giulesti nr 242, Sector 6, Bucuresti, CIF: RO 17245498
Reg.Com:J40/2939/2005.Tel:0212210814. office@laboratorccf.ro
Banca: BCR Sucursala Plevnei. Cont: RO67RNCB0071011530000001
Laborator grad I autorizatie ISC nr. 2055
Laborator acreditat RENAR, certificat LI 366
Laborator autorizat AFER seria AL nr. 294/2006 – R4

acreditat pentru
ÎNCERCARE

SR EN ISO/CEI 17025:2005
CERTIFICAT DE ACREDITARE
LI 366

RAPORT DE ÎNCERCARE
Nr. : 3693 / 18.09.2015

1. **Denumire si adresa client:** **SC EXPERT PROIECT 2002 SRL**
   str Sos. Garii Catelu, nr. 36, Bucuresti

2. **Nr. Comanda: 1047/31.08.2015**

3. **Obiectul comenzii:**
3.1. Lucrare: elaborare studiu de fezabilitate pentru „Pod peste Prut la Unghieni"

3.2. Incercari de laborator solicitate: Incercari fizico – chimice conform tabel 10

3.3. Metode de incercare solicitate: conform tabel nr. 10.

4. **Locul de desfasurare al incercarilor:** in laborator

5. **Descrierea probelor de incercat**: Apa foraj, adancime 5,6 m – cod proba 316

6. **Date referitoare la prelevarea probelor:**
6.1. Modul de prelevare: proba a fost prelevata de beneficiar; proba a fost conservata

6.2. Data prelevarii: nu este specificat in comanda

6.3. Locul de prelevare: Foraj F4, km 0+800

7. **Data primirii probelor:** 31.08.2015

8. **Perioada executarii incercarilor:** 31.08 – 04.09.2015

9. **Alte informatii privind incercarile:-**
9.1. La determinarea continutului de amoniu, temperatura probei a fost de 5^0C.
9.2. Incercarile notate cu * si interpretarea rezultatelor nu sunt acreditate RENAR.

LABORATOR CENTRAL CONSTRUCTII CCF S.R.L.

10. Rezultatele încercarii:

Nr. crt.	Incercari efectuate	U.M.	Valori obtinute	Metoda de analiza	Valori de referinta conform SR EN 206 XA1	Valori de referinta conform SR EN 206 XA2
			Cod proba 316			
1.	pH la temperatura de 28,0^{0}C	unit. pH	7,07	SR EN ISO 10523:2012	≤6.5 si ≥5.5	≤5.5 si ≥4.5
2.	*Sulfati SO_4^{2-}	mg/l	98,272	STAS 11194/1979	≥200 si ≤600	≥600 si ≤3000
3.	*Dioxid de carbon CO_2	mgO_2/l	39,72	SR EN 13577/99	≥15 si ≤ 40	≥40 si ≤ 100
4.	Amoniu NH_4^+	mg/l	0,789	SR ISO 7150-1/2001	≥15 si ≤ 30	≥30 si ≤ 60
5.	*Magneziu Mg^{2+}	mg/l	287	SR EN ISO 7980/2002	≥ 300 si ≤ 1000	≥ 1000 si ≤ 3000

INTERPRETAREA REZULTATELOR: Proba de apa supusa incercarii prezinta agresivitate chimica **slaba** fata de betoane si metale.

Responsabil Incercari: Ing. chim. Gina Triastaru .....
Responsabil Profil IV: Chim. Loredana Sterpu .....
R. A. C. Ing. Camelia Pîrvu .....

LCC-CCF
R.A.C.

Director
Ing. Elvira Dumitrescu

LABORATOR CENTRAL CONSTRUCTII CCF S.R.L.

Nota:
1. Rezultatele prezentate se refera numai la probele supuse incercarilor.
2. Prezentul raport nu poate fi reprodus partial decat cu acordul scris al Laborator Central Constructii CCF SRL
3. Prezentul raport de incercari a fost intocmit in doua exemplare, din care un exemplar la client si unexemplar la Laborator Central Constructii CCF SRL.

Laborator Central Constructii CCF SRL
Calea Giulesti nr 242, Sector 6, Bucuresti, CIF: RO 17245498
Reg.Com:J40/2939/2005.Tel:0212210814. office@laboratorccf.ro
Banca: BCR Sucursala Plevnei. Cont: RO67RNCB0071011530000001
Laborator grad I autorizatie ISC nr. 2055
Laborator acreditat RENAR, certificat LI 366
Laborator autorizat AFER seria AL nr. 294/2006 – R4

acreditat pentru
ÎNCERCARE

SR EN ISO/CEI 17025:2005
CERTIFICAT DE ACREDITARE
LI 366

RAPORT DE ÎNCERCARE
Nr. : 3356 / 31.08.2015

1. **Denumire si adresa client:** **SC EXPERT PROIECT 2002 SRL**
   str Sos. Garii Catelu, nr. 36, Bucuresti

2. **Nr. Comanda: 973/10.08.2015**

3. **Obiectul comenzii:**
3.1. Lucrare: elaborare studiu de fezabilitate pentru „Pod peste Prut la Unghieni"

3.2. Incercari de laborator solicitate: Incercari fizico – chimice conform tabel 10

3.3. Metode de incercare solicitate: conform tabel nr. 10.

4. **Locul de desfasurare al incercarilor:** in laborator

5. **Descrierea probelor de incercat**: Apa foraj, adancime 6,5 m – cod proba 279

6. **Date referitoare la prelevarea probelor:**
6.1. Modul de prelevare: proba a fost prelevata de beneficiar; proba a fost conservata

6.2. Data prelevarii: nu este specificat in comanda

6.3. Locul de prelevare: Foraj F5, km 0+740

7. **Data primirii probelor:** 10.08.2015

8. **Perioada executarii incercarilor:** 10 – 14.08.2015

9. **Alte informatii privind incercarile:-**
9.1. La determinarea continutului de amoniu, temperatura probei a fost de 5^0C.
9.2. Incercarile notate cu * si interpretarea rezultatelor nu sunt acreditate RENAR.

LABORATOR CENTRAL
CONSTRUCTII
CCF S.R.L.

10. Rezultatele încercarii:

Nr. crt.	Incercari efectuate	U.M.	Valori obtinute	Metoda de analiza	Valori de referinta conform SR EN 206 XA1	Valori de referinta conform SR EN 206 XA2
			Cod proba 279			
1.	pH la temperatura de 27,9^{0}C	unit. pH	5,72	SR EN ISO 10523:2012	≤6.5 si ≥5.5	≤5.5 si ≥4.5
2.	*Sulfati SO_4^{2-}	mg/l	47,013	STAS 11194/1979	≥200 si ≤600	≥600 si ≤3000
3.	*Dioxid de carbon CO_2	mgO_2/l	19,9	SR EN 13577/99	≥15 si ≤ 40	≥40 si ≤ 100
4.	Amoniu NH_4^+	mg/l	0,215	SR ISO 7150-1/2001	≥15 si ≤ 30	≥30 si ≤ 60
5.	*Magneziu Mg^{2+}	mg/l	7,918	SR EN ISO 7980/2002	≥ 300 si ≤ 1000	≥ 1000 si ≤ 3000

INTERPRETAREA REZULTATELOR: Proba de apa supusa incercarii prezinta agresivitate chimica **slaba** fata de betoane si metale.

Responsabil Incercari: Ing. chim. Gina Triastaru .....

Responsabil Profil IV: Chim. Loredana Sterpu .....

R. A. C. Ing. Camelia Pîrvu .....

LCC-CCF R.A.C.

Director

Ing. Elvira Dumitrescu

LABORATOR CENTRAL CONSTRUCTII CCF S.R.L.

Nota:
1. Rezultatele prezentate se refera numai la probele supuse incercarilor.
2. Prezentul raport nu poate fi reprodus partial decat cu acordul scris al Laborator Central Constructii CCF SRL
3. Prezentul raport de incercari a fost intocmit in doua exemplare, din care un exemplar la client si unexemplar la Laborator Central Constructii CCF SRL.

Laborator Central Constructii CCF SRL
Calea Giulesti nr 242, Sector 6, Bucuresti, CIF: RO 17245498
Reg.Com:J40/2939/2005.Tel:0212210814. office@laboratorccf.ro
Banca: BCR Sucursala Plevnei. Cont: RO67RNCB0071011530000001
Laborator grad I autorizatie ISC nr. 2055
Laborator acreditat RENAR, certificat LI 366
Laborator autorizat AFER seria AL nr. 294/2006 – R4

acreditat pentru
ÎNCERCARE

SR EN ISO/CEI 17025:2005
CERTIFICAT DE ACREDITARE
LI 366

RAPORT DE ÎNCERCARE
Nr. : 3357 / 31.08.2015

1. **Denumire si adresa client: SC EXPERT PROIECT 2002 SRL**
   str Sos. Garii Catelu, nr. 36, Bucuresti

2. **Nr. Comanda: 973/10.08.2015**

3. **Obiectul comenzii:**
3.1. Lucrare: elaborare studiu de fezabilitate pentru „Pod peste Prut la Unghieni"

3.2. Incercari de laborator solicitate: Incercari fizico – chimice conform tabel 10

3.3. Metode de incercare solicitate: conform tabel nr. 10.

4. **Locul de desfasurare al incercarilor:** in laborator

5. **Descrierea probelor de incercat**: Apa foraj, adancime 6,3 m – cod proba 279

6. **Date referitoare la prelevarea probelor:**
6.1. Modul de prelevare: proba a fost prelevata de beneficiar; proba a fost conservata

6.2. Data prelevarii: nu este specificat in comanda

6.3. Locul de prelevare: Foraj F6, km 0+740

7. **Data primirii probelor:** 10.08.2015

8. **Perioada executarii incercarilor:** 10 – 14.08.2015

9. **Alte informatii privind incercarile:-**
9.1. La determinarea continutului de amoniu, temperatura probei a fost de 5^0C.
9.2. Incercarile notate cu * si interpretarea rezultatelor nu sunt acreditate RENAR.

LABORATOR CENTRAL
CONSTRUCTII
CCF S.R.L.

10. Rezultatele încercarii:

Nr. crt.	Incercari efectuate	U.M.	Valori obtinute	Metoda de analiza	Valori de referinta conform SR EN 206 XA1	Valori de referinta conform SR EN 206 XA2
			Cod proba 279			
1.	pH la temperatura de 25,8^{0}C	unit. pH	7,28	SR EN ISO 10523:2012	≤6.5 si ≥5.5	≤5.5 si ≥4.5
2.	*Sulfati SO_4^{2-}	mg/l	55,839	STAS 11194/1979	≥200 si ≤600	≥600 si ≤3000
3.	*Dioxid de carbon CO_2	mgO_2/l	35,3	SR EN 13577/99	≥15 si ≤ 40	≥40 si ≤ 100
4.	Amoniu NH_4^+	mg/l	0,156	SR ISO 7150-1/2001	≥15 si ≤ 30	≥30 si ≤ 60
5.	*Magneziu Mg^{2+}	mg/l	4,8	SR EN ISO 7980/2002	≥ 300 si ≤ 1000	≥ 1000 si ≤ 3000

INTERPRETAREA REZULTATELOR: Proba de apa supusa incercarii prezinta agresivitate chimica **slaba** fata de betoane si metale.

Responsabil Incercari: Ing. chim. Gina Triastaru .....

Responsabil Profil IV: Chim. Loredana Sterpu .....

R. A. C. Ing. Camelia Pîrvu .....

LCC-CCF R.A.C.

Director

Ing. Elvira Dumitrescu

LABORATOR CENTRAL CONSTRUCTII CCF S.R.L.

Nota:
1. Rezultatele prezentate se refera numai la probele supuse incercarilor.
2. Prezentul raport nu poate fi reprodus partial decat cu acordul scris al Laborator Central Constructii CCF SRL
3. Prezentul raport de incercari a fost intocmit in doua exemplare, din care un exemplar la client si unexemplar la Laborator Central Constructii CCF SRL.

Laborator Central Constructii CCF SRL
Calea Giulesti nr 242, Sector 6, Bucuresti, CIF: RO 17245498
Reg.Com:J40/2939/2005.Tel:0212210814. office@laboratorccf.ro
Banca: BCR Sucursala Plevnei. Cont: RO67RNCB0071011530000001
Laborator grad I autorizatie ISC nr. 2055
Laborator acreditat RENAR, certificat LI 366
Laborator autorizat AFER seria AL nr. 294/2006 – R4

acreditat pentru
ÎNCERCARE

SR EN ISO/CEI 17025:2005
CERTIFICAT DE ACREDITARE
LI 366

RAPORT DE ÎNCERCARE
Nr. : 3358 / 31.08.2015

1. **Denumire si adresa client:** **SC EXPERT PROIECT 2002 SRL**
   str Sos. Garii Catelu, nr. 36, Bucuresti

2. **Nr. Comanda: 1022/19.08.2015**

3. **Obiectul comenzii:**
3.1. Lucrare: elaborare studiu de fezabilitate pentru „Pod peste Prut la Unghieni"

3.2. Incercari de laborator solicitate: Incercari fizico – chimice conform tabel 10

3.3. Metode de incercare solicitate: conform tabel nr. 10.

4. **Locul de desfasurare al incercarilor:** in laborator

5. Descrierea probelor de incercat: Apa foraj, adancime 5,6 m – cod proba 296

6. Date referitoare la prelevarea probelor:
6.1. Modul de prelevare: proba a fost prelevata de beneficiar; proba a fost conservata

6.2. Data prelevarii: nu este specificat in comanda

6.3. Locul de prelevare: Foraj F3

7. Data primirii probelor: 19.08.2015

8. Perioada executarii incercarilor: 19 – 24.08.2015

9. Alte informatii privind incercarile:-
9.1. La determinarea continutului de amoniu, temperatura probei a fost de 5^0C.
9.2. Incercarile notate cu * si interpretarea rezultatelor nu sunt acreditate RENAR.

LABORATOR CENTRAL CONSTRUCTII CCF S.R.L.

10. Rezultatele încercarii:

Nr. crt.	Incercari efectuate	U.M.	Valori obtinute	Metoda de analiza	Valori de referinta conform SR EN 206 XA1	Valori de referinta conform SR EN 206 XA2
			Cod proba 296			
1.	pH la temperatura de 26^0C	unit. pH	6,89	SR EN ISO 10523:2012	≤6.5 si ≥5.5	≤5.5 si ≥4.5
2.	*Sulfati SO_4^{2-}	mg/l	38,384	STAS 11194/1979	≥200 si ≤600	≥600 si ≤3000
3.	*Dioxid de carbon CO_2	mgO_2/l	6,2	SR EN 13577/99	≥15 si ≤ 40	≥40 si ≤ 100
4.	Amoniu NH_4^+	mg/l	0,248	SR ISO 7150-1/2001	≥15 si ≤ 30	≥30 si ≤ 60
5.	*Magneziu Mg^{2+}	mg/l	7,376	SR EN ISO 7980/2002	≥ 300 si ≤ 1000	≥ 1000 si ≤ 3000

INTERPRETAREA REZULTATELOR: Proba de apa supusa incercarii **nu** prezinta agresivitate chimica fata de betoane si metale.

Responsabil Incercari: Ing. chim. Gina Traistaru .....

Responsabil Profil IV: Chim. Loredana Sterpu .....

R. A. C. Ing. Camelia Pîrvu .....

LCC-CCF
R.A.C.

Director

Ing. Elvira Dumitrescu

LABORATOR CENTRAL CONSTRUCTII CCF S.R.L.

Nota:
1. Rezultatele prezentate se refera numai la probele supuse incercarilor.
2. Prezentul raport nu poate fi reprodus partial decat cu acordul scris al Laborator Central Constructii CCF SRL
3. Prezentul raport de incercari a fost intocmit in doua exemplare, din care un exemplar la client si unexemplar la Laborator Central Constructii CCF SRL.

ANEXA 5

Prezentarea rapoartelor de investigatii in situ realizate

Prezentarea Rapoartelor de Investigatii in Situ realizate

In prezenta lucrare au fost executate incercari in situ de tipul Incercarilor de penetrare standard – SPT, cu ajutorul instalatiei Beretta T41 (foto nr. 1 si foto nr. 2), care are greutatea berbecului de 70 kg.



Foto nr. 1



Foto nr. 2

Rezultatele incercarilor de penetrare standard-SPT sunt prezentate in fisele complexe ale forajelor - Anexa 4.

Prelucrarea si interpretarea rezultatelor s-a facut conform SR EN ISO 22476-3:2006 – Cercetari si incercari geotehnice. Incercari pe teren. Partea 3: Incercarea de penetrare standard – SPT si este prezentata in capitolul 4.3.1. al prezentei documentatii.

ANEXA 6

Anexe grafice geofizica

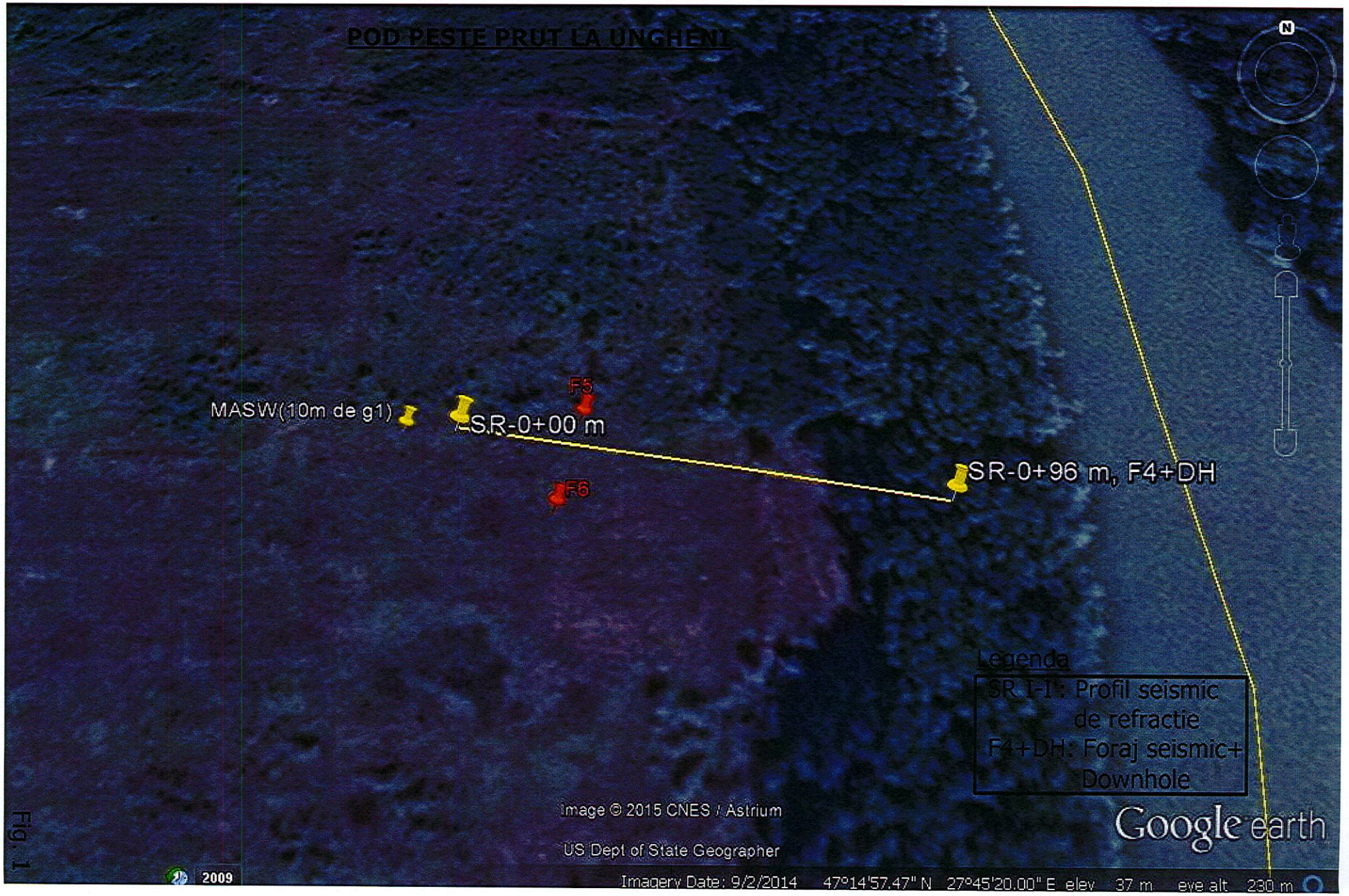
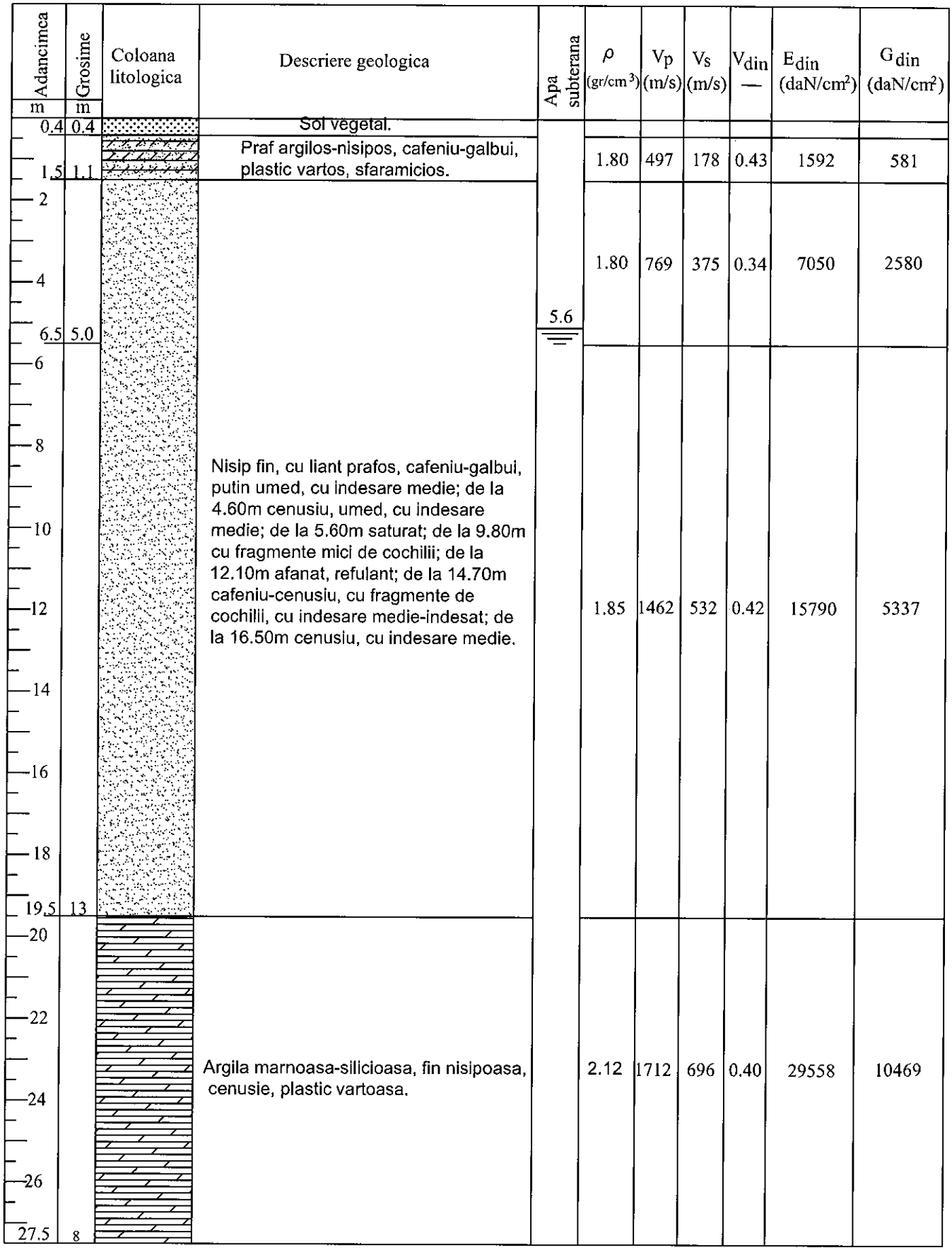

POD PESTE PRUT LA UNGHENI
MASW(10m de g1)
SR-0+00 m
F5
F6
SR-0+96 m, F4+DH
Legenda
SR_1-1: Profil seismic de refractie
F4+DH: Foraj seismic+ Downhole
Image © 2015 CNES / Astrium
US Dept of State Geographer
Google earth
2009
Imagery Date: 9/2/2014 47°14'57.47" N 27°45'20.00" E elev 37 m eye alt 230 m

Fig. 1

Parametrii dinamici ai terenului in Forajul F4
Pod peste Prut la Ungheni

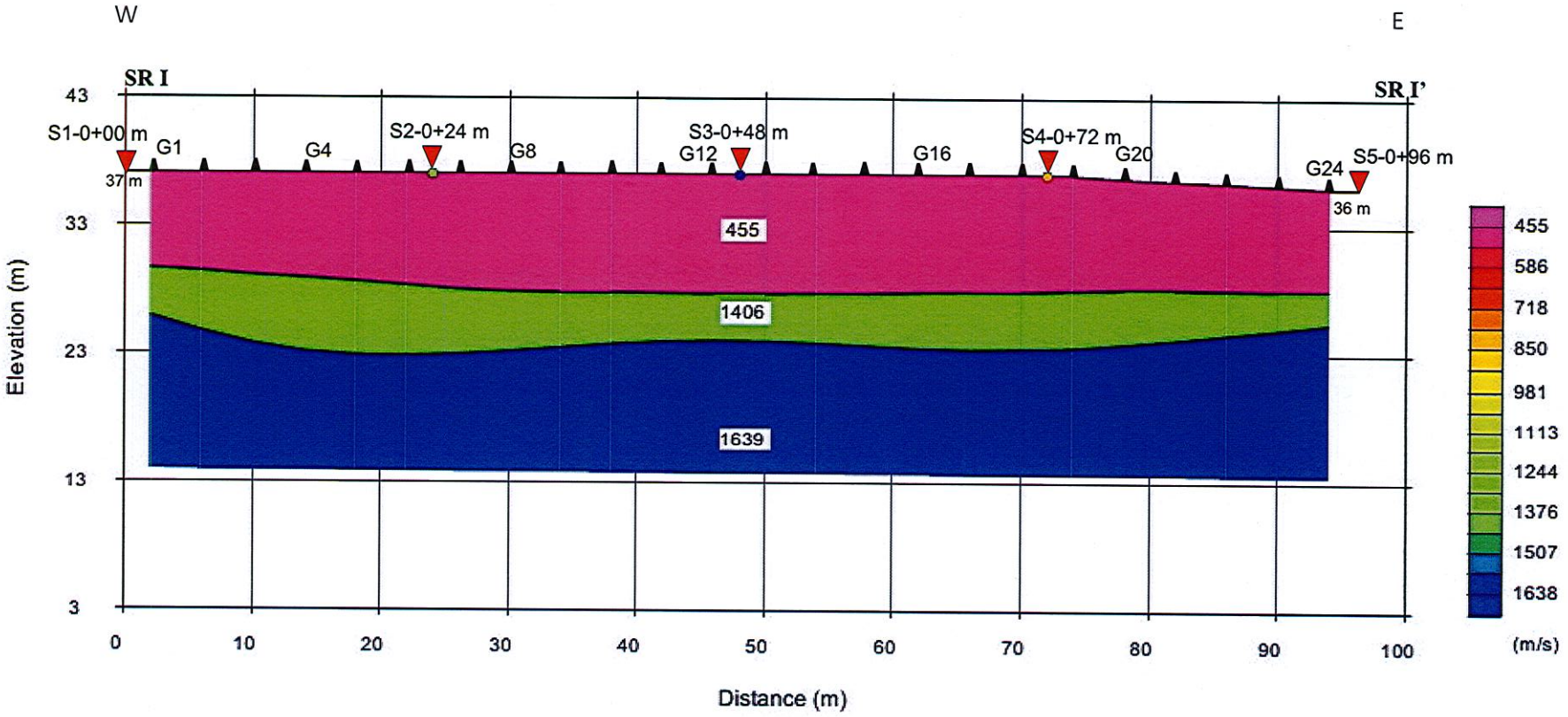


Talpa forajului la 27.50m

Fig. 4.1.2

Amplasament: Ungheni Pod (Prut)

SECTIUNE SEISMICA DE REFRACTIE S.R. I- I'



LEGENDA

S1 - Punct de generare

G1 - Geofon nr.1

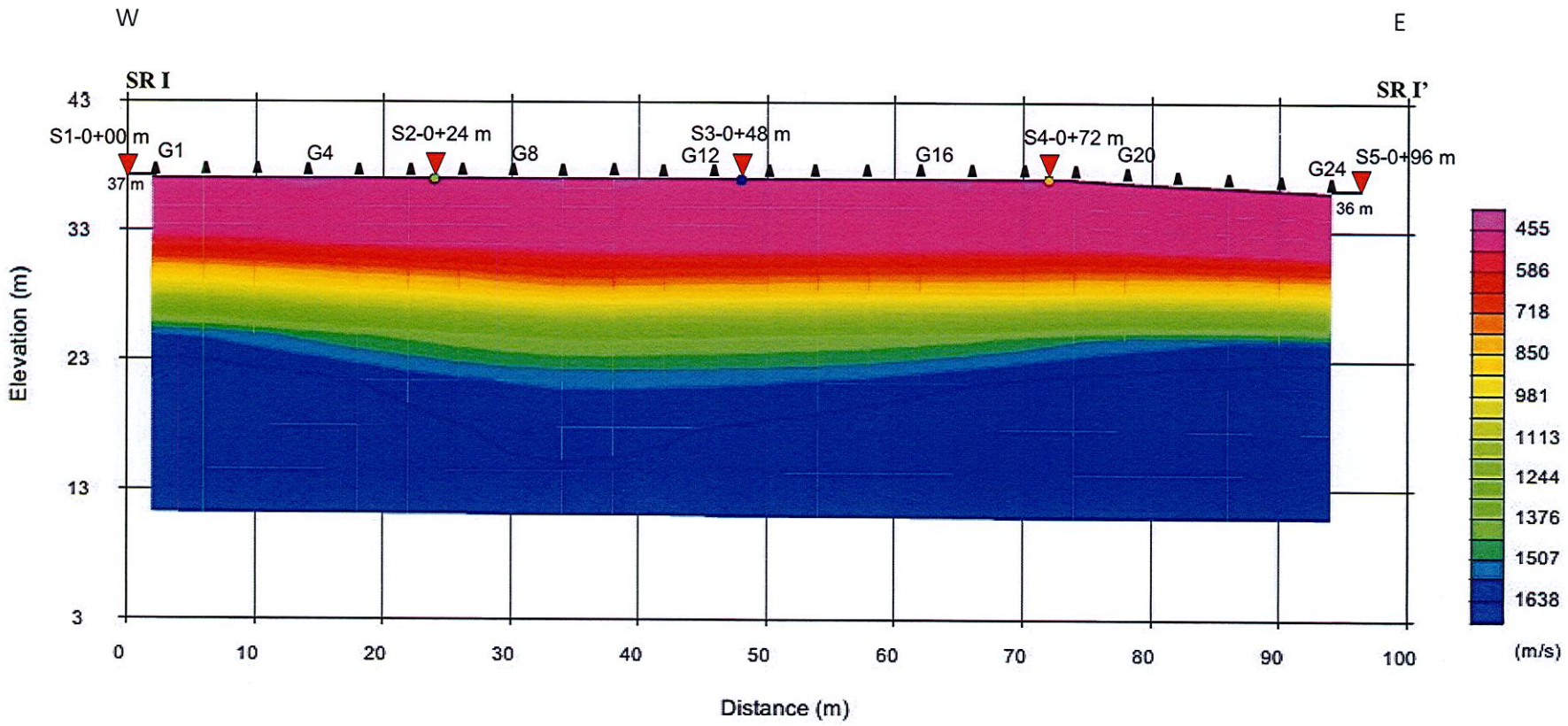
455- Viteza undelor seismice longitudinale Vp (m/s)

Scara: 1/500

Fig. 4.2.1

Amplasament: Ungheni Pod (Prut)

TOMOGRAFIE SEISMICA DE REFRACTIE S.R.T I- I'



LEGENDA

S1 - Punct de generare

G1 - Geofon nr.1

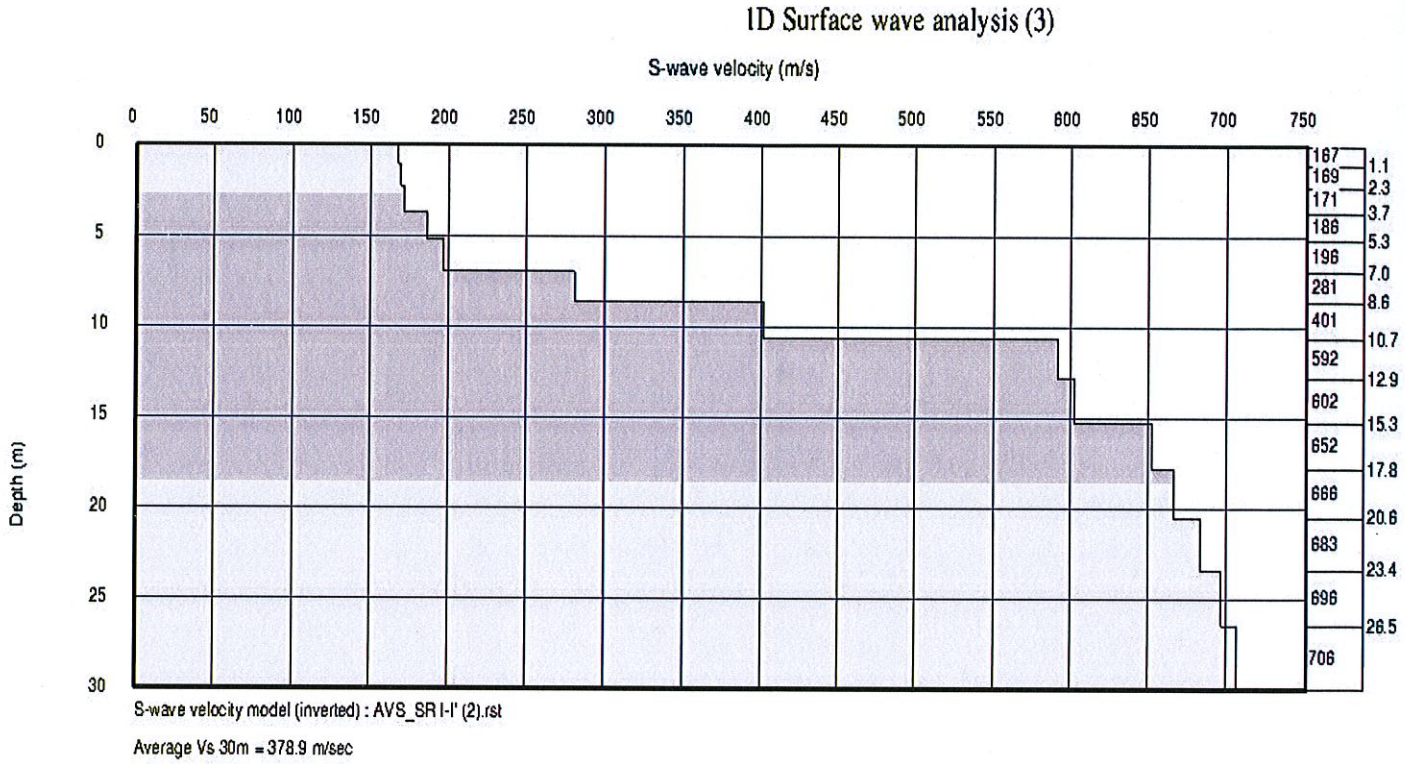
455- Viteza undelor seismice longitudinale Vp (m/s)

Scara: 1/500

Fig. 4.2.2

LOCATIE: UNGHENI POD (PRUT)

SECTIUNE M.A.S.W. (MULTICHANNEL ANALYSIS OF SURFACE WAVES)
PROFIL SR I- I'



LEGENDA

281- Viteza undelor seismice transversale Vs (m/s)

Fig. 4.2.3

Caracterizarea seismică a condiţiilor de teren

Pentru construcţiile din clasa 1 de importanţă-expunere se recomandă realizarea de studii pentru caracterizarea seismică a condiţiilor de teren în amplasament. Aceste studii trebuie să conţină:

(i) Profilul vitezei undelor de forfecare V_s şi al undelor de compresiune V_p, de la suprafaţa terenului până la roca de bază, dar pe minim 30 metri adâncime de la suprafaţa terenului atunci când roca de bază este la mare adâncime.

(ii) Profilul vitezelor V_s se caracterizează prin $\overline{V_s}$ reprezentând viteza medie ponderată cu grosimea stratelor profilului, definită conform ecuaţiei A.3.1:

$$\overline{V_S} = \frac{\sum_{i=1,n}^{n} h_i}{\sum_{i=1,n}^{n} \frac{h_i}{V}} \qquad \text{(A3.1)}$$

unde h_i si V_i reprezintă grosimea şi respectiv viteza undelor de forfecare pentru stratul i.

Mărimea $\overline{V_s}$ se calculează pentru cel puţin 30 m de profil de teren.

(iii) Stratigrafia amplasamentului (grosimea şi tipul de teren pentru fiecare strat) şi profilul densităţilor.

Estimarea perioadei de vibraţie a pachetului de strate de grosime h considerat în amplasament, T_g se poate face simplificat cu formula:

$$T_g = \frac{4h}{V_s} \qquad \text{(A3.2)}$$

unde h este grosimea totală a profilului de teren considerat.

Pe baza valorilor vitezei $\overline{V_s}$, condiţiile de teren se clasifică in următoarele 4 clase (conform noului normativ P 100-1/2006):

Clasa A, teren tip roca $\overline{V_s} \geq 760$ m/s,

Clasa B, teren tare $360 < \overline{V_s} < 760$ m/s,

Clasa C, teren intermediar $180 < \overline{V_s} \leq 360$ m/s,

Clasa D, teren moale $\overline{V_s} \leq 180$ m/s.

Pentru stabilirea spectrelor de răspuns elastic corespunzătoare clasei de teren astfel determinate se vor utiliza metodologiile din practica internaţională.

Tabelul 1. Clasificarea tipurilor de teren conform ASCE-7-95

Soil profile type	$\overline{v_s}$ m/s	$\overline{N}$ or $\overline{N}_{ch}$ blows/feet lovituri/0.30m	$\overline{s_u}$
A Hard rock	>1500	-	-
B Rock	760 ÷ 1500	-	-
C Very dense soil and soft rock	370 ÷ 760	>50	>100 kPa
D Stiff soil	180 - 370	15 ÷ 50	50 ÷ 100 kPa
E Soil	<180	<15	<50 kPa
F Soil requiring site specific evaluation	(i) Liquefiable soils, etc. (ii) Highly organic clays: H>3 m (iii) Very high plasticity clays: H>7 m; PI>75 (iv) Very thick soft/medium clays: H>37 m.		

Tabelul 2. Clase de teren (conform SR EN 1998-1/2004)

Tip de teren	Descriere a profilului stratigrafic	Parametri		
		$v_{s,30(m/s)}$	N_{SPT} (lovituri/30cm)	c_u(kPa)
A	Piatră sau altă formaţiune geologică, incluzând cel mult 5 m de material slab la suprafaţă.	>800	—	—
B	Depozite de nisip foarte dens, pietriş sau argilă foarte rigidă, cel puţin câteva zeci de metri în grosime, caracterizate de creşterea graduală a proprietăţilor mecanice cu adâncimea.	360 - 800	>50	>250
C	Depozite adânci de nisip dens sau mediu-dens, pietriş sau argilă rigidă cu grosimea de la câteva zeci până la mai multe sute de metri.	180 - 360	15 - 20	70 - 250
D	Depozite de sol afânat –către-mediu necoeziv (cu sau fără unele straturi moi coezive) sau de sol coeziv predominant moale-către-tare	<180	<15	<70
E	Un profil de sol constând într-un strat de aluviuni de suprafaţă cu valori v_s de tip C şi D şi grosime variind intre aproximativ 5 m şi 20 m, căptuşit cu un material mai rigid cu v_s > 800 m/s			
S_1	Depozite constând în sau conţinând un strat de cel puţin 10 m grosime de argilă/aluviuni cu un indice ridicat de plasticitate(PI > 40) şi un conţinut ridicat de apă	<100 (orientativ)	—	10-20
S_2	Depozite de sol lichefiabil, de argile sensibile sau orice alt profil de sol ne inclus în tipurile A – E sau S_1			

ANEXA 7

Copia atestatului de functionare al laboratorului

GUVERNUL ROMÂNIEI
INSPECTORATUL DE STAT ÎN CONSTRUCŢII

AUTORIZAŢIE

LABORATOR DE GRADUL I

Nr. 2055
Data: 03.06.2010

Seria ISC L01

Se autorizează Laboratorul: "LABORATOR CENTRAL GRAD I - S.C. LABORATOR CENTRAL CONSTRUCŢII CCF SRL"
aparţinând "S.C. LABORATOR CENTRAL CONSTRUCŢII CCF SRL"
înmatriculată sub Nr J40/2939/2005 C.I.F. RO17245498
având sediul social în MUNICIPIUL BUCUREŞTI, SECTOR 6, Calea Giulesti Nr.242, pentru efectuarea de încercări şi verificări de laborator, în profilurile şi pentru încercările din anexă:
Standard de referinţă SR EN ISO/CEI 17025:2005/AC:2007.

INSPECTOR GENERAL DE STAT

Data reînscrierii în Registrul laboratoarelor de analiză şi încercări în activitatea de construcţii autorizate: 20.05.2014 ..... Ştampila	Data reînscrierii în Registrul laboratoarelor de analiză şi încercări în activitatea de construcţii autorizate: ..... Ştampila	Data reînscrierii în Registrul laboratoarelor de analiză şi încerc în activitatea de construcţii autoriza ..... Ştampila
Data reînscrierii în Registrul laboratoarelor de analiză şi încercări în activitatea de construcţii autorizate: ..... Ştampila	Data reînscrierii în Registrul laboratoarelor de analiză şi încercări în activitatea de construcţii autorizate: ..... Ştampila	Data reînscrierii în Registrul laboratoarelor de analiză şi încerci în activitatea de construcţii autoriz ..... Ştampila
Data reînscrierii în Registrul laboratoarelor de analiză şi încercări în activitatea de construcţii autorizate: ..... Ştampila	Data reînscrierii în Registrul laboratoarelor de analiză şi încercări în activitatea de construcţii autorizate: ..... Ştampila	Data reînscrierii în Registrul laboratoarelor de analiză şi încercă în activitatea de construcţii autoriz ..... Ştampila

ÎNCERCĂRI AUTORIZATE

Denumire profil / Nomenclator încercări	Denumire profil / Nomenclator încercări
D - drumuri	**EIBBABPZ - elemente din beton, beton armat, beton precomprimat, zidărie**
Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Determinarea densităţii maxime	Determinare dimensiuni la elemente pentru zidărie
Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Determinarea grosimilor îmbrăcămintii asfaltice	Determinarea absorbţiei de apă datorită acţiunii capilare a elementelor pentru zidărie de beton cu agregate, piatră artificială şi naturală
Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Încercarea de scurgere a liantului	Determinarea absorbţiei de apă pentru elemente de zidărie de argilă arsă
Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Măsurarea temperaturii	Determinarea absorbţiei de apă prin fierbere pentru ruperea capilarităţii a elementelor din argilă arsă pentru zidărie
Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice. Determinarea masei volumice aparente a epruvetelor bituminoase	Determinarea densităţii aparente în stare uscată a betonului celular autoclavizat
Pregătirea amestecului şi confecţionarea epruvetelor -Încercări pentru straturi rutiere din agregate naturale sau pământuri stabilizate cu lianţi hidraulici sau puzzolanici - amestecul de agregate naturale sau pământ, liant şi apă	Determinarea densităţii aparente în stare uscată a elementelor de zidărie
	Determinarea planităţii elementelor pentru zidărie
	Determinarea prin cântărire hidrostatică a volumului net şi a procentului de goluri a elementelor pentru zidărie din argilă arsă
Pregătirea probelor pentru determinarea conţinutului de bitum, a conţinutului de apă şi a compoziţiei granulometrice. Încercări pe mixturi asfaltice	Determinarea procentuală a ariei golurilor din blocurile de beton (prin amprentă pe hârtie)
	Determinarea rezistenţei la compresiune - BCA
Prelevare probe - Încercări pentru mixturi asfaltice şi îmbrăcăminţi bituminoase executate la cald	Determinarea rezistenţei la compresiune a elementelor pentru zidărie
	GTF - geotehnică şi teren de fundare
Prepararea amestecului pentru stabilirea compoziţiei - Încercări pentru straturi rutiere din agregate naturale sau pământuri stabilizate cu lianţi hidraulici sau puzzolanici	Caracteristici de compactare: încercarea Proctor
	Coeficient de uniformitate
Rezistenţa la oboseală. Încercări pentru mixturi asfaltice	Determinarea capacităţii portante a drumurilor (cu deflectometrul cu pârghie tip Benkelman)
Rezistenţa la tracţiune indirectă. Încercări pentru mixturi asfaltice şi îmbrăcăminţi bituminoase executate la cald	Determinarea caracteristicilor fizice şi mecanice ale pământurilor cu umflări şi contracţii mari
EP - Elemente de pavaj	Determinarea compresibilităţii pământurilor prin încercarea în edometru
Dale de beton. Determinarea absorbţiei totale de apă	Determinarea conţinutului de carbonaţi
Dale de beton. Condiţii şi metode de încercare. Aspect vizual, formă şi dimensiuni.	Determinarea densităţii pământurilor
	Determinarea Densităţii Scheletului Pământurilor
Dale de beton. Măsurarea rezistenţei la încovoiere şi a încărcării la rupere	Determinarea granulozităţii
Dale de beton. Măsurarea uzurii conform cu încercarea Bohme	Determinarea greutăţii volumice pe teren
Dale de beton. Rezistenţa la îngheţ-dezgheţ cu sare de dezgheţ	Determinarea indicelui californian de capacitate portantă CBR
Elemente de borduri de beton. Condiţii şi metode de încercare. Aspect vizual, formă şi dimensiuni.	Determinarea materiilor organice
	Determinarea modulului de deformaţie liniară E prin încercări pe teren cu placa
Elemente de borduri de beton. Determinarea absorbţiei totale de apă	
Elemente de borduri de beton. Determinarea rezistenţei la îngheţ-dezgheţ cu sare de dezgheţ	Determinarea modulului de reacţie al pământului
	Determinarea modulului dinamic de elasticitate a solului prin utilizarea testerului cu placa dinamică
Elemente de borduri de beton. Măsurarea rezistenţei la încovoiere	
Elemente de borduri de beton. Măsurarea uzurii conform cu încercarea Bohme	Determinarea permeabilităţii în laborator
	Determinarea rezistenţei pământurilor la forfecare prin încercarea de forfecare directă
Pavele de beton. Condiţii şi metode de încercare. Aspect vizual, formă şi dimensiuni.	Încercarea de penetrare dinamică (DPL)
	Limite de plasticitate
Pavele de beton. Determinarea absorbţiei totale de apă	Prelevare probe pamant
Pavele de beton. Determinarea rezistenţei al îngheţ-dezgheţ cu sare de dezgheţ	Umiditatea
Pavele de beton. Măsurarea rezistenţei la încovoiere prin despicare	**HITIF - Hidroizolaţii, izolaţii termice, izolaţii fonice**
Pavele de beton. Măsurarea uzurii conform cu încercarea Bohme	Comportarea la cald - Încercări pentru materiale hidroizolante

ANEXA 8

Procese predare-primire a forajelor executate, incheiat intre reprezentantii CNADNR si GEO-SERV

PROCES VERBAL

Întocmit în data de 18.08.2015

În perioada 28.07 - 07.08 au fost efectuate următoarele foraje, în vederea Elaborării Studiului de Fezabilitate pentru „Pod peste Prut la Ungheni"

Malul românesc:

F5 - Foraj pod (culee) - adâncime forată 25m
F6 - Foraj pod (culee) - adâncime forată 27m
$fd_1, fd_2, fd_3, fd_4, fd_5$ - foraje drum - adâncime forată 6m
$fr_1, fr_2, fr_3, fr_4, fr_5, fr_6$ - foraje rambleu - adâncime forată 6m
fr_7 - foraj rambleu - adâncime forată 12m
fp_1, fp_2 - foraje padet. - adâncime forată 5m

În perioada 11.08 - 18.08 au fost efectuate următoarele foraje pe malul Republicii Moldova:

F1 - Foraj pod (culee) - adâncime forată 27m
F2 - Foraj pod (culee) - adâncime forată 26m
F3 - Foraj pod (pilă) - adâncime forată 28m
fr_8 - foraj rambleu - adâncime forată 12m
fd_6 - foraj drum - adâncime forată 6m

Au participat din cadrul
CNADNR SA - DIR. TEHNICĂ - Serv. LAC
ing. EDUARD BABAN -

GEO SERV SRL
FLOREA ALEXANDRU

Proces Verbal

întocmit în data de 28.08.2015

În perioada 24.08 – 28.08. a fost efectuat un foraj în vederea „Etalonării Stadiului de Reabilitare pentru Pod peste Prut la Ungheni"

Malul Românesc:

FH – Foraj pod (pilă) - adâncime forată 27,50m

Forajul a fost echipat cu coloană PVC de ϕ 75 mm prin care s-a executat măsurători geoelectrice.

CNADNR SA
Dir. Tehnică - Serv LAC
Ing. BABAN EDUARD

GEO SERV SRL
Florea Alexandru

DISTRICT IAȘI
Ing. Bănuță Adrian

C.N.A.D.N.R. - D.R.D.P. IAȘI
SDN IAȘI
DISTRICTUL IAȘI

ANEXA 9

Adresa nr. 3917/21.07.2015, emisa de Primaria Comunei Golaiesti, judetul Iasi referitoare la gropile de imprumut

Comuna Golaiesti, Judetul Iași, ROMÂNIA;
Tel./Fax: (004) 0232 - 23.66.14;
COD FISCAL 4540577, E-mail:primariagolaiesti@yahoo.com; contact@primariagolaiesti.ro

EXPERT PROIECT 2002 S.R.L.
NR. INTRARE/IEȘIRE 1055
ZIUA 21 LUNA 07 ANUL 2015

Nr.3917/21.07.2015

C Ă T R E ,
EXPERT PROIECT 2002 S.R.L.

Referitor la adresa dumneavoastră cu nr. 2/15194/21.07.2015 cu privire la Elaborarea Studiului de Fezabilitate pentru Pod peste Prut la Ungheni, va comunicam ca au fost stabilite ca viitoare gropi de imprumut (necesare rampelor noi la obiectuvul proiectat) pe teritoriul comunei Golaiesti in Tarlaua 45/1, Parcela 211/5 si Tarlaua 18/1, Parcela 86/2.

PRIMĂRIA
MIHAI [illegible]