

Numele si prenumele verificatorului atestat:  
Ing. Zaharia Constantin  
Adresa, telefon: Botosani, Calea National 101  
0745026686

REFERAT PRIVIND VERIFICAREA DE PROIECTE LA EXIGENTA Af  
Nr. 196 /30.08.2022

**PROIECT:** MODERNIZARE STRADA TABACARI DIN MUNICIPIUL PETROSANI,  
JUDETUL HUNEDOARA  
**FAZA:** STUDIU GEOTEHNIC (SG)  
**PROIECTANT DE SPECIALITATE:** NORDIC VISION SRL  
**BENEFICIAR:** PRIMARIA MUNICIPIULUI PETROSANI  
**AMPLASAMENT:** MUNICIPIUL PETROSANI, JUD. HUNEDOARA

**Data prezentarii la verificare:** 23.08.2022

**Data eliberarii proiectului:** 30.08.2022

## 2. CARACTERISTICI PRINCIPALE ALE PROIECTULUI SI CONSTRUCTIILOR

Studiul geotehnic prezentat urmareste identificarea stratigrafica si caracteristicile geotehnice si fizice, mecanice ale stratelor pe zona activa, prezentat referiri la structura geologica si stratificatia de suprafata a terenului, hidrologia si seismicitatea zonei.

## 3. DOCUMENTE CE SE PREZINTA LA VERIFICARE

Piese scrise:

- referat geotehnic:

- geologia;
- stratificatia;
- concluzii;

Piese desenate:

- plan incadrare in zona;
- plan cu amplasarea a forajelor geotehnice;
- fise de foraj.

## CONCLUZII ASUPRA VERIFICARII

Studiul geotehnic este intocmit in conditiile respectarii cerintelor de proiectare, in conformitate cu NP074/2014, conform cerintei Af in vigoare si contine date necesare pentru faza preliminara a proiectului.

Se vor respecta indicatiile studiului geotehnic.

**Se avizeaza favorabil pentru faza – STUDIU GEOTEHNIC**

Am primit

Am predat  
**dr. ing. Zaharia Constantin**





## PROIECT

**NR. 95/2022**

**LUCRAREA:** MODERNIZARE STRADA TABACARI DIN MUNICIPIUL  
PETROSANI, JUDETUL HUNEDOARA

**F A Z A:** STUDIU GEOTEHNIC (S.G.)

**BENEFICIAR:** PRIMARIA MUNICIPIULUI PETROSANI

**AMPLASAMENT:** MUNICIPIUL PETROSANI, JUDETUL HUNEDOARA

**EXECUTANT :** SC NORDIC VISION SRL IASI



Pr.sp.geotehnică,  
Ing. geol. Ciobică Mihai

## **1. DATE GENERALE**

---

### **DENUMIREA SI AMPLASAREA LUCRARII: MODERNIZARE STRADA TABACARI DIN MUNICIPIUL PETROSANI, JUDETUL HUNEDOARA**

Amplasamentul studiat este situat în municipiul Petroșani, județul Hunedoara.

Din punct de vedere geomorfologic, municipiul Petroșani este situată în unitatea morfostructurală a Depresumii Petroșani.

**PROIECTANT GENERAL - SC NORDIC VISION SRL IASI**

**PROIECTANT DE SPECIALITATE PENTRU STUDIU GEOTEHNIC - SC NORDIC VISION SRL IASI**

**NUMELE SI ADRESA TUTUROR UNITATILOR CARE AU PARTICIPAT LA INVESTIGAREA TERENULUI DE FUNDARE;**

- **SC NORDIC VISION SRL IASI** - execuție foraje geotehnice, încercări de penetrare dinamică medie (DPM);
- **SC NORDIC VISION SRL IASI** - elaborare studiu;
- **SC MALG PROIECT SRL SUCEAVA** – analize de laborator;

## **2. DATE PRIVIND TERENUL DIN AMPLASAMENT**

---

### **2.1. TECTONICA SI SEISMICA ZONEI**

Conform P100-1/2013 „Cod de proiectare seismica -partea I-prevederi de proiectare pentru cladirile pentru cutremure avind intervalul mediu de recurenta IMR =225 ani, amplasamentul se situeaza in zona cu valori ale perioadei de colt (control ) a spectrului de raspuns de  $T_c=0,7s$ , coefficientului de seismicitate  $K_s$ ( valori de varf a acceleratiei terenului  $a_g$ )corespunzindu-i o valoare de  $a_g= 0,10g$ .Conform SR11100/1-93 -„Zonarea seismica -macrozonarea teritoriului Romaniei” perimetrul se incadreaza in macrozona de intensitatea seismica 6 grade.

### **2.2. CARACTERIZAREA GEOLOGICĂ A ZONE**

Localitatea Petrosani, face parte din bazinul cei poarta numele, ce este un sinclinal cu flancuri asimetrice, cel nordic avand o inclinare mare de 70-900, față de cel sudic de 45 grade. Bazinul Petrosanilor este delimitat de Cristalinul panzei Getice în nord-est și în est și de seria metamorfica de Cristalinul autohton în sud și nord-est. Sedimentarul de varsta oligocen buglovian, pliocene sunt dispuse peste sisturile cristaline. Depozitele sedimentare sunt puternic cutate și faliate de falii longitudinale și transversale. Zona localitatii Petrosani se caracterizeaza prin depozite masive cuaternare, aluvionare, dispuse peste formațiunile sedimentare de varsta tortoniana formate din microconglomerate și marne, ce se dezvoltă la adâncimi relativ reduse de 5,40 - 6,00 m.

## **2.3. CARACTERIZAREA HIDROLOGICĂ ȘI HIDROGEOLOGICĂ A ZONEI**

Cursul principal de apa care strabate zona orasului Petrosani este raul Jiul de Est sau Ardelean cu affluentii sai pe partea stanga a paraului Maleia, Slatinioara, Staicului, Salatru. Bazinile hidrografice sunt mari cu alimentare din Muntii Paring cu debite oscilante si caracter torrential. Prezinta cursuri de apa permanente cu albii, partial neregularizate. La viitorile catastrofale nu inunda zona cercetata. Din punct de vedere hidrogeologic apa subterana este cantonata in pachetul aluvionar si este influentata de infiltratiile provenite dinspre versanti. Nivelul de aparitie al apei subterane este relativ constant, fara oscilatii pe verticala puternice

## **2.4. DATE GEOTEHNICE**

Amplasamentul studiat, situate în municipiul Petroșani, județul Hunedoara (conform planului de încadrare anexat) au fost cercetate prin 2 încercări de penetrare dinamică în 1 foraj geotehnic, (notate cu DP1-DP2, F1) și localizate în teren conform cu planul de încadrare anexat (anexele grafice nr. 1.1).

### **Prezentul studiu geotehnic a fost întocmit în baza prevederilor conținute în:**

- NP 074-2014 – „Normativ privind documentațiile geotehnice pentru construcții”;
- NP 125-2010 – „Normativ privind fundarea construcțiilor pe pământuri sensibile la umezire”;
- SR EN 1997-1 – „Eurocode 7 – Proiectarea geotehnică. Anexa națională”;
- SR EN 1997-2 – „Eurocode 7 – Investigarea și cercetarea terenului”;
- EN ISO 14688-1,2 – Cercetări și încercări geotehnice. Identificarea și clasificarea pământurilor. Principii pentru clasificare”;
- STAS 1243-88 – Clasificare și identificarea pământurilor.
- EN ISO 22476-2 - Cercetări și încercări de teren. Încercarea de penetrare dinamică.

Conform NP074/2014 prezentul studiu geotehnic are ca scop:

- consultarea și utilizarea profilurilor unitare de stratificație cu indici geotehnici aferenți întocmiți la studiile geotehnice aferente din zonă și vecinătăți cât și din execuția forajelor realizate pentru verificarea stratificației pe zona activă a fundațiilor în amplasamentul analizat;
- stabilirea naturii de bază și a materialelor care vor alcătui corpul terasamentelor;
- stabilirea zonei dificile (pământuri sensibile la umezire, lucrări amplasate pe versanți);
- stabilirea celei mai favorabile variante de fundare în funcție de caracteristicile și stabilitatea terenului de bază;
- identificarea tipului stării și caracteristicilor fizico – mecanice ale terenului de fundare;
- stabilitatea nivelului freatic și influența acestuia asupra terenului de fundare;
- încadrarea terenurilor naturale în clasele prevăzute de normele de deviz pentru lucrări de săpături și terasamente.

## **2.5. ISTORICUL AMPLASAMENTULUI SI SITUATIA ACTUALA**

Amplasamentul studiat este situat în municipiul Petroșani, județul Hunedoara și este încadrat într-o zonă cu stabilitatea locală asigurată.

## **2.6. CONDITII REFERITOARE LA VECINATATILE LUCRĂRII**

Amplasamentul este situat într-o zonă dens populată – locuințe cu regim mic de înălțime – parțial teren liber, terenuri agricole.

## **2.7. ÎNCADRAREA OBIECTIVULUI ÎN “ZONE DE RISC”**

<b>CRITERIU</b>	<b>PROBABILITATEA</b>
LITOLOGIC	- MEDIE
GEOMORFOLOGICA	- MEDIE
STRUCTURAL	- REDUSĂ
HIDROLOGIC ȘI CLIMATIC	- REDUSĂ
HIDROGEOLOGIC	- REDUSĂ
SEISMIC	- MEDIE
SILVIC	- MARE
ANTROPOGEN	- REDUSĂ

Concluzia: Potențial de alunecare mediu, probabilitatea de producere a alunecărilor de teren, redusă.

## ***3) PREZENTAREA INFORMAȚIILOR GEOTEHNICE***

---

Pentru determinarea stratului de fundare al obiectivelor propuse, și studierea stratificației nivelului apei subterane și stabilității versantului au fost efectuate 3 puncte de investigație reprezentate prin 2 încercări de penetrare dinamică medie și 1 foraj, masurători conform legislației în vigoare, cu aparatura adecvată și cu indici de precizie determinați.

În urma cartărilor s-a stabilit următoarea succesiune de strate:

- umplutură de balast;
- argilă, plastiv vârtoasă;
- praf nisipos argilos, plastic tare;
- praf nisipos argilos;
- nisip argilos;

### **3.1. METODELE, UTILAJELE SI APARATURA FOLOSITE**

Pentru determinarea stratului de umpluturi și sol vegetal, studierea stratificației nivelului apei subterane și calculul stabilității versantului au fost efectuate încercari de penetrare dinamică medie (DPM) cu penetrometrul dinamic PAGANI DPM 20-30 (echipament conform standardului EN ISO 22476-2), cu ajutorul căruia s-au obținut date „în situ”.

Pentru recoltarea, etichetarea și ambalarea probelor s-au aplicat prescripțiile SR EN 1997 – 2:2008 EUROCODE 7. Probele recoltate s-au ambalat și asigurat în vederea păstrării integrității lor pe parcursul transportului și depozitării lor.

Pozitia prospecțiunilor este reprezentată în planul de situație anexat iar rezultatele determinărilor au fost interpretate cu ajutorul soft-ului specializat Dynamic Probing (GEOSTRUSOFTWARE SRL), și sunt centralizate pe fișele încercărilor de penetrare dinamică.

### **3.2. DATELE CALENDARISTICE**

Faza de teren a studiului geotehnic și analizele de laborator și faza de elaborare a studiului geotehnic au fost efectuate în perioada august 2022.

### **3.3. STRATIFICAȚIA PUSĂ ÎN EVIDENȚĂ**

Adânc. strat (m)	NPDM	Rd (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tip	Greutate volumic ă (t/m <sup>3</sup> )	Greutate volumic ă saturată (t/m <sup>3</sup> )	Tensiune efectivă (Kg/cm <sup>2</sup> )	Coeficient de corelație cu Nspt	NSPT	Descriere
0.3	10	97.18	Coeziv	1.89	1.9	0.03	0.76	7.65	umplutura de balast și pamant
1.2	7.22	63.96	Coeziv	1.79	1.88	0.14	0.76	5.52	argila, plastic vartoasă
2	16.12	126.83	Coeziv	2.03	2.23	0.3	0.78	12.62	praf nisipos argilos
3	51.7	364.28	Coeziv	2.5	2.5	0.51	0.8	41.26	praf nisipos nisipos
3.2	20	130.8	Coeziv	2.08	2.29	0.65	0.81	16.24	nispip argilos
4	44.5	278.63	Coeziv	2.33	2.5	0.76	0.81	36.13	praf nisipos argilos

### **3.4. NIVELUL APEI SUBTERANE**

Nivelul hidrostatic nu a fost interceptat în forajele executate.

### **3.5. CONDIȚII SPECIFICE AMPLASAMENTULUI**

Conform „Cod de proiectare. Evaluarea acțiunii zăpezii asupra construcțiilor” – CR 1-1-3-2012 amplasamentul este caracterizat de o încărcare la sol  $S_{0,k} = 2,0 \text{ kN/m}^2$  cu un IMR = 50 ani din punct de vedere al calcului greutății stratului de zăpadă.

Conform „Cod de proiectare. Evaluarea acțiunii vântului asupra construcțiilor” – CR 1-1-4-2012 amplasamentul este caracterizat de o presiunea de referință a vântului, mediată pe 10 min. la 10 m înălțime de la sol pentru o perioadă de recurență de 50 ani, de  $q_{ref} = 0,4 \text{ kPa}$ .

Conform STAS 6054 – 77 adâncimea de îngheț este  $0.90 \div 100 \text{ cm}$ .

## **4. EVALUAREA INFORMAȚIILOR GEOTEHNICE**

Prezentul studiu geotehnic se referă la condițiile geotehnice de pe amplasamentul analizat în municipiul Petroșani, județul Hunedoara.

### **4.1. STABILIREA CATEGORIEI GEOTEHNICE**

Conform normativului NP074/2014, lucrarea proiectată se încadrează în categoria geotehnică 1, având risc geotehnic scăzut (9 puncte).

Stabilirea categoriei geotehnice, conform Normativului NP 074-2014, s-a facut astfel:

Condiții de teren	Terenuri bune	2 p
Apa subterană	Fără epuizmente	2 p
Clasificarea construcției după categoria de importanță	Redusă	2 p
Vecinătăți	Fără riscuri	1 p
Accelerarea terenului $ag = 0,20$		3 p
-----		
Total		9 p

### **4.2. STABILITATEA GENERALĂ A ZONEI**

Amplasamentul analizate nu are stabilitatea locală asigurată și este inundabil.

### **4.3. ANALIZA SI INTERPRETAREA DATELOR**

- amplasamnetul avea la data întocmirii prezentei documentații, stabilitatea locală asigurată, nefiind supuse inundațiilor sau viiturilor de apă din precipitații;
- terenul de fundare (patul sistemului rutier), va fi alcătuit din depozite din constituția formațiunii acoperitoare și aparținând domeniul granulometric P5 (argilă, plastic vârtoasă);
- pentru conservarea caracteristicilor geotehnice, sunt necesare lucrări de săpare, decolmatare și recalibrare a șanțurilor existente și de respectiv impermeabilizare a acestora;
- portanța stratului de fundare pentru eventualele podețele și ziduri de sprijin, cu respectarea adâncimilor minime menționate mai sus, fără măsuri de îmbunătățire a calității pământurilor, stabilitate

conform STAS 3300/2-85 se consideră pentru:

cota de fundare (m)	Pcon	Unghi de forfecare (°)	Coeziune (kPa)
-3,00	270	22	30

Conform prevederilor din Indicatorul Ts/1981, pământurile în care se vor executa săpături, se încadrează în următoarele categorii de teren:

- argilă/ praf nisipos argilos, teren mijlociu, cat a II-a.

La proiectare și execuție se vor respecta normele de protecția muncii în vigoare și în mod deosebit cele din „Regulamentul privind protecția și igiena muncii, aprobat de MLPAT cu ordinul 9/N/15.03.1993.

Începerea activităților se va face numai după obținerea tuturor acordurilor privind disponibilizarea amplasamentului de utilitățile subterane ale acestuia.

Se va solicita prezența pe teren a executantului prezentului studiu în următoarele situații:

- în cazul apariției unor neconcordanțe între situația de pe teren și cea descrisă în prezentul studiu;
- după executarea săpăturilor la cota de fundare pentru verificarea naturii terenului;
- la fazele determinate cerute de ISC.





	 <b>NORDIC VISION</b> PROGRESUL ÎNSEAMNĂ VIZIUNI	project beneficiar: SCARA	MODERNIZARE STRADA TABACARI DIN MUNICIPIUL PETROSANI, JUDETUL HUNEDOARA PRIMARIA MUNICIPIULUI PETROSANI	PROIECT 95/2022
INTOCMIT	Ing. Ciobăcă M.	SOCIETATEA COMERCIALĂ NORDIC VISION SRL RO 22/169/2018 S1 - ROMÂNIA	PLAN DE INCADRARE IN ZONA CU LUCRARILE GEOTEHNICE EXECUTATE 1:25000	Faza: S.G. Plansa Nr.1

**FIŞA COMPLEXĂ A FORAJULUI F1**  
**REZULTATUL ANALIZELOR DE LABORATOR**

ANCIMEA	GROSIMEA	NH-APA SUBTER	ROFPLITOLOGIC	DESCRIEREA STRATULUI	PROB ADAN CIME	GRANULOZITATE	M AT ER II G.	PLASTICITATI	PROBE FIZICE			PROBE MECANICE		
									COMPRESIBILITATE IN EDOMETRU			FORFCARE		
Tasari specifică		moduli	Tas.s upila umey	UNGHE	COEZIUNE									
									M2-3	M-3	3m			
0,30	1,20			<b>FORAJ F1</b>	<b>m</b>	%	%	%	ep1	ep2	ep3	φ	c	
				<b>Umplutura de ballast si pamant</b>										
				<b>Argiliă, plastic vîrtoasă</b>										
				<b>Praf nisipos argilos</b>										
				<b>Praf argilos</b>										
6,00	2,40												22	30



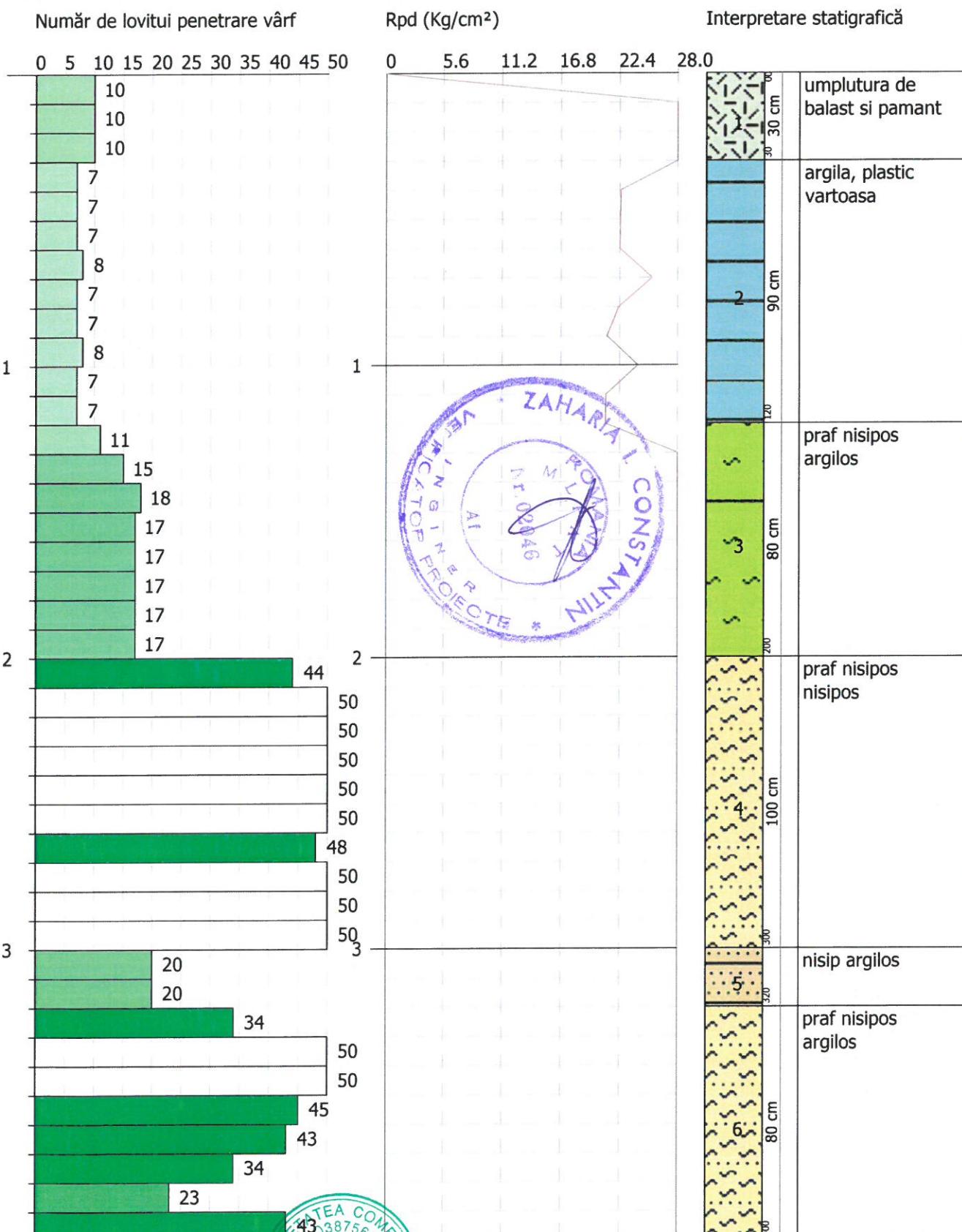
ÎNCERCARE DE PENETRARE DINAMICĂ Nr.1  
Instrument folosit... DMP 3020 PAGANI

Client: I.C.P.M. PETROSANI

Descriere : CONSOLIDAREA TERENULUI AFERENT STATIEI PRINCIPALE DE VENTILATOARE VOD 2.1. KAROLLUS

Locatie: ORAS VULCAN, MUN. HUNEDOARA

Scara 1:20



## **ÎNCERCARE DE PENETRARE DINAMICĂ**

Client: I.C.P.M. PETROSANI  
Descriere : CONSOLIDAREA TERENULUI  
AFERENT STATIEI PRINCIPALE DE  
VENTILATOARE VOD 2.1. KAROLLUS  
Locatie: ORAS VULCAN, MUN. HUNEDOARA

Caracteristici tehnice instrumente Sonda: DMP 3020 PAGANI

Referință normă	DIN 4094
Greutate masă pentru lovitură	30 Kg
Înăltime cădere liberă	0.20 m
Greutate sistem de lovire	15.25 Kg
Diametru vârf con	35.68 mm
Suprafată cu bază ascuțită	10 cm <sup>2</sup>
Lungimea prăjinilor	1 m
Greutate prăjini pe metru	2.4 Kg/m
Lungime prima prăjină	0.80 m
Penetrare la vârf	0.10 m
Număr de lovitură pe vârf	N(10)
Cămăsuire/noroi bentonitic	Nu
Unghi vârf de con	60 °

**ÎNCERCĂRI DE PENERTOMETRIE DINAMICE CONTINUE**  
**(DYNAMIC PROBING)**  
**DPSH – DPM (... scpt etc.)**

**Note ilustrative - Diverse tipologii de penetrometre dinamice**

Încercarea de penetrometrie dinamică constă în introducerea în teren a unui vârf conic (înaintări progresive δ) măsurând numărul de lovituri N necesar.

Încercările de Penetrometrie Dinamice sunt foarte răspândite și utilizate de către geologi și geotehniști, datorită simplității de execuție, economiei și rapidității de execuție.

Elaborarea lor, interpretarea și vizualizarea grafică dă posibilitatea “catalogării și parametrizării” solului cu ajutorul unei imagini continue, care permite o comparație între consistența diverselor nivele traversate și o corelație directă cu sondajele geognostice pentru caracterizarea statigrafică.

Sonda penetrometrică permite de asemenea recunoașterea destul de precisă a grosimii păturilor din substrat, cota eventualelor nivele freatiche, suprafete de ruptură în taluzuri și consistența generală a terenului. Utilizarea datele, deduse din corelațiile indirecte și făcând referire la diverși autori, trebuie oricum să fie taratată cu spirit critic și, dacă este posibil, după teste geologice pe teren.

Elemente caracteristice ale penetrometrului dinamic sunt următoarele:

- greutate ciocan M;
- înălțime liberă cădere H;
- vârf conic: diametru bază con D, suprafața bazei A (unghi de deschidere α);
- avansare (penetrare) δ;
- prezența/absența cămășuirii externe (noroi bentonitic).

În ceea ce privește clasificarea ISSMFE (1988) diverselor tipuri de penetrometre dinamice (vezi tabelul de mai jos) avem de-a face cu o subdiviziune în patru clase (pe baza greutății M a ciocanului) :

- tip USOR (DPL);
- tip MEDIU (DPM);
- tip GREU (DPH);
- tip SUPERGREU (DPSH);

Clasificarea ISSMFE a penetrometrelor dinamice:

Tip	Acronime	Greutate ciocan M (kg)	Adâncime maximă probă (m)
Ușor	DPL (Ușor)	$M \leq 10$	8
Mediu	DPM (Mediu)	$10 < M < 40$	20-25
Greu	DPH (Greu)	$40 \leq M < 60$	25

Super-greu(Super Heavy)	DPSH	$M \geq 60$	25
-------------------------	------	-------------	----

### penetrometre utilizate în Italia

În Italia sunt utilizate următoarele tipuri de penetrometre dinamice (care însă nu au intrat în standardul ISSMFE):

- DINAMIC USOR ITALIAN (DL-30) (MEDIU conform clasificării ISSMFE) ciocan  $M = 30$  kg, înălțime de cădere  $H = 0.20$  m, penetrare  $\delta = 10$  cm, vârf conic ( $\alpha=60-90^\circ$ ), diametru D 35.7 mm, suprafața laterală a conului  $A=10 \text{ cm}^2$  cămășuire /noroi bentonitic: prevăzut;
- DINAMIC USOR ITALIAN (DL-20) (MEDIU conform clasificării ISSMFE) ciocan  $M = 20$  kg, înălțime de cădere  $H=0.20$  m, penetrare  $\delta = 10$  cm, vârf conic ( $\alpha= 60-90^\circ$ ), diametru D 35.7 mm, suprafața laterală a conului  $A=10 \text{ cm}^2$  cămășuire /noroi bentonitic: prevăzut;
- DINAMIC GREU ITALIAN (SUPERGREU conform clasificării ISSMFE) ciocan  $M = 73$  kg, înălțime de cădere  $H=0.75$  m, penetrare  $\delta=30$  cm, vârf conic ( $\alpha = 60^\circ$ ), diametru D = 50.8 mm, suprafața laterală a conului  $A=20.27 \text{ cm}^2$  cămășuire: prevăzută în funcție de indicații precise;
- DINAMIC SUPERGREU (Tip EMILIA) ciocan  $M=63.5$  kg, înălțime de cădere  $H=0.75$  m, penetrare  $\delta=20-30$  cm, vârf conic ( $\alpha = 60^\circ-90^\circ$ ) diametru D = 50.5 mm, suprafața laterală a conului  $A = 20 \text{ cm}^2$ , cămășuire /noroi bentonitic: prevăzut.

### Corelatie cu Nspt

Deși încercarea de penetrometrie standard (SPT) repreintă azi unul dintre mijloacele cele mai răspândite și economice pentru obținerea de informații din subteran, mareea parte a corelațiilor existente privesc numărul de lovitură Nspt obținut cu ajutorul încercării, este necesară raportarea numărului de lovitură al unei încercări dinamice cu Nspt. Transformarea este dată de:

$$NSPT = \beta_t \cdot N$$

Unde:

$$\beta_t = \frac{Q}{Q_{SPT}}$$

în care Q reprezintă energia specifică pentru lovitură și Qspt reprezintă energia care se referă la încercarea SPT. Energia specifică pentru lovitură se calculează în acest mod:

$$Q = \frac{M^2 \cdot H}{A \cdot \delta \cdot (M + M')}$$

în care

M	greutate ciocan.
M'	greutate prăjini.
H	înălțime cădere.
A	suprafața laterală a conului.
δ	intervalul de penetrare.

### Evaluarea rezistenței dinamice a conului Rpd

Formula Olandeză

$$Rpd = \frac{M^2 \cdot H}{[A \cdot e \cdot (M + P)]} = \frac{M^2 \cdot H \cdot N}{[A \cdot \delta \cdot (M + P)]}$$

Rpd	rezistență dinamică a conului (arie A).
e	penetrare medie pe lovitură (pas instrument împărțit la număr lovitură) ( $\delta / N$ ).
M	greutatea ciocanului (înălțimea de cădere H).
P	greutate totală prăjini și sistem de lovire/batere.

### Calculul (N<sub>1</sub>)<sub>60</sub>

(N<sub>1</sub>)<sub>60</sub> este numărul de lovitură normalizat definit ca:

$$(N_1)_{60} = CN \cdot N_{60} \text{ con } CN = \sqrt{(Pa/\sigma_{v0})} \quad CN < 1.7 \quad Pa = 101.32 \text{ kPa} \quad (\text{Liao e Whitman 1986})$$

$$N_{60} = N_{SPT} \cdot (ER/60) \cdot C_s \cdot C_r \cdot C_d$$

ER/60: Randament sistem de foraj normalizat la 60%.

C<sub>s</sub>: Parametru funcție de tub foraj (1.2 dacă lipsește).

C<sub>d</sub>: Funcție de diametrul forajului (1 dacă este cuprins între 65-115mm).

C<sub>r</sub>: Parametru de corecție funcție de lungimea prăjinilor.

### Metodologie de Prelucrare

Prelucrările au fost efectuate printr-un program de calcul automat Dynamic Probing produs de GeoStru Software.

Programul calculează raportul energiilor transmise (coeficientul de corelație cu SPT) prin elaborările propuse de către Pasqualini (1983) - Meyerhof (1956) - Desai (1968) - Borowczyk-Frankowsky (1981).

Permite de asemenea utilizarea datelor obținute din efectuarea încercărilor de penetrometrie pentru extrapolarea informațiilor geotehnice și geologice utile.

O vastă experiență dobândită, împreună cu buna interpretare și corelare, permit obținerea datelor utile pentru proiectare, de multe ori date mai fiabile decât din alte surse bibliografice, aspră litologii precum și date

geotehnice determinate asupra verticalelor litologice din puține încercări de laborator realizate ca și reprezentare generală a unei verticale eterogene neuniformă și/sau complexă.

În particular se obțin informații privind :

- conturul vertical și orizontal al intervalelor stratigrafice;
- caracterizarea litologică a unităților stratigrafice;
- parametrii geotehnici sugerăți de diversi autori în funcție de valorile numărului de lovituri și de rezistență pe con.

## **Evaluare statistici și corelații**

### **Prelucrarea Statistică**

Permite prelucrarea statistică a datelor numerice din Dynamic Probing, utilizând în calcul valori reprezentative ale stratului, considerând o valoare inferioară sau superioară mediei aritmetice a stratului (valoare des utilizată); valorile ce se pot introduce sunt :

#### **Media**

Media aritmetică a valorilor numărului de lovituri pe stratul considerat.

#### **Media minimă**

Valoarea statistică inferioară mediei aritmetice a valorilor numărului de lovituri pe stratul considerat.

#### **Maxim**

Valoarea maximă a valorilor numărului de lovituri pe stratul considerat.

#### **Minim**

Valoarea minimă a valorilor numărului de lovituri pe stratul considerat.

#### **Deviația standard medie**

Deviație standard medie a valorilor numărului de lovituri pe stratul considerat.

#### **Media deviată**

Valoarea statistică a mediei deviate a valorilor numărului de lovituri pe stratul considerat.

#### **Media (+) deviație**

Media + deviația (valoarea statistică) a valorilor numărului de lovituri pe stratul considerat.

#### **Media (-) deviație**

Media - deviația (valoarea statistică) a valorilor numărului de lovituri pe stratul considerat.

#### **Distribuție normală R.C.**

Valoarea lui  $Nspt,k$  este calculată pe baza unei distributii normale sau gausiene, fixând o probabilitate de a nu depășii de 5%, conform relației de mai jos:

$$Nspt_{,k} = Nspt_{,medio} - 1.645 \cdot (\sigma_{Nspt})$$

unde  $\sigma$  este deviația standard a lui  $Nspt$

### **Distribuție normală R.N.C.**

Valoarea lui  $Nspt,k$  este calculată pe baza unei distributii normale sau gausiene, fixând o probabilitate de a nu depășii de 5%, tratând valorile medii ale lui  $Nspt$  distribuite normal:

$$Nspt_{,k} = Nspt_{,medio} - 1.645 \cdot (\sigma_{Nspt}) / \sqrt{n}$$

unde  $n$  este numarul de citiri.

### **Presiunea admisibilă**

Presiunea admisibilă specifică pe interstrat (cu sau fără efect de reducere a energiei pentru mișcarea laterală a prăjinilor) calculată după cunoșcutele elaborări propuse de Herminier, aplicând un coeficient de siguranță (în general = 20-22) care corespunde unui coeficient de siguranță standard pentru fundații egal cu 4, cu o geometrie standard cu lățime egală cu 1 m și adâncime  $d = 1m$ .

### **Corelații geotehnice terenuri necoezive**

#### **Lichefiere**

Permite calculul potențialului de lichefiere al solurilor (în principal nisipoase) utilizând date  $Nspt$ .

Prin relația lui *SHI-MING* (1982), aplicabilă pentru terenuri nisipoase, lichefiera este posibilă numai dacă  $Nspt$ -ul startului avut în vedere este inferior  $Nspt$ -ului critic conform prelucrării lui *SHI-MING*.

#### **Corelație $Nspt$ în prezența pânzei freatice**

$$Nspt_{corretto} = 15 + 0.5 \cdot (Nspt - 15)$$

Nspt este valoarea medie în strat

Corelația este aplicată în prezența pânzei freatice dacă numărul de lovituri este mai mare de 15 (corecția este realizată dacă pâna freatică se regăsește în întreg stratul).

### *Unghi de forfecare*

- **Peck-Hanson-Thornburn-Meyerhof** (1956) - corelație validă pentru terenuri solide la adâncime < 5 m; corelația validă pentru **nisipuri și pietrișuri** reprezintă valori medii. Corelație istorică foarte utilizată, valabilă pentru adâncime < 5 m pentru terenuri uscate și < 8 m pentru terenuri cu strat freatic (tensiuni < 8-10 t/mp).
- **Meyerhof** (1956) - Corelație valabilă pentru **terenuri argiloase și argilose-mărnoase fisurate, terenuri moi și pături detritice** (din modificarea experimentală a datelor).
- **Sowers** (1961) - Unghi de frecare în grade valid pentru **nisipuri** în general (cond. optime pentru adâncime < 4 m pentru terenuri uscate și < 7 m pentru terenuri cu strat freatic  $\sigma > 5$  t/mp).
- **De Mello** - Corelație valabilă pentru **terenuri predominant nisipoase și nisipoase-pietroase** (din modificarea experimentală a datelor) cu unghiul de frecare < 38°.
- **Malcev** (1964) - Unghiul de frecare în grade valabil pentru **nisipuri** în general (cond. optime pentru adâncime > 2 m și pentru valorile unghiului de frecare < 38° ).
- **Schmertmann** (1977) - Unghiul de frecare în grade pentru **diversele tipuri litologice** (valori maxime). **N.B.** valori de obicei prea optimiste, deduse din corelațiile indirecte din Dr (%).
- **Shioi-Fukuni** (1982) (ROAD BRIDGE SPECIFICATION) - Unghi de frecare în grade valabil pentru **nisipuri - nisipuri fine sau prăfoase și prafuri** (cond. optime pentru adâncimea încercării > 8 m terenuri uscate și > 15 m pentru terenuri cu strat freatic)  $\sigma > 15$  t/mp.
- **Shioi-Fukuni** (1982) (JAPANESE NATIONALE RAILWAY) - Unghi de frecare (grade) valabil pentru **nisipuri medii, grosiere și cu pietriș**.
- **Owasaki & Iwasaki** - Unghi de frecare în grade valabil pentru **nisipuri - nisipuri medii, grosiere și cu pietriș** (cond. optime pentru adâncimea > 8 m pentru terenuri uscate și > 15 m pentru terenuri cu strat freatic)  $\sigma > 15$  t/mp.
- **Meyerhof** (1965) – Corelație valabilă pentru **terenuri nisipoase** cu % de praf < 5% cu o adâncime < 5 m și cu % de praf > 5% cu o adâncime < 3 m.
- **Mitchell și Katti** (1965) – Corelație validă pentru **nisipuri și pietrișuri**.

### *Densitatea relativă (%)*

- **Gibbs & Holtz** (1957) - corelație valabilă pentru orice presiune efectivă, pentru **pietriș** Dr este supraestimat, iar pentru **prafuri** subestimat.

- **Skempton** (1986) - elaborare valabilă pentru **prafuri și nisipuri și nisipuri fine până la grosiere NC** pentru orice presiune efectivă, pentru pietrișuri de valoarea Dr % este supraestimat, pentru prafuri este subestimat.
- **Schultze & Menzenbach** (1961) - pentru **nisipuri fine și cu pietriș NC**, metodă valabilă pentru orice valoare de presiune efectivă în depozitele NC, pentru pietrișuri valoarea lui Dr % este supraestimată, pentru prafuri este subestimată.

#### **Modulul lui Young [E<sub>Y</sub> (Kg/cmp)]**

- **Terzaghi** - elaborare validă pentru **nisip curat** și pentru **nisip cu pietriș** fără să luăm în considerare presiunea efectivă.
- **Schmertmann** (1978) - elaborare valabilă pentru **diferite tipuri litologice**.
- **Schultze-Menzenbach** - elaborare valabilă pentru **diferite tipuri litologice**.
- **D'Appollonia și altii** (1970) - corelație validă pentru **nisip, nisip SC, nisip NC și pietriș**.
- **Bowles** (1982) - corelație validă pentru **nisip argilos, nisip prăfos, nisip mediu, nisip, praf nisipos și pietriș**.

#### **Modul Edometric (Mo (Eed) (Kg/cmp))**

- **Begemann** (1974) - elaborarea densității rezultată din încercări în Grecia corelație validă pentru **praf cu nisip, nisip și pietriș**.
- Buismann-Sanglerat - corelație valabilă pentru nisip și nisip argilos
- **Farrent** (1963) - corelație valabilă pentru **nisip, nisip cu pietriș** (din modificarea experimentală a datelor).
- **Menzenbach și Malcev** - corelație validă pentru **nisipuri fine, nisipuri cu pietriș, nisip și pietriș**.

#### **Stare de consistentă**

- Clasificarea A.G.I. (1977)

#### **Greutatea Volumică (t/mc)**

- **Meyerhof și altii**, validă pentru **nisipuri, pietrișuri, praf, praf nisipos**.

#### **Greutate Volumică Saturată**

- **Terzaghi-Peck** (1948-1967)

### **Modulul lui poisson**

- Clasificare A.G.I.

### **Potential de lichefiere (Stress Ratio)**

- **Seed-Idriss** (1978-1981) - Această corelație este validă numai pentru **nispuri, pietriș și prafuri nisipoase**, reprezintă raportul dintre efortul dinamic mediu și tensiunea verticală de consolidare pentru calcularea potențialului de lichefiere a nispurilor și terenurilor nisipoase-cu pietriș prin intermediul graficelor autorilor.

### **Viteza undelor de forfecare Vs (m/s)**

- Această corelație este validă numai pentru **terenuri necoezive nisipoase și pietroase**.

### **Modul dinamic de deformatie (G)**

- **Ohsaki & Iwasaki** - elaborare valabilă pentru **nispuri plastice și nispuri curate**.
- **Robertson și Campanella** (1983) și **Imai & Tonouchi** (1982) - elaborare validă mai ales pentru **nispuri** și pentru tensiuni litostatice care se încadrează între 0,5 - 4,0 kg/cmp.

### **Modul de reactie (Ko)**

- **Navfac** (1971-1982) - elaborarea validă pentru **nispuri, pietrișuri, praf, praf nisipos**.

### **Resistenza la vârf a penetrometrului static (Qc (Kg/cmp))**

- **Robertson** (1983) - Qc

### **Corelatii geotehnice pentru terenuri coeze**

#### **Coeziune nedrenată [Cu (Kg/cmp)]**

- **Benassi & Vannelli** - corelații deduse din experiența firmei constructoare Penetrometre SUNDA 1983.
- **Terzaghi-Peck** (1948-1967) - corelație validă pentru **argile nisipoase-prăfoase NC cu  $N_{sp} < 8$ , argile prăfoase cu plasticitate medie, argile mărnoase fisurate**.
- **Terzaghi-Peck** (1948) - Cu (min-max).

- **Sanglerat** - din date Penetr. Static pentru **terenuri coeze satuate**, această de corelație nu este valabilă pentru **argilele senzitive** cu o senzitivitate  $> 5$ , pentru **agrile supraconsolidate fisurate** și pentru **prafuri cu plasticitate scăzută**.
- **Sanglerat** - pentru **argile prăfoase-nisipoase putin coeze**, valori valide pentru rezistențe penetrometrice  $< 10$  lovituri, pentru rezistențe penetrometrice  $> 10$  prelucrarea validă este aceea a **"argilelor plastice"** a lui Sanglerat.
- (U.S.D.M.S.M.) **U.S. Design Manual Soil Mechanics** - Coeziune nedrenată pentru **argile prăfoase si argile cu plasticate medie și ridicată**, (Cu-Nspt-grad de plasticitate).
- **Schmertmann** (1975) - (valori medii), valid pentru **argile și nisipuri argiloase** cu  $N_c=20$  și  $Q_c/Nspt=2$ .
- **Schmertmann** (1975) - (valori minime), validă pentru **argile NC**.
- **Fletcher** (1965) - (Argila de Chicago) Coeziune nedrenată, coloană valori valide pentru **argile cu plasticitate medie-scăzută**.
- **Houston** (1960) - **argilă cu plasticitate medie-ridicată**.
- **Shioi-Fukuni** (1982) , validă pentru terenuri **putin coeze și plastice**, **argilă cu plasticitate medie-ridicată**.
- **Begemann**.
- **De Beer**.

#### *Rezistenta la vârf penetrometru static [Qc (Kg/cmp)]*

- **Robertson** (1983) Qc.

#### *Modul Edometric [Mo (Eed) (Kg/cmp)]*

- **Stroud și Butler** (1975) - pentru **litotipi cu plasticitate medie**, valid pentru **litotipi argiloși cu plasticitate medie- crescută** - din experiente pe argilele glaciare.
- **Stroud și Butler** (1975) - pentru **litotipi cu plasticitate medie-scăzută** ( $IP < 20$ ), validă pentru **litotipi argiloși cu plasticitate medie-scăzută** ( $IP < 20$ ) - din experiente pe argilele glaciare.
- **Vesic** (1970) - corelație validă pentru **argile moi** (valori minime și maxime).
- **Trofimenkov** (1974), **Mitchell și Gardner** - validă pentru litotipi **argilos și prătoși-argiloși** (raport  $Qc/Nspt=1.5-2.0$ ).
- **Buismann-Sanglerat** - valid pentru **argile compacte** (  $Nspt < 30$  ) **medii și moi** (  $Nspt < 4$  ) și **argile nisipoase** ( $Nspt=6-12$ ).

**Modulul lui Young [E<sub>Y</sub> (Kg/cmp)]**

- **Schultze-Menzenbach** (Min. si Max.), corelatie valabila pentru prafuri coeze și prafuri argiloase cu IP > 15
- **D'Appollonia si altii** (1983) - corelație validă pentru argile saturate-argile fisurate.

**Starea de consistență**

- Clasificare A.G.I. (1977)

**Greutate Voulmică (t/mc)**

- Meyerhof și alții - validă pentru argile, argile nisipoase și prăfoase prevalent coeze.

**Greutate Voulmică saturată**

- Meyerhof și alții.

**ÎNCERCARE Nr.1**

Instrument folosit... DMP 3020 PAGANI

Încercare efectuată în data de...

Adâncime încercare 4.00 mt

Nivelul freatic nu a fost identificat

Tip prelucrare: Mediu

Adâncime (m)	Nr. de lovituri	Calcularea coef. reducere Sonda Chi	Rezistență dinamică redusă (Kg/cm <sup>2</sup> )	Rezistență dinamică (Kg/cm <sup>2</sup> )	Presiune admisibilă redusă Herminier - Olandesi (Kg/cm <sup>2</sup> )	Presiune admisibilă (Kg/cm <sup>2</sup> )
0.10	10	0.857	32.36	37.78	1.62	1.89
0.20	10	0.855	32.28	37.78	1.61	1.89
0.30	10	0.853	32.21	37.78	1.61	1.89
0.40	7	0.851	22.50	26.44	1.12	1.32
0.50	7	0.849	22.45	26.44	1.12	1.32
0.60	7	0.847	22.40	26.44	1.12	1.32
0.70	8	0.845	25.54	30.22	1.28	1.51
0.80	7	0.843	22.30	26.44	1.12	1.32
0.90	7	0.842	21.19	25.17	1.06	1.26
1.00	8	0.840	24.16	28.77	1.21	1.44
1.10	7	0.838	21.10	25.17	1.05	1.26

1.20	7	0.836	21.05	25.17	1.05	1.26
1.30	11	0.835	33.02	39.56	1.65	1.98
1.40	15	0.783	42.23	53.95	2.11	2.70
1.50	18	0.781	50.57	64.74	2.53	3.24
1.60	17	0.780	47.66	61.14	2.38	3.06
1.70	17	0.778	47.56	61.14	2.38	3.06
1.80	17	0.776	47.46	61.14	2.37	3.06
1.90	17	0.775	45.20	58.34	2.26	2.92
2.00	17	0.773	45.11	58.34	2.26	2.92
2.10	44	0.622	93.87	151.00	4.69	7.55
2.20	53	0.620	112.79	181.89	5.64	9.09
2.30	50	0.619	106.15	171.59	5.31	8.58
2.40	55	0.617	116.49	188.75	5.82	9.44
2.50	50	0.616	105.65	171.59	5.28	8.58
2.60	50	0.614	105.40	171.59	5.27	8.58
2.70	48	0.613	100.95	164.73	5.05	8.24
2.80	50	0.611	104.92	171.59	5.25	8.58
2.90	67	0.610	134.13	219.87	6.71	10.99
3.00	50	0.609	99.87	164.08	4.99	8.20
3.10	20	0.757	49.71	65.63	2.49	3.28
3.20	20	0.756	49.62	65.63	2.48	3.28
3.30	34	0.655	73.05	111.58	3.65	5.58
3.40	67	0.603	132.67	219.87	6.63	10.99
3.50	67	0.602	132.39	219.87	6.62	10.99
3.60	45	0.601	88.73	147.68	4.44	7.38
3.70	43	0.600	84.62	141.11	4.23	7.06
3.80	34	0.648	72.35	111.58	3.62	5.58
3.90	23	0.697	50.42	72.31	2.52	3.62
4.00	43	0.596	80.58	135.20	4.03	6.76

Adânc. strat (m)	NPDM	Rd (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tip	Clay Fraction (%)	Greutate volumic ă (t/m <sup>3</sup> )	Greutate volumic ă saturată (t/m <sup>3</sup> )	Tensiune efectivă (Kg/cm <sup>2</sup> )	Coeficient de corelație cu Nspt	NSPT	Descriere
0.3	10	97.18	Coeziv	0	1.89	1.9	0.03	0.76	7.65	umplutura de balast si pamant
1.2	7.22	63.96	Coeziv	0	1.79	1.88	0.14	0.76	5.52	argila, plastic vartoasa
2	16.12	126.83	Coeziv	0	2.03	2.23	0.3	0.78	12.62	praf nisipos argilos

3	51.7	364.28	Coeziv	0	2.5	2.5	0.51	0.8	41.26	praf nisipos nisipos
3.2	20	130.8	Coeziv	0	2.08	2.29	0.65	0.81	16.24	nisip argilos
4	44.5	278.63	Coeziv	0	2.33	2.5	0.76	0.81	36.13	praf nisipos argilos

## CALCUL PARAMETRIi GEOTEHNICI ÎNCERCARE Nr.1

### SOLURI COEZIVE

Coeziune nedrenată (Kg/cm<sup>2</sup>)

	NSPT	Adânc. strat (m)	Terza ghi-Pe ck	Sangl erat	Terza ghi-Pe ck (1948)	U.S.D .M.S. M	Schm ertma nn 1975	SUN DA (1983) Bena si e Vanne lli	Fletch er (1965) Argila de Chica go	Houst on (1960)	Shioi - Fukui 1982	Bege mann	De Beer
[1] - umplutura de balast si pamant	7.65	0.30	0.48	0.96	0.25 - 0.50	0.31	0.75	2.92	0.68	1.01	0.38	1.33	0.96
[2] - argila, plastic vartoa sa	5.52	1.20	0.35	0.69	0.25 - 0.50	0.22	0.54	1.92	0.50	0.85	0.28	0.83	0.69
[3] - praf nisipo s argilo s	12.62	2.00	0.85	1.58	0.50 - 1.00	0.50	1.24	3.81	1.11	1.42	0.63	1.96	1.58
[4] - praf nisipo s nisipo	41.26	3.00	2.79	5.16	0.00	1.49	4.12	10.93	3.18	4.38	2.06	6.83	5.16

s													
[5] - nisip argilos	16.24	3.20	1.10	2.03	1.00 - 2.00	0.64	1.60	3.92	1.40	1.74	0.81	2.43	2.03
[6] - praf nisipos argilos	36.13	4.00	2.44	4.52	0.00	1.33	3.60	8.36	2.85	3.77	1.81	5.79	4.52

Qc Rezistență pe con Penetrometru Static

	NSPT	Adânc. strat (m)	Corelatie	Qc (Kg/cm <sup>2</sup> )
[1] - umplutura de balast si pamant	7.65	0.30	Robertson (1983)	15.30
[2] - argila, plastic vartoasa	5.52	1.20	Robertson (1983)	11.04
[3] - praf nisipos argilos	12.62	2.00	Robertson (1983)	25.24
[4] - praf nisipos nisipos	41.26	3.00	Robertson (1983)	82.52
[5] - nisip argilos	16.24	3.20	Robertson (1983)	32.48
[6] - praf nisipos argilos	36.13	4.00	Robertson (1983)	72.26

Modul Edometric (Kg/cm<sup>2</sup>)

	NSPT	Adânc. strat (m)	Stroud e Butler (1975)	Vesic (1970)	Trofimenkov (1974), Mitchell e Gardner	Buisman-Sanglerat
[1] - umplutura de balast si pamant	7.65	0.30	35.10	--	79.82	95.63
[2] - argila, plastic vartoasa	5.52	1.20	25.33	82.80	58.09	69.00
[3] - praf nisipos argilos	12.62	2.00	57.90	--	130.51	126.20
[4] - praf nisipos nisipos	41.26	3.00	189.30	--	422.62	412.60
[5] - nisip	16.24	3.20	74.51	--	167.43	162.40

argilos						
[6] - praf nisipos argilos	36.13	4.00	165.76	--	370.30	361.30

Modulul lui Young (Kg/cm<sup>2</sup>)

	NSPT	Adânc. strat (m)	Schultze	Apollonia
[1] - umplutura de balast si pamant	7.65	0.30	67.58	76.50
[2] - argila, plastic vartoasa	5.52	1.20	43.08	55.20
[3] - praf nisipos argilos	12.62	2.00	124.73	126.20
[4] - praf nisipos nisipos	41.26	3.00	454.09	412.60
[5] - nisip argilos	16.24	3.20	166.36	162.40
[6] - praf nisipos argilos	36.13	4.00	395.10	361.30

Clasificarea AGI (Asociatia Geologilor Italiani)

	NSPT	Adânc. strat (m)	Corelatie	Clasificare
[1] - umplutura de balast si pamant	7.65	0.30	A.G.I. (1977)	MODERAT. CONSISTENTE
[2] - argila, plastic vartoasa	5.52	1.20	A.G.I. (1977)	MODERAT. CONSISTENTE
[3] - praf nisipos argilos	12.62	2.00	A.G.I. (1977)	CONSISTENTE
[4] - praf nisipos nisipos	41.26	3.00	A.G.I. (1977)	ESTREM. CONSISTENTE
[5] - nisip argilos	16.24	3.20	A.G.I. (1977)	MOLTO CONSISTENTE
[6] - praf nisipos argilos	36.13	4.00	A.G.I. (1977)	ESTREM. CONSISTENTE

Greutate volumică

	NSPT	Adânc. strat (m)	Corelatie	Greutate volumică (t/m <sup>3</sup> )
[1] - umplutura de balast si pamant	7.65	0.30	Meyerhof	1.89
[2] - argila, plastic vartoasa	5.52	1.20	Meyerhof	1.79
[3] - praf nisipos argilos	12.62	2.00	Meyerhof	2.03
[4] - praf nisipos	41.26	3.00	Meyerhof	2.50

nisipos				
[5] - nisip argilos	16.24	3.20	Meyerhof	2.08
[6] - praf nisipos argilos	36.13	4.00	Meyerhof	2.33

Greutate volumică saturată

	NSPT	Adânc. strat (m)	Corelatie	Greutate volumică saturată (t/m <sup>3</sup> )
[1] - umplutura de balast si pamant	7.65	0.30	Meyerhof	1.90
[2] - argila, plastic vartoasa	5.52	1.20	Meyerhof	1.88
[3] - praf nisipos argilos	12.62	2.00	Meyerhof	2.23
[4] - praf nisipos nisipos	41.26	3.00	Meyerhof	2.50
[5] - nisip argilos	16.24	3.20	Meyerhof	2.29
[6] - praf nisipos argilos	36.13	4.00	Meyerhof	2.50

Viteza undei de forfecare

	NSPT	Adânc. strat (m)	Corelatie	Viteza undei de forfecare (m/s)
[1] - umplutura de balast si pamant	7.65	0.30		0
[2] - argila, plastic vartoasa	5.52	1.20		0
[3] - praf nisipos argilos	12.62	2.00		0
[4] - praf nisipos nisipos	41.26	3.00		0
[5] - nisip argilos	16.24	3.20		0
[6] - praf nisipos argilos	36.13	4.00		0

## **Index**

ÎNCERCARE Nr.1	.11
Index	.17