

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

REFERAT PRIVIND VERIFICAREA DE PROIECTE LA EXIGENTA Af
Nr. /03.12.2019

**Proiect: REALIZARE STUDIU DE FEZABILITATE PT AMENAJARE TEREN
MINIFOTBAL SISPATIU DE JOACA IN CARTIERUL HERENDESTI –BOCSEI,
MUNICIPIUL LUGOJ
PROIECTANT GEO: SC ROMPROJECT ROAD SRL SUCEAVA
FAZA: STUDIU GEOTEHNIC
BENEFICIAR: MUNICIPIUL LUGOJ
AMPLASAMENT: MUNICIPIUL LUGOJ, JUD TIMIȘ**

Data prezentarii la verificare: 02.12.2019

Data eliberarii proiectului: 03.12.2019

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





Str. Victoriei, Nr. 25, Suceava Cod fiscal 35267907 J 33 / 1066 / 2015

PROIECT

NR. 395/2019

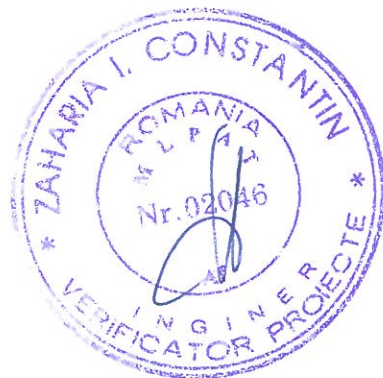
LUCRAREA: REALIZARE STUDIU DE FEZABILITATE PT AMENAJARE TEREN
MINIFOTBAL SISPATIU DE JOACA IN CARTIERUL HERENDESTI –
BOCSEI, MUNICIPIUL LUGOJ

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

BENEFICIAR: MUNICIPIUL LUGOJ

AMPLASAMENT: MUNICIPIUL LUGOJ, JUDETUL TIMIS

EXECUTANT : SC ROMPROJECT ROAD SRL SUCEAVA



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



1. DATE GENERALE

DENUMIREA SI AMPLASAREA LUCRARI: REALIZARE STUDIU DE FEZABILITATE PT AMENAJARE TEREN MINIFOTBAL SISPATIU DE JOACA IN CARTIERUL HERENDESTI – BOCSEI, MUNICIPIUL LUGOJ

Amplasamentul studiat este situat în municipiul Lugoj, județul Timiș.

Din punct de vedere geomorfologic, municipiul Lugoj este situat în unitatea structurală a Câmpia Lugojului.

PROIECTANT DE SPECIALITATE PENTRU STUDIU GEOTEHNIC - SC ROMPROJECT ROAD SRL SUCEAVA

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

- SC SC ROMPROJECT ROAD SRL SUCEAVA - execuție foraje geotehnice, încercări de penetrare dinamică medie (DPM);

- SC SC ROMPROJECT ROAD SRL SUCEAVA - elaborare studiu;

2. DATE PRIVIND TERENUL DIN AMPLASAMENT

2.1. TECTONICA ȘI SEISMICA ZONEI

Conform normativului P100/1-2013 (intrat în vigoare de la 01.01.2014) valoarea de varf a accelerației terenului pentru proiectare este $a_g = 0.20g$ pentru cutremure având intervalul mediu de recurență $IMR = 225$ ani și 20 % probabilitate de depășire. Valoarea perioadei de control (colt) T_c a spectrului de răspuns este 0,7 s.

Conform STAS 11100/1-93, din punctul de vedere al macrozonării seismice, zona se încadrează în gradul 7₁ pe scara MSK corespunzătoare unei perioade de revenire de 50 ani.

2.2. CARACTERIZAREA GEOLOGICĂ A ZONE

Din punct de vedere geologic zona și amplasamentul studiat aparțin depozitelor Neogen-Pliocen-Pannoniene(pn), formate din argile marnoase, nisipuri și pietrișuri.

Peste aceste strate și formațiuni sunt prezente rocile mai tinere de vârstă Quaternar-Holocenă inferioară (qh1), compusă din nisipuri și pietrișuri, respectiv din strate Quaternar-Holocen superioare (qh2), alcătuite din nisipuri și pietrișuri.

Din punct de vedere geotehnic, aceste strate prăfoase, nisipoase, argiloase, interceptate sunt strate coezive cu plasticități diferite, de la plastic consistent spre plastic vâtos.

Straturile de nisip cu pietriș sunt strate necoezive.

2.3. CARACTERIZAREA GEOMORFOLOGICĂ A ZONEI

Perimetrul și zona cercetată este localizată în municipiul Lugoj și se află în partea Central – estică a României, aparținând Bazinului hidrografic al râului Timiș.

2.4. CARACTERIZAREA CLIMATICĂ A ZONEI

Clima amplasamentului cercetat este de tip continental moderat. Temperatura medie anuală este de 7,80 C, cu temperatura medie a lunii iulie fiind 22,00C, iar a lunii ianuarie de - 4,20C.

Precipitațiile medii anuale se caracterizează prin cantități cuprinse între 600 mm-700mm (media fiind 636mm). Cantitatea medie a lunii iulie este de 80,1 mm, iar cea a lunii ianuarie este de 36,1 mm.

Adâncimea de îngheț $H_i = -0,60\text{m} - 0,70\text{m}$ (conform STAS 6054/77).

2.5. CARACTERIZAREA HIDROLOGICĂ ȘI HIDROGEOLOGICĂ A ZONEI

Din punct de vedere hidrogeologic emisarul principal al zonei este râul Timiș.

2.6. DATE GEOTEHNICE

Amplasamentul studiat, situat în municipiul Lugoj, județul Timiș (conform planului de încadrare anexat) a fost cercetat printr-o încercare de penetrare dinamică și un foraj geotehnic, (notate cu respectiv DP1 și 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.

2.7. ISTORICUL AMPLASAMENTULUI SI SITUATIA ACTUALA

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

2.8. CONDITII REFERITOARE LA VECINATATILE LUCRĂRII

Amplasamentul sunt situate într-o zonă dens populată cu imobile de locuit individuale și colective.

2.9. ÎNCADRAREA OBIECTIVULUI ÎN “ZONE DE RISC”

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

Concluzia: Potențial de alunecare redus, 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 2 puncte de investigație reprezentate prin 1 încercare de penetrare dinamică medie și un foraj geotehnic (preluat din documentații anterioare, al cărui amplasament se află în vecinătatea celui studiat), măsurători conform legislației în vigoare, cu aparatura adecvată și cu indici de precizie determinați.

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

- sol vegetal;
- nisip cu pietris, slab prafos, slab argilos, galben cafeniu, tare, cu plasticitate mijlocie, umed, îndesare medie

3.1. METODELE, UTILAJELE ȘI APARATURA FOLOSITE

Pentru determinarea stratului de umpluturi și sol vegetal, studierea stratificației nivelului apei subterane și calculul stabilității versantului au fost efectuate foraje geotehnice/ extragere de carote cilindrice din *sistemul* rutier (suprastructura) existent și încercări 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.

Poziția prospecțiunilor este reprezentată în planul de situație anexat iar rezultatele determinărilor au fost interpretate cu ajutorul soft-ului specializat Dynamic Probing (GEOSTRU SOFTWARE 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 noiembrie 2019.

3.3. STRATIFICAȚIA PUSĂ ÎN EVIDENȚĂ

Adânc. strat (m)	NPDM	Rd (Kg/cm ²)	Tip	Clay Fraction (%)	Greutate volumică (t/m ³)	Greutate volumică saturată (t/m ³)	Tensiune efectivă (Kg/cm ²)	Coeficient de corelație cu Nspt	Nspt	Descriere
0,3	64	241,77	Necoezi v	0	2,23	2,16	0,05	0,76	48,96	Sol vegetal
3	59,88	217,09	Coeziv	0	2,23	2,15	0,26	0,78	46,89	Nisip cu pietris

*rezultatele complete ale încercărilor sunt prezentate în fișa de încercare penetrare dinamică

3.4. NIVELUL APEI SUBTERANE

Nivelul freatic 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 $S_{0,k} = 1,5 \text{ kN/m}^2$ cu un IMR = 50 ani din punct de vedere al calcului greutateii 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 $0.60 \div 0.70 \text{ cm}$.

4. EVALUAREA INFORMAȚIILOR GEOTEHNICE

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

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 făcut astfel:

Condiții de teren	Terenuri bune	2 p
Apa subterană	Fără epuizmente	1 p
Clasificarea construcției după categoria de importanță	Normală	3 p
Vecinatăți	Fără riscuri	1 p
Accelerația terenului $a_g = 0,20$		2 p
Total		9 p

4.2. STABILITATEA GENERALĂ A ZONEI

Amplasamentul analizat are stabilitatea locală asigurată și nu este inundabil.

4.3. ANALIZA SI INTERPRETAREA DATELOR

- amplasamentul studiat avea la data întocmirii prezentei documentații, stabilitatea locală asigurată, nefiind supus inundațiilor sau viiturilor de apă din precipitații;
- terenul de fundare pentru amplasamentele studiate este alcătuită din depozite din constituția formațiunii acoperitoare și aparținând domeniul granulometric P1 (nisip cu pietris);
- se vor lua măsuri pentru eliminarea tuturor posibilităților de infiltrare a apei în teren și de umezire a acestuia cu efect negativ imediat asupra construcției. În acest sens, măsurile vor trebui îndreptate spre cele două posibilități de umezire a terenului, din apele de suprafață și din rețelele subterane.
- stratul de fundare este format dintr-un strat de nisip cu pietriș uscat, cu îndesare medie;
- se vor lua măsuri pentru eliminarea tuturor posibilităților de infiltrare a apei în teren și de umezire a acestuia cu efect negativ imediat asupra construcției. În acest sens, măsurile vor trebui îndreptate spre cele două posibilități de umezire a terenului, din apele de suprafață și din rețelele subterane.
- rețelele de alimentare cu apă și canalizare situate în apropierea construcțiilor, se vor amplasa direct în pământ la distanțe mai mari de 3,0 m, iar dacă nu este posibil, se vor amplasa în canale de protecție subterane, la o distanță mai mare de 1,5 m față de fundațiile clădirilor.
- calculul terenului la starea limită de capacitate portantă stabilită conform STAS 3300/2-85 și Normativ NP125/2010 - Pcr;

cota de fundare (m)	latime fundatie (m)	Ppl (kPa)
-0.90	0.60	250

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

- umplutură de pamant, teren mijlociu, categoria II-a
- nisip cu pietriș, teren foarte tare, cat a III 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.

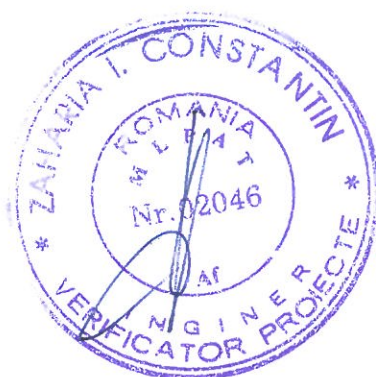
Începerea activităților se va face numai după obținerea tuturor acordurilor privind disponibilizarea amplasamentului de utilitățile subterane ale acestuia.

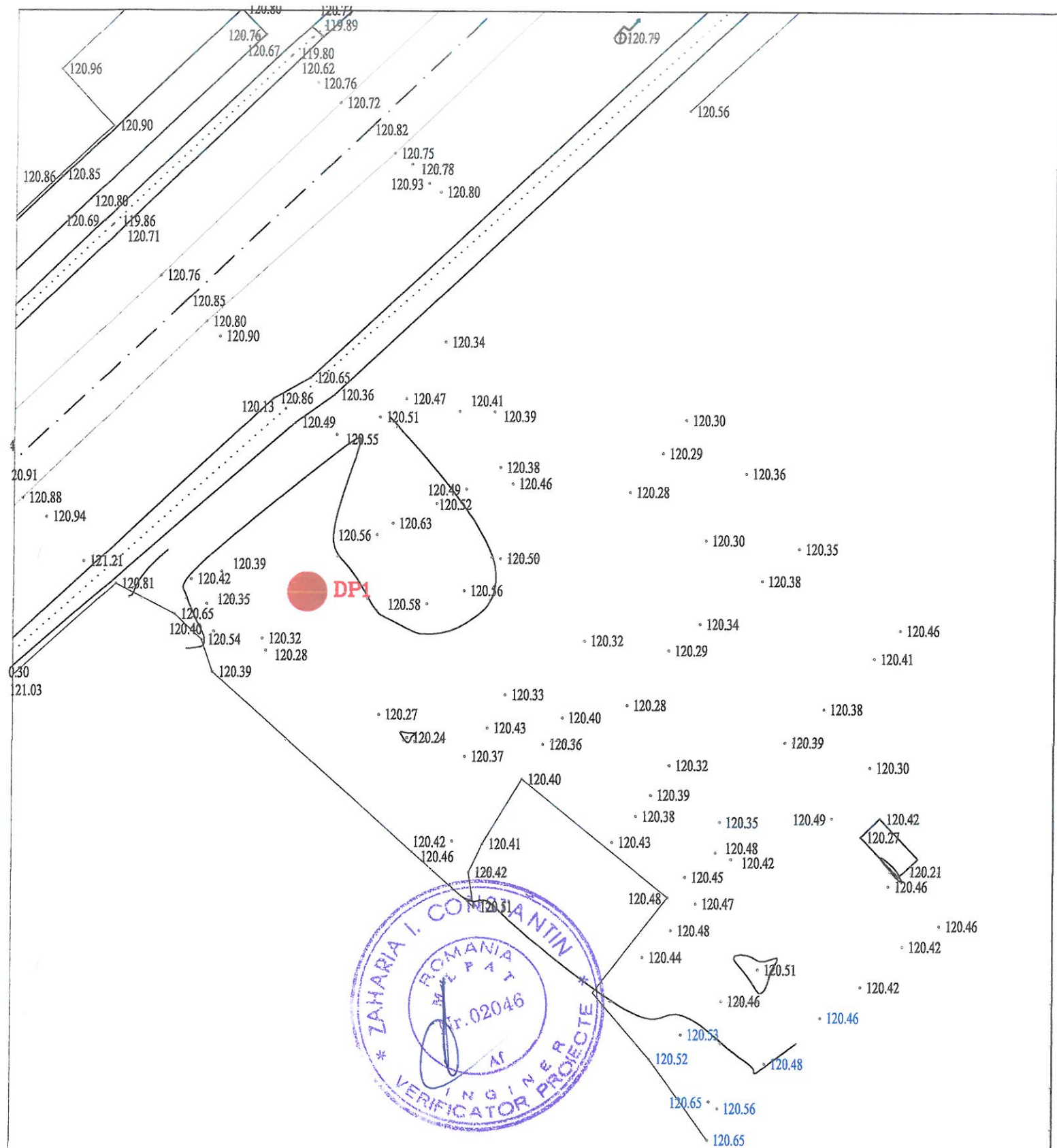
Se va solicita prezența pe teren a executantului prezentului studiu în următoarele situații:

- 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.

ÎNTOCMIT,

Pr. spec. geotehnică,
ing. geol. Clobîcă Mihai

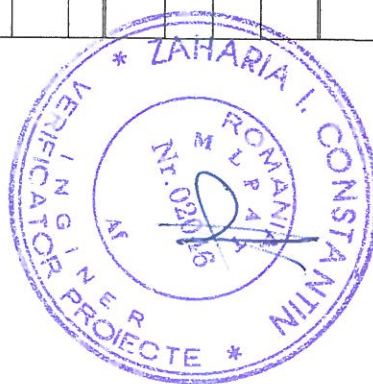
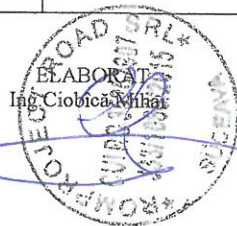


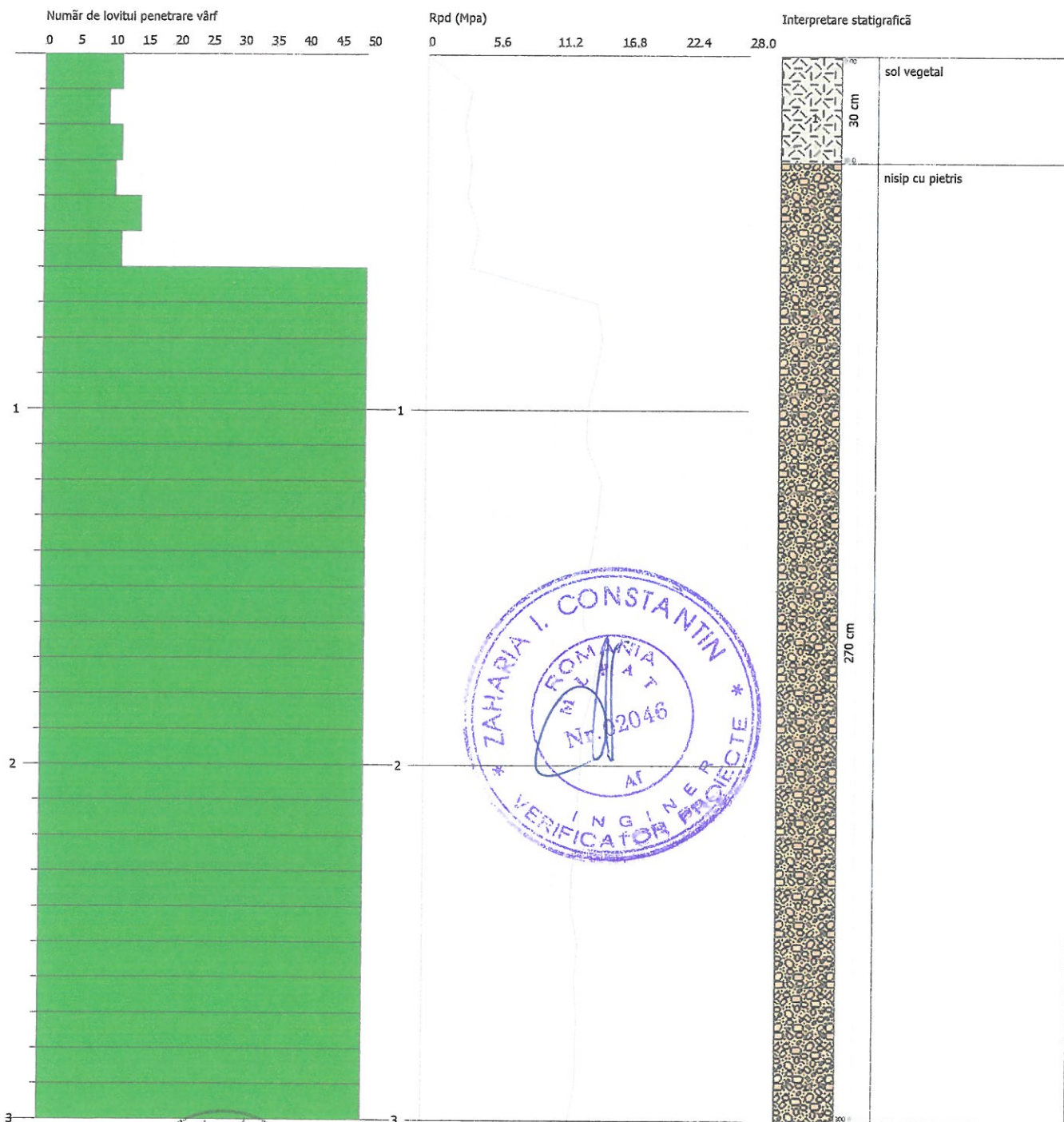


S.C. ROMPROJECT-ROAD S.R.L. SUCEAVA J 33/1066/2015		proiect:	REALIZARE STUDIU DE FEZABILITATE PT AMENAJARE TEREN MINIFOTBAL SI SPATIU DE JOACA IN CARTIERUL HERENDETI - BOCSEI, MUNICIPIUL LUGOJ	PROIECT 395/2019
		Beneficiar:	MUNICIPIUL LUGOJ	Faza: SG
REDACTAT	Ing. CIOBICA M.	SCARA 1:500	PLAN DE SITUATIE CU AMPLASAREA LUCRARI GEOTEHNICE(DP1)	Plansa Nr.1

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

ANCIMEA		GROSIMEA	Nh-APA SUBTER	ROFILTITOLOGIC	DESCRIEREA STRATULUI Nh-APA SUBTER.	PROB A ADAN CIME	GRANULOZITATE					M A T E R I I O R G. M O Materii organice	PLASTICITATI				PROBE FIZICE						PROBE MECANICE							
							DISTRIBUTIE PROCENTUAL A						Wc	Wf	Ip	Ic	GREUT.VOL.ST.NATURALA γ_w	GREUT.VOL.ST.USCATA γ_d	UMIDITATE NATURALA w	POROZITATE n	INDICE POROZITATE e	GRAD DE SATURATIE S_r	COMPRESIBILITATE IN EDOMETRU					FORFECARE		
							argila	praf	nisip	pietris	bolovanis												Tasari specifice			moduli		Tas.s upl.la umey	UNGH FORF ECAR E	COEZI UNE
																							ep1	ep2	ep3	M1-3	M2-3	Im3		
m	m	m			FORAJ F1	m	%	%	%	%	%	%	%		g/cmc	g/cm c	%	%		%	cm/m	cm/ m	ϕ	daN	daN	%	°	kPa		
					Sol vegetal																									
0,30																														
3,0					Nisip cu pietris, uscat, indesare medie			80	20						2,65	1,46	4,86	40,75	0,67	0,19										







ÎNCERCARE DE PENETRARE DINAMICĂ

Client: MUNICIPIUL LUGOJ
Descriere: REALIZARE STUDIU DE
FEZABILITATE PT AMENAJARE TEREN
MINIFOTBAL SISPATTU DE JOACA IN
CARTIERUL HERENDESTI – BOCSEI,
MUNICIPIUL LUGOJ

Locatie: MUNICIPIUL LUGOJ, JUDETUL TIMIS

Caracteristici tehnice instrumente Sonda: DMP 3020 PAGANI

Referință normă	DIN 4094
Greutate masă pentru lovituri	30 Kg
Înălțime cădere liberă	0.20 m
Greutate sistem de lovire	15.25 Kg
Diametru vârf con	35.68 mm
Suprafață cu bază ascuțită	10 cm ²
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 lovituri pe vârf	N(10)
Cămășuire/noroi bentonitic	Nu
Unghi vârf de con	60 °

ING GEOL CIOBÎCA MIHAI



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 stratigrafică.

Sonda penetrometrică permite de asemenea recunoașterea destul de precisă a grosimii păturilor din substrat, cota eventualelor nivele freatice, suprafețe de ruptură în taluzuri și consistența generală a terenului. Utilizarea datelor, deduse din corelațiile indirecte și făcând referire la diverși autori, trebuie oricum să fie tratată 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.

Corelație cu Nspt

Deși încercarea de penetrometrie standard (SPT) reprezintă azi unul dintre mijloacele cele mai răspândite și economice pentru obținerea de informații din subteran, marea parte a corelațiilor existente privesc numărul de lovituri Nspt obținut cu ajutorul încercării, este necesară raportarea numărului de lovituri 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 Q_{SPT} 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

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

R _{pd}	rezistența dinamică a conului (arie A).
e	penetrare medie pe lovitură (pas instrument împărțit la număr lovituri) (δ/N).
M	greutatea ciocanului (înălțimea de cădere H).
P	greutate totală prăjini și sistem de lovire/batere.

Calculul (N₁)₆₀

(N₁)₆₀ este numărul de lovituri normalizat definit ca:

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

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

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

C_s: Parametru funcție de tub foraj (1.2 dacă lipsește).

C_d: Funcție de diametrul forajului (1 dacă este cuprins între 65-115mm).

C_r: Parametru de corectie 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, aspra litologiilor 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 sugerați de diverși autori în funcție de valorile numărului de lovituri și de rezistența pe con.

Evaluare statistici si corelatii

Prelucrarea Statistica

Permite prelucrarea statistică a datelor numerice din Dynamic Probing, utilizând în calcul valori reprezentative ale stratului, considerând o valoare inferioară sau superiară 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 staistică 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.

Distribție normală R.C.

Valoarea lui $N_{spt,k}$ este calculată pe baza unei distribuții normale sau gaussiene, fixând o probabilitate de a nu depăși de 5%, conform relației de mai jos:

$$N_{spt,k} = N_{spt,medio} - 1.645 \cdot (\sigma_{N_{spt}})$$

unde $\sigma_{N_{spt}}$ este deviația standard a lui N_{spt}

Distribție normală R.N.C.

Valoarea lui $N_{spt,k}$ este calculată pe baza unei distribuții normale sau gaussiene, fixând o probabilitate de a nu depăși de 5%, tratând valorile medii ale lui N_{spt} distribuite normal:

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

unde n este numărul de citiri.

Presiunea admisibilă

Presiunea admisibilă specifică pe interstrat (cu sau fără efect de reducere a energiei pentru mișcarea laterală a prăjinilor) calculată după cunoscutele 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 $d = 1\text{ m}$.

Corelații geotehnice terenuri necoezive

Lichefiere

Permite calculul potențialului de lichefiere al solurilor (în principal nisipoase) utilizând date N_{spt} . Prin relația lui *SHI-MING (1982)*, aplicabilă pentru terenuri nisipoase, lichefierea este posibilă numai dacă N_{spt} -ul startului avut în vedere este inferior N_{spt} -ului critic conform prelucrării lui *SHI-MING*.

Corelație N_{spt} în prezența pânzei freatice

$$N_{spt\text{ coretto}} = 15 + 0.5 \cdot (N_{spt} - 15)$$

N_{spt} 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 pânza freatică se regăsește în întreg stratul).

Unghi de forfecare

- **Peck-Hanson-Thornburn-Meyerhof (1956)** - corelație validă pentru terenuri solide la adâncime $< 5\text{ m}$; corelația validă pentru **nisipuri** și **pietrișuri** reprezintă valori medii. Corelație istorică foarte utilizată, valabilă pentru adâncime $< 5\text{ m}$ pentru terenuri uscate și $< 8\text{ m}$ pentru terenuri cu strat freatic (tensiuni $< 8\text{-}10\text{ t/mp}$).
- **Meyerhof (1956)** - Corelație valabilă pentru **terenuri argiloase și argilose-mărnoase fisurate, terenuri moi și păături detritice** (din modificarea experimentală a datelor).
- **Sowers (1961)** - Unghi de frecare în grade valid pentru **nisipuri** în general (cond. optime pentru adâncime $< 4\text{ m}$ pentru terenuri uscate și $< 7\text{ m}$ pentru terenuri cu strat freatic $\sigma > 5\text{ t/mp}$).
- **De Mello** - Corelație valabilă pentru **terenuri predominant nisipoase și nisipoase-pietroase** (din modificarea experimentală a datelor) cu unghiul de frecare $< 38^\circ$.
- **Malcev (1964)** - Unghiul de frecare în grade valabil pentru **nisipuri** în general (cond. optime pentru adâncime $> 2\text{ m}$ și pentru valorile unghiului de frecare $< 38^\circ$).
- **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 D_r (%).

- **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) $\sigma > 15 \text{ t/mp}$.
- **Shioi-Fukuni (1982) (JAPANESE NATIONAL 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 pietris** (cond. optime pentru adâncimea > 8 m pentru terenuri uscate și > 15 m pentru terenuri cu strat freatic) $\sigma > 15 \text{ t/mp}$.
- **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_Y (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 alții (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 (M_o (E_{ed}) (Kg/cmp))

- **Begemann (1974)** - elaborarea densității rezultată din încercări în Grecia corelație validă pentru **praf cu nisip, nisip și pietriș**.
- **Buisman-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 consistență

- Clasificarea A.G.I. (1977)

Greutatea Volumică (γ_{mc})

- **Meyerhof și alții**, 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 **nisipuri, pietriș și prafuri nisipoase**, reprezintă raportul dintre efortul dinamic mediu și tensiunea verticală de consolidare pentru calcularea potențialului de lichefiere a nisipurilor și terenurilor nisipoase-cu pietriș prin intermediul graficelor autorilor.

Viteza undelor de forfecare V_s (m/s)

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

Modul dinamic de deformatie (G)

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

Modul de reacție (K_0)

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

Rezistența la vârf a penetrometrului static (Q_c (Kg/cmp))

- **Robertson** (1983) - Q_c

Corelații geotehnice pentru terenuri coezive

Coeziune nedrenată \tilde{c}_u [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 $N_{spt} < 8$, **argile prăfoase cu plasticitate medie, argile mărunoase fisurate**.
- **Terzaghi-Peck** (1948) - Cu (min-max).
- **Sanglerat** - din date Penetr. Static pentru **terenuri coezive saturate**, această de corelație nu este valabilă pentru **argilele sensitive** cu o sensibilitate > 5 , pentru **argile supraconsolidate fisurate** și pentru **prafuri cu plasticitate scăzută**.
- **Sanglerat** - pentru **argile prăfoase-nisipoase puțin coezive**, 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** și **argile cu plasticitate medie și ridicată**, (Cu- N_{spt} -grad de plasticitate).
- **Schmertmann** (1975) - (valori medii), valid pentru **argile și nisipuri argiloase** cu $N_c=20$ și $Q_c/N_{spt}=2$.
- **Schmertmann** (1975) - (valori minime), validă pentru **argile NC**.
- **Fletcher** (1965) - (Argila de Chicago) Coeziune nedrenată, coloană valori valide pentru **argile cu plasticitate medie-scazuta**.
- **Houston** (1960) - **argilă cu plasticitate medie-ridicată**.
- **Shioi-Fukuni** (1982) , validă pentru **terenuri puțin coezive și plastice, argilă cu plasticitate medie-ridicată**.
- **Begemann**.
- **De Beer**.

Rezistența la vârf penetrometru static [Q_c (Kg/cmp)]

- **Robertson** (1983) Q_c .

Modul Edometric [M_o (E_{ed}) (Kg/cmp)]

- **Stroud și Butler** (1975) - pentru **litotipi cu plasticitate medie**, valid pentru **litotipi argiloși cu plasticitate medie- crescută** - din experiențe pe argilele glaciare.
- **Stroud și Butler** (1975) - pentru **litotipi cu plasticitate medie-scazuta** ($IP < 20$), validă pentru **litotipi argiloși cu plasticitate medie-scazuta** ($IP < 20$) - din experiențe pe argilele glaciare.
- **Vesic** (1970) - corelație validă pentru **argile moi** (valori minime și maxime).
- **Trofimenkov** (1974), **Mitchell și Gardner** - validă pentru litotipi **argiloși și prătoși-argiloși** (raport $Q_c/N_{spt}=1.5-2.0$).
- **Buisman-Sanglerat** - valid pentru **argile compacte** ($N_{spt} < 30$) **medii și moi** ($N_{spt} < 4$) și **argile nisipoase** ($N_{spt}=6-12$).

Modulul lui Young [E_Y (Kg/cmp)]

- **Schultze-Menzenbach** (Min. si Max.), corelatie valabilă pentru **prafuri coezive și prafuri argiloase** cu $IP > 15$
- **D'Appollonia si alții** (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 coezive.

Greutate Voulmică saturată

- **Meyerhof și alții**.

ÎNCERCARE Nr.1

Instrument folosit...

DMP 3020 PAGANI

Încercare efectuată în data de...

11/18/2019

Adâncime încercare

3.00 mt

Nivelul freatic nu a fost identificat

Tip prelucrare: Mediu

Adâncime (m)	Nr. de lovitură	Calcularea coef. reducere Sonda Chi	Rezistență dinamică redusă (Mpa)	Rezistență dinamică (Mpa)	Presiune admisibilă redusă Herminier - Olandesi (KPa)	Presiune admisibilă (KPa)
0.10	12	0.857	3.81	4.45	190.40	222.27
0.20	10	0.855	3.17	3.70	158.30	185.23
0.30	12	0.853	3.79	4.45	189.53	222.27
0.40	11	0.851	3.47	4.07	173.34	203.75
0.50	15	0.799	4.44	5.56	221.96	277.84
0.60	12	0.847	3.77	4.45	188.26	222.27
0.70	62	0.645	14.82	22.97	740.90	1148.40
0.80	64	0.643	15.25	23.71	762.64	1185.44
0.90	65	0.642	14.71	22.92	735.35	1146.23
1.00	62	0.640	13.99	21.87	699.46	1093.33
1.10	62	0.638	13.95	21.87	697.54	1093.33
1.20	68	0.636	15.26	23.98	762.97	1199.14
1.30	67	0.635	14.99	23.63	749.73	1181.50
1.40	65	0.633	14.51	22.92	725.41	1146.23
1.50	62	0.631	13.80	21.87	690.11	1093.33
1.60	62	0.630	13.77	21.87	688.31	1093.33
1.70	68	0.628	15.06	23.98	752.97	1199.14
1.80	69	0.626	15.24	24.34	762.09	1216.77
1.90	65	0.625	13.67	21.88	683.34	1093.78
2.00	65	0.623	13.63	21.88	681.63	1093.78
2.10	64	0.622	13.39	21.54	669.48	1076.96

2.20	65	0.620	13.57	21.88	678.28	1093.78
2.30	62	0.619	12.91	20.87	645.41	1043.30
2.40	62	0.617	12.88	20.87	643.87	1043.30
2.50	65	0.616	13.47	21.88	673.42	1093.78
2.60	64	0.614	13.23	21.54	661.51	1076.96
2.70	65	0.613	13.41	21.88	670.30	1093.78
2.80	65	0.611	13.38	21.88	668.76	1093.78
2.90	68	0.610	13.35	21.88	667.50	1094.20
3.00	65	0.609	12.73	20.92	636.63	1045.92

Adânc. strat (m)	NPDM	Rd (Mpa)	Tip	Clay Fraction (%)	Greutate volumică (KN/m³)	Greutate volumică saturată (KN/m³)	Tensiune efectivă (KPa)	Coeficient de corelație cu Nspt	NSPT	Descriere
0.3	11.33	4.2	Coeziv	0	18.83	20.69	2.82	0.76	8.67	sol vegetal
3	58.85	20.33	Necoezitiv	0	21.77	20.99	35.04	0.78	46.08	nisip cu pietris

CALCUL PARAMETRII GEOTEHNICI ÎNCERCARE Nr.1

SOLURI COEZIVE

Coeziune nedrenată (KPa)

	NSPT	Adânc. strat (m)	Terzaghi-Peck	Sanglerat	Terzaghi-Peck (1948)	U.S.D.M .S.M	Schmertmann 1975	SUNDA (1983) Benassi e Vannelli	Fletcher (1965) Argila de Chicago	Houston (1960)	Shioi - Fukui 1982	Begeman n	De Beer
[1] - sol vegetal	8.67	0.30	57.37	106.30	49.03	34.13	83.26	126.02	75.71	107.09	42.46	147.79	106.30

Qc Rezistență pe con Penetrometru Static

	NSPT	Adânc. strat (m)	Corelație	Qc (Mpa)
[1] - sol vegetal	8.67	0.30	Robertson (1983)	1.70

Modul Edometric (Mpa)

	NSPT	Adânc. strat (m)	Stroud e Butler (1975)	Vesic (1970)	Trofimenkov (1974), Mitchell e Gardner	Buisman-Sanglerat
[1] - sol vegetal	8.67	0.30	3.90	--	8.85	10.63

Modulul lui Young (Mpa)

	NSPT	Adânc. strat (m)	Schultze	Apollonia
[1] - sol vegetal	8.67	0.30	7.78	8.50

Clasificarea AGI (Asociatia Geologilor Italiani)

	NSPT	Adânc. strat (m)	Corelație	Clasificare
[1] - sol vegetal	8.67	0.30	A.G.I. (1977)	CONSISTENTE

Greutate volumică

	NSPT	Adânc. strat (m)	Corelație	Greutate volumică (KN/m³)
[1] - sol vegetal	8.67	0.30	Meyerhof	18.83

Greutate volumică saturată

	NSPT	Adânc. strat (m)	Corelație	Greutate volumică saturată (KN/m³)
[1] - sol vegetal	8.67	0.30	Meyerhof	20.69

Viteza undei de forfecare

	NSPT	Adânc. strat (m)	Corelație	Viteza undei de forfecare (m/s)
--	------	------------------	-----------	---------------------------------

[1] - sol vegetal	8.67	0.30	0
-------------------	------	------	---

TERENURI NECOEZIVE

Densitate relativă

	NSPT	Adânc. strat (m)	Gibbs & Holtz 1957	Meyerhof 1957	Schultze & Menzenbach (1961)	Skempton 1986
[2] - nisip cu pietris	46.08	3.00	71.57	100	100	77.17

Unghi de frecare internă

	NSPT	Adânc. strat (m)	Nspt corect. pt. prezentă nivel freatic	Peck-Hanson-Thomburn-Meyerhof 1956	Meyerhof (1956)	Sowers (1961)	Malcev (1964)	Meyerhof (1965)	Schmertmann (1977) Sabbie	Mitchell & Katti (1981)	Shioi-Fukuni 1982 (ROAD BRIDGE SPECIFICATION)	Japanese National Railway	De Mello	Owasaki & Iwasaki
[2] - nisip cu pietris	46.08	3.00	46.08	40.17	33.17	40.9	33.44	42.17	42	35-38	41.29	40.82	51.08	45.36

Modulul lui Young (Mpa)

	NSPT	Adânc. strat (m)	Nspt corect. pt. prezentă nivel freatic	Terzaghi	Schmertmann (1978) (Sabbie)	Schultze-Menz enbach (Sabbia ghiaiosa)	D'Appollonia ed altri 1970 (Sabbia)	Bowles (1982) Sabbia Media
[2] - nisip cu pietris	46.08	3.00	46.08	47.52	36.15	53.39	51.54	29.95

Modul Edometric (Mpa)

	NSPT	Adânc. strat (m)	Nspt corect. pt. prezentă nivel freatic	Buisman-Sangler at (sabbie)	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	Farrent 1963	Menzenbach e Malcev (Sabbia media)
[2] - nisip cu pietris	46.08	3.00	46.08	27.11	11.97	32.08	23.88

Clasificarea AGI (Asociatia Geologilor Italiani)

	NSPT	Adânc. strat (m)	Nspt corect. pt. prezentă nivel freatic	Corelatie	Clasificarea AGI (Asociatia Geologilor Italiani)
[2] - nisip cu pietris	46.08	3.00	46.08	Clasificare A.G.I.	INDESAT

Greutate volumică

	NSPT	Adânc. strat (m)	Nspt corect. pt. prezentă nivel freatic	Corelatie	Greutate volumică (KN/m³)
[2] - nisip cu pietris	46.08	3.00	46.08	Meyerhof et al.	21.77

Greutate volumică saturată

	NSPT	Adânc. strat (m)	Nspt corect. pt. prezentă nivel freatic	Corelatie	Greutate volumică saturată (KN/m³)
[2] - nisip cu pietris	46.08	3.00	46.08	Terzaghi-Peck 1948-1967	20.99

Modulul lui Poisson

	NSPT	Adânc. strat (m)	Nspt corect. pt. prezentă nivel freatic	Corelatie	Poisson
[2] - nisip cu pietris	46.08	3.00	46.08	(A.G.I.)	0.26

Modulul dinamic de deformare (Mpa)

	NSPT	Adânc. strat (m)	Nspt corect. pt. prezentă nivel freatic	Ohsaki (Sabbie pulite)	Robertson e Campanella (1983) e Imai & Tonouchi (1982)
[2] - nisip cu pietris	46.08	3.00	46.08	233.42	127.30

Viteza undei de forfecare

	NSPT	Adânc. strat (m)	Nspt corect. pt. prezentă nivel freatic	Corelatie	Viteza undei de forfecare (m/s)
[2] - nisip cu pietris	46.08	3.00	46.08	Ohta & Goto (1978) Prافuri	146.18

Lichefiere

	NSPT	Adânc. strat (m)	Nspt corect. pt. prezentă nivel freatic	Corelatie	Fs Lichefiere
[2] - nisip cu pietris	46.08	3.00	46.08	Seed e Idriss (1971)	--

Modulul reactiei substratului de fundare Ko

	NSPT	Adânc. strat (m)	Nspt corect. pt. prezentă nivel freatic	Corelatie	K0
[2] - nisip cu pietris	46.08	3.00	46.08		---

Qc Rezistentă pe con Penetrometru Static

	NSPT	Adânc. strat (m)	Nspt corect. pt. prezentă nivel freatic	Corelatie	Qc (Mpa)
[2] - nisip cu pietris	46.08	3.00	46.08		---

Index

1. ÎNCERCARE Nr.1
Index

10
14