



S.C. 2 GMG CONSTRUCT S.R.L.

Cluj-Napoca, str. Gheorghe Dima, nr. 39A/34

Tel: 0742 054 195

E-mail: informatiibirou@yahoo.ro

AMENAJARE CURTE INTERIOARA INCLUSIV IMPREJMUIRE SECUNDARA SI PRINCIPALA A SPITALULUI

**STUDIU DE FEZABILITATE
PROIECT NR. 25/2021**

**ANEXA B
STUDIU GEOTEHNIC**

S.C. GEOTECHMI S.R.L. CLUJ NAPOCA
Str. Mehedinți nr.65-67/5
J12/2683/2007
CUI: 21924810
E-mail: gestmi2000 @ yahoo.com
www.geotech-mi.ro

STUDIU GEOTEHNIC

pentru :

**AMENAJARE CURTE INTERIOARA INCLUSIV
IMPREJMUIRE SECUNDARA SI PRINCIPALA A
SPITALULUI MUNICIPAL "Dr. GHEOREGHE
MARINESCU" TARNAVENI, JUDEȚUL MURES**

**Beneficiar : SPITALUL MUNICIPAL Dr.G. MARINESCU
TARNAVENI**

Proiectant: S.C. 2 GMG CONSTRUCT S.R.L.

Executant : S.C. GEOTECHMI S.R.L. CLUJ NAPOCA
ing. geol. EMILIA MIKLÓS



- AUGUST 2021 -

BORDEROU DE PIESE SCRISE

Nr. crt.	Denumirea piesei	pag.
1	CAP. 1. ÎNTRDUCERE	3
	1.1. Scopul lucrării, linia de cercetare	
	1.2. Geologia și geomorfologia perimetrului	
2	CAP. 2. ELEMENTE DE PROIECTARE	4
	2.1 Caracterizarea geotehnică a amplasamentelor	4
	2.2 Calculul terenului de fundare	6
3	CAP. 3. CONCLUZII	7

ANEXE SCRISE

- 1. Fise sintetice foraje geotehnice F1 – F8**

ANEXE DESENATE

- 1. Plan topografic, scara 1 : 1.000**

Numele și Prenumele verficatorului atestat:
Prof. Dr. Ing. AUGUSTIN POPA
Adresa: Cluj-Napoca, str. Arieșului 31/25
Tel. - 0722-593.233

Nr. 705
Data: 29/09/2021

REFERAT

privind verificarea la cerințele Af. AUTORIZAȚIA: 1491

A proiectului: AMENAJARE CURTE INTERIOARĂ + ÎMPREJMUIRE
Faza SG - U / CERINȚA DTAC, PT + DE / D.A.L.I./SF

1. Date de identificare:

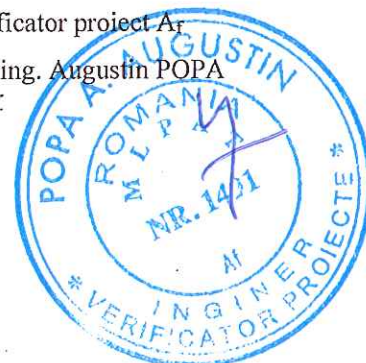
- Proiectant general: _____
- Proiectant de specialitate: SC GEOTECHMI SRL
- Investitor: SPITALUL MUNICIPAL DR. G. MARINESCU - TARNAVEHU
- Amplasament: SP. MUN. "DR. GH. MARINESCU" - TARNAVEHU, jud. MURES.

2. Caracteristici principale ale studiului geotehnic:

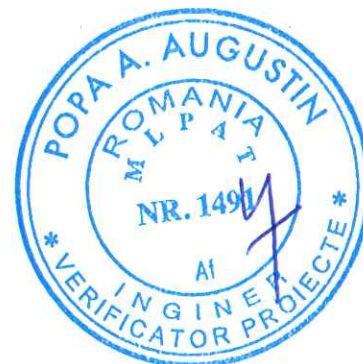
- 2.1. Categoria geotehnică: A, Risc geotehnic: REZIS CF. NP 074-2014
- 2.2. Stratificația terenului: 1. Sistem rocher
2. Nisip argilos / Praf nisipos-argilos / Argilo nisiposose,
consistat / vartos, Pcty - puțin ochr / cu activitate medie.
- Aprecieri asupra distribuției și adâncimii cercetării terenului cf NP 074-2014 DA/NU 8 F / 2.004
 - Tip pământ – PD177/2001: P3 - P4 - P5
 - Grad de uniformitate: $U = \frac{d_{60}}{d_{10}}$ _____ Coeficient de curbură: $C_c = \frac{d_{30}^2}{d_{10} \cdot d_{90}}$ _____
 - Indice de plasticitate: I_p <20% / >20%
- 2.3. Valoarea modului de reacție k_0 (MN/m³) (Tabele), cf. NP081/2002: _____
- 2.4. Valori de calcul ale modului de elasticitate dinamic pentru terenul de fundare (PD 177/2001):
 $E_p =$ 65 - 70 - 70 MPa
- 2.5. Regim hidrologic (cf. PD 177/2001): 2b
- 2.6. Tip climatic (cf. PD 177/2001): II
- 2.7. Tip fundație (strat superior / inferior / strat de formă) (cf. PD 177/2001): Fundatul din piatră
sparto și bolust de var respecto rec. normativului NP126.2010
- 2.8. Adâncime de îngheț – cf. STAS 6054-77: 0,90 m
- 2.9. Nivelul apei subterane: _____ Clasa de expunere: XF3/XF4 cf. NE 012/1
- 2.10. Condiții de stabilitate: _____
- 2.11. Executarea săpăturilor: _____ P169
- 2.12. Executarea umpluturilor: _____ D>95%/98%
Verificarea compactării: _____ GT067/2013
- 2.13. Condiții privind stabilitatea terenului: Se va asigura colectarea și evacuarea apelor pluviale la deșeușee
sigure _____

Am primit 2 (două) exemplare
Investitor proiectant

Verificator proiect Ar
Prof. dr. ing. Augustin POPA



MEMORIU TEHNIC



CAP.1. INTRODUCERE

1.1. Scopul lucrării. Metodologia de cercetare

Pentru realizarea obiectului *Amenajare curte interioara inclusiv imprejmuire secundara si principala a spitalului municipal "Dr.G.Marinescu" Tarnaveni* s-a solicitat investigarea geotehnică a amplasamentului ales și elaborarea unui studiu geotehnic care să ofere date privind:

- structura litologică a amplasamentului;
- caracteristicile geotehnice ale terenului de fundare;
- portanța terenului de fundare;
- nivelul apelor subterane;
- încadrarea seismică a zonei;
- adâncimea maximă de îngheț, etc.

Toate fazele de lucru ale investigațiilor - lucrări de teren, analize de laborator, interpretarea și prelucrarea datelor, efectuarea calculelor de portanță – s-au derulat în conformitate cu prescripțiile standardelor și normativelor în vigoare care reglementează cercetarea terenului de fundare, prin respectarea reglementării tehnice « Normativ privind documentațiile geotehnice pentru construcții », indicativ NP 074-2014.

Cercetarea terenului în adâncime s-a efectuat cu 8 foraje geotehnice în sistem uscat, amplasate conform planului de situație scara 1 : 1.000 anexat.

Apa subterană nu a fost interceptată până la aceasta adâncime.

1.2. Geologia și geomorfologia zonei

Din punct de vedere geologic, perimetrul aparține unității structurale “Depresiunea Transilvaniei”, având în fundament șisturi cristaline metamorfice și depozite sedimentare până la Cretacicul superior (Senonian), care suportă succesiunea stratigrafică a depresiunii propriuzise, în cadrul căreia se delimitează depozite de vârstă paleogenă, de facies continental-lacustru, și neogenă, de facies normal sau salmastru.

La sfârșitul Neogenului (Pontian), după colmatarea Depresiunii Transilvaniei, evoluția se face mai departe ca uscat supus acțiunii agenților externi.

Această structură geologică este mascată, în cea mai mare parte, de depozite argiloase de vârstă cuaternară recentă.

Din punct de vedere geomorfologic, amplasamentul investigat este situat în albia majoră a r. Tarnava Mică și aparține unei zone colinare fragmentată de văi locale. Terenul are o suprafață plană și nu sunt semnalate fenomene geodinamice active sau lucrări care ar putea afecta siguranța în exploatarea construcțiilor.

CAP.2. ELEMENTE DE PROIECTARE

2.1. Caracterizarea geotehnică a amplasamentului

Investigațiile geotehnice efectuate au evidențiat depozite de vârstă cuaternară constituite din nisipuri argiloase, prafuri nisipoase argiloase și argile nisipoase, după cum urmează:

Zona forajului F1

Placă beton (0,00 – 0,15 m)

Balast (0,15 – 0,30 m)

Praf nisipos argilos vartos (0,30 – 2,00 m) este un teren cu plasticitate mare (indice de plasticitate $I_p = 22$), consistență plastic vartos (indice de consistență $I_c = 0,86$) și compresibilitate medie (porozitate $n = 42\%$, indicele porilor $e = 0,72$, iar valoarea orientativă a modulului de deformare liniară care poate fi utilizată pentru evaluarea preliminară a deformărilor terenului de fundare este $E = 16.000$ kPa). Face parte din categoria terenurilor puțin active și foarte umede, caracterizată prin umflare liberă $U_L = 80\%$ și grad de umiditate $S = 0,82$.

Zona forajului F2

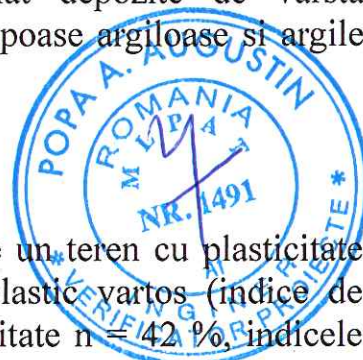
Sol vegetal (0,00 – 0,12 m)

Nisip argilos vartos (0,12 – 2,00 m) este un teren cu plasticitate mare (indice de plasticitate $I_p = 21$), consistență plastic vartos (indice de consistență $I_c = 0,81$) și compresibilitate medie (porozitate $n = 36\%$, indicele porilor $e = 0,56$, iar valoarea orientativă a modulului de deformare liniară care poate fi utilizată pentru evaluarea preliminară a deformărilor terenului de fundare este $E = 18.000$ kPa). Face parte din categoria terenurilor puțin active și foarte umede, caracterizată prin umflare liberă $U_L = 65\%$ și grad de umiditate $S = 0,89$.

Zona forajului F3

Sol vegetal (0,00 – 0,15 m)

Argilă nisipoasă vartoasă (0,15 – 2,00 m) este un teren cu plasticitate medie (indice de plasticitate $I_p = 19$), consistență plastic vartos (indice de consistență $I_c = 0,89$) și compresibilitate medie (porozitate $n = 36\%$, indicele porilor $e = 0,63$, iar valoarea orientativă a modulului de deformare liniară care poate fi utilizată pentru evaluarea preliminară a deformărilor terenului de



fundare este $E = 23.500 \text{ kPa}$). Face parte din categoria terenurilor puțin active și foarte umede, caracterizată prin umflare liberă $U_L = 85 \%$ și grad de umiditate $S = 0,87$.

Zona forajului F4

Sol vegetal (0,00 – 0,15 m)

Argila nisipoasa vartoasa (0,15 – 2,00 m) este un teren cu plasticitate medie (indice de plasticitate $I_p = 18$), consistență plastic vartos (indice de consistență $I_c = 0,88$) și compresibilitate medie (porozitate $n = 39 \%$, indicele porilor $e = 0,63$, iar valoarea orientativă a modulului de deformare liniară care poate fi utilizată pentru evaluarea preliminară a deformațiilor terenului de fundare este $E = 23.500 \text{ kPa}$). Face parte din categoria terenurilor puțin active și foarte umede, caracterizată prin umflare liberă $U_L = 82 \%$ și grad de umiditate $S = 0,89$.

Zona forajului F5

Balast contaminat (0,00 – 0,13 m)

Nisip argilos consistent (0,13 – 2,00 m) este un teren cu plasticitate medie (indice de plasticitate $I_p = 11$), consistență plastic consistent (indice de consistență $I_c = 0,72$) și compresibilitate medie (porozitate $n = 38 \%$, indicele porilor $e = 0,61$ iar valoarea orientativă a modulului de deformare liniară care poate fi utilizată pentru evaluarea preliminară a deformațiilor terenului de fundare este $E = 18.000 \text{ kPa}$). Face parte din categoria terenurilor puțin active și foarte umede, caracterizată prin umflare liberă $U_L = 65 \%$ și grad de umiditate $S = 0,89$.

Zona forajului F6

Balast contaminat (0,00 - 0,15 m)

Praf nisipos argilos vartos (0,15 – 2,00 m) este un teren cu plasticitate mare (indice de plasticitate $I_p = 24$), consistență plastic vartos (indice de consistență $I_c = 0,80$) și compresibilitate medie (porozitate $n = 40 \%$, indicele porilor $e = 0,67$, iar valoarea orientativă a modulului de deformare liniară care poate fi utilizată pentru evaluarea preliminară a deformațiilor terenului de fundare este $E = 19.000 \text{ kPa}$). Face parte din categoria terenurilor puțin active și foarte umede, caracterizată prin umflare liberă $U_L = 81 \%$ și grad de umiditate $S = 0,90$.

Zona forajului F7

Placa beton (0,00 – 0,15 m)

Balast (0,15 – 0 30 m)

Nisip argilos vartos (0,30 – 2,00 m) este un teren cu plasticitate medie (indice de plasticitate $I_p = 15$), consistență plastic vartos (indice de consistență $I_c = 0,80$) și compresibilitate medie (porozitate $n = 37 \%$, indicele porilor $e = 0,68$, iar valoarea orientativă a modulului de deformare liniară care poate fi utilizată pentru evaluarea preliminară a deformațiilor terenului de fundare este $E = 16.600 \text{ kPa}$). Face parte din categoria terenurilor puțin active și foarte umede, practic saturat, caracterizată prin umflare liberă $U_L = 75 \%$ și grad de umiditate $S = 0,97$.

Zona forajului F8

Placa beton (0,00 – 0,15 m)

Balast (0,15 – 0 30 m)

Nisip argilos vartos (0,30 – 2,00 m) este un teren cu plasticitate medie (indice de plasticitate $I_p = 13$), consistență plastic vartos (indice de consistență $I_c = 0,76$) și compresibilitate medie (porozitate $n = 32 \%$, indicele porilor $e = 0,47$, iar valoarea orientativă a modulului de deformare liniară care poate fi utilizată pentru evaluarea preliminară a deformațiilor terenului de fundare este $E = 30.000$ kPa). Face parte din categoria terenurilor puțin active și foarte umede, caracterizată prin umflare liberă $U_L = 65 \%$ și grad de umiditate $S = 0,84$.

2.2. Calculul terenului de fundare

Terenurile existente pe amplasamente se încadrează în categoria terenurilor bune și medii de fundare, conform «Normativ privind documentațiile geotehnice pentru construcții», indicativ NP 074-2014:

1 - terenuri bune de fundare:

- *pământuri fine cu plasticitate medie ($10 < I_p < 20$), nisipuri argiloase, prafuri nisipoase argiloase, având $e < 1,0$ și $I_c \geq 0,75$, în condițiile unei stratificații practic uniforme și orizontale:* nisipul argilos interceptat în forajele F7, F8 și argila nisipoasă interceptată în forajele F3, F4;

- *pământuri fine cu plasticitate mare ($I_p > 20$), argile nisipoase, argile prafoase și argile, având $e < 1,1$ și $I_c \geq 0,75$, în condițiile unei stratificații practic uniforme și orizontale:* nisipul argilos interceptat în forajul F2 și praful nisipos argilos interceptat în forajele F1, F6 și nisipul argilos interceptat în forajul F6;

2 - terenuri medii de fundare:

-- *pământuri fine cu plasticitate medie ($10 < I_p < 20$), nisipuri argiloase, prafuri nisipoase argiloase, având $e < 1,0$ și $0,5 < I_c < 0,75$, în condițiile unei stratificații practic uniforme și orizontale:* nisipul argilos interceptat în forajul F5 ;

Portanța terenului de fundare se estimează pe baza presiunii convenționale de calcul (de bază) – \bar{p}_{conv} , în felul următor:

Nr. crt.	Nr. foraj	Categoria geotehnică (cf. NP 074 - 2014)	Presiune conv. \bar{p}_{conv} (kPa)
1	F1	Praf nisipos argilos vartos (teren bun)	380
2.	F2	Nisip argilos vartos (teren bun)	500
3.	F3	Argilă nisipoasă vârtoasă (teren bun)	310
4	F4	Argilă nisipoasă vârtoasă (teren bun)	310
5	F5	Nisip argilos consistent (teren mediu)	280
6	F6	Praf nisipos argilos vartos (teren bun)	400
7	F7	Nisip argilos vartos (teren bun)	300
8	F8	Nisip argilos vartos (teren bun)	510

Aceste valori corespund pentru fundații cu lățimea tălpii $B = 1,00$ și adâncimea de fundare $D_f = 2,00$ m.

Pentru alte lățimi ale tălpii fundației sau alte adâncimi de fundare presiunea convențională se recalculează conform STAS 3.300/2-85, anexa B, cu relația: $p_{conv} = \bar{p}_{conv} + C_B + C_D$ kPa, în care:

\bar{p}_{conv} - valoarea de bază a presiunii convenționale pe teren (kPa);

C_B - corecție de lățime (kPa);

C_D - corecție de adâncime (kPa).

CAP. 3. CONCLUZII ȘI RECOMANDĂRI

Terenurile existente pe amplasamente se încadrează în categoria terenurilor bune și medii de fundare, conform «Normativ privind documentațiile geotehnice pentru construcții», indicativ NP 074-2014:

1 - terenuri bune de fundare:

- pământuri fine cu plasticitate medie ($10 < I_p < 20$), nisipuri argiloase, prafuri nisipoase argiloase, având $e < 1,0$ și $I_c \geq 0,75$, în condițiile unei stratificații practic uniforme și orizontale: nisipul argilos interceptat în forajele F7, F8 și argila nisipoasă interceptată în forajele F3, F4;

- pământuri fine cu plasticitate mare ($I_p > 20$), argile nisipoase, argile prafoase și argile, având $e < 1,1$ și $I_c \geq 0,75$, în condițiile unei stratificații practic uniforme și orizontale: nisipul argilos interceptat în forajul F2 și praful nisipos argilos interceptat în forajele F1, F6 și nisipul argilos interceptat în forajul F6;

2 - terenuri medii de fundare:

-- pământuri fine cu plasticitate medie ($10 < I_p < 20$), nisipuri argiloase, prafuri nisipoase argiloase, având $e < 1,0$ și $0,5 < I_c < 0,75$, în condițiile unei stratificații practic uniforme și orizontale: nisipul argilos interceptat în forajul F5;

În raza amplasamentului nu se semnalează fenomene fizico – geologice nefavorabile construcțiilor.

Nivelul hidrostatic este situat la adâncimea de peste 2,00 m, iar în aceste condiții sapaturile pentru fundații nu interceptează apa subterană nefiind necesare epuizamente.

Având în vedere caracteristicile geotehnice ale amplasamentului investiția se poate realiza în condiții de stabilitate asigurată și cu posibilități de exploatare normală, pentru care se impune respectarea următoarelor recomandări:

- se va respecta condiția $p_{ef} < p_{conv}$;

- colectarea și evacuarea rapidă a apei din precipitații pe toată durata execuției sapaturilor. În situația în care la cota de fundare se constată existența unui strat de pamant afectat de precipitații, acesta va fi îndepărtat imediat înainte de turnarea betonului;

- **adâncimea maximă de îngheț**, în zonă este de 0,90 m, conform STAS 6054 – 77.

În conformitate cu HG 766/1997, Anexa 2, construcțiile proiectate se încadrează în categoria construcțiilor de importanță normală.

În privința vecinătăților, respectiv a modului în care realizarea excavațiilor și a lucrărilor de infrastructură aferente construcției proiectate pot afecta construcțiile sau rețelele subterane aflate în vecinătate, se menționează faptul că există un risc moderat.

Din punct de vedere seismic, perimetrul se situează în macrozona seismică caracterizată prin mișcări seismice reduse, cu valoarea de vârf a accelerației $a_g = 0,15$ g și perioada de colț $T_c = 0,7$ s.

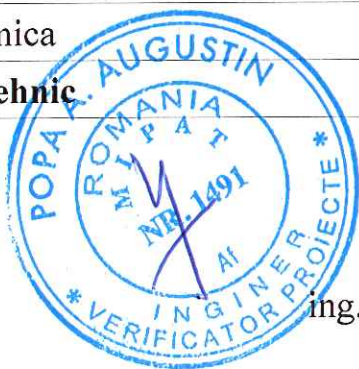
Luând în considerare condițiile de teren, apa subterană, categoria de importanță a construcțiilor și vecinătățile, amplasamentul investigat se încadrează după cum urmează:

-pentru terenurile bune de fundare **categoria geotehnică 1, cu risc geotehnic redus, punctaj 9.**

Factori avuți în vedere	Descriere	Punctaj
condiții de teren	teren bun	2
apa subterană	fara epuismențe	1
clasificarea după categoria de importanță	normală	3
vecinătăți	fara riscuri	1
zona seismica	cu $a_g = 0,15$ g	2
Risc geotehnic	redus	9

-pentru terenurile medii de fundare **categoria geotehnică 2, cu risc geotehnic moderat, punctaj 10.**

Factori avuți în vedere	Descriere	Punctaj
condiții de teren	teren mediu	3
apa subterană	fara epuismențe	1
clasificarea după categoria de importanță	normală	3
vecinătăți	fara riscuri	1
zona seismica	cu $a_g = 0,15$ g	2
Risc geotehnic	moderat	10



Intocmit,

ing. geol. Emilia Miklós



UNITATEA EXECUTANTĂ S.C. GEOTECHMI S.R.L.
AMPLASAMENT: Tamaveni -Spital municipal

Foraj F1

Nr. probă	Adâncime	DISTRIBUTIE PROCENTUALA				Cu=d60/d10	W	W _L	W _P	I _P	I _C	Y _w	n	e	Sr	γ _S	JL
		argila	praf	nisip	pietr. bolov.												
1	1,20	27	38	35	-	-	25	44	22	22	0,86	19	42	0,72	0,82	26	80

Foraj F2

1	1,20	24	33	43	-	-	19	36	15	21	0,81	22	36	0,56	0,89	26	65
---	------	----	----	----	---	---	----	----	----	----	------	----	----	------	------	----	----

Foraj F1

Stratificație:

0,00 – 0,15 m placa beton
0,15 – 0,30 balast
0,30 – 2,00 m praf nisipos argilos vartos
Proba 1: - interval de adâncime: 1,20 m
natura teren: praf nisipos argilos

Foraj F2

Stratificație:

0,00 – 0,12 m sol vegetal
0,12 – 2,00 m nisip argilos vartos
Proba 1: - interval de adâncime: 1,20 m
natura teren: nisip argilos



Foraj F3

Nr. probă	Adâncime	DISTRIBUTIE PROCENTUALA				Cu=d60/d10	W	W _L	W _P	I _p	I _c	Y _w	n	e	Sr	γ _s	UL
		argila	praf	nisip	pietr. bolov.												
1	1,2	34	32	34	-		24	41	22	19	0,89	20	36	0,63	0,87	27	85

Foraj F4

1	1,2	40	25	35	-		24	40	22	18	0,88	20	39	0,63	0,89	26,0	82
---	-----	----	----	----	---	--	----	----	----	----	------	----	----	------	------	------	----

Foraj F3

Stratificație:

0,00 - 0,15 m sol vegetal
 0,15 - 2,00 m argilă nisipoasă vârstă
 Proba 1: - interval de adâncime: 1,2 m
 - natura teren: argilă nisipoasă vârstă

Foraj F4

Stratificație:

0,00 - 0,15 m sol vegetal
 0,15 - 2,00 m argilă nisipoasă vârstă
 Proba 1: - interval de adâncime: 1,2 m
 - natura teren: argilă nisipoasă vârstă



Foraj F5

Nr. probă	Adâncime	DISTRIBUTIE PROCENTUALA				Cu=d60/d10	W	WL	WP	Ip	Ic	Yw	n	e	Sr	γ_s	UL
		argila	praf	nisip	pietr. bol ov.												
1	1,2	21	15	59	5 -		21	29	18	11	0,72	20,0	38	0,61	0,91	26	57

Foraj F6

1	1,2	24	47	29	-		23	42	18	24	0,80	19	40	0,67	0,90	27	81
---	-----	----	----	----	---	--	----	----	----	----	------	----	----	------	------	----	----

Foraj F5

Stratificație:

0,00 - 0,13 m balast contaminat
 0,13 - 2,00 m nisip argilos consistent
Proba 1: - interval de adâncime: 1,2 m
 - natura teren: nisip argilos

Foraj F6

Stratificație:

0,00 - 0,15 m balast contaminat
 0,15 - 2,00 m praf nisipos argilos vartos
Proba 1: - interval de adâncime: 1,2 m
 - natura teren: praf nisipos argilos



Foraj F7

Nr. probă	Adâncime	DISTRIBUTIE PROCENTUALA				Cu=d60/d10	W	WL	WP	Ip	Ic	Yw	n	e	Sr	γ_s	UL
		argila	praf	nisip	pietr. ov.												
1	1,2	25	31	44	-		17	29	14	15	0,80	18	37	0,68	0,97	27	75
1	1,2	10	18	72	-	<u>Foraj F8</u>	15	25	12	13	0,76	21,0	32	0,47	0,84	27	65

Foraj F7

Stratificație:

0,00 – 0,15 m placa beton
0,15 – 0,30 balast
0,30 – 2,00 m nisip argilos vartos
Proba 1: - interval de adâncime: 1,20 m
natura teren: nisip argilos

Foraj F8

Stratificație:

0,00 – 0,15 m placa beton
0,15 – 0,30 balast
0,30 – 2,00 m nisip argilos vartos
Proba 1: - interval de adâncime: 1,20 m
natura teren: nisip argilos



Plan topografic
Scara 1:1000

Legend: ● Foraj geotehnic

POPA-AUGUSTIN ROMANIA INGINER VERIFICAT

Intocmit,
S.C. GEOTECHMI S.R.L.
ing. geol. Emilia Miklos

