



Beneficiar:

AZUK-STROI srl

Contract **625-20**

R A P O R T

Privind încercările la scară naturală a piloților la sarcini statice verticale de compresiune pe șantierul de construcție a uzinei de producere a uleiului din s. Giurgiulești, r-nul Cahul, pe teritoriul Portului Internațional Liber Giurgiulești.

Partea II (Pământul de fundație a cazangeriei)

Chișinău 2020

Societatea de Cercetări Științifice și Prospekțiuni în Construcții s.r.l.

Beneficiar:

AZUK-STROI srl
Contract **625-20**

R A P O R T

Privind încercările la scară naturală a piloților la sarcini statice verticale de compresiune pe șantierul de construcție a uzinei de producere a uleiului din s. Giurgiulești, r-nul Cahul, pe teritoriul Portului Internațional Liber Giurgiulești.

Partea II (Pământul de fundație a cazangeriei)

DIRECTOR SCPC srl

Ion POSTOLACHI

Responsabil de încercări

Alexandru Dediu

Chișinău 2020

Cuprins:

Întroducere.....	4
Sarcina tehnică	5
Date generale	6
Condiții geologice	7
Programa executării încercărilor la comprimare.....	8
Determinarea capacității portante a pilotului.	9
Rezultatele încercărilor la comprimare	11
Concluzii.....	12
Referințe bibliografice.....	14

Anexa 1. Schema instalației.

Anexa 2. Schema amplasării piloților încercați în câmpul de piloți.

Anexa 3. Rezultatele încercărilor pilotului **1** (grafice și tabel).

Anexa 4. Rezultatele încercărilor pilotului **2** (grafice și tabel).

Anexa 5. Poze.

Întroducere

1. Capacitatea portantă a piloților în condiții de șantier poate fi determinată prin metodele următoare:
 - prin încercări statice ale piloților,
 - încercări dinamice ale piloților,
 - încercări ale pământurilor cu pilot etalon,
 - încercări ale piloților sonde,
 - încercări ale pământurilor prin sondare statică.
2. Încercările pământurilor cu sarcină statică și încercările cu pilot etalon trebuie executate conform cerințelor (FOCT 5686-12, 2012).
3. Volumul și numărul de încercări se recomandă de adoptat în corespundere cu Anexa B (CPF 01.01.2007, 2007)

Sarcina tehnică

1. Denumire obiect și adresă: „**Uzina de producere a uleiului de floarea soarelui din Portul Internațional Liber Giurgiulești**”.
2. Beneficiar: **AZUK-STROI srl.**
3. Organizație de proiectare : ТОВ „ІНТЕРПРОЕКТ-ІНЖИНІРИНГ”, Ucraina.
4. CȘP : **Коломоец А.А.**
5. Prospecțiuni geotehnice : „**INGEOTECH-GRUP**” srl.
6. Date tehnice cu privire la obiectul proiectat: -
7. Structura de rezistență a clădirii: -
8. Tipul și caracteristica piloților: **Piloți prefabricați, presăți, (C-70.35-10y).**
9. Cota superioară de proiect a pilotului : **22,03.**
10. Capacitatea portantă a pilotului determinată din calcul: **40 tf.**
11. Condiții specifice ale solurilor supuse încercărilor: -

Date generale

Prezentul raport se bazează pe rezultatele încercărilor statice a 2 piloți prefabricați, presăți, cu sarcină verticală de compresiune în limitele șantierului de construcții din Portul Internațional Liber Giurgiulești, în baza contractului 625-20, din 02.06.2020.

Încercările au fost efectuate în perioada 06 iulie 2020 – 08 iulie 2020 de către specialiștii ”SCPC” srl.

Încercările la compresiune s-au efectuat cu scopul de a determina capacitatea portantă reală a piloților.

Compartimentul constructiv a proiectului de execuție a fost executat de către: ТОВ „ІНТЕРПРОЕКТ-ІНЖІНІРІНГ”; CȘP : **Коломоец А.А.**

Condiții geologice

Condițiile hidrogeologice pentru prezentul raport sunt adoptate din raportul geotehnic al „INGEOTECH-GRUP” srl. Chișinău 2019 întocmit de către inginer-geolog Polcanov V.N.

Potrivit concluziilor raportului, categoria de complexitate a condițiilor geologice – categoria III (comlicată).

Condițiile geologice și hidro-geologice ale acestui șantier sunt caracterizate ca **conditional-favorabile** pentru amplasarea și construcția obiectivului planificat.

Procese și fenomene nefavorabile active (alunecări de teren, carsturi, sufozii, ravene ș.a.) în limitele terenului cercetat și adiacent pe o rază de 200m nu s-au observat.

Seismicitatea terenului conform raportului geologic este de 8 și 9 grade.

Seismicitatea de calcul a terenului adoptată de proiectant - 8 grade.

Piloții cercetați și încercați se sprijină, conform raportului geologic, pe stratul (7)-argilă verde-surie, tare, nisipoasă, stratificată cu nisip argilos.

Secțiunea geologică a amplasării piloților încercați este prezentată în anexa 3,4. Ca secțiune geologică s-a luat profilul forajului CKB-3.

Programa executării încercărilor la comprimare

Conform (FOCT 5686-12, 2012) încercările se întrerup la:

- atingerea tasării de **40 mm**;
- la pierderea capacității portante a piloților de ancorare (deplasări nestabilizate în sus);
- la distrugerea materialului pilotului încercat .

Conform sarcinii primite de la proiectant e necesar de efectuat 2 testări a piloților la scară naturală în limitele șantierului de construcție din:

Portul Internațional Liber Giurgiulești, Construcția uzinei de producere a uleiului, fundațiile cazangeriei.

Pentru încercări, de către executant, a fost indicat grupul de piloți:

grupul №1:

- pilot încercat la intersecția axelor D1 și 4, sarcina de calcul **40 tf**; (vezi anexa 2)

grupul №2:

- pilot încercat la intersecția axelor D și 2, sarcina de calcul **40 tf**; (vezi anexa 2)

Fundația este pe : *piloți prefabricați, presați, de marca C-70.35-10y.*

Cota absolută inferioară de proiect a piloților: 22,03 m

Pământul de la vârful piloților: *argilă verde-surie, tare, nisipoasă, stratificată cu nisip argilos.*

Sarcina de calcul pe pilot: 40 tone

Sarcina maximă de încercare: 60 tone *(se adoptată cu coeficientul 1,5 de la cea de calcul).*

Sarcina de testare va fi generată de: *1 cilindru hidraulic, de model ENERPAC HCG*

1004, cu capacitatea de 1002 kN.

Presiunea va fi generată de: *o pompă hidraulică manuală de 700 bar.*

Măsurarea deplasărilor: *se va realiza prin intermediul a 2 flexometre de tip 6 ПАО.*

Drept reazem pentru cilindru se va folosi: *instalația de presare a piloților.*

Se adoptă 10 trepte cu valoarea de 6 t.

Stabilizarea condiționată a treptei se consideră: *deplasările verticale mai mici de 0,1mm pe ultima oră de contorizare.*

Deplasările verticale maxime pentru piloții încercați: *40mm.*

Determinarea capacității portante a pilotului.

Conform p.7.1.11 (CPF 01.01.2007, 2007) Pilotul separat în componența fundației și în afara ei la capacitate portantă a pământului temeliei trebuie calculat, reieșind din condiția:

$$N \leq F_d / \gamma_k$$

N-sarcina de calcul transmisă pe pilot

F_d- capacitatea portantă a pilotului

γ_k- coeficient de siguranță(**1,2** *dacă a fost determinată din încercări*)

Conform p.7.3.3 (CPF 01.01.2007, 2007) Capacitatea portantă F_d , kN, a piloților după rezultatele încercărilor lor cu sarcini de presare, smulgere și orizontală statice și după rezultatele încercărilor dinamice ale lor trebuie determinată din formula:

$$F_d = \gamma_c \frac{F_{u,n}}{\gamma_g}$$

unde:

γ_c – coeficient condiție de lucru; în cazul sarcinilor de compresiune sau orizontale

$\gamma_c=1$; în cazul sarcinilor de smulgere γ_c se adoptă în conformitate cu recomandările pp.7.2.5 (CPF 01.01.2007, 2007)

$F_{u,n}$ - valoarea normată a rezistenței limită a pilotului,(κN), determinată în corespundere cu pp. 7.3.4-7.3.7 (CPF 01.01.2007, 2007)

γ_g – coeficient de siguranță a pământului, adoptat în conformitate cu p.7.3.4 (CPF 01.01.2007, 2007)

În conformitate cu p.7.3.5 (CPF 01.01.2007, 2007), drept valoare individuală a rezistenței limită a pilotului F_u la comprimare trebuie adoptată sarcina, la acțiunea căreia pilotul încercat capătă o tasare, egală cu S și determinată din formula, 7.19 (CPF 01.01.2007, 2007); $S = \xi * S_{u,mt}$

unde:

$S_{u,mt}$ – valoarea limită a tasării medii a fundației clădirii sau instalației proiectate, stabilită de (СНП 2.02.03-85, 1985);

ξ - coeficientul de trecere de la valoarea limită a tasării medii a fundației clădirii sau instalației $S_{u,mt}$ la tasarea pilotului, căpătate la încercări statice cu stabilizarea condiționată a tasării = 0,2.

La încercările piloților cu sarcină statică la smulgere sau orizontală drept valoare particulară a rezistenței limită F_u 7.3.4 (CPF 01.01.2007, 2007) după graficele de

dependență a deplasărilor de sarcini se adoptă sarcina cu o treaptă mai jos de sarcina, fără mărirea căreia deplasările pilotului cresc încontinuu.

Rezultatele încercărilor la comprimare

Din motive tehnice în realitate s-au încercat următorii piloți: (vezi anexa 2)

grupul №1:

- pilot încercat la intersecția axelor D1 și 4, sarcina de calcul 40 tf;

grupul №2:

- pilot încercat la intersecția axelor D și 2, sarcina de calcul 40 tf;

Rezultatele încercărilor și prelucrării datelor sunt prezentate în anexele 3,4.

La ambele încercări ai ambilor piloți s-a ajuns la sarcina maximă de încercare : 60 tf.

După rezultatele încercărilor au fost obținute următoarele mărimi ale capacității portante ale pilotului:

- Pilot Nr.(1)----- $F_u = 60$ tf, (2,55 mm)
- Pilot Nr.(2)----- $F_u = 60$ tf, (9,71 mm).

Concluzii

1. Conform p.7.3.4 (CPF 01.01.2007, 2007) În cazul dacă numărul de piloți, încercați în condiții similare de șantier, este mai mic de șase, valoarea normativă a rezistenței limită a pilotului în formula (7.18) trebuie adoptată egală cu rezistența limită minimală, determinată din rezultatele încercărilor $F_{u,n} = F_{u,min}$, iar coeficientul de siguranță a pământului $\gamma_g = 1$.
2. Capacitatea portantă de calcul a pământului fundației, numită și capacitatea portantă a pilotului, (fără a lua în considerație acțiunea seismică) se determină conform p.7.1.11 (CPF 01.01.2007, 2007) capacitatea portantă obținută în urma rezultatelor încercărilor, împărțită la coeficientul de siguranță 1,2.

În așa fel obținem rezultatele:

- pentru comprimare:

$$F_d = \gamma_c * F_{u,min} / \gamma_g$$

$$F_d = 1 * 60 \text{ tf} / 1$$

$$N = 60 \text{ tf} / 1,2 = \underline{50 \text{ tf}}$$

3. Conform proiectului sarcina pe un pilot este de **40 tf** < **50 tf**, deci capacitatea portantă a piloților este asigurată.
4. Capacitatea portantă a pilotului **se va calcula luând în considerație indicațiile** din cap.12 (CP F 01.01-2007) ”**Particularitățile proiectării fundațiilor pe piloți în raioanele seismice**”, și anume punctul 12.7 (CP F 01.01-2007) care stipulează că capacitatea portantă a pilotului F_{eq} , (kN), care lucrează la sarcina verticală de compresie sau smulgere, din rezultatul încercărilor de șantier trebuie determinată cu luarea în considerație a acțiunilor seismice după formula:

$$F_{eq} = k_{eq} * F_d$$

Unde:

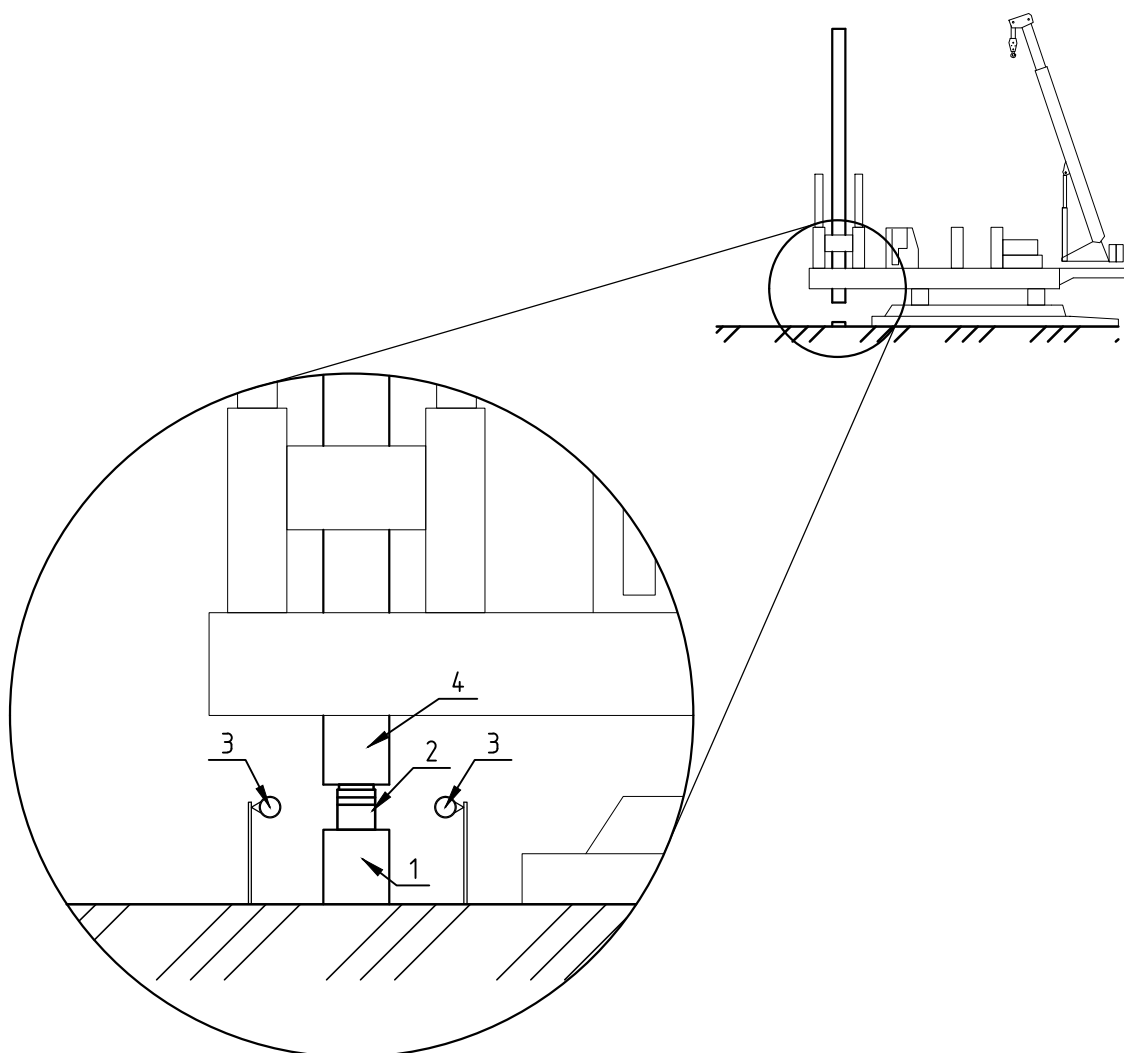
k_{eq} - coeficient, care ține cont de diminuarea capacității portante a pilotului la acțiunile seismice, determinat prin calcul ca raport al valorii capacității portante a pilotului, calculate în corespundere cu p.p. 12.2-12.4 (CP F 01.01-2007), luând în considerație acțiunile seismice, și a valorii capacității portante a pilotului, determinată conform cerințelor p.7.2, fără acțiunea seismică;

F_d - capacitatea portantă a pilotului, determinată după rezultatele încercărilor statice.

Referințe bibliografice

1. **CPF 01,01,2007** [normativ] / autor INCERCON. - Chișinău : 2007.
2. **Raport geotehnic** [raport] / autor „**INGEOTECH-GRUP**” srl.. - Chișinău : 2019.
3. ” **Uzina de producere a uleiului de floarea soarelui din Portul Internațional Liber Giurgiulești**”. [proiect] / autor ТОВ „ІНТЕРПРОЕКТ-ІНЖИНІРИНГ”, **Ucraina** : 20??.
4. **ГОСТ 5686-12** [standard]. - Москва : 2012.
5. **СНИП 2.02.01-83** [normativ]. - Москва : 1983.
6. **СНИП 2.02.03-85** [normativ]. - Москва : 1985.

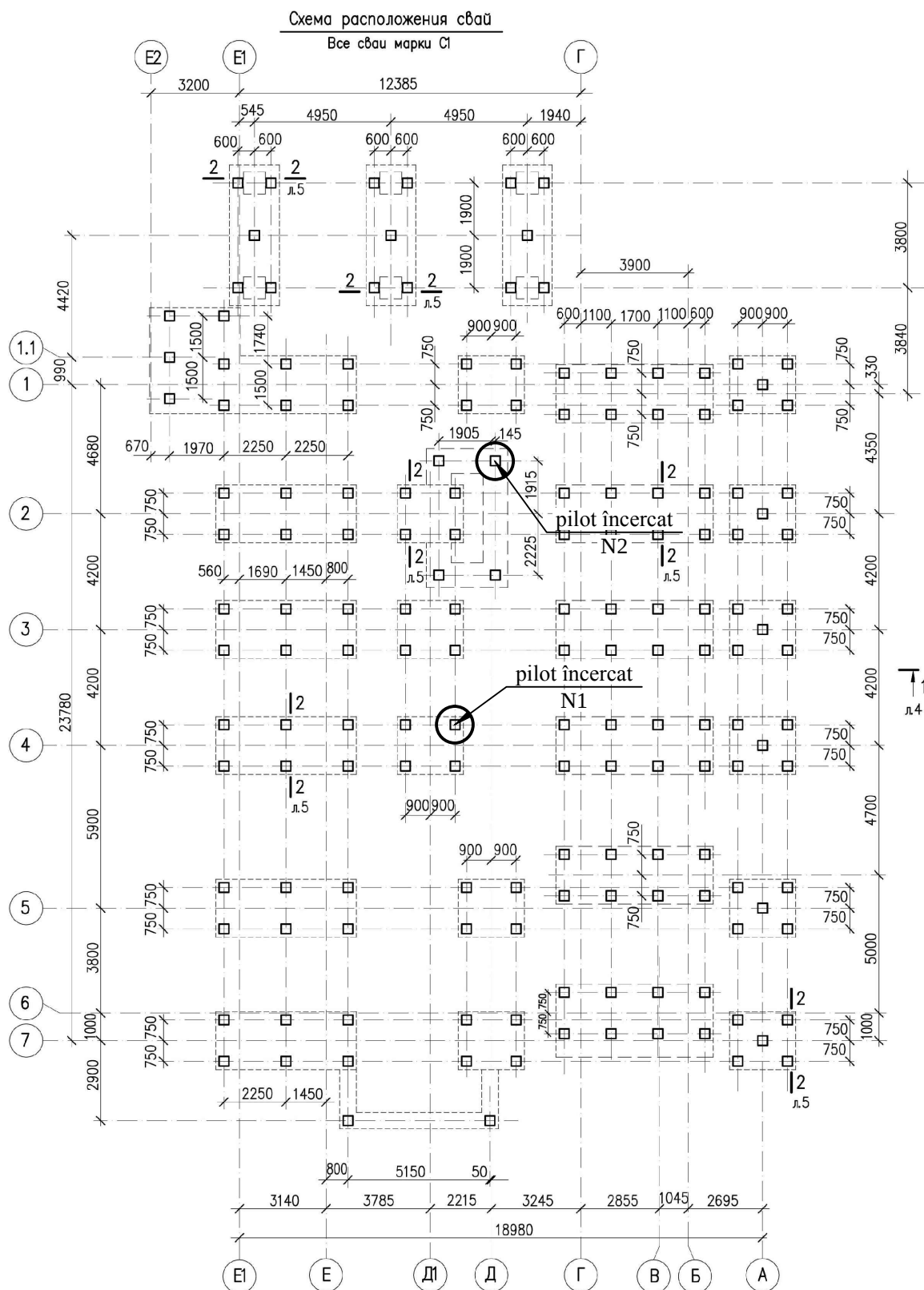
Schema principală a instalației de încercare



Legendă

Nr.	Denumire				Notă			
1	Pilot încercat							
2	Crick hidraulic							
3	Flexometru							
4	Suport pentru crick							
Beneficiar: "AZUK-STROI"srl					Contract nr. 625-20			
				Proiectarea uzinei de producere a uleiului din s. Giurgiulești, r-nul Cahul pe teritoriul Portului Internațional Liber Giurgiulești				
				Încercarea piloților la sarcini axiale de compresiune (fundațiile cazangeriei)	Faza	Planșa	Planșe	
D.G.	Postolachi I.				PE	1	4	
Elaborat	Dediu A.							
				Schema principală a instalației de încercări		SCPC S.R.L. or. Chișinău		

Schema amplasării piloților încercați



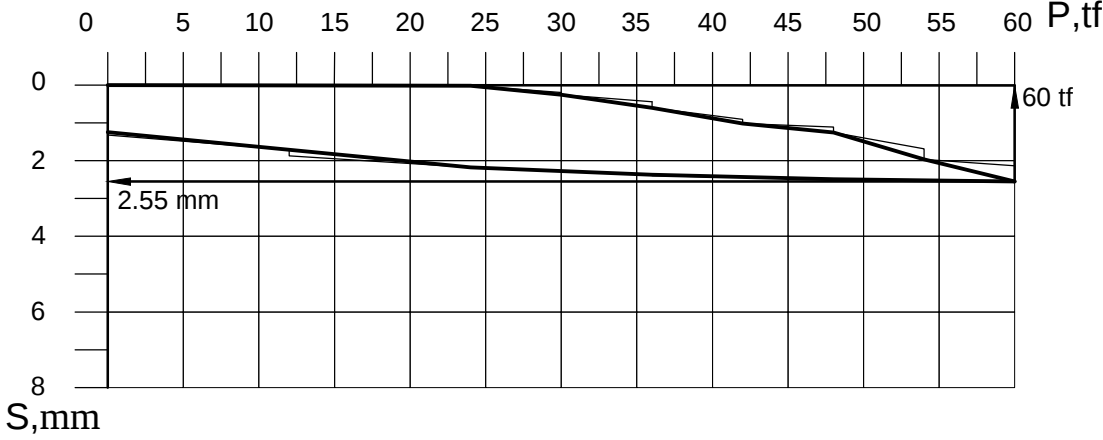
Beneficiar: "AZUK-STROI"srl				Contract nr. 625-20			
				Proiectarea uzinei de producere a uleiului din s. Giurgiulești, r-nul Cahul pe teritoriul Portului Internațional Liber Giurgiulești			
				Încercarea piloților la sarcini axiale de compresiune (fundațiile cazangeriei)	Faza	Planșa	Planșe
D.G.	Postolachi I.				PE	2	4
Elaborat	Dediu A.						
				Schema amplasării piloților încercați		SCPC S.R.L. or. Chișinău	

Profilul geologic cu amplasarea pilotului pe verticală(1)

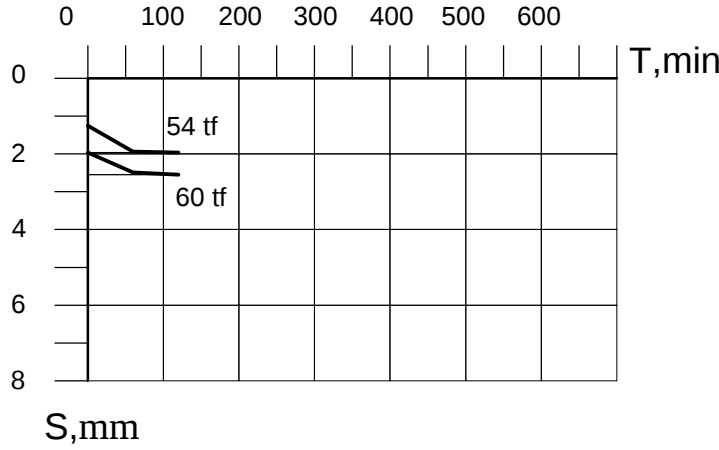
INDICELE STRATIGRAFIC	ADÂNCIMEA STRATULUI(m)	GROSIMEA STRATULUI(m)	COTA ABSOLUTĂ(m)	SECȚIUNEA GEOLOGO-LITOLOGICĂ	NIVELUL APELOR SUBTERANE	DESCRIEREA PĂMÂNTURILOR
tQ	1.0	1.0	29.94			sol tehnogen
adQ						nisip argilos
	7.0	6.0	23.94			argilă nisipoasă
	9.9	2.9	21.04			nisip argilos
Q-N	13.9	4.0	17.04			argilă verde-surie, tare, nisipoasă, stratificată cu nisip argilos
	16.8	2.9	14.14			
	17.8	1.0	13.14			nisip argilos

- Notă:
- Profilul geologic este bazat pe sonda СКВ-3 [2]

Graficul dependenței tasării de sarcină la compresiune



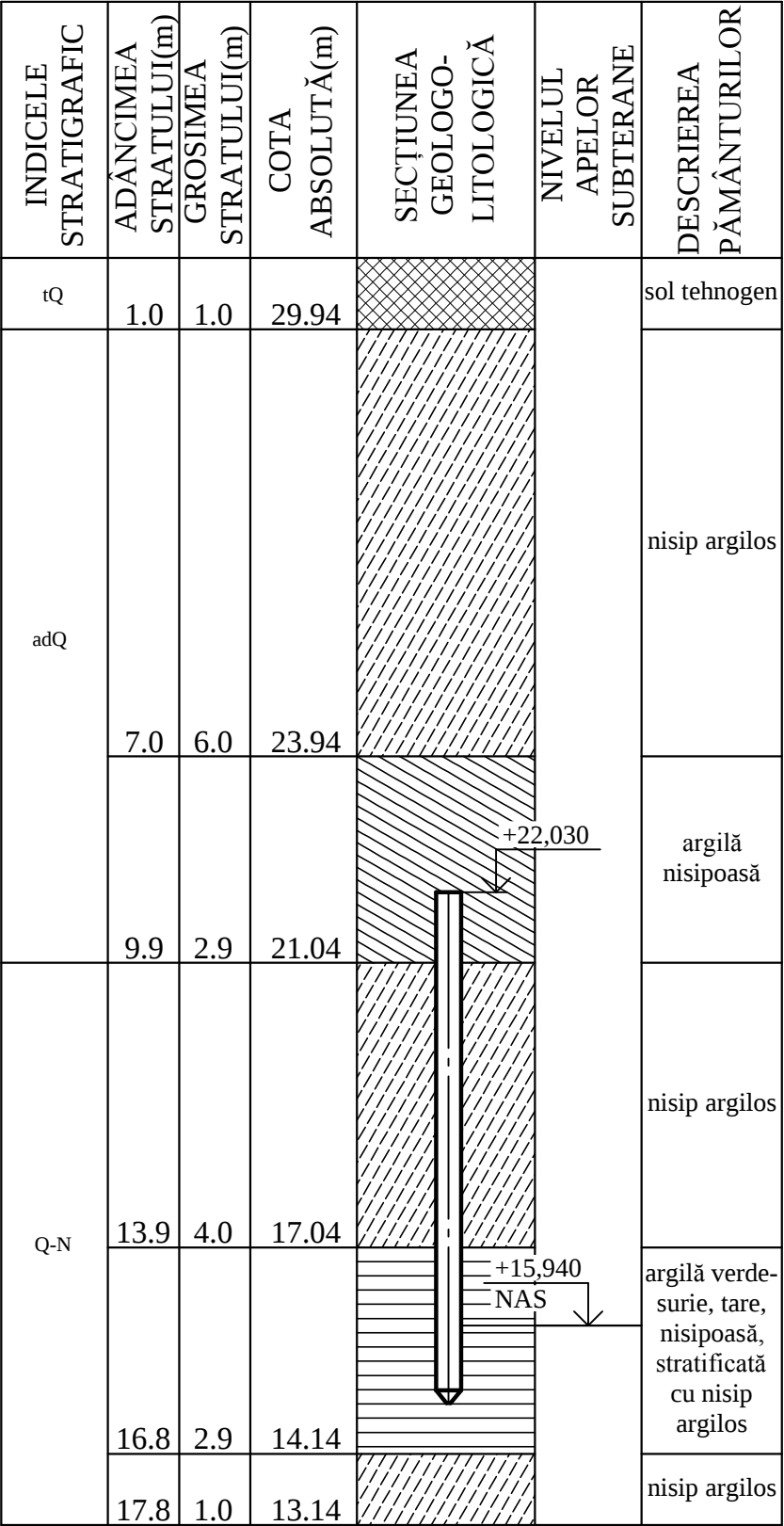
Graficul dependenței tasării de timp (pe ultimile 2 trepte)



TABELUL REZULTATELOR ÎNCERCĂRII					
SARCINA (tf)	TASAREA (MM)				DURATA ÎNCARCĂRII (MIN)
	LA ÎNCARCARE	PE DURATA ÎNCARCĂRII	PE TREAPTA	TOTAL	
0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	30
12	0	0	0	0	30
18	0	0	0	0	30
24	0.01	0	0.01	0.01	30
30	0.18	0.06	0.24	0.25	60
36	0.19	0.16	0.35	0.60	120
42	0.19	0.22	0.41	1.01	120
48	0.10	0.14	0.24	1.25	120
54	0.16	0.55	0.71	1.96	120
60	0.17	0.42	0.59	2.55	120
DESCARCĂREA					
60	0	0	0	2.55	0
48	0.06	0	0.06	2.49	30
36	0.1	0.02	0.12	2.37	30
24	0.19	0.01	0.2	2.17	30
12	0.3	0.16	0.46	1.71	30
0	0.39	0.08	0.47	1.24	60
DEFORMATIA ELASTICA =				1.31	mm
TOTALĂ				2.55	mm

Beneficiar: "AZUK-STROI"srl				Contract nr. 625-20			
				Proiectarea uzinei de producere a uleiului din s. Giurgiulești, r-nul Cahul pe teritoriul Portului Internațional Liber Giurgiulești			
D.G.	Postolachi I.			Încercarea piloților la sarcini axiale de compresiune (fundațiile cazangeriei)	Faza	Planșa	Planșe
Elaborat	Dediu A.				PE	3	4
				Profilul geologic cu amplasarea pilotului. Rezultatele încercărilor grafice și tabelare. Încercarea 1.			
				SCPC S.R.L. or. Chișinău			

Profilul geologic cu amplasarea pilotului pe verticală(1)

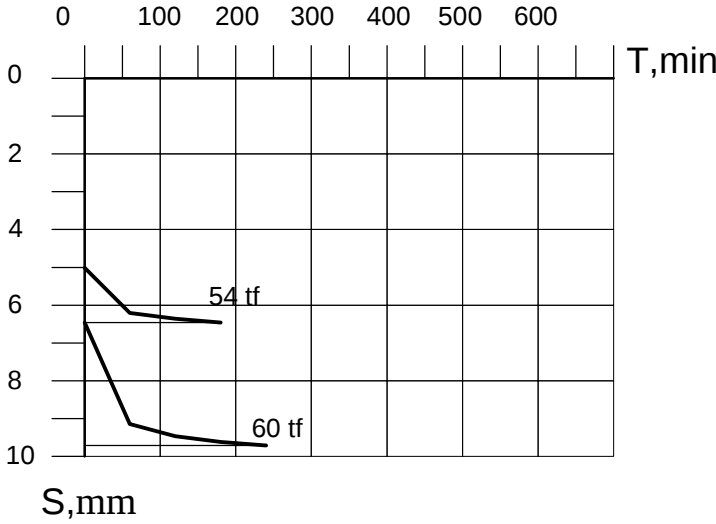


- Notă:
- Profilul geologic este bazat pe sonda СКВ-3 [2]

Graficul dependenței tasării de sarcină la compresiune



Graficul dependenței tasării de timp (pe ultimile 2 trepte)



TABELUL REZULTATELOR ÎNCERCĂRII					
SARCINA (tf)	TASAREA (MM)				DURATA ÎNCARCĂRII (MIN)
	LA ÎNCARCARE	PE DURATA ÎNCARCĂRII	PE TREAPTA	TOTAL	
0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	30
12	0	0	0	0	30
18	0.1	0.36	0.46	0.46	120
24	0.16	0.17	0.33	0.79	120
30	0.25	0.42	0.67	1.46	120
36	0.45	0.60	1.05	2.51	180
42	0.38	0.82	1.20	3.71	180
48	0.42	0.88	1.30	5.01	180
54	0.71	0.74	1.45	6.46	180
60	0.87	2.38	3.25	9.71	240
DESCARCĂREA					
60	0	0	0	9.71	0
48	0	0	0	9.71	30
36	0	0	0	9.71	30
24	0.37	0	0.37	9.34	30
12	0.58	0.01	0.59	8.75	30
0	0.47	0.05	0.52	8.23	60
DEFORMATIA ELASTICA =				1.48	mm
TOTALĂ				9.71	mm

Beneficiar: "AZUK-STROI"srl				Contract nr. 625-20			
				Proiectarea uzinei de producere a uleiului din s. Giurgiulești, r-nul Cahul pe teritoriul Portului Internațional Liber Giurgiulești			
D.G.	Postolachi I.			Încercarea piloților la sarcini axiale de compresiune (fundațiile cazangeriei)	Faza	Planșa	Planșe
Elaborat	Dediu A.				PE	4	4
				Profilul geologic cu amplasarea pilotului. Rezultatele încercărilor grafice și tabelare. Încercarea 2.			
				SCPC S.R.L. or. Chișinău			

