

STUDIU GEOTEHNIC

Referitor la stabilirea naturii terenului de fundare pentru obiectivul:
„CONSTRUIRE SEDIU S.G.A. BUZĂU”

1. DATE GENERALE

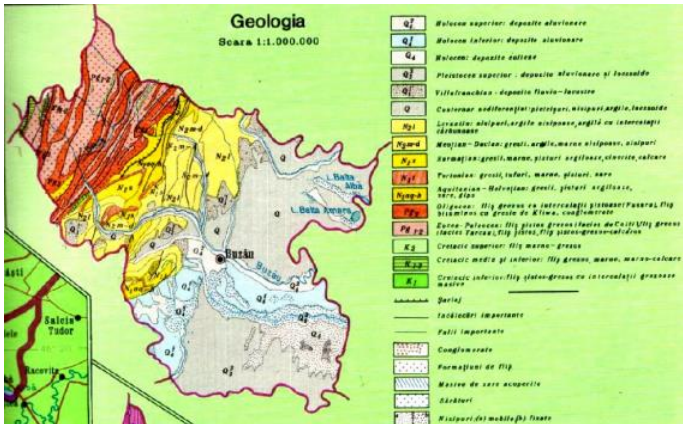
- a) - Obiectiv: „CONSTRUIRE SEDIU S.G.A. BUZĂU”
- Adresă obiectiv: jud. Buzău, mun. Buzău, șoseaua Brăilei, NC 52957
- b) Beneficiar: ADMINISTRAȚIA BAZINALĂ DE APĂ BUZĂU-IALOMIȚA
- c) Proiectant general:
- d) Proiectant de specialitate pentru studiul geotehnic: Inginer Geolog Ana Dan-Nicolae
- e) Numele și adresa unităților care au participat la investigarea terenului de fundare:
- TERRANA GEOLOG S.R.L. – execuție lucrări de cercetare geotehnică, prelevare de probe pământ, analiză date de teren, interpretarea rezultatelor analizelor de laborator și elaborarea studiului geotehnic
- S.C. LABOR TEST S.R.L. – analize și încercări în laborator de grad II pe probele de pământ prelevate din forajele de cercetare geotehnice
- f) Date tehnice furnizate de beneficiar și/sau proiectant privitoare la sistemele constructive preconizate:
- Plan de încadrare în zonă
- Plan de situație

2. DATE PRIVIND TERENUL DIN AMPLASAMENT

- a) **Date privind zonarea seismică**
D.p.d.v. seismic, conform stas SR 11100/93, amplasamentul se află în zona de grad VIII pe scara MSK, cu o perioadă de revenire de cca. 50 ani și conform normativului P100/2013, amplasamentul se află în zona cu valorile coeficienților $T_c=1,6\text{sec.}$ și $a_g=0,35g$, pentru un interval mediu de recurență $IMR = 225$ de ani.
- b) **Date geologice generale**
Arealul zonei cercetate se află în unitatea structural-tectonică majoră numită Platforma Moesică. Formațiunile Geologice din zona de cuvertură sedimentară sunt de origine Holocen Superior, fiind alcătuite superficial din depozite aluvial-proluviale :
 - sedimente tortoniene, în mare parte fiind erodate;
 - sedimente sarmațiene, alcătuite din marne lacustre și nisipuri;
 - depozite dentritice meoțiene, alcătuite din nisipuri și argile;
 - depozite psamito-pelitice pontiene, alcătuite predominant din nisipuri și marne.Litologic zona se caracterizează printr-o varietate de faciesuri specifice formațiunilor de con de dejecție cu stratificație încrucișată, de cele mai multe ori stratul fiind înlocuit de depuneri sub formă de lentile de diferite dimensiuni.
La suprafață se întâlnesc pământuri fine sub formă de argile și prafuri (uneori cu intercalații lenticulare de mături) cu trecere în nisipuri de grosimi 3 - 8m, vârstă Cuaternar-Holocen. Mai în adâncime se găsesc

depunerile grosiere, constituite din elemente mai mari (bolovăniș cu pietriș) la partea superioară și mai mărunță (nisip cu pietriș) la cea inferioară.

Terenul care constituie zona “activă” a fundațiilor e alcătuit din depozite de tipul argilelor, prafurilor și nisipurilor medii și fine, corespunzătoare în cea mai mare parte cu grosimea colmatării albiei vechi și a conului de dejecție după ce râul Buzău s-a retras treptat către Est, retragere generată de intensele procese de subsidență ale Câmpiei de Est.



Hartă Geologică - Județul Buzău

c) Cadrul geomorfologic, hidrografic și hidrogeologic

Din punct de vedere hidrografic zona cercetată aparține bazinului râului Buzău, care izvorăște din Munții Ciucaș, se varsă în râul Siret și are o lungime de 325km. În decursul timpului geologic dar și în prezent, râul Buzău a format un bazin subteran apreciabil ca dimensiuni pe care îl alimentează permanent.

De asemenea, zona se caracterizează prin prezența apei subterane la adâncimi mai mari de 10m, aceasta fiind cantonată în depozite grosiere aparținând conului de dejecție al râului Buzău.

d) Date geotehnice

Din punct de vedere geotehnic s-a constatat că terenul cercetat face parte din categoria **terenurilor bune pentru fundare** (a se vedea pct. 3 și 4).

e) Istoricul amplasamentului și situația actuală

Construcția obiectiv se încadrează, conform normativului P100/2013, în clasa de importanță III, iar conform hotărârii de guvern nr. 766/1997 din 21.11.1997 în categoria C - construcții de importanță normală.

Zona de amplasament a obiectivului este poziționată în mun. Buzău, județul Buzău.

Relieful zonei este plat, de câmpie, dezvoltându-se în Câmpia Română, la conjuncția acesteia cu Subcarpații de Curbură, la o distanță de 13km în Est de Subcarpații Buzăului și la o distanță de 2,5km în Sud de malul drept al râului Buzău.

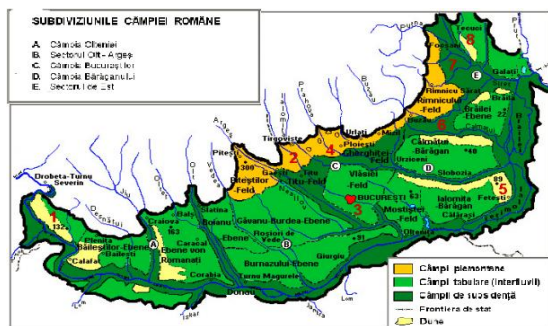
Altitudinea la care se găsește obiectivul este de 95m d.MN.

Valoarea caracteristică a încărcării cu zăpadă pe sol, $s_k=2,0\text{kN/m}^2$, conform CR-1-1-3/2012.

Valoarea presiunii dinamice a vântului, $q_b=0,7\text{kPa}$, conform CR-1-1-4/2012.

Adâncimea maximă de îngheț în zona amplasamentului în special și în cadrul arealului Buzău în general, este de 0,85m adâncime, ce rezultă din lucrări de specialitate - conform STAS 6054/77.

Clima zonei este temperat-continentală.



Harta Fizică a Sectorului Câmpia Română

f) Condiții referitoare la vecinătățile lucrării

În vecinătatea terenului cercetat sunt construcții: locuințe, drumuri.

Traficul zonei este cu circulație auto și pietonală.

Zona este definită de o vegetație specifică zonei de câmpie.

Fără alte pericole care să provoace vecinătăților degradări în timpul construirii și montării sau pe întreaga perioadă de exploatare a construcției obiectivului, astfel putem considera că pentru vecinătăți construirea și montarea obiectivului acestui proiect reprezintă un **risc inexistent**.

g) Încadrarea obiectivului în “Zone de risc” (cutremur, alunecări de teren, inundații) care formează „Planul de amenajare a teritoriului național – Secțiunea V – Zone de risc”

Încadrarea în zonele de risc natural, la nivel de macrozonare, a ariei pe care se găsește obiectivul cercetat se va face în conformitate cu Legea nr. 575/noiembrie 2001 din Monitorul Oficial al României, lege privind aprobarea „Planului de amenajare a teritoriului național – Secțiunea a V-a – zone de risc natural”. Riscul este o estimare matematică a probabilității producerii de pierderi umane și materiale pe o perioadă de referință viitoare și într-o zonă dată pentru un anumit tip de dezastru. Factorii de risc avuți în vedere sunt: cutremurele de pământ, inundațiile și alunecările de teren.

- **cutremure de pământ:** zona analizată din punct de vedere al cutremurelor de pământ se găsește în macrozona de intensitate seismică VIII, cu o perioadă de revenire de cca. 50 ani, conform scării MSK;

- **inundații:** risc inundații la cursuri de apă – **risc existent** și la torenți – **risc inexistent**.

- **alunecări de teren:** aria studiată se încadrează în zone cu potențial de producere a alunecărilor de teren **primare – risc inexistent, reactivate – risc inexistent** (Legea 575/2001) și la data efectuării investigațiilor geotehnice s-a constatat că terenul cercetat este stabil, nu prezintă la suprafață niciunul din semnele specifice fenomenelor fizico-geologice active.

3. PREZENTAREA INFORMAȚIILOR GEOTEHNICE

a) b) c) Studiul geotehnic a fost elaborat în conformitate cu prevederile NP 074-2022 și NP112-2014 privind principiile, exigențele și metodele cercetării geotehnice a terenului de fundare și a modului de întocmire și verificare a documentațiilor geotehnice pentru construcții.

Investigațiile geotehnice efectuate au constatat din:

- observații directe asupra terenului.

- executarea a două foraje geotehnice F în data de 10.11.2022, cu auger manual de diametru 110mm, amplasat conform planului de situație anexat, care a permis cercetarea terenului până la adâncimea de 8m de la CTN (cota terenului natural), unde forajele au fost oprite.

d) Recoltarea probelor tulburate s-a facut direct din instrumentul de sapare auger manual.

e) În urma însumării datelor obținute din forajul geotehnic executat pe amplasamentul obiectivului, s-a evidențiat următoarea stratificație litologică:

Foraj	Poziție foraj	Cotă recoltare probă de pământ (P ₁) (m)	Cote cap-bază strat (m)	Nivel apă subterană (m)	Descriere strate interceptate
F ₁	- Amplasat conform planului de situație anexat	—	0,00-0,90	—	umplutură
		-1,00	0,90-1,70	—	pietriș cu nisip fin galben cafeniu
		-2,00	1,70-2,30	—	argilă prăfoasă negricioasă cu interc. galben cafeniu și rug., vârtoasă
		—	2,30-4,50	—	pietriș cu nisip
		—	4,50-5,20	—	argilă negricioasă, vârtoasă
		—	5,20-8,00	—	pietriș cu nisip
F ₂	- Amplasat conform planului de situație anexat	—	0,00-0,90	—	umplutură
		—	0,90-1,70	—	pietriș cu nisip fin galben cafeniu
		—	1,70-2,30	—	argilă prăfoasă negricioasă cu interc. galben cafeniu și rug., vârtoasă
		—	2,30-4,50	—	pietriș cu nisip
		—	4,50-5,20	—	argilă negricioasă, vârtoasă
		—	5,20-8,00	—	pietriș cu nisip

f) Nivelul apei subterane nu s-a interceptat în foraj.
Caracterul stratului acvifer: - cu nivel liber.

g) Caracteristicile de agresivitate ale apei subterane n.a.
Caracteristicile de agresivitate ale straturilor de pământ n.a.

h) Existența presiunii excedentare ale apei în porii pământului (față de presiunea hidrostatică) n.a.

i) j) Din forajul F₁ au fost recoltate probe tulburate de pământ P₁, „pietriș cu nisip fin galben cafeniu”, din dreptul cotei de -1,00m, P₂, „argilă prăfoasă negricioasă cu interc. galben cafeniu și rug., vârtoasă”, din dreptul cotei de -2,00m care au fost analizate în laboratorul de analize și încercări în construcții de gardul II, LABOR TEST S.R.L., în perioada 14-17.11.2022 și s-au obținut următoarele caracteristici geotehnice:

Foraj	Probă	Adânc.	Granulozitate	W	W _p	W _L	I _p	I _c	y	y _d	e	n	Sr	M ₂₋₃	e _p	Im3
nume	nume	m	%	%	%	%	%	-			-	%	-	kPa	-	-
F ₁	P ₁	-1.00	argilă=0 praf=0 nisip=34 pietriș=66	5,2					21,20	20,15	0,31	24	0,45			
F ₁	P ₂	-2.00	argilă=36 praf=41 nisip=23 pietriș=0	22,8	19	46	27	0,86	15,53	12,64	1,09	52	0,56	7142	4,5	0

Raportul complet al probelor de pământ P₁ și P₂, din forajul F₁, se detaliază în anexa 5.

- k) Fișele sintetice sunt detaliate în anexa 4.
- l) Nu s-a executat sondaj deschis.
- m) Analize chimice n.a.
- n) Planurile de situație cu amplasarea lucrărilor de investigare sunt detaliate în anexa 2.
- o) Secțiuni geologice, geotehnice, geofizice, hidrogeologice, bloc-diagrame n.a.
Profile geotehnice detaliate în anexa 3.
- p) Alte date rezultate din lucrările întreprinse n.a.

4. EVALUAREA INFORMAȚIILOR GEOTEHNICE

- a) Încadrarea lucrării într-o categorie geotehnică s-a făcut în conformitate cu normativul NP 074/2022 prin tabelul de mai jos și s-a stabilit **exigența proiectării geotehnice la categoria geotehnică 2 - risc geotehnic moderat, „terenuri bune pentru fundare”**.

Factorii avuți în vedere		Punctaj
- condiții de teren	teren bun	2
- apa subterană	fără epuizmente	1
- categoria de importanță a construcției	C – normală	3
- vecinătăți	fără riscuri	1
- valoarea accelerației terenului pentru proiectare	a _g = 0,35g	3
	Total	10

- b) Analizarea și interpretarea datelor geotehnice ne permite să concluzionăm că zona investigată cuprinde următoarele orizonturi litologice:

- un strat superior format din „umplutură” cu grosimea de 0,90m;
- în continuare s-au întâlnit depuneri eoliene, de argile, prafuri, toate tinere, întâlnite până la adâncimea de 8m de la CTN, unde forajele au fost oprite.

În urma analizării probei reiese că:

- stratul de „pietriș cu nisip fin galben cafeniu”, în care este fundată construcția obiectivului tip, pentru care se face acest studiu, este un pământ necoeziv, umed.
- stratul de „argilă prăfoasă negricioasă cu interc. galben cafeniu și rug., vârtoasă”, în care este fundată construcția obiectivului tip, pentru care se face acest studiu, este un pământ coeziv, umed, cu plasticitate mare, vârtos, cu compresibilitate mare.

c) Secțiuni (profile) caracteristice ale terenului, cu delimitarea diferitelor formațiuni (straturi) - informații detaliate în anexele 3 și 4.

d) Din punct de vedere geotehnic, pe amplasamentul investigat și în jurul acestuia, nu au fost identificate fenomene de instabilitate locală a terenului, denivelări, fenomene de tasare, de alunecare sau alte fenomene care să pună în pericol stabilitatea terenului, terenul prezentând stabilitate generală bună pe toate direcțiile.

e) f) Evaluarea presiunii convenționale.

Pentru construire sediu S.G.A., conform normativului NP 112 din anul 2014, STAS 6054 din anul 1977 și conform datelor furnizate de către beneficiar și proiectant, se recomandă următoarele presiuni convenționale de calcul pentru fundații având lățimea tălpii $B=1,00\text{m}$, în stratul natural în care se propune executarea de fundare directă:

Stratul litologic în care se propune fundarea	Adâncimea sub CT (cota terenului), la care s-a calculat P_{conv} (presiunea convențională de calcul)	P_{conv} (presiunea convențională de calcul)	Valoarea de bază a presiunii convenționale la adâncimea de 2m, cu lățimea fundației de 1m, după care se calculează presiunea convențională de calcul
„pietriș cu nisip fin galben cafeniu”	-1,00	$P_{\text{conv}}=260\text{kPa}$	350kPa
„argilă prăfoasă negricioasă cu interc. galben cafeniu și rug., vârtoasă”	-2,00	$P_{\text{conv}}=260\text{kPa}$	260kPa

Pentru adâncimi de fundare și lățimi ale tălpii fundației mai mici sau mai mari, corecțiile de calcul ale presiunii convenționale se vor face conform normativ NP 112/2014.

Calculul presiunii convenționale s-a făcut conform normativ NP 112/2014, exceptând corecția de lățime (aceasta urmând a se aplica de către inginerul structurist după ce se decide lățimea fundației, de asemenea conform aceluiași normativ NP 112/2014), astfel:

$P_{\text{conv}} = p_{\text{conv}} + C_B + C_D$ [kPa], în care:

p_{conv} – valoarea de bază a presiunii convenționale, conform tabelelor de presiuni convenționale considerate cu $C_B=1\text{m}$ și $C_D=2\text{m}$ din normativ NP 112/2014 [kPa]

C_B – corelația de lățime [kPa]

C_D – corelația de adâncime [kPa]

■ Corecția presiunii convenționale în raport cu lățimea este:

a) Pentru $B \leq 5\text{m}$, corecția se determina cu relația $C_B = p_{\text{conv}} K_1(B-1)$ [kPa], unde $K_1=0,10$ pentru pământuri necoezive (cu excepția nisipurilor prăfoase) sau $K_1=0,05$ pentru nisipuri prăfoase și pământuri coezive

b) Pentru $B > 5\text{m}$, corecția de lățime este $C_B = 0,4 p_{\text{conv}}$ pentru pământuri necoezive, cu excepția nisipurilor prăfoase sau $C_B = 0,2 p_{\text{conv}}$ pentru nisipuri prăfoase și pământuri coezive

- unde: B este lățimea fundației, în metri.

■ Corecția presiunii convenționale în raport cu adâncimea se determină cu relațiile:

a) Pentru $D \leq 2\text{m}$, $C_D = p_{\text{conv}} \times (D - 2)/4$ [kPa]

b) Pentru $D > 2\text{m}$ $C_D = \gamma \times (D - 2)$ [kPa]

- unde: D – adâncimea de fundare în metri

γ – este greutatea volumetrică a straturilor situate deasupra nivelului tălpii fundației (calculată ca medie ponderată cu grosimea straturilor), în kilonewtoni/m³.

g) Necesitatea îmbunătățirii/consolidării terenului n.a.

5. RECOMANDĂRI

Pentru obiectivul „**CONSTRUIRE SEDIU S.G.A. BUZĂU**” din prezenta lucrare, s-a verificat natura terenului prin observații directe, executarea a două foraje geotehnice.

În urma acestor observații se recomandă:

- Pentru proiectare și construire se vor respecta prevederile normativului NP 112/2014.
- Să fie luată în considerare adâncimea stratului de umplură de 0,90m.
- Să fie îndepărtat stratul de sol vegetal și umpluturi de pe suprafața viitoarelor fundații.
- Se vor respecta prevederile normativului C 169/88 privind executarea săpăturilor fundației în pământuri nisipoase.
- Săpătura fundației să nu stea deschisă mult timp.
- Se recomandă colectarea și evacuarea rapidă a apei din precipitații pe toată durata execuției săpăturilor prin amenajări adecvate; în situația în care la cota de fundare se constată existența unui strat de pământ afectat de precipitații, acesta va fi îndepărtat imediat înainte de turnarea betonului.
- Se recomandă izolarea fundației pentru înlăturarea efectelor negative ale apei asupra acesteia.
- Umpluturile se vor realiza din pământ compactat. Compactarea umpluturilor se va face respectând Normativul C56/85.
- Pentru rețele, pozarea conductelor se va face cu respectarea GP043 – Ghid privind proiectarea, execuția și exploatarea sistemelor de alimentare cu apă și canalizare.
- Această enumerare nu este limitativă, ea va fi completată cu eventuale noi legiferări care pot apărea între timp și cu măsurile specifice locale.

6. CONCLUZII

În baza observațiilor directe din teren și celor mai sus menționate precizăm următoarele:

- Conform Codului de Proiectare Seismică, indicativ P100-1/2013, construcția se încadrează în clasa III de importanță, iar conform HG 766/1997 se încadrează în categoria clădirilor de importanță normală-C.

- Seismic, amplasamentul se află, conform stas SR 11100/93, în zona de grad VIII pe scara MSK, cu o perioadă de revenire de cca. 50 ani și conform normativului P100/2013, în zona cu valorile coeficienților $a_g=0,35g$ și $T_c= 1,6sec$.

- Conform normativului NP 074/2022, aceste pământuri în care se vor funda construcțiile, datorită caracteristicilor lor, corespund condițiilor „terenurilor bune pentru fundare” și după punctajul acumulat, lucrarea poate fi încadrată în „categoria geotehnică de grad 2 - cu risc geotehnic moderat”.

- Valoarea porozității pentru stratele întâlnite se găsește în jurul valorii de 24-52%.

- Adâncimea maximă de îngheț în zona amplasamentului în special și în cadrul arealului Buzău în general, este de 0,85m, ce rezultă din lucrări de specialitate (conf. STAS 6054/77).

- Apa subterană este cantonată la adâncimi variabile, la aproximativ 6m.

7. ALTE PRECIZĂRI

Construcția trebuie să respecte dimensiunile în plan și regimul de înălțime prevăzute în proiect.

Dimensiunile fundației să fie executate conform proiectului de execuție.

Dacă pe parcursul executării lucrărilor de fundare apar dificultăți, executantul are obligația să anunțe proiectantul și geologul.

După executarea lucrărilor de fundare, executantul lucrărilor are obligația de a chema beneficiarul, proiectantul și geologul pentru recepția lucrărilor.

Orice încercare de reamplasare a obiectivului în altă locație decât cea pentru care s-a dat prezentul aviz se va face numai cu acordul geologului, în caz contrar prezentul aviz nu are valabilitate.

Recomandările din prezentul studiu au valabilitate în exclusivitate numai pentru obiectivul de față neputând fi folosite pentru o altă construcție în afara acestui amplasament.

Bibliografie: Geologia României, hărți de profil, studii, lucrări practice, autori și cărți menționate în text, Strategia de dezvoltare regională.

Prezentul proiect geotehnic a fost întocmit conform **„Normativ privind documentațiile geotehnice pentru construcții - Indicativ NP 074 - 2022”**.

Întocmit,
Inginer Geolog Ana Dan-Nicolae