



P. F. A. ing. CAZACU VASILE

*Autorizat tehnic nr. 404341/29.08.2006; Inspectoratul de stat in constructii Iasi;
Cod IBAN: RO14 BRDE 240SV 31423802400; Tel. 0724.196.115; 0727.80.40.04;
E-mail: vasilscazacu@yahoo.com; valieuz@gmail.com*

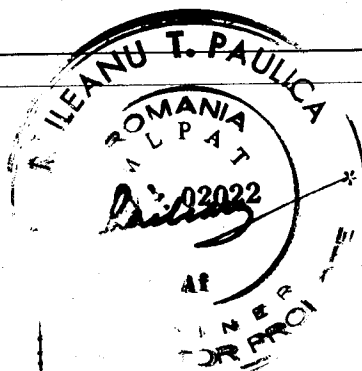
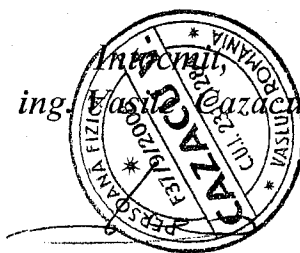
Proiect geotehnic general nr. 108/08.10.2008

STUDIU GEOTEHNIC

“REABILITARE SI MODERNIZARE INSULA DE AGREMENT”

*MUNICIPIUL BACAU
JUDETUL BACAU*

Beneficiar: CONSILIUL LOCAL AL MUNICIPIULUI BACAU



Numele și prenumele verificatorului atestat

Prof.dr.ing. Răileanu Paulică

Firma P.F. RĂILEANU PAULICĂ

Adresa, telefon. 1161 STR. SFANTU-LAZAR 51

TEL. 0745574062

Anexa 2a

(ORDIN MLPAT nr. 77/28.10.96)

REFERAT

Privind verificare de calitate la cerința H

Faza P&C ce face obiectul contractului nr. 246/5 și 2008

SG. Reabilitare și modernizare în sala de agrement Municipiul Bacău

1. Date de identificare:

- proiectant general: P.F.A. ing. CĂPĂCU VĂPÎLE fr. geozemeal 108/8.10.
- proiectant de specialitate: P.F.A. ing. CĂPĂCU VĂPÎLE
- investitor: Consiliul local al Municipiului Bacău
- amplasament: Municipiul Bacău
- data prezentării proiectului pentru verificare: 5. și 2008

2. Caracteristicile principale ale proiectului și ale construcției:

Se prezintă un studiu geotehnic cu relieful, clima, hidrologia regiunii, geologia, seismicitatea s.a. caracteristici în funcție de un teren de agrement a Municipiului Bacău din zona parcului Nr. 2 referențiat în planșă. Caracteristicile geotehnice ale straturilor de fundație, adâncime de fundație, adâncime de îngheț și capacitatea portantă a terenului de fundație sunt foarte mici, necesar dezvoltarea soluțiilor de fundație.

3. Documente ce se prezintă la verificare:

- Plan de amplasament
- Studiu geotehnic
- Plan de execuție

4. Concluzii asupra verificării:

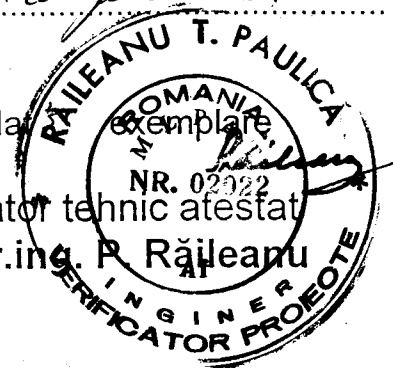
Studiul este întocmit în condițiile respectării instrucțiunilor de proiectare și execuție pentru această fază. Nu sunt observate în planșă documentele de la punctul 3.

Am primit ³ exemplare

Beneficiar

Am predat

Verificator tehnic atestat
Prof.dr.ing. P. Răileanu



STUDIU GEOTEHNIC

asupra obiectivului : " REABILITARE SI MODERNIZARE
INSULA DE AGREMENT",
MUNICIPIUL BACAU, JUDETUL BACAU

1. Generalitati

Proiectul de fata a fost realizat la solicitarea **CONSILIULUI LOCAL AL MUNICIPIULUI BACAU, JUDETUL BACAU**, in vederea reabilitarii, modernizarii, sistematizarii si ecologizarii zonei de agrement, de pe insula din apropierea orasului. *Terenul este situat in intravilanul municipiului, domeniu public situat in raza de influenta a raului Bistrita. Acesta se afla in administrarea Consiliului Local (conform certificatului de urbanism).*

"Insula de agrement" a orasului Bacau, reprezinta de fapt, un teritoriu antropizat, format din doua suprafete de teren aluvionar, aflate direct in zona de actiune a raului mentionat, pe care le inconjoara cu generozitate.

Arealul insular analizat, se afla intr-un stadiu incipient de degradare, prezentand frecvente procese de colmatare si eroziune laterala, dar si urme clare ale degradarii antropice.

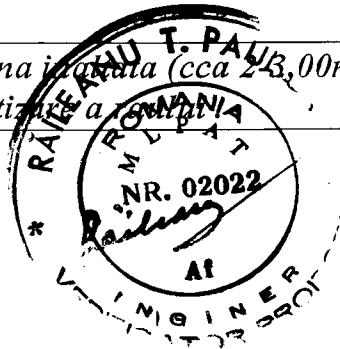
Starea de folosinta actuala a terenului: agrement, parc de distractii si de utilitate publica.

Prezentul studiu isi propune sa elucideze principalele elemente litostratigrafice, sub aspect geotehnic, ale zonei in studiu.

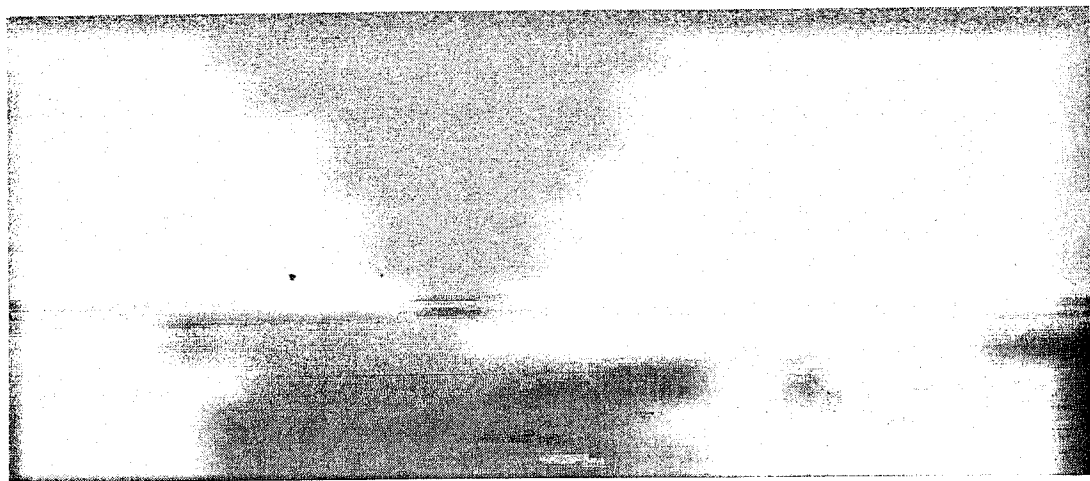
Perimetrul subordonat albiei minore a raului Bistrita, face parte din bazinul raului cu acelasi nume si alimenteaza constant arcul insular, cu depozite fluviatile de origine carpatica.

Fundatia viitoarelor obiective, va fi ancorata intr-un strat aparent omogen, neuniform, cu dispunere orizontala, constituit din prafuri nisipoase cu frecvente fragmente scheltice rulate si intercalatii subtiri, fin- nisipoase, neafectate tectonic.

Terenul este plan, fiind situat pe o zona inalta (cca 23,00m peste cota Bistritei), prin lucrari antropice si de sistematizare a terenului.



Arealul pe care îl analizăm, este stabil sub aspect morfo-structural. În vecinătatea, râul Bistrița este sistematizat și atent controlat de factorii cu responsabilități în domeniu.



Municipiul Bacău este reședința și cel mai mare oraș din județ. Este străbătut de râul Bistrița, care asigură o parte din energia electrică necesară. Suprafața municipiului este de 60 km², iar populația este de aproximativ 176.000 de locuitori. Orașul este străbătut de drumurile europene E85 și E57, artere de circulație europene și naționale ce fac legătura cu capitala și cu nordul țării, precum și cu Ardealul. Se învecinează cu comunele Hemeiuș și Săucești, în nord, cu comuna Letea Veche, în est, la sud cu comunele Lăuți-Călugăra, Măgura și Mărgineni. Este situat la altitudini de 151-181m. Poziția și cadrul natural au favorizat dezvoltarea rapidă a așezării de pe Bistrița, încă din Evul Mediu, Bacăul devenind astfel, un important nod, a principalelor artere comerciale din partea central-vestică a Moldovei. Drumul Siretului sau drumul moldovenesc, care unea orașele baltice cu zona dunăreano-pontică, se intersecta cu drumul păcurii, ce începea la Moinești, cu drumul sării, dinspre Târgu Ocna, cu drumul Brașovului (drumul de jos), cu drumurile Transilvaniei ce traversau Carpații Orientali prin pasurile Ghimeș, Bicăz, Tulgheș, și cu drumul plutelor, pe Bistrița. Toate arterele din NV și SV se îndreptau spre bazinele Bârladului și Prutului prin nordul Colinelor Tutovei.

2. Scopul lucrării

Se urmărește în principal:

- natura și particularitățile terenului de fundare;
- stratificarea terenului pe amplasament;
- caracteristicile fizico-mecanice ale pământurilor întâlnite
- încadrarea săpăturilor de teren conform normative TS;
- nivelul apei freatice;
- adâncimea de îngheț;
- încadrarea seismică.

3. Relief. Climat. Topografie. Hidrologia regiunii.

Bacaul, se află pe un ecart altitudinal de 150-200 metri (dealul Magura – 207 m), având un relief preponderent colinar format din dealuri și monticuli, aparținând Culuarului Bistrita-Siret, din cadrul Podisului Moldovei. Podisul este alcătuit din depozite psamo-pelitice sarmato-miopliocene, în alternanță cu depozite de nisipuri, gresii, calcare și marne (N.Barbu et.al. – Podisul Moldovei).

Sub aspect geomorfologic, relieful este în general uniform, alcătuit din coline cu versanți prelungi, pretându-se la diverse utilizări fără a fi nevoie de amenajări vaste. Dealurile sunt despartite de zone depresionare, formate prin acțiunea în timp a pâraielor și cursurilor de apă cu caracter semitorontial. Edificiul natural, este sculptat de fenomenele și procesele erozivo-gravitationale, dominante în zona, care își pun amprenta în mod clar asupra acestuia.

Aspectul general, al acestuia, de interfluvii largi, cu platouri întinse și cu versanți cu diferite grade de înclinare, conduce la o anumită etajare a bio-pedotopului. Pantele au lungimi cuprinse între 40 și 140m și de cele mai multe ori sunt afectate de procese de la moderate la puternice cu caracter erozional și gravitațional.

Condițiile pedogenetice au dus la formarea unor soluri variate, în general brune și brune argiloiluviale, cu un conținut de humus de 1-5%, ce asigură o fertilitate medie bună pentru terenurile agricole. Între solurile intrazonale se remarcă cele hidromorfe, lăcoviștile și solurile aluviale în diferite stadii de evoluție.

Pe insulele studiate solul aluvial, este dominant. Are tendinta usor molica, in perimetrul central, inasa, intotdeauna este insotit de fragmente scheletice, in proportie de 10-30%. Facem mentiunea ca evolutia pedogenetica, a solului, se inscrie pe o linie normala, in cazul „insulei mari”, dar prezinta serioase carente evolutive, in cazul „insulei mici”. Cauza: vegetatia arboretelor.

Topoclimatul si pedoclimatul sunt direct influentate de particularitatile geomorfologice si climatice analizate (curentii Bistritei). In partea vestica si nord-vestica a orasului, intalnim cele mai mari valori ale declivitativelor, ce depasesc frecvent 20-30%, pe fondul general de valurare a suprafetei morfo-structurale. Frecventa mare a au valurile si brazdele (semi)stabilizate. La cantitati mari de ape meteorice (ev. miscari de suprafata), aspectele topografice ale zonei pot fi influentate, avand un rol defavorabil asupra amplasamentelor actuale.

Aceste fenomene pot reprezenta un factor de risc, in momentul cand se produc ploi indelungate si bogate cantitativ.

Climatul se situeaza in valori normale pentru aceasta provincie. Temperatura medie anuala are valori cuprinse intre 9-10 °C . Apele meteorice (din precipitatii) inregistreaza cantitati cuprinse intre 450-550 mm/an.

Ploile cu caracter acid pot fi defavorabile stratului de fundare, datorita posibilitatii dizolvării carbonatilor alcalino-pamantosi coloidali, din constitutia rocilor. Efectul este resimtit la nivelul structurii cristaline. Prin distrugerea structurii pot apare deformatii, care se transmit in infrastructura obiectivului.

Vanturile dominante se produc pe directia NW-SE, si au valori slabe la moderate. In perioadele de iarna, pe intervale scurte de timp (3-5 zile), pot avea caracter de vijelie. Rareori astfel de fenomene se produc vara.

Iernile sunt reci, cu valori ale temperaturilor mai coborate (sub15°C), in intervalul 05-25 ianuarie. Verile sunt calde si au valori termice normale; pot apare si fenomene de canicula, in lunile iulie-august, dar au durata redusa de timp (3-10 zile).

In zona municipiului Bacau, rețeaua hidrografică este raprezentată de cele două râuri, Siret și Bistrița, și de afluenți acestora: Bahna, Izvoarele, Valea Mare Cleja- pentru Siret, respectiv Trebeșul cu afluenții săi Bârnat și Negel- pentru Bistrița. Datorită influenței antropice regimul hidrologic al celor două râuri a fost complet modificat, amenajările hidroenergetice contribuind la regularizarea scurgerii. Pe Bistrița au fost create lacurile de acumulare Lilieci, Șerbănești cu rol complex: asigurarea energiei electrice, combaterea inundațiilor, alimțarea cu apă potabilă și industrială sau practicarea sporturilor nautice.

Apa subterana se situeaza la adancimi de cca 1,50-3,00 m (spre centru insulei) si are caracter ascensional. In perioadele cu ploi abundente si indelungate, nivelul freatic manifesta tendinta de a urca spre suprafata.

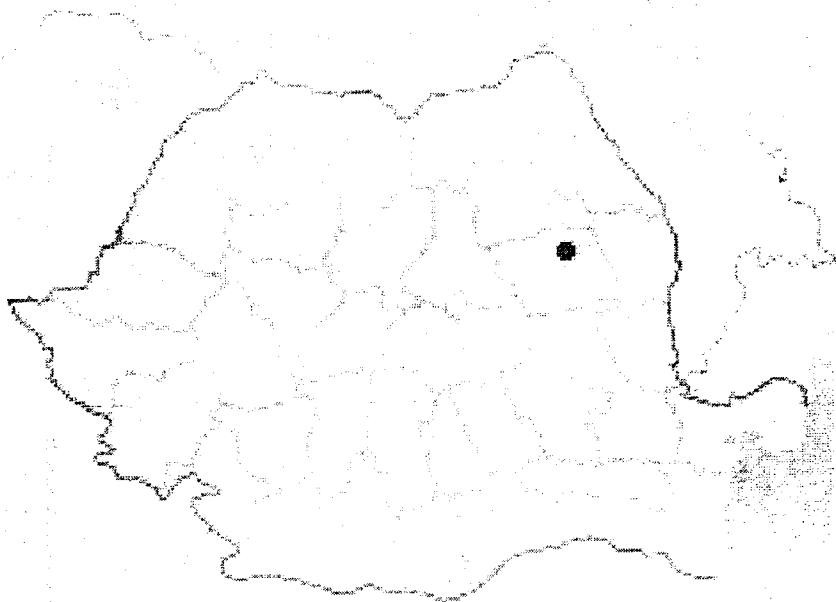


Fig. 2. Municipiul Bacău – amplasare teritorial-administrativa

4. Geologia regiunii

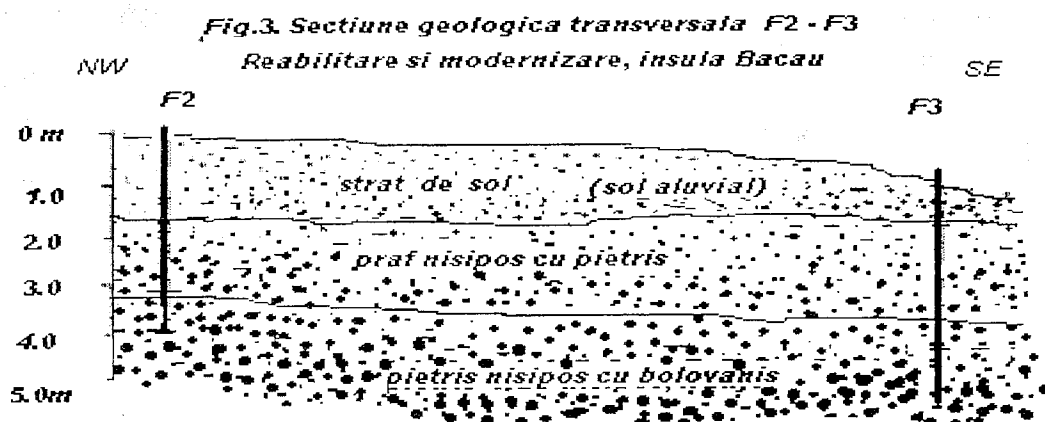
Roca suport pentru fundatii este de tip psamo-psefitic. Subordonat acesteia apar depozite fluviatile formate din pietrisuri nisipoase, rulate, avand rare intercalatii fin nisipoase.

Litostratigrafia Bacăului este subordonata particularitatilor geopedoclimatice locale; daca pe ariile din zonele de cuesta, formatiunile geologice formeaza un melanj litostratigrafic, fiind direct influentata de aspectele erozivo-gravitationale ce actioneaza la suprafata terenului, in zona coborata (spre sesul Siretului sau Bistritei) aspectele prezentate dispar complet, fiind inlocuite de procese coluvio-fluviatile care au un rol determinant in litogeneza de suprafata.

Arcul insular in discutie, este situat pe o structura geologica relativ stabila, avand in suprafata depozite recente, antropice, in care ponderea cea mai mare o au formatiunile rezultate prin sedimentare; au origine psamitica si constituie suportul litologic al acestuia.

Depozitele analizate se afla in stadii diferite de evolutie si alterare fizico-chimica si influenteaza clar, caracteristicile geologo-tehnice ale stratului subjacent.

Fundamentul zonei este asigurat de prezenta formatiunilor argilo-marnoase. Apar la adancimi mari.



In perimetru au fost executate patru foraje si sase sondaje.

Forajele F1 si F4 s-au oprit cu talpa in stratul de pietris fluviatil.

Scopul acestora a fost de a clarifica litostratigrafia periferica insulelor. Aceasta nu difera de cea intalnita in forajul F3. Din sectiunea de mai sus, se pot vedea aspectele litologice, evidentiata fidel de F1 respectiv, F3. Sondajele realizate, au urmarit in special, particularitatile superficiale ale terenului de fundare, gradul eroziunii laterale, constitutia scheletica si volumul edafic al solului.

La nivelul suprafetei nu au fost semnalate procese erozivo-gravitationale si acumulative clare. Doar in ariile perimetrice, au fost constatate fenomene erozionale laterale. Cauza: activitatea faunistica, asociata oscilatiilor de nivel ale raului si apelor meteorice. Solul in aceasta zona, este slab evoluat, scheletic si antropizat, fapt ce ii confera o mare porozitate. Volumul edafic este redus. Aceeasi constatare si pentru insula mica, cu deosebirea ca aici, in partea centrala, apar procese evolutive incipiente.

Procesele de mai sus sunt responsabile de evolutia si morfologia invelisului de sol. Urmare activitatii acestora, coroborate cu actiunea arboretelor, s-a constituit un invelis de sol, sanatos, viabil si in continua evolutie.

Devin active sub influenta unei cantitati mari de ape meteorice.

Avand in vedere particularitatile prezentate si conditiile geomorfologice, combinate cu caracteristicile petrolitologice locale, se poate estima pentru ansamblul constructie-teren, o *categorie geotehnica 2* (cf. normativ NP 074-2002 si P 7/2007):

-conditii de teren-teren mediu.....	3 pct.
-apa subterana, fara epuimente.....	1 pct
-clasificare constructie, deosebita.....	3 pct
-vecinatati, fara riscuri.....	1 pct
-zona seismica – C.....	1 pct

T = 9 pct : risc geotehnic redus

5. Seismicitate. Zona de inghet. Încărcări suplimentare.

Conform prevederilor normativului P.100-2006, amplasamentul se incadreaza la urmatoarele categorii:

- accelerația terenului $a_g = 0.20$
- perioada de colt $T_c = 0.7\text{sec}$

Adancimea maxima de inghet (vezi NP 114-2004), este de 90-100cm. Din punct de vedere al încărcărilor din acțiunea zăpezii, valoarea caracteristică a încărcării din zăpadă este : $s_{(0,k)} = 2,5 \text{ kN/mp}$ (CR 1-1-3-2005), iar pentru încărcări din acțiunea vântului, valoarea caracteristică a presiunii de referință este : $q_{ref} = 0,7 \text{ Kpa}$, (NP 112-04)

6. Stratul de fundare. Caracteristici geotehnice. Analize. Interpretari.

Particularitatile geologo-tehnice fac referire la prezenta unor strate psamo-psefitice, slab alterate, de origine (coluvio-)fluviatile, antropizate, reprezentate in fundatia terenului prin depozite prafoase nisipoase, cu rare secvente argiloase si fragmente scheletice (pietris).

Stratul de praf nisipos cu caracter scheletic, cu secvente fine argiloase, este relativ omogen, cu dispunere orizontala, neplastic si lipsit de consistenta, avand in componenta sa cantitati reduse de carbonati de calciu si magneziu insolubili.

Indicii de plasticitate si valorile de contractie-umflare (sub 30%) se incadrează in limite admisibile pentru stratul analizat. Continutul de materie organica, usor mai ridicat, in stratul de sol, nu depaseste valori critice (5%), iar spre adancime (peste 100 cm), continutul de humus este nesemnificativ. Analizele de laborator specifice zonei de interes, efectuate conform prevederilor standardelor actuale, la nivelul stratului de fundare – constituit din praf nisipos, cu caracter scheletic (dupa foraj F2) au evidenciat urmatoarele:

Fig. 4. FISA FORAJULUI Nr.2

Amplasare : zona centrala a insulei mari
Adancime apa freatica : 2,00 – 5.00 m

INTERVAL	TIP ROCA	DESCRIERE LITOLOGICA
0 -124 cm	Sol aluvial	<i>Brun ruginiu, structura glomerulara, porozitate mare, radacini frecvente, activitate biologica normala. Material antropic sub forma de fragmente litice.</i>
124-321cm	Praf nisipos cu pietris	<i>Galbui-ruginiu, neplastic, scheletic, fragmente cu granulatie medie. Agregate rulate de pietris.</i>
> 321cm	Pietris nisipos cu bolovanis	<i>Grosier. Granulatie mare (> 4mm). Agregate mari, rulate. Nisip <30%.</i>

Analizele de laborator specifice zonei de interes, efectuate conform prevederilor standardelor actuale, la nivelul stratului de fundare au evidenciat urmatoarele:

- porozitate.....42,44%
- indicile porilor 0.74
- greutatea volumica(stare naturala).....18.52 KN/mc
- greutate volumica (stare uscata).....15,94 KN/mc
- grad de umiditate.....0.58
- umiditatea naturala.....16.2%

- indice de consistenta.....0,52
- continut in particule fine..... 11.90%
- indice de plasticitate.....11,1
- limita inf. de plasticitate.....10.9%
- limita sup.de plasticitate.....22,0 %
- coeziunea.....5.0KPa
- materie organicasub 1%
- umflare libera.....sub 30 %

Forajul a fost sapat in data de 03.10.2008 si a avut talpa la adancimea de 3.25m. Nivelul freatic in forajul F2, a fost interceptat la adancimea de 2,90m.

In concordanta cu particularitatile morfo-fizico-mecanice ale stratului de fundare si prevederilor din STAS 3300/2-85 si cele din GP 014-97, s-au calculat valorile presiunilor plastice si critice in ipoteza fundarii in stratul de praf nisipos cu pietris. S-a considerat ca adancime minima de fundare valoarea de 130cm. Latimea fundatiei este sub 1.00 m.

Insulele studiate fiind create artificial, pot prezenta sporadic, accidente ascunse: pungi de nămol, canale.....

7. *Recomandari*

1. *Terenul de fundare, aferent celor doua insule bacauane, are asigurata stabilitatea generala si locala atat timp cat nu intervin factori perturbatori brutali (ex. activarea instantanee a panzei freatice, miscari telurice de mare amplitudine, procese distructive antropice...).*

2. *Adancimea de fundare recomandata: $D_f = 130$ cm (stratele psamo-psefitice)*

3. *Sensibilitatea la inghet a rocilor din terenul de fundare este ridicata.*

Adancimea de inghet este cuprinsa intre 90-100 cm.

Nivelul apei freatice: $N_f = 1,5 - 3,0$ m.

4. *Stratul de fundare se va compacta: se va avea in vedere, dupa compactare, realizarea unui grad minim: $N_{strat\ fundare} = 96\%$;*

Rocile din componenta stratului de fundare au sensibilitate mare la inghet.

5. *Dupa compactarea stratului de fundare se va aterne si compacta un strat de balast concasat ($\Phi: 0 - 63$ mm) cu grosimea: $g = 10-15$ cm. Se va urmari realizarea unui grad minim de compactare; $N_{balast} = 95\%$.*

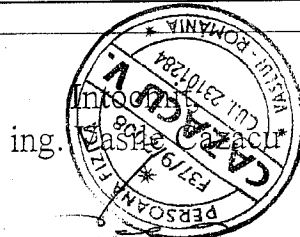
6 Controlul compactarii se va face de catre un laborator autorizat in constructii;

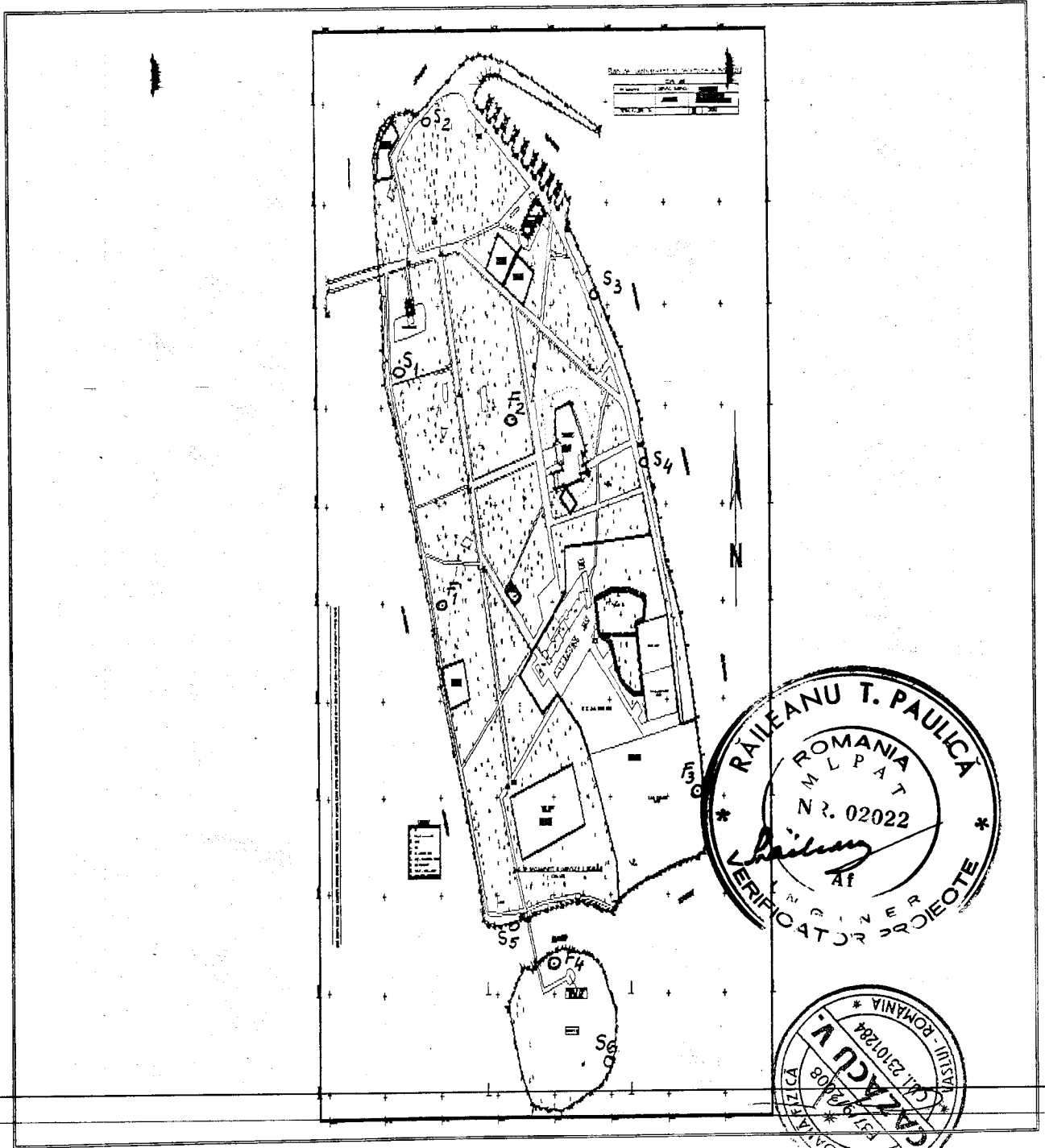
7. *Presiunile, dupa realizarea operatiunilor de compactare: $P_{pl} = 120$ KPa, $P_{cr} = 175$ KPa; $P_{conv} = 200$ KPa.*

8. Pentru evitarea aparitiei proceselor de degradare a fundatiei si eroziune, propunem executarea unui sant perimetral (rigola de scurgere), pe laturile exterioare ale cladirii, in vecinatatea trotuarelor, la adancimea de 0.25 -0.30 m, avand rolul de a prelua cantitatile de apa pluviala in exces din perioadele cu precipitatii abundente.

9. Proiectantul va intocmi caiet de sarcini pentru executant si instructiuni de exploatare pentru beneficiar. Se va realiza un sistem de urmarire a tasarilor lucrarilor in timpul executiei si pe perioada exploatarii.

10. Categoria de teren: "teren mediu".





PLAN DE SITUATIE
Insula de agrement, municipiul Bacău
Amplasare foraje geotehnice