

**MOMEA C. GHEORGHE – CONSTANTIN**  
**PERSOANA FIZICA AUTORIZATA**

## **STUDIU GEOTEHNIC**

### **“AMENAJARE MALURI PARAU DAMBU, ZONA POLUX”**

**AMPLASAMENT: PLOIESTI, STR. POLUX, JUDETUL PRAHOVA;**

**BENEFICIAR: MUNICIPIUL PLOIESTI;**



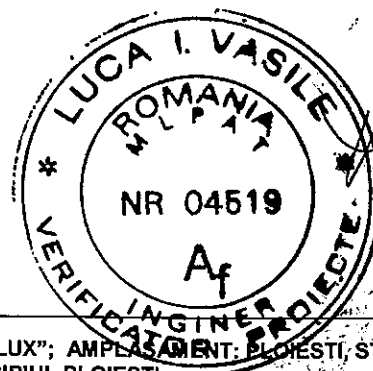
**INTOCMIT,**  
**ING. MOMEA C. GHEORGHE CONSTANTIN – PERSOANA FIZICA AUTORIZATA**

**Verificator de proiecte:**  
**atestat MLPAT cerința**  
**esențială, dom . Af**

**ing. LUCA VASILE**



**Octombrie 2018**



Numele si prenumele verficatorului atestat MLPAT  
Ing. Luca Vasile atestat Seria N ;Nr.04519/1998  
Adresa:Ploiesti, str.Emile Zola nr.4  
Telefon:0720 088 978

## REFERAT

Privind verificarea de calitate la cerința esentiala A<sub>r</sub> - Faza SG-PUZ - Studiu Geotehnic pentru:  
"AMENAJARE MALURI PARAU DAMBU, ZONA POLUX"; AMPLASAMENT: PLOIESTI, STR.  
POLUX, JUDETUL PRAHOVA;BENEFICIAR: MUNICIPIUL PLOIESTI.

AMPLASAMENT: in intravilanul municipiului Ploiesti, strada Polux.

### DATE DE IDENTIFICARE:

Verificarea s-a făcut la solicitarea: ING. MOMEA GHEORGHE.

Proiectant de specialitate: MOMEA C.GHEORGHE - CONSTANTIN - PFA.

### 1.CARACTERISTICI PRINCIPALE PROIECT,CONSTRUCTIE SI TEREN FUNDARE:

Obiectivul care se proiecteaza este amplasat pe terenuri situate in intravilanul municipiului Ploiesti, pe malurile raului Dambu. In zona de interes se intalnesc efecte ale eroziunii raului in maluri. Morfologic raul are o energie mica in conditiile pantei reduse a talvegului. Local raul are aspect canionar, iar in conditiile viiturilor mari pot rezulta efecte negative asupra malurilor, asupra constructiilor din zona malurilor si din talveg creand instabilitati in zona.

Lucrarile propuse vor concura la realizarea unor obiective constructive necesare amenajarii malurilor paraului Dambu, in zona strazii Polux.

Conform STAS 6054- adancimea maxima de inghet este de 0.80 - 0.90 m, iar frecventa medie a zilelor de inghet cu  $T \leq 0^{\circ}\text{C}$  este de 101,2 zile/an. Conform normativului P100-1/2013, amplasamentul investigat are : perioada de colt a spectrului de raspuns :  $T_c = 1,6''$ , valoarea de varf a acceleratiei terenului  $a_g = 0,35\text{ g}$ .

Conform indicativului NP 074/2014, lucrarea se incadreaza in categoria geotehnica 2 careia i se asociaza riscul geotehnic moderat. Perimetrul propus pentru obiectivele de proiectat este constructibil.

Stratificatia: Forajele executate au interceptat:

-depozite aluvionare de terasa a caror coloana litologica cuprinde, de sus in jos:

- pamanturi coezive – argila prafoasa si prafoasa nisipoasa, praf argilos, argila nisipoasa, cu elemente de pietrisuri, in stare vartoasa, intalnite pe adancimi care variaza, in functie de situatia morfologica, intre 0,30 si 4,25 m

- depozite necoezive; pietrisuri si nisipuri cu elemente de bolovanisuri care se intalnesc sub pamanturile coezive pe interval de adancime care variaza in functie de situatia morfologica, intre 4,25 si 6,00 m. La data efectuarii forajului s-au intalnit infiltratii de apa sub adancimea de 3,25 m.

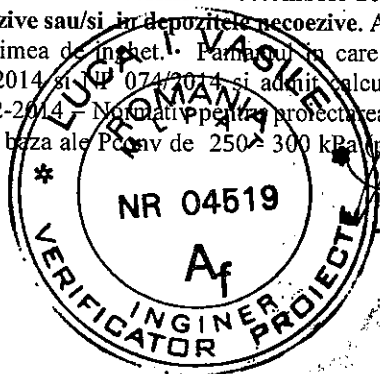
In ceea ce priveste granulometria pamanturilor coezive analizate in laborator, mentionam ca predomina fractia prafoasa urmata de fractia argiloasa. Pamanturile coezive sunt in stare de consistenta plastic vartoasa.

Conform SR EN ISO 14688-1/2006 Cercetari si incercari geotehnice. Identificarea si clasificarea pamanturilor. Partea 1: Identificare si descriere, pamanturile interceptate se incadreaza in categoria pamanturilor coezive – prafuri, argile, argile nisipoase, in stare de consistenta vartoasa, cu plasticitate mare –  $I_p = 22 - 29$ . Conform SR EN ISO 14688-1/2006 - Partea 1: Identificare si descriere, pamanturile interceptate in care se vor incastra obiectivele – sprijiniri de mal – pamanturile coezive si depozitele necoezive constituie teren bun de fundare (conform NP 112/2014) pot fi incadrate in categoria pamanturilor de tip **P5 - foarte sensibile la inghet – conform STAS 1709/2-90**. Conditiiile hidrologice la nivelul fundatiei viitoarei constructii sunt nefavorabile. Se pot adopta ca valori de calcul pentru caracteristicile  $\Phi$  si  $c$ , cele cuprinse in tabelul 1 al normativului, in functie de denumirea pamantului si indicele porilor. Pentru roca de baza indicele porilor are valori de 0.54 - 0.77, in acest caz se pot adopta valori ale unghiului de frecare interna  $\Phi_{16 \div 17^{\circ}}$  si ale coeziunii  $c = 32 \div 34\text{ KPa}$ .

DOCUMENTE CE SE PREZINTA LA VERIFICARE: Studiu geotehnic, planuri de situatie, fișe foraje, analize laborator.

### RECOMANDARI PRIVIND CONDITIILE DE FUNDARE CONCLUZII ASUPRA VERIFICARII:

Se vor respecta si aplica recomandările din studiu geotehnic prezentat la verificare-octombrie 2018. Obiectivele din prezentul proiect – aparari de mal vor fi fundate in pamanturile coezive sau/si in depozitele necoezive. Apararile de mal vor avea in spate depozitele aluvionare necoezive si coezive, sub adancimea de inghet. Pamantul in care vor fi fundate obiectivele este "bun pentru fundare" conform prevederilor NP 112:2014 si NP 074/2014 si adunat calculul definitiv al fundatiilor pe baza presiunilor conventionale. In conformitate cu NP 112-2014 - Normativ pentru proiectarea fundatiilor de suprafata, pentru pamanturile coezive se vor lua in considerare valori de baza ale  $P_{cov}$  de 250 - 300 kPa pentru incarcari



centrice din gruparea fundamentală) iar pentru depozitele necoezive se vor lua în considerare valori de bază ale  $P_{conv}$  de 350 - 400 kPa (pentru încărcări centrice din gruparea fundamentală. Pentru alte tipuri de încărcări din gruparea specială (seism) se vor respecta corecțiile din NP 112-2014 – aceleași normative. Încastrarea fundațiilor în acest strat ca și soluția de fundare, care va trebui să țină seama de nivelul apei de pe talvegul paraului rezultată în urma studiului de inundabilitate pentru această zonă va fi stabilită de proiectantul constructor de specialitate.

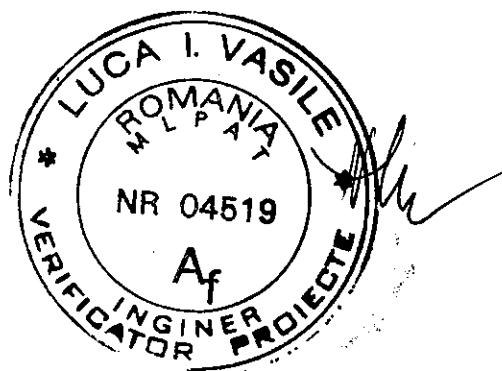
Se recomandă - paraul Dambu fiind cadastrat: **decolmatarea și îndepărtarea din albia minora și majora ( $A_m$  și  $A_M$ ) de resturi de materiale construcții, resturi menajere, vegetație, etc.; recalibrarea și mărirea secțiunii de curgere în dreptul zonei de amplasare a obiectivelor prin lucrări adecvate – proiectarea și executarea de aparari ale malurilor.**

Proiectarea seismică va urmări realizarea unor construcții sigure în raport cu hazardul seismic asociat amplasamentelor, care să îndeplinească, în condiții acceptabile de cost, condițiile fundamentale de siguranță. Sapaturile în imediata vecinătate a construcțiilor existente se vor executa eventual etapizat, pe tronsoane cu deschidere limitată și sprijiniri adecvate, pentru a nu deranja construcțiile existente.

**În urma verificării prezentului studiul numai pe amplasamentul menționat se consideră corespunzător cerinței esențiale, dom. Af respecta reglementările tehnice și legislația în vigoare.**

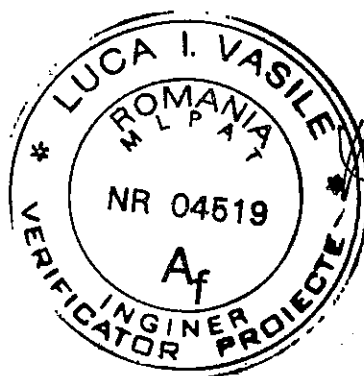
Am primit 3(trei) exemplare

Am predat 3(trei) exemplare  
Ing.Luca Vasile



## CUPRINS

1. INTRODUCERE .....	3
2. DATE GENERALE .....	5
2.1. Geomorfologia regiunii.....	5
2.2. Geologia regiunii.....	5
2.3. Date climatice.....	6
2.4. Date seismice.....	6
3. RISCUL GEOTEHNIC PRELIMINAT - STUDIU DE HAZARD PRIVIND INCADRAREA TERENULUI DE PE AMPLASAMENTUL AMENAJARILOR MALURILOR PARAULUI DAMBU DIN ZONA POLUX A MUNICIPIULUI PLOIESTI.....	7
4. DESCRIEREA AMPLASAMENTULUI, LUCRARI EXECUTATE, LITOLOGIA INTALNITA .....	9
5. CARACTERIZAREA GEOTEHNICA A PAMANTURILOR INTERCEPTATE .....	16
6. CONCLUZII .....	18
RECOMANDARI DE PROIECTARE.....	24





## 1. INTRODUCERE

### Generalitati

Prezentul studiu cuprinde analiza situatiei geologo – tehnice pentru proiectul:  
**“AMENAJARE MALURILOR PARAU DAMBU, ZONA POLUX”; AMPLASAMENT:**  
**PLOIESTI, STR. POLUX, JUDETUL PRAHOVA; BENEFICIAR: MUNICIPIUL PLOIESTI;**

Prezenta documentație a fost întocmită în conformitate cu prevederile și reglementările din “Normativ privind principiile, exigențele și metodele cercetării geotehnice a terenului de fundare” – NP 074/2014.

Prezenta documentatie are ca scop determinarea conditiilor geomorfologice, geotehnice si hidrogeologice din perimetrele de teren cercetate, in vederea furnizarii datelor necesare pentru proiectarea si executarea obiectivelor din cadrul prezentului proiect.

Prezenta documentatie se refera la amplasamentul unor elemente constructive necesare amenajarii malurilor paraului Dambu, in zona strazii Polux, din Municipiul Ploiesti.

Amplasamentul obiectivului care se proiecteaza se dispune pe un teren cu aspect plan, de terasa, cu aspect stabil.

Condițiile morfologice și geotehnice existente **fac amplasamentul viitoarei constructii favorabil din punct de vedere al stabilității.**

Terenul pe care se va amplasa obiectivul care se proiecteaza este in intravilan.

Documentația are ca scop determinarea condițiilor geomorfologice, geotehnice și hidrogeologice din perimetrul cercetat in scopul furnizării datelor necesare pentru **proiectarea și executarea lucrărilor din cadrul prezentului proiect.**

In subteranul arealului cercetat nu este mentionata prezenta unor saruri solubile sau nisipuri lichefiabile care, in conditii specifice - dizolvare datorate infiltrarii apelor sau socuri seismice - sa dea deformatii nedorite la suprafata terenului.

Pentru determinarea conditiilor de fundare a obiectivelor din cadrul prezentului proiect au fost executate : patru foraje geotehnice pe malurile paraului pana la adancimea de 6 m de la c care au permis prelevarea de probe de pamant.

Substratul zonei este constituit pamanturi coezive – argile prafoase si prafuri argiloase care se dispun peste depozite necoezive: pietrisuri si nisipuri cu elemente de bolovanisuri.

Studiul geotehnic a fost realizat in concordanta cu standardele si prevederile legale in vigoare la data intocmirii acestuia si anume:

#### - EUROCODURI

- SR EN 1997-1/2004-Eurocod 7: Proiectarea geotehnica. Partea 1: Reguli generale;
- SR EN 1997-2/2008-Eurocod 7: Proiectarea geotehnica. Partea 2: Investigarea si incercarea terenului.

#### - STANDARDE, NORMATIVE SI GHIDURI

- STAS 9470/1973 si date de la statii meteo locale privind cantitatea de precipitații;
- STAS 1242/4-85 – Cercetari prin foraje executate in pamanturi ;
- STAS 1243/88 – Clasificarea si identificarea pamanturilor
- STAS 6054/77 – Adancimea maxima de inghet ;
- STAS 1709/2-90 – Prevenirea si remedierea degradarilor din inghet-dezghet ;
- STAS 1709/3-90- Determinarea sensibilitatii la inghet a paminturilor de fundatie ;
- P 100 - 1/2013 – Cod de proiectare seismica
- NP 112-14 – Normativ pentru proiectarea fundatiilor de suprafata
- Normativ TS 1994 – Normativ privind clasificarea pamanturilor si a rocilor dupa natura lor, dupa proprietatile coezive si modul de comportare la sapat ;
- STAS 1709/1-90 – Adancimea de inghet in complexul rutier;

STUDIU GEOTEHNIC – “STUDIU GEOTEHNIC – “AMENAJARE MALURI PARAU DAMBU, ZONA POLUX”; AMPLASAMENT:  
PLOIESTI, STR. POLUX, JUDETUL PRAHOVA; BENEFICIAR: MUNICIPIUL PLOIESTI;

- STAS 1709/2-90 – Prevenirea si remedierea degradarilor din inghet-dezghet;
- STAS 1709/3-90- Determinarea sensibilitatii la inghet a paminturilor de fundatie.
- Indicativ GE-026- 1997- Ghid pentru executia compactării în plan orizontal și înclinata a terasamentelor;
- CR 1-1-4/2012 - Cod de proiectare. Evaluarea actiunii vantului asupra constructiilor;
- CR 1-1-3/2012 - Cod de proiectare. Evaluarea actiunii zapezii asupra constructiilor
- NP 120 – 14 – Normativ privind cerintele de proiectare si executie a excavatiilor adanci in zone urbane ;
- NP 124-2010 - Normativ privind proiectarea geotehnica a lucrarilor de sustinere
- NP-134-2014 – Normativ privind proiectarea geotehnica a lucrarilor de epuismențe.
- NP 074/2014 – Normativ privind documentatiile geotehnice pentru constructii;
- NP 122-2010: “Normativ privind determinarea valorilor caracteristice si de calcul ale parametrilor geotehnici”;
- NE-012-1-2/2007/2010 - “Normativ pentru producerea si executarea lucrărilor din beton armat și beton precomprimat”.
- **C159-1989:** Instructiuni tehnice pentru cercetarea terenului de fundare prin metoda penetrării cu con, penetrare statica, penetrare dinamica, vibropenetrare;

#### **STANDARDE INTERNATIONALE**

- SR EN ISO 14688-1:2004 Cercetari si incercari geotehnice. Identificarea si clasificarea pamanturilor. Partea 1: Identificare si descriere;
- SR EN ISO 14688-2:2005 Cercetari si incercari geotehnice. Identificarea si clasificarea pamanturilor. Partea 2: Principii pentru o clasificare;
- SR 3414-1994. Geologie, geologie tehnica si geotehnica. Harti, sectiuni si coloane. Indici, culori, semne conventionale;
- SR EN 1991-1- 5: 2004 si SR EN 1991-1- 5: 2004/NA:2008 – Valori ale temperaturii aerului.

Solutiile tehnice adoptate sunt în concordanta cu cerintele solicitate de beneficiar, cu legislatia in vigoare pentru lucrari de punere în siguranta a lucrarilor edilitare.

Datele care vor fi analizate se refera in principal la urmatoarele aspecte:

- stabilirea conditiilor generale de morfologie, geologie si hidrogeologie ale amplasamentului cercetat;
- determinarea naturii litologice a stratelor din perimetrul viitorului obiectiv;
- determinarea parametrilor fizico-mecanici ai pamanturilor investigate;
- determinarea nivelului apelor subterane si a infiltratiilor de apă;
- precizarea naturii si grosimii materialelor locale (pământuri, alte materiale de umplură);
- semnalarea unor eventuale condiții speciale care s-ar putea întâlni în timpul execuției lucrarilor si care ar putea avea o influență negativă asupra stabilității terenului și siguranței în exploatarea a obiectivelor care se proiecteaza;
- incadrarea perimetrului din punct de vedere climatic si al gradului de seismicitate;
- concluzii si recomandari generale privind amplasarea obiectivului;
- incadrarea pamanturilor la sapatura, conform T.S.1995.

Cercetarile efectuate in perimetrul stabilit de beneficiar, impreuna cu proiectantul general s-au efectuat in perioada septembrie 2016 caracterizata prin deficit sever de precipitatii.

Cercetările geotehnice s-au efectuat în două etape și anume:

- o etapă de teren în care s-au executat doua foraje geotehnice executate cu mijloace manuale pentru determinarea litologiei in perimetrul viitoarei constructii. Forajele au investigat pe intervalul de adâncime de pana la 6 m.

Din forajele executate s-au prelevat probe care au fost analizate în laboratorul geotehnic de specialitate;

- o etapă de birou care a constatat din documentare tehnică de specialitate, interpretarea analizelor de laborator privitor la litologia interceptata iar în final întocmirea documentației geotehnice de specialitate.

## 2. DATE GENERALE

### 2.1. Geomorfologia regiunii

Din punct de vedere geomorfologic, zona cercetata este reprezentata de o unitate de relief cu aspect de campie piemontana, cunoscuta sub numele de **"Campia piemontana a Ploiestilor"**, delimitata la vest de raul Prahova si la est de raul Teleajen.

Zona in care s-au efectuat studiile se afla in extremitatea sudica a acestei unitatii geomorfologice, unitatea fiind rezultatul depunerii in Holocenul superior a unor depozite tinere, in general uniforme, alcatuite la partea superioara din argile, nisipuri argiloase iar spre baza din pietrisuri cu stratificatie torentiala si lentile subtiri de nisipuri grosiere si marunte. Urmare a acestor depozite acumulate in regiune, zona este cunoscuta in literatura de specialitate si sub denumirea de conul de dejectie aluvionar Prahova – Teleajen.

Unitatea geomorfologica prezinta altitudini in general sub 200 m si face trecerea de la zona subcarpatica situata la nord cu zona Campiei Romane situata la sud.

Ca aspect local aceasta unitate apare usor boltita cu inclinatii divergente spre vest si spre est catre vaile raurilor amintite si in zona centrala spre sud – sud est. In general panta terenului, in aceasta zona a unitatii nu depaseste 5 % .

Local, perimetrul cercetat se prezintă plan si nu este afectat de fenomene geomorfologice defavorabile amplasării obiectivului proiectat.

### 2.2. Geologia regiunii

Din punct de vedere geologic-structural zona care incadreaza obiectivul proiectat apartine flancului intern al avandosei carpatice.

Dupa cum s-a mentionat in anterior, conul de dejectie Prahova – Teleajen ce se dezvolta in cuprinsul Campiei piemontane a Ploiestilor s-a format structural in ultima faza de evolutie a edificii carpatice, mai precis in **Holocenul superior prin depuneri sedimentare aluviale avand o grosime maxima de 30 m**. Aceste depuneri sunt constituite in general din *nisipuri cu pietris si bolovanis in alternanta cu argile si prafuri, avand o structura torentiala ce stau peste o argila cenusie verzuie de varsta Pleistocen mediu sub care se gasesc stratele de Candesti (orizont de pietrisuri si bolovanisuri)*.

Unitatea geomorfologica mentionata se suprapune peste o entitate geologica bine individualizata, formata in Pleistocen prin combinarea unor miscari de subsidenta cu reunirea sesurilor aluvionare ale raurilor Prahova si Teleajen.

In legatura cu compozitia petrografica a pietrisurilor din zona sesului aluvial, se constata predominarea elementelor originale din flisul cretac (elemente de gresii si marnocalcare).

Mentionam ca in perimetrul cercetat, in forajele executate s-a intalnit stratul constituit din pietrisuri cu nisipuri si bolovanisuri, apartinand unitatii geologice mentionate.

### 2.3. Date climatice

Clima perimetrului cercetat este temperat - continentală, cu următorii parametri principali: temperatura medie anuală = + 10,6°C; temperatura minimă absolută = -30,0°C; temperatura maximă absolută = +39,4°C.

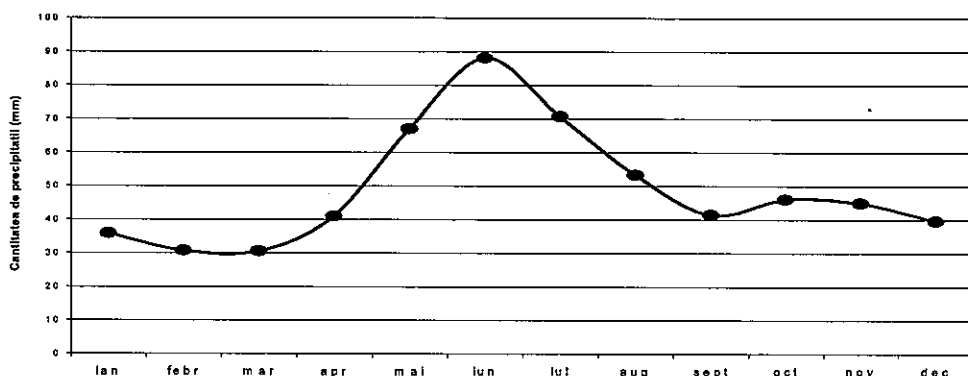


Fig.1-Diagrama precipitațiilor lunare

Precipitațiile medii anuale au valoarea de 588 mm și reprezintă media valorilor înregistrate de-a lungul a 10 ani. Repartitia precipitațiilor pe anotimpuri se poate prezenta astfel: iarna = 105,9 mm; primăvara = 138,3 mm; vara = 211,8 mm; toamna = 132,0 mm.

Direcția predominantă a vânturilor este cea nord-estică (14,9%) și estică (13,3%). Calmul înregistrează valoarea procentuală de 25,8%, iar intensitatea medie a vânturilor la scara Beaufort are valoarea de 2,3 - 3,1 m/s.

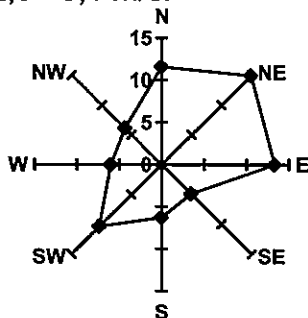


Fig.2 -Direcția predominantă a vânturilor

Adâncimea maximă de îngheț este de 0.80 - 0.90 m, iar frecvența medie a zilelor de îngheț cu  $T \leq 0^\circ\text{C}$  este de 101,2 zile/an.

### 2.4. Date seismice

Conform zonării teritoriului României în termeni de perioadă de control (colt),  $T_c$  a timpului de răspuns, perimetrul cercetat are coeficientul  $T_c = 1.6$  s, iar conform zonării teritoriului României în termeni de valori de vârf ale accelerației terenului pentru proiectare  $a_g$  pentru cutremure având intervalul de recurență IMR = 225 ani, perimetrul cercetat are valoarea  $a_g = 0.35$  g. Încadrarea seismică este în conformitate cu "Codul de proiectare seismică - Partea I - Prevederi de proiectare pentru clădiri", indicativ P100 - 1/2013.



### **3. RISCUL GEOTEHNIC PRELIMINAT - STUDIU DE HAZARD PRIVIND INCADRAREA TERENULUI DE PE AMPLASAMENTUL AMENAJARILOR MALURILOR PARAULUI DAMBU DIN ZONA POLUX A MUNICIPIULUI PLOIESTI**

In analiza acestui studiu de hazard s-au luat in vedere urmatoorii factori:

- factori legati de teren;
- factori legati de apa subterana si de suprafata;
- factori legati de structura si vecinatati ale obiectivului;
- categoria de importanta a lucrarii;
- seismicitatea zonei.

Ca urmare a studiilor geotehnice efectuate pe raza amplasamentului **obiectivului mentionat** putem incadra zonal in categoria de risc geotehnic conform punctajului rezultat in conditiile factorilor prezentati dupa cum urmeaza:

- conditii de teren - terenuri medii. .... 3 puncte;
  - apa subterana – cu/fara epuizmente .....1/2 puncte;
  - clasificarea constructiei - normala ..... 3 puncte;
  - vecinatati - fara riscuri ..... 1 punct;
  - incadrarea seismica ..... 3 puncte.
- TOTAL GENERAL .....11/12 puncte.**

CONFORM ACESTUI PUNCTAJ APLICAT LA NORMATIVUL NP 074/2014 RISCUL GEOTEHNIC PENTRU AMPLASAMENTUL OBIECTIVULUI CARE SE PROIECTEAZA ESTE RISC MODERAT, CATEGORIA GEOTEHNICA 2.

Conform acestei clasificari la care adaugam faptul ca pe intreg amplasamentul nu sunt cunoscute fenomene geologo – tehnice (alunecari de teren, eroziuni excesive, prabusiri, sufoziuni, etc.) care sa puna in dificultate siguranta amplasamentului propus se poate afirma **ca perimetrul propus pentru obiectivul mentionat din Ploiesti ESTE CONSTRUIBIL.**

#### **CARACTERISTICI ALE PROIECTULUI**

Obiectivul care se proiecteaza – **“AMENAJARE MALURI PARAU DAMBU, ZONA POLUX”**; **AMPLASAMENT: PLOIESTI, STR. POLUX, JUDETUL PRAHOVA**; **BENEFICIAR: MUNICIPIUL PLOIESTI** se va compune din aparari ale malurilor paraului Dambu incepand de la podul pietonal din amonte pana la un meandru situat aval.

Amplasamentul propus face parte din categoria “D” de importanta conform H.G. 766/97, privind calitatea in constructii si clasa de importantă – IV conform P 100-1/2013.

În urma solicitărilor repetate din partea Asociației de proprietari Polux - Ploiești, este necesară demararea unei lucrări de apărare de maluri pârâu Dambu, în zona blocurilor G15, G14, zona Polux, pe o lungime de cca. 350m, pornind din aval - 50m până în amonte - cca. 60m.

Zona este în intravilanul Municipiului Ploiești. In dreptul blocurilor G14, G15 malurile au zone cu tendinta de suprapare si sunt pline de vegetație rezultand ca, in cazul unei deversări a pârâului Dambu la precipitații abundente sa se produca deversari ale apei paraului.

În zona, accesul se poate face pe Intrarea Castor și Intrarea Polux.

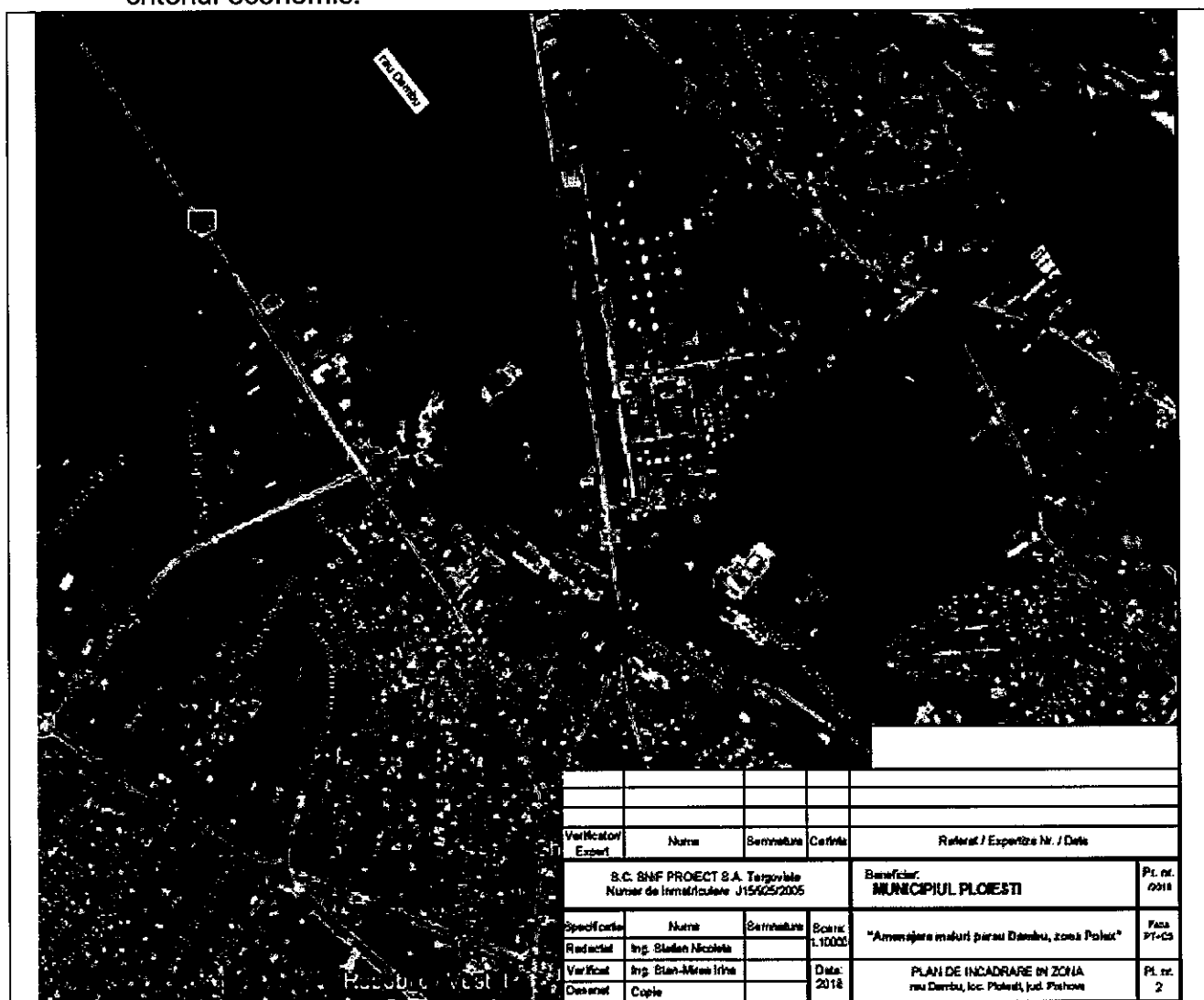
STUDIU GEOTEHNIC – “STUDIU GEOTEHNIC – “AMENAJARE MALURI PARAU DAMBU, ZONA POLUX”; AMPLASAMENT: PLOIESTI, STR. POLUX, JUDETUL PRAHOVA; BENEFICIAR: MUNICIPIUL PLOIESTI;

Pârâul Dambu este afluent al Teleajenului, în bazinul hidrografic Buzău-Ialomița, cu cod cadastral XI-1.20.13.14.

Apărările de maluri propuse sunt construcții, cu caracter pasiv care au drept scop protejarea malului albiei râului împotriva acțiunii de erodare sau de degradare provocate de curentul apei, de scurgerea sloiurilor de gheață și a altor plutitori, de valuri, etc., fără să modifice caracteristicile curentului.

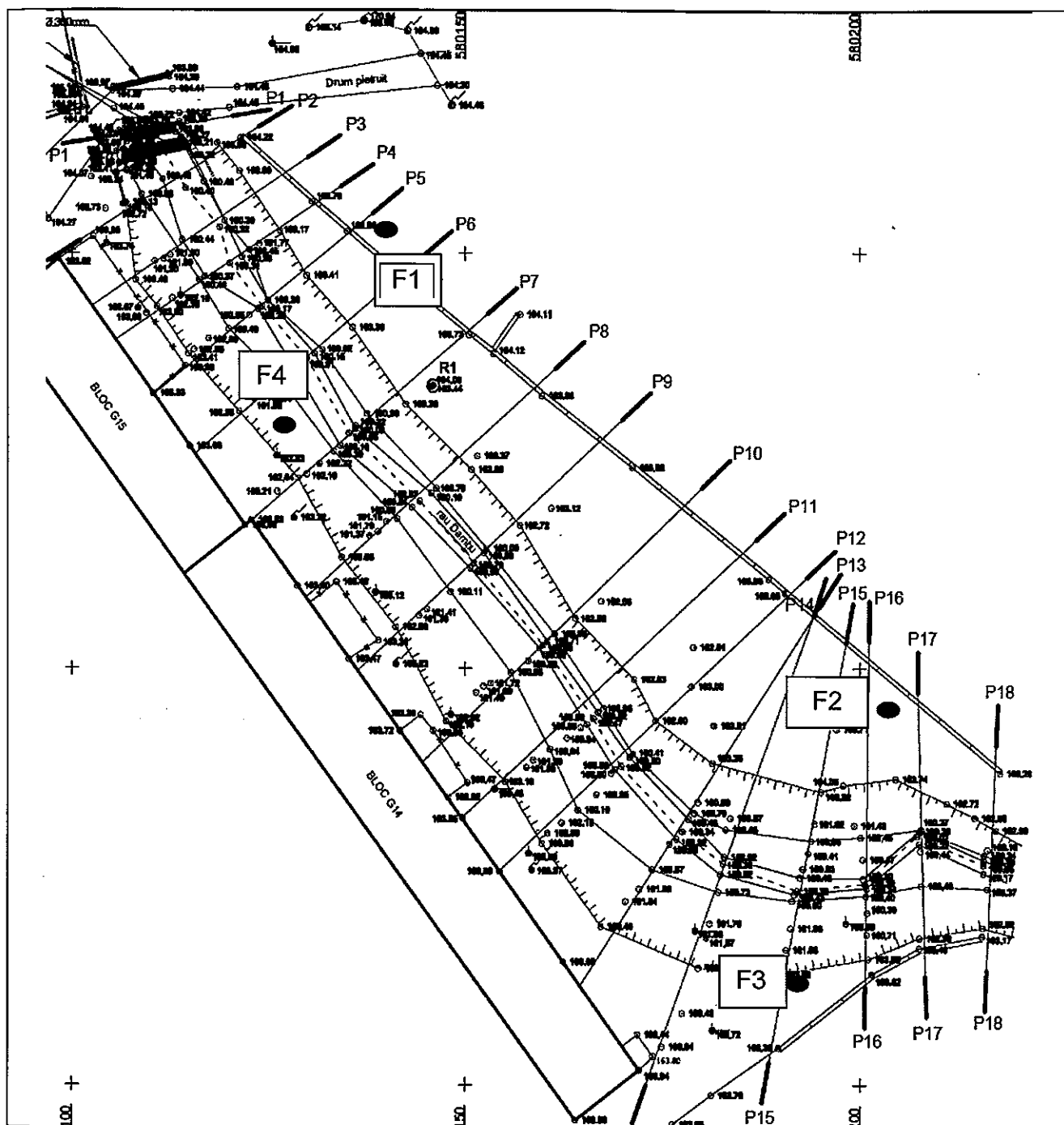
În alegerea soluțiilor de apărare se va ține seama de următoarele:

- condițiile de debit, viteză și pantă;
- natura terenului din albie și maluri;
- posibilitățile de evaluare în timp a eroziunii și afuiierilor;
- posibilitățile de procurare a materialelor;
- criteriul economic.



În proiect se vor evita soluțiile care produc modificări sau schimbări bruște în regimul de curgere.

Conform adresei S.G.A. Prahova nr. 8487/13.10.2017, dimensionarea lucrărilor propuse prin proiect se va face la debitul cu asigurarea de 1% prevăzut în HG nr. 846/2010 pentru aprobarea "Strategiei naționale de management al riscului la inundații pe termen mediu și lung" și a Planurilor de Management al Riscului la inundații.



#### 4. DESCRIEREA AMPLASAMENTULUI, LUCRARI EXECUTATE, LITOLOGIA INTALNITA

Perimetrul terenului care face obiectul studiului de fata, se află situat în intravilanul Municipiului Ploiesti, pe strada Polux, judetul Prahova.

Obiectivele care se proiecteaza – **aparari ale ambelor maluri ale raului Dambu** se proiecteaza si se vor realiza intr-un sector in lungime, conform propunerii tehnice, de 350 m in dreptul blocurilor G15, G14, zona Polux, pornind din aval - 50m până în amonte - cca. 60 m. In zona avuta in vedere malurile sunt sapate intr-un nivel de terasa al raului Teleajen. Se considera ca actualul șenal al paraului Dambu se situeaza pe un vechi traseu al raului Teleajen care a migrat catre est.

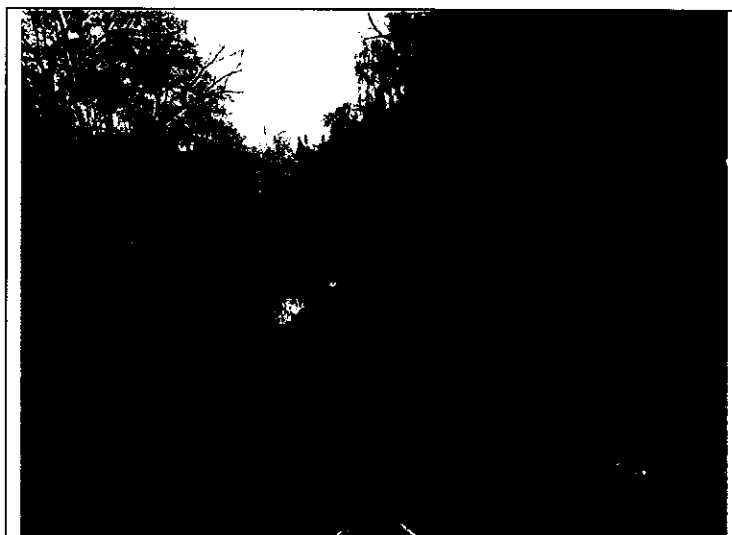
STUDIU GEOTEHNIC – “STUDIU GEOTEHNIC – “AMENAJARE MALURI PARAU DAMBU, ZONA POLUX”; AMPLASAMENT: PLOIESTI, ȘTR. POLUX, JUDEȚUL PRAHOVA; BENEFICIAR: MUNICIPIUL PLOIESTI;



**Foto 1 - Aspect al malurilor paraului amonte de pod**



**Foto 2 – Vedere de ansamblu asupra paraului de la pod catre aval**



**Foto 3 - Aspect tipic al vail paraului Dambu**

In ansamblu, terenul pe care se proiectează si se va construi obiectivul din cadrul prezentului proiect – malurile paraului au aspect plat unui pod de terasă. La modul general

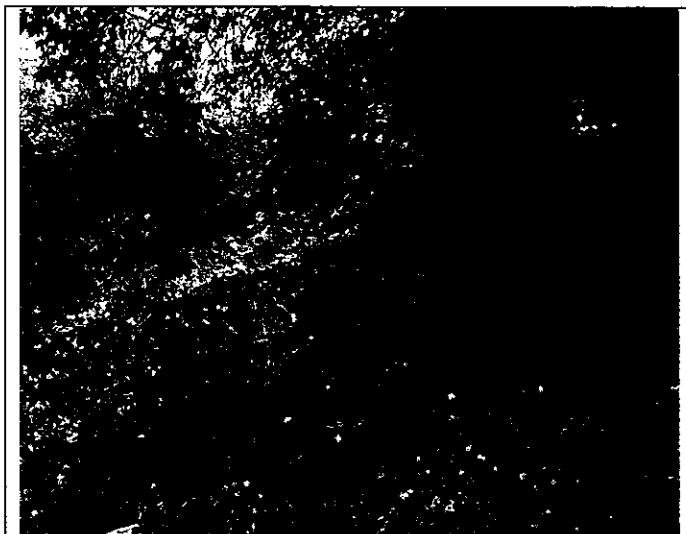
STUDIU GEOTEHNIC – “STUDIU GEOTEHNIC – “AMENAJARE MALURI PARAU DAMBU, ZONA POLUX”; AMPLASAMENT: PLOIESTI, STR. POLUX, JUDETUL PRAHOVA; BENEFICIAR: MUNICIPIUL PLOIESTI;

Octombrie 2018

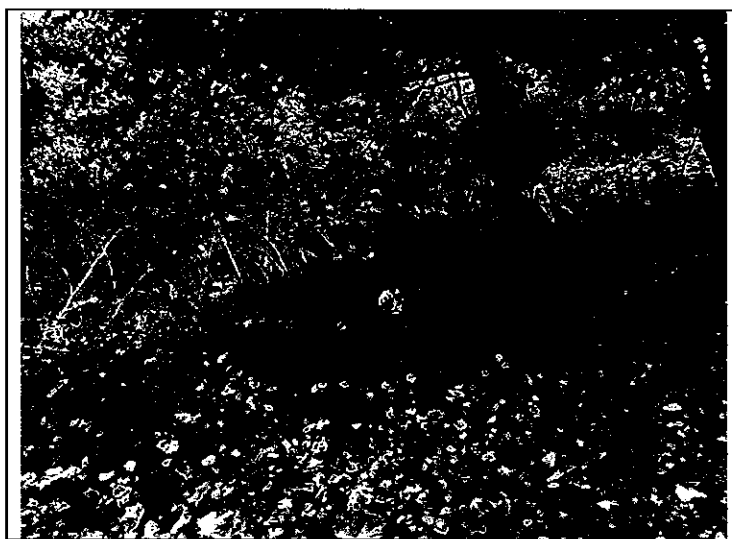
profilul raului este trapezoidal. Malurile sunt acoperite cu o vegetatie relativ abundenta ierboasa sau cu arbori si arbusti.

Malul drept are punctual, aspect usor valurit in conditiile in care au fost depozitate resturi de materiale de constructie, balast, moloz, probabil de la constructia celor doua blocuri din vecinatate. Depunerile de material au vechime mare, s-au compactat natural si sunt partial acoperite de vegetatie (foto 4,5).

Au fost observate zone restranse in care malul impreuna cu umpluturile au tendinta de surpare (foto 6).



**Foto 4 – Se observa valuriri pe suprafata malului datorate depunerii de material de umplutura, care imprima malului un aspect usor instabil**



**Foto 5 - Se observa umpluturile de pe suprafata malului**



Foto 6 – Tendinta de destabilizare a malului drept

Aparent malul stang se caracterizeaza printr-o mai mare stabilitate, iar gradul de acoperire cu vegetatie este mai mare.

La aspectul general al terenului de stabilitate a contribuit si gradul avansat de acoperire cu vegetatie.

In afara celor prezentate anterior, la data efectuării cercetarilor malurilor nu se prezentau afectate de alunecari, eroziuni excesive, sufoziuni – spalari subterane de material. La gradul mare de stabilitate a contribuit litologia specifica unei terase de rau.

In subteranul zonei obiectivului, in apropiere de suprafata terenului nu au fost semnalate semne ale prezentei unor saruri solubile sau nisipuri lichefiabile care, in conditii specifice - dizolvare datorate infiltrarii apelor sau socuri seismice - sa dea deformatii nedorite la suprafata terenului.

Cercetările geotehnice au constatat din patru foraje geotehnice executate cu mijloace manuale pentru determinarea structurii litologice a terenului din perimetrul viitorului obiectiv. Forajele au investigat pe intervalul de adâncime de pana la 6 m.

Schita cu amplasarea forajelor geotehnice este anexat prezentului studiu geotehnic.

**FORAJUL 1** executat pe malul stang al paraului aval de pod, la jumătatea distantei dintre pod si o antena – releu, la cota 163,50 m, conform schitei anexate si a interceptat:

- **adâncimile sunt date de la nivelul terenului natural -**
  - 0,00 - 0,30 m = umpluturi in masa de sol vegetal;
  - 0,30 - 1,50 m = **APN** - argila prafoasa nisipoasa cafenie plastic vartoasa cu elemente de pietrisuri;
  - 1,50 - 3,25 m = **PA** - praf argilos cafeniu roscat, plastic vartos;
  - 3,25 - 4,25 m = **AN** - argila nisipoasa, plastic consistent, cu multe elemente de nisipuri si pietrisuri;
  - 4,25 - 6,00 m = **P+ N** - pietrisuri si nisipuri, cu elemente de bolovanisuri.

La data efectuării forajului s-au intalnit infiltratii de apa de la adâncimea de 3,25 m.



Foto 7 – Zona din imediata apropiere a podului peste Dambru; se observa materialele depozitate in talveg si pe maluri



Foto 8 – Aspect al malului stang aval de pod

**FORAJUL 2** executat pe malul stang al paraului, in zona meandrului, la cota 163,71 m, conform schitei anexate si a interceptat:

- **adancimile sunt date de la nivelul terenului natural -**
  - 0,00 - 0,25 m = umpluturi in masa de sol vegetal;
  - 0,25 - 1,00 m = **APN** - argila prafoasa nisipoasa cafenie plastic vartoasa cu elemente de pietrisuri;
  - 1,00 - 4,00 m = **PA**- praf argilos cafeniu roscat, plastic vartos;
  - 4,00 - 4,50 m = **AN** - argila nisipoasa, plastic consistent cu elemente de nisipuri si pietrisuri;
  - 4,50 - 6,00 m = **P+ N** - pietrisuri si nisipuri, cu elemente de bolovanisuri.

La data efectuării forajului s-au întâlnit infiltrații de apă de la adâncimea de 4,00 m.



**Foto 9 – Aspect al malului stang la jumatatea distantei dintre F1 si F2**



**Foto – 10 – Zona de executie a forajului 2, vazuta de pe malul drept**





Foto 11 – Aspect al malului stang aval de zona de executie a forajului 2, vazuta de pe malul drept

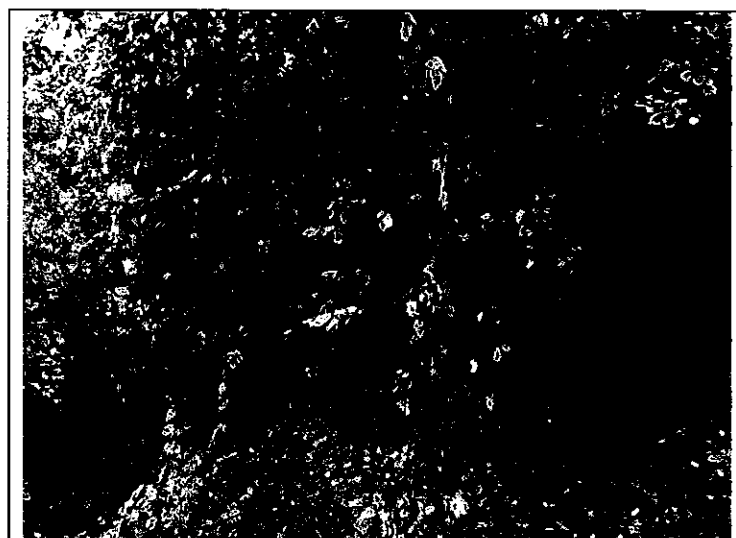


Foto 12 – Aspect al malului drept la extremitatea aval a zonei studiate; se observa gardul incintei TCE Ploiesti

**FORAJUL 3** executat pe malul drept al paraului, in zona meandrului, la capatul sudic al blocului G14, la cota 163,72 m, conform schitei anexate si a interceptat:

- **adancimile sunt date de la nivelul terenului natural -**
  - 0,00 - 0,50 m = umpluturi in masa de sol vegetal;
  - 0,50 - 2,50 m = **APN** - argila prafoasa nisipoasa cafenie plastic vartoasa cu multe elemente de pietrisuri;
  - 2,50 - 3,00 m = **PA** - praf argilos cafeniu roscat, plastic vartos, cu elemente de pietrisuri;
  - 3,00 - 4,50 m = **AN** - argila nisipoasa **plastic consistenta**, cu lentile de nisip si cu pietrisur;
  - 4,50 - 6,00 m = **P+ N** - pietrisuri si nisipuri, cu elemente de bolovanisuri.

La data efectuarii forajului s-au intalnit infiltratii de apa la adancimea de 4,00 m.

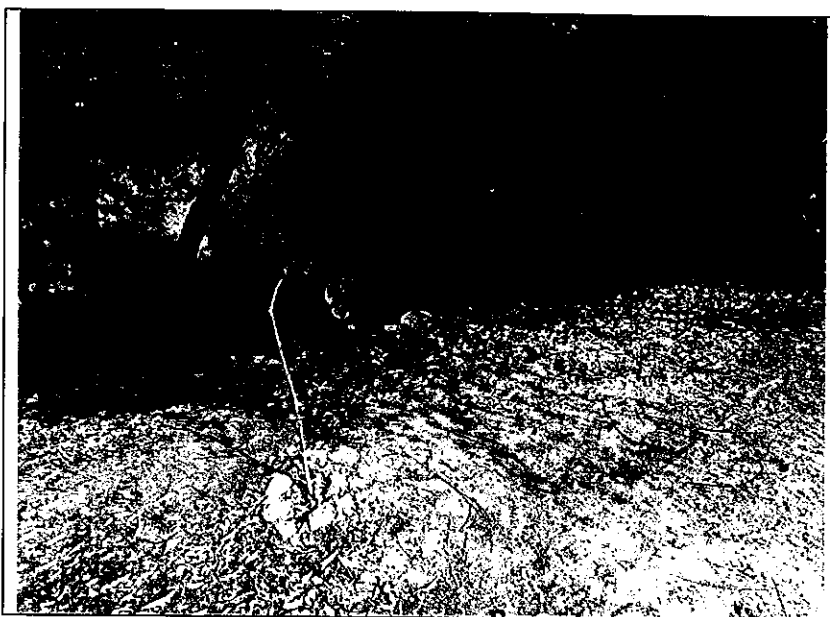


Foto 13 – Se observa umpluturile de pe malul drept între forajele 3 și 4

**FORAJUL 4** executat pe malul drept al paraului, la jumătatea lungimii blocului G15, la cota 163,83 m, conform schitei anexate și a interceptat:

- **adâncimile sunt date de la nivelul terenului natural** -  
 0,00 - 0,35 m = umpluturi în masă de sol vegetal;  
 0,35 - 3,00 m = **APN** - argila prafoasă nisipoasă cafenie plastic vartoasă cu multe elemente de pietrisuri;  
 3,00 - 4,00 m = **PA** - praf argilos cafeniu roscat, plastic vartos, cu lentile de nisip cu pietris;  
 4,00 - 4,75 m = **AN** - argila nisipoasă cu lentile de nisipuri și pietrisuri;  
 4,75 - 6,00 m = **P+ N** - pietrisuri și nisipuri, cu elemente de bolovanisuri.

**La data efectuării forajului s-au întâlnit infiltrații de apă la adâncimea de 3,50 m.**

La data executării cercetărilor – octombrie 2018, în forajele geotehnice executate au fost interceptate infiltrații de apă la nivele comparabile cu cel al apei din talveg.

#### **5.CARACTERIZAREA GEOTEHNICA A PAMANTURILOR INTERCEPTATE**

Urmare a cercetărilor de teren reprezentate prin forajele executate pe amplasamentul obiectivului care se proiectează se poate face o sinteză a naturii litologice a terenului din perimetrul cercetat.

S-au întâlnit:

- **umpluturi** diverse, în special resturi de materiale de construcții, pe adâncimi de 0,25 – 0,50 m;
- **pământuri coezive: argila prafoasă, praf argilos, argila nisipoasă**, până la adâncimi de 4,25 - 4,75 m;
- **pietrisuri și nisipuri cu elemente de bolovanisuri**, până la talpa forajelor de la adâncimea de 6,00 m.

Specificul pamanturilor coezive din zona este starea de consistenta plastic vartoasa la plastic tare.

Referitor la parametri fizico – mecanici, prezentam in sinteza, cativa dintre acestia, dupa cum urmeaza:

-a) pentru **pamanturile de pe intervalul 0,50 – 4,00/4,75 m**: fractiunea argila 19 – 27%; fractiunea praf: 34 – 55%; fractiunea nisip: 26 – 42 %; fractiunea pietris: 0 – 4%; umiditatea naturala: 13,4 – 20%; porozitatea n are valori de 35 – 43 %; indice de porozitate  $e = 0,54 – 0,77$ ; greutatea volumetrica in stare naturala are valori de 18,4 – 19,4 kN/m<sup>3</sup>; greutatea volumetrica in stare uscata are valori de 14,05 – 17,12 kN/m<sup>3</sup>; gradul de umiditate  $S_r = 0,48 – 0,72$  valori caracteristice pamanturilor umede; **modul de compresibilitate  $M_{2,3}$ : valori de pana la 8900 – 10200 kPa**; **modulul de deformatie liniara:  $E = 11000 – 13\ 000$  KPa**, **coeficientul de deformatie laterala(POISSON)  $\nu = 0,35$** ; **coeficientul de tasare specifica este cuprins intre  $\sum_{p2} = 2,90$  si  $3,25\%$ (cm/m) - compresibile**; **tasarea suplimentara la inundare  $im_3 = 0,55$** ; coeficient de pat (Ks) pe talpa fundatiei ptr. solicitari statice-argile =  $34\ 000 \div 63\ 000$  kN/m<sup>3</sup>.

- b) pentru depozitele necoezive de pe intervalul 4,00/4,75 – 6,00 m - pietrisuri si bolovanisuri cu liant nisipos prafos: - **greutate volumica  $\gamma_w = 19,42$  kN/mc** ; **coeficientul de frecare pe talpa fundatiei  $\mu = 0,50$**  ; **unghi de frecare interna  $\phi = 32^\circ$**  ; **coeziune ;  $c =$  neglijabila** ; coeficient de deformatie laterala/ contractie transversala(POISSON) teren fundare ( $\nu$ )=0,27; coeficient de pat (Ks) pe talpa fundatiei ptr. solicitari statice  $100\ 000 \div 200\ 000$  kN/m<sup>3</sup>.

**Mentionam ca forajele au fost efectuate in luna octombrie 2018 intr-o perioada cu regim deficitar sever de precipitatii.**

**Conform NP112-2014 se pot adopta ca valori de calcul pentru caracteristicile  $\Phi$  si  $c$ , cele cuprinse in tabelul 1 al normativului amintit, in functie de denumirea pamantului si indicele porilor.**

Ca urmare a parametrilor geotehnici rezultati in urma analizelor de laborator anexate studiului geotehnic de fata si prezentati in sinteza mai sus, pamanturile coezive interceptate in foraj si analizate in laboratorul geotehnic au urmatoarele caracteristici fizice si mecanice:

Conform SR EN ISO 14688-1/2006 Cercetari si încercari geotehnice. Identificarea si clasificarea pamanturilor. Partea 1: Identificare si descriere, **pamanturile interceptate se incadreaza in categoria pamanturilor coezive (prafuri, argile) si necoezive (pietrisuri).**

Pamanturile coezive functie de indicele de consistenta sunt pamanturi plastic vartoase, functie de indicele de plasticitate sunt **pamanturi cu plasticitate mare.**

## **6. CONCLUZII**

Prezenta documentație a fost întocmită în conformitate cu prevederile și reglementările din "Normativ privind principiile, exigențele și metodele cercetării geotehnice a terenului de fundare" – NP 074/2014.

Documentația are ca scop determinarea condițiilor geomorfologice, geotehnice și hidrogeologice din perimetrele obiectivelor care se proiectează în scopul furnizării datelor necesare pentru elaborarea proiectului de construire.

Prezentul studiu geotehnic cuprinde analiza situației geologo-tehnice la obiectivul **"AMENAJARE MALURI PARAU DAMBU, ZONA POLUX"; AMPLASAMENT: PLOIESTI, STR. POLUX, JUDEȚUL PRAHOVA;**

Obiectivele care se proiectează fac parte din categoria "D" de importanță conform H.G. 766/97, privind calitatea în construcții și clasa de importanță – IV conform P 100-1/2013.

În subteranul zonei nu este menționată prezenta unor săruri solubile sau nisipuri lichefiabile care, în condiții specifice - dizolvări datorate infiltrării apelor sau socuri seismice - să dea deformații nedorite la suprafața terenului.

**Riscul geotehnic este MODERAT, CATEGORIA GEOTEHNICĂ 2.**

În funcție de adâncimea de fundare a obiectivului care se proiectează se poate preciza:

Depozitele necoezive de pe intervalul 4,00 – 6,00 constituie **"teren bun de fundare"**.

Pământurile coezive se prezintă compacte, consolidate; umpluturile dispuse pe suprafața malurilor au vechime mare dar punctual prezintă tendința de destabilizare a versantului.

Din punct de vedere al compoziției granulometrice pământurile interceptate pe intervalul 0,50 – 4,75 m sunt prafoase - argiloase, fracțiile predominante fiind praful și argila; în funcție de indicele de consistență pământurile coezive întâlnite sunt plastice variate; după gradul de saturare  $S_r$ , pământurile interceptate sunt umede.

La data efectuării cercetărilor s-au întâlnit infiltrații de apă la adâncimi comparabile cu cota talvegului.

**Menționăm că forajele au fost efectuate în perioada octombrie 2018, perioada caracterizată prin regim deficitar sever de precipitații.**

Conform acestei clasificări la care adăugăm faptul că pe întreg amplasamentul nu sunt alte fenomene geologo - tehnice (alunecări de teren, prăbusiri, sufoziuni, etc.) care să pună în dificultate siguranța obiectivului se constată că **perimetrul propus pentru obiectivul care se proiectează este constructibil.**

Pământurile identificate aluviuni, roci semistancoase și stancoase constituie **teren bun de fundare** (conform NP 112/14) pot fi încadrate în categoria pământurilor de tip P1 - insensibile la îngheț – pietris (zona F1)

Condițiile hidrologice la nivelul santului de fundare al zidului de sprijin în funcție de nivelul cel mai ridicat al apelor față de adâncimea critică ( $h_{cr} = 1,00$  m pentru pământuri de tip P1) sunt **mediocre și defavorabile**. Modulul de elasticitate dinamic de calcul la nivelul terenului de fundare, pentru pământuri de tip P1, tip climatic III și condiții hidrologice defavorabile 2b este  $E_{do} = 100$  MPa și pentru P5 tip climatic III și condiții hidrologice defavorabile 2b este  $E_p = 50 \div 65$  MPa.

Conform zonării teritoriului României în termeni de perioadă de control (colt),  $t_c$  a timpului de răspuns, perimetrul cercetat are coeficientul  $T_c = 1.6$  s, iar conform zonării teritoriului României în termeni de valori de vârf ale accelerației terenului pentru proiectare  $a_g$  pentru cutremure având intervalul de recurență IMR = 225 ani, perimetrul cercetat are valoarea  $a_g = 0.35$  g. Încadrarea seismică este în conformitate cu "codul de proiectare seismică - partea I - prevederi de proiectare pentru clădiri", indicativ P100 - 1/2013.

Adâncimea maximă de îngheț este de 0.80 - 0.90 m, iar frecvența medie a zilelor de îngheț cu  $T \leq 0^\circ\text{C}$  este de 101,2 zile/an.

Categoria de teren după modul de comportare la săpat, pct. 1, 10, 11, 12, 17, 18, 22, 39, 42 conform TS-95: (Tabel 1 – clasificarea pământurilor și a altor roci dezagregate, după natura lor, după proprietățile lor coezive și după modul de comportare la săpat).

Nr. Crt	Denumirea pamanturilor or	Proprie tati coeziv e	Categoria de teren dupa modul de comportare la sapat				Greutate a medie in situ (in sapatura) kg/m3	Afanare a dupa executa rtea sapaturi i
			Manu al	Mecanizat				
				Cu lopata , cazma tarnac op, ranga	Excavat or cu lingura sau echipa ment de draglina	Buldoze r, autogre dere, greder cu tractor		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	Argila nisipoasa usoara cu continut de pietris de 10%	Coeziune mijlocie	tare	I	II	I	1600 - 1800	26 – 32%
11	Nisip mijlociu	necoeziv	usor	I	II	II	1600 - 1850	8 – 17%
12	Nisip mare	necoeziv	usor	I	II	II	1650 - 1850	8 – 17%
17	Nisip cu pietris	Slab coeziv	mijlociu	II	II	II	1800 - 1900	14 – 28%
18	Pietris de rau cu nisip (balast) pana la 150 mm	Slab coeziv	tare	II	II		1750 - 2000	14 – 28%
21	argila prafosa	Coeziune mijlocie	tare	I	I	I	1800 – 1900	24 – 30%
22	argila prafosa nisipoasa	Coeziune mijlocie	tare	I	I	I	1800 – 1900	24 – 30%
42	Pietris cu bolovanis colmatat cu nisipuri argiloase si argile nisipoase	Coeziune mijlocie	Foarte tare	III	III	III	1900 – 2150	8 – 17%

- **manual:** 100 % tare;
- **mecanizat:** 100%, a III - IV - a.

Se recomandă examinarea tabelului nr.1 în care este prezentată încadrarea pământurilor întâlnite pe amplasament conform TS – 95 și încadrarea procentuală globală în categorii de săpătură.

Pentru depozitele aluviale alcătuite din pietrisuri mari si bolovanisuri cu elemente de blocuri, conform tabelului (LGFhg – 1984 – Anexa 6) pentru încadrarea pietrisurilor si bolovanisurilor in grupe si categorii de tarie, categoriile de tarie pentru foraj mecanic rotativ si pentru foraj mecanic percutant se face conform tabelului:

	Denumirea rocilor	Foraj mecanic	
		Rotativ	Percutant
		Categoricia de tarie	
1	Pietrisuri cu elemente de dimensiuni pana la 7 cm si argile marne sau nisipuri cu mai mult de 20% pietrisuri	3	2
2	Bolovanisuri cu elemente de dimensiuni mai mari de 7 cm sau pietris cu mai mult de 20% bolovanis	6	4

- pentru pietrisuri cu elemente cu dimensiuni pana la 7 cm si nisipuri cu mai mult de 20% pietris, categoria de tarie pentru foraj mecanic rotativ este **categoria 3** iar pentru foraj mecanic percutant este **categoria 2**;

- pentru bolovanisuri cu elemente cu dimensiuni mai mari de 7 cm sau pietris cu mai mult de 20% bolovanis, categoria de tarie pentru foraj mecanic rotativ este **categoria 6** iar pentru foraj mecanic percutant este **categoria 4**.

In functie de natura litologica a pamanturilor investigate, **impactul in teren la amplasarea obiectivelor care se proiecteaza - LUCRĂRI DE APĂRARE DE MALURI PÂRÂU DAMBU este MINIM** in conditiile in care se vor lua masuri de proiectare adecvate.

In concluzie, se poate afirma că investigatiile in perimetrul cercetat, reprezentate prin executarea de foraje geotehnice pe intervalul de adancime cuprins intre 0.00 si 6.00 m, analize de laborator, cartările geotehnice de detaliu, precum si interpretarea tuturor datelor obtinute **admit exigentele fundamentale ale unui studiu geotehnic, conform normativului in vigoare, NP 074/2014.**

## **CALCULUL TERENULUI DE FUNDARE SI RECOMANDARI DE PROIECTARE**

### **1. CALCULUL TERENULUI DE FUNDARE**

Calculul terenului de fundare se efectueaza in conformitate cu normativul **NP112-2014**.

#### **a. CALCULUL TERENULUI DE FUNDARE PE BAZA PRESIUNILOR CONVENTIONALE**

La calculul preliminar sau definitiv al terenului de fundare pe baza presiunilor conventionale trebuie sa se respecte conditiile:

- la incarcările centrice:

$$p_{ef} \leq p_{conv} \text{ si } p'_{ef} \leq 1.2 p_{conv}$$

- la incarcări cu:

▪ excentricitati dupa o singura directie:

$$p_{ef \max} \leq 1.2 p_{conv} \text{ in gruparea fundamentala;}$$

- $p_{ef\ max} \leq 1.4 p_{conv}$  in gruparea speciala;  
excentricitati dupa ambele directii:

$p_{ef\ max} \leq 1.4 p_{conv}$  in gruparea fundamentala;

$p_{ef\ max} \leq 1.6 p_{conv}$  in gruparea speciala;

in care:

$p_{ef}$ ,  $p_{ef}$  = presiunea medie verticala pe talpa fundatiei provenita din incarcările de calcul din gruparea fundamentala, respectiv din gruparea speciala;

$p_{conv}$  = presiunea conventionala de calcul, determinata conf. Anexei B.

$p_{ef\ max}$ ,  $p_{ef\ max}$  = presiunea efectiva maxima pe talpa fundatiei provenita din incarcările de calcul din gruparea fundamentala, respectiv din gruparea speciala.

Conform **NP112-2014** (CALCULUL TERENULUI DE FUNDARE IN CAZUL FUNDARII DIRECTE), pentru alte latimi ale talpii sau alte adancimi de fundare presiunea conventionala se calculeaza cu relatia:

$$p_{conv} = \overline{p}_{conv} + C_B + C_D$$

in care

$\overline{p}_{conv}$  = valoarea de baza a presiunii conventionale pe teren, in kilopascali;

$C_B$  = corectia de latime in kilopascali;

$C_D$  = corectia de adancime, in kilopascali.

**B.2.1. Corectia de latime** pentru  $B \leq 5$  m se determina cu relatia:

$$C_B = \overline{p}_{conv} K_1 (B - 1)$$

in care

$K_1$  = coeficient care este:

- pentru pamanturi necoezive (cu exceptia nisipurilor prafoase),  $K_1 = 0.10$ ;
- pentru nisipuri prafoase si pamanturi coezive,  $K_1 = 0.05$ ;

$B$  = latimea fundatiei, in metri.

Pentru  $B > 5$  m corectia de latime este:

$C_B = 0.4 \overline{p}_{conv}$  pentru pamanturi necoezive, cu exceptia nisipurilor prafoase

$C_B = 0.4 \overline{p}_{conv}$  pentru nisipuri prafoase si pamanturi coezive.

**B.2.2. Corectia de adancime** se determina cu relatiile:

- pentru  $D_f < 2$  m:

$$C_D = \overline{p}_{conv} \cdot \frac{D_f - 2}{4}$$

- pentru  $D_f > 2$

$$C_D = K_2 \overline{\gamma} (D_f - 2)$$

In care:

$D_f$  = adancimea de fundare, in metri;

$K_2$  = coeficient conform tabelului 19;

$\overline{\gamma}$  = greutatea volumica de calcul a straturilor situate deasupra nivelului talpii fundatiei (calculate ca medie ponderata cu grosimea straturilor), in  $kN/m^3$ .

Tabelul 19

STUDIU GEOTEHNIC – "STUDIU GEOTEHNIC – "AMENAJARE MALURI PARAU DAMBU, ZONA POLUX"; AMPLASAMENT: PLOIESTI, STR. POLUX, JUDETUL PRAHOVA; BENEFICIAR: MUNICIPIUL PLOIESTI;

Octombrie 2018

Denumirea pamantului	$K_2$
▪ pamanturi necoezive, cu exceptia nisipurilor prafoase	2.5
▪ nisipuri prafoase si pamanturi coezive cu plasticitate redusa si mijlocie	2.0
▪ pamanturi coezive cu plasticitate mare si foarte mare	1.5

**Obiectivele din cadrul prezentului proiect - LUCRĂRI DE APĂRARE DE MALURI PĂRĂU DAMBU se pot funda pe depozite necoezive P+B - pietrisuri si nisipuri, cu elemente de bolovanisuri; In conformitate cu NP112-2014 – Normativ pentru proiectarea fundatiilor de suprafata se vor lua in considerare valori de baza ale  $P_{conv}$  de 350 kPa (pentru incarcari centrice din gruparea fundamentala). Pentru alte dimensiuni ale tălpilor fundațiilor se vor reface calculele conform aceluiași normativ.**

**Pentru alte tipuri de incarcari din gruparea speciala (seism) se vor respecta corectiile din NP 112-2014 – Normativ pentru proiectarea fundatiilor de suprafata.**

#### **b. CALCULUL TERENULUI DE FUNDARE LA STAREA LIMITA DE DEFORMATII**

Conform NP-112-2014 calculul terenului de fundare se efectueaza la starea limita de deformatii si la starea limita de capacitate portanta.

Pentru efectuarea calculului trebuie indeplinite conditiile:

- pentru fundatii incarcate centric

$$P_{ef} < P_{pl}$$

- pentru fundatii incarcate excentric

$$P_{ef} < P_{pl}; P_{ef\ max} < 1.2 P_{pl}; P_{ef\ max} < 1.4 P_{pl}, \text{ in care:}$$

$P_{ef}$  – presiunea verticala pe talpa fundatiei, provenita din incargarile de calcul din gruparea fundamentala;

$P_{ef\ max}$  – presiunea maxima verticala pe talpa fundatiei provenita din incargarile de calcul din gruparea fundamentala, in cazul excentricitatii dupa o singura directie;

$P_{pl}$  – presiunea corespunzatoare unei extinderi limitate a zonei plastice in terenul de fundare;

Pentru fundatii de forma dreptunghiulara in plan  $P_{pl}$  se calculeaza cu relatia:

- pentru constructii fara subsol

$$P_{pl} = m_l (\gamma x B x N_1 + q x N_2 + c x N_3) \text{ kPa}$$

- pentru constructii cu subsol

$$P_{pl} = m_l (\gamma x B x N_1 + (2q_e + q_i)/3 x N_2 + c x N_3) \text{ kPa,}$$

$m_l$  = coeficient al conditiilor de lucru (tabel 3 – Normativ 8316-77 “Teren de fundare – Principii fundamentale de calcul);

$\gamma$  = media ponderata a greutatii volumetrice de calcul a straturilor de sub fundatie cuprinse pe o adancime  $B/4$  masurata de la talpa fundatiei (kN/mc);

$B$  = latimea mica a fundatiei (m);

$q$  = suprasarcina de calcul la nivelul talpii fundatiei, lateral de fundatie (kPa);

$q_e, q_i$  = suprasarcina de calcul la nivelul talpii fundatiei la exteriorul si respectiv interiorul fundatiei de subsol (kPa);

$c$  = valoarea de calcul a coeziunii stratului de sub talpa fundatiei (kPa);

$N_1, N_2, N_3$  = coeficienti adimensionali in functie de valoarea de calcul a unghiului de frecare interna a terenului de sub talpa fundatiei.

Starea limita de deformatii a terenului de fundare corespunde unei stari limita ultime a structurii atunci cand deformatiile terenului de fundare conduc la deplasari si deformatii ale constructiei incompatibile cu structura de rezistenta, sau a unei stari limita a exploatarii



normale atunci cand deformatiile terenului de fundare impiedica exploatarea normala a structurii.

Calculul la starea limita de deformatii se efectueaza pentru constructiile fundate pe terenuri nestancoase.

### **c. CALCULUL TERENULUI DE FUNDARE LA STAREA LIMITA DE CAPACITATE PORTANTA**

Starea limita de capacitate portanta corespunde unei extinderi a zonelor de rupere (zone in care se depaseste rezistenta la forfecare a pamantului) care determina pierderea stabilitatii terenului.

Calculul la starea limita de capacitate portanta se efectueaza in urmatoarele situatii:

- o la constructii fundate pe terenuri foarte compresibile indeplinind anumite conditii, conform STAS 8316 – 77 – “PRINCIPII FUNDAMENTALE DE CALCUL”
- o la constructii care transmit incarcari orizontale importante ( $H > 0,1V$ , in care  $H$  si  $V$  reprezinta componentele orizontale respectiv verticale ale incarcarii pe talpa fundatiei – STAS 8316 – 77)
- o la constructii asezate pe sau langa taluzuri (in cazul constructiilor fundate pe un teren cu o panta mai mare de  $20^\circ$  sau pe o platforma marginita de un taluz - STAS 8316 – 77).

Prin calculul terenului la starea limita de capacitate portanta trebuie sa se asigure respectarea conditiei

$$Q < m \times R$$

in care

$Q$  = incarcarea de calcul asupra terenului de fundare provenita din actiunile din grupurile speciale; aceasta poate fi de natura unei presiuni efective, forta de alunecare, moment de rasturnare, etc;

$R$  = capacitatea portanta de calcul a terenului de fundare, poate fi de natura unei presiuni critice, rezistente la forfecare, moment de stabilitate, etc;

$m$  = coeficient al conditiilor de lucru (STAS 8316 – 77).

Cand rezultanta incarcarilor de calcul prezinta o inclinare fata de verticala mai mica de  $5^\circ$  si in conditiile unei stratificatii aproximativ orizontale, presiunea critica se poate calcula cu relatia:

$$P_{cr} = \gamma \times B \times N_\gamma \times \lambda_\gamma + q \times N_q \times \lambda_q + c \times N_c \times \lambda_c \quad \text{kPa}$$

in care:

$\gamma$  = greutatea volumetrica a straturilor de pamant de sub talpa fundatiei (kPa);

$B$  = latimea redusa a talpii fundatiei (m);

$N_\gamma$ ,  $N_q$ ,  $N_c$  = coeficienti de capacitate portanta care depind de valoarea de calcul a unghiului de frecare interna  $\lambda_\gamma$  a terenului de sub talpa fundatiei.

$q$  = suprasarcina de calcul la nivelul talpii fundatiei, lateral de fundatie (kPa);

$c$  = valoarea de calcul a coeziunii stratului de sub talpa fundatiei (kPa);

$\lambda_\gamma$ ,  $\lambda_q$ ,  $\lambda_c$  = coeficienti de forma ai talpii fundatiei.

In cazul prezentei sub fundatie a unei stratificatii in care caracteristicile de rezistenta la forfecare  $\lambda_\gamma$ ,  $c$ ,  $\lambda$  nu variaza cu mai mult de 50% fata de valorile medii, se pot adopta pentru calculul capacitatii portante valorile medii ponderate.

În cazul în care în cuprinsul zonei active apare un strat mai slab, având o rezistență la forfecare sub 50% din valoarea rezistenței la forfecare a straturilor superioare, se va verifica capacitatea portantă ca și când fundația s-ar rezema direct pe stratul slab.

### **RECOMANDARI DE PROIECTARE**

Perimetrul cercetat se încadrează într-o zonă de risc geotehnic moderat. Conform NP 074/2014, se poate aprecia că în limitele acestuia **se poate amplasa obiectivul de investiții proiectat - LUCRĂRI DE APĂRARE DE MALURI PÂRÂU DAMBU.**

Amplasarea forajelor geotehnice și analizele de laborator, precum și celelalte date acoperă necesarul de informație privind proiectarea obiectivului pe amplasamentul cercetat. Ținând cont de cele prezentate în capitolul anterior rezultă că obiectivul care se proiectează se poate funda pe terenul investigat. Astfel, se recomandă:

**Se recomandă fundarea directă a aparurilor de mal în depozitele necoezive.**

Pentru obiectivele fundate direct, se vor avea în vedere prevederile NP 112-2014: "Normativ privind proiectarea fundațiilor de suprafață". Adâncimea minimă de fundare se stabilește conform aceluiași normativ, tabel 3.1., în funcție de adâncimea maximă de îngheț; nivelul apei subterane; natura terenului de fundare.

**Fundarea se poate face în terenul natural după înlăturarea umpluturilor și a oricărui alt material de umplutură nedepistate cu ocazia executării forajelor, sub adâncimea de îngheț.**

- rigiditatea fundațiilor va fi suficientă pentru a transmite la teren, cât mai uniform, eforturile primite la baza suprastructurii;

- calculul structural va fi bazat pe un model adecvat al structurii și va lua în considerare interacțiunea cu terenul de fundare, cu elemente structurale sau cu clădirea învecinată;

- se va lua în calcul influența condițiilor locale ale amplasamentului asupra cerințelor seismice și asupra răspunsului structural corelat cu situația tectonică caracteristică a amplasamentului;

**Se va putea funda pe terenul natural, ferm, omogen și uniform care pentru amplasamentul cercetat este cel dat de depozite aluvionare necoezive – pietrisuri și nisipuri cu elemente de bolovanisuri, la adâncimi de sub 4,50 m pe care, se recomandă o presiune convențională de bază de 350 kPa pentru lățimea fundațiilor de 1.00 m, conform normativelor. Încadrarea fundațiilor în acest strat ca și soluția de fundare, va fi stabilită de proiectantul constructor de specialitate.**

Dacă prin proiectul de sistematizare pe verticală se impune executia de tăieturi acestea vor fi executate în condițiile în care taluzele nu vor depăși înălțimea de 0.7 – 1.00 m, în aceste condiții executându-se concomitent ziduri de sprijin adecvate. În condițiile în care respectivele excavatii se vor face în apropiere de malul paraului, și vor fi influențate de nivelul apei râului cât și de nivelul apei din cele două iazuri din vecinătatea terenului (nord est) se vor asigura epuizmente corespunzătoare, fundarea elementelor constructive urmând să fie executate în incinte uscate.

Se recomandă ca în prima etapă să fie executată asigurarea rezistenței și stabilității incintei și apoi executia lucrărilor de infrastructură (fundații și rețele de sub C.T. amenajat a terenului) care trebuie să fie executate concomitent, calitativ ridicat și finalizate într-un timp optim și scurt.

De asemenea, alegerea optima a sistemului de sprijinire pentru constructiile subterane se va face pe baza unui proiect tehnic de executie - detalii de executie (PTh/DE/CS) respectand prevederile indicativului NP 124-2010 "Normativ privind proiectarea geotehnica a lucrarilor de sustinere" si NP 120 - 14 - Normativ privind cerintele de proiectare si executie a excavatiilor adanci in zone urbane si prevederile NP-134-2014 - Normativ privind proiectarea geotehnica a lucrarilor de epuizmente. Va fi recoltata deasemenea o proba de apa in vederea determinarii agresivitatii acesteia fata de betoane si /sau metale; (lucrari care nu fac obiectul prezentului studiu).

**Sapaturile pentru fundatii se vor executa in ritm alert, cu sprijiniri adecvate (eventual pe tronsoane cu deschidere limitata, etapizat) si nu vor fi lasate deschise timp indelungat pentru a nu pune in pericol stabilitatea malurilor.** Sapaturile pentru fundatii se vor executa in ritm alert, pe cat se poate intr-o perioada saraca in precipitatii si nu vor fi lasate deschise timp indelungat (si in nici un caz in timpul iernii), pentru a nu risca degradari ireversibile ale terenului de fundare datorita ciclurilor repetate de umezire-uscarea, sau de inghet-dezghet care modifica caracteristicile si parametrii de calcul fizico mecanici.

Faptul ca obiectivul se va incastra in roca de baza formata din depozite necoezive rezulta ca impactul in teren la amplasarea obiectivelor implica un risc minim in conditiile in care vor trebui luate masurile de proiectare adecvate.

Tinandu-se seama de cantitatea de apa vehiculata pe albia raului in conditii caderii unei mari cantitati de precipitatii si de prezenta apei in aluviuni, se recomanda turnarea betoanelor in incinta uscata sau cu priza rapida sub apa.

Datele de care dispunem indica faptul ca amplasamentul apararilor de mal se plaseaza in zone inundabile. In aceste conditii se recomanda executarea de umpluturi la un nivel general cat mai ridicat pentru a preintampina eventuala inundare a amplasamentului la viituri exceptionale.

In urma executarii corespunzatoare a lucrarilor din prezentul proiect - aparari de mal, poate fi mentinuta stabilitatea malurilor in zonele unde s-au executat studiile geotehnice din prezentul proiect.

Se mai recomanda:

- alegerea optima a sistemului de sprijinire a malurilor sapaturii pentru pozarea conductei. Proiectarea se va face pe baza unui PTh/DDE.- proiect tehnic de executie-detalii de executie respectind prevederile indicativului NP 124-2010- "Normativ privind proiectarea geotehnica a lucrarilor de sustinere";

- *proiectarea și excavarea pe locatiile obiectivelor care se proiecteaza cu adancimi de peste  $H \geq 3,00m$  se vor executa pe baza unui proiect și caiet de sarcini conform prevederilor "Normativ privind cerintele de proiectare și execuție a excavațiilor adânci în zone urbane" indicativ NP-120/2006;*

- stabilirea precisa a zonei de inundabilitate si a masurilor de protectie ce se impun conform Indicativ PD 161- 85 - Normativ departamental privind proiectarea lucrarilor de aparare a Drumurilor, Cailor Ferate si Podurilor elaborat de MTL - Ministerul Transporturilor si Telecomunicatiilor;

STUDIU GEOTEHNIC - "STUDIU GEOTEHNIC - "AMENAJARE MALURI PARAU DAMBU, ZONA POLUX"; AMPLASAMENT: PLOIESTI, STR. POLUX, JUDETUL PRAHOVA; BENEFICIAR: MUNICIPIUL PLOIESTI;

- la alegerea modalitatii de realizare a fundatiilor apararilor de maluri, pe langa analiza factorului tehnologic se va analiza factorul economic. Se vor avea în vedere valorile parametrilor hidrologici calculati in sectiunea cercetata a raului Dambu (nivelul apelor extraordinare, afuierile generale, locale si totale calculate in sectiune), recomandandu-se solutii constructive adecvate in functie de calculele hidrologice prezentate in studiul hidrologic.

Recomandam ca pe parcursul elaborarii proiectului tehnic PTh/DE si cel mai tarziu la receptia calitativa a terenului de fundare sa se efectueze **o analiza chimica a apelor de infiltratii pentru a stabili nivelul de agresivitate chimica** asupra elementelor din beton armat/metal expuse si daca vor fi necesare tipuri de ciment, retete si masuri care se vor mentiona in DDE conform reglementarii NE-012-1-2/2007/2010- "Normativ pentru producerea si executarea lucrărilor din beton armat și beton precomprimat".

**Fenomenul de eroziune la baza malurilor impune proiectarea de praguri de fund, in conditiile cand malurile sunt abrupte, isi pierde stabilitatea, care in acest fel se transmite pana la partea superioara a malurilor.**

Raul Dambu fiind cadastrat se recomanda:

- **decolmatarea si indepartarea din albie de resturi de materiale constructii, resturi menajere, vegetatie, etc.**

- **recalibrarea cu marirea sectiunii de curgere si micșorarea pantelor de curgere in dreptul zonei de amplasare a obiectivelor prin lucrari adecvate – proiectarea si executarea de aparari ale malurilor.**

Constructiile subterane vor fi asigurate cu hidroizolatie de foarte buna calitate.

Executia fundatiilor va trebui verificata, controlata si urmarita de un specialist R.T.E. si de DS - dirijinte de santier, atestati de I.S.C. conform legislatiei in vigoare.

Cu titlu "notă" pe desenele de fundații se va specifica în mod obligatoriu următoarele:

- a) la executarea săpăturilor va fi chemat la față locului atât autorul studiului geotehnic cât și proiectantul de rezistență, pentru întocmirea procesului verbal de recepție calitativă a terenului de fundare și confirmarea cotei de fundare a construcției.

- b) ultimii 20 cm de săpătură se vor excava în ziua începerii turnării betoanelor, pentru a nu se modifica caracteristicile parametrilor fizico-mecanici ai terenului de fundare.

Procesul verbal ce se va intocmi (de receptie calitativa a terenului de fundare) va consemna in mod explicit daca conditiile din teren corespund premiselor avute in vedere la proiectare (sau vor fi necesare masuri suplimentare) si va fi atasat la **CARTEA TEHNICA A CONSTRUCTIEI**.

Prezentul studiu geotehnic este valabil numai pentru perimetrul descris mai sus, orice alta modificare de amplasament impunand efectuarea unui nou studiu geotehnic.

*In concluzie fata de cele mai sus prezentate, in conditiile respectarii recomandarilor de ordin tehnic prezentate in studiul geotehnic, elementele constructive aferente aferente obiectivului "AMENAJARE MALURI PARAU DAMBU, ZONA POLUX"; AMPLASAMENT: PLOIESTI, STR. POLUX, JUDETUL PRAHOVA; BENEFICIAR: MUNICIPIUL PLOIESTI se pot proiecta pe amplasamentul cercetat și deci se poate emite autorizația de construire.*

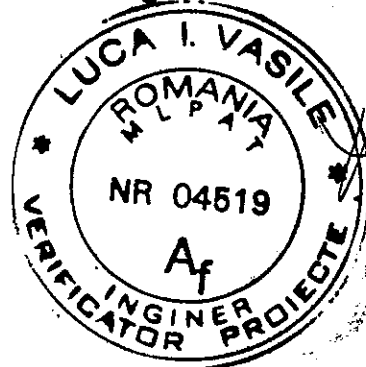


**INTOCMIT,**

**ING. MOMEA GHEORGHE – PERSONA FIZICA AUTORIZATA.**

**Verificator de proiecte:  
atestat MLPAT cerința  
esențială, dom . Af**

**ing. LUCA VASILE**



**STUDIU GEOTEHNIC – "STUDIU GEOTEHNIC – "AMENAJARE MALURI PARAU DAMBU, ZONA POLUX"; AMPLASAMENT: PLOIESTI, STR. POLUX, JUDETUL PRAHOVA; BENEFICIAR: MUNICIPIUL PLOIESTI;**

**Octombrie 2018**

**"AMENAJARE MALURI PARAU DAMBU, ZONA POLUX"; AMPLASAMENT: PLOIESTI, STR. POLUX, JUDETUL PRAHOVA;  
BENEFICIAR: MUNICIPIUL PLOIESTI;**

**FISA FORAJULUI 1 executat pe malul stang al paraului aval de pod, la jumatatea distantei dintre pod si o antenna – releu**


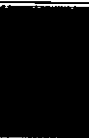
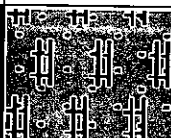

Cota foraj	Adancimea apei subterane	Litologie	Stratificatie	Nr. proba	Adancime	Compozitie granulometrica				Limita de curgere		Limita de framantare	Indice de plasticitate	Indice de consistenta	Umiditate naturala	Greutate volumica	Greutate vol. uscata	Porozitate	Indice porozitate	Grad de umiditate	Indici de compresibilitate				Rezistenta la forfecare		
						Argila	Praf	Nisip	Pietris	W <sub>l</sub> %	W <sub>p</sub> %										I <sub>p</sub> %	I <sub>c</sub> %	W %	γ <sub>w</sub> KN/m <sup>3</sup>			γ <sub>d</sub> KN/m <sup>3</sup>
0,30			U+SV																								
1,50			APN – argila prafoasa nisip.	1	0,50 1,50	27	47	26	-	38	14	24	1,00	13,9	17,04	14,05	43	0,77	0,48	6600					15	35	
3,25	3,25 m		PA – praf argilos	2	1,50 3,25	25	47	28	-	38	15	23	0,87	18,0	18,47	15,64	41	0,69	0,70	-	-	-	-	16	44		
4,25			AN – argila nisipoasa	3	3,25 4,25	19	35	42	4	34	14	20	1,0	13,4	19,42	17,12	35	0,54	0,66	-	-	-	-	21	24		
6,00			Aluviuni: Pietris, bolovanis cu nisip fin galben cafeniu																								



STUDIU GEOTEHNIC – "AMENAJARE MALURI PARAU DAMBU, ZONA POLUX"; AMPLASAMENT: PLOIESTI, STR. POLUX, JUDETUL PRAHOVA; BENEFICIAR: MUNICIPIUL PLOIESTI

**AMENAJARE MALURI PARAU DAMBU, ZONA POLUX"; AMPLASAMENT: PLOESTI, STR. POLUX, JUDETUL PRAHOVA;  
BENEFICIAR: MUNICIPIUL PLOESTI;**

**FISA FORAJULUI 2 executat pe malul stang al paraului, in zona meandrului**

Cota foraj	Adancimea apei subterane	Litologie	Stratificatie	Nr. proba	Adancime	Compozitie granulometrica				Limita de curgere W <sub>l</sub> %	Limita de framantare W <sub>p</sub> %	Indice plasticitate Ip %	Indice de consistenta Ic	Umiditate naturala W %	Greutate volumica γ <sub>W</sub> KN/m <sup>3</sup>	Greutate vol. uscata γ <sub>d</sub> KN/m <sup>3</sup>	Porozitate n %	Indice porozitate e	Grad de umiditate Sr	Indici de compresibilitate			Rezistenta la forfecare	
						Argila %	Praf %	Nisip %	Pietris %											Modul edometri c M <sub>23</sub>	Coef. tasare specifica	ep2 cm/m	Im <sub>3</sub>	Φ <sup>o</sup>
0,25			U+SV																					
1,00			APN – argila prafoasa nisip.	1	0,50 1,00	27 1,00	46 27	-	39	14	23	1,00	13,8	17,06	14,06	42	0,76	0,48	6600	-	-	15	35	
4,00	4,00 m		PA – praf argilos	2	1,00 4,00	23 4,00	55 22	-	36	16	20	0,76	20,0	18,90	15,51	41	0,70	0,83	-	-	-	-	-	
4,50			AN – argila nisipoasa	3	4,00 4,50	12 4,50	35 41	3	35	15	20	1,0	13,4	19,40	17,11	34	0,53	0,65	-	-	-	-	-	
6,00			Aluviuni: Pietris, bolovanis cu nisip fin galben cafeniu																					


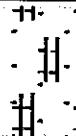
STUDIU GEOTEHNIC – "STUDIU GEOTEHNIC – "AMENAJARE MALURI PARAU DAMBU, ZONA POLUX"; AMPLASAMENT: PLOESTI, STR. POLUX, JUDETUL PRAHOVA; BENEFICIAR: MUNICIPIUL PLOESTI;

Octombrie 2018



**AMENAJARE MALURI PARAU DAMBU, ZONA POLUX"; AMPLASAMENT: PLOIESTI, STR. POLUX, JUDETUL PRAHOVA;  
BENEFICIAR: MUNICIPIUL PLOIESTI;**

**FISA FORAJULUI 3 executat pe malul drept al paraului, in zona meandrului, la capatul sudic al blocului G14**

Cota foraj	Adancimea apei subterane	Litologie	Stratificatie	Nr. proba	Adancime	Compozitie granulometrica				Limita de curgere	Limita de framantare	Indice plasticitate	Indice de consistenta	Umiditate naturala	Greutate volumica	Greutate vol. uscata	Porozitate	Indice porozitate	Grad de umiditate	Indici de compresibilitate				Rezistenta la forfecare		
					m	Argila	Praf	Nisip	Pietris	W <sub>l</sub> %	W <sub>p</sub> %	I <sub>p</sub> %	I <sub>c</sub>	W %	γ <sub>w</sub> KN/m <sup>3</sup>	γ <sub>d</sub> KN/m <sup>3</sup>	n %	e	S <sub>r</sub>	Modul edometric M <sub>2-3</sub>	Coef. tasare specifica	ep2 cm/m	lm3	φ <sup>o</sup>	C kPa	
0,50		////////////////////	U+SV																							
2,50			APN – argila prafoasa nisip.	1	0,50 2,50	27	46	27	-	40	14	26	1,00	13,9	17,07	14,05	42	0,76	0,48	6600	-	-	-	-	15	35
3,00			PA – praf argilos cu elemente de pietrisuri	2	2,50 3,00	23	53	24	-	36	16	20	0,90	18,00	17,84	15,11	43	0,75	0,65	-	-	-	-	-	-	-
4,50	4,00 m		AN – argila nisipoasa cu lentil de nisi psi pietris	3	3,00 4,50	12	35	41	4	35	15	20	1,0	13,4	19,40	17,11	34	0,53	0,65	-	-	-	-	-	-	-
6,00			Aluviuni: Pietris, bolovanis																							

STUDIU GEOTEHNIC – "STUDIU GEOTEHNIC – "AMENAJARE MALURI PARAU DAMBU, ZONA POLUX"; AMPLASAMENT: PLOIESTI, STR. POLUX, JUDETUL PRAHOVA; BENEFICIAR: MUNICIPIUL PLOIESTI;

Octombrie 2018





**AMENAJARE MALURI PARAU DAMBU, ZONA POLUX"; AMPLASAMENT: PLOESTI, STR. POLUX, JUDETUL PRAHOVA;  
BENEFICIAR: MUNICIPIUL PLOESTI;**

**FISA FORAJULUI 4 executat pe malul drept al paraului, la jumatatea lungimii blocului G15**

Cota foraj	Adancimea apei subterane	Litologie	Stratificatie	Nr. proba	Adancime	Compozitie granulometrica				Limita de curgere	Limita de framantare	Indice plasticitate	Indice de consistenta	Umiditate naturala	Greutate volumica	Greutate vol. uscata	Porozitate	Indice porozitate	Grad de umiditate	Indici de compresibilitate				Rezistenta la forfecare	
					m	Argila	Praf	Nisip	Pietris	W <sub>L</sub> %	W <sub>p</sub> %	I <sub>p</sub> %	I <sub>c</sub>	W %	y <sub>w</sub> KN/m <sup>3</sup>	y <sub>d</sub> KN/m <sup>3</sup>	n %	e	S <sub>r</sub>	Modul edometric c <sub>M2-3</sub>	Coef. tasare specifica	ep2	Im3	Φ°	C kPa
0,35		U+SV																							
3,00			APN – argila prafoasa nisip.	1	0,50	27	46	27	-	41	14	27	1,00	14,0	17,07	14,05	43	0,75	0,49	-	-	-	-	-	-
4,00			PA – praf argilos cu elemente de pietrisuri	2	3,00	23	53	24	-	36	16	20	0,90	18,00	17,84	15,11	43	0,75	0,65	-	-	-	-	-	-
4,75			AN – argila nisipoasa cu lentil de nisip si pietris	3	4,00	13	34	41	4	35	15	19	1,0	13,4	19,40	17,11	34	0,52	0,66	-	-	-	-	-	-
6,00			Aluviuni: Pietris, bolovanis		4,75																				

STUDIU GEOTEHNIC – "STUDIU GEOTEHNIC – "AMENAJARE MALURI PARAU DAMBU, ZONA POLUX"; AMPLASAMENT: PLOESTI, STR. POLUX, JUDETUL PRAHOVA; BENEFICIAR: MUNICIPIUL PLOESTI;

Octombrie 2018

