URCAN IONAS-FLORIN
Digitally signed by URCAN IONAS-FLORIN
Date: 2026.03.06 11:51:32 +02'00'

Numele și prenumele verificatorului atestat

Ing. Geolog Anghel Stelian Eugen

Adresa: Bacău, str. M. Viteazu nr.3

Tel: 0234536755/ 0740.514628

Nr. 69/ 2023

REFERAT

Privind verificarea de calitate la cerința Af a proiectului:

STUDIU GEOTEHNIC PENTRU ÎNFIINȚARE PARC FOTOVOLTAIC, ÎMPREJMUIRE PROPRIETATE, EXTRAVILAN LUDUȘ, JUD. MUREȘ ,CF 60281

Proiectant de specialitate: S.C. TERRA DRILL S.R.L.

Beneficiar: S.C. PARC TERMO 2022 S.R.L

Amplasament: extravilan loc. Luduș, jud. Mureș

Documente ce se prezintă la verificare:

- Piese scrise:- Memoriu tehnic
- Piese desenate:- Planuri

1. Caracteristici principale:

-risc geotehnic: redus

-teren de fundare: argilă prăfoasă/ argilă nisipoasă

-Pconv.=230 kPa

Concluzii asupra verificării:

În urma verificării se consideră proiectul corespunzător din punct de vedere al cerinței Af, semnându-se și ștampilându-se conform îndrumătorului.

ANGHEL I. STELIAN ROMÂNIA NR. 089 AI INGINER VERIFICATOR PROIECTE

Verificator atestat,

Ing. Anghel Stelian-Eugen

TERRA DRILL
STUDII GEOTEHNICE

STUDIU GEOTEHNIC

ÎNFIINȚARE PARC FOTOVOLTAIC, ÎMPREJMUIRE PROPRIETATE, EXTRAVILAN LOC. LUDUȘ, JUD. MUREȘ

BENEFICIAR: *S.C. PARC TERMO 2022 S.R.L*
EXECUTANT: *SC TERRA DRILL SRL*

Studiu nr. 2233/2023, Terra Drill

SC TERRA DRILL SRL
Str. Principală, 24F, Ernei, Mureș
J26/124/07.02.2014, CIF: 32756755

TERRA DRILL
STUDII GEOTEHNICE

BORDEROU

A. PIESE SCRISE:

- Pagina de titlu
- Lista de semnături
- Memoriu geotehnic

B. ANEXE:

- Plan încadrare
- Plan situatie
- Fişe foraje geotehnice F1-F10

ÎNFIINŢARE PARC FOTOVOLTAIC, ÎMPREJMUIRE PROPIETATE, EXTRAVILAN La LUDUŞ, JUD. MUREŞ

BENEFICIAR: *S.C. PARC TERMO 2022 S.R.L*

EXECUTANT: *S.C. TERRA DRILL S.R.L.*

LISTĂ DE SEMNĂTURI

ÎNTOCMIT: ING.GEOL. DAN SIMIONESCU .....

VERIFICAT: ING.GEOL. DANIEL ROŞCA.....

- 2023-

MEMORIU GEOTEHNIC

ÎNFIINȚARE PARC FOTOVOLTAIC, ÎMPREJMUIRE PROPRIETATE, EXTRAVILAN LUDUȘ, JUD. MUREȘ ,CF 60281

I.INTRODUCERE

Prezentul studiu geotehnic s-a întocmit la solicitarea S.C. PARC TERMO 2022 S.R.L, în calitate de beneficiar, pentru stabilirea condițiilor de fundare de pe amplasament.

Proiectantul general al lucrării este S.C. ADI PROIECT S.R.L.

Amplasamentul este situat în extravilanul localității Luduș, jud. Mureș, în suprafață de 55.600 mp, fiind identificat conform CF nr. 60281/Luduș. Se intenționează construirea unei capacități pentru generare și stocare a energiei electrice (panouri fotovoltaice, stație electrică, invertoare), posturi de transformare, împrejmuiri, rețele interioare de transport energie electrică.

Pentru identificarea stratificației locale și a parametrilor geotehnici principali, s-au executat 10 (zece) foraje geotehnice la adâncimea de -3,00 cu prelevare de probe. Lucrările de investigație în teren, analizele și metodologiile de calcul adoptate s-au efectuat în conformitate cu standardele și normativele în vigoare, dintre care menționăm:

- SR EN 1997-1/2013 EUROCOD 7: Proiectare geotehnică - Partea 1. Reguli generale
- SR EN 1997-2/2010 EUROCODE 7: Proiectare geotehnica – Partea 2. Investigarea și încercarea terenului
- SR EN ISO 14688-1/2018: Cercetări și încercări geotehnice. Identificarea și clasificarea pamânturilor – Partea 1. Identificare și descriere
- SR EN ISO 14688-2/2018: Cercetări și încercări geotehnice. Identificarea și clasificarea pământurilor - Partea 2. Principii pentru o clasificare
- STAS 1242/4-85 Cercetări prin foraje executate în pământuri
- STAS 3300/2-85 Calculul terenului de fundare în cazul fundării directe

Elaborarea studiului respectă prevederile "Normativului privind întocmirea și verificarea documentațiilor geotehnice pentru construcții", indicativ **NP 074/2022.**

II. DATE GENERALE

2.1. Date geografice-geomorfologice

Terenul investigat se află în partea estică a localităţii Luduş. Din punct de vedere geografic/geomorfologic se află în Culoarul Mureşului. Culoarul Mureşului formează limita între podişul Târnavelor la sud şi Câmpia Transilvaniei la nord, poziţionat pe zona de terasă a Mureşului.

Terenul este uşor înclinat, fără denivelări sau deformaţii semnificative, încadrându-se în grupa condiţiilor geomorfologice simple.

2.2. Geologia zonei

Rocile de bază din zonă sunt reprezentate prin argile marnoase în alternanţă cu nisipuri şi tufuri, la care se adaugă nisipuri şi pietrişuri caracteristice luncii. Grosimea acestora depăşeşte 1.200 m şi sunt aşezate pe un fundament cristalin. Ca vârstă aparţin Sarmaţianului (roca de bază). Sub aspect tectonic, regiunea corespunde zonei centrale de domuri şi brahianticlinale cu strate puţin înclinate (1°-8°)

În Culoarul Mureşului apar depozite sedimentare cuaternare (holocen superior), alcătuite din depozite de terasă (pietrişuri şi nisipuri), vale (aluviale), pantă (deluviale), conuri de dejecţie (proluviale) şi acumulări şi surpări de teren.

Forajele executate pe amplasament au interceptată sedimente specifice de terasă, (argile nisipoase, argile prăfoase, nisipuri).



Extras din hartă geologică a României IGR foaia Tg. Mureş – scara 1 :200000

2.3. Apa subterană

În conformitate cu morfologia regiunii, principalul factor hidrologic în regiune îl constituie râul Mureş, formând zona de luncă şi terase bine dezvoltate. În acest context se pot urmări în zonă acumulări importante a apelor freatice şi unele mici acumulări lenticulare în zonele de versant. Din punct de vedere hidrochimic, apele Mureşului în acest sector aparţin grupei bicarbonate-calcice.

În forajele executate, apa subterană a fost interceptată sub formă de infiltraţii în forajele F8 şi F9. Menţionăm că nivelul hidrostatic poate suferi oscilaţii sezoniere influenţate de cantitatea de precipitaţii şi de nivelul apei râului Mureş.

2.4. Climatul zonei

Precipitaţii medii anuale – între 600 si 1000 mm.

Temperatura acrului: - medie multianuală între 6 si 9 °C.
- medie minimă între -3 şi -6 °C.
- medie maximă între 16 şi 20 °C.

Încarcarea din zăpadă, conform Normativ CR-1-1-3-2012, este de 1,5 KN/m² .

Valorile presiunii de referinţă a vântului, conform normativului CR-1-1-4-2012, mediată pe 10 minute, la 10 m, având 50 ani intervalul mediu de recurenţă, este de 0,4 kPa, iar intensitatea medie a vânturilor la scara Beaufort are valoare de 2,0 – 2,4 m/s.

Conform STAS 6054-77 adâncimea de îngheţ a terenului natural este de 80-90 cm.

2. 5. Seismicitatea regiunii

Conform SR 11100/1-93 privind macrozonarea seismică a teritoriului României, perimetrul studiat se situează in zona de gradul 7_1 (scara MSK).

Zonarea pentru seisme cu intervalul mediu de recurenţă al magnitudinii IMR = 225 ani şi 20% probabilitate de depăşire în 50 de ani (conf. "Cod de proiectare seismică - Partea I", indicativ P 100-1/2013), include zona la a_g = 0,15g (acceleraţia terenului pentru proiectarea constucţiilor la starea limită ultimă) şi Tc = 0,7 sec (perioada de control / colţ a spectrului de răspuns pentru componentele orizontale ale mişcării seismice).

III. SINTEZA INFORMAŢIILOR OBŢINUTE DIN INVESTIGAREA TERENULUI

3.1. Condiţii tehnice – geologice

Pentru cercetarea terenului de fundare de pe amplasament, s-au executat 10 (zece) foraje geotehnice, utilizând o instalaţie de foraj Nordmeyer Geotool, în sistem mecanic,

percutant, uscat. Forajele s-au efectuat până la adâncimea de -3,00 m, față de cota 0,00 nivel teren. Stratificația este următoarea:

F1

0,00 ÷ 0,40 m – Sol vegetal
0,40 ÷ 3,00 m – Argilă prăfoasă cafeniu-galbenă, plastic vârtoasă

F2

0,00 ÷ 0,30 m – Sol vegetal
0,30 ÷ 3,00 m – Argilă prăfoasă cafeniu-galbenă, plastic vârtoasă

F3

0,00 ÷ 0,30 m – Sol vegetal
0,30 ÷ 3,00 m – Argilă nisipoasă cafenie, de la -1,50 m devine galbenă, plastic vârtoasă

F4

0,00 ÷ 0,30 m – Sol vegetal
0,30 ÷ 3,00 m – Argilă prăfoasă cafeniu-galbenă, plastic vârtoasă

F5

0,00 ÷ 0,30 m – Sol vegetal
0,30 ÷ 3,00 m – Argilă nisipoasă cafeniu-gălbuie, plastic vârtoasă

F6

0,00 ÷ 0,40 m – Sol vegetal
0,40 ÷ 3,00 m – Argilă nisipoasă cafeniu-gălbuie, plastic vârtoasă

F7

0,00 ÷ 0,50 m – Sol vegetal
0,50 ÷ 2,10 m – Argilă prăfoasă cafenie, plastic consistentă
2,10 ÷ 3,00 m – Argilă nisipoasă galbenă, plastic vârtoasă

F8

0,00 ÷ 0,40 m – Sol vegetal
0,40 ÷ 2,70 m – Argilă prăfoasă cafeniu-gălbuie, plastic vârtoasă
2,70 ÷ 3,00 m – Nisip prăfos galben, mediu îndesat

Apa subterană a fost interceptată sub formă de infiltrații la -2,80 m.

F9

0,00 ÷ 0,50 m – Sol vegetal
0,50 ÷ 2,50 m – Argilă nisipoasă galbenă, plastic consistentă
2,50 ÷ 3,00 m – Nisip prăfos galben, mediu îndesat

Apa subterană a fost interceptată sub formă de infiltrații la -2,50 m.

F10

0,00 ÷ 0,40 m – Sol vegetal
0,40 ÷ 3,00 m – Argilă prăfoasă cafeniu-gălbuie, plastic vârtoasă

3.2. Principalii parametri geotehnici:

Argilă prăfoasă/argilă nisipoasă

-umiditatea (W)-16÷33 %
-indice de plasticitate(Ip)- 15÷23%
-indicele de consistență(Ic)- 0,79÷0,89
-indicele porilor(e) -0,64÷0,89
-unghiul de frecare internă φ = 14÷16° (orientativ-STAS 3300-1-85)
-coeziunea c = 23÷30 kPa (orientativ-STAS 3300-1-85)
-modul de deformație liniară E = 10.000÷12.000 kPa (valori orientative-STAS 3300-1-85)
-Pconv=230÷240 kPa

IV. ÎNCADRAREA LUCRĂRII ÎN CATEGORIA GEOTEHNICĂ

Conform normativului **NP 074/2022** parametrii de calcul ai riscului geotehnic sunt următorii:

Condiţii de teren	*Teren bun de fundare*	2
Apa subterană	*Fără epuismente*	1
Categoria de importanţă	*Normală*	3
Vecinătaţi	*Fără riscuri*	1
Zona seismică	$a_g = 0,15$	2
Risc geotehnic	***Total puncte***	**9**

Lucrarea se încadrează în categoria geotehnică nr.1– risc geotehnic redus

V. CONCLUZII SI RECOMANDĂRI

Amplasamentul studiat este situat în extravilanul localităţii Luduş, jud. Mureş, în partea estică a localităţii, pe un versant cu înclinare redusă.

Conform temei de proiectare se intenţionează construirea unui parc fotovoltaic format din panouri, staţie electrică, invertoare, posturi de transfomare, reţelede transport şi împrejmuire. Terenul este uşor înclinat. Din punct de vedere geotehnic terenul este aparent stabil, fără fenomene fizico-geologice de instabilitate sau degradare asociate cu alunecări.

S-au executat 10 (zece) foraje geotehnice cu adâncimea de -3,00 m, amplasate conform planului de situaţie din anexe.

În majoritatea forajelor sub stratul de sol vegetal s-au interceptat formaţiuni coezive (argile prăfoase, argile nisipoase).

Apa subterană a fost interceptată în forajele F8 şi F9 sub formă de infiltraţii la cca. 2,50÷2,70 m.

Pe baza rezultatelor obţinute în urma investigaţiilor geotehnice recomandăm ca în cazul fundaţiilor directe, fundarea să se facă direct, sub adâncimea de îngheţ a regiunii (0,80-0,90 m) la o adâncime de minim -1,00 m CTN. Se va lua în calcul o presiune convenţională medie - Pconv. = 230 kPa.

Conform normativului NP 074/2022 perimetrul studiat se încadrează în categoria geotehnică 1– risc geotehnic redus.

La începutul lucrării, prin excavarea stratificaţiei de suprafaţă se va amenaja terenul cu pante de scurgere spre exterior.

Apele de provenienţă meteorică, se recomandă a fi îndepărtate din fundaţii, iar langă fundaţii se vor realiza umpluturi compactate, pentru asigurarea gospodaririi apelor.

Se va asigura drenarea terenului. Descărcarea terenului se face gravitational spre aval.

Ultimii 10 cm ai săpaturii se vor realiza în ziua turnării betonului de egalizare de sub fundații, pentru ca terenul să nu fie alterat de precipitații, insolații sau îngheț.

Umpluturile de langa fundații se vor realiza în straturi de 10-15 cm la umiditatea optimă de compactare.

Compactarea fiecărui start trebuie adusă la un grad minim de compactare de 97-98%. În umpluturi este interzis încorporarea de materiale vegetale sau organice.

La realizarea platformelor și căilor de acces va fi îndepărtat solul vegetal, se va aplica un strat de blocaj în bază, după care se vor așterne strate de balast/pietriș, compactate controlat.

Dacă la săpăturile pentru fundații se vor constata pământuri cu proprietăți geotehnice diferite de cele prezentate în studiu, se vor executa investigații geotehnice suplimentare. Geotehnicianul va fi anunțat din timp pentru fazele determinante (capitol teren de fundare). Costul deplasării personalului de specialitate pentru fazele determinante, va fi suportat de către beneficiarul, proiectantul sau executantul lucrării.

Verificat:
Ing. geol. Daniel Roșca

Întocmit:
Ing. geol. Dan Simionescu