

Numele si prenumele verficatorului atestat:  
Ing. Zaharia Constantin  
Adresa, telefon: Botosani, Calea National 101  
0745026686

REFERAT PRIVIND VERIFICAREA DE PROIECTE LA EXIGENTA Af  
Nr. 164 /27.03.2019

Proiect: AMENAJARE SENS GIRATORIU PE E60 LA AEROPORTUL TRANSILVANIA -  
FAZA STUDIU DE FEZABILITATE  
FAZA: STUDIU GEOTEHNIC  
PROIECTANT GEO: SC NORDIC VISION SRL  
BENEFICIAR: CONSILIUL JUDETEAN HARGHITA  
ADRESA AMPLASAMENT: MUNICIPIUL TARGU MURES, JUDEȚUL MURES

Data prezentarii la verificare: 27.03.2019  
Data eliberarii proiectului: 27.03.2019

**2. CARACTERISTICI PRINCIPALE ALE PROIECTULUI SI CONSTRUCTIILOR**

Studiul geotehnic prezentat urmareste identificarea stratigrafica si caracteristicile geotehnice si fizice, mecanice ale stratelor pe zona activa, prezentat referiri la structura geologica si stratificatia de suprafata a terenului, hidrologia si seismicitatea zonei.

**3. DOCUMENTE CE SE PREZINTA LA VERIFICARE**

Piese scrise:

- referat geotehnic:

- geologia;
- stratificatia;
- concluzii;

Piese desenate:

- plan incadrare in zona;
- plan cu amplasarea a forajelor geotehnice;
- fise de foraj.

**CONCLUZII ASUPRA VERIFICARII**

Studiul geotehnic este intocmit in conditiile respectarii cerintelor de proiectare, in conformitate cu NP074/2014, conform cerintei Af in vigoare si contine date necesare pentru faza preliminara a proiectului.

Se vor respecta indicatiile studiului geotehnic.

**Se avizeaza favorabil pentru faza - STUDIU GEOTEHNIC**

Am primit





**NORDIC VISION**

PROGRESUL INSEAMNA VIZIUNE

## PROIECT

**NR. 49/2019**

**LUCRAREA:**

AMENAJARE SENS GIRATORIU PE E60 LA AEROPORTUL  
TRANSILVANIA – FAZA STUDIU DE FEZABILITATE

**F A Z A:**

STUDIU GEOTEHNIC (S.G.)

**BENEFICIAR:**

CONSILIUL JUDETEAN MURES

**AMPLASAMENT:**

MUNICIPIUL TARGU MURES, JUDETUL MURES

**EXECUTANT :**

SC NORDIC VISION SRL IASI

Pr.sp.geotehnică,  
Ing. geol. Ciobîcă Mihai



## ***1. DATE GENERALE***

### **DENUMIREA SI AMPLASAREA LUCRARI: AMENAJARE SENS GIRATORIU PE E60 LA AEROPORTUL TRANSILVANIA – FAZA STUDIU DE FEZABILITATE**

Amplasamentul studiat este situat în comuna în municipiul Târgu Mureș, județul Mureș.  
Din punct de vedere geomorfologic, municipiul Târgu Mureș este situat la contactul a trei mari unități geomorfologice: Câmpia Transilvaniei, Podișul Someșan și Munții Apuseni.

**PROIECTANT GENERAL: SC NORDIC VISION IASI**

**PROIECTANT DE SPECIALITATE PENTRU STUDIU GEOTEHNIC – SC NORDIC VISION SRL IASI**

**NUMELE SI ADRESA TUTUROR UNITATILOR CARE AU PARTICIPAT LA INVESTIGAREA TERENULUI DE FUNDARE;**

- SC NORDIC VISION SRL IASI - execuție foraje geotehnice, încercări de penetrare dinamică medie (DPM);
- SC NORDIC VISION SRL IASI - elaborare studiu;

## ***2. DATE PRIVIND TERENUL DIN AMPLASAMENT***

### **2.1. TECTONICA ȘI SEISMICA ZONEI**

• Conform prevederilor normativului P100/1-2015, amplasamentul se încadrează la următoarele categorii:

- accelerația terenului .....  $a_g = 0,10$ ;
- perioada de colț .....  $T_c = 0,7$  sec.

### **2.2. CARACTERIZAREA GEOLOGICĂ A ZONEI**

Geologia generală a regiunii prezintă o litologie distinctă ca vârstă și de natură. Încadrată în bazinul depresionar al Transilvaniei, zona și-a început evoluția odată cu orogeneza alpină, când masivele cristaline s-au scufundat la adâncimi mari, fiind reacoperite cu strate groase de sedimente. Ridicarea zonei nord-vestice a depresiunii, urmată de erupțiile vulcanice neogene de pe latura estică a unității, au permis depunerea unei cuverturi de sare și bogate formațiuni lacustre (nisipuri și argile). Masa principală a sedimentelor ce umplu Bazinul Transilvaniei o formează depozitele neogene, care au rol important în alcătuirea zăcământului de gaz metan. Stratigrafia începe cu un prim orizont de nisipuri care aparțin Pontianului având grosimea de 120 m, sub nisipuri, un complex de marne Pontiene cu



microclagi de marne albe calcaroase, orizontul având grosimea de 115-220 m, urmează adâncime, la 425 m, orizontul de marne nisipoase. Din punct de vedere micro-paleontologic, c la suprafață până la adâncimea de 115 m, depozitele aparțin Pontianului, 115-425 m Pliocenului inferior, 425-1300 m, Sarmatianului, la adâncimea de 1300-1780 m, s-au întâlnit forme bugloviene, la 2200 m Badenianul nu a fost atins.

Formațiuni mai tinere aparțin perioadei cuaternarului, alcătuite din roci aluviale – deluviale care alcătuiesc stratificația zonelor de terasă și de luncă majoră (nisipuri, pietrișuri și bolovăniș), respectiv baza versanților (roci deluviale de natură prăfoasă, mâloasă).

### **2.3. CARACTERIZAREA GEOMORFOLOGICĂ A ZONEI**

Perimetrul regiunii din care face parte amplasamentul, este situat în partea central-nord estică a Depresiunii Transilvaniei, localizat în partea nordică a Podișului Târnavelor, zona Culoarul Mureșului, sector central nordic pe foaia Târgu Mureș, pe malul stâng al râului Mureș, cursul mediu și pe malul drept al pârâului Cocos, curs inferior. Macromorfologia regiunii este caracterizat ca regiune ocolinară, aspect fragmentat prin numeroase văi locale, prezentând un relief de versanți cu pante prelungi, deseori abrupte datorită alunecărilor vechi de teren. Suprafața sedimentară are o structură în domuri, dar local apar boltiri diapire sau o structură monoclină, caracterizat de înălțimi mari în E (peste 650 m) și mici în V (350 + 400 m). Relieful este format în general din interfluvii majore, separate în culoarele de vale extinse, orientate de la est la vest, cu versanți intens degradați prin alunecări, pluvio-denudare și torențialitate, cu suprafețe și nivele de eroziune, terase, forme structurale, glimee.

### **2.5. CARACTERIZAREA HIDROLOGICĂ ȘI HIDROGEOLOGICĂ A ZONEI**

În conformitate cu morfologia regiunii, principalul factor hidrologic în regiune îl constituie râul Mureș, ce străbate regiunea dinspre nord nord-est spre sud sud-vest, și tributarii lui de stânga, pârâul Cocos, ce traversează perimetrul dinspre sud est spre nord vest, formând zonă de luncă și terase bine/slab dezvoltate pe cursurile lor. În acest context se pot urmări în zonă acumulări importante a apelor freatice și unele mici acumulări lenticulare în zonele de versant.

Acviferul freatic superior din regiune, în general este caracterizat de ape dulci (ape tip Kontinental dure, cls. III Palmer) sau în anumite zone ape sălcii datorită unui amestec dintre apele dulci din terase, lunci și apele mineralizate de adâncime (ape ascensionale sub presiune) pe liniile de microfracturi.

## 2.6. DATE GEOTEHNICE

Amplasamentul studiat, situat în localitatea municipiul Târgu Mureș, județul Mureș (conform planului de încadrare anexat) a fost cercetat prin 3 puncte de investigație (încercări de penetrare dinamică medie și foraje geotehnice cu prelevare de proba), localizate în teren conform cu planul de încadrare anexat (anexele grafice nr. 1.1).

**Prezentul studiu geotehnic a fost întocmit în baza prevederilor conținute în:**

- NP 074-2014 – „Normativ privind documentațiile geotehnice pentru construcții”;
- NP 125-2010 – „Normativ privind fundarea construcțiilor pe pământuri sensibile la umezire”;
- SR EN 1997-1 – „Eurocode 7 – Proiectarea geotehnică. Anexa națională”;
- SR EN 1997-2 – „Eurocode 7 – Investigarea și cercetarea terenului”;
- EN ISO 14688-1,2 – Cercetări și încercări geotehnice. Identificarea și clasificarea pământurilor. Principii pentru clasificare”;
- STAS 1243-88 – Clasificare și identificarea pământurilor.
- EN ISO 22476-2 - Cercetări și încercări de teren. Încercarea de penetrare dinamică.

Conform NP074/2014 prezentul studiu geotehnic are ca scop:

- consultarea și utilizarea profilurilor unitare de stratificație cu indici geotehnici aferenți întocmiți la studiile geotehnice aferente din zonă și vecinătăți cât și din execuția forajelor realizate pentru verificarea stratificației pe zona activă a fundațiilor în amplasamentul analizat;
- stabilirea naturii de bază și a materialelor care vor alcătui corpul terasamentelor;
- stabilirea zonei dificile (pământuri sensibile la umezire, lucrări amplasate pe versanți);
- stabilirea celei mai favorabile variante de fundare în funcție de caracteristicile și stabilitatea terenului de bază;
- identificarea tipului stării și caracteristicilor fizico – mecanice ale terenului de fundare;
- stabilitatea nivelului freatic și influența acestuia asupra terenului de fundare;
- încadrarea terenurilor naturale în clasele prevăzute de normele de deviz pentru lucrări de săpături și terasamente.

## 2.7. ISTORICUL AMPLASAMENTULUI SI SITUATIA ACTUALA

Amplasamentul studiat este situat în municipiul Târgu Mureș, județul Mureș și este încadrat într-o zonă cu stabilitatea locală asigurată.

## 2.8. CONDITII REFERITOARE LA VECINATATILE LUCRĂRII

Amplasamentul este situat pe drumul european E60, într-o zonă slab populată – terenuri agricole.

## 2.9. ÎNCADRAREA OBIECTIVULUI ÎN "ZONE DE RISC"

CRITERIU	PROBABILITATEA
LITOLÓGIC	- REDUSĂ
GEOMORFOLOGICA	- MEDIE
STRUCTURAL	- REDUSĂ
HIDROLOGIC ȘI CLIMATIC	- MEDIE
HIDROGEOLOGIC	- MEDIE
SEISMIC	- MEDIE
SILVIC	- MARE
ANTROPOGEN	- REDUSĂ

Concluzia: Potențial de alunecare redus, probabilitatea de producere a alunecărilor de teren, redusă.

## 3) PREZENTAREA INFORMAȚIILOR GEOTEHNICE

Pentru determinarea stratului de fundare al obiectivelor propuse, și studierea stratificației nivelului apei subterane și stabilității versantului au fost efectuate 3 puncte de investigație reprezentate prin 2 încercări de penetrare dinamică medie și 1 foraj geotehnic măsurători conform legislației în vigoare, cu aparatură adecvată și cu indici de precizie determinați.

În urma cartărilor s-a stabilit următoarea succesiune de strate:

- sol vegetal/ îmbracaminte asfaltică
- argilă prăfoasă galben cafenie

### 3.1. METODELE, UTILAJELE ȘI APARATURA FOLOSITE

Pentru determinarea stratului de umpluturi și sol vegetal, studierea stratificației nivelului apei subterane și calculul stabilității versantului au fost efectuate foraje geotehnice și încercări de penetrare dinamică medie (DPM) cu penetrometrul dinamic PAGANI DPM 20-30 (echipament conform standardului EN ISO 22476-2), cu ajutorul căruia s-au obținut date „în situ”.

Pentru recoltarea, etichetarea și ambalarea probelor s-au aplicat prescripțiile SR EN 1997 – 2:2008 EUROCODE 7. Probele recoltate s-au ambalat și asigurat în vederea păstrării integrității lor pe parcursul transportului și depozitării lor.

Poziția prospecțiunilor este reprezentată în planul de situație anexat iar rezultatele determinărilor au fost interpretate cu ajutorul soft-ului specializat Dynamic Probing (GEOSTRU SOFTWARE SRL), și sunt centralizate pe fișele încercărilor de penetrare dinamică.



### 3.2. DATELE CALENDARISTICE

Faza de teren a studiului geotehnic și analizele de laborator și faza de elaborare a studiului geotehnic au fost efectuate în perioada martie 2019.

### 3.3. STRATIFICAȚIA PUSĂ ÎN EVIDENȚĂ

#### ÎNCERCARE PENETRARE DINAMICĂ NR 1 (DP1):

Adânc. strat (m)	NPDM	Rd (Mpa)	Tip	Clay Fraction (%)	Greutate volumică (KN/m³)	Greutate volumică saturată (KN/m³)	Tensiune efectivă (KPa)	Coeficient de corelație cu Nspt	NSPT	Descriere
0.4	2	0.74	Coeziv	0	14.91	18.14	2.98	0.76	1.53	sol vegetal
2	6.69	2.37	Coeziv	0	17.36	18.44	19.85	0.78	5.24	argile prăfoase

\*rezultatele complete ale încercărilor sunt prezentate în fișa de încercare penetrare dinamică

#### ÎNCERCARE PENETRARE DINAMICĂ NR 2 (DP2):

Adânc. strat (m)	NPDM	Rd (Mpa)	Tip	Clay Fraction (%)	Greutate volumică (KN/m³)	Greutate volumică saturată (KN/m³)	Tensiune efectivă (KPa)	Coeficient de corelație cu Nspt	NSPT	Descriere
0.12	200	74.09		0	0.0	0.0	0.0	0.76	153	imbracaminte asfaltică
0.6	10.8	4	Necoezitiv	0	16.38	18.73	3.93	0.76	8.26	umplutura de balast
2	6.71	2.37	Coeziv	0	17.36	18.44	20.01	0.78	5.25	argile prăfoase

\*rezultatele complete ale încercărilor sunt prezentate în fișa de încercare penetrare dinamică

### 3.4. NIVELUL APEI SUBTERANE

Nivelul hidrostatic nu a fost interceptat în forajele executate.

### 3.5. CONDIȚII SPECIFICE AMPLASAMENTULUI

Conform „Cod de proiectare. Evaluarea acțiunii zăpezii asupra construcțiilor” – CR 1-1-3-2012 amplasamentul este caracterizat de o încărcare la sol  $S_{0,k} = 1,0 \text{ kN/m}^2$  cu un IMR = 50 ani din punct de vedere al calcului greutatei stratului de zăpadă.

Conform „Cod de proiectare. Evaluarea acțiunii vântului asupra construcțiilor” – CR 1-1-4-2012 amplasamentul este caracterizat de o presiunea de referință a vântului, mediată pe 10 min. la 10 m înălțime de la sol pentru o perioadă de recurență de 50 ani, de  $q_{ref} = 0,4 \text{ kPa}$ .

Conform STAS 6054 – 77 adâncimea de îngheț este  $0.80 \div 0.90 \text{ cm}$ .

## **7. EVALUAREA INFORMAȚIILOR GEOTEHNICE**

Prezentul studiu geotehnic se referă la condițiile geotehnice de pe amplasamentul analizat în municipiul Târgu Mureș, județul Mureș.

### **4.1. STABILIREA CATEGORIEI GEOTEHNICE**

Conform normativului NP074/2014, lucrarea proiectată se încadrează în categorie geotehnică 1, având risc geotehnic scăzut (7 puncte).

Stabilirea categoriei geotehnice, conform Normativului NP 074-2014, s-a făcut astfel:

Condiții de teren	Terenuri bune	2 p
Apa subterană	Fără epuizmenete	1 p
Clasificarea construcției după categoria de importanță	Reducă	2 p
Vecinatăți	Fără riscuri	1 p
Accelerația terenului $a_g = 0,10$		1 p
Total		7 p

### **4.2. STABILITATEA GENERALĂ A ZONEI**

Amplasamentul analizat are stabilitatea locală asigurată și nu este inundabil.

### **4.3. ANALIZA SI INTERPRETAREA DATELOR**

- amplasamentele studiate aveau la data întocmirii prezentei documentații, stabilitatea locală asigurată, nefiind supuse inundațiilor sau viiturilor de apă din precipitații;

- terenul de fundare (patul drumului) pentru traseul investigat, este alcătuit din depozite din constituția formațiunii acoperitoare și aparținând domeniul granulometric P5 (argilă prăfoasă);

#### **- SISTEM RUTIER EXISTENT:**

- în urma carotării s-a găsit o îmbracaminte asfaltică de aproximativ 12 cm din care 4 cm strat de uzură și 8 cm strat de legătură.

- sub această îmbracaminte există un strat de balast contaminat cu pamant în grosime de aproximativ 6 cm.



- pentru conservarea caracteristilor geotehnice, sunt necesare lucrări de săpări, decolmatare și recalibrare a șanțurilor existente și de respectiv impermeabilizare a acestora pe toate traseele studiate;

- calculul terenului la starea limită de capacitate portantă stabilită conform STAS 3300/2 85 și Normativ NP125/2010 - Pcr;

cota de fundare (m)	Ppl (kPa)
-1.20	200

Conform prevederilor din Indicatorul Ts/1981, pământurile în care se vor executa săpături, se încadrează în următoarele categorii de teren:

- argilă prăfoasă, teren mijlociu, categoria II-a;

La proiectare și execuție se vor respecta normele de protecția muncii în vigoare și în mod deosebit cele din „Regulamentul privind protecția și igiena muncii, aprobat de MLPAT cu ordinul 9/N/15.03.1993.

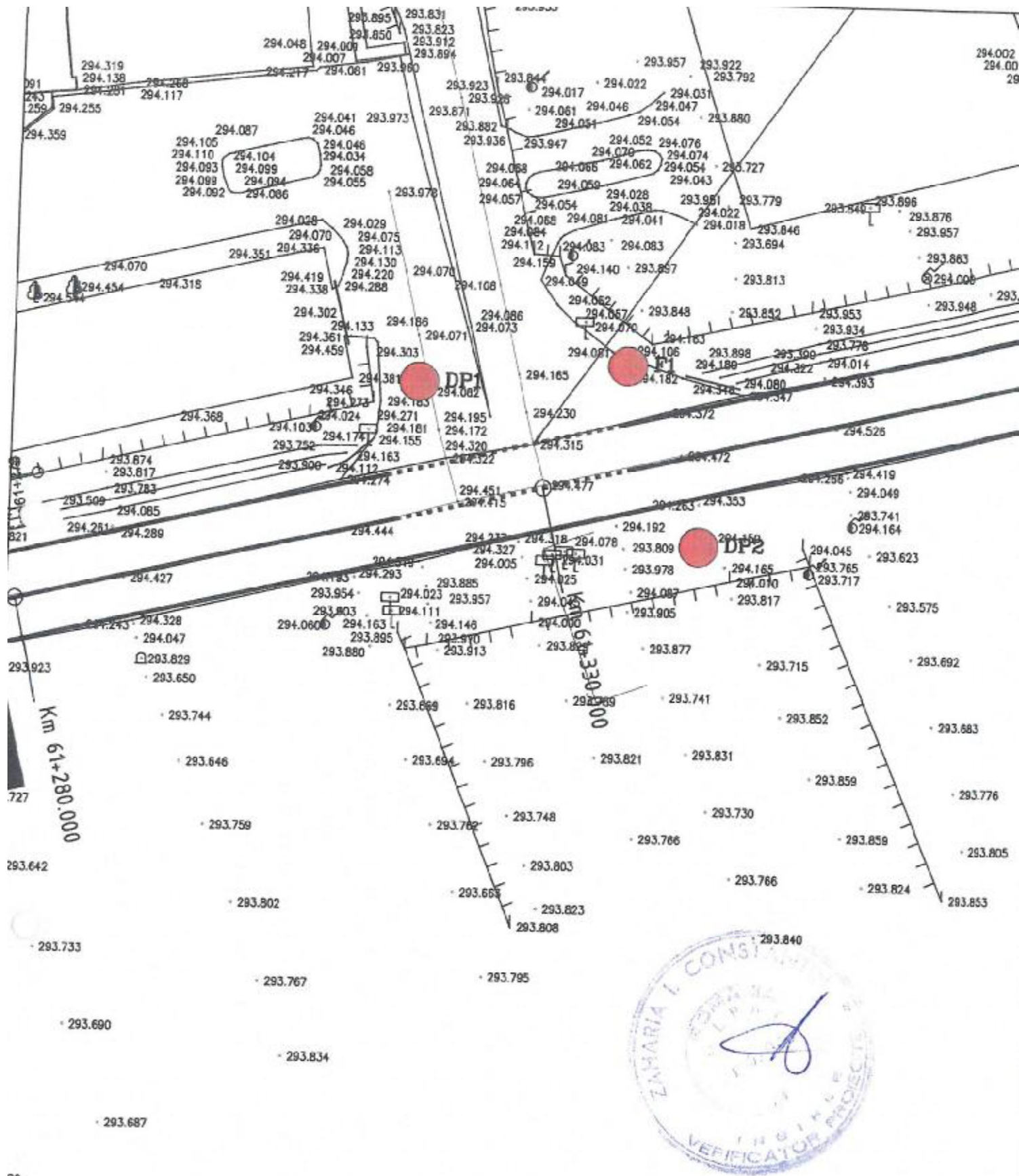
Începerea activităților se va face numai după obținerea tuturor acordurilor privind disponibilizarea amplasamentului de utilități subterane ale acestuia.

Se va solicita prezența pe teren a executantului prezentului studiu în următoarele situații:

- în cazul apariției unor neconcordanțe între situația de pe teren și cea descrisă în prezentul studiu;
- după executarea săpăturilor la cota de fundare pentru verificarea naturii terenului;
- la fazele determinate cerute de ISC.



**ÎNTOCMIT,**  
Pr. spec. geotehnică,  
ing. geol. Ciobică Mihai



86

<b>Proiectant:</b> <b>S.C. NORDIC VISION S.R.L.</b> Str. Basarabi, Nr. 5, bl. A1, sc. A, Iași; e-mail: office@nordicvision.ro; tel: 0732.672.722/ 0741.533.268; CUI: RO38756860					<b>BENEFICIAR:</b> Judetul Mures		Proiect nr.: 49/2019
					<b>TITLU PROIECT:</b> "Amenajare sens giratoriu pe E60 la Aeroportul Transilvaniei - faza Studiu de Fezabilitate "		
Specificație	Nume		Semnătura	Scara: 1:500	Amplasament: Oras Ungheni, sat Recea/Vidrasau, jud. Mures		Plansa nr.: 1
ȘEF PROIECT	Ing. Ungurcanu Catalin				TITLUL PLANȘEI: Plan de situatie cu încercările geotehnice		
DESENAT	Ing. Ciobică Mihai			Data: 02/2019			



# FIȘA COMPLEXĂ A FORAJULUI F1 REZULTATUL ANALIZELOR DE LABORATOR

REZULTATUL ANALIZELOR DE LABORATOR																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
ANCIIMEA	GROSIMEA	NH-APA SUBTER	ROFPILOGIC	DESCRIEREA STRATULUI	PROB A ADAN CIME	GRANULOZITATE						PLASTICITATI				PROBE FIZICE						PROBE MECANICE																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
						DISTRIBUTIE PROCENTUAL A						LIM.SUPER. PLASTICITATE	LIM.INFER. PLASTICITATE	INDICE DE PLASTICITATE	INDICE CONSISTENTA	GREUT.VOL.ST.NATURALA	GREUT.VOL.ST.USCATA	UMIDITATE NATURALA	POROZITATE	INDICE POROZITATE	GRAD DE SATURATIE	COMPRESIBILITATE IN EDOMETRU			FORFECARE																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
						argila	praf	nisip	pietris	bolovanis	Materiali organice											Wc	Wf	Ip		Ic	$\gamma_w$	$\gamma_d$	w	n	e	Sr	Tasari specifice	moduli	Tas.s upl. la umey	UNGH FORF ECAR E	COEZI UNE																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															</





NORDIC VISION  
IASI  
SRL

INCERCARE DE PENETRARE DINAMICĂ N-2  
Instrument folosit: DMP 2020 RAGARD

Clienți: CONSILIUL JUDEȚEAN MUREȘ  
Destinare: AMENAJARE SENS GIRATORIU PE BEO LA AEROPORTUL TRANSILVANIA  
Locație: BUN ÎN MUREȘ, JUDEȚ MUREȘ

Data: 08/03/2019

Scara: 1:10



ING. GEOL. CLAUDIA MĂLĂI





NORDIC VISION  
TASC  
SRL

INCERCARE DE PENETRARE DINAMICĂ Nr. 1  
Instrument folosit... DMP 3020 PAGANZ

Clienț: CONSILIUL JUDEȚEAN MUREȘ  
Descriere: AMELIORARE SENS GĂRATORIU PE E60 LA AEROPORTUL TRANSILVANIA  
Locație: MUN. TO MUREȘ, JUDEȚ MUREȘ

Data: 14/02/2018

Scara: 1:1



ING. GEOL. CIOBÎRĂ MARIU