

STUDIU GEOTEHNIC

SERVICII DE EXPERTIZĂ TEHNICĂ PENTRU DN29A KM 23+010 - 37+770



Beneficiar: COMPANIA NAȚIONALĂ DE ADMINISTRARE A INFRASTRUCTURII
RUTIERE S.A. PRIN DIRECȚIA REGIONALĂ DE DRUMURI ȘI PODURI IAȘI

Proiectant general: CONSULTANȚĂ PENTRU INFRASTRUCTURI TERESTRE CONSIT S.A.

Elaborator: S.C. INFRA TECH CONSTRUCT S.R.L.

Nr. 516/02.2022



BORDEROU

A. PIESE SCRISE:

1. DATE GENERALE

- 1.1. Denumire obiectiv
- 1.2. Amplasare obiectiv
- 1.3. Investitor/Beneficiar
- 1.4. Proiectant general
- 1.5. Proiectant de specialitate – faza S.G.
- 1.6. Unități care au participat la investigarea terenului
- 1.7. Colectiv de elaborare a documentației
- 1.8. Date privind sistemul constructiv preconizat

2. DATE PRIVIND TERENUL DIN AMPLASAMENT

- 2.1. Caracteristici seismice
- 2.2. Caracteristici geomorfologice și geologice
- 2.3. Caracteristici hidrologice și hidrogeologice
- 2.4. Descrierea situației actuale și istoricul amplasamentului
- 2.5. Condiții referitoare la vecinătățile lucrării
- 2.6. Încadrarea amplasamentului conform Planului de amenajare a teritoriului național – Secțiunea V-a –

Zone de risc natural

3. PREZENTAREA INFORMAȚIILOR GEOTEHNICE PRIVIND TERENUL DE FUNDARE

- 3.1. Prezentarea lucrărilor de teren efectuate
- 3.2. Metodele, utilajele și aparatura folosite
- 3.3. Date calendaristice în care s-au efectuat lucrările de teren și de laborator
- 3.4. Metode folosite pentru recoltarea, transportul și depozitarea probelor
- 3.5. Stratificația pusă în evidență
- 3.6. Informații privind apa subterană
- 3.7. Denumire laborator care a efectuat investigațiile de laborator
- 3.8. Caracteristici de agresivitate ale apei subterane și eventual ale unor straturi de pământ

4. EVALUAREA INFORMAȚIILOR GEOTEHNICE.

- 4.1. Încadrarea lucrării în categoria geotehnică
- 4.2. Interpretarea rezultatelor din analiza investigațiilor de teren și laborator
- 4.3. Stabilitatea locală a terenului pe amplasament

5. CONCLUZII ȘI RECOMANDĂRI

- 5.1. Generalități
- 5.2. Aspecte privind încadrarea amplasamentului în zone tehnice
- 5.3. Natura terenului
- 5.4. Sistemul de fundare a sistemului rutier
- 5.5. Soluțiile de consolidare recomandate, determinate de condițiile geotehnice și seismice
- 5.6. Evaluarea presiunii convenționale de bază și a capacității portante a piloților

6. REGLEMENTĂRI TEHNICE DE REFERINȚĂ

B. PIESE DESENATE:

1. Fișe foraje geotehnice
2. Plan amplasare foraje geotehnice

1. Date generale

1.1 Denumire obiectiv

SERVICII DE EXPERTIZĂ TEHNICĂ PENTRU DN29A KM 23+010 - 37+770

1.2 Amplasare obiectiv

DN 29A KM 23+010 - 37+770

1.3 Investitor/Beneficiar

COMPANIA NAȚIONALĂ DE ADMINISTRARE A INFRASTRUCTURII RUTIERE
S.A. PRIN DIRECȚIA REGIONALĂ DE DRUMURI ȘI PODURI IAȘI

1.4 Proiectant general

CONSULTANȚĂ PENTRU INFRASTRUCTURI TERESTRE CONSIT S.A.

1.5 Proiectant de specialitate – faza S.G.

S.C. INFRA TECH CONSTRUCT S.R.L.

1.6 Unități care au participat la investigarea terenului

S.C. INFRA TECH CONSTRUCT S.R.L. – pentru investigarea vizuală, execuția forajelor/sondajelor geotehnice și elaborarea documentației tehnice.

Laborator geotehnic gradul II, proprietate S.C. GEOFOR PROIECT S.R.L. cu autorizația nr. 3474 din data 20.06.2019, cu sediul social municipiul Iași, Aleea Tudor Neculai, nr. 160, jud. Iași, pentru efectuarea analizelor de laborator fizico - mecanice.

1.7 Colectiv de elaborare a documentației

ing. Sofron Ștefan-Dan
ing. Voicu Eduard
ing. Sumanu Marian-Alexandru
ing. Vouciuc Constantin

1.8 Date privind sistemul constructiv preconizat

Conform temei de proiectare primită de la beneficiar, pe amplasament se preconizează expertizarea tehnică a drumului DN29A KM 23+010 - 37+770.

2. Date privind terenul din amplasament

2.1 Caracteristici seismice

Conform reglementării tehnice “Cod de proiectare seismică – Partea 1 – Prevederi de proiectare pentru clădiri” indicativ P 100-1/2013, zonarea valorii de vârf a accelerației terenului pentru proiectare, în zona județului Botoșani, pentru evenimente seismice având intervalul mediu de recurență $IMR = 225$ ani, are următoarele valori:

Accelerația terenului pentru proiectare: $ag=0.15g$

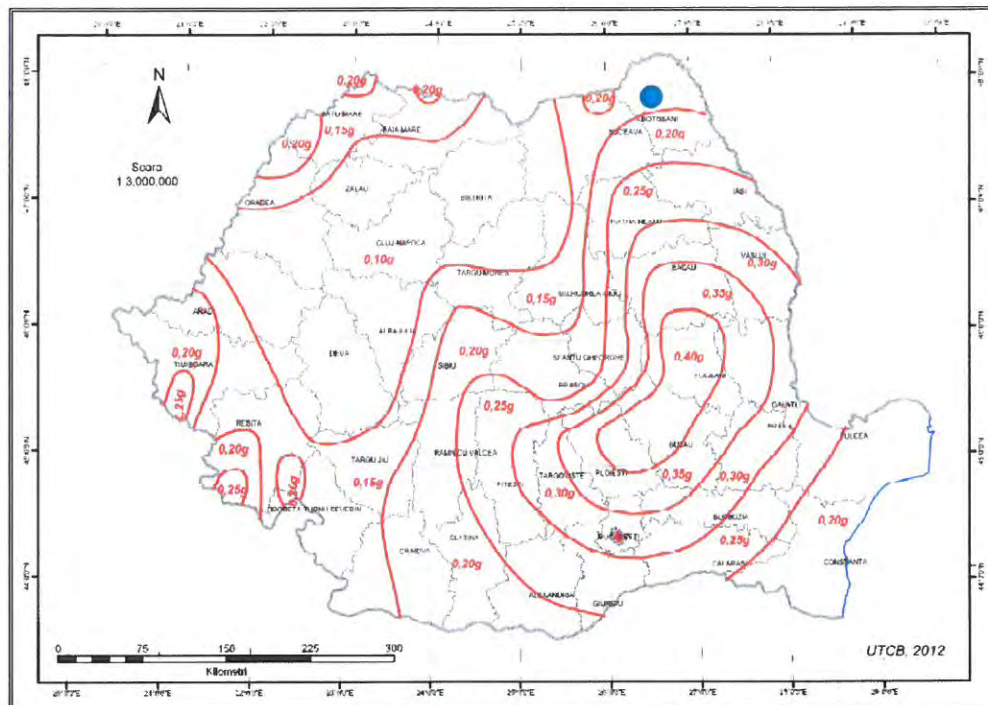


Figura 2.1. Zonarea valorii de vârf a accelerației terenului pentru proiectare cutremure având IMR 225 de ani și probabilitate de depășire de 20% în 50 de ani

Perioada de control (colț) T_c a spectrului de răspuns reprezintă granița dintre zona de valori maxime în spectrul de accelerații absolute și zona de valori maxime în spectrul de viteze relative. Pentru zona studiată perioada de colț are valoarea $T_c = 0.70$ sec.

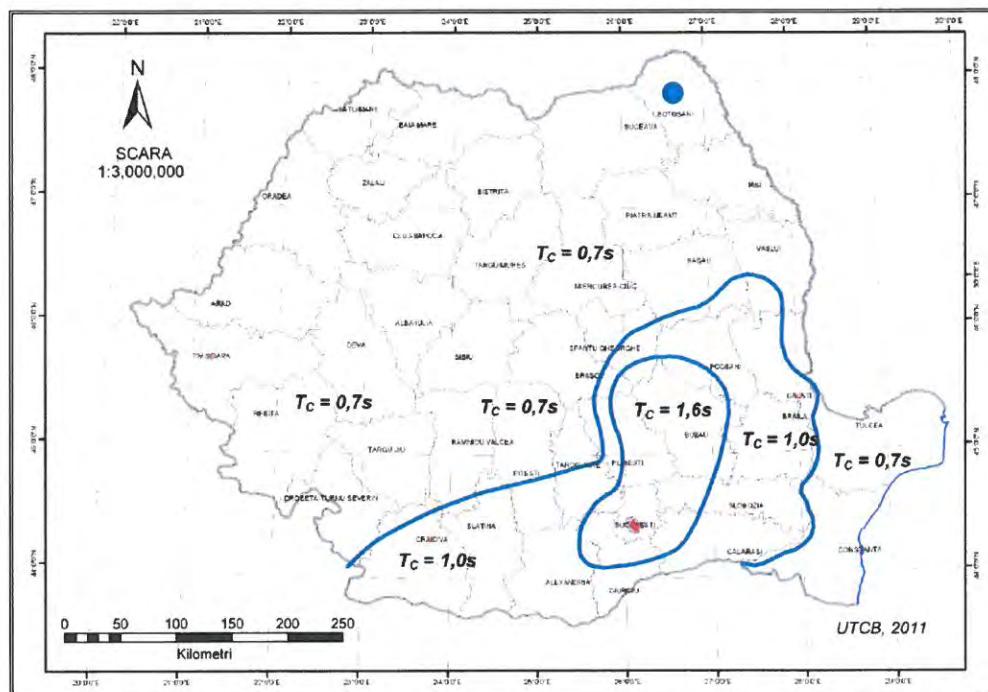


Figura 2.2 Zonarea teritoriului României în termeni de perioadă de control (colț), T_c a spectrului de răspuns

Socul este alcătuit din paragneise plagioclazice și ortogneise roșii sau cenușii cu microclin. Totul este străbătut de filoane cu pegmatite. Pe aceste probe s-au făcut datări de vârstă absolută rezultând vârste cuprinse între 1390-1583 milioane de ani (Proterozoic).

Actuala Platforma Moldovenească a evoluat mai întâi ca arie labilă, ultimele mișcări orogenetice s-au petrecut cu aproximativ 1,6 miliarde de ani în urmă. În urma mișcărilor orogenetice a fost generat un sistem muntos care expus fiind proceselor de eroziune a fost în întregime erodat și adus în stadiul de peneplenă. Concomitent cu peneplenizarea regiunea a căpătat un caracter rigid și nu a mai suferit mișcări plicative. Faptul că regiunea nu a mai suportat asemenea influențe se deduce din poziția depozitelor sedimentare care este cvasi-orizontală. În acest context, fostul orogen constituie soclul.

Depozitele sedimentare acumulate ulterior pe soclu și care nu sunt deranjate tectonic constituie cuvertura. Așa cum a rezultat din prezentarea cuverturii, se deduce că soclul a suferit o serie de mișcări dar numai cu caracter oscilatoriu pe verticală și care au dus fie la invadarea cu ape a zonei Platformei Moldovenești, fie la retragerea acestora (transgresiune/regresiune).

Prima transgresiune acceptată și dovedită s-a produs în Vendianul superior, apele menținându-se până în Meoțian - Ponțian după care au părăsit definitiv Platforma Moldovenească. În tot acest interval s-au acumulat depozite marine, atribuite sedimentării adânci reduse. Sedimentarea realizată între Vendian și Meoțian nu a avut caracter continuu înregistrându-se întreruperi pe baza cărora au fost separate 3 megacicluri de sedimentare :

- I. Paleozoic – Vendian – Carbonifer inferior
- II. Cretacic – Eocen
- III. Badenian – Meotian

Sarmațianul, vârstă ce aparține celui de al III-lea ciclu de sedimentare este reprezentat prin depozite variate, cu predominarea argilelor, silitelor, marne și nisipuri, dar se mai întâlnesc grezo-calcare și calcare, dintre care calcarele oolitice constituie un element frecvent și specific.

Cuaternarul. Sedimentele cuaternare din Moldova sunt constituite în cea mai mare parte din depozite loessoide puternic transformate, cu intercalații de pietrișuri, soluri fosile și aglomerări de șiroire.

Loessul este o rocă de culoare galbenă, gălbuie sau brun roșcată, slab compactă și neomogenă cu zone carbonatate, cu zone prăfoase și cu intercalații nisipoase. Loessul brun roșcat, datorită plantelor care s-au dezvoltat din abundență, este mai bogat în oxizi de fier și carbonați de calciu și are o structură granulară care îl apropie de podzol. Loessul cleios, care se găsește în zonele mlăștinoase, este lipsit de carbonat de calciu și se prezintă ca o argilă plastică gălbuie. Pe crestele dealurilor, și pe tot întinsul platourilor mai înalte, loessul este omogen, pe când în văi și pe pante est neomogen.

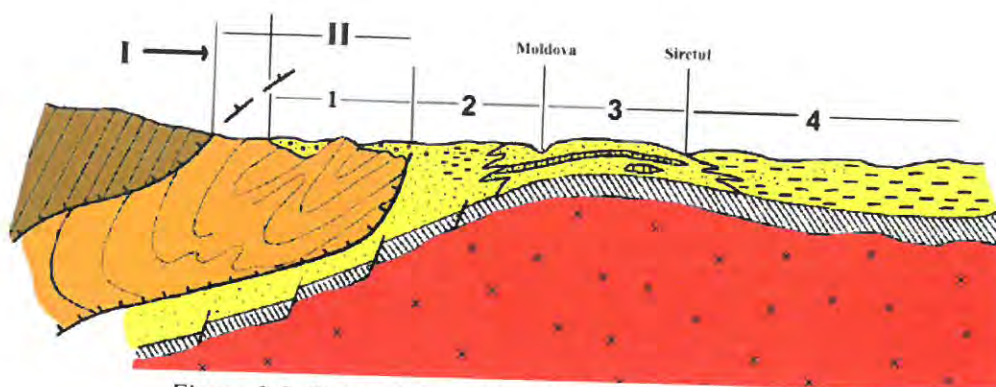


Figura 2.5. Sistemul depozitional al bazinelor de foreland

Din punct de vedere tectonic, zona studiată se află în cadrul depozitei Backbulge(4), este zona cea mai departată de orogenul carpatic care beneficiază de un aport detritic transportat la distanțe mari din orogenul carpatic dar la fel și de pe continentul Est – European primește tot marcate mai mult sau mai puțin de caracterul geochemic al apelor bazinale.

Din punct de vedere geomorfologic, Podișul Moldovenesc este reprezentat de un relief cu dealuri și coline, s-a format pe fondul litologic al depozitelor sarmațiene (constituite predominant din argile și nisipuri cu unele intercalatii de calcare și gresii) și al aranjamentului structural cvasiorizontal (ușoară înclinare NV-SE). Majoritatea dealurilor se prezintă ca platouri, formate pe seama rocilor mai dure (calcare și gresii), cum sunt platourile: Tansa-Repedea, Dealul Mare, Făl-ticeni etc. (cu înălțimea medie de 400 m). Ușoara înclinare spre spre SE și intercalațiile grezo-calcaroase au favorizat, sub acțiunea apelor curgătoare, apariția de cueste. În partea de NE a Po-dișului Moldovei, în bazinul hidrografic al Jijiei, unde lipsesc gresiile și calcarele, eroziunea a fost mult mai activă, conducând la un relief de coline și dealuri domoale (150-200 m), denumit Câmpia Moldovei. Acesta se suprapune peste trei unități structurale: Platforma Moldoveneasca (pana la falia Fălciu-Plopana), Platforma Bârladului (între faliile Fălciu-Plopana și Adjud-Oan-cea) și Platforma Covurluiului, prezentând fiecare câte un soclu cu formațiuni cutate acoperit de o cuvertură, cu formațiuni nedeformate prin cutări.

2.3 Caracteristici hidrologice și hidrogeologice

Din punct de vedere hidrologic și hidrogeologic apele freatice sunt reprezentate prin strate acvifere descendente acumulate în depozitele sarmațiene și cuaternare, care sunt drenate natural, prin secționarea lor de către văile râurilor și ies la zi sub formă de izvoare. Stratele acvifere sunt de adâncime (captive) și strate libere. Cele mai importante ape libere sunt însă cele freatice, situate la partea superioară a platourilor și interfluviilor (la adâncimi de 10 – 30 m) sau la baza teraselor și șesurilor din lungul văilor principale. Caracteristic acestei regiuni este relieful de dealuri joase sau câmpii deluroase, dezvoltate pe depozite monoclinale (ușor înclinate spre sud-est), cu pante slabe, cu văi foarte largi, cu interfluvii ca niște platouri și cu energie de relief redusă, în medie 30-40 metri.

Clima acestei regiuni se încadrează în tipul temperat continental excesiv, acest caracter se datorează în primul rând influenței directe a maselor de aer continental, de origine asiatică, care, în general iarna sunt uscate și reci, iar vara sunt calde, sau chiar foarte calde și uscate. Caracterul climatic este dat și de frecvența viscozelor violente iarna și de producerea unor secete îndelungi în lunile de vară. În această zonă, Carpații nu mai constituie un obstacol în calea curenților atmosferici de nord-est și nord, ei opresc însă influențele meridionale sud-vestice, de unde și nuanța răcoasă a climei, cu ierni prelungite și cu mai rare deficite de precipitații.

Așezarea geografică contribuie mai mult la apariția diferențelor de temperatură între vară și iarnă. Fiind așezată la contactul dintre podișul Sucevei și câmpia Jijiei, larg deschisă spre nord, nord-est și est, adică spre platourile și câmpia Europei orientale – se află sub influența curenților de aer continentali, care își măresc valorile lor termice pozitive sau negative în zona rurală.

Temperatura medie anuală în condițiile predominării circulației aerului, specifice latitudinilor medii, procesul transformării maselor de aer în partea de răsărit a țării noastre devine din ce în ce mai intens, imprimând trăsături distincte și regimului de temperatură a aerului. Astfel, față de valoarea radiației solare totale, de 114,67 kcal/cm², cu cunoscutele-i variații sezoniere, temperatura medie anuală, rezultată din analiza datelor meteorologice, efectuate în perioada 1896-1996, este la Botoșani de 8,6°C, cu un grad mai scăzută decât la Iași în sudul Câmpiei Moldovei (9,6°C) și cu peste două grade mai scăzută decât la București – Filaret (10,9°C).

Pe fondul unei dinamici atmosferice cu un grad mare de variabilitate în timp, în anii cei mai reci temperatura medie a aerului a coborât până la aproape 6 °C (6,8°C, în anul 1940), iar în cei mai călduroși ani a urcat până la 11 °C în anul 1990. Temperatura medie lunară timp de un an au un mers normal, descriind o curbă ascendentă în prima parte a anului, cu un maxim în luna iulie (20,1°C), după care curba de variație devine descendentă coborând până la un minim din luna ianuarie (-3,7°C).

Anual, valorile umidității aerului sunt maxime în luna decembrie (84%) și minime în luna Mai (73%), înregistrând variații importante de la o zi la alta pe tot parcursul anului, dar decembrie rămâne luna în care se produc cu preponderență maximele zilnice anuale (mai ales în ultimele două decade ale lunii decembrie), iar luna Mai, cea în care se produc minimele zilnice anuale (în primele două decade ale lunii mai, dar se pot produce și în ultima decadă a lunii aprilie). Curba variației lunare a acestei caracteristici are aspect invers celei de oscilație a temperaturii aerului.

Cantitatea medie multianuală de precipitații este de 548,7 mm (date din perioada 1896-2000). Această cantitate este neuniform repartizată pe luni, ani și anotimpuri. Față de media multianuală, se observă variații destul de însemnate între anii ploioși și cei deficitari ca precipitații. Regimul anual al precipitațiilor atmosferice la Botoșani este de tip continental, caracterizat prin existența unui singur maxim, în luna Iunie (83,7 mm) și a unui singur minim, în luna Februarie (22,3 mm).

Din punct de vedere tehnic, raionarea climatică a teritoriului național, încadrează amplasamentul studiat în următoarele zone:

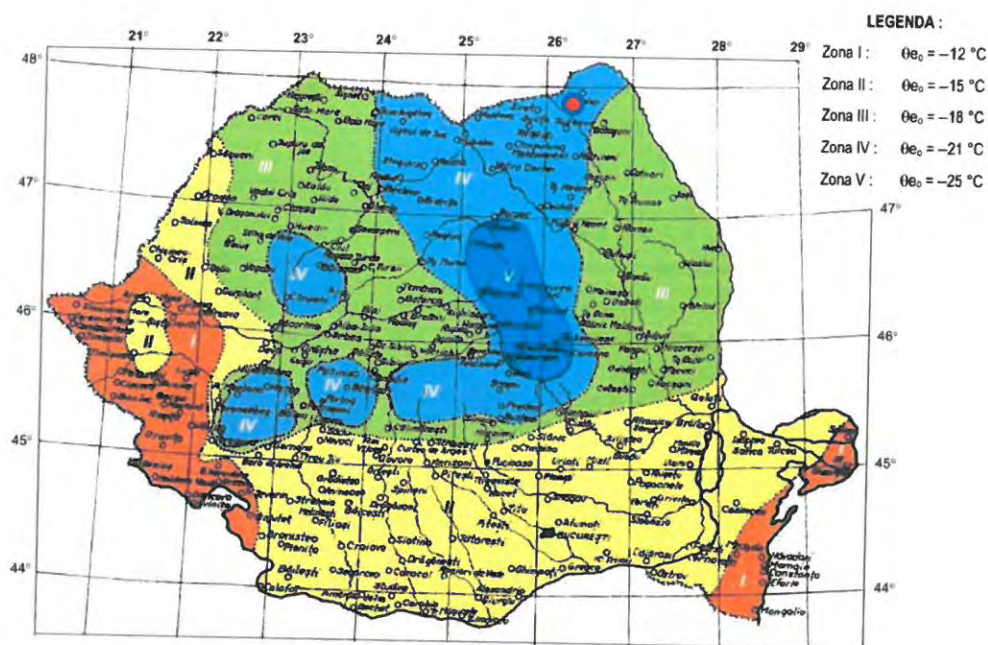


Fig. 2.5. Harta Climatică a României

- presiunea de referință dinamică a vântului, mediată pe 10 minute $q_b = 0.7\text{ kPa}$, conform CR 1-1-2012 „Cod de proiectare. Evaluarea acțiunii vântului asupra construcțiilor”;

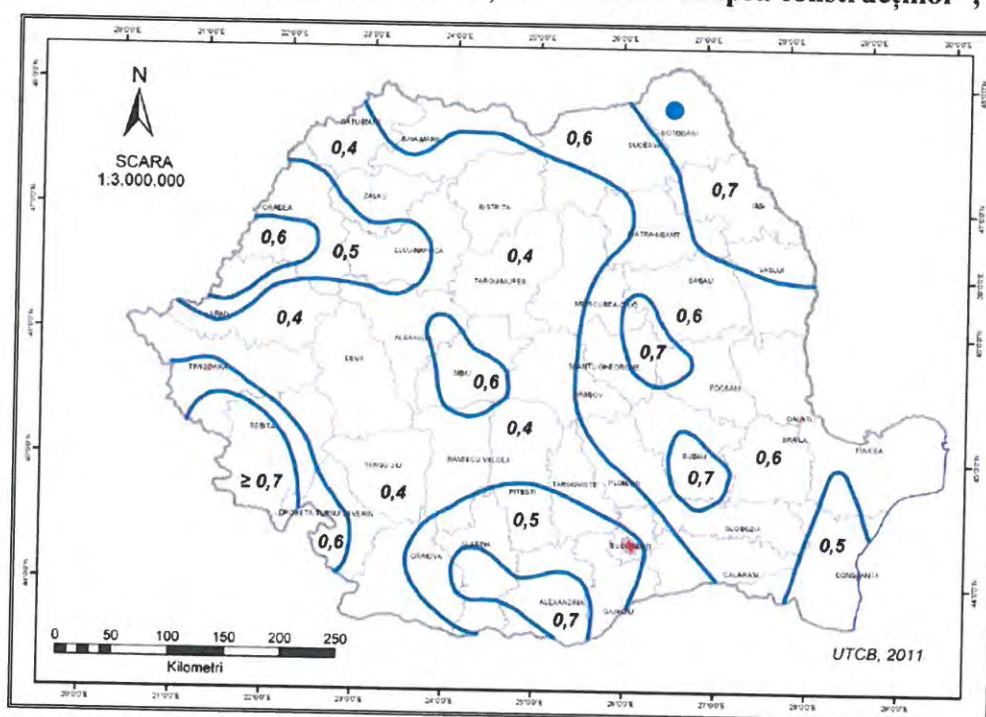


Figura 2.6. Valori caracteristice ale presiunii de referință dinamice a vântului, q_b , având 50 de ani interval mediu de recurență

- valoarea caracteristică a încărcării din zăpadă pe sol $s_{0,k} = 2.5 \text{ kN/m}^2$, conform CR 1-1-3/2012 „Cod de proiectare. Evaluarea acțiunii zăpezii asupra construcțiilor.”

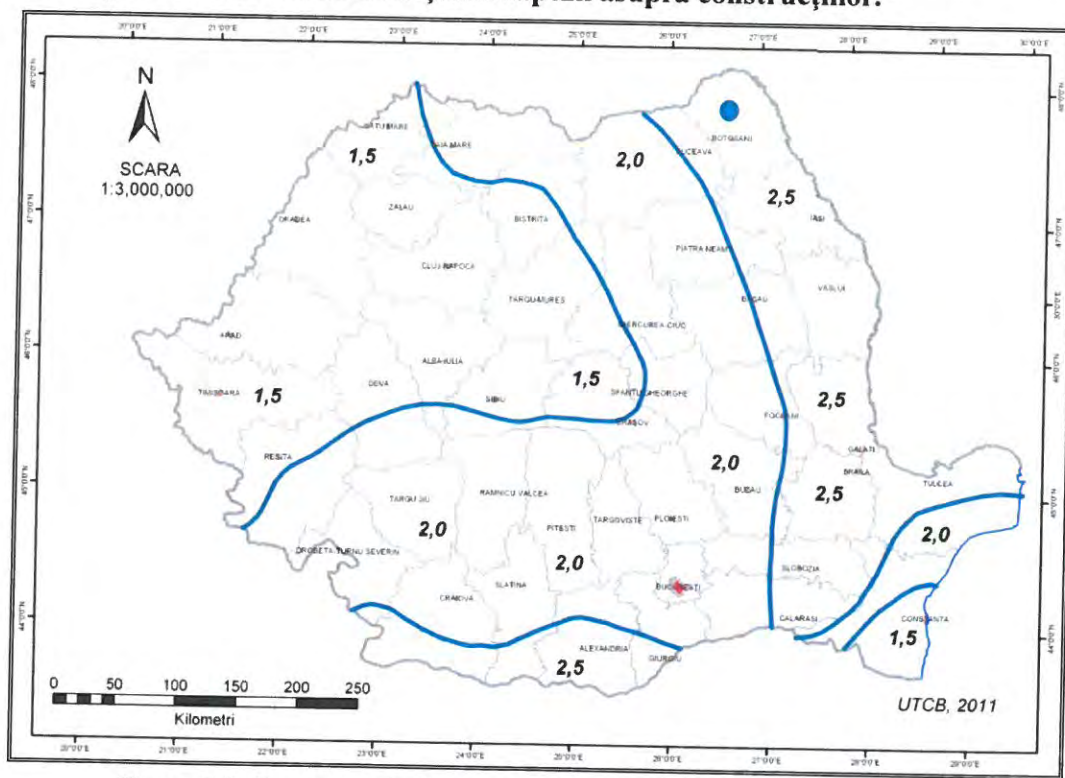


Figura 2.7. Zonarea valorii caracteristice a încărcării din zăpadă pe sol

Adâncimea maximă de îngheț se consideră a fi $-1.00 \div -1.10 \text{ m}$ de la cota terenului natural sau amenajat, conform STAS 6054-77.

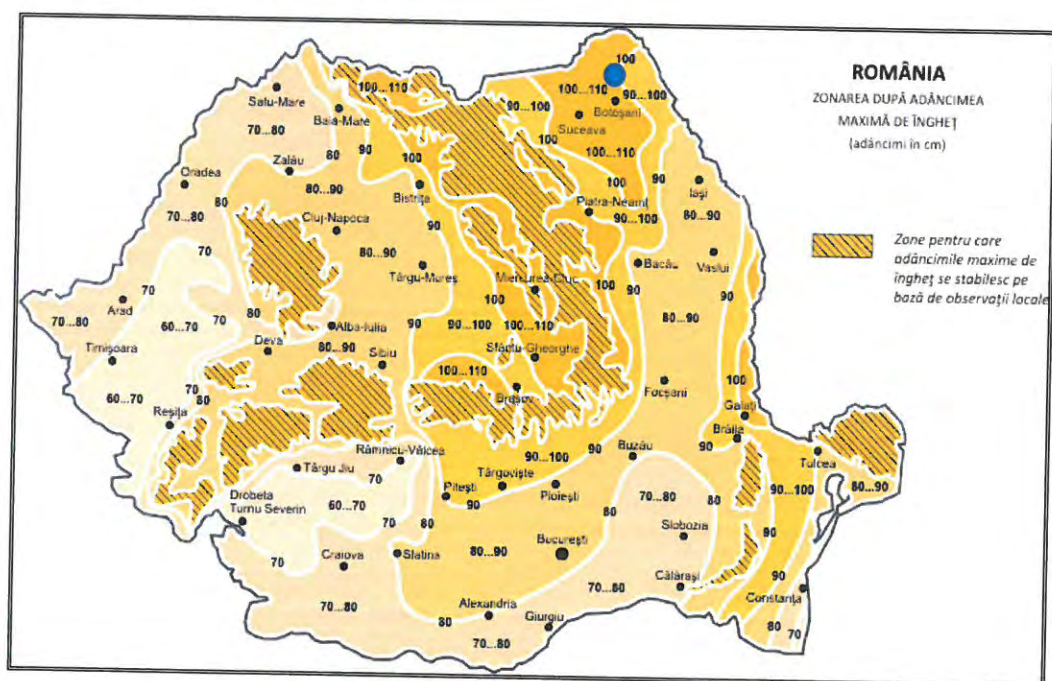
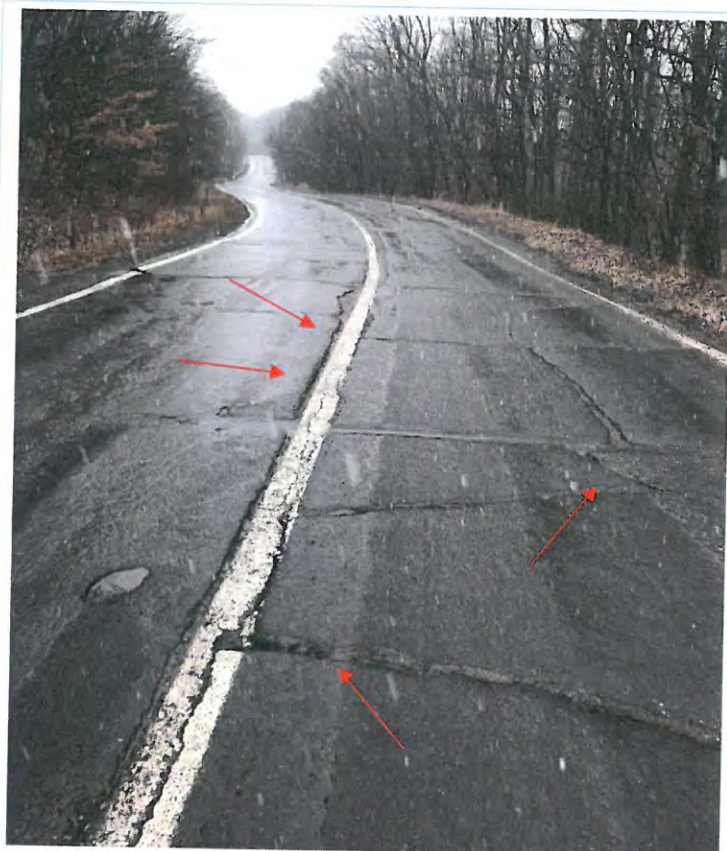


Figura 2.8. Harta cu adâncimile de îngheț

2.4 Descrierea situației actuale și istoricul amplasamentului

Pe sectorul de drum studiat au fost observate tasări, denivelări pronunțate, crăpături și fisuri apărute la sistemul rutier. Drumul traversează anumite zone cu diferențe de nivel unde există un risc de apariție a fenomenelor de instabilitate cauzate de mai mulți factori: stagnarea apelor, diferența de nivel, traficul greu, degradarea structurilor de sprijin etc.



Degradări pronunțate (fisuri, crăpături) la nivelul părții carosabile;



Tasări și văluriri la nivelul părții carosabile;



Crăpături adânci în structura rutieră;



Sisteme de preluare a apelor din precipitații (drenuri) degradate;



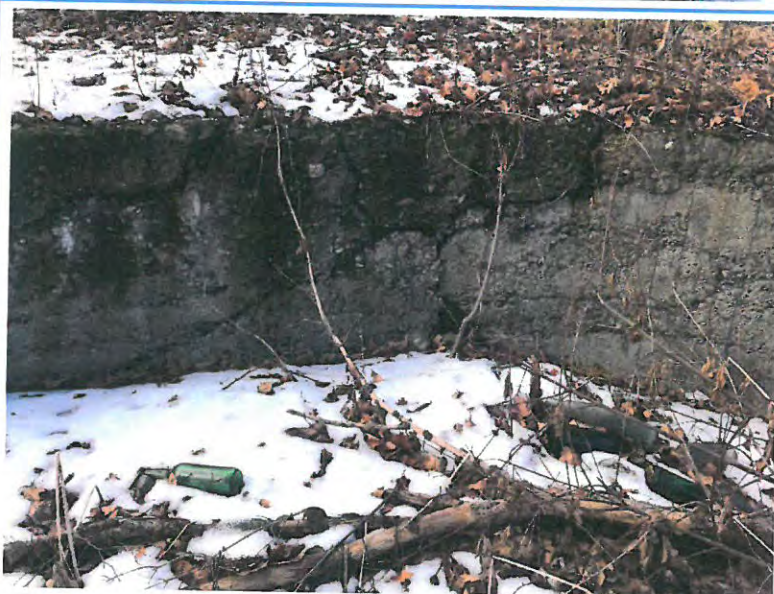
Curgerea necontrolată a apelor din precipitații pe traseul drumului;



Uzura accentuată a structurii rutiere;



Sistemele de preluare a apelor din precipitații sunt colmatate și degradate;



Structură de sprijin degradată



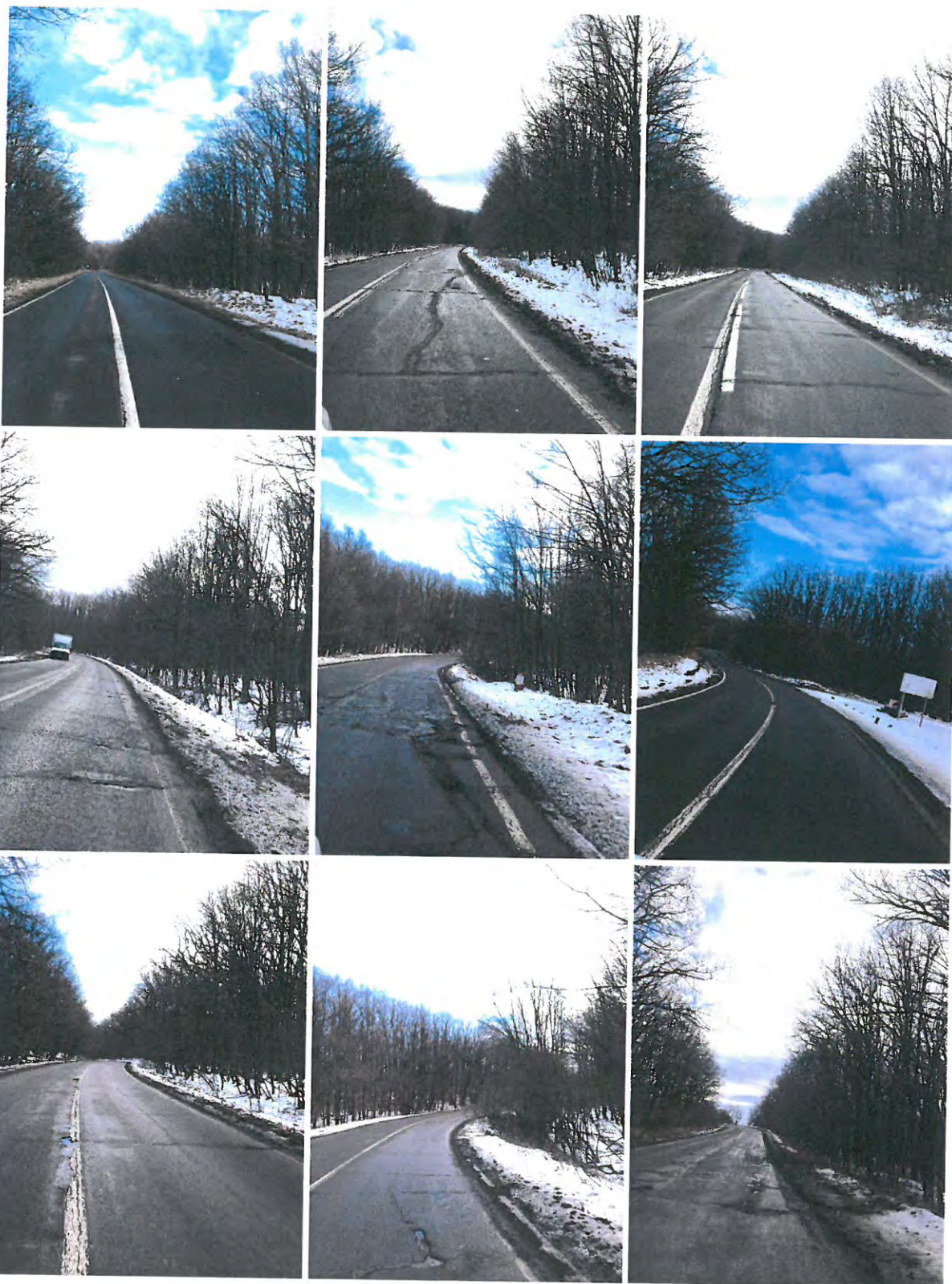
Apariția unor degradări în structura podului, zona sferului de con;



Vegetație specifică zonelor inundabile;







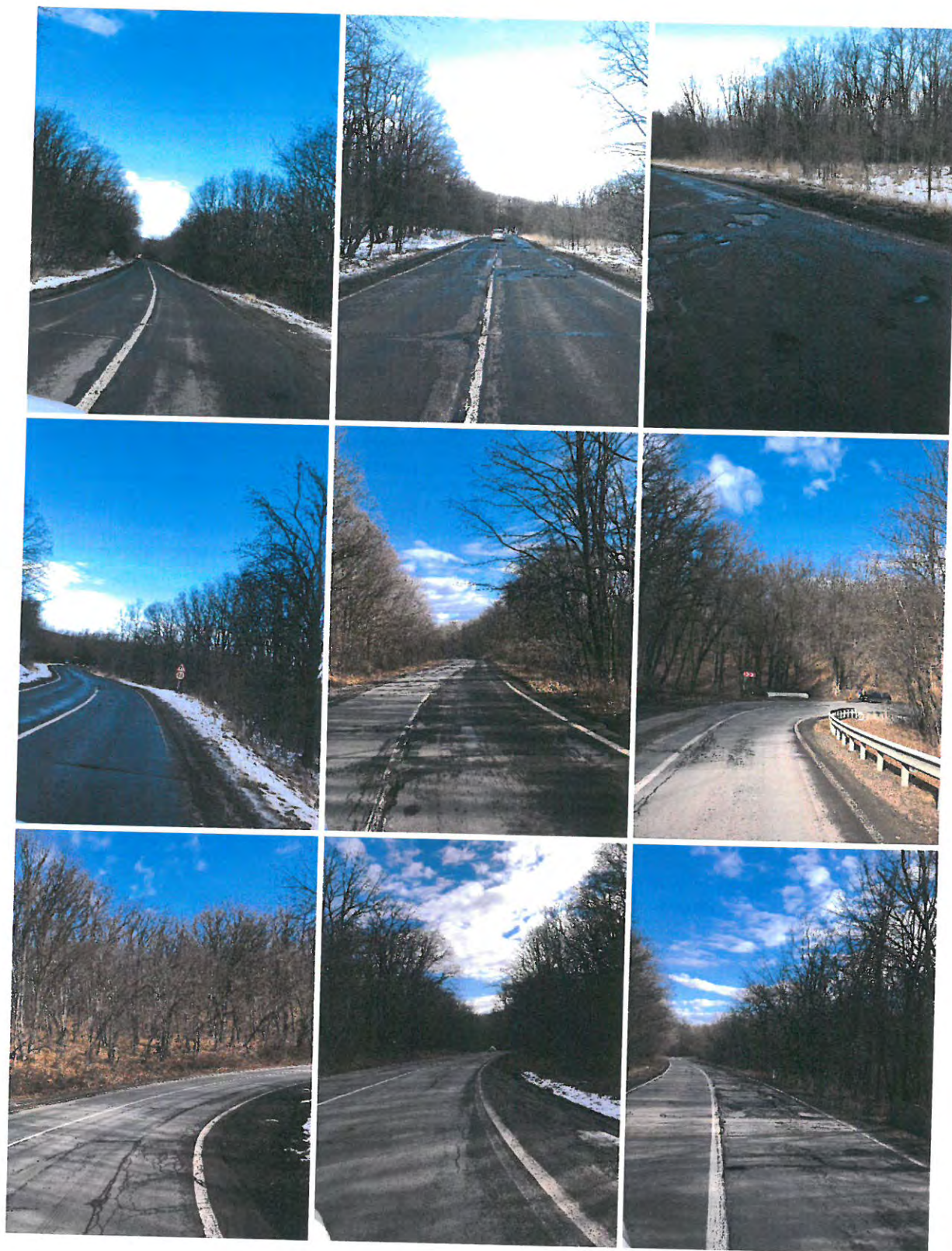






Figura 2.9. Amplasamentul investigat

2.5 Condiții referitoare la vecinătățile lucrării

Vecinătățile din cadrul amplasamentului studiat sunt reprezentate de căi de acces, drumuri comunale, locuințe individuale, terenuri arabile, fondul forestier local etc.

2.6 Încadrarea amplasamentului conform Planului de amenajare a teritoriului național – Secțiunea V-a – Zone de risc natural

Arealul zonei județului Botoșani, se încadrează din punct de vedere al riscului de alunecări de teren în zona cu **risc ridicat**, cu **probabilitate mare** de producere a alunecărilor de teren de tip primare.

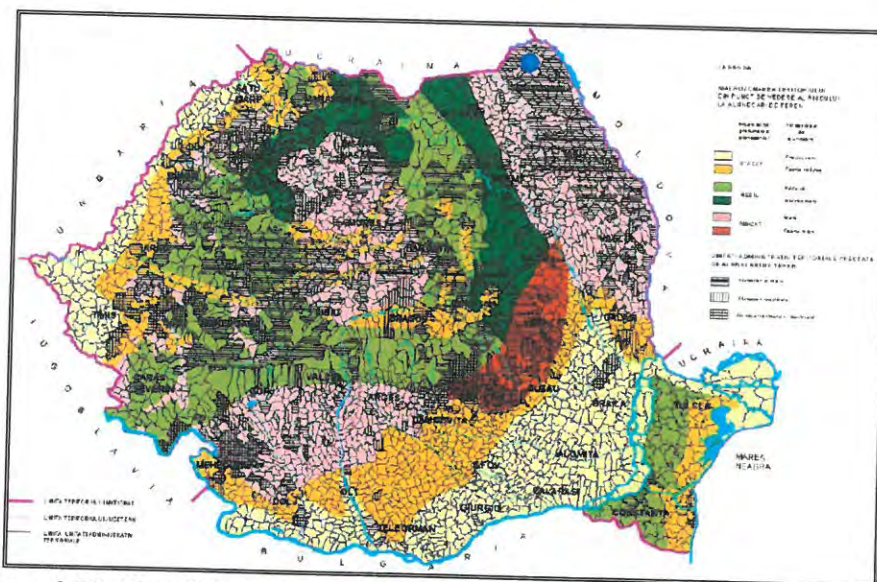


Figura 2.10. Planul de Amenajare a Teritoriului Național – Secțiunea a V-a – Zone de risc natural: Alunecări de teren

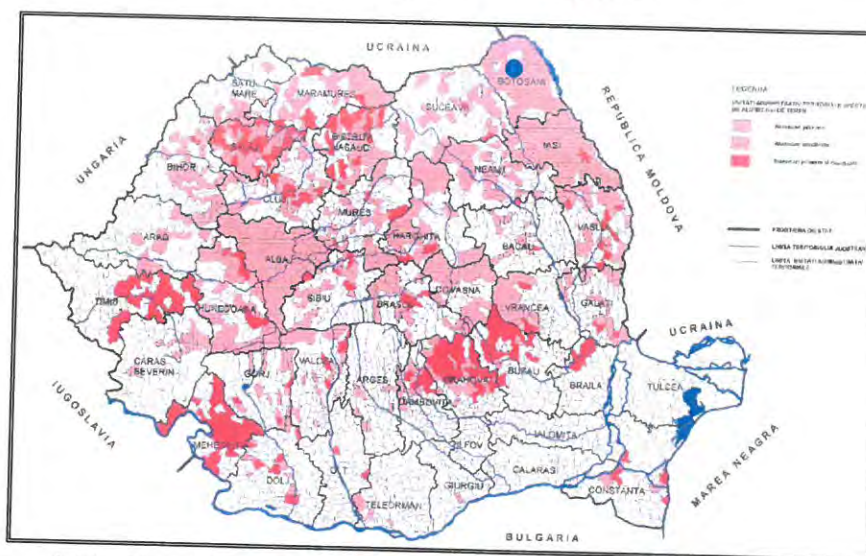


Figura 2.11. Planul de Amenajare a Teritoriului Național – Secțiunea a V-a – Zone de risc natural: Tipul alunecărilor de teren

Din punct de vedere al riscului la inundații, arealul județului Botoșani, aparține zonei cu o cantitate maximă de precipitații căzută în 24 de ore, estimată a fi cuprinsă în intervalul (100-150)mm cu posibilitatea apariției unor inundații ca urmare a scurgerilor pe cursuri de râu.

Elementele hidrologice și geomorfologice identificate pe amplasament, descriu pentru suprafața de teren investigată, un risc de inundare a zonei ca urmare scurgerilor masive pe torenți.

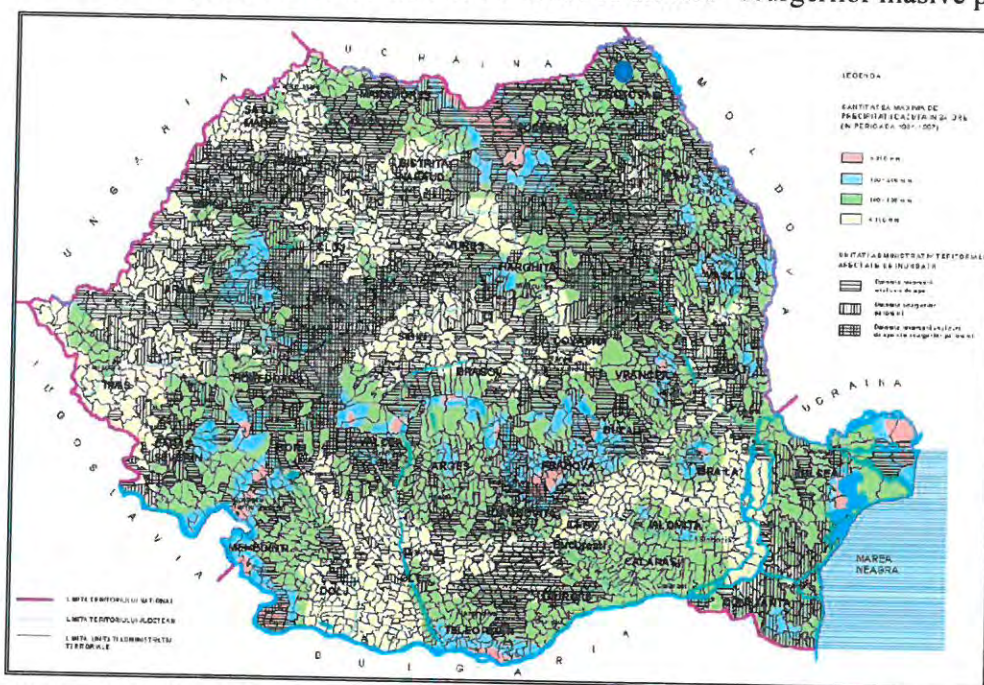


Figura 2.12 Planul de Amenajare a Teritoriului Național – Secțiunea a V-a – Zone de risc natural: Cantitatea maximă de precipitații căzută în 24 de ore.

Intensitatea seismică a zonei amplasamentului echivalată pe baza parametrilor de calcul privind zonarea seismică a teritoriului României, este VII pentru zona studiată, exprimată în grade MSK.

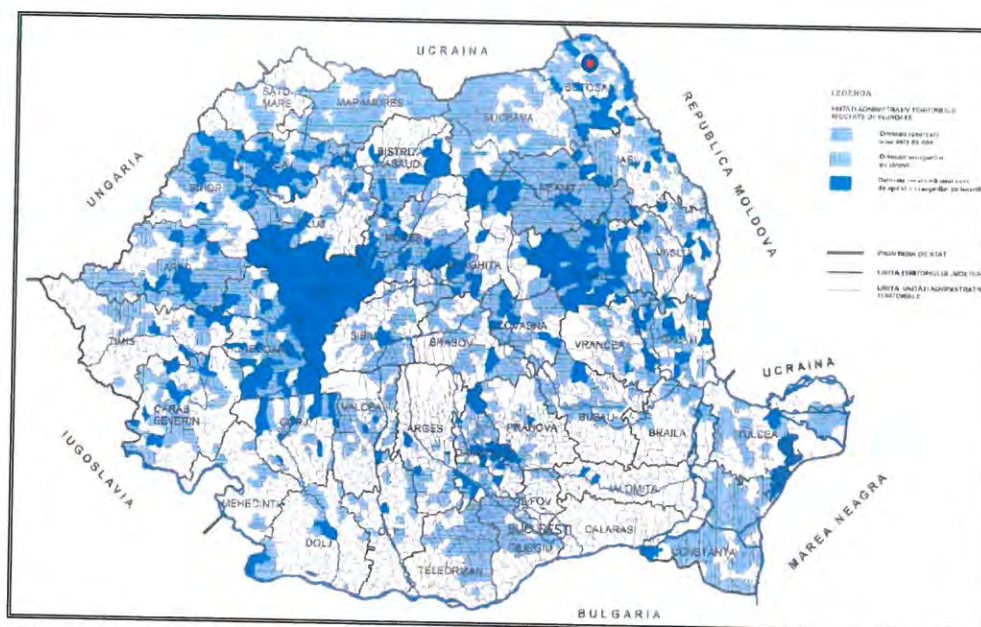


Figura 2.13 Planul de Amenajare a Teritoriului Național - Secțiunea a V-a - Zone de risc natural: Tipuri de inundații

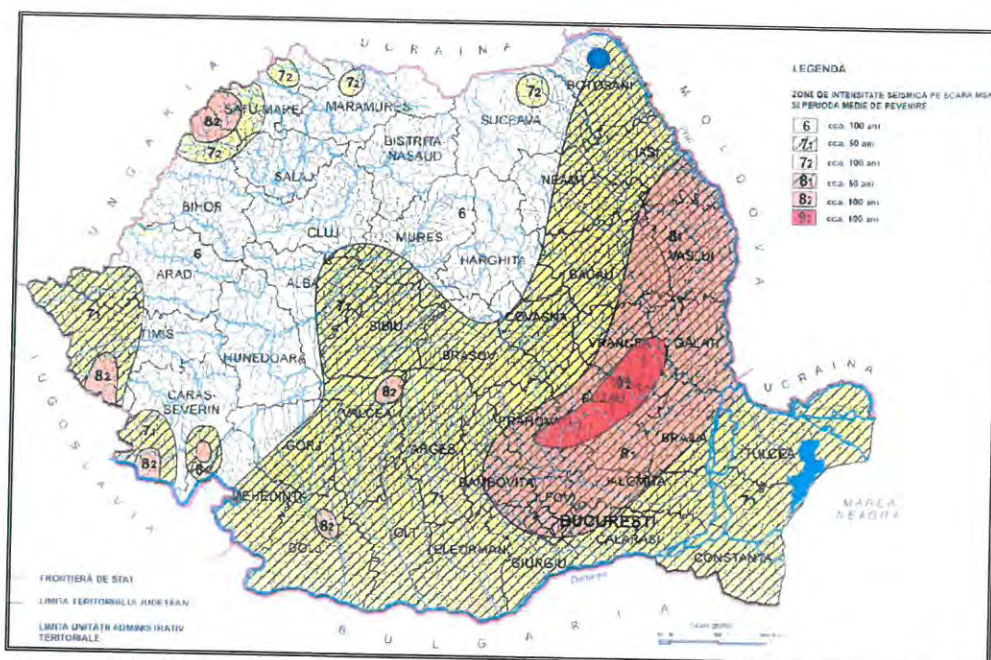


Figura 2.14 Planul de Amenajare a Teritoriului Național - Secțiunea a V-a - Zone de risc natural: Cutremure de pământ

3. PREZENTAREA INFORMAȚIILOR GEOTEHNICE PRIVIND TERENUL DE FUNDARE

3.1 Prezentarea lucrărilor de teren efectuate

Pe amplasament s-au realizat 17 foraje geotehnice cu prelevare de probe tulburate și netulburate până la adâncimea de 2.00m, un foraj la adâncimea de 3.00m, 3 foraje la adâncimea de 6.00m, un foraj la adâncimea de 7.00 m, 3 foraje la adâncimea de 8.00 m, un foraj la adâncimea de 12.00 m, respectiv un foraj la adâncimea de 13.00m. În vederea determinării parametrilor fizici ai pământului și pentru verificarea stratificației interceptate s-au prelevat probe destinate realizării analizelor de laborator.

Cod prospecțiune	Coordonate Google Maps	Coordonate rMN	Adâncime [m]	Observații
F01 KM 23+200	47°51'15.49"N 26°18'30.95"E	597997.87 706896.98	2.00	Structură rutieră existentă alcătuită din: - strat de uzură din asfalt (2-3cm) ce prezintă fisuri; - B.C.R. 20-22 cm; - Terasament din pietriș cu nisip 30-50 cm;
F02 KM 24+000	47°51'39.46"N 26°18'36.71"E	598153.05 707760.64	2.00	
F03 KM 24+800	47°52'3.65"N 26°18'50.66"E	598468.21 708496.39	2.00	
F04 KM 25+600	47°52'19.46"N 26°19'8.91"E	598880.59 709053.83	2.00	
F05 KM 26+400	47°52'43.81"N 26°19'23.71"E	599086.83 709695.16	2.00	
F06 KM 27+200	47°53'1.75"N 26°19'45.62"E	599494.75 710212.94	2.00	

F07	47°53'19.24"N	600152.75		
KM 28+000	26°20'14.87"E	710828.55	2.00	
F08	47°53'24.46"N	600753.95		
KM 28+800	26°20'48.59"E	710959.89	2.00	
F09	47°53'49.99"N	600809.47		
KM 30+400	26°20'49.29"E	711838.60	3.00	
F10	47°54'11.53"N	600707.50		
KM 31+200	26°20'45.26"E	712427.20	2.00	
F11	47°54'13.61"N	601195.62		
KM 32+000	26°21'8.47"E	712511.92	2.00	
F12	47°54'31.35"N	601930.12		
KM 32+800	26°21'42.23"E	713111.84	2.00	
F13	47°54'48.50"N	602566.68		
KM 33+600	26°22'13.06"E	713620.77	2.00	
F14	47°54'57.34"N	603235.05		
KM 34+400	26°22'46.04"E	713908.83	2.00	
F15	47°55'22.33"N	603052.97		
KM 35+200	26°22'40.28"E	714751.65	2.00	
F16	47°55'41.83"N	603069.54		
KM 36+000	26°22'39.19"E	715275.27	2.00	
F17	47°56'6.11"N	603430.52		
KM 36+800	26°22'55.68"E	716067.82	2.00	
F18	47°56'22.47"N	603679.14		
KM 37+600	26°23'7.68"E	716629.65	2.00	
F19	47°51'15.29"N	597971.42		
KM 23+010 - 23+500	26°18'30.28"E	706865.77	6.00	
F20	47°53'41.78"N	600801.83		
KM 29+900 - 30+500	26°20'47.40"E	711522.95	6.00	
F21	47°53'42.13"N	600857.16		
KM 29+900 - 30+500	26°20'50.05"E	711538.19	12.00	
F22	47°53'43.68"N	600887.82		
KM 29+900 - 30+500	26°20'51.52"E	711607.35	6.00	
F23	47°53'52.51"N	600816.73		
KM 29+900 - 30+500	26°20'48.62"E	711902.68	7.00	
F24	47°55'12.64"N	603182.37		
KM 35+100 - 35+250	26°22'45.16"E	714496.91	8.00	
F25	47°55'12.61"N	603158.87		
KM 35+100 - 35+250	26°22'44.62"E	714489.49	8.00	
F26	47°55'44.81"N	603143.61		
KM 36+000 - 36+100	26°22'42.15"E	715383.12	8.00	
F27	47°53'52.33"N	600790.75		
KM 29+900 - 30+500	26°20'47.74"E	711897.33	13.00	

Structură rutieră existentă alcătuită din:
- strat de uzură din asfalt (2-3cm)
ce prezintă fisuri;
- B.C.R. 20-22 cm;
- Terasament din pietriș cu nisip 30-50 cm;

Tabel 3.1. Centralizator prospecțiuni geotehnice

Cod prospecțiune	Amplasament	Stratificație	Grosime
F01 KM 23+200	DN 29A KM 23+010 - 37+770	Structură rutieră din beton ciment rutier	0.30 m
		Argilă maronie cu plasticitate mare, plastic vârtoasă	1.70 m
F02 KM 24+000		Structură rutieră alcătuită din 2 cm strat uzură și BCR 20cm	0.22 m
		Pietriș cu nisip	0.08 m
F03 KM 24+800		Argilă nisipoasă maronie cu intercalații cenușii plastici- tate mare, plastic vârtoasă	1.70 m
		Structură rutieră alcătuită din 2 cm strat uzură și BCR 20cm	0.20 m
		Pietriș cu nisip în matrice argiloasă	0.50 m
		Argilă maronie cu plasticitate mare, plastic vârtoasă	1.30 m
F04 KM 25+600		Structură rutieră din beton ciment rutier	0.20 m
		Pietriș cu nisip	0.40 m
		Argilă nisipoasă maronie cu plasticitate mare, plastic vârtoasă	1.40 m
F05 KM 26+400		Structură rutieră alcătuită din 4 cm strat uzură și BCR 20cm	0.24 m
		Pietriș cu nisip în matrice argiloasă	0.36 m
		Argilă nisipoasă maronie cu plasticitate mare, plastic vârtoasă	1.40 m
F06 KM 27+200	DN 29A KM 23+010 - 37+770	Structură rutieră alcătuită din 2 cm strat uzură și BCR 20cm	0.20 m
		Pietriș cu nisip	0.20 m
		Argilă cenușiu maronie cu intercalații ruginii, plastici- tate mare, plastic vârtoasă	1.60 m
F07 KM 28+000		Structură rutieră alcătuită din 2 cm strat uzură și BCR 20cm	0.20 m
		Pietriș cu nisip în matrice argiloasă	0.30 m
		Argilă nisipoasă maroniu cenușie cu plasticitate foarte mare, plastic vârtoasă	1.50 m
F08 KM 28+800		Structură rutieră alcătuită din 2 cm strat uzură și BCR 20cm	0.20 m
		Pietriș cu nisip în matrice argiloasă	0.30 m
		Argilă nisipoasă maroniu cenușie cu plasticitate foarte mare, plastic vârtoasă	1.50 m
F09 KM 30+400		Structură rutieră din beton ciment rutier	0.20 m
		Pietriș cu nisip în matrice argiloasă	0.60 m
		Argilă nisipoasă galben cenușie cu plasticitate mare, plastic vârtoasă	2.20 m
F10 KM 31+200		Structură rutieră din beton ciment rutier	0.20 m
		Pietriș cu nisip	0.50 m
		Argilă nisipoasă galben cenușie cu plasticitate mare, plastic vârtoasă	1.30 m
F11 KM 32+000	DN 29A KM 23+010 - 37+770	Structură rutieră din beton ciment rutier	0.20 m
		Pietriș cu nisip în matrice argiloasă	0.40 m
		Argilă nisipoasă maroniu cenușie cu plasticitate mare, plastic vârtoasă	1.40 m
F12 KM 32+800		Structură rutieră din beton ciment rutier	0.20 m
		Pietriș cu nisip în matrice argiloasă	0.25 m
F13 KM 33+600		Umplutură compactată din argilă galben maronie	1.55 m
		Structură rutieră din beton ciment rutier	0.20 m
		Pietriș cu nisip în matrice argiloasă	0.10 m

F14 KM 34+400		Argilă prăfoasă maronie cu plasticitate mijlocie, plastic vârtosă	1.70 m
		Structură rutieră alcătuită din 4 cm strat uzură și BCR 20cm	0.24 m
F15 KM 35+200		Pietriș cu nisip în matrice argiloasă	0.06 m
		Argilă prăfoasă maronie cu plasticitate mijlocie, plastic vârtosă	1.70 m
F16 KM 36+000	DN 29A KM 23+010 - 37+770	Structură rutieră alcătuită din 3 cm strat uzură și BCR 20cm	0.23 m
		Pietriș cu nisip	0.27 m
F17 KM 36+800		Umplutură argiloasă cu pietriș	1.20 m
		Argilă maronie cu plasticitate mare, plastic vârtosă	0.30 m
F18 KM 37+600		Structură rutieră alcătuită din 3 cm strat uzură și BCR 20cm	0.23 m
		Umplutură din pietriș cu resturi de materiale de construcții	1.77 m
F19 KM 23+010 - 23+500		Structură rutieră din beton ciment rutier	0.20 m
		Pietriș cu nisip în matrice argiloasă	0.30 m
F20 KM 29+900 - 30+500		Argilă galbenă cu intercalații cenușii și filme de nisip, plasticitate mare, plastic vârtosă	1.50 m
		Structură rutieră din beton ciment rutier	0.20 m
F21 KM 29+900 - 30+500	DN 29A KM 23+010 - 37+770	Pietriș cu nisip în matrice argiloasă	0.30 m
		Argilă galbenă cu intercalații cenușii și filme de nisip, plasticitate mare, plastic vârtosă	1.50 m
F22 KM 29+900 - 30+500		Pietriș cu nisip	0.30 m
		Argilă maronie cu plasticitate mare, plastic vârtosă	1.30 m
F23 KM 29+900 - 30+500		Nisip galben maroniu cu intercalații de pietriș	2.00 m
		Nisip argilos galben cenușiu cu plasticitate redusă, plastic consistent	2.70 m
		Pietriș cu sol vegetal	0.20 m
		Argilă maroniu cenușie cu umflări și contracții mari (PUCM), intercalații calcaroase, prăfoase și nisipoase, plasticitate mare, plastic vârtosă	5.80 m
		Sol vegetal	0.40 m
		Argilă maroniu cenușie cu intercalații nisipoase, plasticitate mare, plastic vârtosă	2.60 m
		Argilă nisipoasă maroniu cenușie cu intercalații nisipoase, plasticitate mare, plastic consistentă	1.00 m
		Argilă maroniu cenușie cu intercalații nisipoase, plasticitate mare spre foarte mare, plastic vârtosă	4.00 m
		Argilă nisipoasă maronie cu plasticitate mare, tare	3.00 m
		Argilă maronie cu plasticitate mare, tare	1.00 m
		Sol vegetal	0.60 m
		Argilă maroniu cenușie cu intercalații nisipoase, plasticitate mare, plastic vârtosă	2.40 m
		Argilă nisipoasă maroniu cenușie cu intercalații nisipoase, plasticitate mare, plastic consistentă	1.00 m
		Argilă maroniu cenușie cu intercalații nisipoase, plasticitate mare, plastic vârtosă	2.00 m
		Sol vegetal cu intercalații argiloase	0.50 m
		Argilă maroniu cenușie cu plasticitate mare, plastic vârtosă	2.50 m
			4.00 m

F24 KM 35+100 - 35+250	DN 29A KM 23+010 - 37+770	Argilă nisipoasă maroniu cenușie cu plasticitate mare, tare	
		Pietriș cu sol vegetal	
		Umplutură cu pietriș și argilă galbenă umedă	0.50 m
		Argilă neagră cu trecere în maroniu de la -2.30 m cu umflări și contracții mari (PUCM), intercalații calcaroase și nisipoase, plasticitate mare, plastic vârtoasă	1.20 m 6.30 m
F25 KM 35+100 - 35+250		Pietriș cu sol vegetal	
		Umplutură cu pietriș și argilă galbenă umedă	0.50 m
		Argilă neagră cu trecere în maroniu de la -2.30 m cu umflări și contracții mari (PUCM), intercalații calcaroase și nisipoase, plasticitate mare, plastic vârtoasă	1.20 m 6.30 m
		Umplutură cu pietriș și resturi de materiale de construcții	4.50 m
F26 KM 36+000 - 36+100		Argilă neagră cu trecere în maroniu de la -2.30 m cu umflări și contracții mari (PUCM), intercalații calcaroase și nisipoase, plasticitate mare, plastic vârtoasă	3.50 m
		Aluviuni din acostamentul drumului	
		Structură rutieră existentă - B.C.R.	
		Terasament alcătuit din 60 cm pietriș	0.20 m
F27 KM 29+900 - 30+500		Argilă nisipoasă prăfoasă cu plasticitate mare, plastic vârtoasă	0.20 m 0.60 m
		Argilă nisipoasă maronie cu plasticitate mare, plastic vârtoasă	2.00 m 3.00 m
		Argilă maronie cu intercalații nisipoase, plasticitate mare, plastic vârtoasă spre tare	3.00 m 1.00 m
		Argilă nisipoasă maronie cu plasticitate mare, tare	3.00 m
		Argilă maronie cu plasticitate mare, plastic vârtoasă	

Tabel 3.2. Centralizator stratificație din foraje

3.2 Metodele, utilajele și aparatura folosită

Forajele geotehnice au fost efectuate cu foreză semi-mecanizată, cu prelevare de probe tulburate și netulburate. Diametrul forajului este $\phi = 100.0\text{mm}$. Pentru realizarea forajelor în zone cu acces dificil s-a utilizat foreză manuală.

Efectuarea forajelor geotehnice s-a realizat în conformitate cu SR EN ISO 22475-1:2008.

Laboratorul geotehnic autorizat de grad II este dotat cu aparatură pentru determinarea parametrilor fizici a probelor de pământ, birouri utilizate cu aparatură și calculatoare necesare definiției studiilor geotehnice, programe speciale de modelare geotehnică pentru analizarea situațiilor din teren.



Figura 3.1 Aparatura folosita la realizarea studiului geotehnic

3.3 Datele calendaristice în care s-au efectuat lucrările de teren și de laborator.

Lucrările de teren s-au efectuat în perioada 06.01.2022 - 03.02.2022.

Lucrările de laborator s-au efectuat în perioada 06.01.2022 - 11.02.2022.

3.4 Metode folosite pentru recoltarea, transportul și depozitarea probelor

Recoltarea probelor s-a efectuat manual, în pungi din plastic pentru păstrarea umidității. Acestea au fost transportate în lăzi special amenajate pentru probe de pământ prelevate din foraje geotehnice.

Depozitarea probelor în laborator s-a efectuat în exicator pentru păstrarea condițiilor inițiale din amplasament. Recoltarea, transportul și depozitarea s-au realizat în conformitate cu SR EN ISO 22475-1:2008.

3.5 Stratificația pusă în evidență

În urma efectuării lucrărilor de investigație geotehnică și de laborator, au furnizat datele despre formațiunile geologice și parametrii geotehnici ai formațiunilor din amplasament, necesare calculului de proiectare. Cercetările efectuate s-au realizat în conformitate cu prevederile normativului NP 074-2014, aprobat de MDRAP cu ordinul nr.1330/2014.

Din forajele geotehnice au fost prelevate probe tulburate, care au fost analizate în laborator acestea sunt evidențiate în **fișele de foraj**.

FORAJ F01 KM 23+200 – județul Botoșani, DN29A, (Nivelul de referință a cotelor și adâncimea forajului s-a raportat la C.T.A. la gura forajului - considerat a fi cota 0.00)



Figura 3.2. Realizare foraj

FORAJ F02 KM 24+000 – județul Botoșani, DN29A, (Nivelul de referință a cotelor și adâncimea forajului s-a raportat la C.T.A. la gura forajului - considerat a fi cota 0.00)





Figura 3.3. Realizare foraj

FORAJ F03 KM 24+800 – județul Botoșani, DN29A, (Nivelul de referință a cotelor și adâncimea forajului s-a raportat la C.T.A. la gura forajului - considerat a fi cota 0.00)



Figura 3.4. Realizare foraj

FORAJ F04 KM 25+600 – județul Botoșani, DN29A, (Nivelul de referință a cotelor și adâncimea forajului s-a raportat la C.T.A. la gura forajului - considerat a fi cota 0.00)



Figura 3.5. Realizare foraj

FORAJ F04 KM 25+600 – județul Botoșani, DN29A, (Nivelul de referință a cotelor și adâncimea forajului s-a raportat la C.T.A. la gura forajului - considerat a fi cota 0.00)





Figura 3.6. Realizare foraj

FORAJ F05 KM 26+400 – județul Botoșani, DN29A, (Nivelul de referință a cotelor și adâncimea forajului s-a raportat la C.T.A. la gura forajului - considerat a fi cota 0.00)



Figura 3.7. Realizare foraj

FORAJ F06 KM 27+200 – județul Botoșani, DN29A, (Nivelul de referință a cotelor și adâncimea forajului s-a raportat la C.T.A. la gura forajului - considerat a fi cota 0.00)



Figura 3.8. Realizare foraj

FORAJ F07 KM 28+000 – județul Botoșani, DN29A, (Nivelul de referință a cotelor și adâncimea forajului s-a raportat la C.T.A. la gura forajului - considerat a fi cota 0.00)





Figura 3.9. Realizare foraj

FORAJ F08 KM 28+800 – județul Botoșani, DN29A, (Nivelul de referință a cotelor și adâncimea forajului s-a raportat la C.T.A. la gura forajului - considerat a fi cota 0.00)



Figura 3.10. Realizare foraj

FORAJ F09 KM 30+400 – județul Botoșani, DN29A, (Nivelul de referință a cotelor și adâncimea forajului s-a raportat la C.T.A. la gura forajului - considerat a fi cota 0.00)

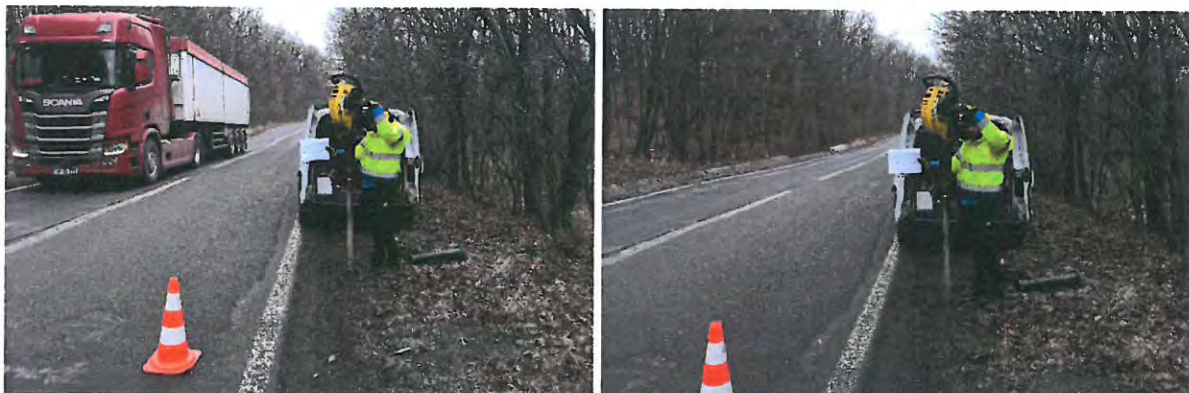




Figura 3.11. Realizare foraj

FORAJ F10 KM 31+200 – județul Botoșani, DN29A, (Nivelul de referință a cotelor și adâncimea forajului s-a raportat la C.T.A. la gura forajului - considerat a fi cota 0.00)



Figura 3.12. Realizare foraj

FORAJ F11 KM 32+000 județul Botoșani, DN29A, (Nivelul de referință a cotelor și adâncimea forajului s-a raportat la C.T.A. la gura forajului - considerat a fi cota 0.00)





Figura 3.13. Realizare foraj

FORAJ F12 KM 32+800 – județul Botoșani, DN29A, (Nivelul de referință a cotelor și adâncimea forajului s-a raportat la C.T.A. la gura forajului - considerat a fi cota 0.00)



Figura 3.14. Realizare foraj

FORAJ F13 KM 33+600 – județul Botoșani, DN29A, (Nivelul de referință a cotelor și adâncimea forajului s-a raportat la C.T.A. la gura forajului - considerat a fi cota 0.00)





Figura 3.15. Realizare foraj

FORAJ F14 KM 34+400 – județul Botoșani, DN29A, (Nivelul de referință a cotelor și adâncimea forajului s-a raportat la C.T.A. la gura forajului - considerat a fi cota 0.00)



Figura 3.16. Realizare foraj

FORAJ F15 KM 35+200 – județul Botoșani, DN29A, (Nivelul de referință a cotelor și adâncimea forajului s-a raportat la C.T.A. la gura forajului - considerat a fi cota 0.00)





Figura 3.17. Realizare foraj

FORAJ F16 KM 36+000 – județul Botoșani, DN29A, (Nivelul de referință a cotelor și adâncimea forajului s-a raportat la C.T.A. la gura forajului - considerat a fi cota 0.00)



Figura 3.18. Realizare foraj

FORAJ F17 KM 36+800 – județul Botoșani, DN29A, (Nivelul de referință a cotelor și adâncimea forajului s-a raportat la C.T.A. la gura forajului - considerat a fi cota 0.00)





Figura 3.19. Realizare foraj

FORAJ F18 KM 37+600 – județul Botoșani, DN29A, (Nivelul de referință a cotelor și adâncimea forajului s-a raportat la C.T.A. la gura forajului - considerat a fi cota 0.00)



Figura 3.20. Realizare foraj

FORAJ F19 KM 23+010 - 23+500 județul Botoșani, DN29A, (Nivelul de referință a cotelor și adâncimea forajului s-a raportat la C.T.A. la gura forajului - considerat a fi cota 0.00)



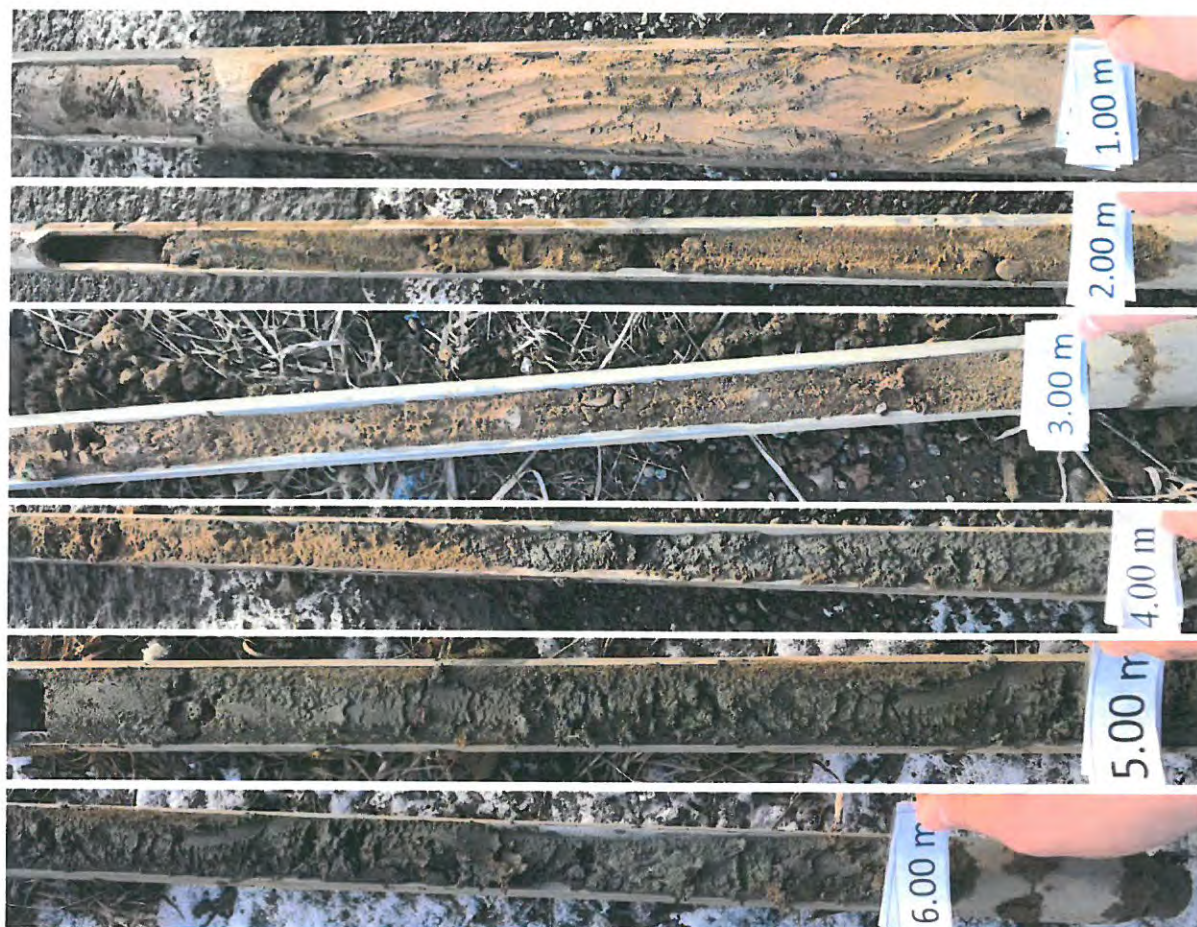


Figura 3.21. Realizare foraj

FORAJ F20 KM 29+900 - 30+500 - județul Botoșani, DN29A, (Nivelul de referință a cotelor și adâncimea forajului s-a raportat la C.T.A. la gura forajului - considerat a fi cota 0.00)



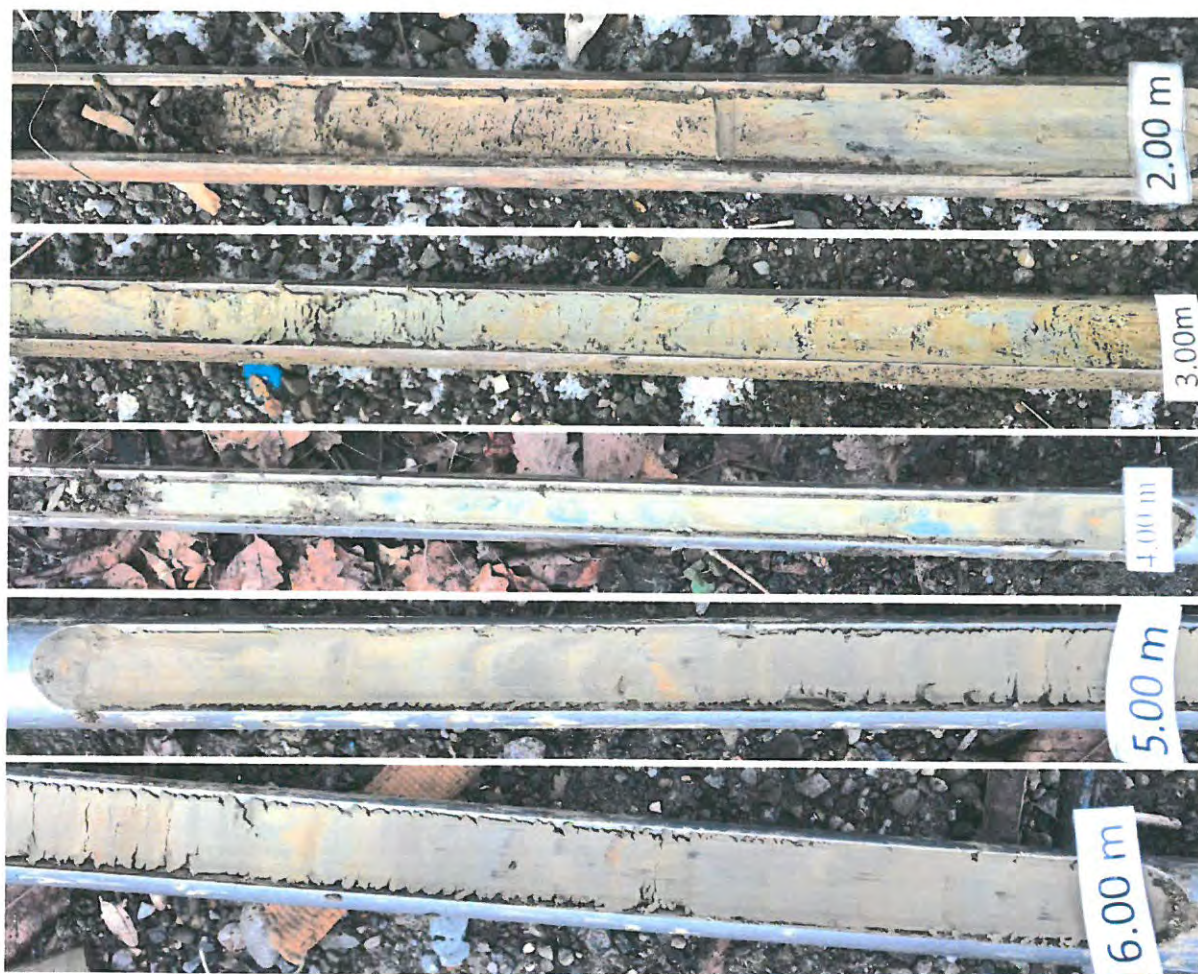


Figura 3.22. Realizare foraj

FORAJ F21 KM 29+900 - 30+500 – județul Botoșani, DN29A, (Nivelul de referință a cotelor și adâncimea forajului s-a raportat la C.T.N. la gura forajului - considerat a fi cota 0.00)



Figura 3.23. Realizare foraj

FORAJ F22 KM 29+900 - 30+500 – județul Botoșani, DN29A, (Nivelul de referință a cotelor și adâncimea forajului s-a raportat la C.T.A. la gura forajului - considerat a fi cota 0.00)

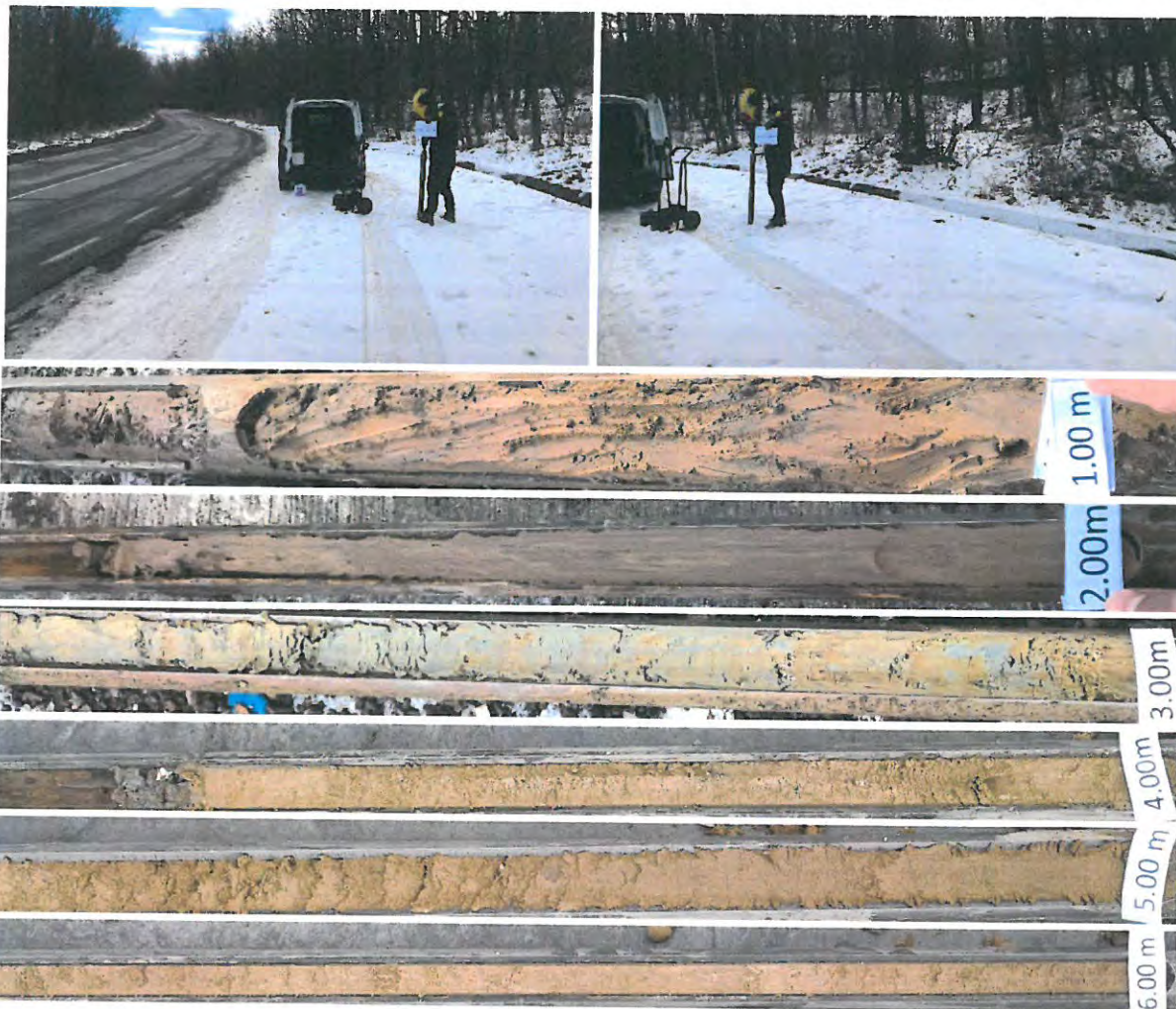
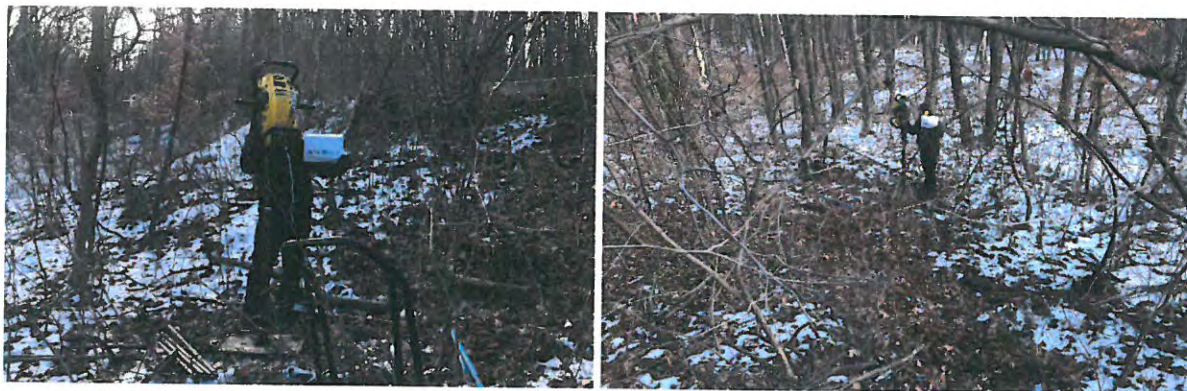


Figura 3.24. Realizare foraj

FORAJ F23 KM 29+900 - 30+500 - județul Botoșani, DN29A, (Nivelul de referință a cotelor și adâncimea forajului s-a raportat la C.T.A. la gura forajului - considerat a fi cota 0.00)



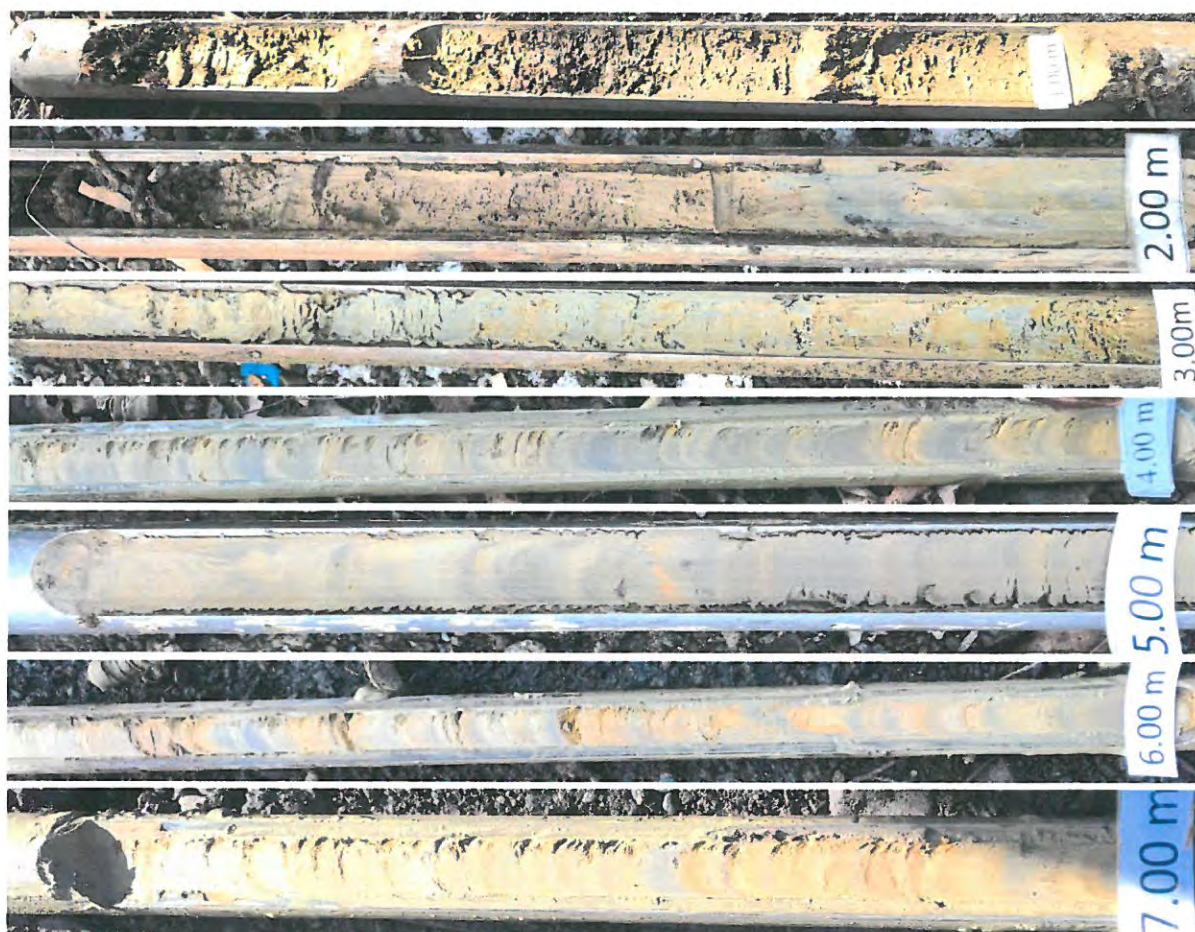


Figura 3.25. Realizare foraj

FORAJ F24 KM 35+100 - 35+250 - județul Botoșani, DN29A, (Nivelul de referință a cotelor și adâncimea forajului s-a raportat la C.T.N. la gura forajului - considerat a fi cota 0.00)





Figura 3.26. Realizare foraj

FORAJ F25 KM 35+100 - 35+250 - județul Botoșani, DN29A, (Nivelul de referință a cotelor și adâncimea forajului s-a raportat la C.T.A. la gura forajului - considerat a fi cota 0.00)





Figura 3.27. Realizare foraj

FORAJ F26 KM 36+000 - 36+100 - județul Botoșani, DN29A, (Nivelul de referință a cotelor și adâncimea forajului s-a raportat la C.T.N. la gura forajului - considerat a fi cota 0.00)





Figura 3.28. Realizare foraj

FORAJ F27 KM 29+900 - 30+500 - județul Botoșani, DN29A, (Nivelul de referință a cotelor și adâncimea forajului s-a raportat la C.T.N. la gura forajului - considerat a fi cota 0.00)



Figura 3.29. Realizare foraj

3.6 Informații privind apa subterană

Apa subterană a fost interceptată în forajele geotehnice F23 la adâncimea de -3.00m, respectiv -5.00m.

3.7 Denumire laborator care a efectuat investigațiile de laborator

Investigațiile de laborator au fost efectuate în laborator geotehnic gradul II, proprietate S.C. GEOFOR PROIECT S.R.L. cu autorizația nr. 3474 din data 20.06.2019, cu sediul social municipiul Iași, Alea Tudor Neculai, nr. 160, jud. Iași.

3.8 Caracteristicile de agresivitate ale apei subterane și, eventual ale unor structuri de pământ

Nu s-a impus realizarea unor încercări de agresivitate ale apei subterane. Din acest motiv nu s-a prelevat apă pentru a se analiza agresivitatea acesteia.

4. EVALUAREA INFORMAȚIILOR GEOTEHNICE.

4.1 Încadrarea lucrării în categoria geotehnică

Încadrarea terenului	Terenuri dificile	6
Apa subterană	Epuizmente normale	2
Categoria de importanță	Normală	3
Vecinătăți	Fără riscuri	1
Accelerația terenului pentru proiectare a(g)		2
TOTAL		14
Risc geotehnic		Moderat
Categoria geotehnică		2

Categoria geotehnică 2 include tipuri convenționale de lucrări și fundații, fără riscuri majore sau condiții de teren și de solicitare neobișnuite sau excepțional de dificile.

Lucrări din **Categoria geotehnică 2** impun obținerea de date cantitative și efectuarea de calcule geotehnice pentru a asigura satisfacerea cerințelor fundamentale. În schimb, pot fi utilizate metode de rutină pentru încercările de laborator și de teren și pentru proiectarea și execuția lucrărilor.

4.2 Interpretarea rezultatelor din analiza investigațiilor de teren și laborator

Din punct de vedere al rezistenței la săpare, la pământurile întâlnite pe amplasament, se pot încadra conform Indicator norme de deviz Ts/1981 astfel:

Categorie de teren	Manuală	Mecanică
Sol vegetal	Mijlociu	I
Argilă	Foarte tare	II
Argilă nisipoasă	Tare	I
Argilă prăfoasă	Tare	II
Pietriș cu nisip	Tare	II

Umpluturi

Tare

II

Denumire obiectiv	Foraje geotehnice	Categorie de pământ conform PD177/2001	Ed (MPa)	μ	Adâncimea de îngheț (cm)
SERVICII DE EXPERTIZĂ TEHNICĂ PENTRU DN29A KM 23+010 - 37+770	F01 - F027	P5	70 ÷ 80	0.42	95 - 110

Argilă maroniu cenușie cu intercalații nisipoase, plasticitate mare spre foarte mare, plastic vârtoasă

Nr. crt.	Denumire		Simbol	UM	Valori
1	Granulozitate	Argilă	A	%	49.18 ÷ 53.11
		Praf	P	%	32.56 ÷ 40.23
		Nisip	N	%	6.66 ÷ 38.33
2	umiditate în stare naturala		w	%	22.52 ÷ 30.52
3	limita superioară de plasticitate		w _L	%	41.56 ÷ 55.52
4	limita inferioară de plasticitate		w _p	%	18.15 ÷ 23.83
5	indice de plasticitate		I _p	%	18.25 ÷ 31.69
6	indice de consistență		I _c	-	0.79 ÷ 0.98
7	Greutatea volumica		γ	kN/m	18.61 ÷ 19.47
8	Greutatea volumica in stare uscata		γ/d	kN/m	14.65 ÷ 15.79
9	Porozitatea		n	%	41.53 ÷ 45.73
10	Indicile porilor		e	-	0.71 ÷ 0.84
11	Grad de umiditate		S/r	-	0.86 ÷ 0.98
12	Modulul de deformatie edometric		M2-3	kPa	5194.8 ÷ 12500.0
13	Tasare specifica la 2*10 kPa		ϵ_{p2}	%	2.6 ÷ 3.8
14	Unghie de frecare internă		ϕ	°	5.18 ÷ 20.4
15	Coeziune		c	kPa	15.8 ÷ 41.50

Argilă nisipoasă maronie cu plasticitate mare, plastic vârtoasă spre tare

Nr. crt.	Denumire		Simbol	UM	Valori
1	Granulozitate	Argilă	A	%	22.20 ÷ 49.38
		Praf	P	%	20.09 ÷ 39.47
		Nisip	N	%	28.53 ÷ 38.33
2	umiditate în stare naturala		w	%	20.01 ÷ 25.82
3	limita superioară de plasticitate		w _L	%	43.78 ÷ 49.35
4	limita inferioară de plasticitate		w _p	%	18.15 ÷ 22.52
5	indice de plasticitate		I _p	%	25.63 ÷ 26.83
6	indice de consistență		I _c	-	0.80 ÷ 1.03
7	Greutatea volumica		γ	kN/m	18.61 ÷ 19.08
8	Greutatea volumica in stare uscata		γ/d	kN/m	15.09 ÷ 15.90
9	Porozitatea		n	%	41.12 ÷ 44.31
10	Indicile porilor		e	-	0.70 ÷ 0.80

11	Grad de umiditate	S/r	-	0.77 ÷ 0.88
12	Modulul de deformare edometric	M2-3	kPa	5194.8 ÷ 13333
13	Tasare specifică la 2*10 kPa	εp2	%	2.3 ÷ 3.8
14	Unghi de frecare internă	φ	°	9.56 ÷ 24.4
15	Coeziune	c	kPa	15.8 ÷ 20.70

4.3 Stabilitatea locală a terenului pe amplasament

Studiul efectuat are în vedere cuantificarea influenței traficului și al fenomenelor excepționale (seism, inundații) asupra condițiilor de stabilitate pentru sectorul de drum național DN 29A KM 23+010 - 37+770. Amenajarea zonei luate în discuție este avută în vedere printr-o încărcare uniform distribuită în lungul profilului de calcul considerat, cu intensitatea $q = 15 \text{ kN/m}^2$ din traficul rutier.

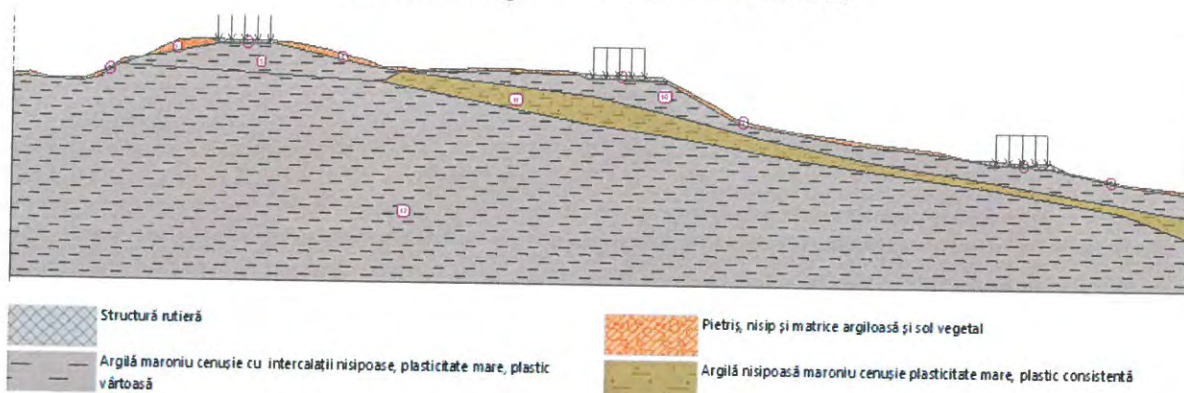
Ca indicator sintetic al stării de echilibru al unui versant, pentru o situație dată, se utilizează factorul de stabilitate, F_s , care în modul cel mai general, se definește prin compararea stărilor de eforturi în lungul suprafeței potențiale de alunecare, respectiv $F_s = \frac{\tau_f}{\tau}$, τ_f reprezentând valoarea rezistenței la forfecare a terenului mobilizată, iar τ valoarea efortului tangențial indus în masiv, în ipotezele de calcul avute în vedere; pentru a fi asigurată stabilitatea, F_s trebuie să aibă valori supraunitare.

În vederea aprecierii stabilității versantului pe baza factorului de stabilitate F_s , studiul efectuat are la bază metode de analiză consacrate în practica geotehnică și fundamentate pe conceptul de echilibru limită (metode statice sau de echilibru), de tip Fellenius, Bishop (simplificată), Janbu (simplificată) sau Spencer. Formulările acestor metode au în vedere considerarea masei de pământ, de deasupra suprafeței potențiale de alunecare, discretizată în corpuri, volume elementare – fâșii, separate prin planuri verticale.

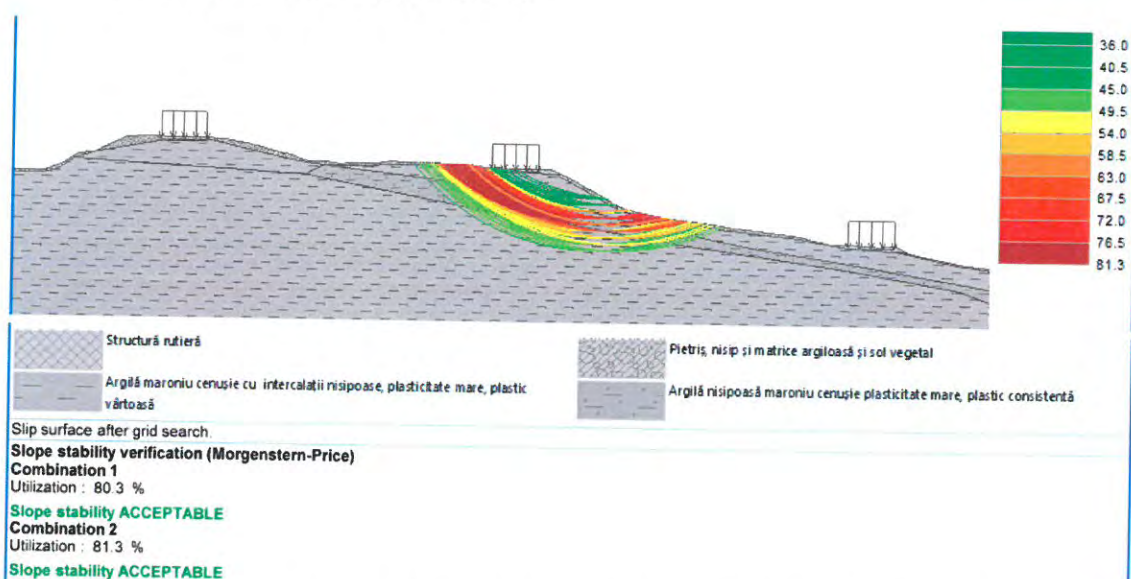
De asemenea, metodele considerate admit că suprafața de alunecare este de formă circular-cilindrică cu axa orizontală sau de formă oarecare. Conceptul de bază al metodelor utilizate în analiză este același, diferențele dintre ele constând în modalitatea de considerare a forțelor ce apar la nivelul frontierelor verticale dintre fâșii și în ecuațiile de echilibru static satisfăcute.

Analiza de stabilitate s-a realizat cu ajutorul soft-ului Geo5 utilizând metoda Morgenstern-Price iar rezultatele obținute sunt sub forma unui grad de utilizare a versantului exprimat în procente (gradul de utilizare este inversul factorului de stabilitate F_s). Această analiză a fost realizată în mai multe ipoteze și secțiuni caracteristice:

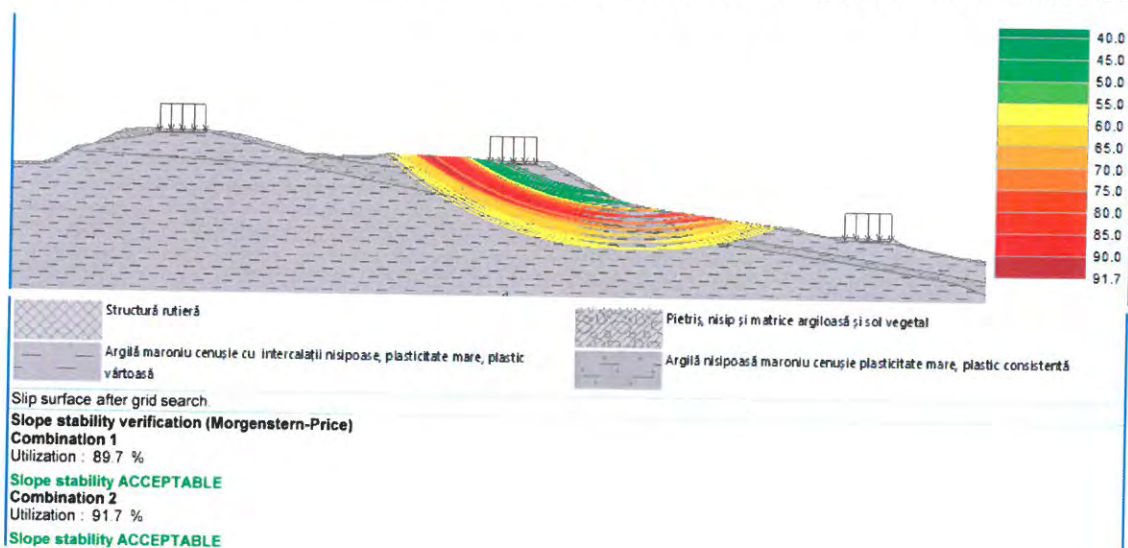
Profil litologic 1 - km 29+900 - 30+500



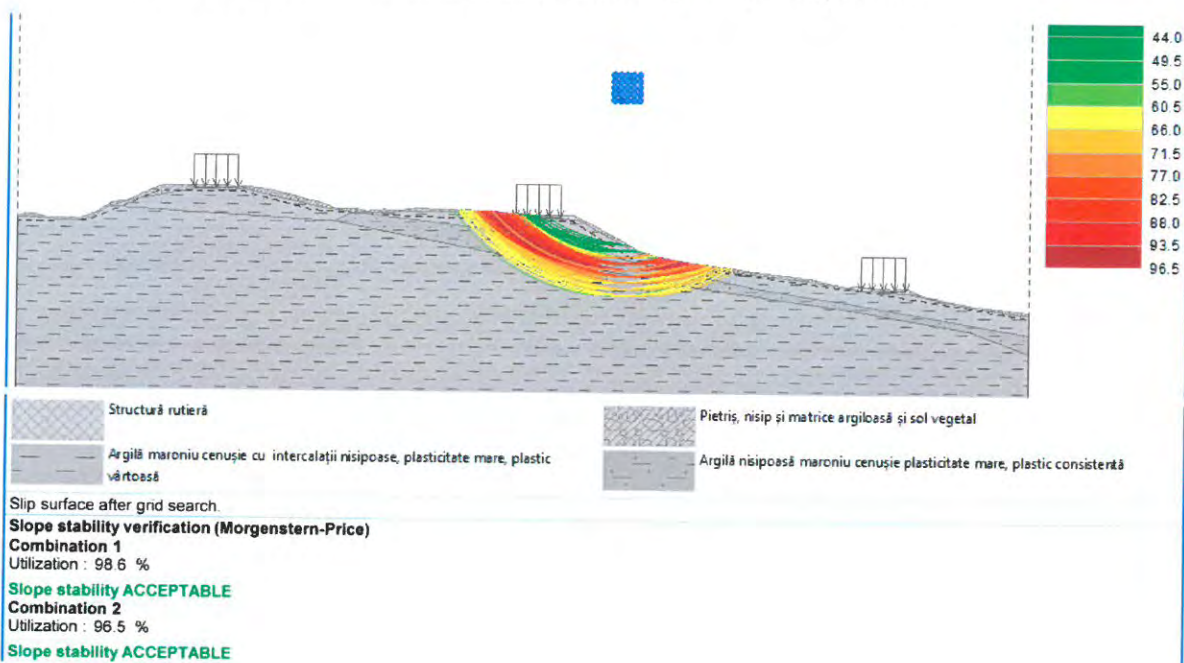
A. Versant aflat în stare naturală;



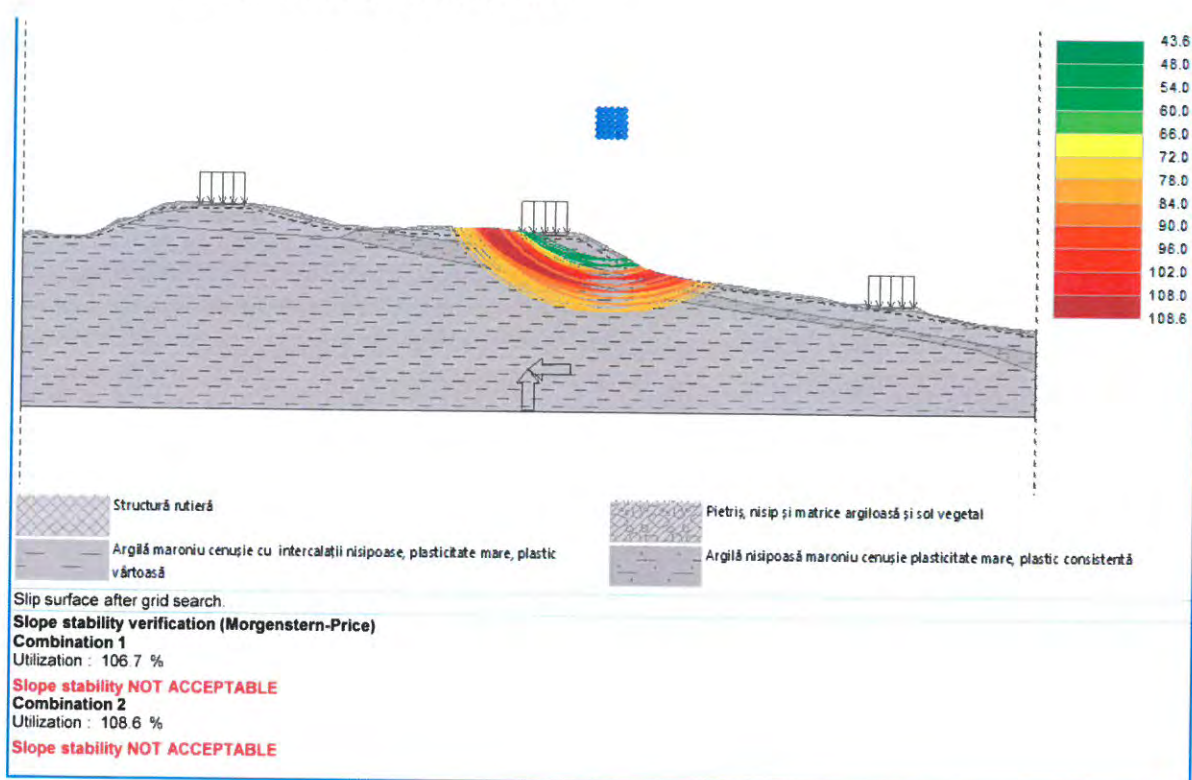
B. Versant aflat în stare naturală, încărcat cu sarcini transmise de un eventual seism;



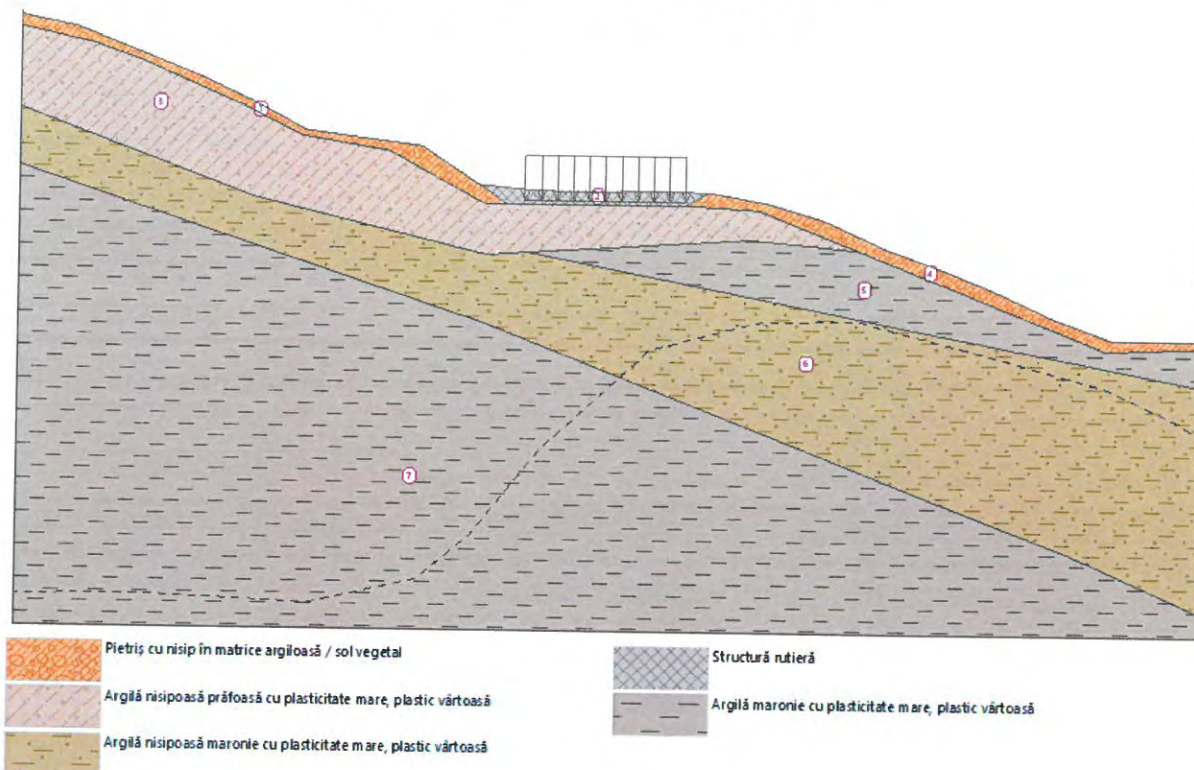
C. Versant cu teren saturat în urma infiltrațiilor apelor pluviale.



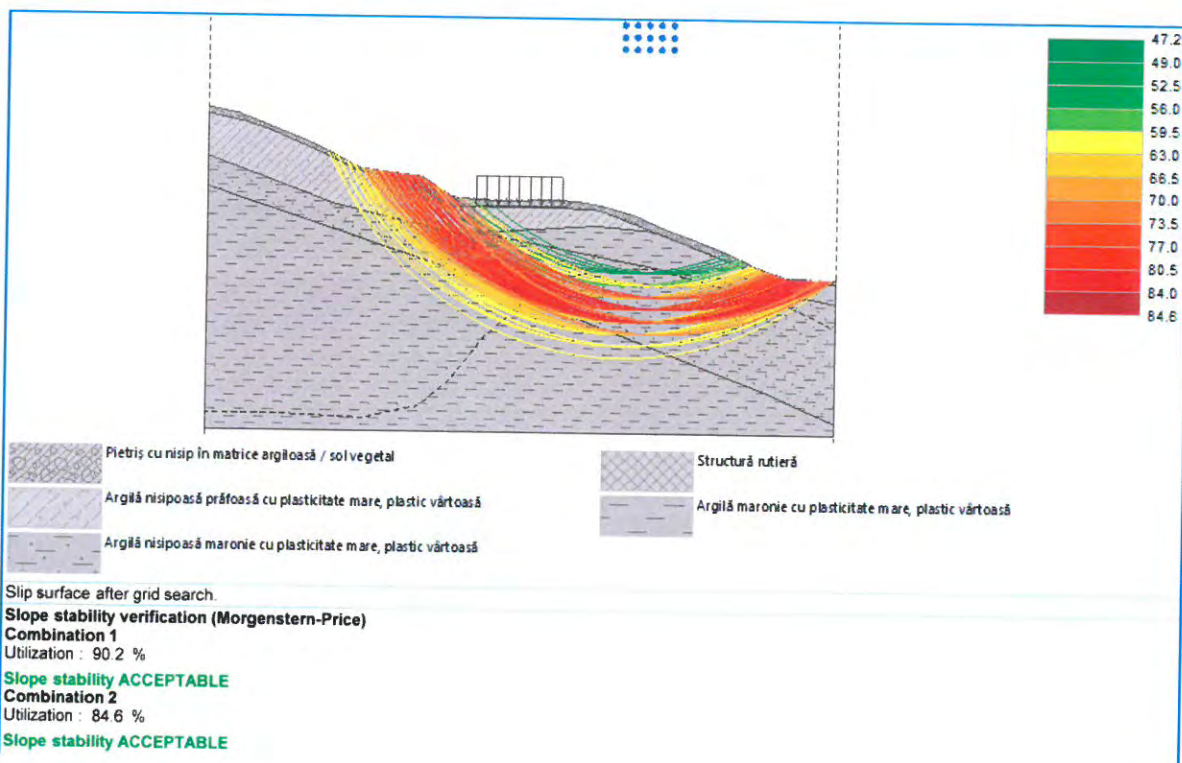
D. Versant cu teren saturat în urma infiltrațiilor apelor pluviale, încărcat cu sarcini transmise de un eventual seism.



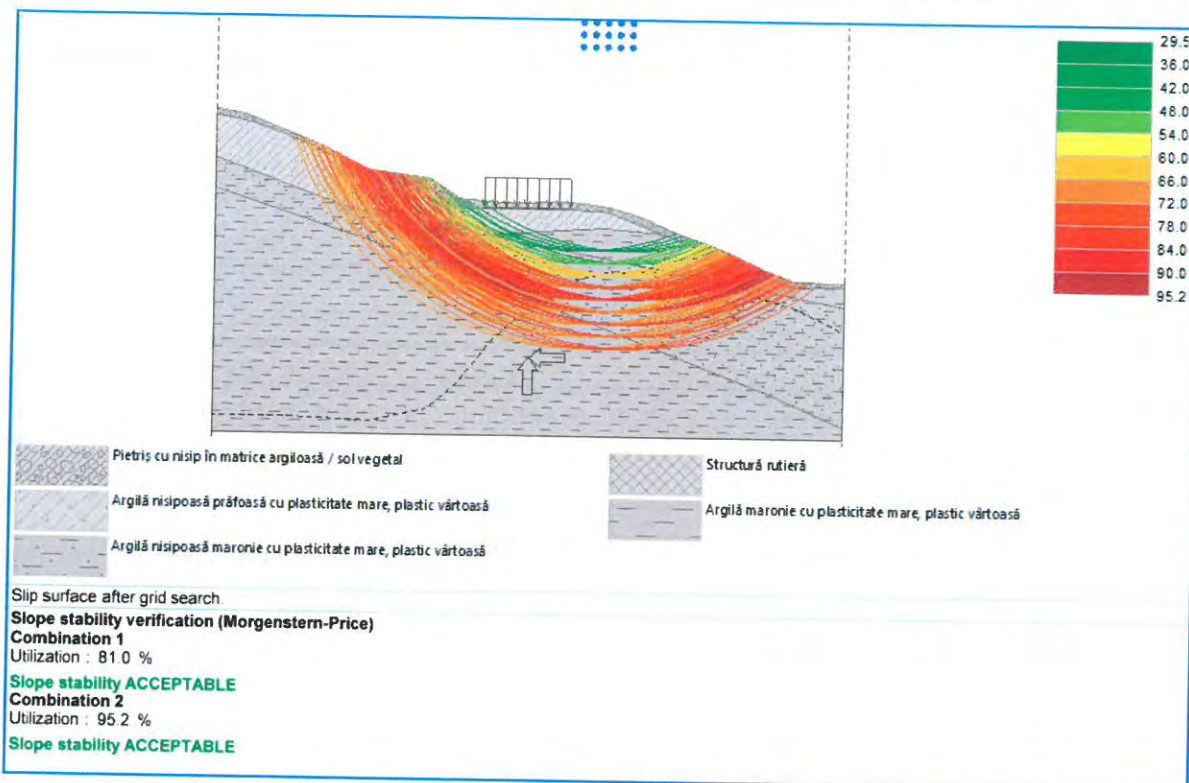
Profil litologic 2 - km 29+900 - 30+500



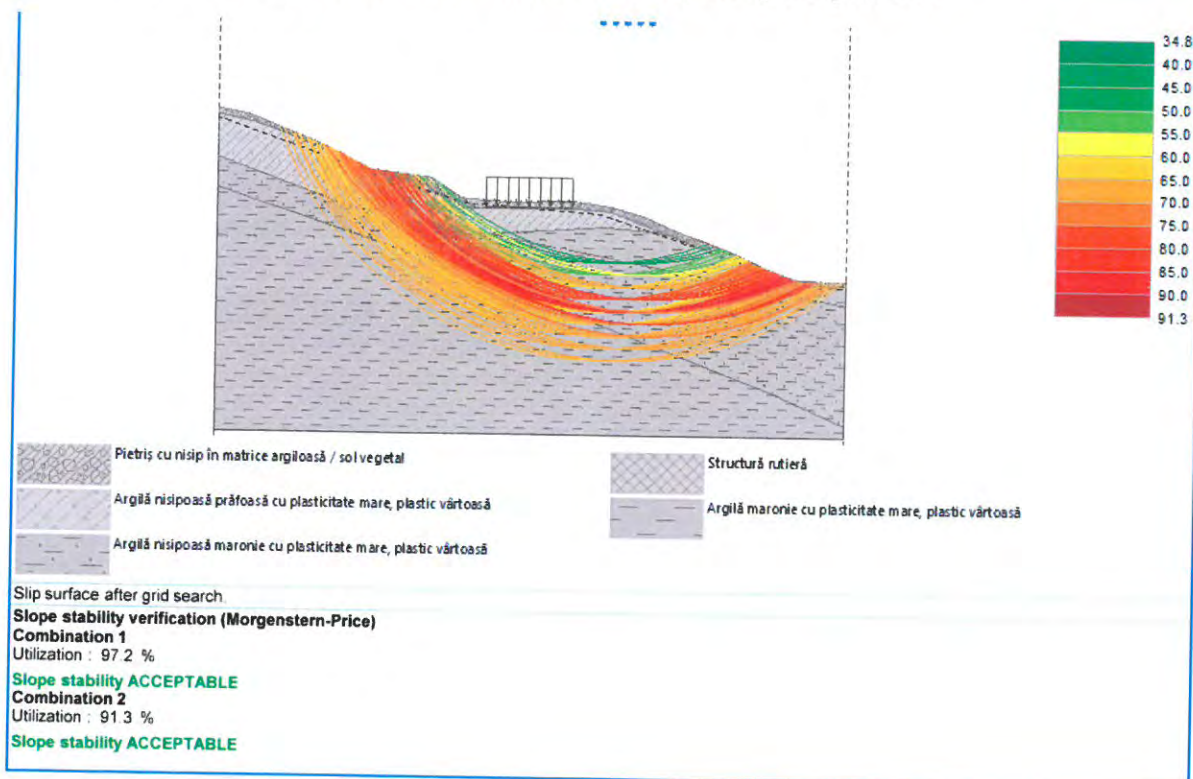
A. Versant aflat în stare naturală;



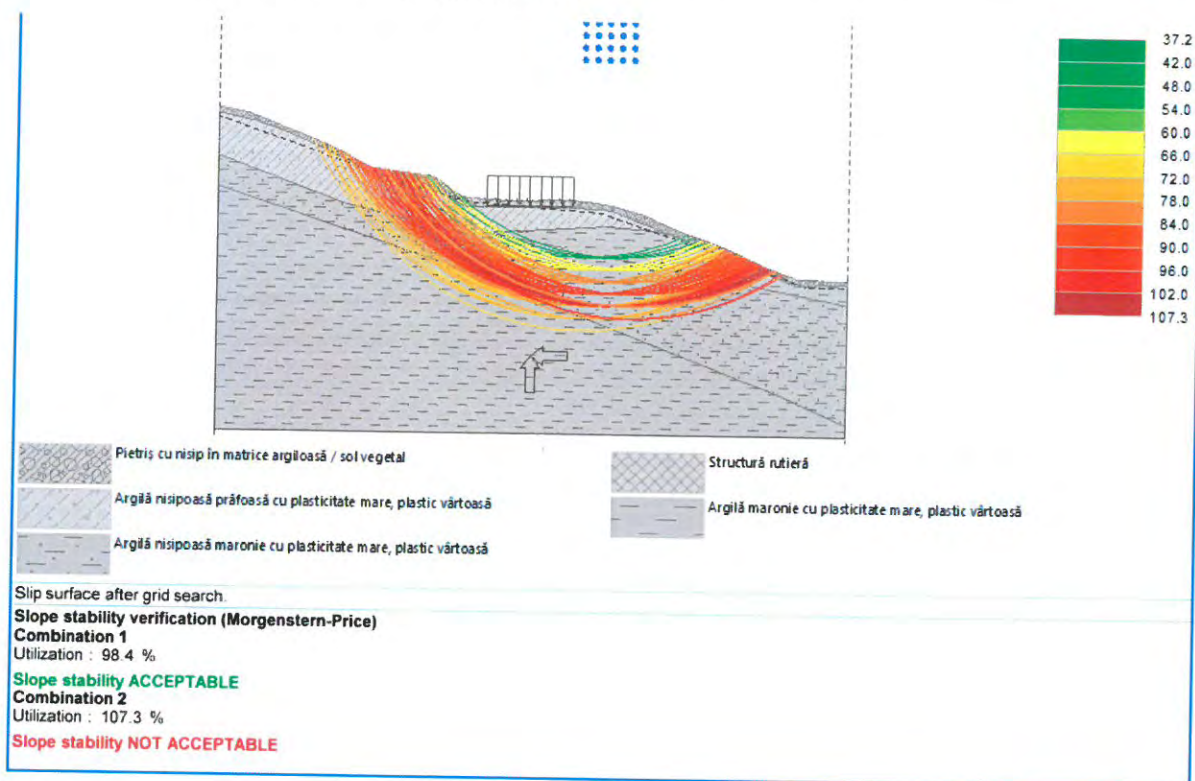
B. Versant aflat în stare naturală, încărcat cu sarcini transmise de un eventual seism;



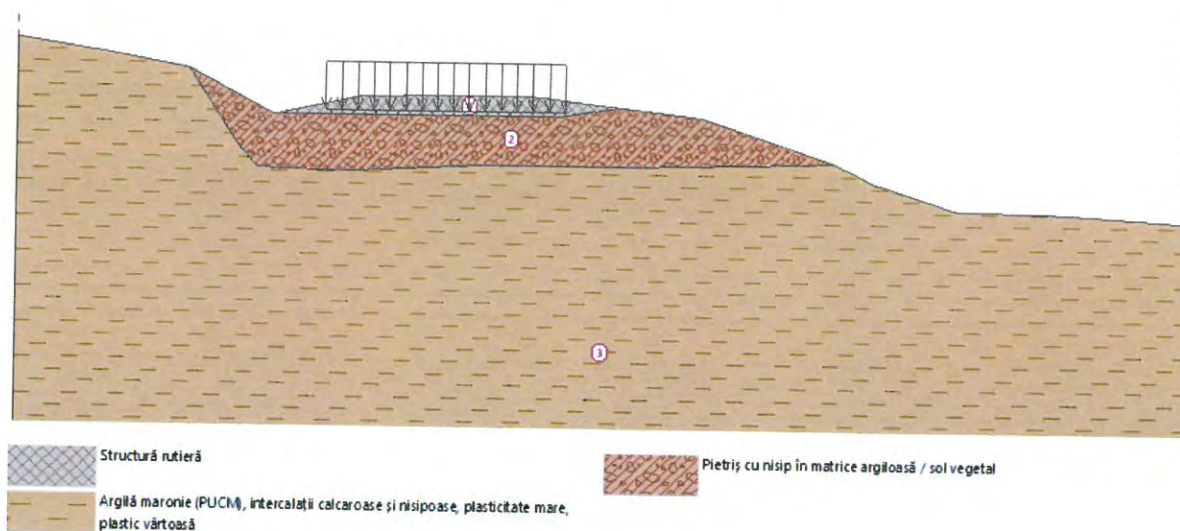
C. Versant cu teren saturat în urma infiltrațiilor apelor pluviale.



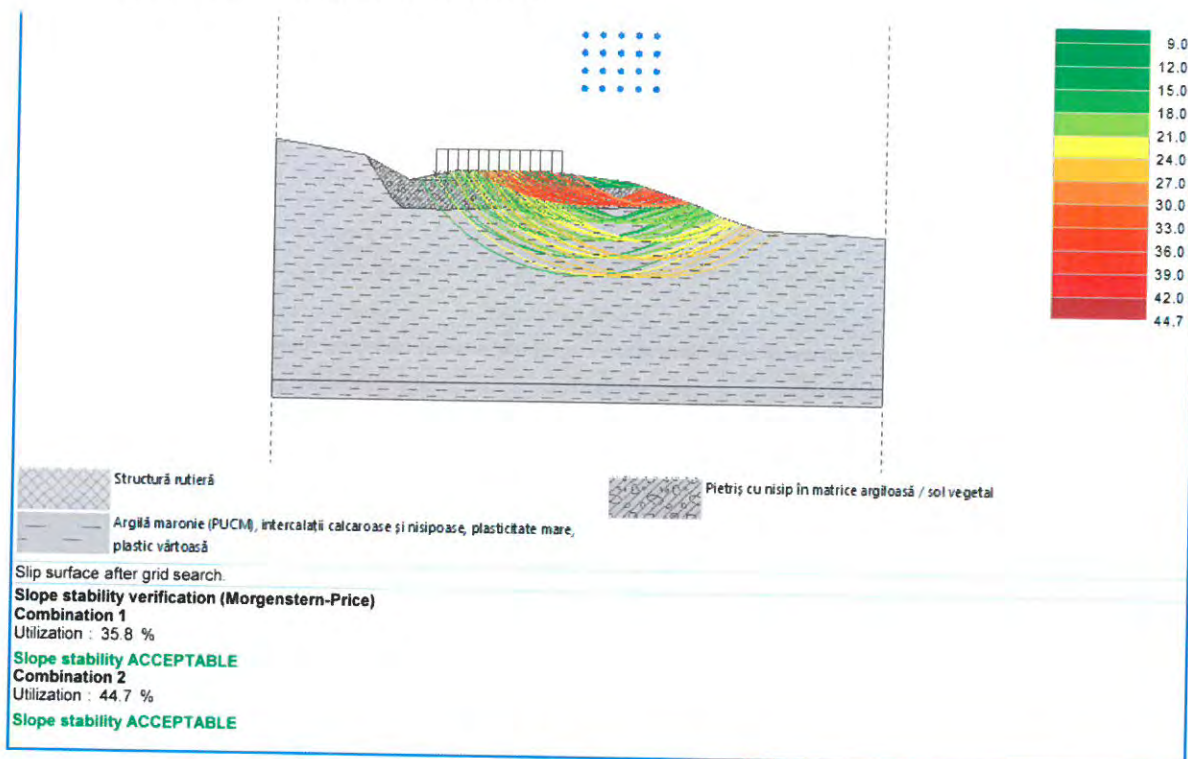
D. Versant cu teren saturat în urma infiltrațiilor apelor pluviale, încărcat cu sarcini transmise de un eventual seism.



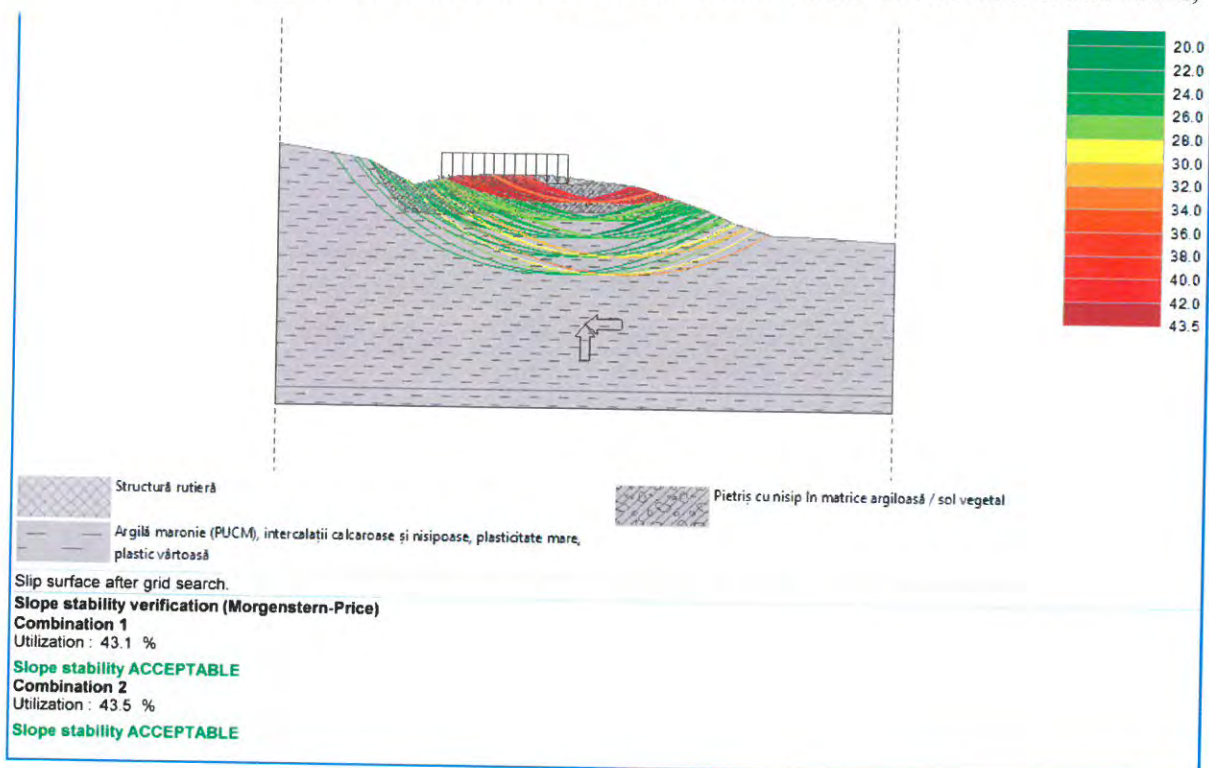
Profil litologic 3 - km 35+100 - 35+250



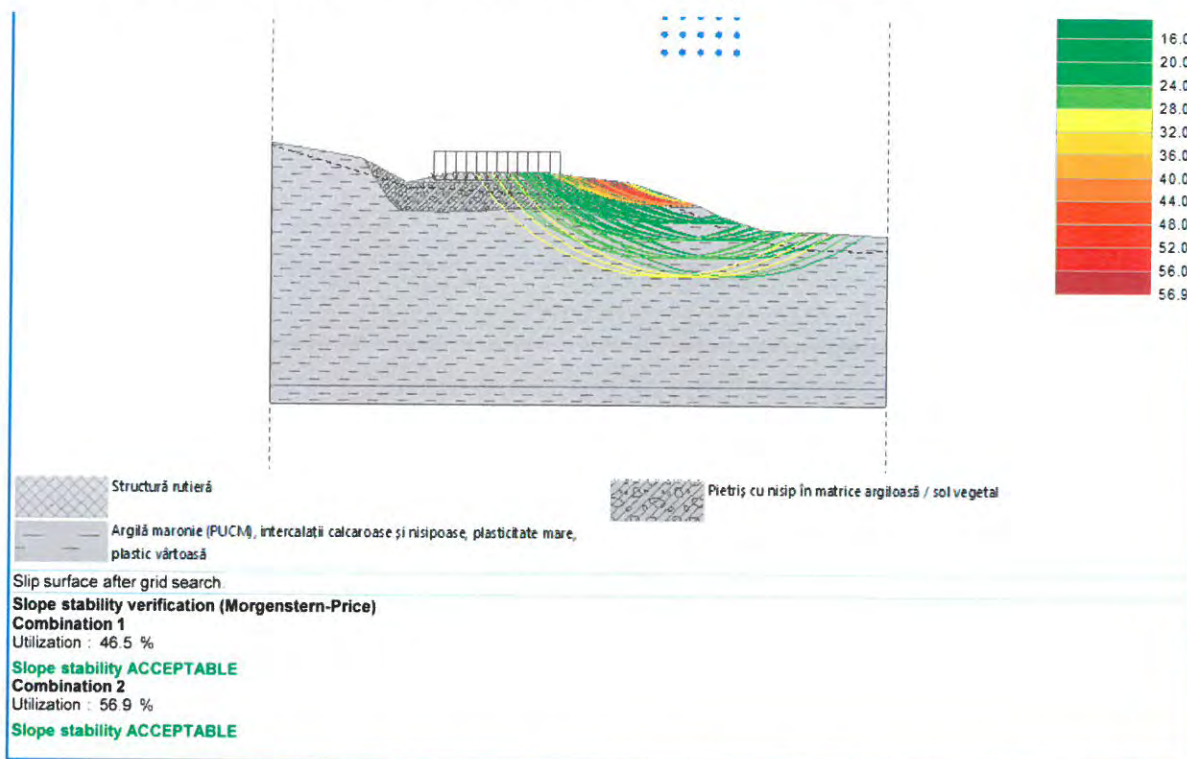
A. Versant aflat în stare naturală;



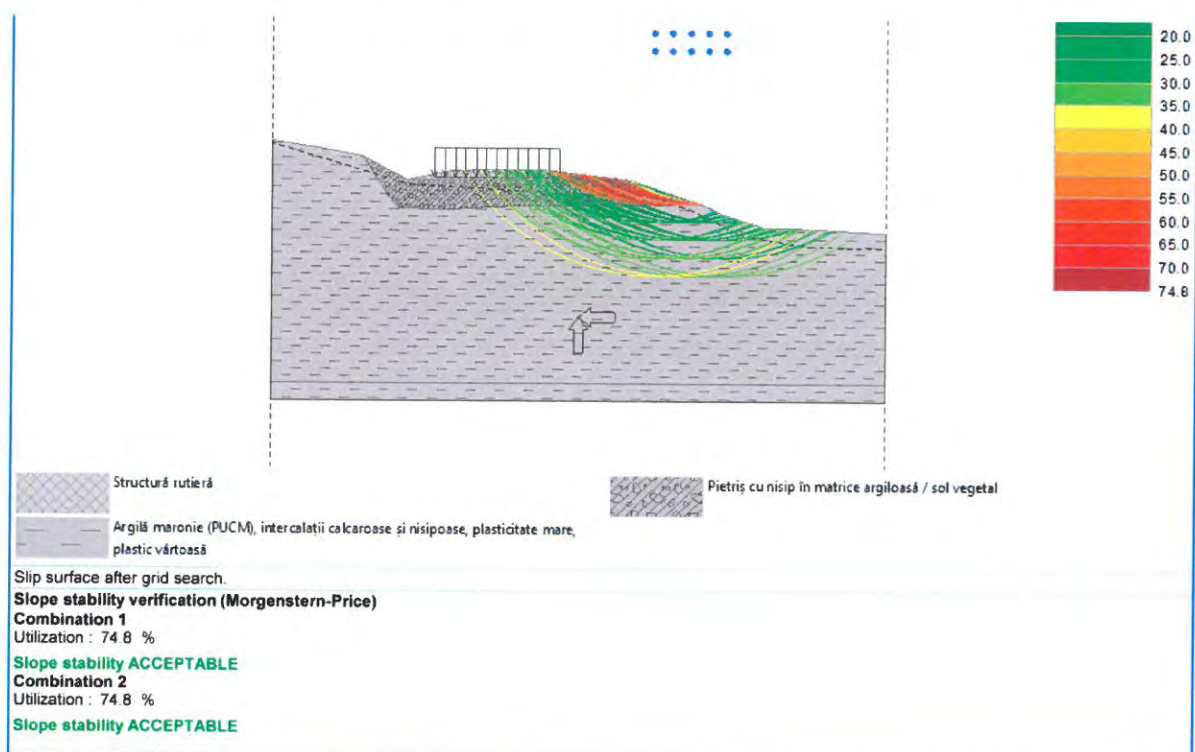
B. Versant aflat în stare naturală, încărcat cu sarcini transmise de un eventual seism;



C. Versant cu teren saturat în urma infiltrațiilor apelor pluviale.



D. Versant cu teren saturat în urma infiltrațiilor apelor pluviale, încărcat cu sarcini transmise de un eventual seism.



Având la dispoziție forajele realizate pe amplasament și pe baza informațiilor consultate, s-a trasat un profil litologic pe linia de cea mai mare pantă, pe baza căruia s-au efectuat calculele și s-au determinat coeficienții minimi de siguranță la alunecare. S-au analizat un număr de 30-50 suprafețe potențiale de alunecare circulare sau oarecare, locale sau generale.

Rezultatele analizei de stabilitate:

Profil litologic 1 km 29+900 - 30+500	Ipoteza A	Ipoteza B	Ipoteza C	Ipoteza D
Grad de utilizare (1/Fs)	80.3%	89.7%	98.6%	106.7%
	81.3%	91.7%	96.5%	108.6%
Profil litologic 2 km 29+900 - 30+500	Ipoteza A	Ipoteza B	Ipoteza C	Ipoteza D
Grad de utilizare (1/Fs)	90.2%	81.0%	97.2%	98.4%
	84.6%	95.2%	91.3%	107.3%
Profil litologic 3 km 35+100 - 35+250	Ipoteza A	Ipoteza B	Ipoteza C	Ipoteza D
Grad de utilizare (1/Fs)	35.8%	43.1%	46.5%	74.8%
	44.7%	43.5%	56.9%	74.8%

Analizând tabelul de mai sus putem trage următoarele concluzii:

➤ Situația stabilității versantului la alunecare, în secțiunile caracteristice, prin profilul litologic transversal, este relevată de valorile gradului de utilizare pentru care s-au obținut valori cuprinse în intervalul 35.8% ÷ 108.6%.

➤ Valorile obținute sub 100% nu relevă un potențial de alunecare.

➤ Valorile cuprinse în intervalul 90.2% și 108.6% a gradului de utilizare indică un potențial ridicat de pierdere a stabilității taluzului în prezența sarcinilor transmise de un seism și a prezenței apei. **De asemenea, în urma vizitei pe amplasament au fost observate zone unde există tasări, deplasări și alunecări de suprafață fiind necesare intervenții.**

Anexat la Studiul geotehnic se prezintă detaliat **breviarul de calcul** și evidențierea suprafețelor posibile de alunecare în condiții statice și dinamice.

5. CONCLUZII ȘI RECOMANDĂRI

5.1 Generalități

Studiul geotehnic are drept scop prezentarea datelor geotehnice, a elementelor geologice, hidrogeologice, seismice și climatice, pentru o descriere adecvată a proprietăților esențiale ale terenului și pentru o estimare în domeniul de siguranță a valorilor parametrilor care vor fi utilizați în cadrul proiectării elementelor de construcții aferente obiectivului.

5.2 Aspecte privind încadrarea amplasamentului în zone tehnice

Amplasamentul studiat prezintă următoarele valori caracteristice privind acțiunile încărcărilor din vânt și zăpadă.

- presiunea de referință, dinamică a vântului, mediată pe 10 minute $q_b=0.7 \text{ kPa}$, conform CR 1-1-2012 „Cod de proiectare. Evaluarea acțiunii vântului asupra construcțiilor”
- valoarea caracteristică a încărcării din zăpadă pe sol $s_{0,k} = 2.5 \text{ kN/m}^2$, conform CR 1-1-3-2012 „Cod de proiectare. Evaluarea acțiunii zăpezii asupra construcțiilor.”

Adâncimea maximă de îngheț se consideră a fi la $(-1.00 \div -1.10)\text{m}$ de la cota terenului natural sau amenajat, conform STAS 6054-77.

Conform reglementării tehnice P100-1/2013, zonarea valorii de vârf a accelerației terenului pentru proiectare, în zona județului Botoșani, pentru evenimente seismice având intervalul mediu de recurență $\text{IMR}=225$ ani, are următoarea valoare:

- Accelerația terenului pentru proiectare: $ag=0.20g$;
- Perioada de control (colț) T_c a spectrului de răspuns, reprezintă granița dintre zona de valori maxime în spectrul de accelerații absolute și zona de valori maxime în spectrul de viteze relative. Pentru zona studiată, perioada de colț are valoarea $T_c=0.7 \text{ sec}$.

5.3 Natura terenului

În scopul precizării *stratificației terenului* și *determinării parametrilor fizici și mecanici*, pe amplasament, s-au realizat 27 foraje geotehnice cu prelevare de probe tulburate și netulburate, cu adâncimea de la 2.00m la 13.00m.

Încercările de laborator utilizate pentru determinarea parametrilor geotehnici, sunt:

- Determinarea granulozității:
 - analiza granulometrică prin metoda cernerii;
 - analiza granulometrică prin metoda sedimentării.
- Determinarea umidității:
 - metoda cântăririlor succesive.
- Determinarea limitelor de plasticitate:
 - metoda cu cupa;
 - metoda cilindrilor de pământ.

5.4 Recomandări privind sistemul de fundare a complexului rutier

Structura rutieră studiată are o grosime variabilă cuprinsă între 50-60 cm alcătuită dintr-un strat de beton asfaltic rutier (20-22cm) și terasament alcătuit din pietriș cu nisip(balast 30-50cm).

Stratul de fundare este compus dintr-un pământ P5 **argilă, argilă nisipoasă prăfoasă și argilă nisipoasă. Proiectantul de specialitate va analiza condițiile actuale pentru alegerea sistemului de fundare a complexului rutier aferent sectorului de drum.**

Dimensionarea staturilor proiectate se va calcula de către proiectant pe baza caracteristicilor structurii existente, tipul pământului din terenul de fundare, respectiv condițiile de exploatare hidrologice și climatice. Structura rutieră proiectată se va verifica la acțiunea de îngheț-dezghet conform STAS 1709/1-90 și STAS 1709/2-90, cu luarea în considerare a valorilor de trafic caracteristice sectorului de drum investigat.

Condițiile hidrologice ale complexului rutier vor fi considerate defavorabile. Există posibilitatea infiltrării apelor din precipitații în corpul sectorului de drum investigat.

În funcție de capacitatea portantă necesară și asigurarea înălțimii straturilor și substraturilor de rezistență, se recomandă compactarea substraturilor până la un grad minim de compactare de 96% și sau completarea cu material granular – balast.

Sistematizarea elementelor geometrice în plan, profil longitudinal și profil transversal, conform prevederilor normelor tehnice și asigurarea scurgerii apelor prin realizarea de rigole.

Nu se vor utiliza în ramblee pământuri organice, mături, pământuri vegetale, pământuri cu o consistență redusă ($I_c < 0.70$). Pentru realizarea rambleelor noi se vor putea folosi materiale insensibile la îngheț cu următoarele caracteristici conf. STAS 7582-91.

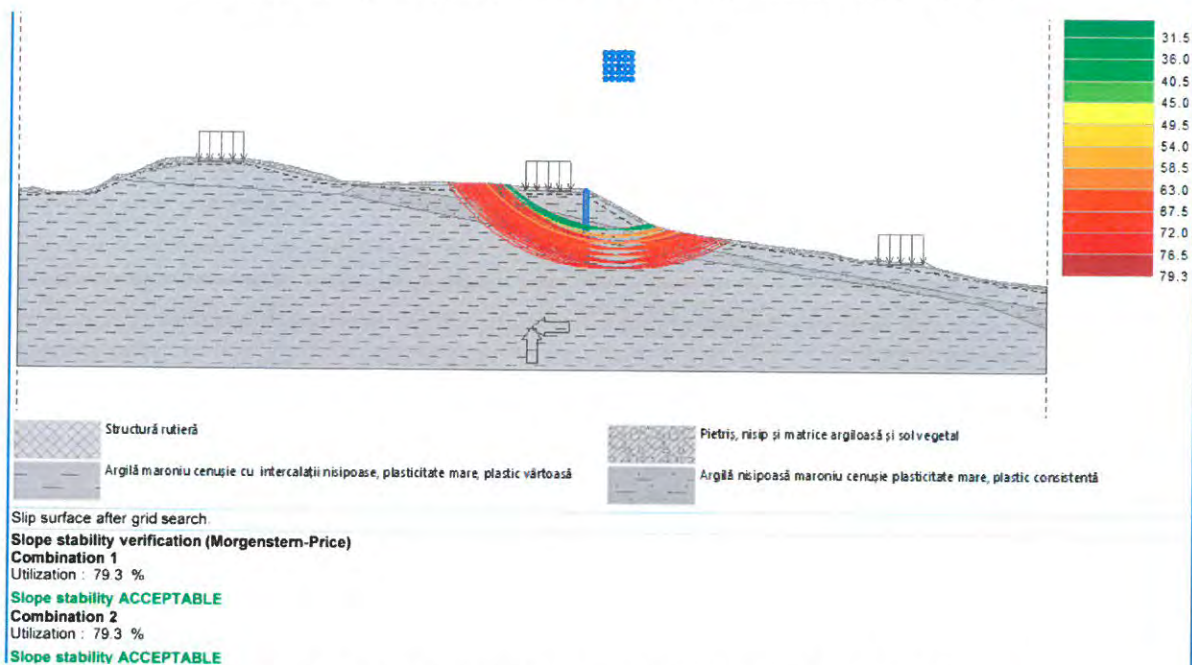
În zona KM 36+000 - 36+100 se recomandă refacerea sfertului de con a podului și a dalei de racordare.

5.5 Soluțiile de consolidare recomandate, determinate de condițiile geotehnice și seismice

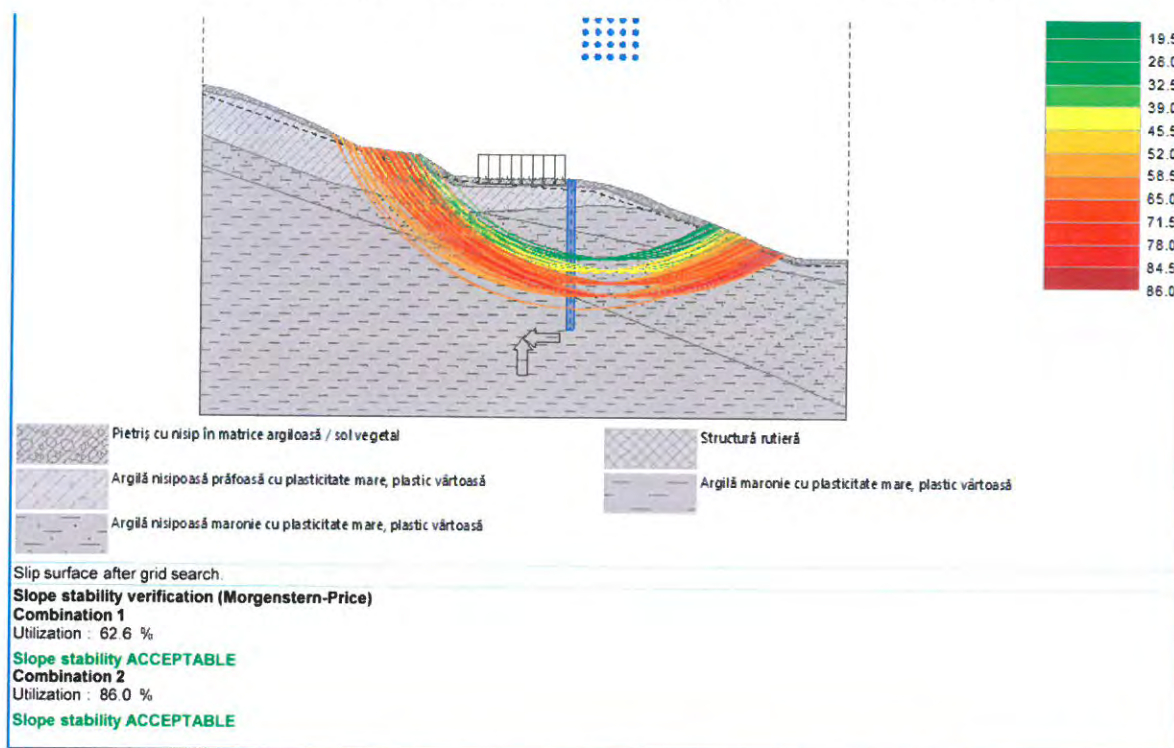
Soluțiile de intervenție propuse în prezentul studiu au în vedere eliminarea cauzelor care au condus la degradările existente, prevenirea declanșării unor fenomene de pierdere a stabilității și/sau tasări în corpul drumului, respectiv consolidarea și reabilitarea întregii zone în așa fel încât circulația pe amplasament să se desfășoare în condiții de maximă siguranță.

În urma analizei de stabilitate, amplasamentul studiat prezintă o serie de alunecări, cedări de terasament active datorate în special **diferenței de nivel**, stagnării apei în corpul drumului și ale infiltrațiilor de la baza rambleului; infiltrația apei din precipitații favorizează scăderea considerabilă a parametrilor rezistenței la forfecare până la valori reziduale. Suplimentar, s-au realizat analize de stabilitate utilizând soluții de consolidare în ipoteza cea mai defavorabilă pentru profilul litologic 1 și 2 - km 29+900 - 30+500.

Profilul litologic 1 (soluție de consolidare) - km 29+900 - 30+500



Profilul litologic 2 (soluție de consolidare) - km 29+900 - 30+500



În analizele de stabilitate s-a utilizat ca soluție de intervenție: piloți forți diametru $\phi 600\text{mm}$ cu interspații, dispuși din metru în metru. Suprafețele de alunecare se formează la adâncimi cuprinde între 4.00-5.00m

În prezentul studiu se recomandă utilizarea următoarelor soluții de intervenție: **zid de sprijin elastic fundat pe piloți din beton armat, piloți cu interspații rigidizați la partea superioară cu o grindă de coronament din beton armat.**

O atenție sporită se va acorda implementării unor sisteme de colectare și evacuare a apelor meteorice. Acestea pot fi de tip rigole dreptunghiulare, drenuri de suprafață sau adâncime.

În cazul **profilului 3 - km 35+100 - 35+250** nu s-a identificat un risc de pierdere a stabilității dar au fost observate degradări în urmă cedărilor locale ale terasamentului. În această situație se recomandă **refacerea terasamentului și implementarea unui sistem eficient pentru preluarea apelor.**

Soluțiile finale vor fi alese pe baza unei **expertize geotehnice** care va urmări stabilitatea versantului, preluarea și evacuarea apelor precum și exploatarea în siguranță a drumului.

5.6 Evaluarea presiunii convenționale de bază și a capacității portante a piloților

Valoarea presiunii convenționale conform NP 112-2014 Anexa D, sunt date pentru o fundație având lățimea tălpii $B=1.00\text{m}$ și adâncimea față de nivelul terenului sistematizat $D=1.00\text{m}$.

Obiectiv vizat	Denumirea stratului de fundare	P_{conv} [kPa]
“SERVICII DE EXPERTIZĂ TEHNICĂ PENTRU DN29A KM 23+010 - 37+770”	Argilă maronie cu rare intercalații de pietriș, cu plasticitate mare, plastic vârtoasă	165
	Argilă nisipoasă prăfoasă cu plasticitate mare, plastic vârtoasă	125
	Argilă nisipoasă maroniu cenușie cu plasticitate mare, tare	135

Tabel 5.1. Estimarea valorilor capacităților portante convenționale ale terenului

Au fost estimate valori ale capacităților portante pentru piloții din beton armat, solicitați la încărcări axiale. Determinările s-au realizat după metode prescriptive conform NP123:2010 – „Normativ privind proiectarea geotehnică a fundațiilor pe piloți”.

Nr. crt.	Diametru secțiune [mm]	Fișă pilot [m]	$R_{c,d}$ [kN]	$R_{t,d}$ [kN]	Natura terenului în care se încastrează vârful piloților
1	600.0	10.00	670	175	Argilă maronie cu plasticitate mare, plastic vârtoasă
3		12.00	850	220	
4	880.0	10.00	820	210	
6		12.00	960	325	

6. REGLEMENTĂRI TEHNICE DE REFERINȚĂ

La baza investigațiilor efectuate pe teren și în laborator și interpretării datelor obținute cu ajutorul acestora, au stat următoarele standarde și normative în vigoare:

Cercetarea terenului de fundare s-a efectuat în conformitate cu exigențele următoarelor standarde:

Cercetări geotehnice prin foraje executate în pământuri	STAS 1242/4-85
Teren de fundare. Principii generale de cercetare	STAS 1242/1-89
Teren de fundare. Cercetări prin sondaje deschise	STAS 1242/3-88
Eurocod 7: Proiectarea geotehnică Partea 1: Reguli generale	SR EN 1997-1:2004
Eurocod 7: Proiectarea geotehnică. Partea 1: Reguli generale. Anexa națională	SR EN 1997-1:2004/NB:2007
Eurocod 7: Proiectarea geotehnică Partea 1: Reguli generale	SR EN 1997-1:2004/AC:2009
Eurocod 7: Proiectarea geotehnică. Partea 2: Investigarea și încercarea terenului. Anexa națională	SR EN 1997-2:2007/NB:2009
Eurocod 7: Proiectarea geotehnică. Partea 2: Investigarea și încercarea terenului	SR EN 1997-2:2007
Eurocod 7: Proiectare geotehnică. Partea 2: Investigarea și încercarea terenului	SR EN 1997-2/AC:2010
Investigații și încercări geotehnice. Metode de prelevare și măsurări ale apei subterane. Partea 1: Principii tehnice pentru execuție	SR EN ISO 22475-1:2008
Investigații și încercări geotehnice. Metode de prelevare și măsurări ale apei subterane. Partea 2: Criterii de calificare pentru firme și personal	SR CEN ISO/TS 22475-2:2009
Investigații și încercări geotehnice. Metode de prelevare și măsurări ale apei subterane. Partea 3: Evaluarea conformității firmelor și personalului de către o terță parte	SR CEN ISO/TS 22475-3:2009
Cercetări și încercări geotehnice. Încercări pe teren. Partea 2: Încercare de penetrare dinamică	SR EN ISO 22476-2/2006
Cercetări și încercări geotehnice. Încercări pe teren. Partea 2: Încercare de penetrare standard	SR EN ISO 22476-3/2006
Investigare și încercări geotehnice. Încercări de teren. Partea 12: Încercare mecanică de penetrare statică cu con (CPTM)	SR EN ISO 22476-12/2009
Cercetări și încercări geotehnice. Identificarea și clasificarea pământurilor. Partea 1: Identificare și descriere	SR EN ISO 14688-1:2018
Cercetări și încercări geotehnice. Identificarea și clasificarea pământurilor. Partea 2: Principii pentru o clasificare	SR EN ISO 14688-2:2018
Cercetări și încercări geotehnice. Identificarea și clasificarea pământurilor. Partea 2: Principii pentru o clasificare	SR EN ISO 14688-2:2005/C91:2007

2. Determinările de laborator au fost efectuate în conform următoarelor standarde:

Compoziția granulometrică	STAS 1913/5-85
Limite de plasticitate	STAS 1913/4-86
Determinarea densității pământurilor	STAS 1913/3-76
Determinarea umidității	STAS 1913/1-82
Determinarea compresibilității pământurilor prin încercarea în edometru	STAS 8942/1-89
Determinarea caracteristicilor fizice și mecanice ale pământurilor cu umflări și contracții mari.	STAS 1913/12-88

Eurocode 7 – Geotechnical design — Part 2 Design assisted by laboratory testing	DD ENV 1997-2:2000
---	--------------------

3. Analiza, prelucrarea și interpretarea rezultatelor s-a făcut în respectul următoarelor standarde și normative:

NORMATIV PRIVIND PROIECTAREA STRUCTURILOR DE FUNDARE DIRECTĂ	NP 112- 2014
Normativ privind fundarea construcțiilor pe pământuri sensibile la umezire	NP 125-2010
Normativ privind fundarea construcțiilor pe pământuri cu umflări și contracții mari	NP 126-2010
Cod de proiectare seismică - Partea I - Prevederi de proiectare pentru clădiri	P100-1/2013 (modificat și completat prin ordinul 2956/2019)
Geotehnică. Terminologie. Simboluri și unități de măsură	STAS 3950-81
Adâncimi maxime de îngheț. Zonarea teritoriului României	STAS 6054-77
Cod de proiectare și execuție pentru construcții fundate pe pământuri cu umflări și contracții mari (PUCM)	NE 0001-96
Zonare seismică. Macrozonarea teritoriului României	SR 11100/1-2006
Execuția lucrărilor geotehnice speciale. Piloți forajați	SR EN 1536/2015
Normativ privind documentațiile geotehnice pentru construcții	NP 074/2014
Geologie inginerescă-vol. I	Ion Băncilă et. al., Ed. Teh., 1980
Fundații	Anghel Stanciu, Ed. Teh., 2006
Eurocode 7 – Part 1: Geotechnical design – General rules	DD ENV 1997-1:1995
Cone Penetration Testing in Geotechnical Practice	T.Lunne, P.K.Robertson and J.J.M.Powell, Taylor & Francis, 1997
Harta geologică 1:200 000	IGR

Pe parcursul execuției lucrărilor este necesar a se realiza, pe bază de contract de asistență tehnică, monitorizarea geotehnică a execuției, prin care să se adapteze, dacă este necesar, detaliile de execuție în funcție de condițiile geotehnice întâlnite și de comportarea lucrărilor în faza de construcție.

De asemenea se vor respecta prevederile din normele de protecția muncii în vigoare și în mod deosebit cele din „Regulamentul privind protecția și igiena muncii în construcții” aprobat de MLPAT cu ord. 9/N/15 martie 1993.

Se va solicita prezența proiectantului geotehnic în următoarele cazuri:

- dacă apar situații neprevăzute în prezentul studiu;
- după executarea săpăturilor pentru diferitele tipuri de lucrări în scopul atestării calității stratului de fundare;

Verificator tehnic, cerința Af:

dr. ing. Chirila P. Daniela Elena

Întocmit,

ing. Sofron Ștefan-Dan

S.C. INFRA TECH CONSTRUCT S.R.L. IAȘI

Cota fața de foraj	Grosimea stratului	Nivelul apei subterane	Reprezentarea convențională	Caracterizarea (denumirea) stratului EN ISO 14688 - 1 EN ISO 14688 - 2	Probe Tuburate Sut Monolit	Compoziție granulometrică d (mm)	Un	Umilitate	Limite Atterberg	Indice de plasticitate	Consistența (I _c)	Greutatea volumică în stare uscaltă (γ _d)	Porozitatea (n)	Indicele portor (e)	Grad de umiditate (S _r)	Modulul de deformație edometrică M ₂₋₃ Tasare specifică la 2*10 ⁻² kPa (ε _{p2})	Parametri rezistenței la forfecare normale	Observații
0.00 m		m			Numărul și felul probeli	Argila 0.002 Praf 0.063 Nisip 2.00 Pietris 63.00	Coefficient de neuniformitate U _n = d ₆₀ /d ₁₀		Limita superioară de plasticitate w _p (%)	Limita inferioară de plasticitate w _L (%)	plastic 0.25 moale 0.50 consistent 0.75 vârtos 1.00	kN/m	%	—	—	kPa	φ	c
Fișa Forajului F01 - KM 23+200																		
-0.30	0.30				1													
1.70																		
-2.00																		
Fișa Forajului F02 - KM 24+000																		
-0.22	0.22				1													
-0.30	0.08																	
1.70																		
-2.00																		
Fișa Forajului F03 - KM 24+800																		
-0.20	0.20				1													
-0.70	0.50																	
1.30																		
-2.00																		
Fișa Forajului F04 - KM 25+600																		
-0.20	0.20				1													
-0.60	0.40																	
1.40																		
-2.00																		

Cota fata de foraj	m	Grosimea stratului	m	Nivelul apei subterane	Reprezentarea conventionala	Caracterizarea (denumirea) stratului EN ISO 14688 - 1 EN ISO 14688 - 2	Probe		Compozitie granulometrica d (mm)				U _n	Umiditate		Limite Atterberg		Indice de plasticitate		Consistenta (I _c)				Greutatea volumica in stare uscata (γ _d)	% Porozitatea (n)	Indicile portor (c)	Grad de umiditate (S _r)	Compresibilitatea		Parametri rezistentei la fortecare normale	Observatii																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
							Numarul si felul probeli	Cota probei	Argila	Praf	Nisip	Pietris		U _n = d ₆₀ /d ₁₀	w (%)	w _p (%)	Limita superioara de plasticitate	Limita inferioara de plasticitate	Indice de plasticitate	curcator	moale	consistent	vars					tare																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
							<input type="checkbox"/> Tuburate <input type="checkbox"/> Slit <input type="checkbox"/> Monolit	m																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								

Fişa Forajului F05 - KM 26+400

[illegible]

Fișa Forajului F06 - KM 27+200

[illegible]

Fișa Forajului F07 - KM 28+000

[illegible]

Fișa Forajului F08 - KM 28+800

[illegible]

Data începerii sondajelor: 06.01.2022

Sondor șef : ing. Vouciuc Constantin

Data terminānī sondajelor: 03.02.2022

Intocmit, ing. Sumanu Marian Alexandru

F05 - F08

Cota față de foraj	Grosimea stratului	Nivelul apei subterane	Reprezentarea convențională	Caracterizarea (denumirea) stratului EN ISO 14688 - 1 EN ISO 14688 - 2	Probe <input type="checkbox"/> Tuburate <input checked="" type="checkbox"/> Sută <input checked="" type="checkbox"/> Monolit	Compoziție granulometrică d (mm)	Un neuniformitate	Umiditate	Limite Atterberg	Indice de plasticitate	Consistența (I _c)	Căderea volumică în stare uscaltă (γ _d)	Porozitatea (n)	Indicele porilor (e)	Grad de umiditate (S _r)	Modulul de deformație edometrică M _{v2-3}	Tăsurile specifice la 2*10 ⁻³ kPa (ε _{p2})	Parametrii rezistenței la forfecare normale	Observații
0.00 m	m	m			Numărul și felul probei	Argilă 0.002 Praf 0.063 Nisip 2.00 Pietris 63.00	Coefficient de neuniformitate U _n = d ₆₀ /d ₁₀	W (%)	W _p (%)	W _p (%)	0.25 moale 0.50 consistent 0.75 tare	kN/m	%	—	—	kPa	%	φ	c
Fișa Forajului F09 - KM 30+400																			
-0.20	0.20			Structură rulară din beton ciment rular															
-0.80	0.60			Pietris cu nisip și matrice argilasă															
2.20				Argilă nisipoasă galben cenușie cu plasticitate mare, plastic vârtosă	1	3.00	51.03	19.64	29.33	23.44	47.12	20.52	26.60						
-3.00				Opriți foraj															
Fișa Forajului F10 - KM 31+200																			
-0.20	0.20			Structură rulară din beton ciment rular															
-0.70	0.50			Pietris cu nisip															
1.30				Argilă nisipoasă galben cenușie cu plasticitate mare, plastic vârtosă	1	2.00	51.22	30.87	17.91	23.22	45.23	20.75	24.48						
-2.00				Opriți foraj															
Fișa Forajului F11 - KM 32+000																			
-0.20	0.20			Structură rulară din beton ciment rular															
-0.60	0.40			Pietris cu nisip în matrice argilasă															
1.40				Argilă nisipoasă maroniu cenușie cu plasticitate mare, plastic vârtosă	1	1.00	40.75	29.29	29.96	23.97	47.73	19.52	28.21						
-2.00				Opriți foraj															
Fișa Forajului F12 - KM 32+800																			
-0.20	0.20			Structură rulară din beton ciment rular															
-0.45	0.25			Pietris cu nisip în matrice argilasă															
1.55				Umplutură compactată din argilă galben maronie	1	2.00	55.42	35.07	9.51	24.10	49.58	21.55	28.33						
-2.00				Opriți foraj															



Cota față de foraj		Grosimea stratului	Nivelul apei subterane	Reprezentarea convențională	Caracterizarea (denumirea) stratului EN ISO 14688 - 1 EN ISO 14688 - 2	Probe <input type="checkbox"/> Turburate <input checked="" type="checkbox"/> Shut <input checked="" type="checkbox"/> Monolit		Compozitie granulometrica d (mm)				Un	Limite Atterberg		Indice de plasticitate		Consistența (I _c)				C greutatea volumica în stare uscată (γ _d)	Porozitatea (n)	Indice portor (e)	Grad de umiditate (S _i)	Modulul de deformare edometrică M _v -3	Compresibilitatea în stare naturală	Parametrii rezistenței la forfecare normale	Observatii	
0.00 m		m	m			Numarul si felul probeli	Cota probei	Argila	Praf	Nisip	Pietris	Coefficient de neuniformitate	w (%)	w _L (%)	w _p (%)	I _p (%)	curgător	moale	consistent	varsos	kN/m	%	—	kPa	%	φ	c		
Fișa Forajului F13 - KM 33+600																													
-0.20	0.20				Structură năvălă din beton ciment rulier																								
-0.30	0.10				Pietris cu nisip în matrice argilăsoasă																								
	1.70				Argilă prăfoasă maronie cu plasticitate mijlocie, plastic vâtoasă	1	2.00	29.68	58.68	11.64			20.03	37.17	18.12	19.05			0.90										
-2.00					Opri foraj																								
Fișa Forajului F14 - KM 34+400																													
-0.24	0.24				Structură năvălă acătuită din 4 cm strat uzură și BCR 20cm																								
-0.30	0.06				Pietris cu nisip în matrice argilăsoasă																								
	1.70				Argilă prăfoasă maronie cu plasticitate mijlocie, plastic vâtoasă	1	1.00	29.43	57.99	12.58			20.45	37.10	18.54	18.56			0.90										
-2.00					Opri foraj																								
Fișa Forajului F15 - KM 35+200																													
0.23	0.23				Structură năvălă acătuită din 3 cm strat uzură și BCR 20cm																								
0.50	0.27				Pietris cu nisip																								
	1.20				Umplutura argilăsoasă cu pietris																								
1.70																													
-2.00	0.30				Argilă maronie cu plasticitate mare, plastic vâtoasă	1	2.00	54.87	36.95	8.17			28.43	54.81	22.97	31.84			0.83										
-2.00					Opri foraj																								
Fișa Forajului F16 - KM 36+000																													
-0.23	0.23				Structură năvălă acătuită din 3 cm strat uzură și BCR 20cm																								
	1.77				Umplutura din pietris cu resturi de materiale de construcții																								
-2.00					Opri foraj																								

INSTRUMENTAL

INSTRUMENTAL

INSTRUMENTAL

INSTRUMENTAL

INSTRUMENTAL

INSTRUMENTAL

INSTRUMENTAL

INSTRUMENTAL

INSTRUMENTAL

INSTRUMENTAL

INSTRUMENTAL

INSTRUMENTAL

INSTRUMENTAL

INSTRUMENTAL

INSTRUMENTAL

INSTRUMENTAL

INSTRUMENTAL

INSTRUMENTAL

INSTRUMENTAL

INSTRUMENTAL

INSTRUMENTAL

INSTRUMENTAL

INSTRUMENTAL

INSTRUMENTAL

INSTRUMENTAL

INSTRUMENTAL

INSTRUMENTAL

INSTRUMENTAL

INSTRUMENTAL

INSTRUMENTAL

INSTRUMENTAL

INSTRUMENTAL

INSTRUMENTAL

INSTRUMENTAL

INSTRUMENTAL

INSTRUMENTAL

INSTRUMENTAL

INSTRUMENTAL

INSTRUMENTAL

INSTRUMENTAL

INSTRUMENTAL

INSTRUMENTAL

INSTRUMENTAL

INSTRUMENTAL

INSTRUMENTAL

INSTRUMENTAL

INSTRUMENTAL

INSTRUMENTAL

INSTRUMENTAL

INSTRUMENTAL

INSTRUMENTAL

INSTRUMENTAL

INSTRUMENTAL

INSTRUMENTAL

INSTRUMENTAL

INSTRUMENTAL

INSTRUMENTAL

INSTRUMENTAL

INSTRUMENTAL

INSTRUMENTAL

INSTRUMENTAL

INSTRUMENTAL

INSTRUMENTAL

INSTRUMENTAL

INSTRUMENTAL

INSTRUMENTAL

INSTRUMENTAL

INSTRUMENTAL

INSTRUMENTAL

INSTRUMENTAL

INSTRUMENTAL

INSTRUMENTAL

INSTRUMENTAL

INSTRUMENTAL

INSTRUMENTAL

INSTRUMENTAL

INSTRUMENTAL

INSTRUMENTAL

INSTRUMENTAL

INSTRUMENTAL

INSTRUMENTAL

INSTRUMENTAL

INSTRUMENTAL

INSTRUMENTAL

INSTRUMENTAL

INSTRUMENTAL

INSTRUMENTAL

INSTRUMENTAL

INSTRUMENTAL

INSTRUMENTAL

INSTRUMENTAL

INSTRUMENTAL

INSTRUMENTAL

INSTRUMENTAL

INSTRUMENTAL

INSTRUMENTAL

INSTRUMENTAL

INSTRUMENTAL

INSTRUMENTAL

INSTRUMENTAL

INSTRUMENTAL

INSTRUMENTAL

INSTRUMENTAL

INSTRUMENTAL

INSTRUMENTAL

INSTRUMENTAL

INSTRUMENTAL

INSTRUMENTAL

INSTRUMENTAL

INSTRUMENTAL

INSTRUMENTAL

INSTRUMENTAL

INSTRUMENTAL

INSTRUMENTAL

INSTRUMENTAL

INSTRUMENTAL

INSTRUMENTAL

INSTRUMENTAL

INSTRUMENTAL

INSTRUMENTAL

INSTRUMENTAL

INSTRUMENTAL

INSTRUMENTAL

INSTRUMENTAL

INSTRUMENTAL

INSTRUMENTAL

INSTRUMENTAL

INSTRUMENTAL

INSTRUMENTAL

INSTRUMENTAL

INSTRUMENTAL

INSTRUMENTAL

INSTRUMENTAL

INSTRUMENTAL

INSTRUMENTAL

INSTRUMENTAL

INSTRUMENTAL

INSTRUMENTAL

INSTRUMENTAL

INSTRUMENTAL

INSTRUMENTAL

INSTRUMENTAL

INSTRUMENTAL

INSTRUMENTAL

INSTRUMENTAL

INSTRUMENTAL

INSTRUMENTAL

INSTRUMENTAL

INSTRUMENTAL

INSTRUMENTAL

INSTRUMENTAL

INSTRUMENTAL

INSTRUMENTAL

INSTRUMENTAL

INSTRUMENTAL

INSTRUMENTAL

INSTRUMENTAL

INSTRUMENTAL

INSTRUMENTAL

INSTRUMENTAL

INSTRUMENTAL

INSTRUMENTAL

INSTRUMENTAL

INSTRUMENTAL

INSTRUMENTAL

INSTRUMENTAL

INSTRUMENTAL

INSTRUMENTAL

INSTRUMENTAL

INSTRUMENTAL

INSTRUMENTAL

INSTRUMENTAL

INSTRUMENTAL

INSTRUMENTAL

INSTRUMENTAL

INSTRUMENTAL

INSTRUMENTAL

INSTRUMENTAL

INSTRUMENTAL

INSTRUMENTAL

INSTRUMENTAL

INSTRUMENTAL

INSTRUMENTAL

INSTRUMENTAL

INSTRUMENTAL

INSTRUMENTAL

INSTRUMENTAL

INSTRUMENTAL

INSTRUMENTAL

INSTRUMENTAL

INSTRUMENTAL

INSTRUMENTAL

INSTRUMENTAL

INSTRUMENTAL

INSTRUMENTAL

INSTRUMENTAL

INSTRUMENTAL

INSTRUMENTAL

INSTRUMENTAL

INSTRUMENTAL

INSTRUMENTAL

INSTRUMENTAL

INSTRUMENTAL

INSTRUMENTAL

INSTRUMENTAL

INSTRUMENTAL

INSTRUMENTAL

INSTRUMENTAL

INSTRUMENTAL

INSTRUMENTAL

INSTRUMENTAL

INSTRUMENTAL

INSTRUMENTAL

INSTRUMENTAL

INSTRUMENTAL

INSTRUMENTAL

INSTRUMENTAL

INSTRUMENTAL

INSTRUMENTAL

INSTRUMENTAL

IN

[illegible]

Data începerii sondajelor: 06.01.2022

Data terminării sondajelor: 03.02.2022

Sondor sef: ing. Vouciuc Constantin

Intocmit, ing. Sumanu Marian Alexandru F17-F19

Sediu Social: Municipiul Iasi, Calea CHIȘINAULUI, Nr. 29, nr. cadastral 38512084-C1, et.1, Județul Iasi CUI RO39194450 J229372018 Tel: 0730495980
Email: inf@alech.construct@gmail.com

Studiul geotehnic: "SERVICII DE EXPERTIZĂ TEHNICĂ PENTRU DIN29A KM 23+010 - 37+770"
Fișa Forajului F20 - KM 29+900 - 30+500

Beneficiar:
COMPANIA NATIONALA DE ADMINISTRARE A
INFRASTRUCTURII RUTIERE S.A. PRIN DIRECTIA
REGIONALA DE DRUMURI SI PODURI IASI

[illegible]

Data începerii sondajelor: 06.01.2022
Data terminării sondajelor: 03.02.2022

Sondorșef: ing. Vouciuc Constantin

Intocmit, ing. Sumanu Marian Alexandru F20



Cota față de foraj	Grosimea stratului	Nivelul apei subterane	Reprezentarea convențională	Caracterizarea (denumirea) stratului EN ISO 14688 - 1 EN ISO 14688 - 2	Probe		Compoziție granulometrică d (mm)				Un		Umilitate		Limite Atterberg		Indice de plasticitate	Consistență (I _c)				Greutatea volumică (γ)	Greutatea volumică în stare uscaltă (γ _d)	Porozitatea (n)	Indicile porilor (e)	Grad de umiditate (S _r)	Parametri rezistenței la forfecare normale		Observatii					
					Numarul și felul probei	Cota probei	Argila	Praf	Nisip	Pietris	Coefficient de neuniformitate	U _n = d ₆₀ /d ₁₀	w (%)	w _i (%)	w _p (%)	I _p (%)		curgator	moale	consistent	vars						tare	Modulul de deformare edometric M _{D-30}		Compresibilitatea la stare naturală 2×10 ⁻³ kPa (ε _{p2})	φ	c		
0.00 m	m				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■					
-0.40	0.40			Sol vegetal		m		0.002	0.063	2.00	63.00																							
	2.60			Argilă maroniu, cenușie cu intercalații nisipoase, plasticitate mare, plastic vâtoasă	1	1.50	53.11	40.23	6.66			30.52	55.52	23.83	31.69		0.79				19.12	14.65	45.73	0.84	0.98					6779.6	3.35	5.18	41.50	
-3.00					2	3.50	46.26	27.75	25.99			26.31	42.73	19.82	22.91																			
-4.00	1.00			Argilă nisipoasă maroniu cenușie cu intercalații nisipoase, plasticitate mare, plastic consistentă	3	4.50	64.73	29.79	5.48			31.52	62.53	24.69	37.84		0.82				20.23	13.58	43.04	0.76	1.00					5263.1	4.1	3.46	53.3	
	4.00			Argilă maroniu cenușie cu intercalații nisipoase, plasticitate mare spre foarte mare, plastic vâtoasă	4	6.00	47.26	44.01	8.73			27.05	55.35	22.93	30.42		0.86																	
-8.00					5	7.50	51.41	36.90	11.69			24.12	41.56	23.31	18.25		0.96				19.47	15.69	41.90	0.72	0.90					12500	2.6	20.4	25.6	
	3.00			Argilă nisipoasă maronie cu plasticitate mare, tare	6	9.00	53.50	20.51	25.99			21.03	47.80	21.52	26.28		1.02																	
-11.00					7	10.50	49.38	22.09	28.53			20.01	47.23	20.76	26.47		1.03				19.08	15.90	41.12	0.70	0.77					13333	2.3	24.4	18.7	
-12.00	1.00			Argilă maronie cu plasticitate mare, tare	8	10.50	50.42	39.33	10.25			21.18	49.17	22.59	26.58		1.05																	

DATA COMPLETARE: 06.01.2022

Data începerii sondajelor: 06.01.2022
Data terminării sondajelor: 03.02.2022

Sondor șef: ing. Vouciuc Constantin

F21



Cota față de foraj	Grosimea stratului	Nivelul apei subterane	Reprezentarea convențională	Caracterizarea (denumirea) stratului EN ISO 14688 - 1 EN ISO 14688 - 2	Probe		Compoziție granulometrică d (mm)				Un		Umiditate		Limite Atterberg		Indice de plasticitate		Consistența (I _c)					Greutatea volumică (γ)	Greutatea volumică în stare uscată (γ _d)	Porozitatea (n)	Indicele porilor (e)	Grad de umiditate (S _r)	Modulul de deformare edometrică M _{v30} la 2*10 ⁻² kPa (cp2)	Compresibilitatea în stare naturală	Parametri rezistenței la forfecare normale		Observații
					Numărul și felul probei	Tipul probei	Argila	Praf	Nisip	Pietris	Coeeficient de neuniformitate	U _n = d ₆₀ /d ₁₀	w (%)	w _L (%)	w _p (%)	Limite inferioară de plasticitate	Limite superioară de plasticitate	I _p (%)	curgător	moale	consistent	varsos	plastic								tare	φ	
0.00 m	m	m						0.002	0.063	2.00	63.00																						
-0.60	0.60			Sol vegetal																													
-3.00	2.40			Argilă maroniu cenușie cu intercalații nisipoase, plasticitate mare, plastic vâtoasă	1	2.00	53.05	40.54	6.41		31.02	55.40	23.74	31.66																			
-4.00	1.00			Argilă nisipoasă maroniu cenușie cu intercalații nisipoase, plasticitate mare, plastic consistentă	2	4.00	46.20	27.10	26.70		26.02	43.98	19.77	24.21																			
-6.00	2.00			Argilă maroniu cenușie cu intercalații nisipoase, plasticitate mare, plastic vâtoasă	3	5.00	47.50	44.31	8.19		26.90	55.20	23.10	32.10																			

Studiu geotehnic: "SERVICII DE EXPERTIZĂ TEHNICĂ PENTRU DN29A KM 23+010 - 37+770"
Fișa Forajului F23 - KM 29+900 - 30+500

Beneficiar:

Sondor șef: ing. Vouciuc Constantin

Intocmit, Ing. Sumanu Marian Alexandru F23



Cota fața de foraj	Grosimea stratului	Nivelul apei subterane	Reprezentarea convențională	Caracterizarea (denumirea) stratului EN ISO 14688 - 1 EN ISO 14688 - 2	Probe <input type="checkbox"/> Tuburate <input checked="" type="checkbox"/> Sūt <input checked="" type="checkbox"/> Monolit	Compoziție granulometrică d (mm)	U _n	Umiditate	Limite Atterberg	Indice de plasticitate	Consistență (I _c)	Greutatea volumică în stare uscată (γ_d)	Porozitatea (n)	Indicele portor (e)	Grad de umiditate (S _r)	Modulul de deformare elomtric M _{v-1} la 2·10 ⁻³ kPa (cpz)	Parametri rezistenței la forfecare normale	Observatii
0.00 m	m	m			Numarul si felul probei	Cota probei	Argila 0.002 Praf 0.063 Nisip 2.00 Pietris 63.00	Coefficient de neuniformitate U _n =d ₆₀ /d ₁₀	w (%)	w _L (%) Limita superioara de plasticitate	w _p (%) Limita inferioara de plasticitate	I _p (%)	curgator 0.25 moale 0.50 consistent 0.75 varsos 1.00	tare		kPa	%	c
-0.50	0.50			Pietris cu sol vegetal		m												
-1.70	1.20			Umplutura cu pietris și argilă galbenă umedă														
					1	2.00	54.87 36.95 8.17		28.43	54.81 22.97	31.84		0.83					
6.30				Argilă neagră cu trecere în maroniu de la -2.30 m cu umflări și contracții mari (PUCM), intercalații calcaroase și nisipoase, plastificate mare, plastic vârtosă	3	6.00	50.53 34.91 14.56		25.62	53.39 22.86	30.53		0.91					
-8.00					2	8.00	47.40 45.73 6.87		24.52	52.42 22.88	29.54		0.94					

Sondor șef : ing. Vouciuc Constantin

Data începerii sondajelor: 06.01.2022

Data terminării sondajelor: 03.02.2022

Studiu geotehnic: "SERVICII DE EXPERTIZĂ TEHNICĂ PENTRU DN29A KM 23+010 - 37+770"
Fișa Forajului F25 - KM 35+100 - 35+250

Beneficiar:


Cota fata de foraj	Grosimea stratului	Nivelul apei subterane	Reprezentarea conventionala	Caracterizarea (denumirea) stratului EN ISO 14688 - 1 EN ISO 14688 - 2	Numarul si felul probei <input type="checkbox"/> Tulburate <input checked="" type="checkbox"/> Stuf <input checked="" type="checkbox"/> Morfolif	Probe	Compozitie granulometrica d (mm)				Un	Limite Atterberg		Indice de plasticitate	Consistenta (Ic)				Greutatea volumica (γ)	Greutatea volumica in stare uscata (γd)	Porozitatea (n)	Indicile porilor (e)	Grad de umiditate (Sr)	Modulul de deformare edometrica M _{d-30} Tasare specifica la 2*10 ⁻³ kPa (ε _{p2})	Compresibilitatea in stare naturala	Parametri rezistentei la forfecare normale	Observatii	
							Argila	Praf	Nisip	Pietris		Coefficient de neuniformitate	W _n (%)		W _L (%)	W _P (%)	curgator	moale										consistent
0.00 m	m	m																										
-0.50	0.50			Pietris cu sol vegetal																								
-1.70	1.20			Umplutura cu pietris si argila galbena umeda																								
	6.30			Argila neagra cu trecere in maroniu de la -2.30 m cu umflari si contractii mari (PUOM), intercalatii calcaroase si nisipoase, plasticitate mare, plastic varfoasa	2																							
-8.00					3																							

<

Data începerii sondajelor: 06.01.2022
Data terminării sondajelor: 03.02.2022

Sondor șef: ing. Vouciuc Constantin

Intocmit, ing. Sumanu Marian Alexandru F25



Societate: Municipiul Iași, Căminul 28, nr. cadastrel
3861204-C1, e1, Județul Iași CUI RO3919450 ZZ8312018 Tel: 073496980
Email: infra.tech.construction@gmail.com

Beneficiar:

COMPANIA NAȚIONALĂ DE ADMINISTRARE A
INFRASTRUCTURII RUTIERE S.A. PRIN DIRECȚIA
REGIONALĂ DE DRUMURI ȘI PODURI IAȘI

Studiu geotehnic: "SERVICII DE EXPERTIZĂ TEHNICĂ PENTRU DN29A KM 23+010 - 37+770"

Fișa Forajului F26 - KM 36+000 - 36+100

Cota față de foraj	Grosimea stratului	Nivelul apei subterane	Reprezentarea convențională	Caracterizarea (denumirea) stratului EN ISO 14688 - 1 EN ISO 14688 - 2	Probe		Compoziție granulometrică d (mm)				Un		Unitate		Limite Atterberg		Indice de plasticitate		Consistența (I _c)				Greutatea volumică în stare uscată (γ _d)	Porozitatea (n)	Indicele porilor (e)	Grad de umiditate (S _r)	Modulul de elasticitate E _s (kPa)	Tasare specifică la 2*10 ⁻⁵ kPa (ε _{p2})	Parametri rezistenți la forfecare normale		Observații			
					Numărul și felul probei	Cota probei	Argila	Praf	Nisip	Pietriș	Coefficient de neuniformitate	U _n	W _p (%)	W _L (%)	Limite inferioară de plasticitate	Limite superioară de plasticitate	I _p (%)	Curgător	moale	consistent	varsos	tare												
0.00 m						m	0.002	0.063	2.00	63.00									0.25	0.50	0.75	1.00												
4.50	4.50			Umplutură cu pietriș și resturi de materiale de construcții																														
-4.50		4.00			1	6.00	53.04	35.03	11.93			27.51	51.14	23.36	27.78							0.85												
	3.50			Argilă neagră cu trecere în maroniu de la -2.30 m cu umflări și contracții mari (PUCM), intercalați calcanose și nisipoase, plasticitate mare, plastic văroasă																														
-8.00					2	8.00	63.75	31.30	4.95			33.36	71.25	25.61	45.64							0.83												

Data începerii sondajelor: 06.01.2022

Data terminării sondajelor: 03.02.2022

Sondor șef: ing. Vouciuc Constantin

Inlocuit: ing. Șopârnu Marian Alexandru F03

Cota față de foraj	Grosimea stratului	Nivelul apei subterane	Reprezentarea convențională	Caracterizarea (denumirea) stratului EN ISO 14688 - 1 EN ISO 14688 - 2	Probe <input type="checkbox"/> Tuburate <input type="checkbox"/> Sūt <input checked="" type="checkbox"/> Monolit <input type="checkbox"/> probei	Numărul și felul probei	Cota probei	m	Compoziție granulometrică d (mm)				Un Coeficient de neuniformitate	Umiditate		Limite Atterberg		Indice de plasticitate	Consistenția (I _c)				Greutatea volumică (γ)	Greutatea volumică în stare uscată (γ _d)	Porozitatea (n)	Indicele portor (e)	Grad de umiditate (S _r)	Modulul de deformare edometrică M _{v(2)} 2*10 ⁻² kPa (ep2)	Compresibilitatea în stare naturală	Parametri rezistenței la forțare normale UU		Observații
									Argila	Praf	Nisip	Pietris		w (%)	W _p (%)	Limite superioară de plasticitate	Limite inferioară de plasticitate		Ip (%)	cursător	moale	consistent								vars	tare	
-0.00 m	m	m							0.002	0.063	2.00	63.00																				
-0.20	0.20			Aluviuni din acostamentul drumului																												
-0.40	0.20			Structură ruletă existentă - B.C.R.																												
-1.00	0.60			Terasament alcătuit din 60 cm pietriș																												
-3.00	2.00			Argilă nisipoasă prăfoasă cu plasticitate mare, plastic vârtosă	<input checked="" type="checkbox"/>	1	2.00	22.20	39.47	38.33				23.31	43.78	18.15	25.63	0.80	18.61	15.09	44.12	0.79	0.80	5194.8	3.8	9.56	15.8					
-6.00	3.00			Argilă nisipoasă maronie cu plasticitate mare, plastic vârtosă	<input checked="" type="checkbox"/>	3	5.00	49.38	22.09	28.53				25.82	49.35	22.52	26.83	0.88	18.92	15.04	44.31	0.80	0.88	8695.5	3.5	16.6	20.7					
					<input checked="" type="checkbox"/>	4	6.50	49.91	36.82	13.27				23.31	46.32	21.82	24.50	0.94														
	3.00			Argilă maronie cu intercalați nisipoase, plasticitate mare, plastic vârtosă spre tare	<input type="checkbox"/>	5	8.00	52.85	36.90	10.25				21.03	47.86	21.52	26.34	1.02														
-9.00					<input type="checkbox"/>	6	9.50	48.63	20.95	30.42				19.17	44.82	19.53	25.29	1.01														
-10.00	1.00			Argilă nisipoasă maronie cu plasticitate mare, tare	<input type="checkbox"/>	7	11.00	52.17	32.82	15.01				21.52	51.46	20.82	30.64	0.98														
	3.00			Argilă maronie cu plasticitate mare, plastic vârtosă	<input checked="" type="checkbox"/>	8	12.50	49.18	32.56	18.27				22.52	47.56	21.93	25.63	0.98	19.34	15.79	41.53	0.71	0.86	12121.2								

Data începerii sondajelor: 06.01.2022

Sondor sef : inq. Vouciuc Constantin

Data terminării sondajelor: 03.02.2022

Infocontact, ing. Sumanu Marian Alexandru F27



PROFIL LITOLOGIC 1 KM 29+900 - 30+500

Settings

EN 1992-1-1 EC2

Stability analysis

Earthquake analysis : Standard

Verification methodology : according to EN 1997

Design approach : 1 - reduction of actions and soil parameters

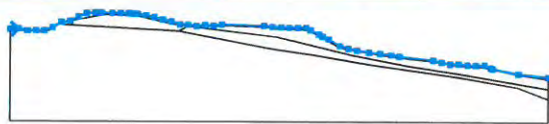
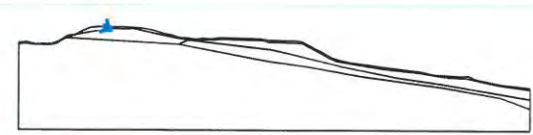
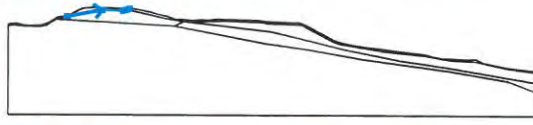
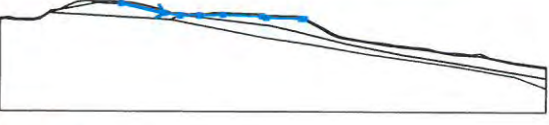
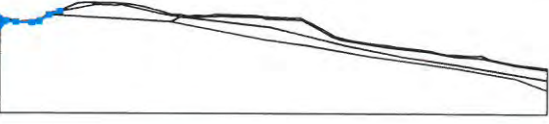
Partial factors on actions (A)					
Permanent design situation					
		Combination 1		Combination 2	
		Unfavourable	Favourable	Unfavourable	Favourable
Permanent actions :	$\gamma_G =$	1.35 [-]	1.00 [-]	1.00 [-]	1.00 [-]
Variable actions :	$\gamma_Q =$	1.50 [-]	0.00 [-]	1.30 [-]	0.00 [-]
Water load :	$\gamma_w =$	1.35 [-]		1.00 [-]	







Partial factors for soil parameters (M)			
Permanent design situation			
		Combination 1	Combination 2
Partial factor on internal friction :	$\gamma_\phi =$	1.00 [-]	1.25 [-]
Partial factor on effective cohesion :	$\gamma_c =$	1.00 [-]	1.25 [-]
Partial factor on undrained shear strength :	$\gamma_{cu} =$	1.00 [-]	1.40 [-]

Partial factors on actions (A)					
Seismic design situation					
		Combination 1		Combination 2	
		Unfavourable	Favourable	Unfavourable	Favourable
Permanent actions :	$\gamma_G =$	1.00 [-]	1.00 [-]	1.00 [-]	1.00 [-]
Variable actions :	$\gamma_Q =$	1.00 [-]	0.00 [-]	1.00 [-]	0.00 [-]
Water load :	$\gamma_w =$	1.00 [-]		1.00 [-]	




Partial factors for soil parameters (M)			
Seismic design situation			
		Combination 1	Combination 2
Partial factor on internal friction :	$\gamma_\phi =$	1.00 [-]	1.00 [-]
Partial factor on effective cohesion :	$\gamma_c =$	1.00 [-]	1.00 [-]
Partial factor on undrained shear strength :	$\gamma_{cu} =$	1.00 [-]	1.00 [-]


Interface

No.	Interface location	Coordinates of interface points [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		-93.73	26.65	-91.23	26.88	-88.72	26.25
		-86.23	26.28	-83.73	26.32	-81.23	27.26
		-78.73	28.88	-76.23	29.16	-73.73	30.45
		-71.23	31.52	-68.73	31.70	-66.97	31.68
		-63.73	31.60	-61.23	31.56	-58.73	31.50
		-57.48	31.41	-56.23	31.32	-53.73	30.93
		-51.23	30.39	-48.73	29.67	-46.23	29.12
		-43.73	28.22	-41.23	28.20	-38.73	27.82
		-36.23	28.04	-33.73	27.91	-31.23	28.28
		-18.73	27.93	-16.23	27.58	-13.73	27.50
		-11.23	27.41	-8.73	27.37	-6.23	27.33
		-4.92	26.68	-2.44	25.44	-1.40	24.79
		0.37	23.96	3.77	21.93	6.27	21.17
		8.77	20.65	12.34	20.03	15.60	19.67
		18.84	19.27	21.27	18.84	31.27	17.72
		33.77	17.08	36.27	16.59	38.66	16.63
		38.77	16.64	41.27	16.34	43.77	16.22
		46.31	16.34	48.20	15.47	48.77	15.21
		56.27	13.65	65.17	12.66		
2		-66.97	31.68	-65.76	31.07		
3		-76.23	29.16	-65.76	31.07	-59.49	30.92
		-58.48	31.16	-57.48	31.41		
4		-58.48	31.16	-45.90	28.31	-41.22	27.61
		-35.69	27.61	-28.84	27.80	-17.46	27.45
		-16.20	26.98	-5.86	26.70	-4.92	26.68
5		-93.73	26.15	-91.99	26.39	-88.86	26.03
		-84.38	25.90	-82.16	26.31	-79.39	28.10
		-79.22	28.16	-76.23	29.16		





No.	Interface location	Coordinates of interface points [m]					
		x	z	x	z	x	z
6		-79.22	28.16	-43.98	26.17	-41.22	27.61
		-15.06	24.54	-7.37	22.79	6.92	19.23
		23.53	15.92	38.66	13.63	65.17	9.13
7		-18.73	27.93	-17.46	27.45		
8		-5.86	26.70	-1.45	24.35	3.13	21.74
		5.47	20.89	19.36	18.59	30.88	17.37
		38.66	16.03	46.35	15.58	48.20	15.47
9		-43.98	26.17	-16.41	20.88	-4.16	19.19
		12.92	16.19	38.66	12.63	56.06	9.61
		65.17	6.16				
10		36.27	16.59	38.66	16.03		
11		46.35	15.58	51.10	14.51	55.88	13.47
		65.17	12.18				

Soil parameters - effective stress state

No.	Name	Pattern	ϕ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]
1	Structură rutieră		10.00	30.00	22.00
2	Pietriș, nisip și matrice argiloasă și sol vegetal		24.00	4.00	20.00
3	Argilă nisipoasă maroniu cenușie plasticitate mare, plastic consistentă		6.00	18.00	18.55

No.	Name	Pattern	ϕ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]
4	Argilă maroniu cenușie cu intercalații nisipoase, plasticitate mare, plastic vâtoasă		20.40	25.60	19.12

Soil parameters - uplift

No.	Name	Pattern	γ_{sat} [kN/m ³]	γ_s [kN/m ³]	n [-]
1	Structură rutieră		22.10		
2	Pietriș, nisip și matrice argiloasă și sol vegetal		22.10		
3	Argilă nisipoasă maroniu cenușie plasticitate mare, plastic consistentă		19.38		
4	Argilă maroniu cenușie cu intercalații nisipoase, plasticitate mare, plastic vâtoasă		20.22		

Soil parameters

Structură rutieră

Unit weight : $\gamma = 22.00 \text{ kN/m}^3$
 Stress-state : effective
 Angle of internal friction : $\phi_{ef} = 10.00^\circ$
 Cohesion of soil : $c_{ef} = 30.00 \text{ kPa}$
 Saturated unit weight : $\gamma_{sat} = 22.10 \text{ kN/m}^3$

Pietriș, nisip și matrice argiloasă și sol vegetal

Unit weight : $\gamma = 20.00 \text{ kN/m}^3$
 Stress-state : effective
 Angle of internal friction : $\phi_{ef} = 24.00^\circ$
 Cohesion of soil : $c_{ef} = 4.00 \text{ kPa}$
 Saturated unit weight : $\gamma_{sat} = 22.10 \text{ kN/m}^3$

Argilă nisipoasă maroniu cenușie plasticitate mare, plastic consistentă

Unit weight : $\gamma = 18.55 \text{ kN/m}^3$
 Stress-state : effective
 Angle of internal friction : $\phi_{ef} = 6.00^\circ$
 Cohesion of soil : $c_{ef} = 18.00 \text{ kPa}$

Saturated unit weight : $\gamma_{sat} = 19.38 \text{ kN/m}^3$

Argilă maroniu cenușie cu intercalații nisipoase, plasticitate mare, plastic vâtoasă

Unit weight : $\gamma = 19.12 \text{ kN/m}^3$









Stress-state : effective



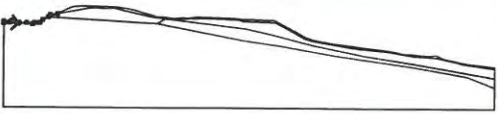

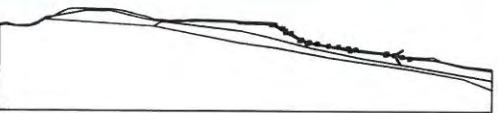





Angle of internal friction : $\varphi_{ef} = 20.40^\circ$



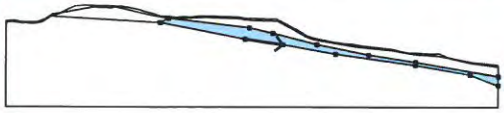



Cohesion of soil : $c_{ef} = 25.60 \text{ kPa}$

Saturated unit weight : $\gamma_{sat} = 20.22 \text{ kN/m}^3$

Assigning and surfaces

No.	Surface position	Coordinates of surface points [m]				Assigned soil
		x	z	x	z	
1		-59.49	30.92	-58.48	31.16	Structură rutieră 
		-57.48	31.41	-58.73	31.50	
		-61.23	31.56	-63.73	31.60	
		-66.97	31.68	-65.76	31.07	
2		-65.76	31.07	-66.97	31.68	Pietriș, nisip și matrice argilooasă și sol vegetal 
		-68.73	31.70	-71.23	31.52	
		-73.73	30.45	-76.23	29.16	
3		-18.73	27.93	-31.23	28.28	Pietriș, nisip și matrice argilooasă și sol vegetal 
		-33.73	27.91	-36.23	28.04	
		-38.73	27.82	-41.23	28.20	
		-43.73	28.22	-46.23	29.12	
		-48.73	29.67	-51.23	30.39	
		-53.73	30.93	-56.23	31.32	
		-57.48	31.41	-58.48	31.16	
		-45.90	28.31	-41.22	27.61	
		-35.69	27.61	-28.84	27.80	
4		-17.46	27.45	-16.20	26.98	Structură rutieră 
		-5.86	26.70	-4.92	26.68	
		-6.23	27.33	-8.73	27.37	
		-11.23	27.41	-13.73	27.50	
		-16.23	27.58	-18.73	27.93	

No.	Surface position	Coordinates of surface points [m]				Assigned soil
		x	z	x	z	
5		-43.98	26.17	-41.22	27.61	Argilă maroniu cenușie cu intercalații nisipoase, plasticitate mare, plastic vârtoasă 
		-45.90	28.31	-58.48	31.16	
		-59.49	30.92	-65.76	31.07	
		-76.23	29.16	-79.22	28.16	
6		-91.99	26.39	-88.86	26.03	Pietriș, nisip și matrice argiloasă și sol vegetal 
		-84.38	25.90	-82.16	26.31	
		-79.39	28.10	-79.22	28.16	
		-76.23	29.16	-78.73	28.88	
		-81.23	27.26	-83.73	26.32	
		-86.23	26.28	-88.72	26.25	
		-91.23	26.88	-93.73	26.65	
7		-93.73	26.15			Pietriș, nisip și matrice argiloasă și sol vegetal 
		36.27	16.59	33.77	17.08	
		31.27	17.72	21.27	18.84	
		18.84	19.27	15.60	19.67	
		12.34	20.03	8.77	20.65	
		6.27	21.17	3.77	21.93	
		0.37	23.96	-1.40	24.79	
		-2.44	25.44	-4.92	26.68	
		-5.86	26.70	-1.45	24.35	
		3.13	21.74	5.47	20.89	
8		19.36	18.59	30.88	17.37	Structură rutieră 
		38.66	16.03			
		38.66	16.03	46.35	15.58	
		48.20	15.47	46.31	16.34	
		43.77	16.22	41.27	16.34	
9		38.77	16.64	38.66	16.63	Pietriș, nisip și matrice argiloasă și sol vegetal 
		36.27	16.59			
		51.10	14.51	55.88	13.47	
		65.17	12.18	65.17	12.66	
		56.27	13.65	48.77	15.21	
		48.20	15.47	46.35	15.58	

No.	Surface position	Coordinates of surface points [m]				Assigned soil
		x	z	x	z	
10		55.88	13.47	51.10	14.51	Argilă maroniu cenușie cu intercalații nisipoase, plasticitate mare, plastic vârtoasă 
		46.35	15.58	38.66	16.03	
		30.88	17.37	19.36	18.59	
		5.47	20.89	3.13	21.74	
		-1.45	24.35	-5.86	26.70	
		-16.20	26.98	-17.46	27.45	
		-28.84	27.80	-35.69	27.61	
		-41.22	27.61	-15.06	24.54	
		-7.37	22.79	6.92	19.23	
		23.53	15.92	38.66	13.63	
11		65.17	9.13	65.17	12.18	Argilă nisipoasă maroniu cenușie plasticitate mare, plastic consistentă 
		-16.41	20.88	-4.16	19.19	
		12.92	16.19	38.66	12.63	
		56.06	9.61	65.17	6.16	
		65.17	9.13	38.66	13.63	
		23.53	15.92	6.92	19.23	
		-7.37	22.79	-15.06	24.54	
12		-41.22	27.61	-43.98	26.17	Argilă maroniu cenușie cu intercalații nisipoase, plasticitate mare, plastic vârtoasă 
		56.06	9.61	38.66	12.63	
		12.92	16.19	-4.16	19.19	
		-16.41	20.88	-43.98	26.17	
		-79.22	28.16	-79.39	28.10	
		-82.16	26.31	-84.38	25.90	
		-88.86	26.03	-91.99	26.39	
		-93.73	26.15	-93.73	-0.84	
		65.17	-0.84	65.17	6.16	

Surcharge

No.	Type	Type of action	Location z [m]	Origin x [m]	Length l [m]	Width b [m]	Slope α [°]	Magnitude		
								q, q ₁ , f, F	q ₂	unit
1	strip	permanent	z = 31.25	x = -66.00	l = 7.00		0.00	15.00		kN/m ²
2	strip	permanent	z = 27.00	x = -15.50	l = 7.00		0.00	15.00		kN/m ²
3	strip	permanent	z = 16.00	x = 39.00	l = 7.00		0.00	15.00		kN/m ²

Water

Water type : No water

Earthquake

Earthquake not included.

Settings of the stage of construction

Design situation : permanent

Results (Stage of construction 1)

Analysis 1 (stage 1)

Circular slip surface

Slip surface parameters					
Center :	x =	2.75 [m]	Angles :	$\alpha_1 =$	-43.98 [°]
	z =	50.58 [m]		$\alpha_2 =$	15.39 [°]
Radius :	R =	31.46 [m]			
Slip surface after grid search.					

Slope stability verification (Morgenstern-Price)

Combination 1

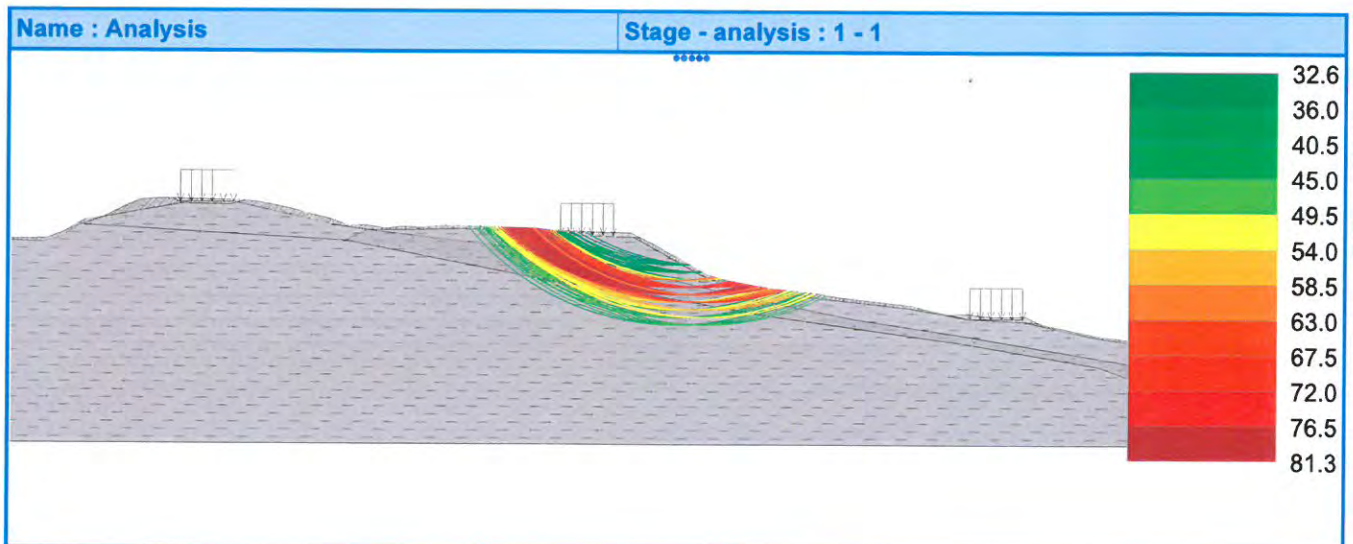
Utilization : 80.3 %

Slope stability **ACCEPTABLE**

Combination 2

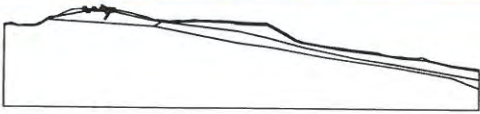

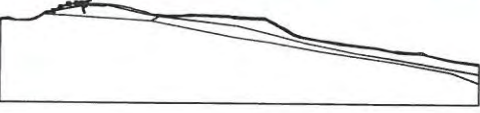



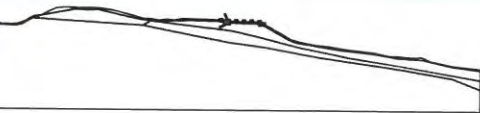

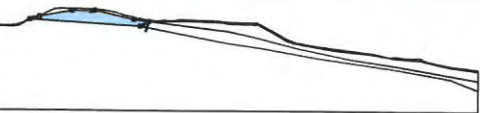

Utilization : 81.3 %





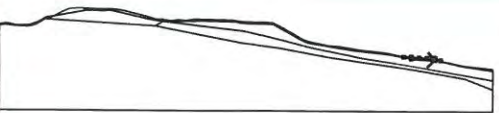

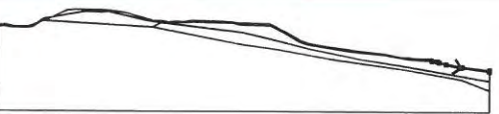



Slope stability **ACCEPTABLE**

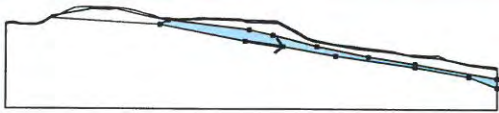





Input data (Stage of construction 2)

Assigning and surfaces

No.	Surface position	Coordinates of surface points [m]				Assigned soil
		x	z	x	z	
1		-59.49	30.92	-58.48	31.16	Structură rutieră 
		-57.48	31.41	-58.73	31.50	
		-61.23	31.56	-63.73	31.60	
		-66.97	31.68	-65.76	31.07	
2		-65.76	31.07	-66.97	31.68	Pietriș, nisip și matrice argiloasă și sol vegetal 
		-68.73	31.70	-71.23	31.52	
		-73.73	30.45	-76.23	29.16	
3		-18.73	27.93	-31.23	28.28	Pietriș, nisip și matrice argiloasă și sol vegetal 
		-33.73	27.91	-36.23	28.04	
		-38.73	27.82	-41.23	28.20	
		-43.73	28.22	-46.23	29.12	
		-48.73	29.67	-51.23	30.39	
		-53.73	30.93	-56.23	31.32	
		-57.48	31.41	-58.48	31.16	
		-45.90	28.31	-41.22	27.61	
		-35.69	27.61	-28.84	27.80	
4		-17.46	27.45	-16.20	26.98	Structură rutieră 
		-5.86	26.70	-4.92	26.68	
		-6.23	27.33	-8.73	27.37	
		-11.23	27.41	-13.73	27.50	
		-16.23	27.58	-18.73	27.93	
5		-43.98	26.17	-41.22	27.61	Argilă maroniu cenușie cu intercalații nisipoase, plasticitate mare, plastic vâtoasă 
		-45.90	28.31	-58.48	31.16	
		-59.49	30.92	-65.76	31.07	
		-76.23	29.16	-79.22	28.16	

No.	Surface position	Coordinates of surface points [m]				Assigned soil
		x	z	x	z	
6		-91.99	26.39	-88.86	26.03	Pietriș, nisip și matrice argiloasă și sol vegetal 
		-84.38	25.90	-82.16	26.31	
		-79.39	28.10	-79.22	28.16	
		-76.23	29.16	-78.73	28.88	
		-81.23	27.26	-83.73	26.32	
		-86.23	26.28	-88.72	26.25	
		-91.23	26.88	-93.73	26.65	
		-93.73	26.15			
7		36.27	16.59	33.77	17.08	Pietriș, nisip și matrice argiloasă și sol vegetal 
		31.27	17.72	21.27	18.84	
		18.84	19.27	15.60	19.67	
		12.34	20.03	8.77	20.65	
		6.27	21.17	3.77	21.93	
		0.37	23.96	-1.40	24.79	
		-2.44	25.44	-4.92	26.68	
		-5.86	26.70	-1.45	24.35	
		3.13	21.74	5.47	20.89	
		19.36	18.59	30.88	17.37	
8		38.66	16.03	46.35	15.58	Structură rutieră 
		48.20	15.47	46.31	16.34	
		43.77	16.22	41.27	16.34	
		38.77	16.64	38.66	16.63	
		36.27	16.59			
9		51.10	14.51	55.88	13.47	Pietriș, nisip și matrice argiloasă și sol vegetal 
		65.17	12.18	65.17	12.66	
		56.27	13.65	48.77	15.21	
		48.20	15.47	46.35	15.58	
10		55.88	13.47	51.10	14.51	Argilă maroniu cenușie cu intercalații nisipoase, plasticitate mare, plastic vâtoasă 
		46.35	15.58	38.66	16.03	
		30.88	17.37	19.36	18.59	
		5.47	20.89	3.13	21.74	
		-1.45	24.35	-5.86	26.70	
		-16.20	26.98	-17.46	27.45	
		-28.84	27.80	-35.69	27.61	

No.	Surface position	Coordinates of surface points [m]				Assigned soil
		x	z	x	z	
11		-41.22	27.61	-15.06	24.54	Argilă nisipoasă maroniu cenușie plasticitate mare, plastic consistentă 
		-7.37	22.79	6.92	19.23	
		23.53	15.92	38.66	13.63	
		65.17	9.13	65.17	12.18	
		-16.41	20.88	-4.16	19.19	
		12.92	16.19	38.66	12.63	
		56.06	9.61	65.17	6.16	
		65.17	9.13	38.66	13.63	
		23.53	15.92	6.92	19.23	
		-7.37	22.79	-15.06	24.54	
12		-41.22	27.61	-43.98	26.17	Argilă maroniu cenușie cu intercalații nisipoase, plasticitate mare, plastic vâtoasă 
		56.06	9.61	38.66	12.63	
		12.92	16.19	-4.16	19.19	
		-16.41	20.88	-43.98	26.17	
		-79.22	28.16	-79.39	28.10	
		-82.16	26.31	-84.38	25.90	
		-88.86	26.03	-91.99	26.39	
		-93.73	26.15	-93.73	-0.84	
		65.17	-0.84	65.17	6.16	

Surcharge

No.	Surcharge		Type	Type of action	Location z [m]	Origin x [m]	Length l [m]	Width b [m]	Slope α [°]	Magnitude		
	new	change								q, q ₁ , f, F	q ₂	unit
1	No	No	strip	permanent	z = 31.25	x = -66.00	l = 7.00		0.00	15.00		kN/m ²
2	No	No	strip	permanent	z = 27.00	x = -15.50	l = 7.00		0.00	15.00		kN/m ²
3	No	No	strip	permanent	z = 16.00	x = 39.00	l = 7.00		0.00	15.00		kN/m ²

Surcharges

No.	Name
1	Drum
2	Drum
3	Drum

Water

Water type : No water

Earthquake

Horizontal seismic coefficient : $K_h = 0.1400$

Vertical seismic coefficient : $K_v = 0.0700$

Settings of the stage of construction

Design situation : seismic

Results (Stage of construction 2)

Analysis 1 (stage 2)

Circular slip surface

Slip surface parameters					
Center :	x =	6.11 [m]	Angles :	$\alpha_1 =$	-35.95 [°]
	z =	69.54 [m]		$\alpha_2 =$	12.30 [°]
Radius :	R =	51.23 [m]			
Slip surface after grid search.					

Slope stability verification (Morgenstern-Price)

Combination 1

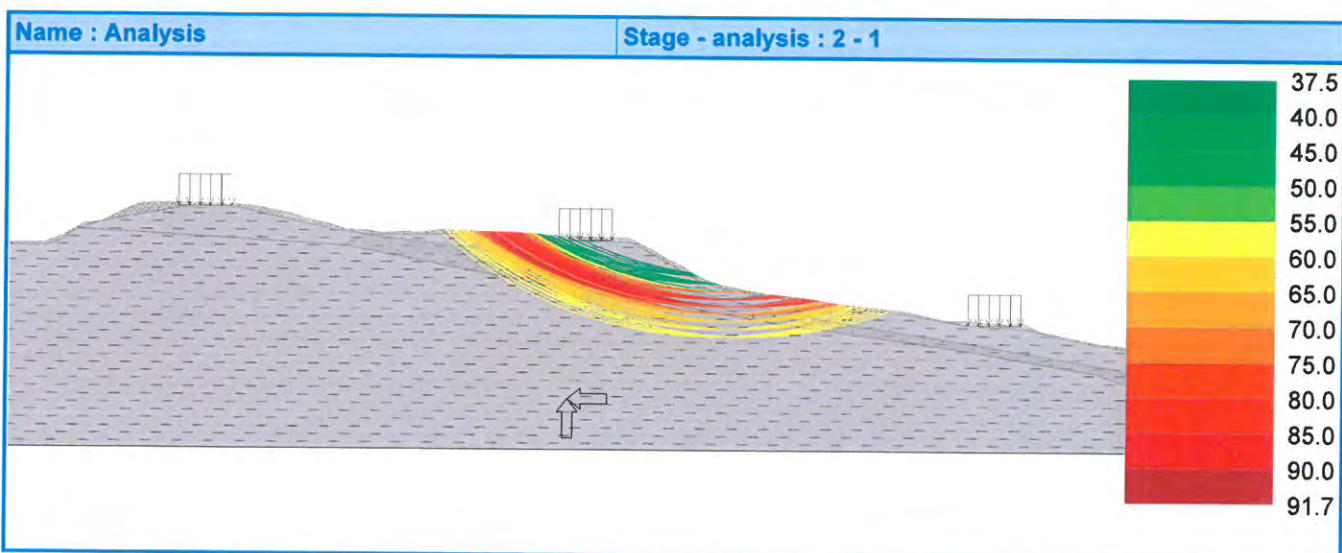
Utilization : 89.7 %

Slope stability **ACCEPTABLE**

Combination 2

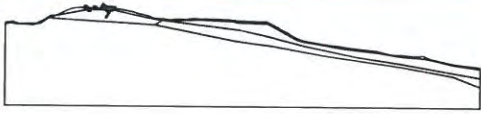

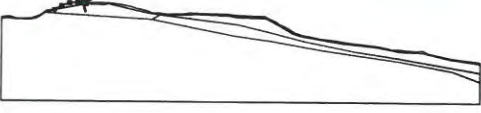

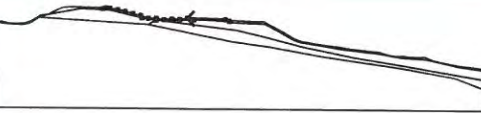

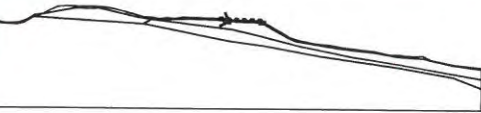

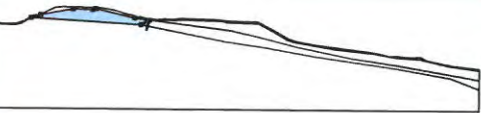

Utilization : 91.7 %











Slope stability **ACCEPTABLE**



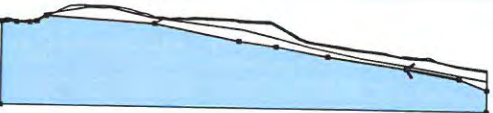



Input data (Stage of construction 3)

Assigning and surfaces

No.	Surface position	Coordinates of surface points [m]				Assigned soil
		x	z	x	z	
1		-59.49	30.92	-58.48	31.16	Structură rutieră 
		-57.48	31.41	-58.73	31.50	
		-61.23	31.56	-63.73	31.60	
		-66.97	31.68	-65.76	31.07	
2		-65.76	31.07	-66.97	31.68	Pietriș, nisip și matrice argiloasă și sol vegetal 
		-68.73	31.70	-71.23	31.52	
		-73.73	30.45	-76.23	29.16	
3		-18.73	27.93	-31.23	28.28	Pietriș, nisip și matrice argiloasă și sol vegetal 
		-33.73	27.91	-36.23	28.04	
		-38.73	27.82	-41.23	28.20	
		-43.73	28.22	-46.23	29.12	
		-48.73	29.67	-51.23	30.39	
		-53.73	30.93	-56.23	31.32	
		-57.48	31.41	-58.48	31.16	
		-45.90	28.31	-41.22	27.61	
4		-35.69	27.61	-28.84	27.80	Structură rutieră 
		-17.46	27.45	-16.20	26.98	
		-5.86	26.70	-4.92	26.68	
		-6.23	27.33	-8.73	27.37	
		-11.23	27.41	-13.73	27.50	
5		-16.23	27.58	-18.73	27.93	Argilă maroniu cenușie cu intercalații nisipoase, plasticitate mare, plastic vâtoasă 
		-43.98	26.17	-41.22	27.61	
		-45.90	28.31	-58.48	31.16	
		-59.49	30.92	-65.76	31.07	
		-76.23	29.16	-79.22	28.16	

No.	Surface position	Coordinates of surface points [m]				Assigned soil
		x	z	x	z	
6		-91.99	26.39	-88.86	26.03	Pietriș, nisip și matrice argiloasă și sol vegetal 
		-84.38	25.90	-82.16	26.31	
		-79.39	28.10	-79.22	28.16	
		-76.23	29.16	-78.73	28.88	
		-81.23	27.26	-83.73	26.32	
		-86.23	26.28	-88.72	26.25	
		-91.23	26.88	-93.73	26.65	
7		-93.73	26.15			Pietriș, nisip și matrice argiloasă și sol vegetal 
		36.27	16.59	33.77	17.08	
		31.27	17.72	21.27	18.84	
		18.84	19.27	15.60	19.67	
		12.34	20.03	8.77	20.65	
		6.27	21.17	3.77	21.93	
		0.37	23.96	-1.40	24.79	
		-2.44	25.44	-4.92	26.68	
		-5.86	26.70	-1.45	24.35	
		3.13	21.74	5.47	20.89	
8		19.36	18.59	30.88	17.37	Structură rutieră 
		38.66	16.03			
		38.66	16.03	46.35	15.58	
		48.20	15.47	46.31	16.34	
		43.77	16.22	41.27	16.34	
9		38.77	16.64	38.66	16.63	Pietriș, nisip și matrice argiloasă și sol vegetal 
		36.27	16.59			
		51.10	14.51	55.88	13.47	
		65.17	12.18	65.17	12.66	
10		56.27	13.65	48.77	15.21	Argilă maroniu cenușie cu intercalații nisipoase, plasticitate mare, plastic vâtoasă 
		48.20	15.47	46.35	15.58	
		55.88	13.47	51.10	14.51	
		46.35	15.58	38.66	16.03	
		30.88	17.37	19.36	18.59	
		5.47	20.89	3.13	21.74	
		-1.45	24.35	-5.86	26.70	
		-16.20	26.98	-17.46	27.45	
		-28.84	27.80	-35.69	27.61	

No.	Surface position	Coordinates of surface points [m]				Assigned soil
		x	z	x	z	
11		-41.22	27.61	-15.06	24.54	Argilă nisipoasă maroniu cenușie plasticitate mare, plastic consistentă 
		-7.37	22.79	6.92	19.23	
		23.53	15.92	38.66	13.63	
		65.17	9.13	65.17	12.18	
		-16.41	20.88	-4.16	19.19	
		12.92	16.19	38.66	12.63	
		56.06	9.61	65.17	6.16	
		65.17	9.13	38.66	13.63	
		23.53	15.92	6.92	19.23	
		-7.37	22.79	-15.06	24.54	
12		-41.22	27.61	-43.98	26.17	Argilă maroniu cenușie cu intercalații nisipoase, plasticitate mare, plastic vâtoasă 
		56.06	9.61	38.66	12.63	
		12.92	16.19	-4.16	19.19	
		-16.41	20.88	-43.98	26.17	
		-79.22	28.16	-79.39	28.10	
		-82.16	26.31	-84.38	25.90	
		-88.86	26.03	-91.99	26.39	
		-93.73	26.15	-93.73	-0.84	
		65.17	-0.84	65.17	6.16	

Surcharge

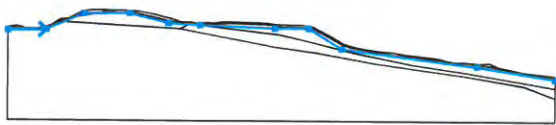
No.	Surcharge		Type	Type of action	Location z [m]	Origin x [m]	Length l [m]	Width b [m]	Slope α [°]	Magnitude		
	new	change								q, q ₁ , f, F	q ₂	unit
1	No	No	strip	permanent	z = 31.25	x = -66.00	l = 7.00		0.00	15.00		kN/m ²
2	No	No	strip	permanent	z = 27.00	x = -15.50	l = 7.00		0.00	15.00		kN/m ²
3	No	No	strip	permanent	z = 16.00	x = 39.00	l = 7.00		0.00	15.00		kN/m ²

Surcharges

No.	Name
1	Drum
2	Drum
3	Drum

Water

Water type : GWT

No.	GWT location	Coordinates of GWT points [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		-93.73	25.75	-82.66	25.89	-71.77	30.62
		-58.59	30.76	-47.41	27.90	-38.25	27.32
		-16.47	26.46	-6.58	26.46	3.16	20.45
		42.56	15.43	65.17	11.71		

Earthquake

Earthquake not included.

Settings of the stage of construction

Design situation : permanent

Results (Stage of construction 3)

Analysis 1 (stage 3)

Circular slip surface

Slip surface parameters					
Center :	x =	0.82 [m]	Angles :	$\alpha_1 =$	-48.74 [°]
	z =	45.54 [m]		$\alpha_2 =$	19.90 [°]
Radius :	R =	26.68 [m]			
Slip surface after grid search.					

Slope stability verification (Morgenstern-Price)

Combination 1

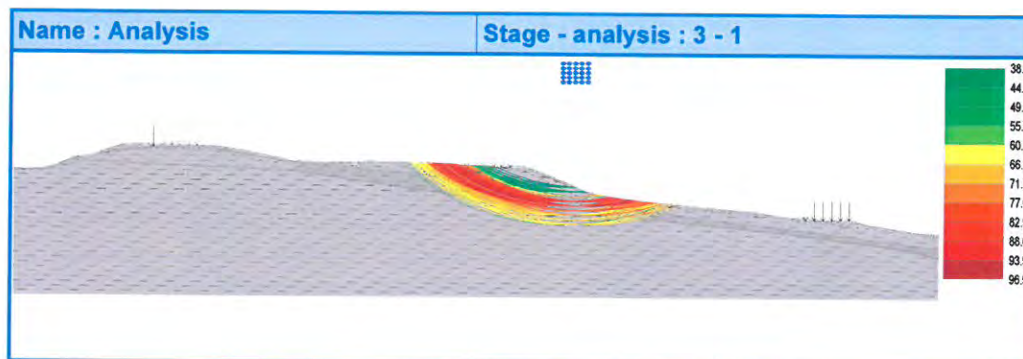
Utilization : 98.6 %

Slope stability **ACCEPTABLE**

Combination 2

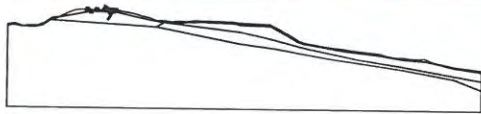





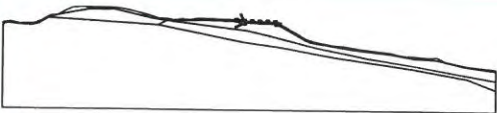



Utilization : 96.5 %

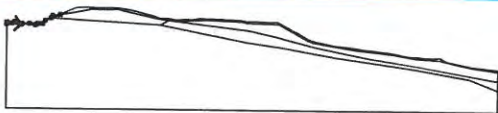

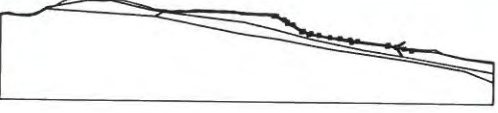



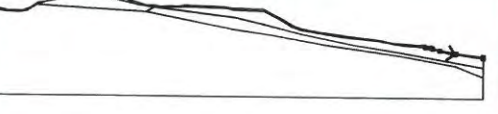

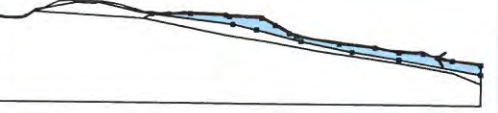

Slope stability **ACCEPTABLE**



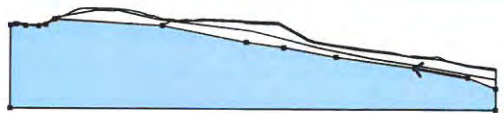



Input data (Stage of construction 4)

Assigning and surfaces

No.	Surface position	Coordinates of surface points [m]				Assigned soil
		x	z	x	z	
1		-59.49	30.92	-58.48	31.16	Structură rutieră 
		-57.48	31.41	-58.73	31.50	
		-61.23	31.56	-63.73	31.60	
		-66.97	31.68	-65.76	31.07	
2		-65.76	31.07	-66.97	31.68	Pietriș, nisip și matrice argiloasă și sol vegetal 
		-68.73	31.70	-71.23	31.52	
		-73.73	30.45	-76.23	29.16	
3		-18.73	27.93	-31.23	28.28	Pietriș, nisip și matrice argiloasă și sol vegetal 
		-33.73	27.91	-36.23	28.04	
		-38.73	27.82	-41.23	28.20	
		-43.73	28.22	-46.23	29.12	
		-48.73	29.67	-51.23	30.39	
		-53.73	30.93	-56.23	31.32	
		-57.48	31.41	-58.48	31.16	
		-45.90	28.31	-41.22	27.61	
		-35.69	27.61	-28.84	27.80	
4		-17.46	27.45	-16.20	26.98	Structură rutieră 
		-5.86	26.70	-4.92	26.68	
		-6.23	27.33	-8.73	27.37	
		-11.23	27.41	-13.73	27.50	
		-16.23	27.58	-18.73	27.93	
5		-43.98	26.17	-41.22	27.61	Argilă maroniu cenușie cu intercalații nisipoase, plasticitate mare, plastic vâtoasă 
		-45.90	28.31	-58.48	31.16	
		-59.49	30.92	-65.76	31.07	
		-76.23	29.16	-79.22	28.16	

No.	Surface position	Coordinates of surface points [m]				Assigned soil
		x	z	x	z	
6		-91.99	26.39	-88.86	26.03	Pietriș, nisip și matrice argiloasă și sol vegetal 
		-84.38	25.90	-82.16	26.31	
		-79.39	28.10	-79.22	28.16	
		-76.23	29.16	-78.73	28.88	
		-81.23	27.26	-83.73	26.32	
		-86.23	26.28	-88.72	26.25	
		-91.23	26.88	-93.73	26.65	
		-93.73	26.15			
7		36.27	16.59	33.77	17.08	Pietriș, nisip și matrice argiloasă și sol vegetal 
		31.27	17.72	21.27	18.84	
		18.84	19.27	15.60	19.67	
		12.34	20.03	8.77	20.65	
		6.27	21.17	3.77	21.93	
		0.37	23.96	-1.40	24.79	
		-2.44	25.44	-4.92	26.68	
		-5.86	26.70	-1.45	24.35	
		3.13	21.74	5.47	20.89	
		19.36	18.59	30.88	17.37	
8		38.66	16.03	46.35	15.58	Structură rutieră 
		48.20	15.47	46.31	16.34	
		43.77	16.22	41.27	16.34	
		38.77	16.64	38.66	16.63	
		36.27	16.59			
9		51.10	14.51	55.88	13.47	Pietriș, nisip și matrice argiloasă și sol vegetal 
		65.17	12.18	65.17	12.66	
		56.27	13.65	48.77	15.21	
		48.20	15.47	46.35	15.58	
10		55.88	13.47	51.10	14.51	Argilă maroniu cenușie cu intercalații nisipoase, plasticitate mare, plastic vâtoasă 
		46.35	15.58	38.66	16.03	
		30.88	17.37	19.36	18.59	
		5.47	20.89	3.13	21.74	
		-1.45	24.35	-5.86	26.70	
		-16.20	26.98	-17.46	27.45	
		-28.84	27.80	-35.69	27.61	

No.	Surface position	Coordinates of surface points [m]				Assigned soil
		x	z	x	z	
11		-41.22	27.61	-15.06	24.54	Argilă nisipoasă maroniu cenușie plasticitate mare, plastic consistentă 
		-7.37	22.79	6.92	19.23	
		23.53	15.92	38.66	13.63	
		65.17	9.13	65.17	12.18	
		-16.41	20.88	-4.16	19.19	
		12.92	16.19	38.66	12.63	
		56.06	9.61	65.17	6.16	
		65.17	9.13	38.66	13.63	
		23.53	15.92	6.92	19.23	
		-7.37	22.79	-15.06	24.54	
		-41.22	27.61	-43.98	26.17	
12		56.06	9.61	38.66	12.63	Argilă maroniu cenușie cu intercalații nisipoase, plasticitate mare, plastic vâtoasă 
		12.92	16.19	-4.16	19.19	
		-16.41	20.88	-43.98	26.17	
		-79.22	28.16	-79.39	28.10	
		-82.16	26.31	-84.38	25.90	
		-88.86	26.03	-91.99	26.39	
		-93.73	26.15	-93.73	-0.84	
		65.17	-0.84	65.17	6.16	

Surcharge


No.	Surcharge		Type	Type of action	Location z [m]	Origin x [m]	Length l [m]	Width b [m]	Slope α [°]	Magnitude		
	new	change								q, q ₁ , f, F	q ₂	unit
1	No	No	strip	permanent	z = 31.25	x = -66.00	l = 7.00		0.00	15.00		kN/m ²
2	No	No	strip	permanent	z = 27.00	x = -15.50	l = 7.00		0.00	15.00		kN/m ²
3	No	No	strip	permanent	z = 16.00	x = 39.00	l = 7.00		0.00	15.00		kN/m ²

Surcharges

No.	Name
1	Drum
2	Drum
3	Drum

Water

Water type : GWT

No.	GWT location	Coordinates of GWT points [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		-93.73	25.75	-82.66	25.89	-71.77	30.62
		-58.59	30.76	-47.41	27.90	-38.25	27.32
		-16.47	26.46	-6.58	26.46	3.16	20.45
		42.56	15.43	65.17	11.71		

Earthquake

Horizontal seismic coefficient : $K_h = 0.1400$

Vertical seismic coefficient : $K_v = 0.0700$

Settings of the stage of construction

Design situation : seismic

Results (Stage of construction 4)

Analysis 1 (stage 4)

Circular slip surface

Slip surface parameters					
Center :	x =	-0.72 [m]	Angles :	$\alpha_1 =$	-50.82 [°]
	z =	42.80 [m]		$\alpha_2 =$	21.14 [°]
Radius :	R =	23.52 [m]			
Slip surface after grid search.					

Slope stability verification (Morgenstern-Price)

Combination 1

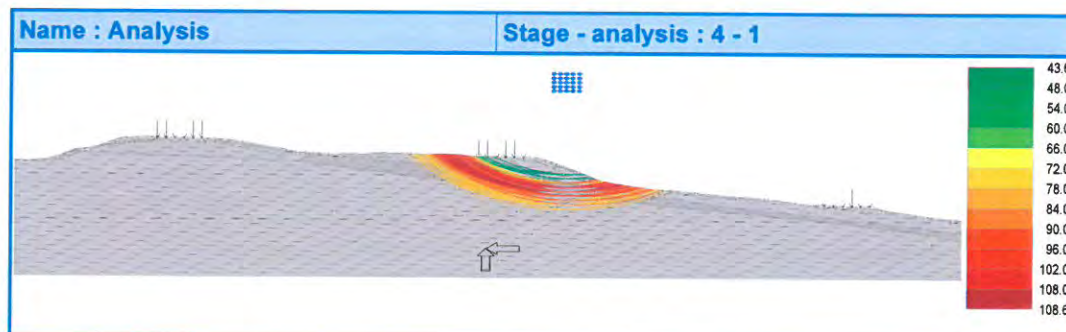
Utilization : 106.7 %

Slope stability NOT ACCEPTABLE

Combination 2

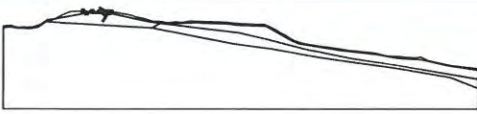

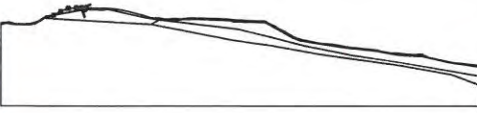

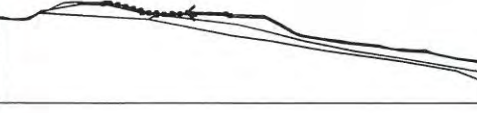

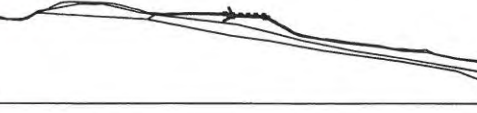

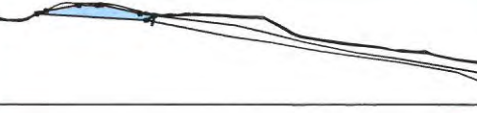

Utilization : 108.6 %

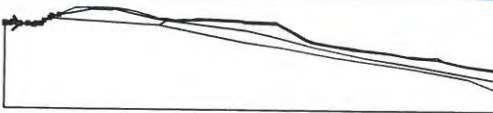

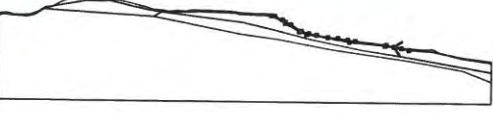

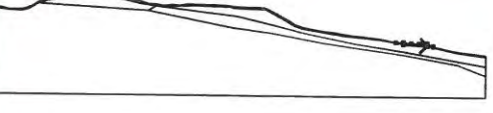

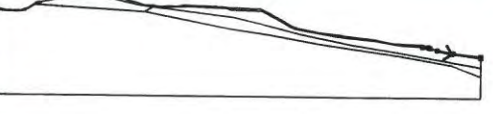



Slope stability NOT ACCEPTABLE

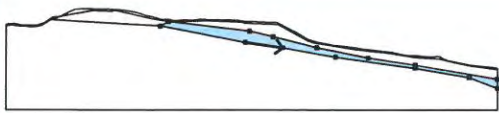

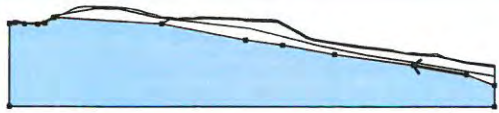



Input data (Stage of construction 5)

Assigning and surfaces

No.	Surface position	Coordinates of surface points [m]				Assigned soil
		x	z	x	z	
1		-59.49	30.92	-58.48	31.16	Structură rutieră 
		-57.48	31.41	-58.73	31.50	
		-61.23	31.56	-63.73	31.60	
		-66.97	31.68	-65.76	31.07	
2		-65.76	31.07	-66.97	31.68	Pietriș, nisip și matrice argiloasă și sol vegetal 
		-68.73	31.70	-71.23	31.52	
		-73.73	30.45	-76.23	29.16	
3		-18.73	27.93	-31.23	28.28	Pietriș, nisip și matrice argiloasă și sol vegetal 
		-33.73	27.91	-36.23	28.04	
		-38.73	27.82	-41.23	28.20	
		-43.73	28.22	-46.23	29.12	
		-48.73	29.67	-51.23	30.39	
		-53.73	30.93	-56.23	31.32	
		-57.48	31.41	-58.48	31.16	
		-45.90	28.31	-41.22	27.61	
4		-35.69	27.61	-28.84	27.80	Structură rutieră 
		-17.46	27.45			
		-17.46	27.45	-16.20	26.98	
		-5.86	26.70	-4.92	26.68	
		-6.23	27.33	-8.73	27.37	
5		-11.23	27.41	-13.73	27.50	Argilă maroniu cenușie cu intercalații nisipoase, plasticitate mare, plastic vâtoasă 
		-16.23	27.58	-18.73	27.93	
		-43.98	26.17	-41.22	27.61	
		-45.90	28.31	-58.48	31.16	
		-59.49	30.92	-65.76	31.07	
		-76.23	29.16	-79.22	28.16	

No.	Surface position	Coordinates of surface points [m]				Assigned soil
		x	z	x	z	
6		-91.99	26.39	-88.86	26.03	Pietriș, nisip și matrice argiloasă și sol vegetal 
		-84.38	25.90	-82.16	26.31	
		-79.39	28.10	-79.22	28.16	
		-76.23	29.16	-78.73	28.88	
		-81.23	27.26	-83.73	26.32	
		-86.23	26.28	-88.72	26.25	
		-91.23	26.88	-93.73	26.65	
		-93.73	26.15			
7		36.27	16.59	33.77	17.08	Pietriș, nisip și matrice argiloasă și sol vegetal 
		31.27	17.72	21.27	18.84	
		18.84	19.27	15.60	19.67	
		12.34	20.03	8.77	20.65	
		6.27	21.17	3.77	21.93	
		0.37	23.96	-1.40	24.79	
		-2.44	25.44	-4.92	26.68	
		-5.86	26.70	-1.45	24.35	
		3.13	21.74	5.47	20.89	
		19.36	18.59	30.88	17.37	
8		38.66	16.03	46.35	15.58	Structură rutieră 
		48.20	15.47	46.31	16.34	
		43.77	16.22	41.27	16.34	
		38.77	16.64	38.66	16.63	
		36.27	16.59			
9		51.10	14.51	55.88	13.47	Pietriș, nisip și matrice argiloasă și sol vegetal 
		65.17	12.18	65.17	12.66	
		56.27	13.65	48.77	15.21	
		48.20	15.47	46.35	15.58	
10		55.88	13.47	51.10	14.51	Argilă maroniu cenușie cu intercalații nisipoase, plasticitate mare, plastic vâtoasă 
		46.35	15.58	38.66	16.03	
		30.88	17.37	19.36	18.59	
		5.47	20.89	3.13	21.74	
		-1.45	24.35	-5.86	26.70	
		-16.20	26.98	-17.46	27.45	
		-28.84	27.80	-35.69	27.61	

No.	Surface position	Coordinates of surface points [m]				Assigned soil
		x	z	x	z	
11		-41.22	27.61	-15.06	24.54	Argilă nisipoasă maroniu cenușie plasticitate mare, plastic consistentă 
		-7.37	22.79	6.92	19.23	
		23.53	15.92	38.66	13.63	
		65.17	9.13	65.17	12.18	
		-16.41	20.88	-4.16	19.19	
		12.92	16.19	38.66	12.63	
		56.06	9.61	65.17	6.16	
		65.17	9.13	38.66	13.63	
		23.53	15.92	6.92	19.23	
		-7.37	22.79	-15.06	24.54	
12		-41.22	27.61	-43.98	26.17	Argilă maroniu cenușie cu intercalații nisipoase, plasticitate mare, plastic vâtoasă 
		56.06	9.61	38.66	12.63	
		12.92	16.19	-4.16	19.19	
		-16.41	20.88	-43.98	26.17	
		-79.22	28.16	-79.39	28.10	
		-82.16	26.31	-84.38	25.90	
		-88.86	26.03	-91.99	26.39	
		-93.73	26.15	-93.73	-0.84	
		65.17	-0.84	65.17	6.16	

Anti-Slide piles

No.	Anti-Slide pile new	Point		Length l [m]	Pile spacing b [m]	Cross-section [m]	Pile bearing capacity			
		x [m]	z [m]				Distribution along the pile	Max. bearing capacity V_u [kN]	Gradient K [-]	Passive force direction
1	Yes	6.16	27.30	12.00	1.00	d = 0.60	linear	700.00	1.00	perpendicular to pile

Surcharge

No.	Surcharge		Type	Type of action	Location z [m]	Origin x [m]	Length l [m]	Width b [m]	Slope α [°]	Magnitude		
	new	change								q, q_1, f, F	q_2	unit
1	No	No	strip	permanent	z = 31.25	x = -66.00	l = 7.00		0.00	15.00		kN/m ²
2	No	No	strip	permanent	z = 27.00	x = -15.50	l = 7.00		0.00	15.00		kN/m ²
3	No	No	strip	permanent	z = 16.00	x = 39.00	l = 7.00		0.00	15.00		kN/m ²


Surcharges

No.	Name
1	Drum

No.	Name
2	Drum
3	Drum

Water

Water type : GWT

No.	GWT location	Coordinates of GWT points [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		-93.73	25.75	-82.66	25.89	-71.77	30.62
		-58.59	30.76	-47.41	27.90	-38.25	27.32
		-16.47	26.46	-6.58	26.46	3.16	20.45
		42.56	15.43	65.17	11.71		

Earthquake

Horizontal seismic coefficient : $K_h = 0.1400$

Vertical seismic coefficient : $K_v = 0.0700$

Settings of the stage of construction

Design situation : seismic

Results (Stage of construction 5)

Analysis 1 (stage 5)

Circular slip surface

Slip surface parameters					
Center :	x =	-1.32 [m]	Angles :	$\alpha_1 =$	-47.76 [°]
	z =	46.38 [m]		$\alpha_2 =$	20.41 [°]
Radius :	R =	27.33 [m]			
Slip surface after grid search.					

The forces acting on the pile

Anti-Slide Pile No. 1 (-6.16; 27.30 [m])

Horizontal active force: 160.37 kN/m

Horizontal passive force: 135.25 kN/m

Depth of slip surface: 7.81 m

The length of pile below terrain: 12.00 m

Slope stability verification (Morgenstern-Price)

Combination 1

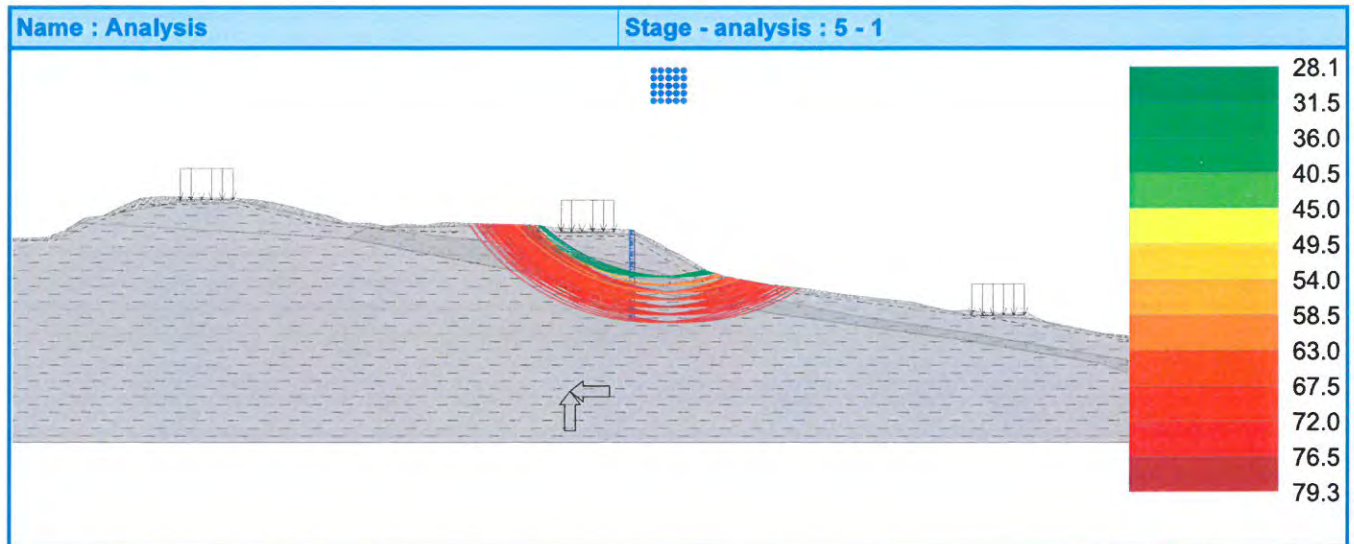
Utilization : 79.3 %

Slope stability ACCEPTABLE

Combination 2

Utilization : 79.3 %

Slope stability ACCEPTABLE



PROFIL LITOLOGIC 2 KM 29+900 - 30+500

Settings

EN 1992-1-1 EC2

Stability analysis

Earthquake analysis : Standard

Verification methodology : according to EN 1997

Design approach : 1 - reduction of actions and soil parameters

Partial factors on actions (A)					
Permanent design situation					
		Combination 1		Combination 2	
		Unfavourable	Favourable	Unfavourable	Favourable
Permanent actions :	$\gamma_G =$	1.35 [-]	1.00 [-]	1.00 [-]	1.00 [-]
Variable actions :	$\gamma_Q =$	1.50 [-]	0.00 [-]	1.30 [-]	0.00 [-]
Water load :	$\gamma_w =$	1.35 [-]		1.00 [-]	

Partial factors for soil parameters (M)			
Permanent design situation			
		Combination 1	Combination 2
Partial factor on internal friction :	$\gamma_\phi =$	1.00 [-]	1.25 [-]
Partial factor on effective cohesion :	$\gamma_c =$	1.00 [-]	1.25 [-]
Partial factor on undrained shear strength :	$\gamma_{cu} =$	1.00 [-]	1.40 [-]

Partial factors on actions (A)					
Seismic design situation					
		Combination 1		Combination 2	
		Unfavourable	Favourable	Unfavourable	Favourable
Permanent actions :	$\gamma_G =$	1.00 [-]	1.00 [-]	1.00 [-]	1.00 [-]
Variable actions :	$\gamma_Q =$	1.00 [-]	0.00 [-]	1.00 [-]	0.00 [-]
Water load :	$\gamma_w =$	1.00 [-]		1.00 [-]	

Partial factors for soil parameters (M)			
Seismic design situation			
		Combination 1	Combination 2
Partial factor on internal friction :	$\gamma_\phi =$	1.00 [-]	1.00 [-]
Partial factor on effective cohesion :	$\gamma_c =$	1.00 [-]	1.00 [-]

Partial factors for soil parameters (M)

Seismic design situation

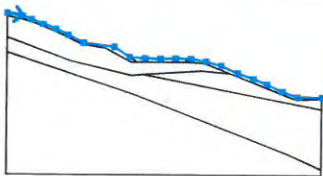
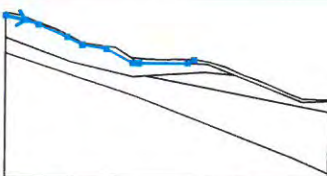

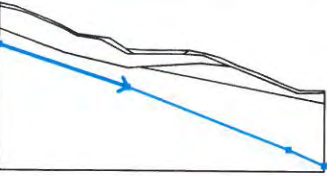
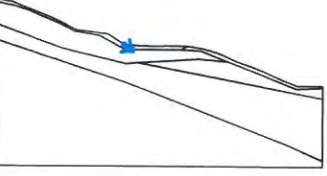
Partial factor on undrained shear strength :

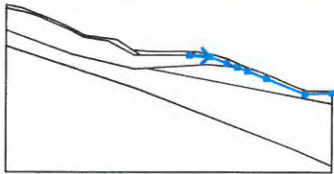
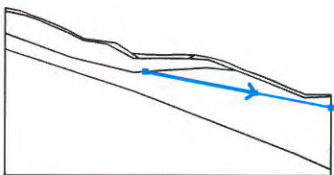
$\gamma_{cu} =$

1.00 [-]

1.00 [-]

Interface


No.	Interface location	Coordinates of interface points [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		0.00	23.03	2.50	22.54	3.97	21.96
		5.87	21.22	7.94	20.40	10.00	19.46
		12.50	18.16	17.50	17.52	20.00	15.87
		22.50	15.65	25.00	15.61	27.50	15.67
		30.00	15.63	32.50	15.20	35.00	14.48
		37.72	13.27	40.27	12.37	42.50	11.47
		45.00	10.31	47.50	9.41	51.48	9.37
2		0.00	22.53	3.13	21.85	5.22	21.13
		9.81	19.16	12.27	17.92	16.06	17.30
		20.23	15.05	21.22	15.04	28.98	15.05
		30.00	15.63				
3		0.00	19.03	10.28	15.23	20.33	12.84
		22.13	12.96	31.81	13.59	36.51	13.17
4		0.00	16.53	20.33	9.84	45.83	0.00
		51.48	-2.50				
5		20.00	15.87	21.22	15.04		

No.	Interface location	Coordinates of interface points [m]					
		x	z	x	z	x	z
6		28.98	15.05	32.14	14.88	34.90	13.79
		36.51	13.17	38.12	12.55	41.14	11.38
		47.25	8.92	51.48	9.08		
7		22.13	12.96	39.47	9.65	51.48	7.36

Soil parameters - effective stress state

No.	Name	Pattern	Φ_{ef} [°]	C_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]
1	Structură rutieră		30.00	30.00	22.00
2	Pietriș cu nisip în matrice argiloasă / sol vegetal		22.00	4.00	20.00
3	Argilă nisipoasă maronie cu plasticitate mare, plastic vâtoasă		6.00	18.00	18.55
4	Argilă maronie cu plasticitate mare, plastic vâtoasă		3.46	53.30	20.23
5	Argilă nisipoasă prăfoasă cu plasticitate mare, plastic vâtoasă		9.56	15.80	18.61

Soil parameters - uplift

No.	Name	Pattern	γ_{sat} [kN/m ³]	γ_s [kN/m ³]	n [-]
1	Structură rutieră		22.10		

No.	Name	Pattern	γ_{sat} [kN/m ³]	γ_s [kN/m ³]	n [–]
2	Pietriș cu nisip în matrice argiloasă / sol vegetal		21.00		
3	Argilă nisipoasă maronie cu plasticitate mare, plastic vârtoasă		19.38		
4	Argilă maronie cu plasticitate mare, plastic vârtoasă		20.88		
5	Argilă nisipoasă prăfoasă cu plasticitate mare, plastic vârtoasă		19.20		

Soil parameters

Structură rutieră

Unit weight : $\gamma = 22.00 \text{ kN/m}^3$

Stress-state : effective

Angle of internal friction : $\varphi_{ef} = 30.00^\circ$

Cohesion of soil : $c_{ef} = 30.00 \text{ kPa}$

Saturated unit weight : $\gamma_{sat} = 22.10 \text{ kN/m}^3$

Pietriș cu nisip în matrice argiloasă / sol vegetal

Unit weight : $\gamma = 20.00 \text{ kN/m}^3$

Stress-state : effective

Angle of internal friction : $\varphi_{ef} = 22.00^\circ$

Cohesion of soil : $c_{ef} = 4.00 \text{ kPa}$

Saturated unit weight : $\gamma_{sat} = 21.00 \text{ kN/m}^3$

Argilă nisipoasă maronie cu plasticitate mare, plastic vârtoasă

Unit weight : $\gamma = 18.55 \text{ kN/m}^3$

Stress-state : effective

Angle of internal friction : $\varphi_{ef} = 6.00^\circ$

Cohesion of soil : $c_{ef} = 18.00 \text{ kPa}$

Saturated unit weight : $\gamma_{sat} = 19.38 \text{ kN/m}^3$

Argilă maronie cu plasticitate mare, plastic vârtoasă

Unit weight : $\gamma = 20.23 \text{ kN/m}^3$

Stress-state : effective

Angle of internal friction : $\varphi_{ef} = 3.46^\circ$

Cohesion of soil : $c_{ef} = 53.30 \text{ kPa}$

Saturated unit weight : $\gamma_{\text{sat}} = 20.88 \text{ kN/m}^3$

Argilă nisipoasă prăfoasă cu plasticitate mare, plastic vârtoasă

Unit weight : $\gamma = 18.61 \text{ kN/m}^3$

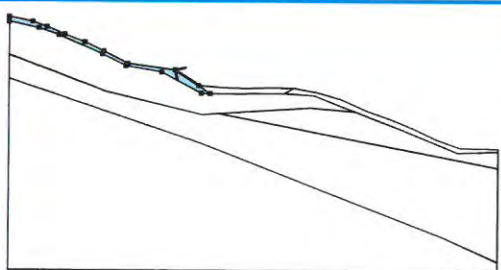
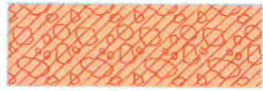
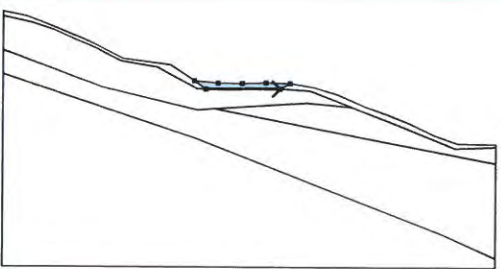

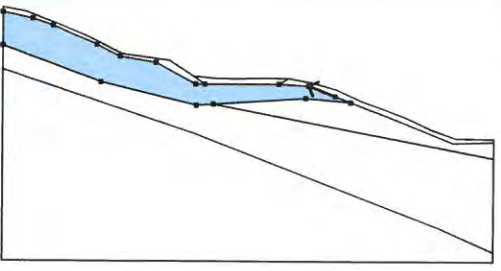

Stress-state : effective

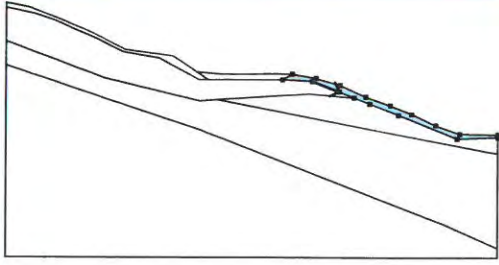

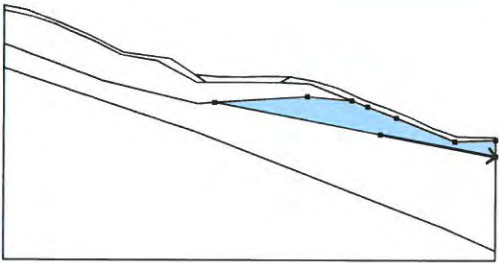

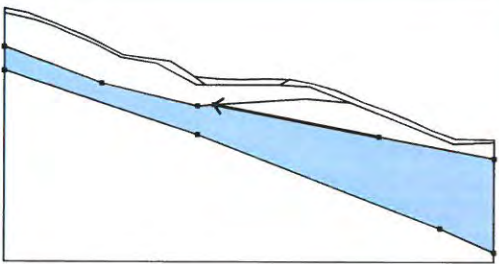

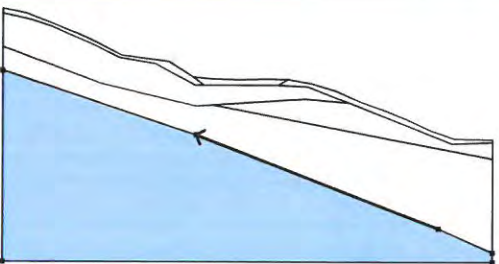

Angle of internal friction : $\varphi_{\text{ef}} = 9.56^\circ$

Cohesion of soil : $c_{\text{ef}} = 15.80 \text{ kPa}$

Saturated unit weight : $\gamma_{\text{sat}} = 19.20 \text{ kN/m}^3$

Assigning and surfaces

No.	Surface position	Coordinates of surface points [m]				Assigned soil
		x	z	x	z	
1		20.00	15.87	17.50	17.52	Pietriș cu nisip în matrice argiloasă / sol vegetal 
		12.50	18.16	10.00	19.46	
		7.94	20.40	5.87	21.22	
		3.97	21.96	2.50	22.54	
		0.00	23.03	0.00	22.53	
		3.13	21.85	5.22	21.13	
		9.81	19.16	12.27	17.92	
		16.06	17.30	20.23	15.05	
		21.22	15.04			
2		21.22	15.04	28.98	15.05	Structură rutieră 
		30.00	15.63	27.50	15.67	
		25.00	15.61	22.50	15.65	
		20.00	15.87			
3		34.90	13.79	32.14	14.88	Argilă nisipoasă prăfoasă cu plasticitate mare, plastic vârtoasă 
		28.98	15.05	21.22	15.04	
		20.23	15.05	16.06	17.30	
		12.27	17.92	9.81	19.16	
		5.22	21.13	3.13	21.85	
		0.00	22.53	0.00	19.03	
		10.28	15.23	20.33	12.84	
		22.13	12.96	31.81	13.59	
		36.51	13.17			

No.	Surface position	Coordinates of surface points [m]				Assigned soil
		x	z	x	z	
4		32.14	14.88	34.90	13.79	Pietriș cu nisip în matrice argiloasă / sol vegetal 
		36.51	13.17	38.12	12.55	
		41.14	11.38	47.25	8.92	
		51.48	9.08	51.48	9.37	
		47.50	9.41	45.00	10.31	
		42.50	11.47	40.27	12.37	
		37.72	13.27	35.00	14.48	
		32.50	15.20	30.00	15.63	
5		28.98	15.05			Argilă maronie cu plasticitate mare, plastic vâtoasă 
		39.47	9.65	51.48	7.36	
		51.48	9.08	47.25	8.92	
		41.14	11.38	38.12	12.55	
		36.51	13.17	31.81	13.59	
6		22.13	12.96			Argilă nisipoasă maronie cu plasticitate mare, plastic vâtoasă 
		39.47	9.65	22.13	12.96	
		20.33	12.84	10.28	15.23	
		0.00	19.03	0.00	16.53	
		20.33	9.84	45.83	0.00	
7		51.48	-2.50	51.48	7.36	Argilă maronie cu plasticitate mare, plastic vâtoasă 
		45.83	0.00	20.33	9.84	
		0.00	16.53	0.00	-3.50	

Surcharge

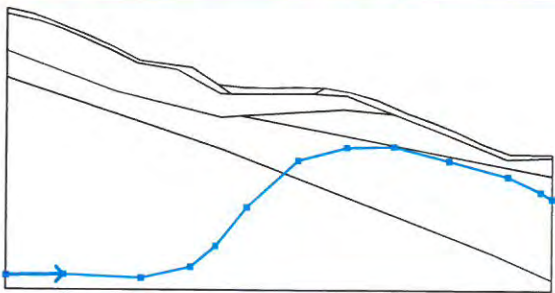
No.	Type	Type of action	Location z [m]	Origin x [m]	Length l [m]	Width b [m]	Slope α [°]	Magnitude		
								q, q ₁ , f, F	q ₂	unit
1	strip	permanent	z = 15.20	x = 22.00	l = 7.00		0.00	15.00		kN/m ²

Surcharges

No.	Name
1	Drum

Water

Water type : GWT

No.	GWT location	Coordinates of GWT points [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		0.00	-2.12	5.45	-2.06	12.76	-2.38
		17.45	-1.32	19.80	0.66	22.73	4.34
		27.53	8.77	32.12	9.99	36.55	10.10
		41.78	8.77	47.33	7.27	50.42	5.83
		51.48	5.19				

Earthquake

Earthquake not included.

Settings of the stage of construction

Design situation : permanent

Results (Stage of construction 1)

Analysis 1 (stage 1)

Circular slip surface

Slip surface parameters					
Center :	x =	37.97 [m]	Angles :	$\alpha_1 =$	-59.29 [°]
	z =	28.15 [m]		$\alpha_2 =$	33.05 [°]
Radius :	R =	22.39 [m]			
Slip surface after grid search.					

Slope stability verification (Morgenstern-Price)

Combination 1

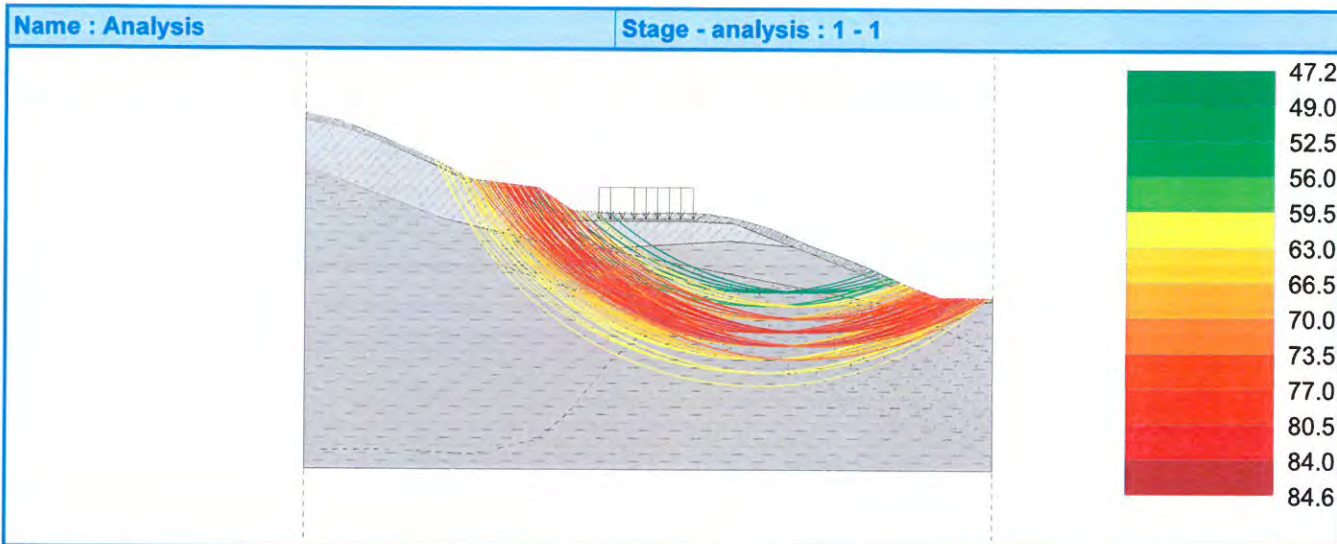
Utilization : 90.2 %

Slope stability **ACCEPTABLE**

Combination 2

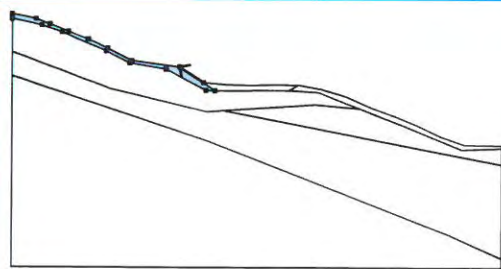

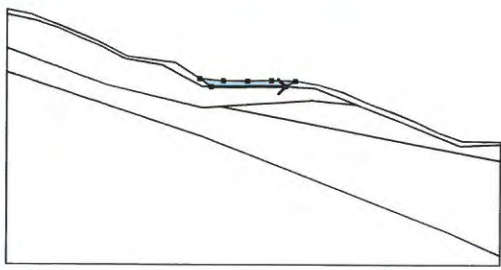

Utilization : 84.6 %

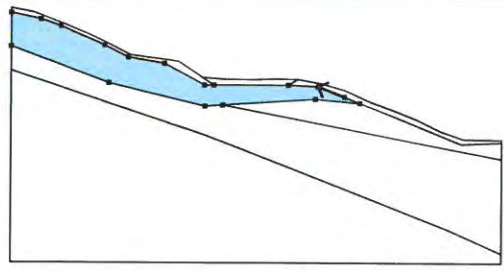

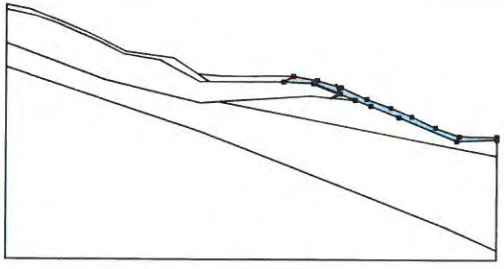

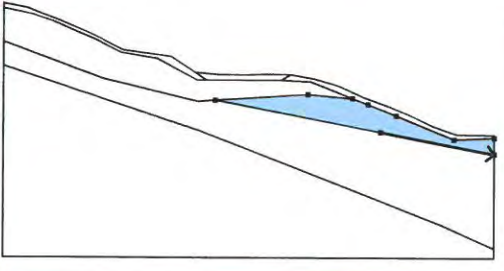

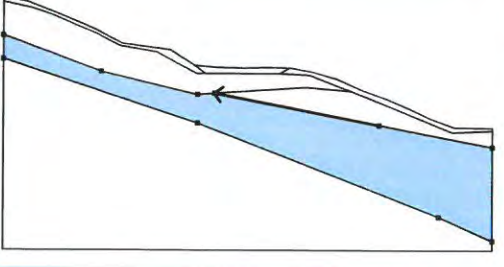

Slope stability **ACCEPTABLE**

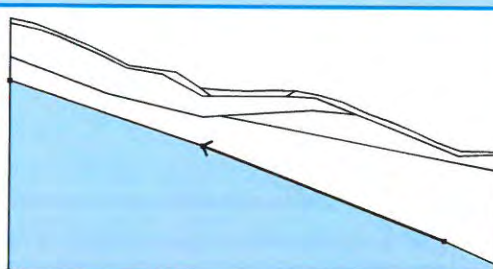



Input data (Stage of construction 2)

Assigning and surfaces

No.	Surface position	Coordinates of surface points [m]				Assigned soil
		x	z	x	z	
1		20.00	15.87	17.50	17.52	Pietriș cu nisip în matrice argiloasă / sol vegetal 
		12.50	18.16	10.00	19.46	
		7.94	20.40	5.87	21.22	
		3.97	21.96	2.50	22.54	
		0.00	23.03	0.00	22.53	
		3.13	21.85	5.22	21.13	
		9.81	19.16	12.27	17.92	
		16.06	17.30	20.23	15.05	
		21.22	15.04			
2		21.22	15.04	28.98	15.05	Structură rutieră 
		30.00	15.63	27.50	15.67	
		25.00	15.61	22.50	15.65	
		20.00	15.87			

No.	Surface position	Coordinates of surface points [m]				Assigned soil
		x	z	x	z	
3		34.90	13.79	32.14	14.88	Argilă nisipoasă prăfoasă cu plasticitate mare, plastic vâtoasă 
		28.98	15.05	21.22	15.04	
		20.23	15.05	16.06	17.30	
		12.27	17.92	9.81	19.16	
		5.22	21.13	3.13	21.85	
		0.00	22.53	0.00	19.03	
		10.28	15.23	20.33	12.84	
		22.13	12.96	31.81	13.59	
4		36.51	13.17			Pietriș cu nisip în matrice argiloasă / sol vegetal 
		32.14	14.88	34.90	13.79	
		41.14	11.38	47.25	8.92	
		51.48	9.08	51.48	9.37	
		47.50	9.41	45.00	10.31	
		42.50	11.47	40.27	12.37	
		37.72	13.27	35.00	14.48	
		32.50	15.20	30.00	15.63	
5		28.98	15.05			Argilă maronie cu plasticitate mare, plastic vâtoasă 
		39.47	9.65	51.48	7.36	
		51.48	9.08	47.25	8.92	
		41.14	11.38	38.12	12.55	
		36.51	13.17	31.81	13.59	
6		22.13	12.96			Argilă nisipoasă maronie cu plasticitate mare, plastic vâtoasă 
		39.47	9.65	22.13	12.96	
		20.33	12.84	10.28	15.23	
		0.00	19.03	0.00	16.53	
		20.33	9.84	45.83	0.00	
		51.48	-2.50	51.48	7.36	

No.	Surface position	Coordinates of surface points [m]				Assigned soil
		x	z	x	z	
7		45.83	0.00	20.33	9.84	Argilă maronie cu plasticitate mare, plastic vâtoasă 
		0.00	16.53	0.00	-3.50	
		51.48	-3.50	51.48	-2.50	

Surcharge

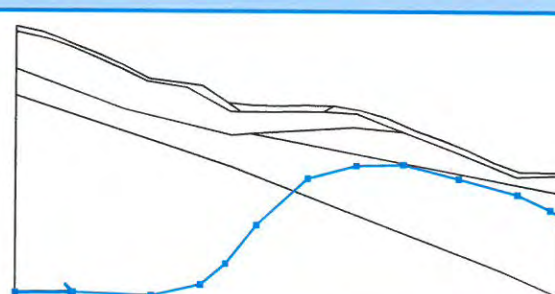
No.	Surcharge		Type	Type of action	Location z [m]	Origin x [m]	Length l [m]	Width b [m]	Slope α [°]	Magnitude		
	new	change								q, q ₁ , f, F	q ₂	unit
1	No	No	strip	permanent	z = 15.20	x = 22.00	l = 7.00		0.00	15.00		kN/m ²

Surcharges

No.	Name
1	Drum

Water

Water type : GWT

No.	GWT location	Coordinates of GWT points [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		0.00	-2.12	5.45	-2.06	12.76	-2.38
		17.45	-1.32	19.80	0.66	22.73	4.34
		27.53	8.77	32.12	9.99	36.55	10.10
		41.78	8.77	47.33	7.27	50.42	5.83
		51.48	5.19				

Earthquake

Horizontal seismic coefficient : $K_h = 0.1400$

Vertical seismic coefficient : $K_v = 0.0700$

Settings of the stage of construction

Design situation : seismic

Results (Stage of construction 2)

Analysis 1 (stage 2)

Circular slip surface

Slip surface parameters					
Center :	x =	33.81 [m]	Angles :	α_1 =	-57.33 [°]
	z =	31.40 [m]		α_2 =	29.59 [°]
Radius :	R =	24.66 [m]			
Slip surface after grid search.					

Slope stability verification (Morgenstern-Price)

Combination 1

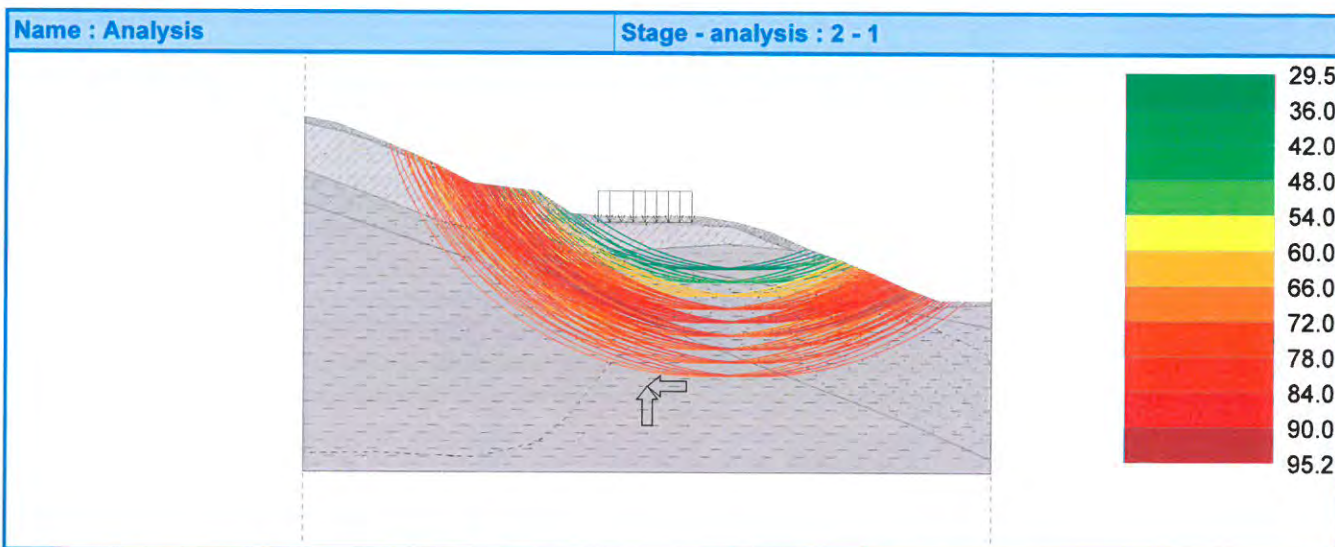
Utilization : 81.0 %

Slope stability **ACCEPTABLE**

Combination 2

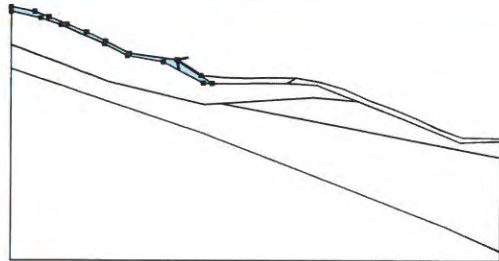

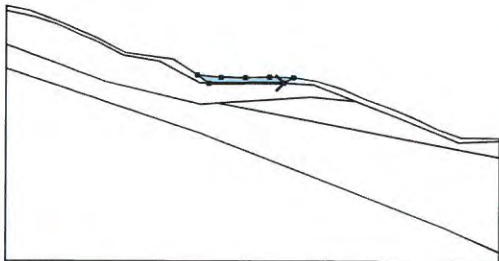

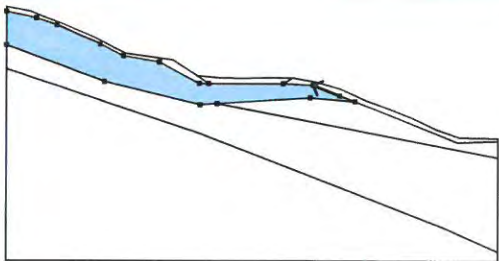

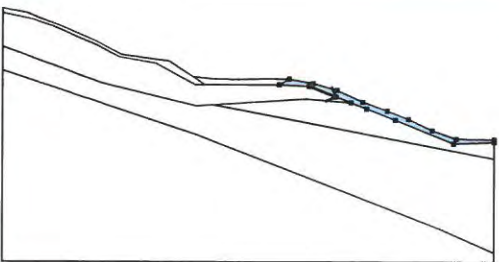

Utilization : 95.2 %

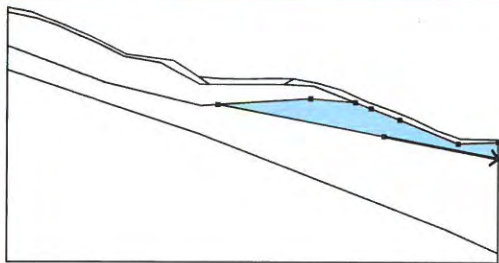

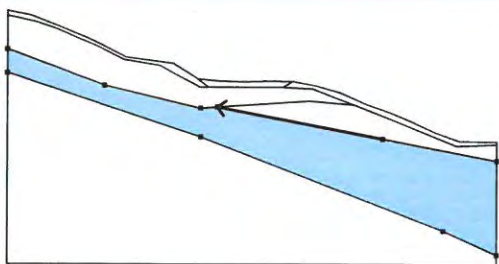

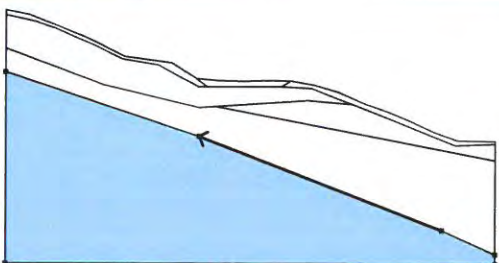

Slope stability **ACCEPTABLE**



Input data (Stage of construction 3)

Assigning and surfaces

No.	Surface position	Coordinates of surface points [m]				Assigned soil
		x	z	x	z	
1		20.00	15.87	17.50	17.52	Pietriș cu nisip în matrice argiloasă / sol vegetal 
		12.50	18.16	10.00	19.46	
		7.94	20.40	5.87	21.22	
		3.97	21.96	2.50	22.54	
		0.00	23.03	0.00	22.53	
		3.13	21.85	5.22	21.13	
		9.81	19.16	12.27	17.92	
		16.06	17.30	20.23	15.05	
		21.22	15.04			
2		21.22	15.04	28.98	15.05	Structură rutieră 
		30.00	15.63	27.50	15.67	
		25.00	15.61	22.50	15.65	
		20.00	15.87			
3		34.90	13.79	32.14	14.88	Argilă nisipoasă prăfoasă cu plasticitate mare, plastic vâtoasă 
		28.98	15.05	21.22	15.04	
		20.23	15.05	16.06	17.30	
		12.27	17.92	9.81	19.16	
		5.22	21.13	3.13	21.85	
		0.00	22.53	0.00	19.03	
		10.28	15.23	20.33	12.84	
		22.13	12.96	31.81	13.59	
		36.51	13.17			
4		32.14	14.88	34.90	13.79	Pietriș cu nisip în matrice argiloasă / sol vegetal 
		36.51	13.17	38.12	12.55	
		41.14	11.38	47.25	8.92	
		51.48	9.08	51.48	9.37	
		47.50	9.41	45.00	10.31	
		42.50	11.47	40.27	12.37	
		37.72	13.27	35.00	14.48	
		32.50	15.20	30.00	15.63	
		28.98	15.05			

No.	Surface position	Coordinates of surface points [m]				Assigned soil
		x	z	x	z	
5		39.47	9.65	51.48	7.36	Argilă maronie cu plasticitate mare, plastic vâtoasă 
		51.48	9.08	47.25	8.92	
		41.14	11.38	38.12	12.55	
		36.51	13.17	31.81	13.59	
		22.13	12.96			
6		39.47	9.65	22.13	12.96	Argilă nisipoasă maronie cu plasticitate mare, plastic vâtoasă 
		20.33	12.84	10.28	15.23	
		0.00	19.03	0.00	16.53	
		20.33	9.84	45.83	0.00	
		51.48	-2.50	51.48	7.36	
7		45.83	0.00	20.33	9.84	Argilă maronie cu plasticitate mare, plastic vâtoasă 
		0.00	16.53	0.00	-3.50	
		51.48	-3.50	51.48	-2.50	

Surcharge

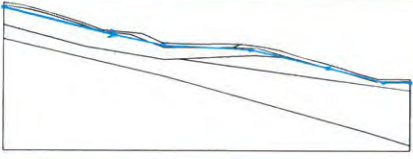
No.	Surcharge		Type	Type of action	Location z [m]	Origin x [m]	Length l [m]	Width b [m]	Slope α [°]	Magnitude		
	new	change								q, q ₁ , f, F	q ₂	unit
1	No	No	strip	permanent	z = 15.20	x = 22.00	l = 7.00		0.00	15.00		kN/m ²

Surcharges

No.	Name
1	Drum

Water

Water type : GWT

No.	GWT location	Coordinates of GWT points [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		0.00	22.23	14.13	17.28	20.30	15.46
		31.30	14.65	41.12	11.39	48.10	8.81
		51.48	8.81				

Earthquake

Earthquake not included.

Settings of the stage of construction

Design situation : permanent

Results (Stage of construction 3)

Analysis 1 (stage 3)

Circular slip surface

Slip surface parameters					
Center :	x =	35.26 [m]	Angles :	$\alpha_1 =$	-53.93 [°]
	z =	34.45 [m]		$\alpha_2 =$	25.79 [°]
Radius :	R =	27.74 [m]			
Slip surface after grid search.					

Slope stability verification (Morgenstern-Price)

Combination 1

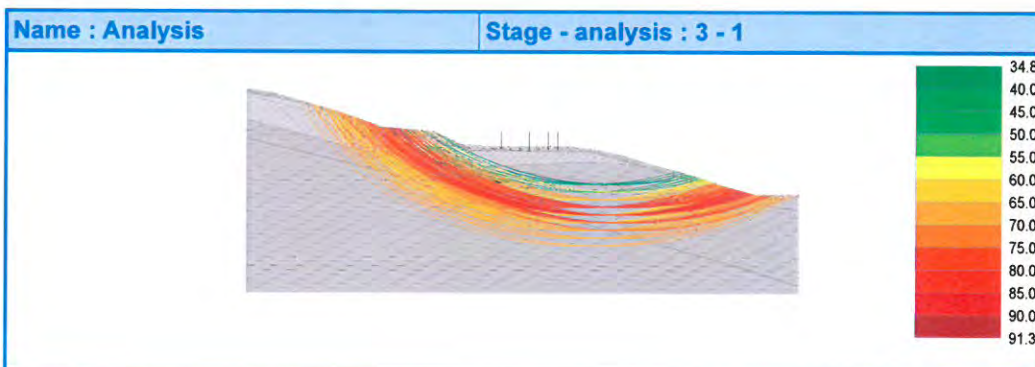
Utilization : 97.2 %

Slope stability **ACCEPTABLE**

Combination 2

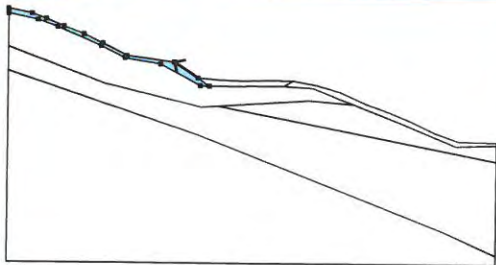

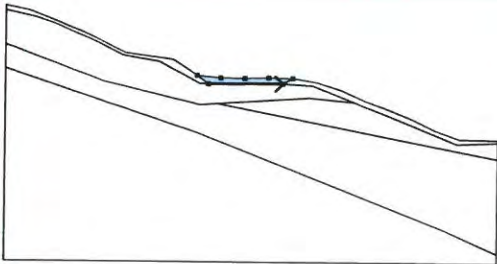

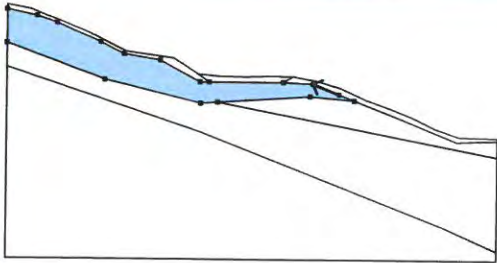

Utilization : 91.3 %

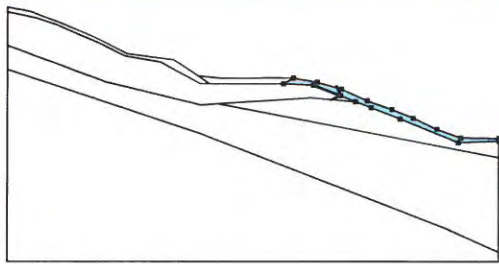

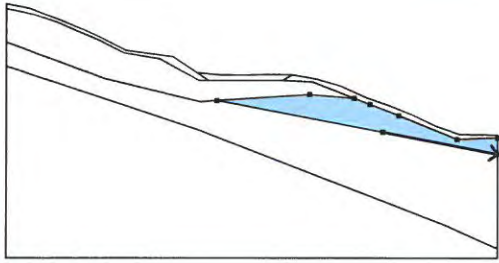

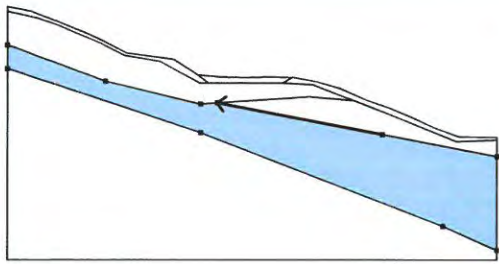

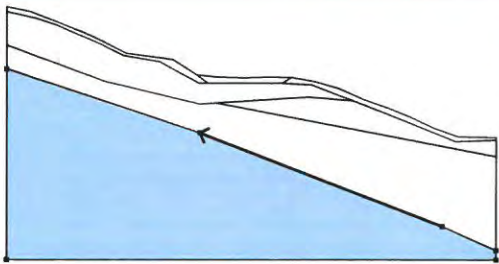

Slope stability **ACCEPTABLE**



Input data (Stage of construction 4)

Assigning and surfaces

No.	Surface position	Coordinates of surface points [m]				Assigned soil
		x	z	x	z	
1		20.00	15.87	17.50	17.52	Pietriș cu nisip în matrice argiloasă / sol vegetal 
		12.50	18.16	10.00	19.46	
		7.94	20.40	5.87	21.22	
		3.97	21.96	2.50	22.54	
		0.00	23.03	0.00	22.53	
		3.13	21.85	5.22	21.13	
		9.81	19.16	12.27	17.92	
		16.06	17.30	20.23	15.05	
		21.22	15.04			
2		21.22	15.04	28.98	15.05	Structură rutieră 
		30.00	15.63	27.50	15.67	
		25.00	15.61	22.50	15.65	
		20.00	15.87			
3		34.90	13.79	32.14	14.88	Argilă nisipoasă prăfoasă cu plasticitate mare, plastic vârtoasă 
		28.98	15.05	21.22	15.04	
		20.23	15.05	16.06	17.30	
		12.27	17.92	9.81	19.16	
		5.22	21.13	3.13	21.85	
		0.00	22.53	0.00	19.03	
		10.28	15.23	20.33	12.84	
		22.13	12.96	31.81	13.59	
		36.51	13.17			

No.	Surface position	Coordinates of surface points [m]				Assigned soil
		x	z	x	z	
4		32.14	14.88	34.90	13.79	Pietriș cu nisip în matrice argiloasă / sol vegetal 
		36.51	13.17	38.12	12.55	
		41.14	11.38	47.25	8.92	
		51.48	9.08	51.48	9.37	
		47.50	9.41	45.00	10.31	
		42.50	11.47	40.27	12.37	
		37.72	13.27	35.00	14.48	
		32.50	15.20	30.00	15.63	
		28.98	15.05			
5		39.47	9.65	51.48	7.36	Argilă maronie cu plasticitate mare, plastic vâtoasă 
		51.48	9.08	47.25	8.92	
		41.14	11.38	38.12	12.55	
		36.51	13.17	31.81	13.59	
		22.13	12.96			
6		39.47	9.65	22.13	12.96	Argilă nisipoasă maronie cu plasticitate mare, plastic vâtoasă 
		20.33	12.84	10.28	15.23	
		0.00	19.03	0.00	16.53	
		20.33	9.84	45.83	0.00	
		51.48	-2.50	51.48	7.36	
7		45.83	0.00	20.33	9.84	Argilă maronie cu plasticitate mare, plastic vâtoasă 
		0.00	16.53	0.00	-3.50	
		51.48	-3.50	51.48	-2.50	

Surcharge

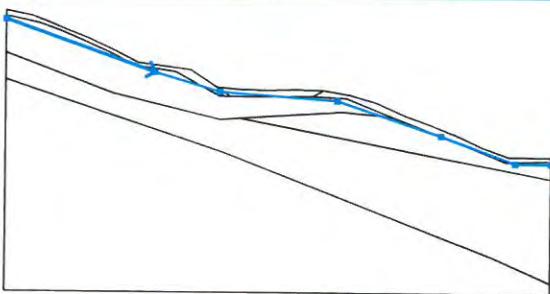
No.	Surcharge		Type	Type of action	Location z [m]	Origin x [m]	Length l [m]	Width b [m]	Slope α [°]	Magnitude	
	new	change								q, q ₁ , f, F	q ₂ unit
1	No	No	strip	permanent	z = 15.20	x = 22.00	l = 7.00		0.00	15.00	kN/m ²

Surcharges

No.	Name
1	Drum

Water

Water type : GWT

No.	GWT location	Coordinates of GWT points [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		0.00	22.23	14.13	17.28	20.30	15.46
		31.30	14.65	41.12	11.39	48.10	8.81
		51.48	8.81				

Earthquake

Horizontal seismic coefficient : $K_h = 0.1400$

Vertical seismic coefficient : $K_v = 0.0700$

Settings of the stage of construction

Design situation : seismic

Results (Stage of construction 4)

Analysis 1 (stage 4)

Circular slip surface

Slip surface parameters					
Center :	x =	33.81 [m]	Angles :	$\alpha_1 =$	-56.89 [°]
	z =	31.22 [m]		$\alpha_2 =$	29.10 [°]
Radius :	R =	24.16 [m]			
Slip surface after grid search.					

Slope stability verification (Morgenstern-Price)

Combination 1

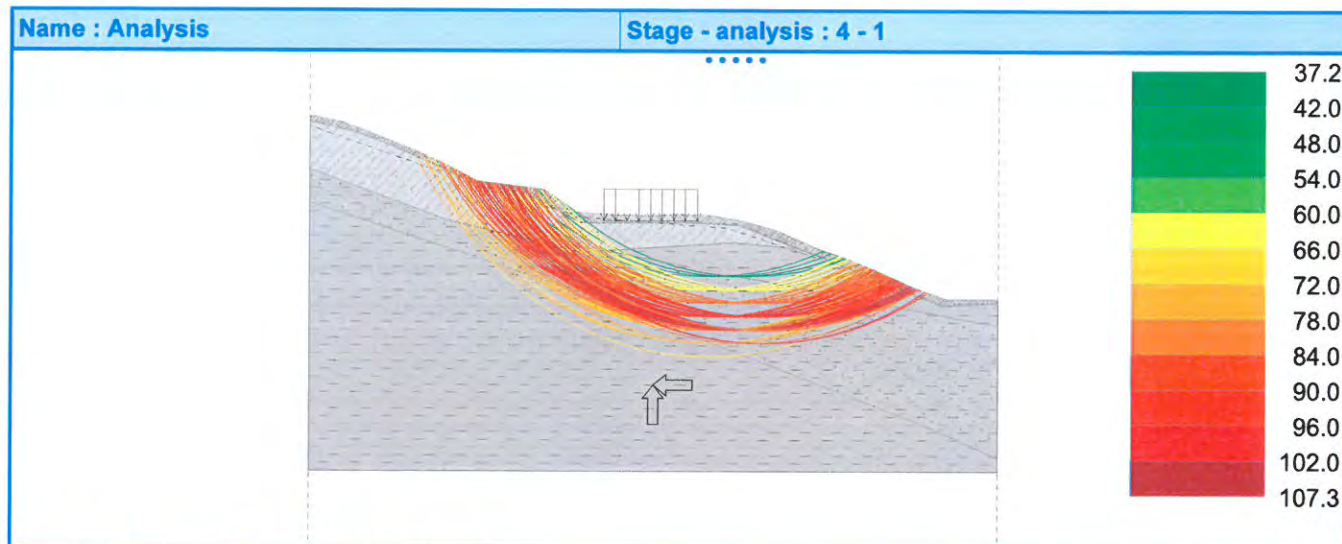
Utilization : 98.4 %

Slope stability **ACCEPTABLE**

Combination 2

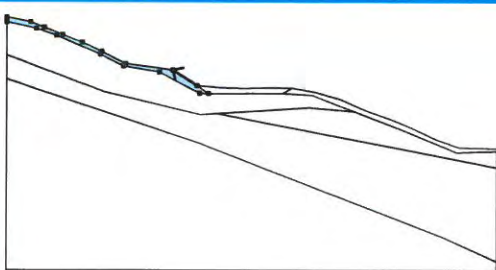

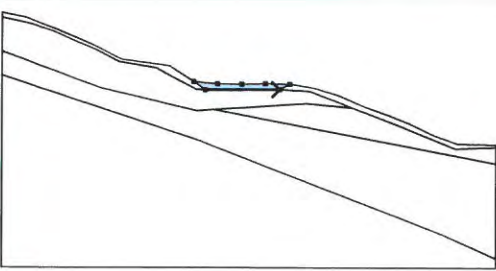

Utilization : 107.3 %

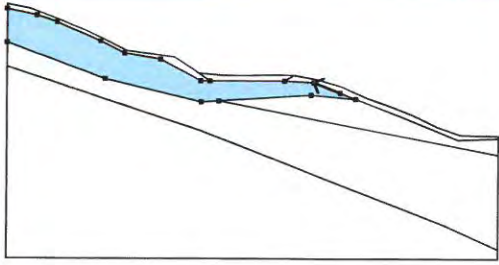

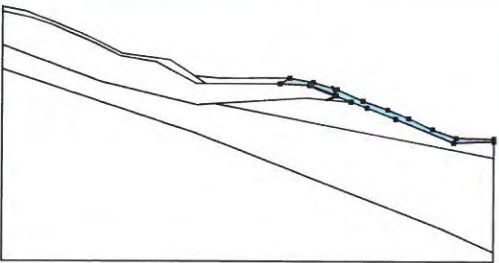

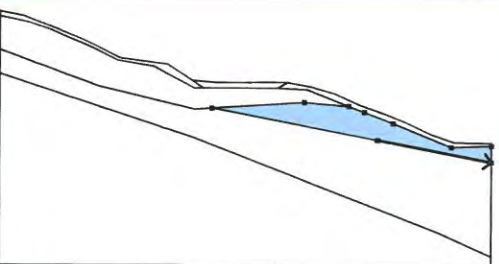

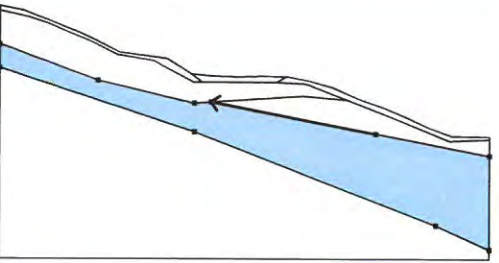

Slope stability **NOT ACCEPTABLE**

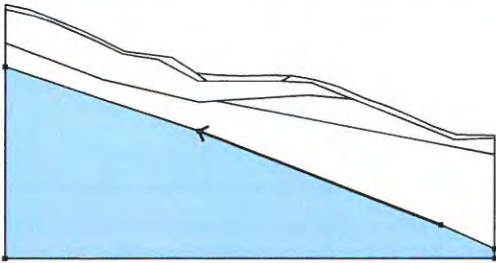


Input data (Stage of construction 5)

Assigning and surfaces

No.	Surface position	Coordinates of surface points [m]				Assigned soil
		x	z	x	z	
1		20.00	15.87	17.50	17.52	Pietriș cu nisip în matrice argilooasă / sol vegetal 
		12.50	18.16	10.00	19.46	
		7.94	20.40	5.87	21.22	
		3.97	21.96	2.50	22.54	
		0.00	23.03	0.00	22.53	
		3.13	21.85	5.22	21.13	
		9.81	19.16	12.27	17.92	
		16.06	17.30	20.23	15.05	
		21.22	15.04			
2		21.22	15.04	28.98	15.05	Structură rutieră 
		30.00	15.63	27.50	15.67	
		25.00	15.61	22.50	15.65	
		20.00	15.87			

No.	Surface position	Coordinates of surface points [m]				Assigned soil
		x	z	x	z	
3		34.90	13.79	32.14	14.88	Argilă nisipoasă prăfoasă cu plasticitate mare, plastic vâtoasă 
		28.98	15.05	21.22	15.04	
		20.23	15.05	16.06	17.30	
		12.27	17.92	9.81	19.16	
		5.22	21.13	3.13	21.85	
		0.00	22.53	0.00	19.03	
		10.28	15.23	20.33	12.84	
		22.13	12.96	31.81	13.59	
4		32.14	14.88	34.90	13.79	Pietriș cu nisip în matrice argiloasă / sol vegetal 
		36.51	13.17	38.12	12.55	
		41.14	11.38	47.25	8.92	
		51.48	9.08	51.48	9.37	
		47.50	9.41	45.00	10.31	
		42.50	11.47	40.27	12.37	
		37.72	13.27	35.00	14.48	
		32.50	15.20	30.00	15.63	
5		39.47	9.65	51.48	7.36	Argilă maronie cu plasticitate mare, plastic vâtoasă 
		51.48	9.08	47.25	8.92	
		41.14	11.38	38.12	12.55	
		36.51	13.17	31.81	13.59	
		22.13	12.96			
6		39.47	9.65	22.13	12.96	Argilă nisipoasă maronie cu plasticitate mare, plastic vâtoasă 
		20.33	12.84	10.28	15.23	
		0.00	19.03	0.00	16.53	
		20.33	9.84	45.83	0.00	
		51.48	-2.50	51.48	7.36	

No.	Surface position	Coordinates of surface points [m]				Assigned soil
		x	z	x	z	
7		45.83	0.00	20.33	9.84	Argilă maronie cu plasticitate mare, plastic vârtosă
		0.00	16.53	0.00	-3.50	
		51.48	-3.50	51.48	-2.50	

Anti-Slide piles

No.	Anti-Slide pile new	Point		Length l [m]	Pile spacing b [m]	Cross-section [m]	Pile bearing capacity			
		x [m]	z [m]				Distribution along the pile	Max. bearing capacity V_u [kN]	Gradient K [-]	Passive force direction
1	Yes	29.43	15.64	12.00	0.80	d = 0.60	linear	700.00	1.00	perpendicular to pile

Surcharge


No.	Surcharge		Type	Type of action	Location z [m]	Origin x [m]	Length l [m]	Width b [m]	Slope α [°]	Magnitude	
	new	change								q, q ₁ , f, F	q ₂ unit
1	No	No	strip	permanent	z = 15.20	x = 22.00	l = 7.00		0.00	15.00	kN/m ²

Surcharges

No.	Name
1	Drum

Water

Water type : GWT

No.	GWT location	Coordinates of GWT points [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		0.00	22.23	14.13	17.28	20.30	15.46
		31.30	14.65	41.12	11.39	48.10	8.81
		51.48	8.81				

Earthquake

Horizontal seismic coefficient : $K_h = 0.1400$

Vertical seismic coefficient : $K_v = 0.0700$

Settings of the stage of construction

Design situation : seismic

Results (Stage of construction 5)

Analysis 1 (stage 5)

Circular slip surface

Slip surface parameters					
Center :	x =	34.47 [m]	Angles :	$\alpha_1 =$	-61.43 [°]
	z =	28.45 [m]		$\alpha_2 =$	32.71 [°]
Radius :	R =	22.18 [m]			
Slip surface after grid search.					

The forces acting on the pile

Anti-Slide Pile No. 1 (29.43; 15.64 [m])

Horizontal active force: 226.97 kN/m

Horizontal passive force: 131.58 kN/m

Depth of slip surface: 8.78 m

The length of pile below terrain: 12.00 m

Slope stability verification (Morgenstern-Price)

Combination 1

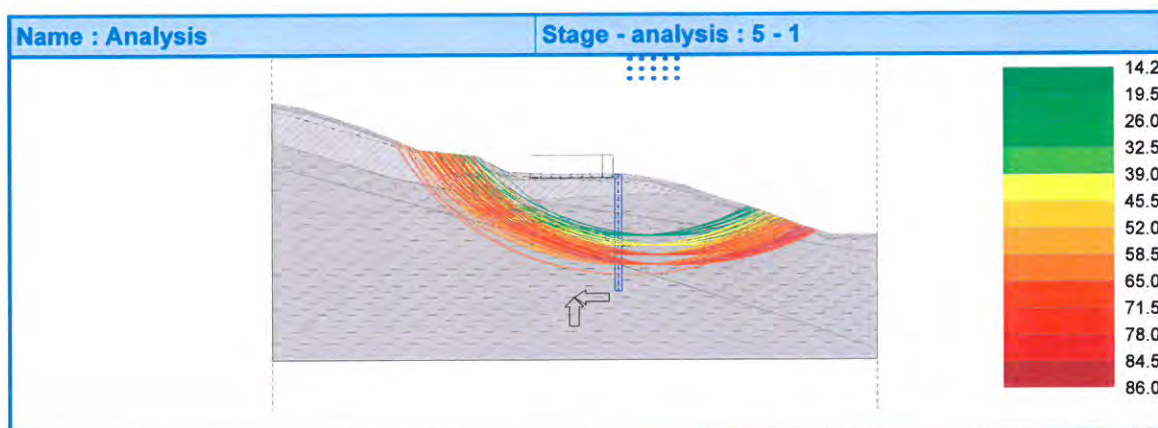
Utilization : 62.6 %

Slope stability **ACCEPTABLE**

Combination 2

Utilization : 86.0 %

Slope stability **ACCEPTABLE**



PROFIL LITOLOGIC 3 - KM 35+100 - 35+250

Settings

EN 1992-1-1 EC2

Stability analysis

Earthquake analysis : Standard

Verification methodology : according to EN 1997

Design approach : 1 - reduction of actions and soil parameters

Partial factors on actions (A)					
Permanent design situation					
		Combination 1		Combination 2	
		Unfavourable	Favourable	Unfavourable	Favourable
Permanent actions :	$\gamma_G =$	1.35 [-]	1.00 [-]	1.00 [-]	1.00 [-]
Variable actions :	$\gamma_Q =$	1.50 [-]	0.00 [-]	1.30 [-]	0.00 [-]
Water load :	$\gamma_w =$	1.35 [-]		1.00 [-]	

Partial factors for soil parameters (M)			
Permanent design situation			
		Combination 1	Combination 2
Partial factor on internal friction :	$\gamma_\phi =$	1.00 [-]	1.25 [-]
Partial factor on effective cohesion :	$\gamma_c =$	1.00 [-]	1.25 [-]
Partial factor on undrained shear strength :	$\gamma_{cu} =$	1.00 [-]	1.40 [-]

Partial factors on actions (A)					
Seismic design situation					
		Combination 1		Combination 2	
		Unfavourable	Favourable	Unfavourable	Favourable
Permanent actions :	$\gamma_G =$	1.00 [-]	1.00 [-]	1.00 [-]	1.00 [-]
Variable actions :	$\gamma_Q =$	1.00 [-]	0.00 [-]	1.00 [-]	0.00 [-]
Water load :	$\gamma_w =$	1.00 [-]		1.00 [-]	



Partial factors for soil parameters (M)			
Seismic design situation			
		Combination 1	Combination 2
Partial factor on internal friction :	$\gamma_\phi =$	1.00 [-]	1.00 [-]
Partial factor on effective cohesion :	$\gamma_c =$	1.00 [-]	1.00 [-]


Partial factors for soil parameters (M)			
Seismic design situation			
Partial factor on undrained shear strength :	$\gamma_{cu} =$	1.00 [-]	1.00 [-]

Interface

No.	Interface location	Coordinates of interface points [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		0.00	13.53	2.50	13.14	5.00	12.69
		7.50	11.36	10.00	11.90	12.50	11.96
		15.00	11.95	17.61	11.65	20.00	11.37
		22.67	10.47	23.87	10.07	25.00	9.52
		27.50	8.73	29.89	8.70	34.20	8.45
2		5.00	12.69	6.44	10.47	7.04	9.80
		9.52	9.71	13.74	9.93	18.44	9.93
		22.58	10.03	23.87	10.07		
3		7.50	11.36	15.79	11.37	17.61	11.65
4		0.00	0.00	34.20	0.00		

Soil parameters - effective stress state

No.	Name	Pattern	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]
1	Structură rutieră		30.00	30.00	22.00
2	Pietriș cu nisip în matrice argiloasă / sol vegetal		18.00	2.00	20.00

No.	Name	Pattern	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]
3	Argilă maronie (PUCM), intercalații calcaroase și nisipoase, plasticitate mare, plastic vâtoasă		9.00	47.00	19.88

Soil parameters - uplift

No.	Name	Pattern	γ_{sat} [kN/m ³]	γ_s [kN/m ³]	n [-]
1	Structură rutieră		22.10		
2	Pietriș cu nisip în matrice argiloasă / sol vegetal		21.00		
3	Argilă maronie (PUCM), intercalații calcaroase și nisipoase, plasticitate mare, plastic vâtoasă		20.40		

Soil parameters

Structură rutieră

Unit weight : $\gamma = 22.00$ kN/m³
 Stress-state : effective
 Angle of internal friction : $\varphi_{ef} = 30.00$ °
 Cohesion of soil : $c_{ef} = 30.00$ kPa
 Saturated unit weight : $\gamma_{sat} = 22.10$ kN/m³

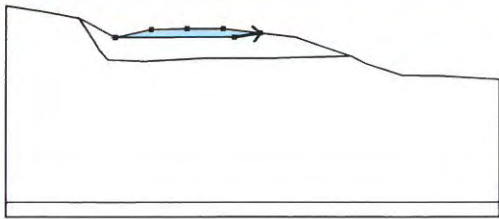

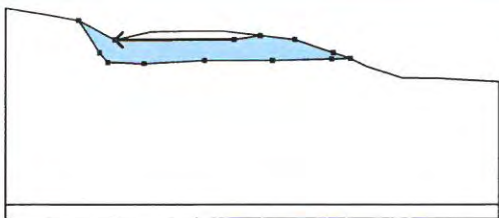
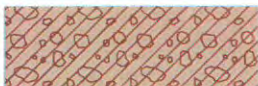
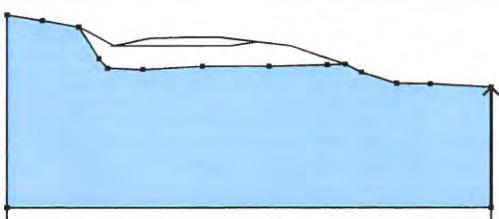

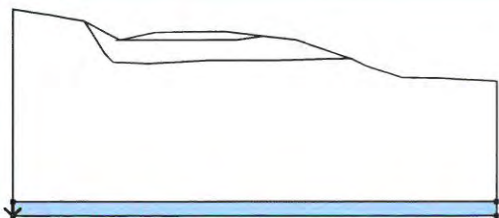

Pietriș cu nisip în matrice argiloasă / sol vegetal

Unit weight : $\gamma = 20.00$ kN/m³
 Stress-state : effective
 Angle of internal friction : $\varphi_{ef} = 18.00$ °
 Cohesion of soil : $c_{ef} = 2.00$ kPa
 Saturated unit weight : $\gamma_{sat} = 21.00$ kN/m³

Argilă maronie (PUCM), intercalații calcaroase și nisipoase, plasticitate mare, plastic vâtoasă

Unit weight : $\gamma = 19.88$ kN/m³
 Stress-state : effective
 Angle of internal friction : $\varphi_{ef} = 9.00$ °
 Cohesion of soil : $c_{ef} = 47.00$ kPa
 Saturated unit weight : $\gamma_{sat} = 20.40$ kN/m³

Assigning and surfaces

No.	Surface position	Coordinates of surface points [m]				Assigned soil
		x	z	x	z	
1		15.79	11.37	17.61	11.65	Structură rutieră 
		15.00	11.95	12.50	11.96	
		10.00	11.90	7.50	11.36	
2		15.79	11.37	7.50	11.36	Pietriș cu nisip în matrice argiloasă / sol vegetal 
		5.00	12.69	6.44	10.47	
		7.04	9.80	9.52	9.71	
		13.74	9.93	18.44	9.93	
		22.58	10.03	23.87	10.07	
		22.67	10.47	20.00	11.37	
		17.61	11.65			
3		34.20	0.00	34.20	8.45	Argilă maronie (PUCM), intercalații calcaroase și nisipoase, plasticitate mare, plastic vâtoasă 
		29.89	8.70	27.50	8.73	
		25.00	9.52	23.87	10.07	
		22.58	10.03	18.44	9.93	
		13.74	9.93	9.52	9.71	
		7.04	9.80	6.44	10.47	
		5.00	12.69	2.50	13.14	
		0.00	13.53	0.00	0.00	
4		0.00	0.00	0.00	-1.00	Argilă maronie (PUCM), intercalații calcaroase și nisipoase, plasticitate mare, plastic vâtoasă 
		34.20	-1.00	34.20	0.00	

Surcharge

No.	Type	Type of action	Location z [m]	Origin x [m]	Length l [m]	Width b [m]	Slope α [°]	Magnitude		
								q, q ₁ , f, F	q ₂	unit
1	strip	permanent	z = 11.50	x = 9.00	l = 7.00		0.00	15.00		kN/m ²

Surcharges

No.	Name
1	Drum

Water

Water type : No water

Earthquake

Earthquake not included.

Settings of the stage of construction

Design situation : permanent

Results (Stage of construction 1)

Analysis 1 (stage 1)

Circular slip surface

Slip surface parameters					
Center :	x =	21.19 [m]	Angles :	$\alpha_1 =$	-40.94 [°]
	z =	16.63 [m]		$\alpha_2 =$	15.64 [°]
Radius :	R =	6.49 [m]			
Slip surface after grid search.					

Slope stability verification (Morgenstern-Price)

Combination 1

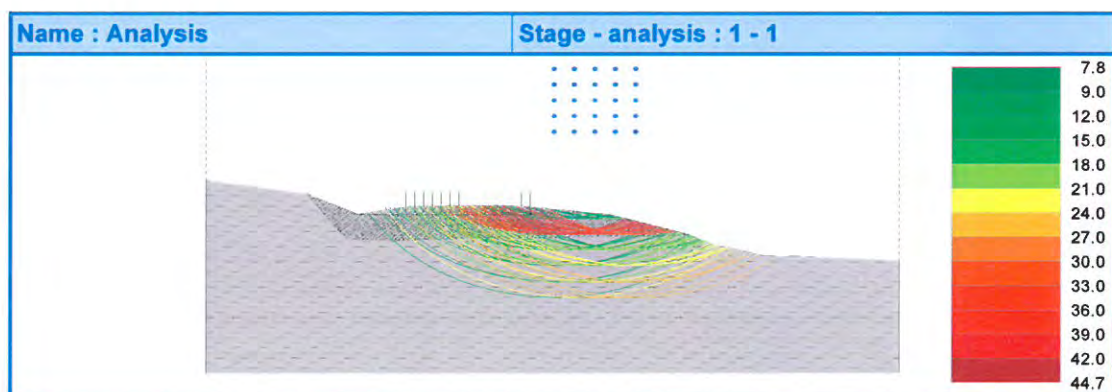
Utilization : 35.8 %

Slope stability ACCEPTABLE

Combination 2

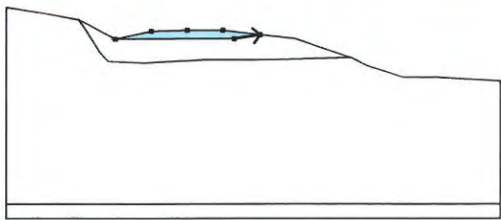

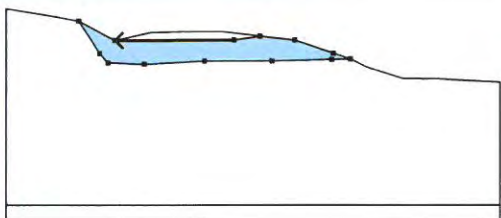

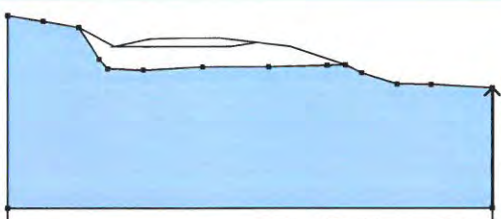

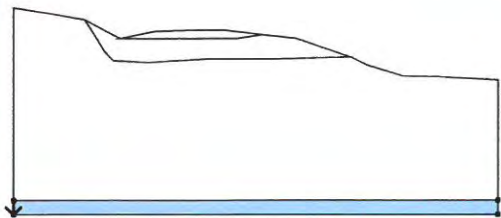

Utilization : 44.7 %

Slope stability ACCEPTABLE



Input data (Stage of construction 2)

Assigning and surfaces

No.	Surface position	Coordinates of surface points [m]				Assigned soil
		x	z	x	z	
1		15.79	11.37	17.61	11.65	Structură rutieră 
		15.00	11.95	12.50	11.96	
		10.00	11.90	7.50	11.36	
2		15.79	11.37	7.50	11.36	Pietriș cu nisip în matrice argiloasă / sol vegetal 
		5.00	12.69	6.44	10.47	
		7.04	9.80	9.52	9.71	
		13.74	9.93	18.44	9.93	
		22.58	10.03	23.87	10.07	
		22.67	10.47	20.00	11.37	
3		17.61	11.65			Argilă maronie (PUCM), intercalații calcaroase și nisipoase, plasticitate mare, plastic vâtoasă 
		34.20	0.00	34.20	8.45	
		29.89	8.70	27.50	8.73	
		25.00	9.52	23.87	10.07	
		22.58	10.03	18.44	9.93	
		13.74	9.93	9.52	9.71	
		7.04	9.80	6.44	10.47	
		5.00	12.69	2.50	13.14	
4		0.00	13.53	0.00	0.00	Argilă maronie (PUCM), intercalații calcaroase și nisipoase, plasticitate mare, plastic vâtoasă 
		0.00	0.00	0.00	-1.00	
		34.20	-1.00	34.20	0.00	

Surcharge

No.	Surcharge		Type	Type of action	Location z [m]	Origin x [m]	Length l [m]	Width b [m]	Slope α [°]	Magnitude	
	new	change								q, q ₁ , f, F	unit
1	No	No	strip	permanent	z = 11.50	x = 9.00	l = 7.00		0.00	15.00	kN/m ²

Surcharges

No.	Name
1	Drum

Water

Water type : No water

Earthquake

Horizontal seismic coefficient : $K_h = 0.1400$

Vertical seismic coefficient : $K_v = 0.0700$

Settings of the stage of construction

Design situation : seismic

Results (Stage of construction 2)

Analysis 1 (stage 2)

Circular slip surface

Slip surface parameters					
Center :	x =	17.17 [m]	Angles :	α_1 =	-30.02 [°]
	z =	21.16 [m]		α_2 =	19.50 [°]
Radius :	R =	10.65 [m]			
Slip surface after grid search.					

Slope stability verification (Morgenstern-Price)

Combination 1

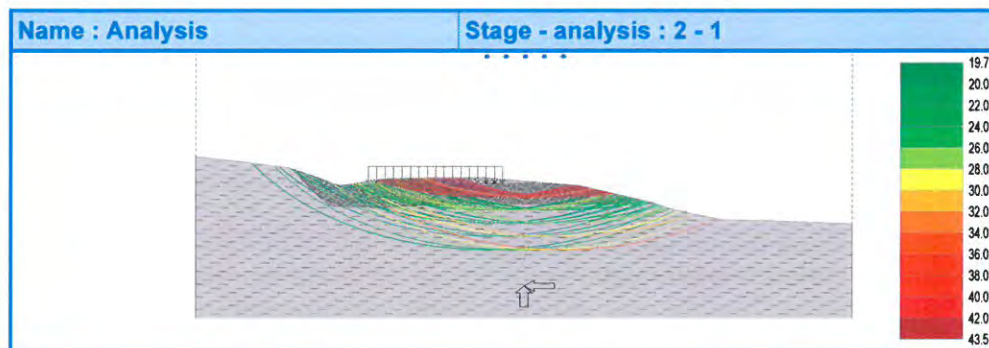
Utilization : 43.1 %

Slope stability **ACCEPTABLE**

Combination 2

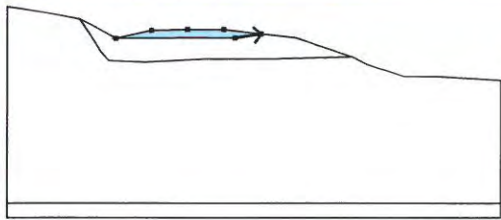

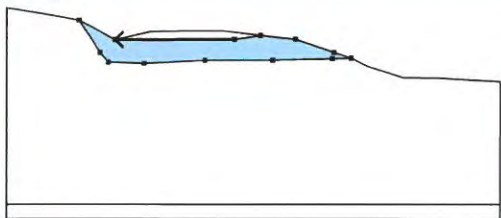

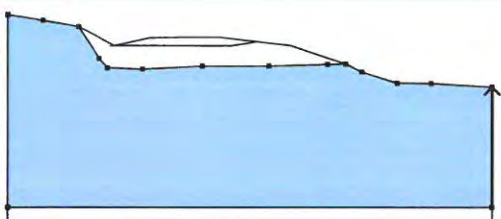

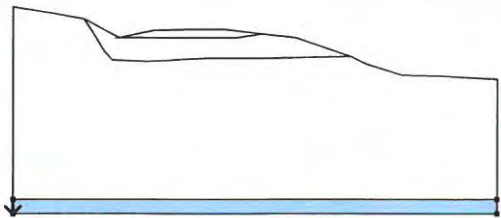

Utilization : 43.5 %

Slope stability **ACCEPTABLE**



Input data (Stage of construction 3)

Assigning and surfaces

No.	Surface position	Coordinates of surface points [m]				Assigned soil
		x	z	x	z	
1		15.79	11.37	17.61	11.65	Structură rutieră 
		15.00	11.95	12.50	11.96	
		10.00	11.90	7.50	11.36	
2		15.79	11.37	7.50	11.36	Pietriș cu nisip în matrice argiloasă / sol vegetal 
		5.00	12.69	6.44	10.47	
		7.04	9.80	9.52	9.71	
		13.74	9.93	18.44	9.93	
		22.58	10.03	23.87	10.07	
		22.67	10.47	20.00	11.37	
3		15.79	11.37	7.50	11.36	Argilă maronie (PUCM), intercalații calcaroase și nisipoase, plasticitate mare, plastic vâtoasă 
		5.00	12.69	6.44	10.47	
		7.04	9.80	9.52	9.71	
		13.74	9.93	18.44	9.93	
		22.58	10.03	23.87	10.07	
		22.67	10.47	20.00	11.37	
		17.61	11.65			
4		34.20	0.00	34.20	8.45	Argilă maronie (PUCM), intercalații calcaroase și nisipoase, plasticitate mare, plastic vâtoasă 
		29.89	8.70	27.50	8.73	
		25.00	9.52	23.87	10.07	
		22.58	10.03	18.44	9.93	
		13.74	9.93	9.52	9.71	
		7.04	9.80	6.44	10.47	
		5.00	12.69	2.50	13.14	
		0.00	13.53	0.00	0.00	
		0.00	0.00	0.00	-1.00	
		34.20	-1.00	34.20	0.00	

Surcharge

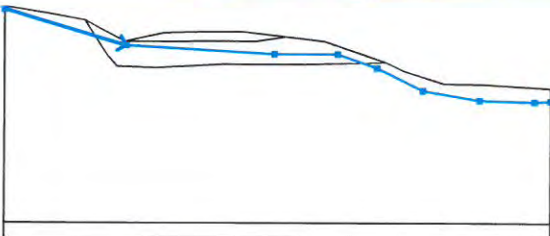
No.	Surcharge		Type	Type of action	Location z [m]	Origin x [m]	Length l [m]	Width b [m]	Slope α [°]	Magnitude	
	new	change								q, q ₁ , f, F	q ₂ unit
1	No	No	strip	permanent	z = 11.50	x = 9.00	l = 7.00		0.00	15.00	kN/m ²

Surcharges

No.	Name
1	Drum

Water

Water type : GWT

No.	GWT location	Coordinates of GWT points [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		0.00	13.37	7.59	11.11	16.89	10.59
		20.85	10.59	23.32	9.72	26.21	8.30
		29.75	7.70	33.19	7.61	34.20	7.67

Earthquake

Earthquake not included.

Settings of the stage of construction

Design situation : permanent

Results (Stage of construction 3)

Analysis 1 (stage 3)

Circular slip surface

Slip surface parameters					
Center :	x =	22.73 [m]	Angles :	$\alpha_1 =$	-33.19 [°]
	z =	18.69 [m]		$\alpha_2 =$	4.34 [°]
Radius :	R =	8.48 [m]			
Slip surface after grid search.					

Slope stability verification (Morgenstern-Price)

Combination 1

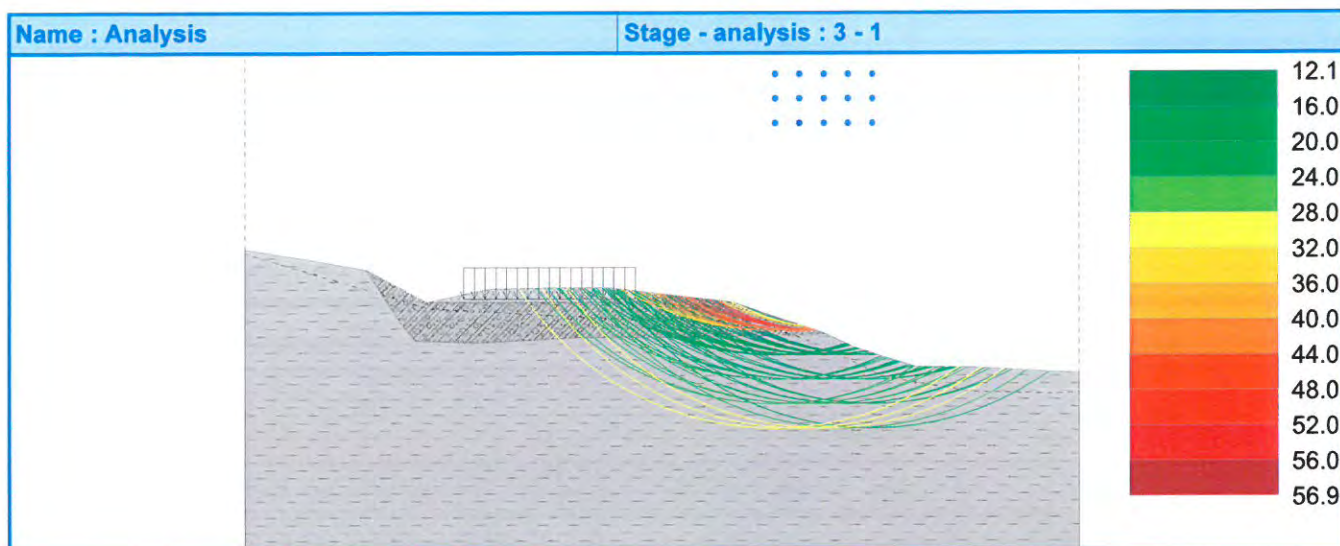
Utilization : 46.5 %

Slope stability **ACCEPTABLE**

Combination 2

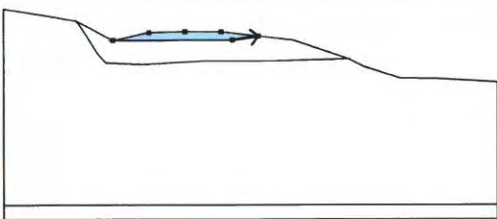

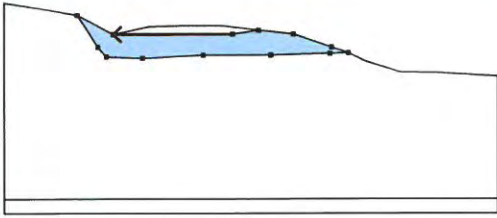

Utilization : 56.9 %

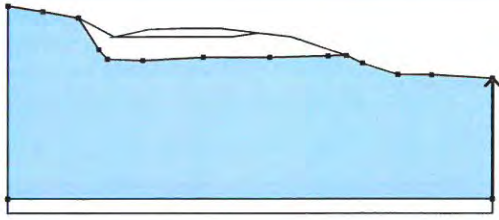

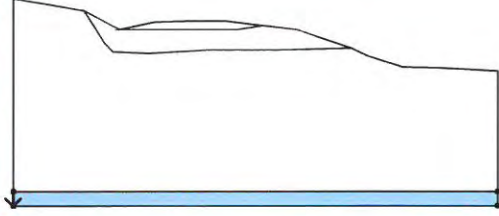

Slope stability **ACCEPTABLE**



Input data (Stage of construction 4)

Assigning and surfaces

No.	Surface position	Coordinates of surface points [m]				Assigned soil
		x	z	x	z	
1		15.79	11.37	17.61	11.65	Structură rutieră 
		15.00	11.95	12.50	11.96	
		10.00	11.90	7.50	11.36	
2		15.79	11.37	7.50	11.36	Pietriș cu nisip în matrice argiloasă / sol vegetal 
		5.00	12.69	6.44	10.47	
		7.04	9.80	9.52	9.71	
		13.74	9.93	18.44	9.93	
		22.58	10.03	23.87	10.07	
		22.67	10.47	20.00	11.37	
		17.61	11.65			

No.	Surface position	Coordinates of surface points [m]				Assigned soil
		x	z	x	z	
3		34.20	0.00	34.20	8.45	Argilă maronie (PUCM), intercalații calcaroase și nisipoase, plasticitate mare, plastic vâtoasă 
		29.89	8.70	27.50	8.73	
		25.00	9.52	23.87	10.07	
		22.58	10.03	18.44	9.93	
		13.74	9.93	9.52	9.71	
		7.04	9.80	6.44	10.47	
		5.00	12.69	2.50	13.14	
		0.00	13.53	0.00	0.00	
4		0.00	0.00	0.00	-1.00	Argilă maronie (PUCM), intercalații calcaroase și nisipoase, plasticitate mare, plastic vâtoasă 
		34.20	-1.00	34.20	0.00	

Surcharge

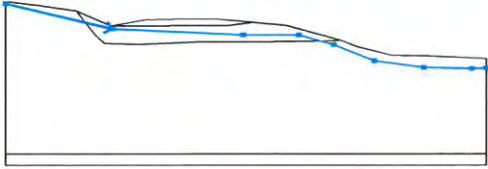
No.	Surcharge		Type	Type of action	Location z [m]	Origin x [m]	Length l [m]	Width b [m]	Slope α [°]	Magnitude	
	new	change								q, q ₁ , f, F	q ₂ unit
1	No	No	strip	permanent	z = 11.50	x = 9.00	l = 7.00		0.00	15.00	kN/m ²

Surcharges

No.	Name
1	Drum

Water

Water type : GWT

No.	GWT location	Coordinates of GWT points [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		0.00	13.37	7.59	11.11	16.89	10.59
		20.85	10.59	23.32	9.72	26.21	8.30
		29.75	7.70	33.19	7.61	34.20	7.67

Earthquake

Horizontal seismic coefficient : $K_h = 0.1400$

Vertical seismic coefficient : $K_v = 0.0700$

Settings of the stage of construction

Design situation : seismic

Results (Stage of construction 4)

Analysis 1 (stage 4)

Circular slip surface

Slip surface parameters					
Center :	x =	23.25 [m]	Angles :	$\alpha_1 =$	-31.78 [°]
	z =	20.62 [m]		$\alpha_2 =$	3.29 [°]
Radius :	R =	10.56 [m]			
Slip surface after grid search.					

Slope stability verification (Morgenstern-Price)

Combination 1

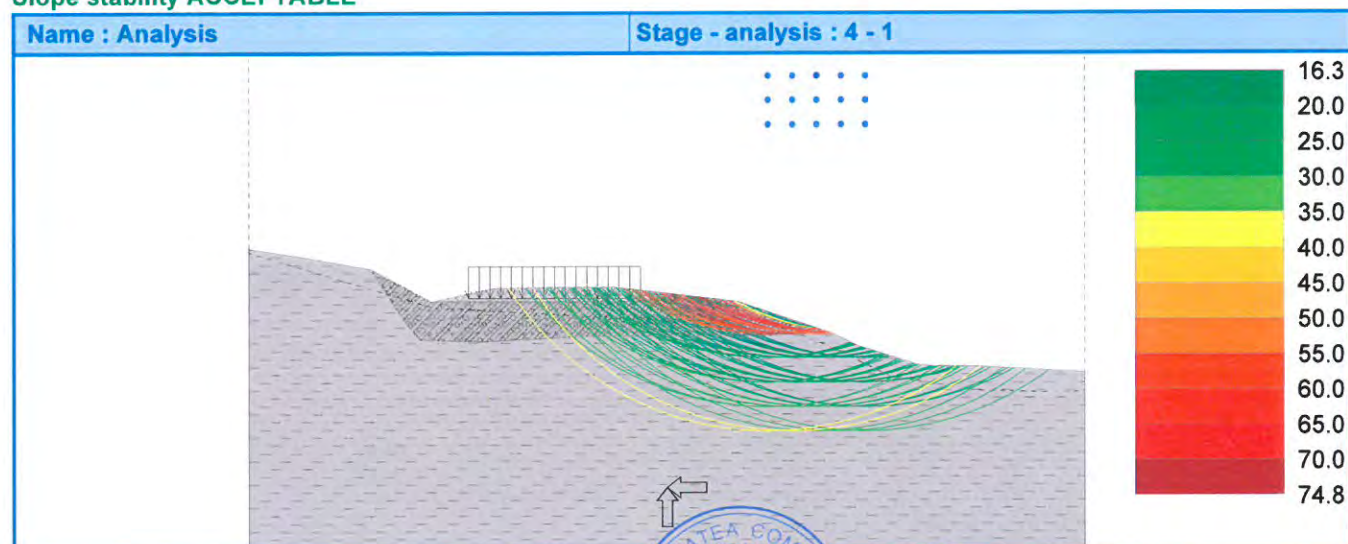
Utilization : 74.8 %

Slope stability ACCEPTABLE

Combination 2

Utilization : 74.8 %

Slope stability ACCEPTABLE



Întocmit
ing. Eduard Voicu

Cod proiectului	Coordonate Google Maps	Coordonate mN
F01	47°51'15.49"N	59797.87
KM 23+200	26°18'30.95"E	706896.98
F02	47°51'39.46"N	598153.05
KM 24+000	26°18'36.71"E	707760.64
F03	47°52'3.65"N	598468.21
KM 24+800	26°18'50.66"E	708496.39
F04	47°52'19.46"N	598880.59
KM 25+600	26°19'8.91"E	709053.83
F05	47°52'43.81"N	599086.83
KM 26+400	26°19'23.71"E	709695.16
F06	47°53'1.75"N	599494.75
KM 27+200	26°19'45.62"E	710212.94
F07	47°53'19.24"N	600152.75
KM 28+000	26°20'14.87"E	710828.55
F08	47°53'24.46"N	600753.95
KM 28+800	26°20'48.59"E	710959.89
F09	47°53'40.99"N	600809.47
KM 30+400	26°20'49.29"E	711838.6
F10	47°54'11.53"N	600707.5
KM 31+200	26°20'45.26"E	712427.2
F11	47°54'13.61"N	601195.62
KM 32+000	26°21'8.47"E	712511.92
F12	47°54'31.35"N	601930.12
KM 32+800	26°21'42.23"E	713111.84
F13	47°54'48.50"N	602566.68
KM 33+600	26°22'13.06"E	713620.77
F14	47°54'57.34"N	603253.05
KM 34+400	26°22'46.04"E	713908.83
F15	47°55'22.33"N	603052.97
KM 35+200	26°22'40.28"E	714751.65
F16	47°55'41.83"N	603069.54
KM 36+000	26°22'39.19"E	715275.27
F17	47°56'6.11"N	603430.52
KM 36+800	26°22'55.68"E	716067.82
F18	47°56'22.47"N	603679.14
KM 37+600	26°23'7.68"E	716629.65
F19	47°51'15.29"N	597971.42
KM 23+010 - 23+500	26°18'30.28"E	706865.77
F20	47°53'41.78"N	600801.83
KM 29+900 - 30+500	26°20'47.40"E	711538.19
F21	47°53'42.13"N	711522.95
KM 29+900 - 30+500	26°20'50.05"E	600857.16
F22	47°53'43.68"N	600887.82
KM 29+900 - 30+500	26°20'51.52"E	711607.35
F23	47°53'52.51"N	600816.73
KM 29+900 - 30+500	26°20'48.62"E	711902.68
F24	47°55'12.64"N	603182.37
KM 35+100 - 35+250	26°22'45.16"E	714496.91
F25	47°55'12.61"N	603158.87
KM 35+100 - 35+250	26°22'44.62"E	714489.49
F26	47°55'44.81"N	603143.61
KM 36+000 - 36+100	26°22'42.15"E	715383.12
F27	47°55'52.33"N	600790.75
KM 29+900 - 30+500	26°20'47.74"E	711897.33

LEGENDĂ

P3

P2

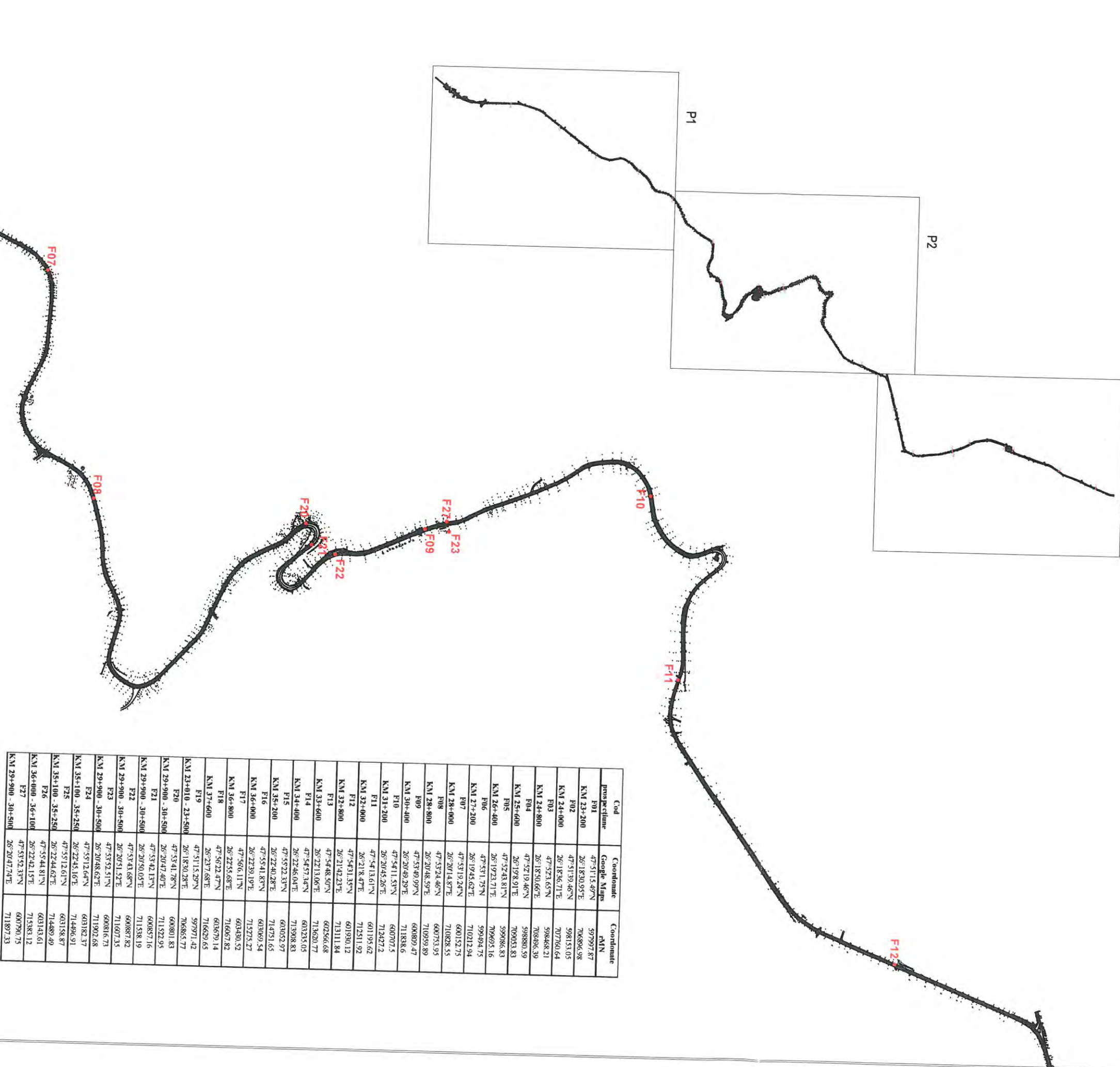
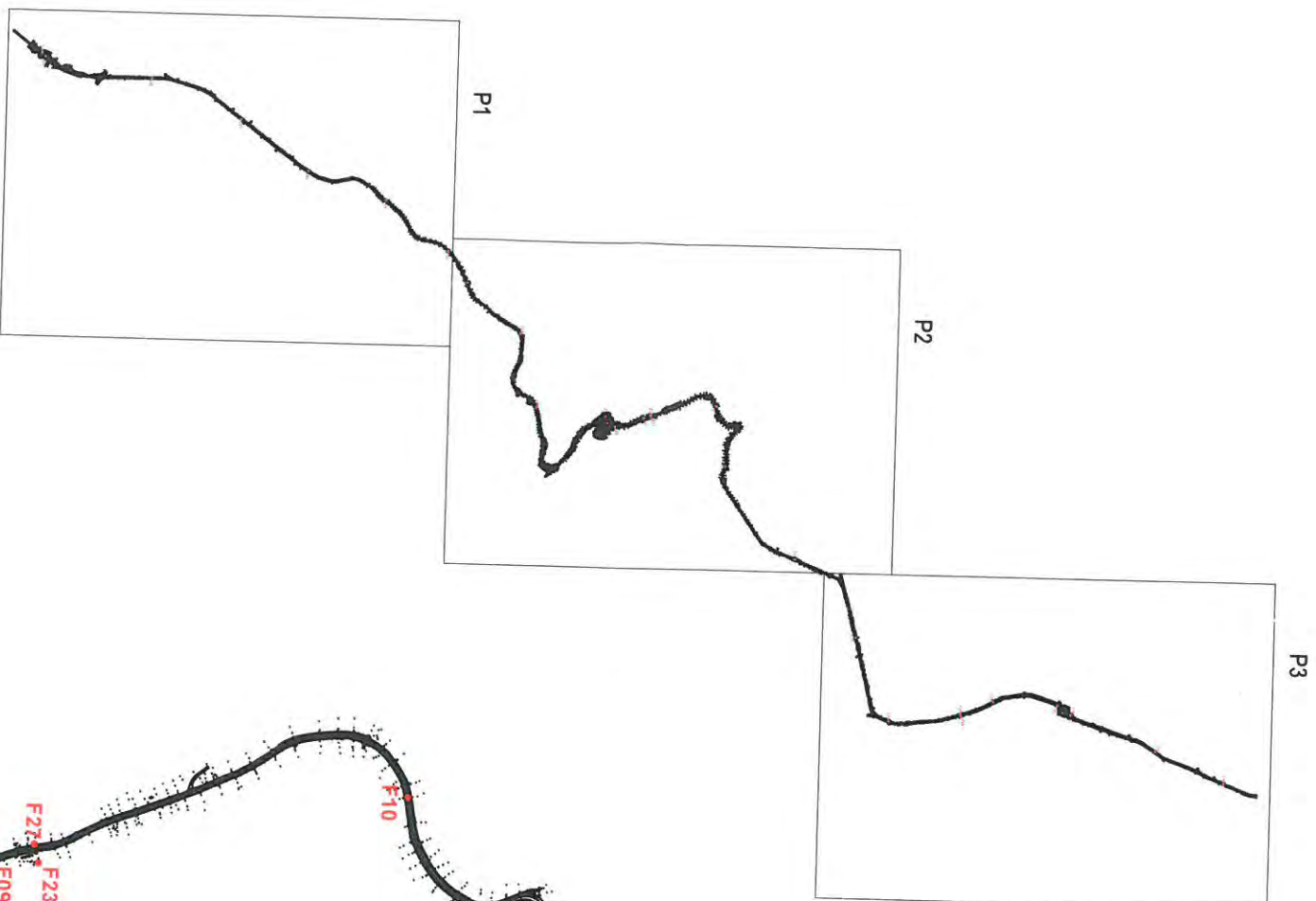
P1



PROIECTANT GENERAL: CONSULTANTĂ PENTRU INFRASTRUCTURI TERESTRE CONSIT S.A.

VERIFICATOR	NUME	SEMNTATURA	CERINTA	REFERAT de verificare/ RAPORT de expertiză tehnică (titlu, număr, data)
ING. EDUARD VOICU	ING. EDUARD VOICU			
PROIECTAT	ING. SOFRON ȘTEFAN			
DESENAT	ING. SOFRON ȘTEFAN			
INFRATECH S.C. INFRATECH CONSTRUCT S.R.L.				
J22873/2018 C.U.I. RO39/94450 Tel.: 0730495980				
SPECIFICATIE	NUME	SEMNTATURA	SCARA	PROIECT
ȘEF PROIECT	ing. Eduard Voicu		1:10000	516/2022
PROIECTAT	ing. Sofron Ștefan			SG
DESENAT	ing. Sofron Ștefan			PLANSĂ P1

LEGENDĂ



Cod	prospectare	Coordonate Google Maps N2000	Coordonate MIN
F01	KM 23+000	47°51'15.49"N 26°18'30.95"E	597997.87 706896.98
F02	KM 24+000	47°51'39.46"N 26°18'36.71"E	598151.05 707660.64
F03	KM 24+800	47°52'3.65"N 26°18'50.66"E	598468.21 708496.39
F04	KM 25+600	47°52'19.46"N 26°19'8.91"E	598880.59 709053.83
F05	KM 26+400	47°52'43.81"N 26°19'23.71"E	599494.75 709693.16
F06	KM 27+200	47°53'1.75"N 26°19'45.62"E	600152.75 710212.94
F07	KM 28+000	47°53'24.46"N 26°20'14.87"E	600753.95 710828.55
F08	KM 28+800	47°53'48.59"N 26°20'48.59"E	600880.47 710959.89
F09	KM 30+400	47°54'11.53"N 26°20'45.26"E	600707.5 712427.2
F10	KM 31+200	47°54'13.61"N 26°21'8.47"E	601195.62 712511.92
F11	KM 32+800	47°54'48.50"N 26°22'13.06"E	601930.12 713111.84
F12	KM 33+600	47°54'57.34"N 26°22'46.04"E	602566.68 713620.77
F13	KM 34+400	47°55'22.33"N 26°22'40.28"E	603235.05 714751.65
F14	KM 35+200	47°55'41.87"N 26°22'39.19"E	603679.14 715275.27
F15	KM 36+000	47°56'6.11"N 26°22'55.68"E	604340.52 716067.82
F16	KM 37+600	47°56'22.47"N 26°23'7.68"E	604679.14 716629.65
F17	KM 38+000	47°56'42.13"N 26°23'42.13"E	604801.83 716885.77
F18	KM 39+000	47°57'1.75"N 26°24'1.75"E	604934.16 717152.95
F19	KM 40+000	47°57'15.29"N 26°24'15.29"E	605067.82 717358.19
F20	KM 41+000	47°57'39.46"N 26°24'39.46"E	605203.83 717588.12
F21	KM 42+000	47°58'3.65"N 26°25'3.65"E	605340.52 717818.12
F22	KM 43+000	47°58'27.68"E 26°25'27.68"E	605477.16 718048.12
F23	KM 44+000	47°58'21.75"N 26°25'21.75"E	605603.83 718278.12
F24	KM 45+000	47°58'15.81"N 26°25'15.81"E	605730.12 718508.12
F25	KM 46+000	47°58'9.46"N 26°25'9.46"E	605856.39 718738.12
F26	KM 47+000	47°58'3.65"N 26°25'3.65"E	605982.60 718968.12
F27	KM 48+000	47°58'0.00"N 26°25'0.00"E	606108.81 719198.12

PROIECTANT GENERAL: CONSULTANȚĂ PENTRU INFRASTRUCTURI TERESTRE CONSIT S.A.

VERIFICATOR	NUME	SEMNATURA	CERINȚĂ	REFERAT de verificare/ RAPORT de expertiză tehnică (titlu, număr, dată)
SEF PROIECT	ing. Eduard Voicu		1:10000	beneficiar: COMPANIA NAȚIONALĂ DE ADMINISTRARE A INFRASTRUCTURII
PROIECTAT	ing. Sofron Ștefan			RUTIERE S.A. PRIN DIRECȚIA REGIONALĂ DE DRUMURI ȘI PODURI IASI
DESENAT	ing. Sofron Ștefan		2022	titlu planșă: PLAN AMPLASARE INVESTIGAȚII GEOTEHNICE

INFRATECH S.C. INFRATECH CONSTRUCT S.R.L.
J2297320N C.ULI RO39194460 Tel.: 0730465980

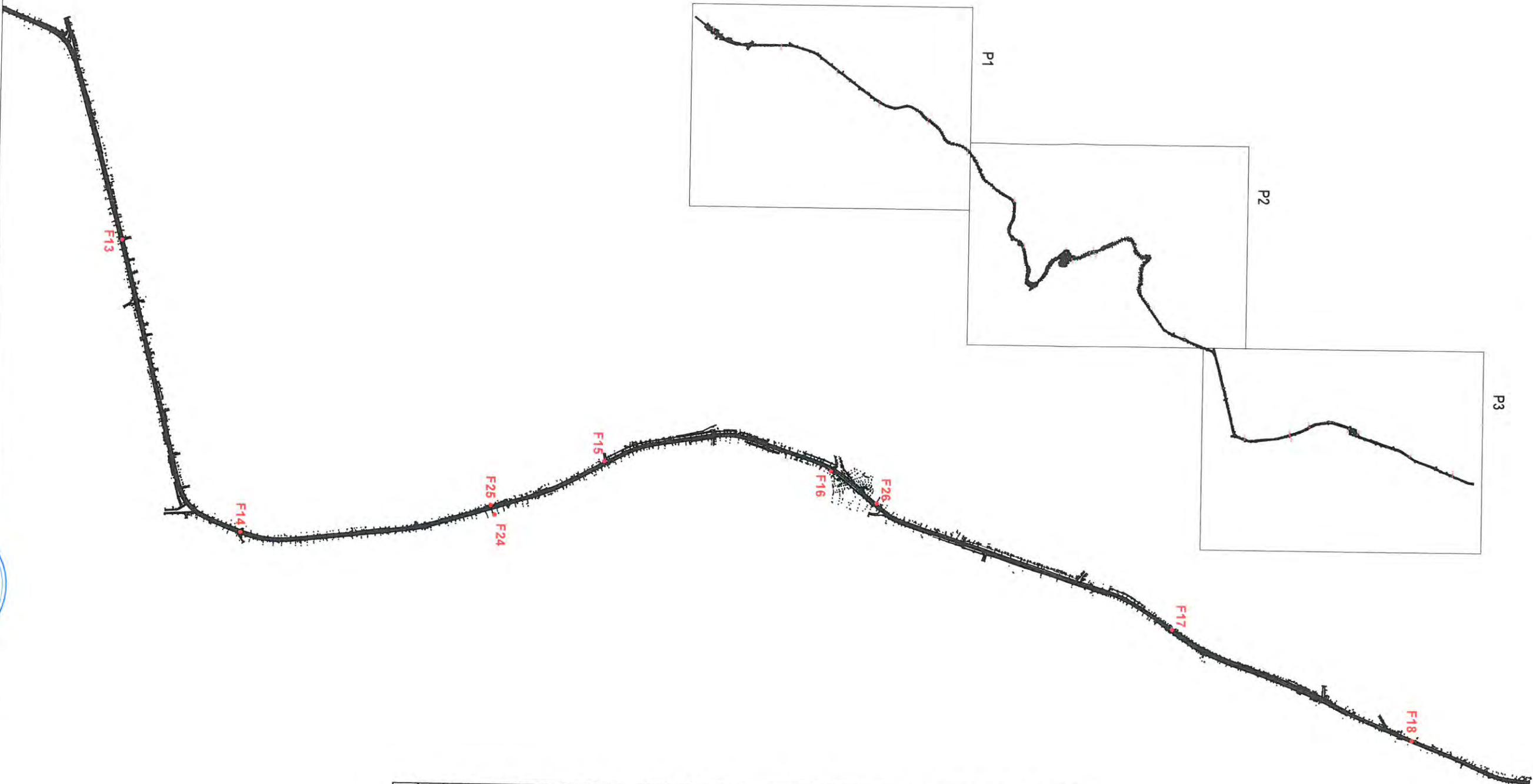
SCARA 1:10000

DATA 2022

PLANSA P2



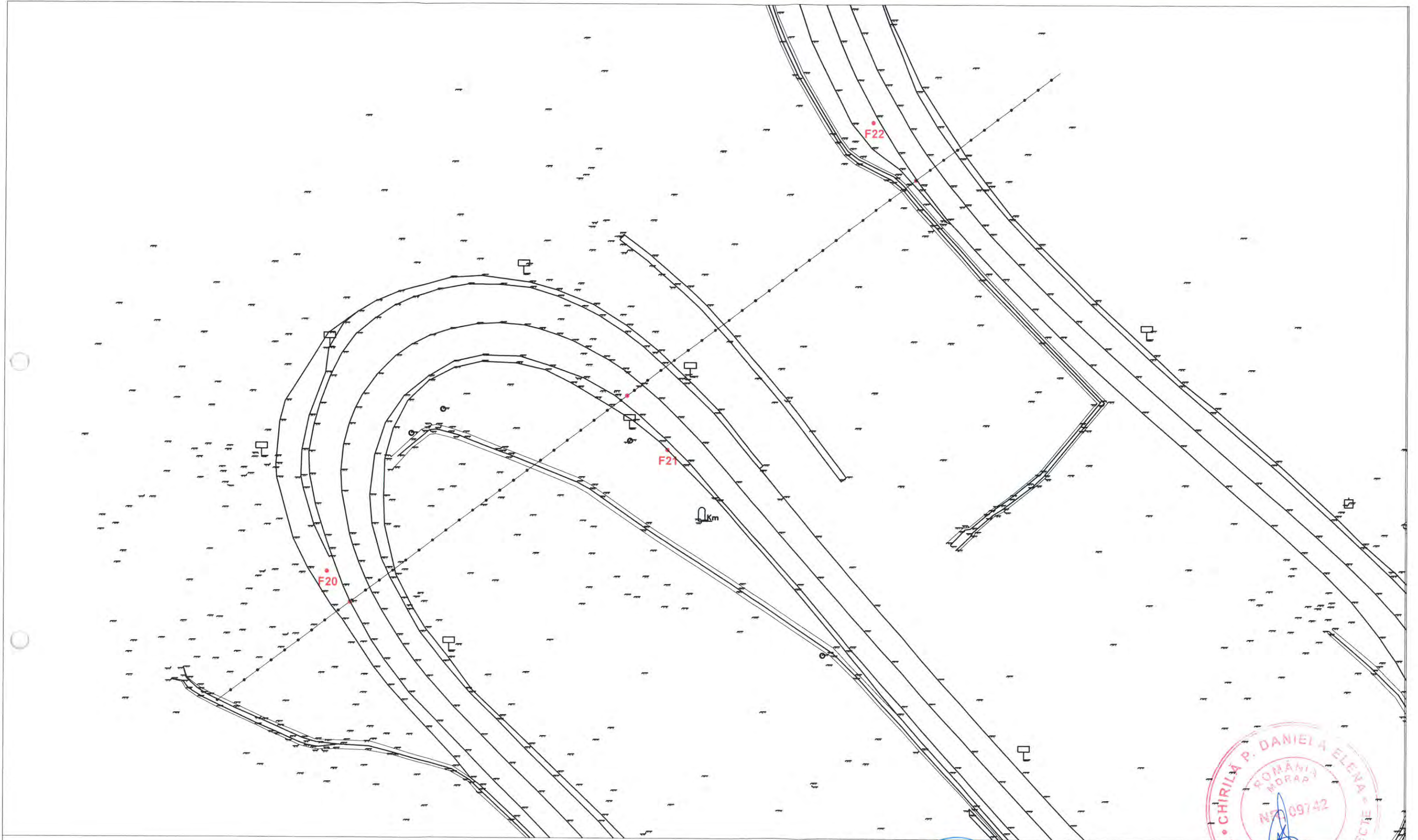
LEGENDĂ



Cod	Coordonate	Coordonate
prospectiv	Geopie Maps	rMN
F01	47°51'15.49"N	59797.87
KM 23+200	26°18'30.95"E	706806.98
F02	47°51'39.46"N	598153.05
KM 24+000	26°18'36.71"E	707760.64
F03	47°52'3.65"N	598468.21
KM 24+800	26°18'30.66"E	708496.39
F04	47°52'19.46"N	598880.59
KM 25+600	26°19'8.91"E	709053.83
F05	47°52'43.81"N	599086.83
KM 26+400	26°19'23.71"E	709695.16
F06	47°53'1.75"N	599494.75
KM 27+200	26°19'45.62"E	710212.94
F07	47°53'19.24"N	600152.75
KM 28+000	26°20'14.87"E	710828.55
F08	47°53'24.46"N	600753.95
KM 28+800	26°20'48.59"E	710959.89
F09	47°53'49.97"N	600809.47
KM 30+400	26°20'49.29"E	711818.6
F10	47°54'11.53"N	600707.5
KM 31+200	26°20'45.26"E	712427.2
F11	47°54'13.61"N	601056.62
KM 31+000	26°21'8.47"E	712511.92
F12	47°54'31.35"N	601990.12
KM 32+800	26°21'42.23"E	713111.84
F13	47°54'48.50"N	602566.68
KM 33+600	26°22'13.06"E	713620.77
F14	47°54'57.34"N	603235.05
KM 34+400	26°22'46.04"E	713908.83
F15	47°55'22.33"N	603052.97
KM 35+200	26°22'40.28"E	714751.65
F16	47°55'41.83"N	603069.54
KM 36+000	26°22'39.19"E	715275.27
F17	47°56'6.11"N	604430.52
KM 36+800	26°22'55.68"E	716067.82
F18	47°56'22.47"N	603679.14
KM 37+600	26°23'7.68"E	716629.65
F19	47°51'15.29"N	597971.42
KM 23+010 - 23+500	47°53'41.78"N	600801.83
F20	26°20'47.40"E	711522.95
KM 29+900 - 30+500	47°53'42.13"N	600857.16
F21	26°20'30.05"E	711538.19
KM 29+900 - 30+500	47°53'43.68"N	600867.82
F22	26°20'51.52"E	711607.35
KM 29+900 - 30+500	47°53'52.51"N	600816.73
F23	26°20'48.02"E	711902.68
KM 35+100 - 35+250	47°55'12.61"N	60158.87
F24	26°22'44.62"E	714489.49
KM 36+000 - 36+100	47°55'44.81"N	603143.61
F25	26°22'42.15"E	715383.12
F26	47°53'52.33"N	600790.75
F27	26°20'47.74"E	711897.33

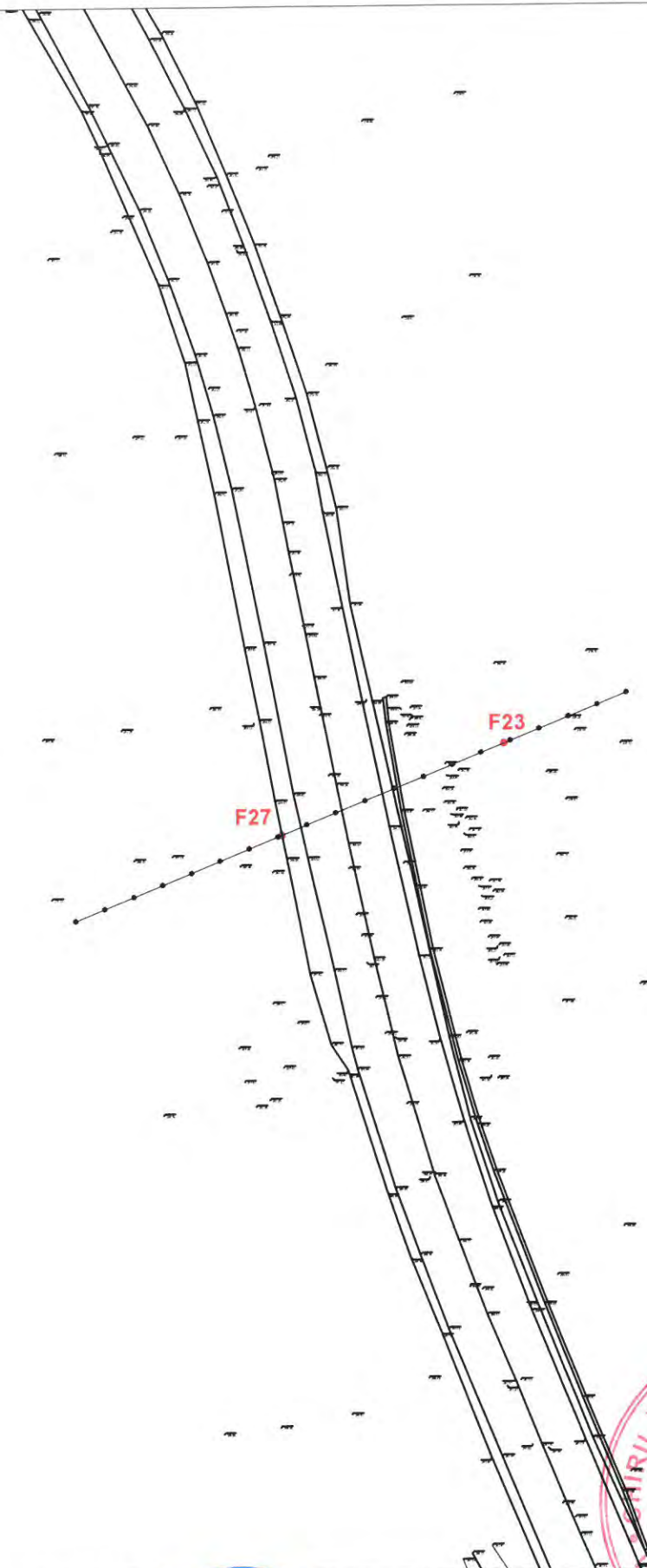
PROIECTANT GENERAL: CONSULTANTA PENTRU INFRASTRUCTURI TERESTRE CONSIT S.A.

VERIFICATOR	NUME CONS.	SEMNATURA	CERINTA	REFERAT de verificare/ RAPORT de expertiză tehnică (titlu, număr, dată)	PROIECT
SEF PROIECT	ing. Eduard Voicu		1:10000	beneficiar: COMPANIA NATIONALĂ DE ADMINISTRARE A INFRASTRUCTURII	SG
PROIECTAT	ing. Sofron Stefan			RUTIERE S.A. PRIN DIRECTIA REGIONALA DE DRUMURI SI PODURI IASI	
DESENAT	ing. Sofron Stefan		2022	titlu planşa: PLAN AMPLASARE INVESTIGAȚII GEOTEHNICE	P3




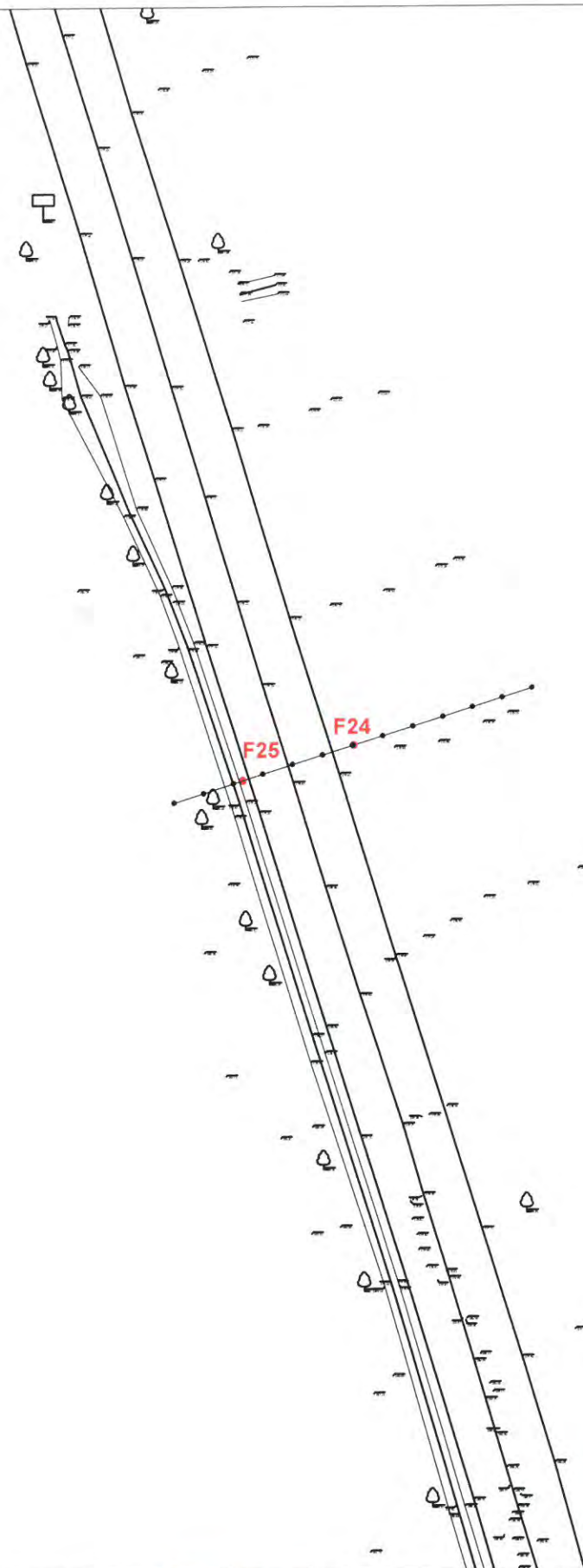
PROIECTANT GENERAL: CONSULTANȚĂ PENTRU INFRASTRUCTURI TERESTRE CONSIT S.A.

VERIFICATOR	NUME	SEMNATURA	CERINȚA	REFERAT de verificare/ RAPORT de expertiză tehnică (titlu, număr, data)	
		s.c. INFRATECH CONSTRUCT S.R.L		beneficiar: COMPANIA NAȚIONALĂ DE ADMINISTRARE A INFRASTRUCTURII RUTIERE S.A. PRIN DIRECȚIA REGIONALĂ DE DRUMURI ȘI PODURI IAȘI	PROIECT 516/2022
J22/973/2018 C.U.I. R039194450 Tel.: 0730495980					
SPECIFICAȚIE	NUME	SEMNATURA	SCARA	titlu proiect:	SG
ȘEF PROIECT	ing. Eduard Voicu		1:500	adresa:	
PROIECTAT	ing. Sofron Ștefan		DATA	titlu planșă:	PLANSA P4
DESENAT	ing. Sofron Ștefan		2022	PLAN AMPLASARE INVESTIGAȚII GEOTEHNICE - PROFIL LITOLOGIC 1 - KM 29+900 - 30+500	



PROIECTANT GENERAL: CONSULTANȚĂ PENTRU INFRASTRUCTURI TERESTRE CONSIT S.A.

PROIECTANT GENERAL: CONSULTANȚA PENTRU INFRASTRUCTURI TERESTRE CONSTRUCȚII S.R.L.						
VERIFICATOR	NUME	SEMNATURA	CERINȚA	REFERAT de verificare/ RAPORT de expertiză tehnică (titlu, număr, dată)		
	s.c. INFRA TECH CONSTRUCT s.r.l.			beneficiar: COMPANIA NAȚIONALĂ DE ADMINISTRARE A INFRASTRUCTURII RUTIERE S.A. PRIN DIRECȚIA REGIONALĂ DE DRUMURI ȘI PODURI IAȘI	PROIECT 516/2022	
	J22/973/2018	C.U.I. RO39194450	Tel.: 0730495980			
	SPECIFICAȚIE	NUME	SEMNATURA	SCARA 1:500	titlu proiect: SERVICII DE EXPERTIZĂ TEHNICĂ PENTRU DN29A KM 23+010 - 37+770	SG
	ȘEF PROIECT	ing. Eduard Voicu			adresa: DN 29A KM 23+010 - 37+770, JUDEȚUL BOTOȘANI	
PROIECTAT	ing. Sofron Ștefan		DATA 2022	titlu planșa: PLAN AMPLASARE INVESTIGAȚII GEOTEHNICE - PROFIL LITOLOGIC 2 - KM 29+900 - 30+500	PLANSA P5	
DESENAT	ing. Sofron Ștefan					



PROIECTANT GENERAL: CONSULTANȚĂ PENTRU INFRASTRUCTURI TERESTRE CONSIT S.A.

PROIECTANT GENERAL: CONSTATANȚA CENTRULUI INFRASTRUCTURĂ PENTRU CONSTRUCȚII S.R.L.					
VERIFICATOR	NUME	SEMNATURA	CERINȚA	REFERAT de verificare/ RAPORT de expertiză tehnică (titlu, număr, data)	
	s.c. INFRA TECH CONSTRUCT s.r.l.			beneficiar: COMPANIA NAȚIONALĂ DE ADMINISTRARE A INFRASTRUCTURII	PROIECT
	J22/973/2019	C.U.I. RO39194450	Tel. 0730495980	RUTIERE S.A. PRIN DIRECȚIA REGIONALĂ DE DRUMURI ȘI PODURI IAȘI	516/2022
	SPECIFICAȚIE	NUME	SEMNATURA	titlu proiect:	SG
	ȘEF PROIECT	ing. Eduard Voicu		adresa:	
PROIECTAT	ing. Sofron Ștefan	titlu planșă:			
DESENAT	ing. Sofron Ștefan				
			SCARA 1:500	SERVICII DE EXPERTIZĂ TEHNICĂ PENTRU DN29A KM 23+010 - 37+770	
			DATA 2022	PLAN AMPLASARE INVESTIGAȚII GEOTEHNICE - PROFIL LITOLOGIC 3 - KM 35+100 - 35+250	PLANSA P6

AX DRUM

AX DRUM

F22

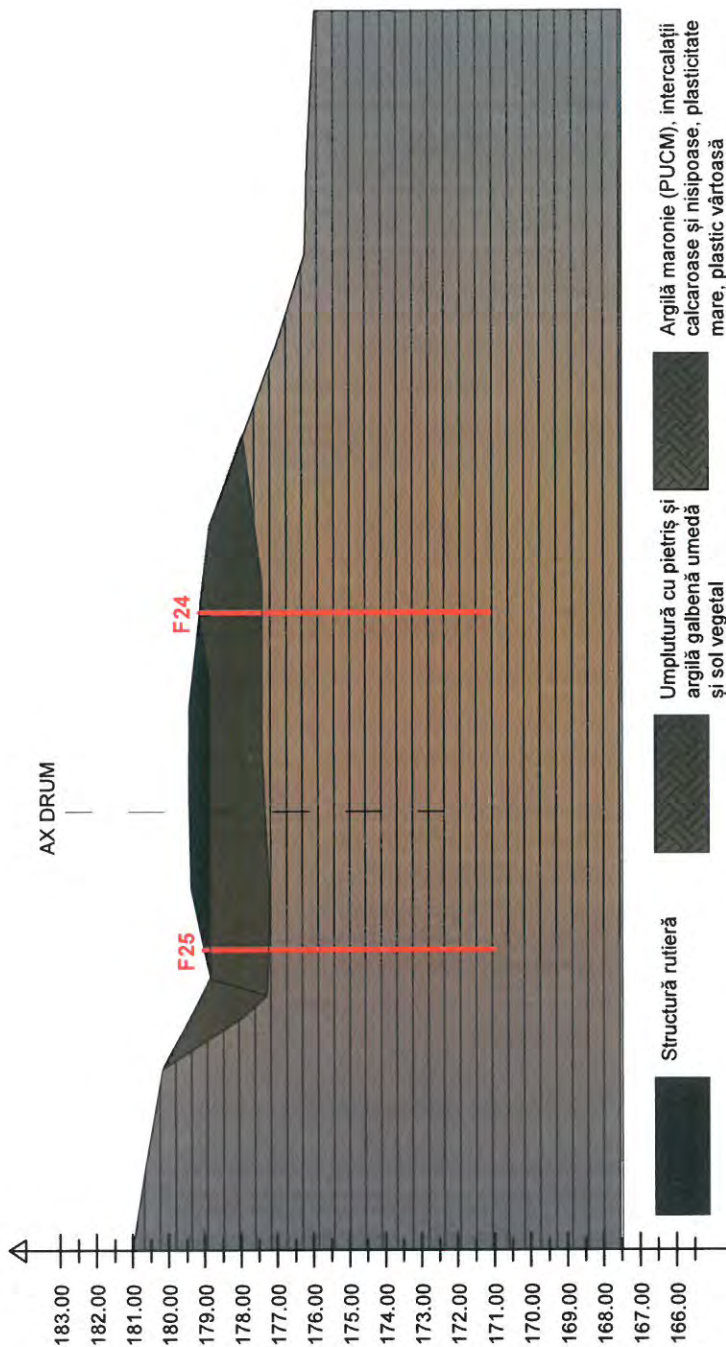
[illegible]

PROIECTANT GENERAL: CONSULTANȚĂ PENTRU INFRASTRUCTURI TERESTRE CONSIT S.A.

PROIECTANT GENERAL CONSULTANT PENTRU INFRASTRUCTURA FERESTRE CONSTAT				PROIECT	
VERIFICATOR	NUME	SEMNTURA	CERINȚA	REFERAT de verificare/ RAPORT de expertiză tehnică (titlu, număr, data)	PROIECT
 s.c. INFRA-TECH CONSTRUCT S.R.L J22/973/2018 C.U.I: RO38194450 Tel.: 0730465980				beneficiar: COMPANIA NAȚIONALĂ DE ADMINISTRARE A INFRASTRUCTURII RUTIERE S.A. PRIN DIRECȚIA REGIONALĂ DE DRUMURI ȘI PODURI IAȘI	PROIECT 516/2022
SPECIFICAȚIE	NUME	SEMNTATURA	SCARA 1:200	titlu proiect: SERVICII DE EXPERTIZĂ TEHNICĂ PENTRU DN29A KM 23+010 - 37+770	SG
ȘEF PROIECT	ing. Eduard Voicu		DATA 2022	adresa: DN 29A KM 23+010 - 37+770, JUDEȚUL BOTOȘANI	PLANSĂ P7
PROIECTAT	ing. Sofron Ștefan			PROFIL LITOLOGIC 1 - KM 29+900 - 30+500	
DESENAT	ing. Sofron Ștefan				



PROIECTANT GENERAL: CONSULTANȚĂ PENTRU INFRASTRUCTURI TERESTRE CONSIT S.A.					VERIFICATOR	
NUME		SEMNATURA		CERINȚA	REFERAT de verificare/ RAPORT de expertiză tehnică (titlu, număr, data)	
 S.C. INFRATECH CONSTRUCT S.r.l J22/973/2018 C.U.I. RO39194450 Tel : 0730495980					beneficiar: COMPANIA NAȚIONALĂ DE ADMINISTRARE A INFRASTRUCTURII RUTIERE S.A. PRIN DIRECȚIA REGIONALĂ DE DRUMURI ȘI PODURI IAȘI	
SPECIFICAȚIE		NUME		SEMNATURA	SCARA	
ȘEF PROIECT		ing. Eduard Voicu			1:200	
PROIECTAT		ing. Sofron Ștefan				
DESENAT		ing. Sofron Ștefan			DATA 2022	
titlu proiect:					SERVICII DE EXPERTIZĂ TEHNICĂ PENTRU DN29A KM 23+010 - 37+770	
adresa:					DN 29A KM 23+010 - 37+770, JUDEȚUL BOTOȘANI	
titlu planșă:					PROFIL LITOLOGIC 2 - KM 29+900 - 30+500	
						PROIECT 516/2022
						SG
						PLANSA P8



Număr punct	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
COTĂ TEREN	180.61	180.16	178.83	179.37	179.43	179.42	179.13	178.84	177.92	176.99	176.20	176.14	176.01
PARTIALE	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	32.50
CUMULATE	2.50	5.00	7.50	10.00	12.50	15.00	17.50	20.00	22.50	25.00	27.50	30.00	32.50

Argilă maronie (PUCM), intercalații calcaroase și nisipoase, plasticitate mare, plastic vârtuoasă

Umplutură cu pietriș și argilă galbenă umedă și sol vegetal

Structură rutieră

PROIECTANT GENERAL: CONSULTANȚĂ PENTRU INFRASTRUCTURI TERESTRE CONSIT S.A.

VERIFICATOR	NUME	SEMNATURA	CERINTA	REFERAT de verificare/ RAPORT de expertiză tehnică (titlu, număr, dată)	PROIECT
	NUME	SEMNATURA	SCARA	beneficiar: COMPANIA NAȚIONALĂ DE ADMINISTRARE A INFRASTRUCTURII RUTIERE S.A. PRIN DIRECTIA REGIONALĂ DE DRUMURI ȘI PODURI IAȘI	516/2022
SPECIFICAȚIE	NUME	SEMNATURA	SCARA	titlu proiect: SERVICII DE EXPERTIZĂ TEHNICĂ PENTRU DN29A KM 23+010 - 37+770	SG
ȘEF PROIECT	ing. Eduard Voicu		1:200	adresa: DN 29A KM 23+010 - 37+770, JUDEȚUL BOTOȘANI	PLANSĂ
PROIECTAT	ing. Sofron Ștefan		DATA	titlu planșă: PROFIL LITOLOGIC 3 - KM 35+100 - 35+250	P9
DESENAT	ing. Sofron Ștefan		2022		

CHIRILĂ P. DANIELA
ROMÂNIA
INGINEER
VERIFICATOR DE PROIECT
NR. 09740/2018