

STUDIU GEOTEHNIC NR. 5.436 / 2021

DENUMIREA PROIECTULUI	REABILITARE STRĂZILE 3, 4 LOCALITATEA BÂRSA ȘI 3 LOCALITATEA ALDEȘTI, COMUNA BÂRSA, JUDEȚUL ARAD
ADRESĂ LUCRARE	LOCALITATEA BÂRSA ȘI LOCALITATEA ALDEȘTI, COMUNA BÂRSA, JUDEȚUL ARAD
BENEFICIAR	COMUNA BÂRSA
PROIECTANT GENERAL	CENTRUL DE PROIECTARE DRUM EXPERT S.R.L.
PROIECTANT DE SPECIALITATE	S.C. CENCONSTRUCT S.R.L.
FAZĂ DOCUMENTAȚIE	D.A.L.I.
DATA PREDĂRII DOCUMENTAȚIEI	NOIEMBRIE 2021

STUDIU GEOTEHNIC NR. 5.436 / 2021



DENUMIREA PROIECTULUI

**REABILITARE STRĂZILE 3, 4
LOCALITATEA BÂRSA ȘI 3
LOCALITATEA ALDEȘTI,
COMUNA BÂRSA,
JUDEȚUL ARAD**

ADRESĂ LUCRARE

**LOCALITATEA BÂRSA ȘI
LOCALITATEA ALDEȘTI,
COMUNA BÂRSA,
JUDEȚUL ARAD**

BENEFICIAR

COMUNA BÂRSA

PROIECTANT GENERAL

**CENTRUL DE PROIECTARE
DRUM EXPERT S.R.L.**

PROIECTANT DE SPECIALITATE

S.C. CENCONSTRUCT S.R.L.

FAZĂ DOCUMENTAȚIE

D.A.L.I.

DATA PREDĂRII DOCUMENTAȚIEI

NOIEMBRIE 2021

ADMINISTRATOR: Ing. Adrian CENTEA



FOAIE DE SEMNĂTURI

RESPONSABIL CONTRACT


Ing. Adrian CENTEA

LUCRĂRI DE TEREN

P.F.A CORNEA DORIN


Ing. Adrian CENTEA


Ing. Lucian FECHETE

ELABORARE / TEHNOREDACTARE


Ing. Adrian CENTEA


Ing. Lucian FECHETE


Ing. Daniel BELIN

ANALIZE DE LABORATOR


Ing. Lucian FECHETE


Ing. Adrian CENTEA


Ing. Ramona BENGA

BORDEROU

PIESE SCRISE

- FOAIE DE CAPĂT
- FOAIE DE SEMNĂTURI
- BORDEROU
- STUDIU GEOTEHNIC
- REFERAT VERIFICATOR AF

PIESE ANEXE

- PLAN DE SITUAȚIE
- FIȘE SONDAJE GEOTEHNICE

ANALIZE DE LABORATOR

- BULETINE DE ANALIZĂ

Studiu Geotehnic pentru REABILITARE STRĂZILE 3, 4 LOCALITATEA BÂRSA ȘI 3 LOCALITATEA ALDEȘTI, COMUNA BÂRSA, JUDEȚUL ARAD

Cap. 1. Introducere

Prezentul Studiu Geotehnic a fost întocmit de către S.C. CENCONSTRUCT S.R.L., pentru **REABILITARE STRĂZILE 3, 4 LOCALITATEA BÂRSA ȘI 3 LOCALITATEA ALDEȘTI, COMUNA BÂRSA, JUDEȚUL ARAD.**

Datele furnizate de prezentul Studiu Geotehnic urmează să fie folosite în exclusivitate pentru stabilirea condițiilor de fundare ale amplasamentului **LOCALITATEA BÂRSA ȘI LOCALITATEA ALDEȘTI, COMUNA BÂRSA, JUDEȚUL ARAD.** – cf. Plan de situație.

Pentru întocmirea prezentei documentații, programul de investigații geotehnice a cuprins lucrări specifice necesare determinării următoarelor elemente semnificative:

- Încadrarea amplasamentului din punct de vedere geomorfologic, geologic, hidrografic, climatic și seismic a amplasamentului;
- Identificarea structurii rutiere existente și stratificației terenului de fundare pe adâncimea investigată;
- Determinarea parametrilor fizico-mecanici ale terenului de fundare
- Determinarea nivelului apelor subterane;
- Concluzii și recomandări privind stabilirea condițiilor de fundare pentru proiectarea construcției în condiții de maximă siguranță.

Studiul Geotehnic a fost întocmit în conformitate cu următoarele prevederi tehnice:

- NP 074/2014 – Normativ privind documentațiile geotehnice pentru construcții;
- GP 129/2014 – Ghid privind proiectarea geotehnică;
- SR EN 1997-1:2004 (inclusiv amendament A1:2014) - Eurocod 7: Proiectarea geotehnică. Partea 1: Reguli generale;
- SR EN 1997-2:2007 (inclusiv erată AC:2010) - Eurocod 7: Proiectarea geotehnică. Partea 2: Investigarea și încercarea terenului.
- SR EN ISO 14688-1:2004 (inclusiv amendament A1:2014) și SR EN ISO 14688-2:2005 (inclusiv amendament A1:2014) – Cercetări și încercări

geotehnice. Identificare și clasificarea pământurilor. Partea 1: Identificare și descriere; Partea 2: Principii pentru o clasificare;

- STAS 3300/1-85 și STAS 3300/2-85 – Teren de fundare. Principii generale de calcul. Calculul terenului de fundare în cazul fundării directe;
- Normativul NP 112-2014 – Normativ privind proiectarea fundațiilor de suprafață;
- P 100/1-2013 – Cod de proiectare seismică. Prevederi de proiectare pentru clădiri;
- C 159-89 – Instrucțiuni tehnice pentru ceretarea terenului de fundare prin metoda penetrării cu con, penetrare statică, penetrare dinamică, vibropenetrare;
- SR EN ISO 22476-2:2006 (inclusiv amendament A1:2012) – Cercetări și încercări geotehnice. Încercări de teren. Partea 2: Încercare de penetrare dinamică;
- NP 126 - 2010 – Normativ privind fundarea construcțiilor pe pământuri cu umflări și contracții mari (PUCM);
- NP 125 - 2010 – Normativ privind fundarea construcțiilor pe pământuri sensibile la umezire (PSU);
- CP 012/1-2007 – Cod de practică pentru producerea betonului.

Pentru determinarea **Riscului Geotehnic** și a **Categoriei Geotehnice** conform Normativului **NP 074 / 2014** intitulat „**Normativ privind documentațiile geotehnice pentru construcții**”, se vor lua în considerare următorii factori de influență:

Tabelul 1

FACTORI DE INFLUENȚĂ	ÎNCADRAREA	PCT.
Condiții de teren	Terenuri dificile (PUCM)	6
Apa subterană	Fără epuizmente	1
Clasificarea construcției după categoria de importanță	Normală	3
Vecinătăți	Fără riscuri	1
Zona seismică	$a_g = 0,10g$, $T_c = 0,70$ sec	1
TOTAL PUNCTAJ		12

Totalul de 12 (doisprezece) puncte încadrează amplasamentul din punct de vedere al riscului geotehnic în „**CATEGORIA GEOTEHNICĂ 2**” tipul „**MODERAT**”.

Cap. 2. Date generale despre amplasament. Cadru natural

2.1. Geologia și geomorfologia zonei

Comuna Bârsa este situată în partea de nord est a județului Arad. Localitatea este situată în Depresiunea Sebiș, pe stânga Canalului Morilor, la o distanță de 77 km față de municipiul Arad. Prima atestare documentară a localității Bârsa datează din anul 1489.

În componența comunei intră satele: Bârsa-reședința comunei, Aldești, Hodiș și Voivodeni. Față de reședința comunei cel mai depărtat este satul Hodiș la 4,5 km iar cel mai apropiat este satul Aldești la 3 km. Astăzi vatra satelor este: 76 ha Bârsa, 38 ha Aldești, 30 ha Hodiș, 21 ha Voivodeni

Din punct de vedere geomorfologic, teritoriul administrativ al comunei Bârsa se află în subiviziunea de relief Câmpia de Vest în partea ei mai înaltă, spre dealurile de Vest.

Este o câmpie înaltă pe malul Crișului Alb și a pârâului Valea Hodișului. Terenul relativ plat, denivelări domoale, câmpul vizual e deschis. Altitudinea este în jur de 300 m. La sud de comuna Bârsa altitudinea crește mai rapid spre Munții Zărandului, iar în E și NE, la distanță mai mare, Munții Codru Moma.

Relieful este unul de câmpii montane cu văi largi, cu terase etajate, alcătuite de prundișuri și locuri nisipoase și întinse conuri de dejecție cu o mare bogăție de ape. Aspectul este de amfiteatru deschis spre nord-vest și vest, ce permite pătrunderea maselor de aer mai umede din vest. Localitatea Bârsa este așezată la o altitudine de 247 m.

2.2. Hidrografia zonei

Zona are o rețea hidrografică destul de densă fiind evaluată între 0,7 și 0,9 kmp.

Apele de adâncime au un caracter ascensional sub presiune hidrostatică. Se găsesc în această regiune și izvoare minerale carbogazoase.

Rețeaua hidrografică este bine reprezentată în partea joasă prin Crișul Alb, Teuz, Valea Hodișului (numită în unele hărți vechi topografice militare Valea Clocașului) și Canalul Morilor.

În partea de N a comunei curge Crișul Alb râu care izvorăște din Munții Metalici. Râul are o alimentare relativ bogată provenită din ploi. Pe teritoriul comunei în Crișul Alb se varsă Valea Hodișului care curge din direcția V- E înconjurând satul pe la S îndreptându-se apoi spre N.

Râul are o vale largă, are o proprietate erozivo-acumulativă. Acest proces de eroziune se poate vedea în terasele râului.

De-a lungul Crișului Alb se găsesc cinci terase, comuna Bârsa fiind așezată pe terasa a treia (5-80 m). Crișul Alb prezintă un sistem asimetric de terase în sensul că sunt dezvoltate în special pe partea stângă, începând de la ieșirea lui din cheile de la Joia Mare și până la sud de Ineu.

Terasele prezintă o pantă longitudinală foarte accentuată cea ce face ca altitudinea relativă a teraselor să se schimbe mult de la E-V. Terasa a treia pe care este așezată comuna Bârsa are o înălțime de 15-20 m și este prima terasă bine dezvoltată. Înălțimea ei scade cu cât ne îndepărtăm mai spre V ajungând la 5-7 m cât are în dreptul pădurii Rovina.

Crișul Alb are o alimentare mixtă, cu o predominare a scurgerii din zăpadă. Râul are creșteri de iarnă pluvionivale, creșteri de vară și de toamnă pluvială.

Ca și majoritatea râurilor din țară Crișul îngheață în timpul iernii formând pod de gheață. Râul se menține înghețat 20 până la 40 zile. Primăvara produce puternice inundații acoperind întreaga luncă.

Temperatura apei râului variază față de cea atmosferică. În perioada caldă a anului valoarea temperaturii apei este foarte apropiată de cea a aerului. Temperatura maximă a apei ajunge până la 25-28o C.

În Crișul Alb se varsă Valea Hodișului. Această vale are un debit mai bogat primăvara. În timpul verii seacă pe unele porțiuni. Are un caracter erozivo-acumulativ ca și Crișul. Pe toată porțiunea care însoțește satul malul stâng este mai înalt iar cel drept are o pantă lină. În timpul primăverii produce inundații.

Atât Valea Hodișului cât și Crișul depun materialul erodat care este folosit de către localnici.

Canalul Morilor a fost construit în perioada septembrie 1834-noiembrie 1840, pentru a purta morile din aval de Buteni până în Ungaria. La anul 1834, la Bârsa era gata Canalul Morilor, tot acum este construită și moara. Canalul apare pe prima hartă cunoscută a localității Bârsa din anul 1835, care se păstrează în original la locuitorul Faur Gh. Gelu. În hartă sunt evidențiate așezarea localității, numărul grădinilor, canalul morilor, moara, hotarul arabil, pășunea. Primele două ape având debit permanent, oferă bune condiții pentru irigarea culturilor, pe când în zona piemontală văile au apă numai în timpul ploilor și a topirii zăpezilor. În județul Arad o adevărată calamitate naturală s-a abătut în 1932 ca urmare a revărsării Crișului Alb și a Mureșului când apele au depășit cotele din 1887 și 1925.

2.3 Regimul climatic și pluviometric

Clima este temperat-continentală cu influențe mediteraneene, cu cele patru anotimpuri repartizate aproximativ egal de-a lungul anului. Lanțul de munți din nord-est feresc zona de nuanțe excesive ce caracterizează partea de sud-est a țării, valorile temperaturilor fiind ușor atenuate comparativ cu ale acestor zone.

Condițiile climatice din zonă se caracterizează prin următorii parametri:

- Media lunară minimă: -1°C – Ianuarie;
- Media lunară maximă: +20°C – Iulie-August;
- Temperatura minimă absolută: -29,1°C la data de 06.02.1954-Gurahonț;
- Temperatura maximă absolută: +39,6°C la data de 16.08.1952-Gurahonț;
- Temperatura medie anuală: +10,5°C ;

Numărul mediu anual al zilelor cu îngheț ($t < 0^{\circ}\text{C}$) crește de la 90 în câmpie la 100 în zona deluroasă și la peste 150 pe culmile care asigură cumpăna de ape a bazinului Crișului Alb, maximul înregistrându-se în luna Ianuarie.

Data medie a primului îngheț este 21 octombrie. Data medie a ultimului îngheț este 21 aprilie. Înghețul cel mai târziu a fost înregistrat în 1934 la 21 mai.

Numărul mediu anual al zilelor de vară ($t > 25^{\circ}\text{C}$) variază între 85 de zile în zona montană mergând până la 95 de zile în zona de câmpie și pe versanții piemontani cu expoziție sudică și sud-vestică.

Numărul mediu anual al zilelor tropicale ($t > 30^{\circ}\text{C}$) scade de la vest la est încadrându-se între 25 - 32 de zile cu un maxim în luna august.

Precipitațiile sunt destul de abundente, fiind cuprinse între 600 și 750 mm. Cad precipitații 116-130 de zile pe an, fiind abundente în luni-le mai-iunie.

Primele ninsori cad de obicei la începutul lunii noiembrie, primul strat de zăpadă depunându-se în luna decembrie.

Din punctul de vedere al căilor de comunicație din zonă, STAS 1709/1 – 90 (Fig. 2) situează amplasamentul în **zona de tip climateric II**, cu valoarea indicelui de umiditate $I_m = 0 \dots 20$.

2.4 Regimul eolian

Regimul eolian este în strânsă legătură cu variațiile de temperatură care favorizează deplasarea maselor de aer pe orizontală și verticală. Datorită topoclimatului de adăpost specific Depresiunii Hășmaș, viteza medie a vânturilor nu depășește 3m/sec. Vânturile bat din direcția S și SV cu intensitate mai mare.

Circulația generală a atmosferei:

- mase de aer polar - maritime (vara, primăvara);
- mase de aer polar - continentale (reci și uscate iarna, calde și secetoase vara);
- mase de aer tropical maritime (vremea "moale" iarna și instabilă vara);
- mase de aer arctic - maritim (vreme geroasă și umedă iarna, înghețurile târzii primăvara și timpurii toamna);
- aerul tropical - continental (frecvent în sezonul cald);
- aerul arctic continental (geruri mari și uscate iarna).

Advecția acestor mase de aer, condiționată de centrul baric, creează diferite situații sinoptice, care, prin succesiunea lor imprimă caracterul vremii și climei (variabil, continental).

Direcția predominantă a vânturilor: vestică în sezonul cald, estică în sezonul rece.

La stația Gurahonț vânturile dominante sunt cele din direcția nord-vest (12,9 %), est (8,3 %) și sud-est (6,8 %), frecvența totală pe aceste sectoare fiind de 28,0 %. Sectoare deficitare sunt cel nordic (2,4 %) și sudic (2,6 %). Vântul are viteza cea mai mare pe sectorul sud-vestic (3,2 m/s) și cea mai mică pe sectorul sud-estic (2,2 m/s).

2.5 Adâncimea de îngheț

Adâncimea de îngheț în zona cercetată este de **70 cm ... 80 cm**, conform STAS 6054 – 77.

Valoarea maximă a indicelui de îngheț este $I_{\max}^{30} = 525$, valoarea medie pentru cele mai aspre trei ierni este $I_{\max}^{3/30} = 460$, iar pentru cele mai aspre cinci ierni dintr-o perioadă de 30 ani este $I_{\max}^{5/30} = 375$, conform STAS 1709/1 – 90, prin hărțile prezentate în fig. 3...5.

Adâncimea de îngheț în pământul de fundație, Z, se stabilește în funcție de tipul climatic în care este situat drumul – **tipul climatic II**, de tipul pământului – **P₅ (argile, argile prăfoase nisipoase)** și de condițiile hidrologice ale amplasamentului – **DEFAVORABILE** conform STAS 1709/2-90.

Valoarea adâncimii de îngheț în pământul de fundație, Z, este:

- **Z = 78 ... 84 cm**, pentru $I_{\max}^{30} = 525$ – drumuri cu sisteme rutiere rigide, indiferent de clasa de trafic;
- **Z = 72 ... 76 cm**, pentru $I_{\max}^{3/30} = 460$ – drumuri cu sisteme rutiere nerigide, clasele de trafic greu și foarte greu;

- **Z = 65 ... 67 cm**, pentru $I_{max}^{5/30} = 375$ – drumuri cu sisteme rutiere nerigide, clasele de trafic mediu, ușor și foarte ușor.

2.6 Seismicitatea zonei

Conform COD DE PROIECTARE SEISMICĂ P 100-2013, accelerația terenului pentru proiectare la cutremure de pământ cu un interval minim de recurență IMR = 100 ani este $a_g = 0,10$ g, iar perioada de colț este $T_c = 0,70$ sec.

2.7 Încadrarea în zonele de risc în conformitate cu legea 575 / 2001

Conform legii 575 privind aprobarea „Planului de amenajare a teritoriului național – Sesiunea a V-a – Zone de risc natural” – ANEXA 5 – Inundații, **amplasamentul cercetat se regăsește în lista cu unitățile administrativ teritoriale afectate de inundații.**

Conform legii 575 privind aprobarea „Planului de amenajare a teritoriului național – Sesiunea a V-a – Zone de risc natural” – ANEXA 7 – Alunecări de teren, amplasamentul cercetat nu se regăsește în lista cu unitățile administrativ teritoriale afectate de alunecări de teren.

Conform legii 575 privind aprobarea „Planului de amenajare a teritoriului național – Sesiunea a V-a – Zone de risc natural” – ANEXA 3, amplasamentul cercetat nu este situat în zone URBANE pentru care intensitatea seismică echivalată pe baza parametrilor de calcul privind zonarea României, este minim VII grade pe scara MSK a intensității cutremurelor.

Cap. 3. Lucrări de investigare geotehnică. Stratificația terenului de fundare. Parametri geotehnici

Pentru investigarea geotehnică a amplasamentului s-au executat 3 (trei) sondaje geotehnice, continuate cu foraj, conduse până la adâncimea de -2,50 m, măsurată de la nivelul drumului, după cum urmează:

- Sd 1 – Aldești
- Sd 2 – Bârsa
- Sd 3 – Bârsa

În planul de situație din PIESE ANEXE sunt poziționate lucrările de investigare geotehnică executate pe amplasament.

Din sondajele executate a fost recoltate 6 (șase) probe de pământ tulburate, asupra cărora s-au efectuat următoarele analize și determinări de laborator:

- Analiza granulometrică a pământurilor;
- Determinarea umidităților naturale (w) și a umidităților limită de plasticitate (w_L, w_P);
- Stabilirea consistenței pământurilor prin determinarea indicilor de consistență și de plasticitate (I_C, I_P);
- Determinarea parametrilor de contractilitate (U_L, C_V).

Rezultatele analizelor și determinărilor de laborator sunt prezentate în Fișele de sondaj Sd 1 ... Sd 3 și în buletinele de analiză din PIESE ANEXE a prezentului Studiu Geotehnic.

Cercetările efectuate în amplasament pun în evidență o stratificație a terenului de fundare pentru drumuri alcătuită din **argile, argile prăfoase nisipoase (P₅)** qaflate în stare vârtoasă.

Natura terenului de fundare este prezentată în fișa de sondaj, conform SR EN ISO 14688-1:2004 și SR EN ISO 14688-2:2005.

Caracteristicile geotehnice care definesc proprietățile de pământuri cu umflări și contracții mari (PUCM) ale straturilor din suprafața terenului de fundare sunt următoarele:

- | | |
|--------------------------------|-------------------------|
| ▪ Conținutul de particule fine | $A_2 = 31..44 \%$ |
| ▪ Indicele de activitate | $I_A = 1,16..1,21$ |
| ▪ Contractia volumică | $C_v = 69,5..97,7 \%$ |
| ▪ Umflarea liberă | $U_L = 100,0..105,0 \%$ |

Conform caracteristicilor prezentate mai sus, straturile argiloase din suprafața terenului de fundare sunt **pământuri cu umflări și contracții mari (PUCM) din categoria pământurilor cu ACTIVE ȘI CU ACTIVITATE MEDIE.**

La proiectarea infrastructurii construcției se vor respecta și prevederile din normativul NP 126-2010 intitulat „Normativ privind fundarea construcțiilor pe pământuri cu umflări și contracții mari”, **CAPITOLUL 4 și 5.**

În urma cercetării geotehnice a amplasamentului, nu au fost identificate depozite de materiale granulare (nisipuri, pietrișuri) pentru exploatare. Nu au fost identificate zone, care din punct de vedere al mediului să nu permită amplasarea organizării de șantier sau a unor gropi de împrumut.

Terenul din zona investigată este alcătuit din **argile, argile prăfoase nisipoase**, care conform tabelelor 1a și 1b din *STAS 2914-84* intitulat *Terasamente. Condiții tehnice generale de calitate*, sunt clasificate ca **pământuri de categoria 4b** (pământuri anorganice cu compresibilități și umflare liberă redusă sau medie, foarte sensibile la îngheț-dezghet), **având calitate MEDIOCRĂ pentru utilizarea la realizarea terasamentelor.**

Păstrarea și luarea în calcul a straturilor de pietruire existente la efectuarea dimensionării structurii rutiere noi, va fi stabilită de către proiectant, în urma expertizei tehnice.

Cap. 4. Apa subterană

La data executării sondajelor – 08.11.2021, apa subterană nu a fost interceptată în sondajele executate. Totuși, sunt posibile și infiltrații în suprafața terenului de fundare în perioadele cu precipitații abundente și de topire a zăpezilor.

Betoanele utilizate la realizarea elementelor de infrastructură se încadrează în clasa de expunere **XC 4 + XF 1** (elemente exterioare expuse la ploaie), careia îi corespunde o clasă de rezistență a betonului **C 25/30** cu un dozaj minim de ciment de 300 kg / m^3 , conform **Tabelului F.1.1** din codul de practică **CP 012/1-2007** intitulat „**Cod de practică pentru producerea betonului**”.

Cap. 5. Concluzii și recomandări

5.1 În conformitate cu Normativul NP 074 / 2014 intitulat „Normativ privind documentațiile geotehnice pentru construcții”, totalul de 12 (doisprezece) puncte încadrează lucrarea în „CATEGORIA GEOTEHNICĂ 2” tipul „MODERAT”.

5.2 Terenul se prezintă în condiții bune de stabilitate, nefiind afectat de fenomene de alunecare, eroziune sau alte fenomene geologice care ar putea pune în pericol stabilitatea generală a construcției.

5.3 Cercetările efectuate în amplasament pun în evidență o stratificație a terenului de fundare pentru drumuri alcătuită din **argile, argile prăfoase nisipoase (P₅)** aflate în stare vârtoasă.

5.4 Criteriul granulometric al pământurilor care alcătuiesc terenul de fundare, stabilit conform Tab.1 din STAS 1709/2-90, permite clasificarea pământurilor întâlnite în sondajele geotehnice în categoria **pământurilor sensibile și foarte sensibile la îngheț**.

5.5 Adâncimea de îngheț în pământul de fundație, Z, se stabilește în funcție de tipul climatic în care este situat drumul – **tipul climatic II**, de tipul pământului – **P₅ (argile, argile prăfoase nisipoase)** și de condițiile hidrologice ale amplasamentului – **DEFAVORABILE** conform STAS 1709/2-90.

Valoarea adâncimii de îngheț în pământul de fundație, Z, este:

- **Z = 78 ... 84 cm**, pentru $I^{30}_{max} = 525$ – drumuri cu sisteme rutiere rigide, indiferent de clasa de trafic;
- **Z = 72 ... 76 cm**, pentru $I^{3/30}_{max} = 460$ – drumuri cu sisteme rutiere nerigide, clasele de trafic greu și foarte greu;
- **Z = 65 ... 67 cm**, pentru $I^{5/30}_{max} = 375$ – drumuri cu sisteme rutiere nerigide, clasele de trafic mediu, ușor și foarte ușor.

5.6 **Condițiile hidrologice** ale amplasamentului se consideră **DEFAVORABILE** conform Pct. 3.4 din STAS 1709/2-90.

5.7 Ținând seama de tipul climateric din zona amplasamentului, care este de tip II – Conform **NORMATIVULUI PENTRU DIMENSIONAREA STRATURILOR BITUMINOASE DE RANFORSARE A SISTEMELOR RUTIERE SUPLE ȘI SEMIRIGIDE** Indicativ AND 550 – 99, precum și a regimului hidrologic corespunzător condițiilor **DEFAVORABILE** conform STAS 1709/2-90, au fost stabilite și **valorile de calcul ale modulului de elasticitate dinamic al terenului de fundare E_p pentru tipurile de pământ P₅ (conform NORMATIVULUI PENTRU DIMENSIONAREA SISTEMELOR RUTIERE SUPLE ȘI SEMIRIGIDE indicativ PD 177-2001 – Tabelul 2):**

$$E_p = 70 \text{ MPa.}$$

5.8 Betoanele utilizate la realizarea elementelor de infrastructură se încadrează în clasa de expunere **XC 4 + XF 1** (elemente exterioare expuse la ploaie), căreia îi corespunde o clasă de rezistență a betonului **C 25/30** cu un dozaj minim de ciment de 300 kg / m^3 , conform **Tabelului F.1.1** din codul de practică **CP 012/1-2007** intitulat „**Cod de practică pentru producerea betonului**”.

5.9 În urma cercetării geotehnice a amplasamentului, nu au fost identificate depozite de materiale granulare (nisipuri, pietrișuri) pentru exploatare. Nu au fost identificate zone, care din punct de vedere al mediului să nu permită amplasarea organizării de șantier sau a unor gropi de împrumut.

5.10 Terenul din zona investigată este alcătuit din **argile, argile prăfoase nisipoase**, care conform tabelelor 1a și 1b din **STAS 2914-84** intitulat **Terasamente. Condiții tehnice generale de calitate**, sunt clasificate ca **pământuri de categoria 4b** (pământuri anorganice cu compresibilități și umflare liberă redusă sau medie, foarte sensibile la îngheț-dezghet), **având calitate MEDIOCRĂ pentru utilizarea la realizarea terasamentelor.**

5.11 **Păstrarea și luarea în calcul a straturilor de pietruire existente la efectuarea dimensionării structurii rutiere noi, va fi stabilită de către proiectant, în urma expertizei tehnice.**

5.12 Prezenta documentație este concepția S.C. CENCONSTRUCT S.R.L. și poate fi folosită numai pentru obiectivul și amplasamentul mai sus menționat. Ea nu poate fi reprodusă, copiată sau întrebuințată, integral sau parțial, fără permisiunea acordată legal în scris de către S.C. CENCONSTRUCT S.R.L.

Întocmit
Ing. Adrian CENTEA



Verificat Af
Conf. Dr. Ing. BOGDAN Ion Alexandru



Verificator: **Dr. Ing. BOGDAN Ion Alexandru**
Bld. Gen. I. Dragalina nr. 24 - Timișoara
Mobil: 0766 / 318 344

Nr. 21813 / 25.11.2021

REFERAT

Privind verificarea de calitate la cerința Af a proiectului
STUDIUL GEOTEHNIC pentru
REABILITARE STRĂZILE 3, 4 LOCALITATEA BÂRSA ȘI 3 LOCALITATEA
ALDEȘTI, COMUNA BÂRSA, JUDEȚUL ARAD
Faza D.A.L.I.



1. Date de identificare

- Proiectant de specialitate: S.C. CENCONSTRUCT S.R.L.
- Beneficiar: COMUNA BÂRSA.
- Amplasament: LOCALITATEA BÂRSA ȘI LOCALITATEA ALDEȘTI, COMUNA BÂRSA, JUDEȚUL ARAD.
- Data prezentării proiectului pentru verificare: 24.11.2021.

2. Caracteristici principale ale proiectului

STUDIUL GEOTEHNIC CUPRINDE:

- **STUDIUL GEOTEHNIC** cu datele generale referitoare la amplasament, lucrările de investigare geotehnică efectuate, BULETINE DE ANALIZĂ și interpretarea rezultatelor încercărilor de investigare geotehnică, concluzii și recomandări privind terenul de fundare;
- **Anexe grafice și tabelare:** Plan de situație, fișe sondaje geotehnice, buletinele de analiză ale încercărilor de laborator.

3. Documente prezentate la verificare:

- Memoriu tehnic în care se prezintă soluția adoptată pentru respectarea cerinței verificate:
STUDIUL GEOTEHNIC.
- Caietele de sarcini: -
- Breviar de calcul: -
- Planșele cu soluția proiectată: -
- Alte documente: Plan de situație, fișe sondaje geotehnice, buletinele de analiză ale încercărilor de laborator.

4. Observații și recomandări

STUDIUL GEOTEHNIC verificat corespunde din punct de vedere al exigențelor impuse de legislația de specialitate în vigoare și îndeplinește condițiile tehnice și de calitate necesare.

5. Concluzii finale

STUDIUL GEOTEHNIC verificat corespunde scopului cerut furnizând elementele geotehnice necesare întocmirii proiectului tehnic pentru **REABILITARE STRĂZILE 3, 4 LOCALITATEA BÂRSA ȘI 3 LOCALITATEA ALDEȘTI, COMUNA BÂRSA, JUDEȚUL ARAD.**

Am primit,
INVESTITOR

Am predat,
VERIFICATOR Af
Conf. Dr. Ing. BOGDAN Ion Alexandru



MINISTERUL TRANSPORTURILOR, CONSTRUCȚIILOR ȘI TURISMULUI

Doar / Domnul **BIGDAN I. ION ALEXANDRU GHERBENT** cerințele esențiale: **BEZISȚENȚĂ ȘI STABILITATEA**

Cod numeric personal: **1511107354724**

Profesie: **INGINER**

ATESTAT

Pentru competența: **VERIFICAREA PENIENȚE**

În domeniile: **ZONĂ DOMENIILE (ZDF)**

În specialitatea: **—**

Comisia de examinare Nr. **15**

Secretar, **BIGDAN I. ION**

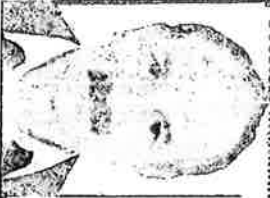
Director, **GEORGIANI PAUL**

Semnătura titularului: **[Signature]**

Data eliberării: **26.07.2021**

Prezenta legitimație este valabilă însoțită de certificatul de atestare tehnico-proiectivă emis în baza Legii nr. 10/1995 privind calitatea în construcții, cu modificările ulterioare.

Seria B Nr. **07222**



Prezenta legitimație va fi vizată de emitent din 5 în 5 ani de la data eliberării

Prelungit valabilitatea până la 26.07.2021	Prelungit valabilitatea până la 26.07.2021	Prelungit valabilitatea până la 26.07.2021
Prelungit valabilitatea până la	Prelungit valabilitatea până la	Prelungit valabilitatea până la

LEGITIMAȚIE

Seria B. Nr. **07222**

PIESE ANEXE

- **PLAN DE SITUAȚIE**
- **FIȘE SONDAJE GEOTEHNICE**



FIȘA SONDAJULUI - Sd 2 - BÂRSA

Amplasament: REABILITARE STRAZILE 3, 4 LOCALITATEA BÂRSA ȘI 3 LOCALITATEA ALDEȘTI, COMUNA BÂRSA, JUDEȚUL ARAD

Conform planului de situație

Executanți foraj: S.C. CENCONSTRUCT S.R.L.

Data executare foraj: 08.11.2021

Beneficiar: COMUNA BÂRSA



cenconstruct
Soluții geotecnice & laborator geotehnic gril

Szabolc 37r. S. bányászati u. 97. László Csorba
1043 Budapest, Hungary
www.cenconstruct.com
Tel: +36 745 026 443



Structura rutieră și caracterizarea pământului din strat conform SR EN ISO 14688-1 și SR EN ISO 14688-2	Cota strat	Grosime strat	Nr./tip/cota probă	Nivel hidrostatic	Granulometrie					Greutatea volumică γ kN/mc	Indicele e	Porozitatea n %	Umiditatea naturală w %	Limita superioară de plasticitate w _L %	Limita inferioară de plasticitate w _P %	Indice de plasticitate Ip %	Indice de consistență Ic -	Grad de saturație Sr -	Modul edometric M _{2,3} kPa	Tipul pământului	Modul de elasticitate Ep MPa
					Bolovaniș 63...200 mm %	Pietriș mic 2...63 mm %	Nisip 0,063...2 mm %	Praf 0,002...0,063 %	Argilă < 0,002 mm %												
Mixtură asfaltică	-0,07	0,07																			
Pietruire cu balast și bolovaniș	-0,42	0,35																			
Umpluturi	-0,60	0,18	1T-0,70			28	41	31				21,6	54,2	18,1	36,1	0,90				P _s	70
			2T-1,70			29	40	31				22,1									
Argilă prăfoasă nisipoasă gri gălbui cu incluziuni roșcate negricioase, vârtoasă	-2,50	2,25		Apa subterană nu a fost interceptată.																	

Întocmit

ing. Adrian CENTEA



FIȘA SONDAJULUI - Sd 3 - BÂRSA

Amplasament: REABILITARE STRĂZILE 3, 4 LOCALITATEA BÂRSA ȘI 3 LOCALITATEA ALDEȘTI, COMUNA BÂRSA, JUDEȚUL ARAD

Poziție foraj: Conform planului de situație

Executant foraj: S.C. CENCONSTRUCT S.R.L.

Data excuțare foraj: 08.11.2021

Beneficiar: COMUNA BÂRSA



cenconstruct
Instituție de Geotehnică & Laborator Geotehnic Gr.II

Societate S.R.L. Bârnău, Nr.6, Carol
P.O. Box 19, Mierca Cel Băhni, Nr.1190, Timișoara
E-mail: cenconstruct@cenconstruct.com
Tel: +40746026463



Structura rutieră și caracterizarea pământului din strat conform SR EN ISO 14688-1 și SR EN ISO 14688-2	Cota strat	Grosime strat	Nr./tip/cota probă	Nivel hidrostatic	Granulometric					Creșterea volumică γ kN/mc	Indicele porilor e	Porozitatea n	Umiditatea naturală w	Limita superioară de plasticitate w _L	Limita inferioară de plasticitate w _P	Indice de plasticitate Ip	Indice de consistență Ic	Grad de saturație S _r	Modul edometric M _{s-3} kPa	Tipul pământului	Modul de elasticitate dinamic Ep MPa
					Bolovanș 63...200 mm %	Pietriș mic 2...63 mm %	Nisip 0,063...2 mm %	Fraț 0,002...0,063 %	Argilă < 0,002 mm %												
Mixtură asfăltică	-0,06	0,06																			
Piatră spartă cu balast	-0,35	0,29	1T-0,50											49,1	17,0	32,1	0,84			P ₅	70
Argilă prăfoasă nisipoasă cenușiu verzuiie, vâtoasă	-1,00	0,65		Apa subterană nu a fost interceptată									22,0								
Argilă nisipoasă gr. galbuie, vâtoasă	-2,50	2,25	2T-1,50										19,3							P ₅	70

Întocmit

ing. Adrian CENTEA



ANALIZE DE LABORATOR

- BULETINE DE ANALIZĂ



cenconstruct
studii geotehnice & laborator geotehnic gr.ii

Sediu social: Str. Simion Bărnuțiu nr. 9, Corai - Jud. Satu Mare
Punct de lucru: Str. Mircea Cel Bătrân, Nr.119D, Timișoara
e-mail: cenconstruct@yahoo.com - Tel: +40 745.026.663



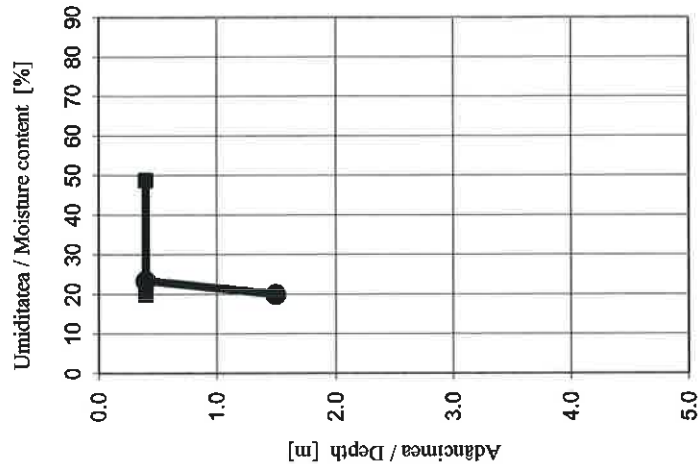
VARIAȚIA UMIDITĂȚII ȘI A LIMITELOR DE PLASTICITATE CU ADÂNCIMEA / MOISTURE CONTENT AND CONSISTENCY LIMITS VARIATION WITH DEPTH
Conform/According to SR EN ISO 17892-1:2015 - Laborator autorizat/Authorized laboratory - Gradul II - Aut. nr./Aut. No.3413/30.10.2018
BULETIN DE ANALIZĂ nr. / ANALYSIS REPORT no. **84.198 / 24.11.2021**

Obiect: REABILITARE STRĂZILE 3, 4 LOCALITATEA BÂRSA ȘI 3 LOCALITATEA ALDEȘTI, COMUNA BÂRSA, JUDEȚUL ARAD

Sondaj: Sd 1

Adâncime / Depth	m ₁ [g]	m ₂ [g]	m ₃ [g]	Umiditatea / Moisture content w [%]
0.40 m	199.9	173.6	61.3	23.4
1.50 m	202.2	178.6	60.5	20.0

Variația umidității și a limitelor de plasticitate cu adâncimea/Consistency limits variation with depth



Lucrat: ing. Adrian CENTEA
Șef laborator: ing. Lucian FECHETE



cenconstruct
studii geotehnice & laborator geotehnic gr.II

Sediu social: Str. Simion Bărnuțiu nr. 9, Carei - Jud. Satu Mare
Punct de lucru: Str. Micea Cel Bătrân, Nr.119D, Timișoara
e-mail: cenconstruct@yahoo.com - Tel: +40 745.026.663



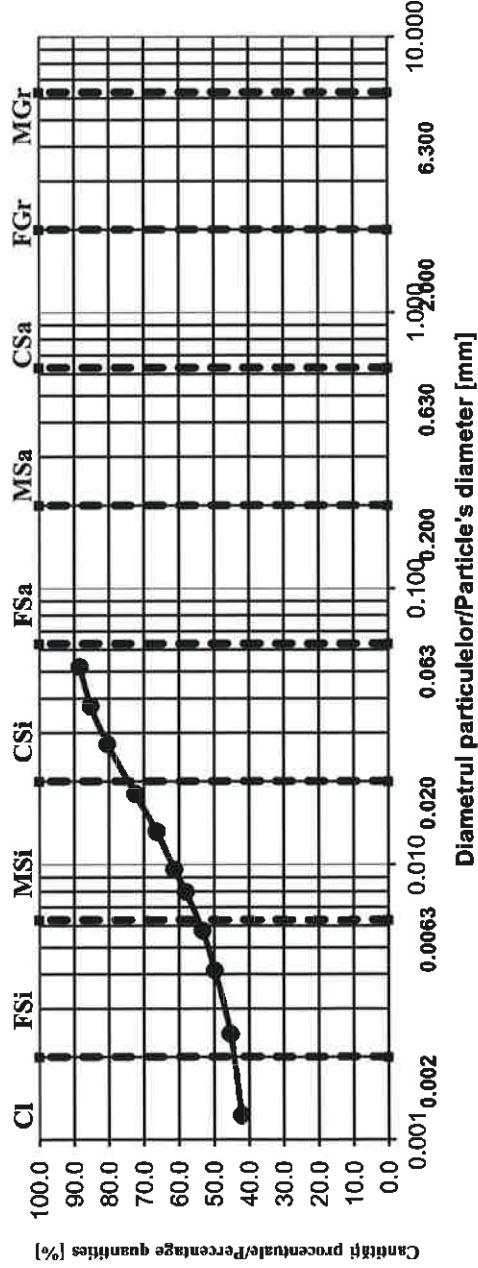
DETERMINAREA GRANULOZITĂȚII PĂMÂNTURILOR PRIN METODA SEDIMENTĂRII / PARTICLE SIZE ANALYSIS FOR SOILS BY SEDIMENTATION
Conform/According to SR EN ISO 14688-2:2018 / 17892-4:2017 - Laborator autorizat/Authorized laboratory - Gradul II - Aut. nr./Aut. No.3413/30.10.2018
BULETIN DE ANALIZĂ nr. / ANALYSIS REPORT no. **84.199 / 24.11.2021**

Obiect: REABILITARE STRĂZILE 3, 4 LOCALITATEA BÂRSA ȘI 3 LOCALITATEA ALDEȘTI, COMUNA BÂRSA, JUDEȚUL ARAD

Sondaj: Sd 1

Adâncime: -0,40 m

Diagrama distribuției granulometrice / Granulometric curve



Clasă / Class	Interval / Interval	CI [%]	Si [%]	Sa [%]	Gr [%]
Argilă / Clay	d < 0,002	44			
Prăf / Silt	0,002 < d < 0,063		48		
Nisip / Sand	0,063 < d < 2			8	
Pietriș / Gravel	2 < d < 63				0

Lucrat: ing. Adrian CENEA GTF ACS AC 11
Șef laborator: ing. Lucian FECHETE S.U. 14



DENUMIRE PĂMÂNT / SOIL TYPE
ARGILĂ / CLAY - CI



cenconstruct
studii geotehnice & laborator geotehnic gr.ii

Sediu social: Str. Simion Bărnuțiu nr. 9, Carei - Jud. Satu Mare
Punct de lucru: Str. Micea Cel Bătrân, Nr.119D, Timișoara
e-mail: cenconstruct@yahoo.com - Tel: +40 745.026.663



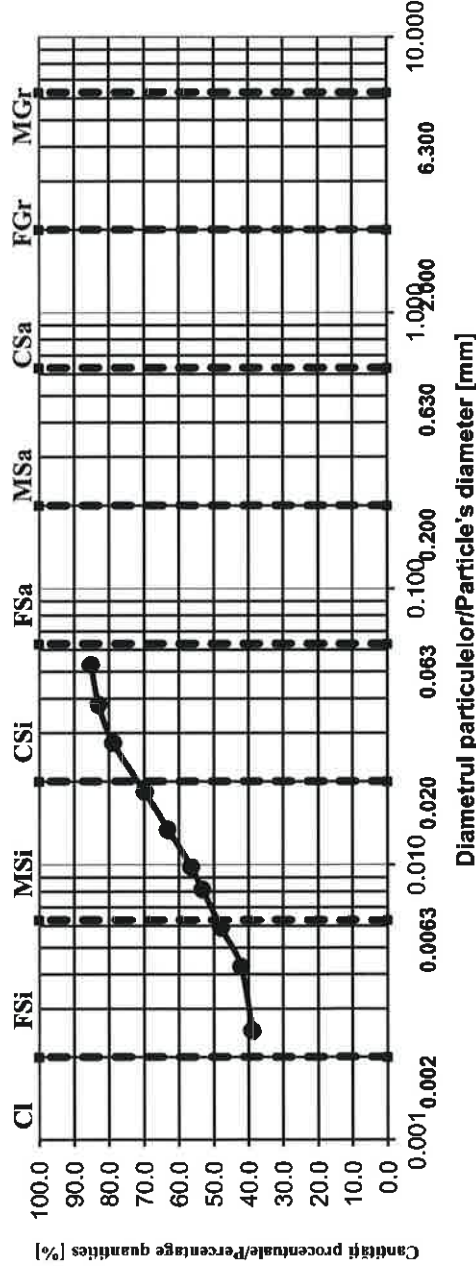
DETERMINAREA GRANULOZITĂȚII PĂMÂNTURILOR PRIN METODA SEDIMENTĂRII / PARTICLE SIZE ANALYSIS FOR SOILS BY SEDIMENTATION
Conform/According to SR EN ISO 14688-2:2018 / 17892-4:2017 - Laborator autorizat/Authorized laboratory - Gradul II - Aut. nr./Aut. No.3413/30.10.2018
BULETIN DE ANALIZĂ nr. / ANALYSIS REPORT no. **84.200 / 24.11.2021**

Obiect: REABILITARE STRĂZILE 3, 4 LOCALITATEA BÂRSA ȘI 3 LOCALITATEA ALDEȘTI, COMUNA BÂRSA, JUDEȚUL ARAD

Sondaj: Sd 1

Adâncime: -1.50 m

Diagrama distribuției granulometrice / Granulometric curve



Argilă / Clay	d < 0,002	Cl [%]	38
Praf fin / Fine Silt	0,002 < d < 0,0063	FSi [%]	12
Praf mijlociu / Medium Silt	0,0063 < d < 0,02	MSi [%]	21
Praf mare / Coarse Silt	0,02 < d < 0,063	CSi [%]	17
Nisip mic / Fine Sand	0,063 < d < 0,2	FSa [%]	10
Nisip mijlociu / Medium Sand	0,2 < d < 0,63	MSa [%]	2
Nisip mare / Coarse Sand	0,63 < d < 2	CSa [%]	0
Pietriș mic / Fine Gravel	2 < d < 6,3	FGr [%]	0
Pietriș mijlociu / Medium Gravel	6,3 < d < 20	MGr [%]	0
Pietriș mare / Coarse Gravel	20 < d < 63	CGr [%]	0

Argilă / Clay	d < 0,002	Cl [%]	38
Praf / Silt	0,002 < d < 0,063	Si [%]	50
Nisip / Sand	0,063 < d < 2	Sa [%]	12
Pietriș / Gravel	2 < d < 63	Gr [%]	0

DENUMIRE PĂMÂNT / SOIL TYPE
ARGILĂ / CLAY - CI



Lucrat: ing. Adrian CENTEA
Șef laborator: ing. Lucian FECHETE



cenconstruct
studii geotehnice & laborator geotehnic gr. II

Sediu social: Str. Simion Bărnuțiu nr. 5, Carei - Jud. Satu Mare
Punct de lucru: Str. Mircea Cel Bătrân, Nr. 119D, Timișoara
e-mail: cenconstruct@yahoo.com - Tel: +40 745.026.663



DETERMINAREA LIMITELOR DE PLASTICITATE / CONSISTENCY LIMITS TESTS

Conform/According to SR EN ISO 17892-12:2018 - Laborator autorizat/Authorized laboratory - Gradul II - Aut. nr./Aut. No. 3413/30.10.2018
BULETIN DE ANALIZĂ nr. / ANALYSIS REPORT no. 84.201 / 24.11.2021

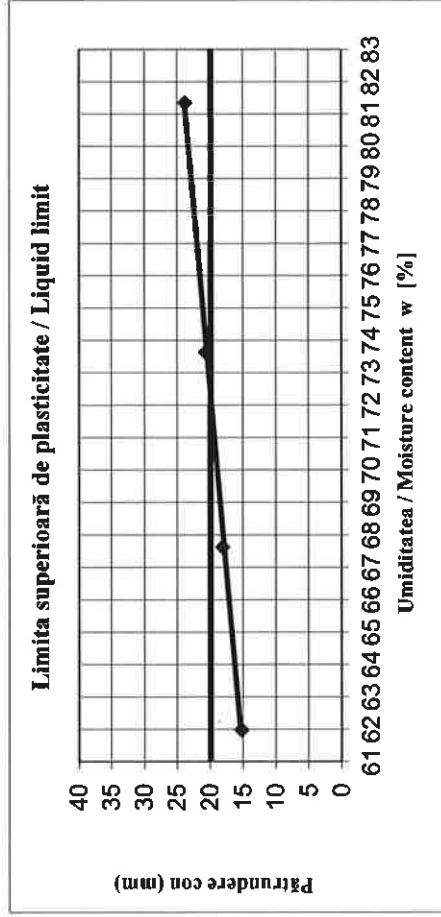
Obiect: REABILITARE STRĂZILE 3, 4 LOCALITATEA BÂRSA ȘI 3 LOCALITATEA ALDEȘTI, COMUNA BÂRSA, JUDEȚUL ARAD **Sondaj:** Sd 1 **Adâncime:** -0,40 m

	U.M.	1	2	3	4
m 1	g	24.4	22.9	23.9	28.4
m 2	g	18.2	16.6	17.2	19.5
m 3	g	8.1	7.3	8.1	8.6
w _L	%	62.4	68.0	74.0	81.8
Adâncime mm	-	15.2	18	20.6	23.7

	U.M.	1	2
m 1	g	26.0	26.8
m 2	g	23.8	24.4
m 3	g	12.6	11.7
w _p	%	19.2	18.2
			w _p med 18.7

	U.M.	1
m 1	g	199.9
m 2	g	173.6
m 3	g	61.3
w	%	23.4

Tipul pământului: Argilă



Umiditatea naturală / Moisture content: $w = 23.4 \%$
 Limita superioară de plasticitate / Liquid limit: $w_L = 71.9 \%$
 Limita inferioară de plasticitate / Plastic limit: $w_p = 18.7 \%$
 Indicele de plasticitate / Plasticity index: $I_p = 53.2 \%$
 Indicele de consistență / Consistency index: $I_c = 0.91 -$
 Indicele de lichiditate / Liquidity index: $I_L = 0.09 -$

(Signature)

Lucrat: ing. Adrian CENTEA
Șef laborator: ing. Lucian FECHETE



**DETERMINAREA CARACTERISTICILOR PĂMÂNTURILOR CONTRACTILE PUCM
 / DETERMINATION OF THE EXPANSIVE SOILS CHARACTERISTICS**

Conform STAS 1913/12 - 88 - Laborator autorizat/Authorized laboratory - Gradul II - Aut. nr./Aut. No.3413/30.10.2018

BULETIN DE ANALIZĂ nr. / ANALYSIS REPORT no. 84.202 / 24.11.2021
Obiect: REABILITARE STRĂZILE 3, 4 LOCALITATEA BÂRSA ȘI 3 LOCALITATEA ALDEȘTI, COMUNA BÂRSA, JUDEȚUL ARAD

Sondaj: Sd 1 **Adâncime:** -0,40 m **Tipul pământului:** Argilă

1. Conținutul de particule fine / Percentages of fine particles (d < 0,002 mm)

$$A_2 = 44 \%$$

2. Indicele de plasticitate / Plasticity index

$$I_p = 53.2 \%$$

3. Indicele de activitate / Activity Index

$$I_A = 1.21 -$$

4. Limita superioară de plasticitate / Liquid limit

$$w_L = 71.9 \%$$

5. Criteriul de plasticitate / Plasticity Criteria

$$C_p = 37.9 \%$$

6. Contractia volumică / Volumic Contraction

$$C_v = 97.7 \%$$

Diametrul inițial / Initial diameter

$$d_i = 5.40 \text{ cm}$$

Înălțime inițială / Initial height

$$h_i = 1.45 \text{ cm}$$

Volum inițial / Initial volume

$$V_i = 33.19 \text{ cm}^3$$

Diametrul final / Final diameter

$$d_f = 4.37 \text{ cm}$$

Înălțime finală / Final height

$$h_f = 1.12 \text{ cm}$$

Volum final / Final volume

$$V_f = 16.79 \text{ cm}^3$$

7. Umflare liberă / Swelling

$$U_L = 105 \%$$

Volum final în cilindru / Final volume

$$V_f = 20.5 \text{ cm}^3$$

8. Masa probei uscate / Dry sample mass

$$m_d = 31.92 \text{ cm}^3$$

9. Limita de contractie / Contraction Limit

$$w_s = 21 \%$$

$$I_A = \frac{I_p}{A_2}$$

$$C_p = 0,73 * (w_L - 20)$$

$$C_v = \frac{V_i - V_f}{V_f} * 100$$

$$U_L = 10 * (V_f - 10)$$

$$w_s = w_L - \frac{V_i - V_f}{m_s} * \rho_w * 100$$

CATEGORIA PĂMÂNTULUI / SOIL CATEGORY	FOARTE ACTIVE / VERY ACTIVE	ACTIVE / ACTIVE	CU ACTIVITATE MEDIE / MEDIUM ACTIVITY	PUȚIN ACTIVE / LESS ACTIVE
A ₂	> 30%	20...30%	15...20%	<15%
I _p	> 35%	25...35%	12...25%	<12%
I _A	>1,25	1,00...1,25	0,75...1,00	<0,75
C _p	I _p > C _p	I _p > C _p	I _p > C _p	I _p > C _p
C _v	> 100%	75...100%	55...75%	<55%
U _L	> 140%	100...140%	70...100%	<70%

Lucrat: ing. Adrian CENTEA

Șef laborator: ing. Lucian FECHETE



cenconstruct
studii geotehnice & laborator geotehnic gr.ii

Sediu social: Str. Simion Bărnuțiu nr. 9, Carei - Jud. Satu Mare
Punct de lucru: Str. Micoea Ceibărârn, Nr.119D, Timișoara
e-mail: cenconstruct@yahoo.com - Tel: +40 745.026.663

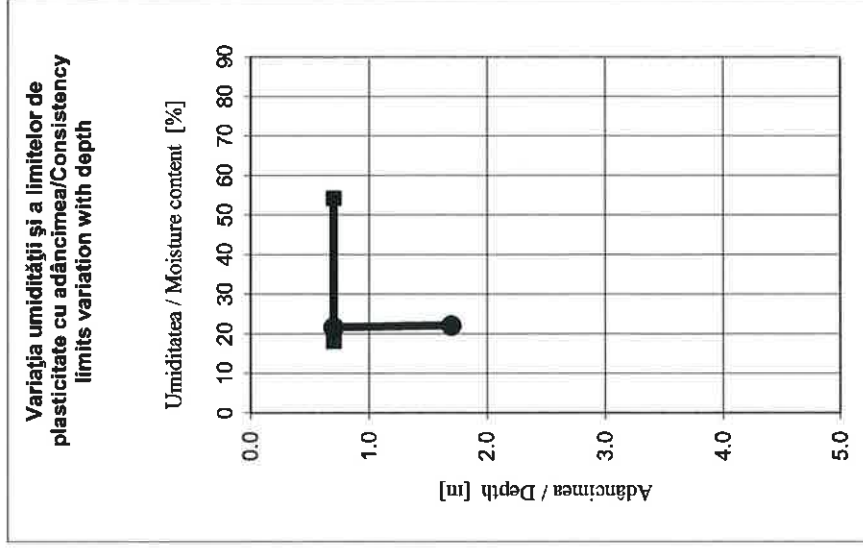


VARIAȚIA UMIDITĂȚII ȘI A LIMITELOR DE PLASTICITATE CU ADÂNCIMEA / MOISTURE CONTENT AND CONSISTENCY LIMITS VARIATION WITH DEPTH
Conform/According to SR EN ISO 17892-1:2015 - Laborator autorizat/Authorized laboratory - Gradul II - Aut. nr./Aut. No.3413/30.10.2018
BULETIN DE ANALIZĂ nr. / ANALYSIS REPORT no. 84.203 / 24.11.2021

Obiect: REABILITARE STRĂZILE 3, 4 LOCALITATEA BÂRSA ȘI 3 LOCALITATEA ALDEȘTI, COMUNA BÂRSA, JUDEȚUL ARAD

Sondaj: Sd 2

Adâncime / Depth	m ₁ [g]	m ₂ [g]	m ₃ [g]	Umiditatea / Moisture content w [%]
0.70 m	174.7	151.3	43.0	21.6
1.70 m	199.1	174.0	60.7	22.1



Lucrat: ing. Adrian CENTEA
Șef laborator: ing. Lucian FECHETE



cenconstruct
studii geotehnice & laborator geotehnic gr.II

Sediu social: Str. Simion Bărnuțiu nr. 9, Carai - Jud. Satu Mare
Punct de lucru: Str. Mircea Cel Bătrân, Nr.119D, Timișoara
e-mail: cenconstruct@yahoo.com - Tel: +40 745.026.663



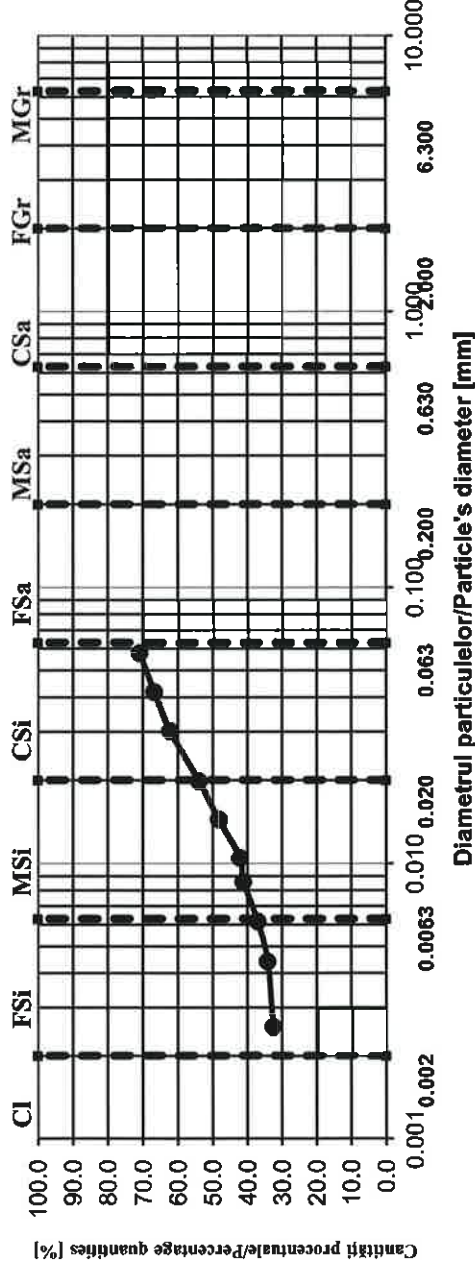
DETERMINAREA GRANULOZITĂȚII PĂMÂNTURILOR PRIN METODA SEDIMENTĂRII / PARTICLE SIZE ANALYSIS FOR SOILS BY SEDIMENTATION
Conform/According to SR EN ISO 14688:2-2018 / 17892-4:2017 - Laborator autorizat/Authorized laboratory - Gradul II - Aut. nr./Aut. No.3413/30.10.2018
BULETIN DE ANALIZĂ nr. / ANALYSIS REPORT no. **84.204 / 24.11.2021**

Obiect: REABILITARE STRĂZILE 3, 4 LOCALITATEA BÂRSA ȘI 3 LOCALITATEA ALDEȘTI, COMUNA BÂRSA, JUDEȚUL ARAD

Sondaj: Sd 2

Adâncime: -0,70 m

Diagrama distribuției granulometrice / Granulometric curve



Argilă / Clay	d < 0,002	Cl [%]	31
Praf fin / Fine Silt	0,002 < d < 0,0063	FSi [%]	7
Praf mijlociu / Medium Silt	0,0063 < d < 0,02	MSi [%]	16
Praf mare / Coarse Silt	0,02 < d < 0,063	CSi [%]	18
Nisip mic / Fine Sand	0,063 < d < 0,2	FSa [%]	23
Nisip mijlociu / Medium Sand	0,2 < d < 0,63	MSa [%]	5
Nisip mare / Coarse Sand	0,63 < d < 2	CSa [%]	0
Pietriș mic / Fine Gravel	2 < d < 6,3	FGGr [%]	0
Pietriș mijlociu / Medium Gravel	6,3 < d < 20	MGr [%]	0
Pietriș mare / Coarse Gravel	20 < d < 63	CGr [%]	0

Argilă / Clay	d < 0,002	Cl [%]	31
Praf / Silt	0,002 < d < 0,063 <td>Si [%] <td>41</td> </td>	Si [%] <td>41</td>	41
Nisip / Sand	0,063 < d < 2	Sa [%] <td>28</td>	28
Pietriș / Gravel	2 < d < 63	Gf [%] <td>0</td>	0

Lucrat: ing. Adrian CENEAȘ
Șef laborator: ing. Lucian FECHETE



DENUMIRE PĂMÂNT / SOIL TYPE
ARGILĂ PRĂFOASĂ NISOPOASĂ / SANDY SILTY CLAY - sasici



cenconstruct
studii geotehnice & laborator geotehnic gr.ii

Sediu social: Str. Simion Bărnuțiu nr. 9, Carei - Jud. Satu Mare
Punct de lucru: Str. Micaea Cei Bătrân, Nr.119D, Timișoara
e-mail: cenconstruct@yahoo.com - Tel: +40 745.026.663



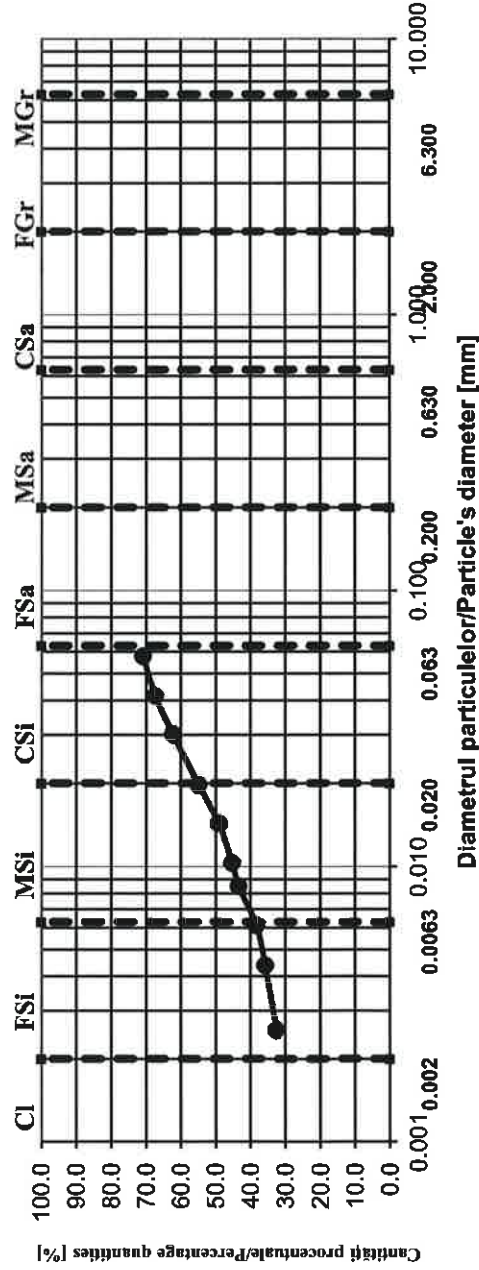
DETERMINAREA GRANULOZITĂȚII PĂMÂNTURILOR PRIN METODA SEDIMENTĂRII / PARTICLE SIZE ANALYSIS FOR SOILS BY SEDIMENTATION
Conform/According to SR EN ISO 14688:2-2018 / 17892-4:2017 - Laborator autorizat/Authorized laboratory - Gradul II - Aut. nr./Aut. No.3413/30.10.2018
BULETIN DE ANALIZĂ nr. / ANALYSIS REPORT no. **84.205 / 24.11.2021**

Obiect: REABILITARE STRĂZILE 3, 4 LOCALITATEA BĂRSA ȘI 3 LOCALITATEA ALDEȘTI, COMUNA BĂRSA, JUDEȚUL ARAD

Sondaj: Sd 2

Adâncime: -1.70 m

Diagrama distribuției granulometrice / Granulometric curve



Argilă / Clay	d < 0,002	Cl [%]	31
Praf fin / Fine Silt	0,002 < d < 0,0063	FSi [%]	8
Praf mijlociu / Medium Silt	0,0063 < d < 0,02	MSi [%]	16
Praf mare / Coarse Silt	0,02 < d < 0,063	CSi [%]	16
Nisip mic / Fine Sand	0,063 < d < 0,2	FSa [%]	19
Nisip mijlociu / Medium Sand	0,2 < d < 0,63	MSa [%]	10
Nisip mare / Coarse Sand	0,63 < d < 2	CSa [%]	0
Pietriș mic / Fine Gravel	2 < d < 6,3	FGr [%]	0
Pietriș mijlociu / Medium Gravel	6,3 < d < 20	MGr [%]	0
Pietriș mare / Coarse Gravel	20 < d < 63	CGr [%]	0

Argilă / Clay	d < 0,002	Cl [%]	31
Praf / Silt	0,002 < d < 0,063	Si [%]	40
Nisip / Sand	0,063 < d < 2	Sa [%]	29
Pietriș / Gravel	2 < d < 63	Gr [%]	0

Lucrat: ing. Adrian CENTEA
Șef laborator: ing. Lucian FECHETE

LACONIA TOR DE GRĂDULI
Folclor GTF, ACS, AChA
S.C.

CENCONSTRUCT
S.R.L.

Aut./SC nr.: 3413/30.10.2018
TIMIȘOARA - ROMANIA

DENUMIRE PĂMÂNT / SOIL TYPE
ARGILĂ PRĂFOASĂ NISIPOASĂ / SANDY SILTY CLAY - SASICI

BL - SED - 01



cenconstruct
studii geotehnice & laborator geotehnic gril

Sediu social: Str. Simion Bărnuțiu nr. 9, Carei - Jud. Satu Mare
Punct de lucru: Str. Mircea Cel Bătrân, Nr.119D, Timișoara
e-mail: cenconstruct@yahoo.com - Tel: +40 745.026.663



DETERMINAREA LIMITELOR DE PLASTICITATE / CONSISTENCY LIMITS TESTS

Conform/According to SR EN ISO 17892-12:2018 - Laborator autorizat/Authorized laboratory - Gradul II - Aut. nr./Aut. No.3413/30.10.2018
BULETIN DE ANALIZĂ nr. / ANALYSIS REPORT no. **84.206 / 24.11.2021**

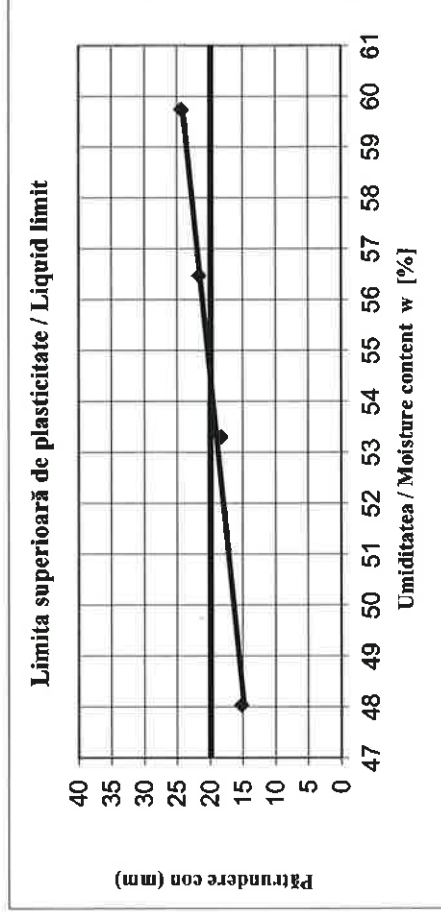
Obiect: REABILITARE STRĂZILE 3, 4 LOCALITATEA BÂRSA ȘI 3 LOCALITATEA ALDEȘTI, COMUNA BÂRSA, **Sondaj:** Sd 2 **Adâncime:** -0,70 m
JUDEȚUL ARAD

	U.M.	1	2	3	4
m 1	g	20.2	19.8	23.3	25.1
m 2	g	16.3	15.3	17.8	18.8
m 3	g	7.9	6.8	8.1	8.3
W _L	%	47.8	53.1	56.3	59.5
Adâncime mm	-	15.2	18.3	21.6	24.3

	U.M.	1	2
m 1	g	24.8	25.4
m 2	g	22.7	23.4
m 3	g	11.4	11.9
W _P	%	18.8	17.4
			W _{P med} 18.1

	U.M.	1
m 1	g	174.7
m 2	g	151.3
m 3	g	43.0
w	%	21.6

Tipul pământului: Argilă prăfoasă nisipoasă



Umiditatea naturală / Moisture content: $w = 21.6 \%$
 Limitea superioară de plasticitate / Liquid limit: $w_L = 54.2 \%$
 Limitea inferioară de plasticitate / Plastic limit: $w_p = 18.1 \%$
 Indicele de plasticitate / Plasticity index: $I_p = 36.1 \%$
 Indicele de consistență / Consistency index: $I_C = 0.90 -$
 Indicele de lichiditate / Liquidity index: $I_L = 0.10 -$

LABORATOR DE STRĂZILE II
 PROIECTIF, ACS, ACHA
cenconstruct S.C.
 S.R.L.
 Aut. ISC nr.: 3413/30.10.2018
 TIMIȘOARA - ROMANIA

Lucrat: ing. Adrian CENTEA
Șef laborator: ing. Lucian FECHETE

**DETERMINAREA CARACTERISTICILOR PĂMÂNTURILOR CONTRACTILE PUCM
 / DETERMINATION OF THE EXPANSIVE SOILS CHARACTERISTICS**

Conform STAS 1913/12 - 88 - Laborator autorizat/Authorized laboratory - Gradul II - Aut. nr./Aut. No.3413/30.10.2018

 BULETIN DE ANALIZĂ nr. / ANALYSIS REPORT no. **84.207 / 24.11.2021**
Obiect: REABILITARE STRĂZILE 3, 4 LOCALITATEA BÂRSA ȘI 3 LOCALITATEA ALDEȘTI, COMUNA BÂRSA, JUDEȚUL ARAD

Sondaj: Sd 2 **Adâncime:** -0,70 m **Tipul pământului:** Argilă

1. Conținutul de particule fine / Percentages of fine particles (d < 0,002 mm)

 $A_2 = 31 \%$

2. Indicele de plasticitate / Plasticity index

 $I_p = 36.1 \%$

3. Indicele de activitate / Activity Index

 $I_A = 1.16$

$$I_A = \frac{I_p}{A_2}$$

4. Limita superioară de plasticitate / Liquid limit

 $w_L = 54.2 \%$

$$C_p = 0,73 * (w_L - 20)$$

5. Criteriul de plasticitate / Plasticity Criteria

 $C_p = 25.0 \%$

6. Con tracția volumică / Volumic Contraction

 $C_v = 69.5 \%$

$$C_v = \frac{V_i - V_f}{V_f} * 100$$

Diametrul inițial / Initial diameter

 $d_i = 5.40 \text{ cm}$

Înălțime inițială / Initial height

 $h_i = 1.45 \text{ cm}$

Volum inițial / Initial volume

 $V_i = 33.19 \text{ cm}^3$

Diametrul final / Final diameter

 $d_f = 4.45 \text{ cm}$

Înălțime finală / Final height

 $h_f = 1.26 \text{ cm}$

Volum final / Final volume

 $V_f = 19.59 \text{ cm}^3$

7. Umflare liberă / Swelling

 $U_L = 100 \%$

$$U_L = 10 * (V_f - 10)$$

Volum final în cilindru / Final volume

 $V_f = 20 \text{ cm}^3$

8. Masa probei uscate / Dry sample mass

 $m_d = 35.5 \text{ cm}^3$

$$w_s = w_L - \frac{V_i - V_f}{m_s} * \rho_w * 100$$

9. Limita de contracție / Contraction Limit

 $w_s = 16 \%$

CATEGORIA PĂMÂNTULUI / SOIL CATEGORY	FOARTE ACTIVE / VERY ACTIVE	ACTIVE / ACTIVE	CU ACTIVITATE MEDIE / MEDIUM ACTIVITY	PUȚIN ACTIVE / LESS ACTIVE
A_2	> 30%	20...30%	15...20%	<15%
I_p	> 35%	25...35%	12...25%	<12%
I_A	>1,25	1,00...1,25	0,75...1,00	<0,75
C_p	$I_p > C_p$	$I_p > C_p$	$I_p > C_p$	$I_p > C_p$
C_v	> 100%	75...100%	55...75%	<55%
U_L	> 140%	100...140%	70...100%	<70%

 Lucrat: ing. Adrian CENTEA
 Șef laborator: ing. Lucian FECHETE




studii geotehnice & laborator geotehnic gr.ii

Sediu social: Str. Srimton Bănuțu nr. 9, Cornei - Jud. Satu Mare
Punct de lucru: Str. Mircea Cel Bătrân, Nr.119D, Timișoara
e-mail: cenconstruct@yahoo.com - Tel: +40 745.026.663

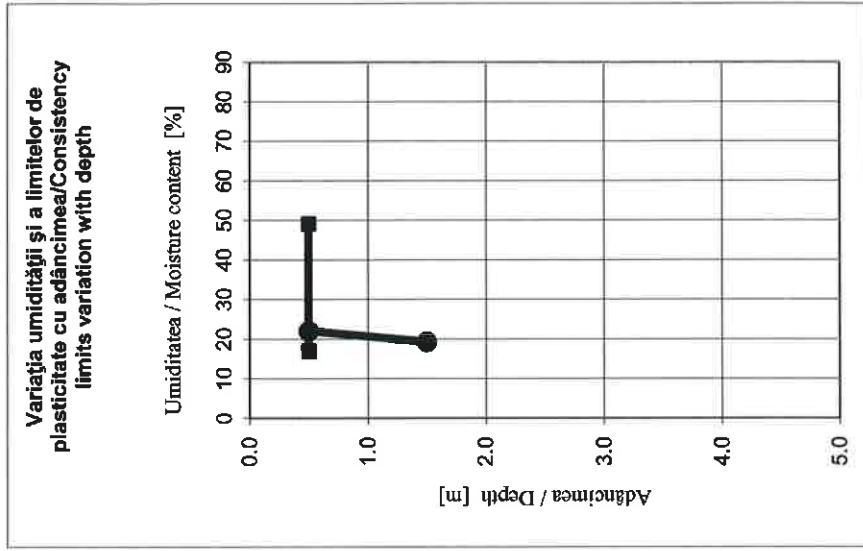


VARIAȚIA UMIDITĂȚII ȘI A LIMITELOR DE PLASTICITATE CU ADÂNCIMEA / MOISTURE CONTENT AND CONSISTENCY LIMITS VARIATION WITH DEPTH
Conform/According to SR EN ISO 17892-1:2015 - Laborator autorizat/Authorized laboratory - Gradul II - Aut. nr./Aut. No.3413/30.10.2018
BULETIN DE ANALIZĂ nr. / ANALYSIS REPORT no. 84.208 / 24.11.2021

Obiect: REABILITARE STRĂZILE 3, 4 LOCALITATEA BÂRSA ȘI 3 LOCALITATEA ALDEȘTI, COMUNA BÂRSA, JUDEȚUL ARAD

Sondaj: Sd 3

Adâncime / Depth	m ₁ [g]	m ₂ [g]	m ₃ [g]	Umiditatea / Moisture content w [%]
0.50 m	188.8	165.8	61.6	22.0
1.50 m	228.0	200.4	57.4	19.3



Lucrat: ing. Adrian CENTEA
Șef laborator: ing. Lucian FECHETE



cenconstruct
studii geotehnice & laborator geotehnic gr.ii

Sediu social: Str. Simion Bărnuțiu nr. 9, Carei - Jud. Satu Mare
Punct de lucru: Str. Măceș Cal Bătrân, Nr. 119D, Timișoara
e-mail: cenconstruct@yahoo.com - Tel: +40 745.025.663



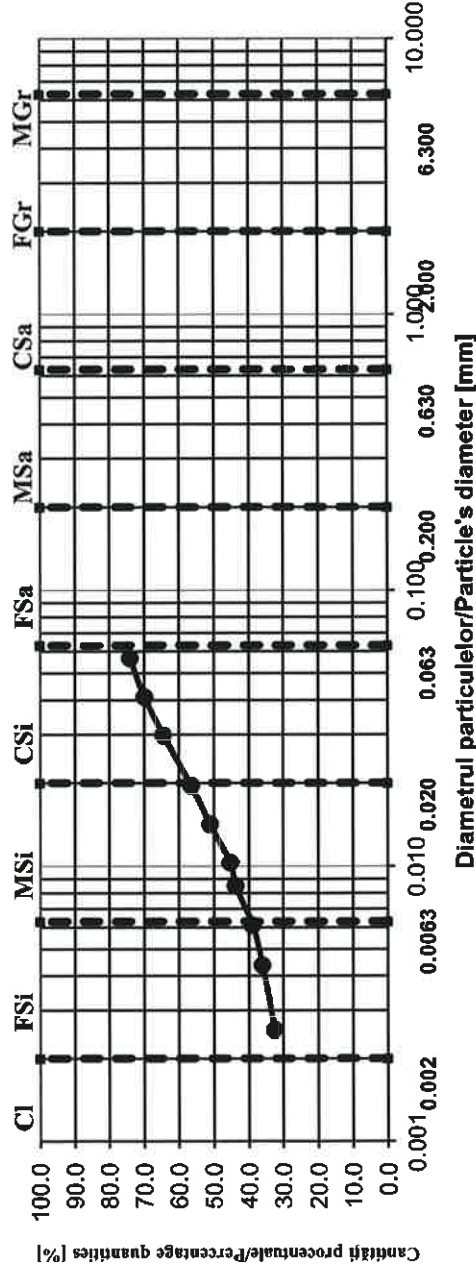
DETERMINAREA GRANULOZITĂȚII PĂMÂNTURILOR PRIN METODA SEDIMENTĂRII / PARTICLE SIZE ANALYSIS FOR SOILS BY SEDIMENTATION
Conform/According to SR EN ISO 14688-2:2018 / 17892-4:2017 - Laborator autorizat/Authorized laboratory - Gradul II - Aut. No.3413/30.10.2018
BULETIN DE ANALIZĂ nr. / ANALYSIS REPORT no. **84.209 / 24.11.2021**

Obiect: REABILITARE STRĂZILE 3, 4 LOCALITATEA BĂRSA ȘI 3 LOCALITATEA ALDEȘTI, COMUNA BĂRSA, JUDEȚUL ARAD

Sondaj: Sd 3

Adâncime: -0,50 m

Diagrama distribuției granulometrice / Granulometric curve



Clasă / Class	Interval / Interval	CI [%]	Si [%]	Sal [%]	Gr [%]
Argilă / Clay	d < 0,002	31			
Praf / Silt	0,002 < d < 0,063		45		
Nisip / Sand	0,063 < d < 2			24	
Pietriș / Gravel	2 < d < 63				0

Lucrat: ing. Adrian CENCONSTRUCTIE S.R.L.
Șef laborator: ing. Lucian FECHETE S.C.
CENCONSTRUCTIE
S.R.L.
Aut. ISC nr.: 3413/30.10.2018
TIMIȘOARA - ROMÂNIA

DENUMIRE PĂMÂNT / SOIL TYPE
ARGILĂ PRĂFOASĂ NISOPOASĂ / SANDY SILTY CLAY - sasiCI



cenconstruct
studii geotehnice & laborator geotehnic gr.ii

Sediu social: Str. Simion Bărnuțiu nr. 9, Cornei - Jud. Satu Mare
Punct de lucru: Str. Mircea Cel Bătrân, Nr.119D, Timișoara
e-mail: cenconstruct@yahoo.com - Tel: +40 745.026.663



DETERMINAREA GRANULOZITĂȚII PĂMÂNTURILOR PRIN METODA CERNIRII/PARTICLE SIZE ANALYSIS OF SOILS BY SIEVING

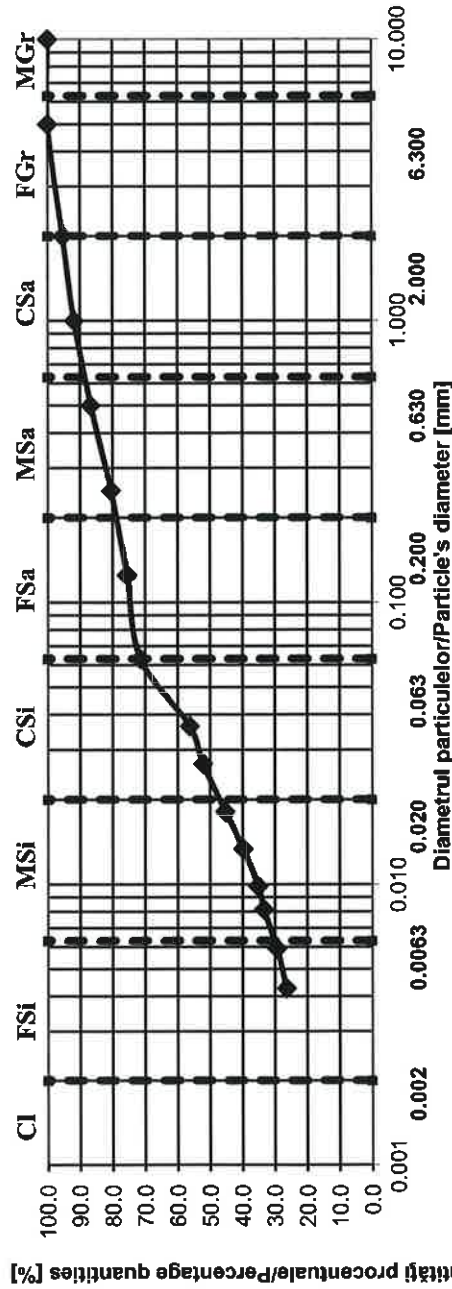
Conform/According to SR EN ISO 14688:2-2018 / 17892-4:2017 - Laborator autorizat/Authorized laboratory - Gradul II - Aut. nr./Aut. No.3413/30.10.2018
BULETIN DE ANALIZĂ nr. / ANALYSIS REPORT no. 84.210 / 24.11.2021

Obiect: REABILITARE STRĂZILE 3, 4 LOCALITATEA BÂRSA ȘI 3 LOCALITATEA ALDEȘTI, COMUNA BÂRSA, JUDEȚUL ARAD

Sondaj: Sd 3

Adâncime: -1.50 m

Diagrama distribuției granulometrice / Granulometric curve



Argilă / Clay	d < 0,002	Cl [%]	24
Praf fin / Fine Silt	0,002 < d < 0,0063	FSi [%]	6
Praf mijlociu / Medium Silt	0,0063 < d < 0,02	MSi [%]	17
Praf mare / Coarse Silt	0,02 < d < 0,063	CSi [%]	24
Nisip mic / Fine Sand	0,063 < d < 0,2	FSa [%]	8
Nisip mijlociu / Medium Sand	0,2 < d < 0,63	MSa [%]	10
Nisip mare / Coarse Sand	0,63 < d < 2	CSa [%]	6
Pietriș mic / Fine Gravel	2 < d < 6,3	FGr [%]	5
Pietriș mijlociu / Medium Gravel	6,3 < d < 20	MGr [%]	0
Pietriș mare / Coarse Gravel	20 < d < 63	CGr [%]	0

Argilă / Clay	d < 0,002	Cl [%]	24
Praf / Silt	0,002 < d < 0,063 <td>Si [%] <td>47</td> </td>	Si [%] <td>47</td>	47
Nisip / Sand	0,063 < d < 2 <td>Sa [%] <td>24</td> </td>	Sa [%] <td>24</td>	24
Pietriș / Gravel	2 < d < 63 <td>Gr [%] <td>5</td> </td>	Gr [%] <td>5</td>	5

Lucrat: ing. Adrian CENTEA
Șef laborator: ing. Lucian FECHETE
CENCONSTRUCT S.C.
Aut. ISC nr.: 3413/30.10.2018
TIMIȘOARA - ROMANIA
Pag. 1/1

DENUMIRE PĂMÂNT / SOIL TYPE
ARGILĂ NISOPOASĂ / SANDY CLAY - sa-ci

BL - CER - 01



cenconstruct
studii geotehnice & laborator geotehnic gr.II

Sediu social: Str. Simion Bărnuțiu nr. 9, Carei - Jud. Satu Mare
Punct de lucru: Str. Mircea Cel Bătrân, Nr. 119D, Timișoara
e-mail: cenconstruct@yahoo.com - Tel: +40 745.026.663



DETERMINAREA LIMITELOR DE PLASTICITATE / CONSISTENCY LIMITS TESTS

Conform/According to SR EN ISO 17892-12:2018 - Laborator autorizat/Authorized laboratory - Gradul II - Aut. nr./Aut. No.3413/30.10.2018
BULETIN DE ANALIZĂ nr. / ANALYSIS REPORT no. **84.211 / 24.11.2021**

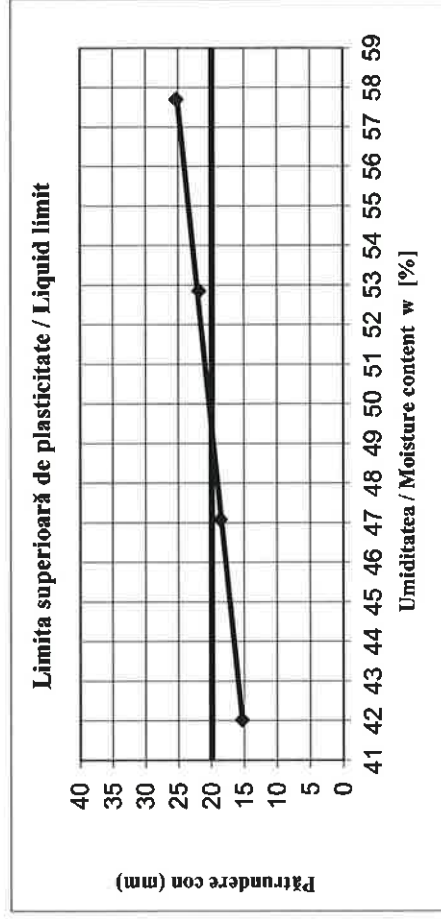
Obiect: REABILITARE STRĂZILE 3, 4 LOCALITATEA BÂRSA ȘI 3 LOCALITATEA ALDEȘTI, COMUNA BÂRSA, **Sondaj:** Sd 3 **Adâncime:** -0,50 m
JUDEȚUL ARAD

	U.M.	1	2	3	4
m 1	g	20.5	26.5	24.0	26.2
m 2	g	16.8	20.9	18.6	19.2
m 3	g	8.0	8.8	8.2	6.9
W _L	%	41.6	46.7	52.5	57.3
Adâncime mm	-	15.3	18.6	21.8	25.2

	U.M.	1	2
m 1	g	25.6	26.5
m 2	g	23.7	24.3
m 3	g	11.9	12.1
W _P	%	16.4	17.6
			W _{P med} 17.0

	U.M.	1
m 1	g	188.8
m 2	g	165.8
m 3	g	61.6
w	%	22.0

Tipul pământului: Argilă prăfoasă nisipoasă



Umiditatea naturală / Moisture content: $w = 22.0 \%$
 Limitea superioară de plasticitate / Liquid limit: $w_L = 49.1 \%$
 Limitea inferioară de plasticitate / Plastic limit: $w_P = 17.0 \%$
 Indicele de plasticitate / Plasticity index: $I_p = 32.1 \%$
 Indicele de consistență / Consistency index: $I_c = 0.84 -$
 Indicele de lichiditate / Liquidity index: $I_L = 0.16 -$

Lucian

Lucrat: ing. Adrian CENTEA
 Șef laborator: ing. Lucian FECHETE

