Conservare, restaurare și punere în valoare a sitului arheologic Sarmizegetusa Regia - TERASA XI

DALI - actualizare și completare

(documentație de avizare a lucrărilor de intervenții)

Proiectant:
SC ARMIST SRL

Beneficiar:
Consiliul Județean Hunedoara

Proiect nr. AMS-064/2023
Contract nr. CJH 18414/25.08.2023

Borderou

(conf. HG 907/2016, anexa 5)

Foaie de capăt

Lista și semnăturile proiectanților

Acte privind atestarea elaboratorilor

(conform cerințelor legale și contractuale)

Componentele documentației tehnico-economice - DALI:

(conținut, conform HG 907/2016, anexa 5)

A. PIESE SCRISE

B. PĂRȚI DESENATE

Arhitectură, structură și instalații

DALI 01. Plan de încadrare, sc 1:50.000

DALI 02. Plan general Zona sacră - existent, sc 1:200

DALI 03. Plan general Zona sacră - propunere, sc 1:200

DALI 04. Plan Templul mare de calcar - existent, sc 1:100

DALI 05. Plan Templul mare de calcar - propunere, sc 1:100

DALI 06. Secțiune transversală A – taluz Terasa XI – zona nord Turn pentagonal - existent, sc 1:100

DALI 07. Secțiune transversală B – taluz Terasa XI – zona Turn pentagonal - existent, sc 1:100

DALI 08. Secțiune transversală B – taluz Terasa XI – zona Turn pentagonal - propunere, sc 1:100

DALI 09. Secțiune transversală C – taluz Terasa XI – zona izvor - existent, sc 1:100

DALI 10. Secțiune transversală C – taluz Terasa XI – zona izvor - propunere, sc 1:100

DALI 11. Secțiune transversală D – taluz Terasa XI – zona Templu mare – Templul mic de calcar - existent, sc 1:100

DALI 12. Secțiune transversală D – taluz Terasa XI – zona Templu mare – Templul mic de calcar - propunere, sc 1:100

DALI 13. Secțiune transversală E – taluz Terasa XI – zona Templu mare – Templul mic de calcar - existent, sc 1:100

DALI 14. Secțiune transversală E – taluz Terasa XI – zona Templu mare – Templul mic de calcar - propunere, sc 1:100

DALI 15. Secțiune transversală F – scară Templu mare - Templul mic de calcar - propunere, sc 1:100

Lista și semnăturile proiectanților

Se completează cu numele în clar și calitatea proiectanților, precum și cu partea din proiect pentru care răspund.

1. **Șef de proiect**

   dr. arh. Ștefan Bâlici – MC nr. 231S, TNA nr. 1710

   BIA Ștefan Bâlici
   București

2. **Cercetare de arhitectură**

   dr. arh. Virgil Apostol – MC nr. 230S, TNA nr. 1711

   SC OPUS - Atelier de arhitectură SRL
   București

3. **Arhitectură, restaurare de arhitectură și amenajare a sitului**

   dr. arh. Ștefan Bâlici – MC nr. 231S, TNA nr. 1710

   dr. arh. Virgil Apostol – MC nr. 230S, TNA nr. 1711.

   arh. Nicoleta Marian

   arh. Ioana Suceava

4. **Structuri**

   ing. Mihai Biriș – MC nr. 109-S

   ing. Ștefan Geantă

   SC Armist SRL
   Râmnicu Vâlcea

5. Instalații electrice

ing. Alex Popa

SC ELECTRO-SERVICE DISTRIBUȚIE SRL

București

specialist atestat MC – instalații 5D ing. Marian Avasiloaiei

București

6. Instalații sanitare

ing. Beatrice Bălea

SC DELUXE MASTER INSTAL SRL

București

specialist atestat MC – instalații 5D ing. Marian Avasiloaiei

București

7. Analiză cost-beneficiu

ec. Vasilică Țugui

SC SPES CONSULTING SRL

Iași

Studii și expertize

Expertiză geotehnică

prof. Univ. Emerit Dr. Ing. Sanda Manea

SC GEOPIER RO SRL

București

Expertiză tehnică
prof. dr. ing. Paul Ioan – MC nr. 98E

Raport de cercetare arheologică
dr. arheolog Răzvan Mateescu

Raport investigații geofizice
conf. dr. ing. Panea Ionelia (Univ. București, Facultatea de Geologie și Geofizică)
șef de lucrări dr. Ungureanu Constantin (Univ. București, Facultatea de Geologie și Geofizică)

Studiu topografic

dr. ing. Vele Dan
masterand Valda Tudor

* Documentația de față reprezintă o actualizare și completare a unui extras din documentația tehnico-economică faza DALI pentru întreg situl, elaborată de INP în perioada 2017-2018 (aviz nr. 74/S/2019), șef de proiect: dr. arh. Petru Mortu; proiectare de arhitectură: dr. arh. Ștefan Bâlici, dr. arh. Virgil Apostol, dr. arh. Petru Mortu; arheologie: prof. dr. Gelu Florea; dr. Răzvan Mateescu; expertiză tenică: prof. dr. ing. Paul Ioan; structuri: ing. Ștefan Geantă; petrografie, componente litice: dr. Iulian Olteanu, prof. dr. Marin Șeclăman, rest. Mioara Samoilă; peisagistică: dr. Ioana Tudora, dr. Diana Culescu; geotehnică: dr. ing. Tudor Saidel, ing. Alexandru Poenaru, ing. Alexandra Găină; topografie: Bogdan Pop; topografie și scanare laser 3d: ing. Marian Rădoi; expertiză biologică: dr. Livia Bucșa, dr. Corneliu Bucșa.

A.
PIESE SCRISE

conf. HG 907/2016, anexa 5

Cuprins

1. Informații generale privind obiectivul de investiții

1.1. Denumirea obiectivului de investiții 5

1.2. Ordonator principal de credite/investitor 5

1.3. Ordonator de credite (secundar/terțiar) 5

1.4. Beneficiarul investiției 5

1.5. Elaboratorul documentației de avizare a lucrărilor de intervenție 5

2. Situația existentă și necesitatea realizării lucrărilor de intervenţii

2.1. Prezentarea contextului 6

2.2. Analiza situației existente și identificarea necesităților și a deficiențelor 8

2.3. Obiective preconizate a fi atinse prin realizarea investiției publice 11

3. Descrierea construcției existente

3.1. Particularități ale amplasamentului 12

a) descrierea amplasamentului (localizare - intravilan/extravilan, suprafața terenului, dimensiuni în plan) 12

b) relațiile cu zone învecinate, accesuri existente și/sau căi de acces posibile 12

c) datele seismice și climatice 13

d) studii de teren: 13

(i) studiu geotehnic pentru soluția de consolidare a infrastructurii conform reglementărilor tehnice în vigoare 13

(ii) studii de specialitate necesare, precum studii topografice, geologice, de stabilitate ale terenului, hidrologice, hidrogeotehnice, după caz 14

e) situația utilităților tehnico-edilitare existente 15

f) analiza vulnerabilităților cauzate de factori de risc, antropici și naturali, inclusiv de schimbări climatice ce pot afecta investiția 15

g) informații privind posibile interferențe cu monumente istorice/de arhitectură sau situri arheologice pe amplasament sau în zona imediat învecinată; existența condiționărilor specifice în cazul existenței unor zone protejate 16

3.2. Regimul juridic: 16

a) natura proprietății sau titlul asupra construcției existente, inclusiv servituți, drept de preempțiune 16

b) destinația construcției existente 16

c) includerea construcției existente în listele monumentelor istorice, situri arheologice, arii naturale protejate, precum și zonele de protecție ale acestora și în zone construite protejate, după caz 16

d) informații/obligații/constrângeri extrase din documentațiile de urbanism, după caz 18

3.3. Caracteristici tehnice și parametri specifici: 18
a) categoria și clasa de importanță 18
b) cod în Lista monumentelor istorice, după caz 18
c) an/ani/perioade de construire pentru fiecare corp de construcție 18
d) suprafața construită 18
e) suprafața construită desfășurată 19
f) valoarea de inventar a construcției 19
g) alți parametri, în funcție de specificul și natura construcției existente 19
3.4. Analiza stării construcției 19
3.5. Starea tehnică 20
a) Cerința A – Rezistență mecanică și stabilitate 20
b) Cerința B – Securitate la incendiu 21
c) Cerința C – Igienă, sănătate și mediul înconjurător 21
d) Cerința D – Siguranță și accesibilitate în exploatare 21
e) Cerința E – Protecția împotriva zgomotului 21
f) Cerința F – Economie de energie și izolare termică 21
g) Cerința G – Utilizare sustenabilă a resurselor naturale 22
3.6. Actul doveditor al forței majore, după caz 22

4. Concluziile expertizei tehnice și, după caz, ale auditului energetic, concluziile studiilor de diagnosticare

a) clasa de risc seismic 22
b) prezentarea a minimum două soluții de intervenție 22
c) soluțiile tehnice și măsurile propuse de către expertul tehnic 23
d) recomandarea intervențiilor necesare pentru asigurarea funcționării conform cerințelor și conform exigențelor de calitate 23

5. Identificarea scenariilor/opțiunilor tehnico-economice (minimum două) și analiza detaliată a acestora

5.1. Soluția tehnică, din punct de vedere tehnologic, constructiv, tehnic, funcțional-arhitectural și economic, cuprinzând 24
a) descrierea principalelor lucrări de intervenție pentru 24
– consolidarea elementelor, subansamblurilor sau a ansamblului structural 24
– protejarea, repararea elementelor nestructurale și/sau restaurarea elementelor arhitecturale și a componentelor artistice, după caz 25
– intervenții de protejare/conservare a elementelor naturale și antropice existente valoroase, după caz 25
– demolarea parțială a unor elemente structurale/ nestructurale, cu/fără modificarea configurației și/sau a funcțiunii existente a construcției 26
– introducerea unor elemente structurale/nestructurale suplimentare 26
– introducerea de dispozitive antiseismice pentru reducerea răspunsului seismic al construcției existente 26

b) descrierea, după caz, și a altor categorii de lucrări incluse în soluția tehnică de intervenție propusă 26
c) analiza vulnerabilităților cauzate de factori de risc, antropici și naturali, inclusiv de schimbări climatice ce pot afecta investiția 27
d) informații privind posibile interferențe cu monumente istorice/de arhitectură sau situri arheologice pe amplasament sau în zona imediat învecinată; existența condiționărilor specifice în cazul existenței unor zone protejate 28
e) caracteristicile tehnice și parametrii specifici investiției rezultate în urma realizării lucrărilor de intervenție 28
5.2. Necesarul de utilități rezultate, inclusiv estimări privind depășirea consumurilor inițiale de utilități și modul de asigurare a consumurilor suplimentare 28
5.3. Durata de realizare și etapele principale corelate cu datele prevăzute în graficul orientativ de realizare a investiției, detaliat pe etape principale 28
5.4. Costurile estimative ale investiției: 29
– costurile estimate pentru realizarea investiției, cu luarea în considerare a costurilor unor investiții similare 29
– costurile estimative de operare pe durata normată de viață/amortizare a investiției ... 29
5.5. Sustenabilitatea realizării investiției: 29
a) impactul social și cultural 29
b) estimări privind forța de muncă ocupată prin realizarea investiției: în faza de realizare, în faza de operare 29
c) impactul asupra factorilor de mediu, inclusiv impactul asupra biodiversității și a siturilor protejate, după caz 30
5.6. Analiza financiară și economică aferentă realizării lucrărilor de intervenție: 30
a) prezentarea cadrului de analiză, inclusiv specificarea perioadei de referință și prezentarea scenariului de referință 30
b) analiza cererii de bunuri și servicii care justifică necesitatea și dimensionarea investiției, inclusiv prognoze pe termen mediu și lung 30
c) analiza financiară; sustenabilitatea financiară 30
d) analiza economică; analiza cost-eficacitate 30
e) analiza de riscuri, măsuri de prevenire/diminuare a riscurilor 31

6. Scenariul/Opțiunea tehnico-economic(ă) optim(ă), recomandat(ă)

6.1. Comparația scenariilor/opțiunilor propus(e), din punct de vedere tehnic, economic, financiar, al sustenabilității și riscurilor 31
6.2. Selectarea și justificarea scenariului/opțiunii optim(e), recomandat(e) 31
6.3. Principalii indicatori tehnico-economici aferenți investiției: 31
a) indicatori maximali 31
b) indicatori minimali 31
c) indicatori financiari, socioeconomici, de impact, de rezultat/operare 31
d) durata estimată de execuție a obiectivului de investiții, exprimată în luni 31
6.4. Prezentarea modului în care se asigură conformarea cu reglementările specifice funcțiunii

preconizate din punctul de vedere al asigurării tuturor cerințelor fundamentale aplicabile construcției, conform gradului de detaliere al propunerilor tehnice 31
a) Cerința A - Rezistență mecanică și stabilitate 31
b) Cerința B - Securitate la incendiu 32
c) Cerința C - Igienă, sănătate și mediul înconjurător 32
d) Cerința D - Siguranță și accesibilitate în exploatare 32
e) Cerința E - Protecția împotriva zgomotului 33
f) Cerința F - Economie de energie și izolare termică 33
g) Cerința G - Utilizare sustenabilă a resurselor naturale 33
6.5. Nominalizarea surselor de finanțare a investiției publice 34

7. Urbanism, acorduri și avize conforme

7.1. Certificatul de urbanism emis în vederea obținerii autorizației de construire 34
7.2. Studiu topografic, vizat de către Oficiul de Cadastru și Publicitate Imobiliară 34
7.3. Extras de carte funciară, cu excepția cazurilor speciale, expres prevăzute de lege 34
7.4. Avize privind asigurarea utilităților, în cazul suplimentării capacității existente 34
7.5. Actul administrativ al autorității competente pentru protecția mediului, măsuri de diminuare a impactului, măsuri de compensare, modalitatea de integrare a prevederilor acordului de mediu, de principiu, în documentația tehnico-economică 34
7.6. Avize, acorduri și studii specifice, după caz, care pot condiționa soluțiile tehnice, precum: 34
a) studiu privind posibilitatea utilizării unor sisteme alternative de eficiență ridicată pentru creșterea performanței energetice 34
b) studiu de trafic și studiu de circulație, după caz 34
c) raport de diagnostic arheologic, în cazul intervențiilor în situri arheologice 34
d) studiu istoric, în cazul monumentelor istorice 35
e) studii de specialitate necesare în funcție de specificul investiției 35

1. Informații generale privind obiectivul de investiții

1.1. Denumirea obiectivului de investiții

Actualizare DALI

Conservarea, restaurarea și punerea în valoare a sitului arheologic Sarmizegetusa Regia – TERASA XI din cadrul sitului arheologic UNESCO Sarmizegetusa Regia, Județul Hunedoara

monument istoric HD-I-m-A-03190.03 Zona sacră

monument istoric înscris în Lista Patrimoniului Mondial - UNESCO, poziția 906-001

1.2. Ordonator principal de credite/investitor

Consiliul Județean Hunedoara
Deva, str. 1 Decembrie 1918, nr. 28, jud. Hunedoara
tel. 0254-211.350, e-mail: cjh@cjhunedoara.ro

1.3. Ordonator de credite (secundar/terțiar)

-

1.4. Beneficiarul investiției

Consiliul Județean Hunedoara
Deva, str. 1 Decembrie 1918, nr. 28, jud. Hunedoara
tel. 0254-211.350, e-mail: cjh@cjhunedoara.ro

1.5. Elaboratorul documentației de avizare a lucrărilor de intervenție

sc Armist srl (proiectant general)
Râmnicu Vâlcea, str. Teodosie Rudeanu, nr. 1, jud. Vâlcea
tel. 0745-312.731, e-mail: office@armist.ro

și

Birou individual de arhitectură Ștefan Bâlici
Str. Zizin nr. 10, bl. G1, sc. A, ap. 18, 031263, Sector 3, București
tel. 0723-218.856
e-mail: stefanbalici@yahoo.com

2. Situația existentă și necesitatea realizării lucrărilor de intervenții

2.1. Prezentarea contextului: politici, strategii, legislație, acorduri relevante, structuri instituționale și financiare

Strategii: Documentele strategice naționale relevante pentru punerea în context a proiectului de față sunt, într-o enumerare selectivă:

a. *Strategia Națională pentru Dezvoltarea Durabilă a Românie*i (SNDD), Orizonturi 2013-2020-2030, din care subliniem următoarele direcții de acțiune:

- ➢ Protecția și punerea în valoare a patrimoniului cultural și natural național; racordarea la normele și standardele europene privind calitatea vieții, însoțită de revitalizarea, în modernitate, a unor moduri de viețuire tradiționale, în special în zonele montane și cele umede. Măsurile stabilite în strategie vizează în principal valorificarea sustenabilă a patrimoniului cultural și a resurselor naturale cu potențial turistic precum și îmbunătățirea calității infrastructurii turistice de cazare și agrement în vederea creșterii atractivității regiunilor, dezvoltării economiilor locale.
- ➢ Intervențiile sectoriale la nivel național vor fi completate prin acțiuni cu specific regional, subregional și local pentru a sprijini aplicarea principiilor dezvoltării durabile. Strategia prevede ca direcții de acțiune dezvoltarea durabilă și promovarea turismului prin „Restaurarea și valorificarea patrimoniului cultural și modernizarea infrastructurii conexe".

b. *Planul de Amenajare a Teritoriului Național* (PATN) – Secțiunea a III-a – Zone protejate (aprobat prin L. nr. 5/2000), care stabilește regimul de utilitate publică și interes național al lucrărilor care au ca scop protejarea și punerea în valoare a patrimoniului cultural pe care îl indică – Sarmizegetusa Regia fiind inclusă (v. infra cap. 3.2.c.).

c. *Strategia pentru cultură și patrimoniu național 2016-2022* (SCPN), elaborată de Ministerul Culturii (neaprobată, fără să fi fost înlocuită încă cu alt document strategic), care se referă direct la monumentele UNESCO în cadrul Axei prioritare 1, „Cultura - factor de dezvoltare durabilă", direcția de acțiune „Susținerea unei dezvoltări durabile prin turism cultural", indicând ca priorități de acțiune și finanțare, atât pentru operatorii privați, cât și pentru instituțiile publice „realizarea, modernizarea și exploatarea de rețele și trasee cultural-turistice care promovează monumentele înscrise în Lista Patrimoniului Mondial UNESCO". De asemenea, strategia stabilește o altă direcție de acțiune relevantă pentru proiectul de față, anume „responsabilizarea și creșterea capacității de protejare a monumentelor istorice și a zonelor construite protejate la nivel local și județean" – deziderat atins prin suita de proiecte și alte demersuri întreprinse de Consiliul Județean Hunedoara de la preluarea în administrare a sitului arheologic Sarmizegetusa Regia în anul 2013.

d. *Strategia națională privind protejarea monumentelor istorice 2022-2032*, elaborată de Ministerul Culturii (aflată în curs de aprobare), care stabilește următoarele obiective relevante în raport cu proiectul de față: obiectivul general OG 5 „Creșterea accesibilității publicului la MI și PCI" (n.n. monumente istorice și patrimoniu cultural imobil), cu obiectivul specific OS 5.2. „Creșterea gradului de conștientizare și a capacității de interpretare și aprofundare a valorilor asociate MI și PCI" și obiectivul general OG 7 „Stabilirea unor principii și criterii de intervenție asupra MI și PCI care să asigure un cadru sustenabil de transmitere a acestora pentru generațiile viitoare", detaliat prin obiectivul specific OS 7.2. „Implementarea principiilor și actualizarea normelor de intervenție asupra MI și PCI care să prioritizeze minima intervenție, non-invazivitatea, compatibilitatea și reversibilitatea intervențiilor și menținerea autenticității MI și a PCI".

Legislație: Toate documentele legislative în vigoare din domeniul protejării patrimoniului cultural imobil stabilesc obligația statului - prin toate structurile sale - de a asigura protejarea monumentelor istorice, inclusiv prin alocarea de resurse corespunzătoare. Astfel: *Legea privind protejarea monumentelor istorice*, L. nr. 422/2001 prevede la art. 7, alin. 1 că „Statul garantează și asigură protejarea monumentelor istorice în condițiile stabilite prin prezenta lege" și, la art. 36 stabilește în sarcina proprietarilor sau a administratorilor monumentelor istorice „să asigure efectuarea lucrărilor de conservare, consolidare, restaurare [...]".

În privința reglementărilor europene în materie, acestea au fost integrate în legislația națională prin ratificarea convențiilor europene specifice: *Convenția europeană pentru protecția patrimoniului arheologic (revizuită)*, adoptată la La Valetta la 16 ianuarie 1992 și ratificată de România prin L. nr. 150/1997, stabilește, între altele, în sarcina statelor semnatare aplicarea de măsuri de protecție fizică a patrimoniului arheologic prin conservare și întreținere (art. 4), alături de obligația promovării accesului publicului la elementele importante ale patrimoniului arheologic (art. 9); *Convenția pentru protecția patrimoniului arhitectural al Europei*, adoptată la Granada la 3 octombrie 1985 și ratificată de România prin L. 157/1997, stabilește, între altele, în sarcina statelor semnatare „să facă din conservarea, animarea și punerea în valoare a patrimoniului arhitectural un element major al politicilor în materie de cultură, de mediu și de amenajare a teritoriului" (art. 10).

În mod particular este relevantă pentru prezentul proiect *Legea privind regimul juridic al Cetăților dacice din Munții Orăștiei, care fac parte din Lista patrimoniului mondial UNESCO și unele măsuri pentru protejarea acestora*, L. nr. 23/2020, care stabilește în sarcina consiliilor județene finanțarea lucrărilor de reparație, întreținere curentă, punere în valoare, cercetare, conservare, consolidare și restaurare a Cetăților dacice din Munții Orăștiei, din bugetele proprii, de la bugetul de stat, din fonduri europene sau din alte surse.

Structuri instituționale și financiare: De la preluarea în administrare a sitului Sarmizegetusa Regia, Consiliul Județean Hunedoara a înființat o structură dedicată administrării sitului, *Serviciul public de administrare a monumentelor istorice (SPAMI)*, reorganizat recent ca parte a *Direcției generale de administrare a monumentelor istorice și promovare turistică a Județului Hunedoara (DGAMPTH)*. Întreaga activitate de administrare a sitului și de gestionare a vizitatorilor se desfășoară prin această structură, care funcționează cu îndrumarea unui Consiliu științific care reunește profesioniști din diferite domenii și instituții cu relevanță pentru gestionarea sitului arheologic.

Principala structură organizatorică științifică activă în relație cu situl este *Șantierul arheologic Cetățile dacice din Munții Orăștiei*, coordonat de Universitatea Babeș-Bolyai din Cluj-Napoca. Întreaga activitate de cercetare arheologică și cea derivată, de publicare, diseminare științifică și, parțial, de comunicare publică referitoare la situl arheologic intră în aria de acțiune a șantierului arheologic. Cercetarea arheologică de fundamentare a proiectelor de restaurare derulate începând din 2017 a fost asigurată de colectivul științific al șantierului arheologic, care a participat și la definirea obiectivelor de restaurare și punere în valoare.

O altă structură organizatorică dedicată sitului arheologic este *Comitetul de organizare UNESCO (COU)*, aflat în curs de constituire, ca urmare a modificărilor legislative adoptate prin HG nr. 857/2021. Odată intrat în funcțiune, acest comitet va avea rolul de a acorda consultanță pentru elaborare și de a urmări și evalua implementarea Programului de protecție și gestiune și a Planurilor anuale de protecție și gestiune, prin care se va asigura planificarea tehnică și financiară a protecției siturilor.

Documentație-cadru: Printr-un protocol de colaborare și cooperare încheiat cu Institutul Național al Patrimoniului cu scopul protejării Cetăților Dacice din Munții Orăștiei care se află în administrarea sau

în responsabilitatea teritorială a județului, a fost realizată în perioada 2017-2018 prima documentație tehnico-economică, faza DALI pentru Conservarea, restaurarea și punerea în valoare a sitului arheologic Sarmizegetusa Regia, avizată și aprobată în cursul anului 2019 (aviz MC nr. 74/S/2019), care a tratat problematica tuturor monumentelor arhitectural-arheologice vizibile astăzi în cadrul sitului. Această documentație-cadru a fost menită să contureze o imagine de ansamblu și să stabilească obiective unitare și măsuri, care să poată fi apoi urmărite consecvent și coerent prin proiecte individuale, în funcție de sursele de finanțare identificate.
Documentația de față actualizează și detaliază pentru o componentă a sitului arheologic – Terasa XI (zidurile de fortificare și susținere a terasei și Templul mare de calcar, cu scara) – propunerile și soluțiile formulate în documentația-cadru menționată. În economia documentației menționate, lucrările prevăzute în prezentul proiect pentru Terasa XI (zidurile de fortificare și susținere a Terasei XI și Templul mare de calcar, cu scara) sunt cuprinse în Obiectul de investiție nr. 4 (Restaurare temple – amplasament 1: Turnul pentagonal; Componente artistice) și Obiectul de investiție nr. 5 (Restaurare temple – amplasament 2: Templul mare de calcar; Componente artistice).

2.2. Analiza situației existente și identificarea necesităților și a deficiențelor

Analiza situației existente are la bază investigațiile și studiile de fundamentare executate în pregătirea documentației-cadru DALI (2017-2019; a se vedea mai jos cap. 7.6, lit. c, d, e) și cercetările efectuate suplimentar în pregătirea prezentei documentații (2023-2024; investigații geofizice, studiu geotehnic de detaliu, expertiză geotehnică, cercetare arheologică preventivă, cercetare de arhitectură - detaliere).

În ultimele patru decenii, ulterior campaniei neterminate de restaurări desfășurate în anii 1979-1982, în situl arheologic de la Sarmizegetusa Regia au fost efectuate doar lucrări de restaurare de mică amploare, pe obiective izolate și, sporadic, intervenții de urgență care au constat în reașezarea unor blocuri căzute din paramentele zidurilor, sprijiniri și alte intervenții punctuale pe structurile construite, executate prin grija șantierului arheologic.

O perioadă atât de îndelungată în care nu a existat un program de monitorizare, întreținere și intervenții de restaurare, în condițiile de amplasament și climat de la Sarmizegetusa Regia nu putea decât să conducă la o extindere cvasi-generală a fenomenelor de degradare a ruinelor, cu zone și accente critice.

Astăzi, între cele mai grav afectate monumente din cadrul sitului se numără Fortificația romană (care face obiectul altei documentații tehnico-economice finalizate, aflate în execuție), Drumul pavat (obiectul altei documentații tehnico-economice), zidurile de terasare care susțin Terasa X (obiectul altei documentații, care urmează să intre în execuție), zidul de fortificație de la baza Terasei XI (obiectul prezentei documentații), Termele romane.

Odată finalizată documentația tehnico-economică pentru monumentul cel mai grav deteriorat și periclitat din întreg situl, Fortificația romană (astăzi în execuție), urmată de actualizarea documentației și asigurarea finanțării pentru următoarele monumente, pe baza strategiei formulate în documentația-cadru amintită, urmărind gravitatea stării de degradare, corelată cu valoarea arhitecturală și potențialul de restaurare, respectiv Terasa X, cu Templul mare de andezit și Zidurile de terasare și delimitare (documentație finalizată pentru începerea execuție), Drumul pavat (documentație actualizată recent), este rândul Terasei XI (zidurile de fortificare și susținere a Terasei XI și Templul mare de calcar, cu scara) să fie tratată printr-o documentație de actualizare și completare, bazată pe DALI general al sitului, în vederea identificării surselor de finanțare.

Structurile de fortificare și susținere a Terasei XI (Latura estică al fortificației Zonei Sacre) au fost evidențiate arheologic în două tronsoane, la sud, sub Templul mare de calcar și la nord, într-un punct de inflexiune a fortificației, întărit cu un turn pentagonal.

Tronsonul sudic îndeplinește atât rolul de fortificare, cât și cel de susținere a terasei pe care este amplasat Templul mare de calcar, iar intervenția de restaurare trebuie să se adreseze ambelor componente - zidul și suprafața terasei, cu templul. Zidul principal, estic (notat convențional în literatura arheologică Zidul A) este completat cu câteva alte segmente de zid al căror rol este de dublare a zidului principal și de flancare a unei scări monumentale care leagă suprafața Terasei XI cu zona extra muros, de la baza zidului de fortificație și susținere.

Elementul principal al acestui tronson, zidul estic (Zidul A), împreună cu segmentul adiacent care delimitează spre sud Terasa XI (Zidul B) formează cel mai dezvoltat și bine conservat zid de fortificație și terasare din arhitectura dacică și se conservă pe o lungime de 42 m în direcția sud-nord și 15,6 m pe direcție est-vest, pe o înălțime maximă de 7 asize, adică 3,10 m, dintr-o înălțime totală inițială estimată de 6 m, alcătuită din 13 asize. Zidul a fost construit în sistemul obișnuit pentru fortificațiile dacice, cunoscut în literatura arheologică sub denumirea *murus dacicus*, alcătuit din două paramente din blocuri mari de calcar dispuse cu latura lungă în planul paramentului (cu rare excepții de blocuri introduse transversal în zid – butise), solidarizate cu grinzi din lemn transversale, ancorate în blocurile celor două paramente în locașuri în formă de coadă de rândunică.

Din înălțimea maximă reconstituită de ca. 6 m, zidul – așa cum îl prezintă documentele din timpul cercetării arheologice și documentațiile proiectelor de restaurare din anii '80 și '90 – conserva o elevație cu asizele ieșite din verticală, cu o înclinație pronunțată spre exterior, motiv pentru care a fost demontat parțial, în vederea reconstruirii fidele. Reconstrucția nu s-a întâmplat totuși, iar blocurile de piatră din zid au rămas depozitate provizoriu, necorespunzător, în zona șantierului și o parte din ele s-au pierdut. Starea fizică a acestui zid este gravă, necesitând lucrări urgente de protecție și conservare și lucrări ample de restaurare.

Zidul B este dublat de zidul de flancare a scării monumentale (notat convențional Zidul C), ambele legate la capătul dinspre interiorul Terasei XI cu un mic zid (notat Zidul D). Scara monumentală este flancată spre sud de un zid cu dublură (notată Zidul E), într-o configurație similară cu cea dinspre nord.

La aprox. 23 m de la limita sudică a zidului A fortificația este întărită cu un turn patrulater interior, cu dimensiunile în plan de 7,70 m (pe direcție nord-sud) x 8,70 m (pe direcție est-vest, incluzând grosimea curtinei). Turnul a fost descoperit și cercetat în 1981 și apoi lăsat expus, ceea ce a condus la agravarea stării de degradare și prăbușirea colțului nord-estic.

Scara monumentală a fost abandonată după cercetarea din anii 1981-1982 și apoi s-a deteriorat și a dispărut sub o depunere de sol și vegetație. Din cele 10 trepte puse în evidență de cercetarea arheologică inițială au mai fost identificate în cursul cercetării preventive desfășurate pentru fundamentarea proiectului doar 8 trepte, dislocate și deteriorate.

Platforma Terasei XI în zona Templului mare de calcar a fost complet dezafectată de lucrările șantierului din anii '80 și a fost apoi recompusă cu ajutorul unei structuri din beton armat în anii '80 și '90 - o placă, grinzi, stâlpi, elemente prefabricate, toate din beton armat. Peste această structură, care acoperă zidul estic (zidurile A și B) și turnul patrulater interior, a fost așternut un strat gros de pietriș (conform proiectului trebuia utilizat pietriș mărgăritar, însă la execuție s-a utilizat pietriș de râu, cu dimensiuni mari, care împiedică circulația confortabilă pe suprafața terasei și nu realizează suprafața texturată plană intenționată de proiectanți). Se adaugă o rigolă lată și adâncă, placată cu piatră de râu prinsă în mortar de ciment, desfășurată pe trei laturi ale platformei templului.

Templul mare de calcar este unul dintre cele mai importante temple din arhitectura dacică, alcătuit din aliniamente de plinte care susțineau coloane de lemn, urmate de o suprastructură tot din lemn - antablamente și șarpantă. Coloanele erau așezate pe plintele din calcar - de unde și denumirea templului consacrată în literatura de specialitate.

Templul a fost demontat complet în cursul campaniei de restaurare începută în 1979, iar lucrările au trenat până în anii '90, când plintele au fost din nou montate, însă într-o configurație care este infirmată de cercetarea recentă prilejuită de proiectul de restaurare.

Limita estică a Terasei XI este astăzi și lizieră a pădurii de fag a sitului, fiind flancată de arbori monumentali, unii dintre ei bolnavi și instabili, ceea ce adaugă o notă de nesiguranță parcurgerii traseului de vizitare. În fiecare sezon turistic se înregistrează zeci de căderi de arbori în tot cuprinsul sitului. Terasa XI este situată în spațiul deschis al Zonei sacre, rezultat prin defrișările progresive care au însoțit descoperirea și cercetarea arheologică a monumentelor. Acest spațiu este expus în caz de furtună, cu consecințe potențiale grave.

Principalele **deficiențe** ale situației actuale constau, așadar, în:

- producerea unei alunecări de teren pe versantul din aval de Zona sacră, propagată până la limita Terasei XI;
- starea de degradare a materialului și a elementelor constructive ale Zidurilor de fortificare și terasare (limita estică a fortificației Zonei Sacre);
- obturarea totală cu elementele de beton ale intervenției recente a zidului de fortificare și susținere de la limita estică a Templului mare de calcar - zid care în prezent nu este vizibil;
- recompunerea incorectă a Templului mare de calcar în cursul intervențiilor din anii '80-'90;
- infrastructura de vizitare deficitară, existentă doar în segmentul turnului pentagonal, constând într-o potecă din pământ cu trepte improvizate, flancată de un parapet simplu din lemn, fără alte amenajări;
- lipsa infrastructurii de interpretare și prezentare a monumentului, care să poată susține o experiență de vizitare satisfăcătoare;
- dezvoltarea insuficientă și cu mijloace improprii a infrastructurii de administrare a sitului, atât în zona de acces, cât și în tot cuprinsul sitului, unde pot fi întâlnite camere de supraveghere video prinse într-un mod inestetic pe trunchiurile arborilor, cu celulele fotovoltaice de alimentare;
- lipsa măsurilor de protecție împotriva căderii arborilor și împotriva trăsnetului.

În raport cu această situație, **necesitățile** constatate sunt:

- stabilizarea versanților;
- recuperarea topografiei antropice și reconfigurarea astfel a suprafeței Terasei XI;
- conservarea și restaurarea vestigiilor antice ale fortificației Zonei sacre; include recompunerea zidurilor utilizând blocurile de piatră prăbușite, utilizând documentația istorică și rezultatele cercetării de arhitectură;
- restaurarea templului mare de calcar prin repoziționarea corectă în raport cu documentația istorică a plintelor și delimitarea suprafeței sacre - *temenos* - prin diferențierea modului de tratare a suprafeței de călcare; eliminarea rigolei recente, care este străină configurației antice;

- amenajarea circuitelor de vizitare între Fortificație, Terasa X cu Templul mare de andezit, Terasa XI și Terasele XII-XIII; de organizarea lor depinde posibilitatea de a explica coerent relația dintre monumentele sitului;
- introducerea de elemente de interpretare și prezentare a monumentului;
- completarea infrastructurii de administrare, prin integrarea ei (camere de supraveghere) în elementele noi propuse în cadrul infrastructurii de vizitare;
- adoptarea de măsuri de protecție împotriva căderii arborilor și împotriva trăsnetului.

2.3. Obiective preconizate a fi atinse prin realizarea investiției publice

Obiectivul general al proiectului îl reprezintă conservarea, restaurarea și punerea în valoare a Terasei XI, componentă a sitului arheologic Sarmizegetusa Regia.

Prin investiția publică preconizată se urmărește:

- **Evidențierea valorilor monumentului**, în relație cu valorile sitului și ale celorlalte componente ale sale. Acest obiectiv depinde în mod decisiv de intervențiile directe asupra monumentului istoric, din categoria conservare-restaurare, dar și de intervențiile indirecte, de interpretare și prezentare, care se concretizează în recuperare topografiei generale antropice a sitului antic și amenajarea circulațiilor. Evidențierea valorilor este o precondiție a protejării durabile a sitului, pentru că doar pe baza ei se poate pune în mișcare ciclul fundamental al protecției, cunoaștere - apreciere - protejare - cunoaștere.
- **Transmiterea către viitor a monumentului**, prin întreaga gamă de operații de conservare a materiei monumentului istoric, care stopează procesele de degradare și le elimină sau gestionează cauzele. Acest obiectiv stă la baza oricărei intervenții asupra patrimoniului cultural material. Evaluarea scenariilor de intervenție asupra monumentului istoric include și acest obiectiv, care poate deveni definitoriu în alegerea soluției de urmat.
- **Accesibilizarea fizică și intelectuală a monumentului**, în relație cu accesibilizare sitului și a celorlalte componente ale sale. Acest obiectiv derivă din abordarea patrimoniului cultural bazată pe drepturile omului (*rights-based approach*), unde se recunoaște un drept la patrimoniul cultural, ca parte a dreptului liberului acces la cultură, unul dintre drepturile fundamentale ale omului, consfințit și prin Constituția României (art. 33). În această accepțiune, nu se poate concepe o intervenție asupra patrimoniului cultural care să nu își asume și creșterea accesului la acel bun de patrimoniu. Atingerea acestui obiectiv depinde de îndeplinirea celorlalte obiective menționate anterior. În privința accesibilizării fizice, atingerea obiectivului necesită realizarea de trasee de vizitare corect configurate și ușor de parcurs, cu elementele de siguranță necesare. În privința accesibilizării intelectuale, atingerea obiectivului constă pe de o parte în configurarea intervențiilor de conservare și restaurare astfel încât să fie cât mai explicite în raport cu valorile și caracteristicile monumentului istoric, iar pe de altă parte în adăugarea de elemente ajutătoare pentru înțelegerea configurațiilor antice, precum suprafețe și trasee de circulație diferențiate în raport cu relația lor cu situl antic (ex. individualizarea temenosului).

  Este inclusă și abordarea problematicii accesului persoanelor cu limitări de orice natură, de la deficiențe locomotorii, la deficiențe cognitive.
- **Contribuția la mai buna administrare a sitului**, prin integrarea în proiect a unui nod al rețelei de supraveghere video. Numărul mare de vizitatori face necesară supravegherea, în vederea asigurării respectării regulamentului de vizitare - atât prin personal specializat de pază, cât și prin rețeaua de

camere video de supraveghere, controlată dintr-unul din pavilioanele de acces în sit. Acest obiectiv poate fi atins în mod optim prin integrare cu obiectivul anterior, accesibilizare, astfel încât componentele sistemului de supraveghere să fie integrate în elementele infrastructurii de vizitare.

- **Gestionarea riscurilor naturale** - mișcări de teren, căderi de arbori, furtună, trăsnet. Prin acest obiectiv se urmărește asigurarea condițiilor de siguranță pentru vizitatori în zona Terasei XI și a Zonei sacre în general, prin diminuarea și gestionarea riscurilor specifice amplasamentului, respectiv alunecări de teren, căderi de arbori, expunere la trăsnet.

Toate obiectivele intervenției sunt în acord cu concepția generală de restaurare și punere în valoare a sitului arheologic formulată în DALI-cadru, cu actualizările (sectoarele Fortificație și Terasa X - DALI) și cu detalierile sale (sectorul Fortificație - PT, în execuție; Terasa X - PT, în pregătire a execuției).

3. Descrierea construcției existente

3.1. Particularități ale amplasamentului

a) descrierea amplasamentului (localizare - intravilan/extravilan, suprafața terenului, dimensiuni în plan)

Situl arheologic Sarmizegetusa Regia se află în Munții Orăștiei, în comuna Orăștioara de Sus, județul Hunedoara, în amonte față de satul Grădiștea de Munte.

Imobilul este situat în extravilan și aparține domeniului public al statului român. Amplasamentul este totodată poziționat în Parcul Natural Grădiștea Muncelului-Cioclovina, arie protejată de interes național care ocupă puțin peste 38.000 ha.

Terenul are o formă neregulată, poligonal-convexă, iar suprafața măsurată a sa este de 18,3 ha conform cărții funciare nr. 60463. Lățimea minimă se înregistrează pe direcția E-V (~350 m), cea maximă pe direcția N-S (~625 m), iar altitudinea medie atinge cota de 1.000 m.

Zona studiată, delimitată în raport cu sistemul de susținere și fortificare a Terasei XI, se află poziționată în zona estică a sitului și are o suprafață totală de 14.100 mp (v. delimitarea prezentată în partea desenată), care cuprinde ruinele vizibile *in situ* (identificate cadastral astfel: Templul de calcar Burebista, nr. CF 60463-C12 și Turnul pentagonal, nr. CF 60463-C13, Blocuri de calcar lângă Turnul pentagonal, nr. CF 60463-C23), precum și terenul adiacent, necesar pentru rezolvarea problemei de stabilitate a versantului și pentru amenajarea circuitelor și amenajărilor de vizitare.

Zidul de fortificație și susținere a Terasei XI (Zidul A) măsoară 150 m în lungime (direcție N-S), cu o lățime medie de 2,7 m. Templul mare de calcar ocupă o suprafață de 445 mp (întregul temenos reconstituit).

b) relațiile cu zone învecinate, accesuri existente și/sau căi de acces posibile

Situl arheologic ce cuprinde Zona sacră, Fortificația și o mică parte din Așezarea civilă antică se dezvoltă pe un pinten al muntelui Muncel, desfășurat pe direcție est-vest, care este flancat de cursul Râului Grădiștea la sud și de valea Pârâului Alb la nord.

Accesul auto se poate face din DN 1 / E 60 Sibiu – Deva, din Orăștie, prin Beriu – Orăștioara – către Costești (20 km) și din DN 66 / E 79 Tg. Jiu – Deva, din Călan, prin Orașul Nou – Ohaba Streiului – Chitid – Ocolișu Mic – Costești (22 km). De la Costești, se continuă pe DJ 705A Costești – Grădiștea de Munte – Sarmizegetusa Regia (20 km), până la circa 1 km de accesul în sit. Ultimul tronson de drum este carosabil ocazional, în principal pentru personalul administrativ, de pază, cercetători și intervenții. Situl este accesibil de asemenea și prin rețeaua de trasee turistice montane.

În interiorul sitului, circulația se realizează pe alei și poteci neamenajate, care conduc de la accesul principal, prin Fortificație, spre Zona Sacră. Între Poarta de est a Fortificației și Terasa XI, circulația se face adiacent traseului Drumului pavat. Există și o cale de acces de serviciu, care permite circulația vehiculelor în cazuri de necesitate către Zona sacră. Acest drum ocolește pe la sud fortificația, de la vest la est, urcă apoi înspre nord și se termină în preajma templelor. Acesta este drumul care va putea fi utilizat pentru transportul materialelor necesare pentru restaurare.

c) datele seismice și climatice

Amplasamentul sitului arheologic are următoarele caracteristici dinamice conform codului de proiectare seismică P 100-1/2013:

- accelerația terenului pentru proiectare: $a_g = 0,10$ g;
- perioada de colț a spectrului de răspuns elastic: $T_C = 0,7$ s;
- factorul de amplificare dinamică maximă a accelerației orizontale: $\beta_0 = 2,5$.

Date fiind amplasamentul și altitudinea medie a sitului arheologic, se definesc următoarele acțiuni și încărcări climatice corespunzătoare, potrivit reglementărilor tehnice în vigoare:

- încărcări din zăpadă – potrivit CR 1-1-3/2012, „Cod de proiectare. Evaluarea acțiunii zăpezii asupra construcțiilor", valoarea caracteristică a încărcării din zăpadă pe sol este sk = 2,0 kN/m^2;
- încărcări din vânt – potrivit CR 1-1-4/2012, „Cod de proiectare. Evaluarea acțiunii vântului asupra construcțiilor", valoarea de referință a presiunii dinamice a vântului este qb = 0,4 kN/m^2.

Conform STAS 6054/77 „Teren de fundare – Adâncimi maxime de îngheț – Zonarea teritoriului României", în amplasamentul studiat, adâncimea maximă de îngheț este de 80-90 cm.

Temperatura medie anuală este de +6°C, cu o temperatură medie a lunii ianuarie de -4°C și a lunii iulie de +16°C. Precipitațiile însumează o cantitate medie anuală de 950 mm, iar vânturile predominante sunt cele de nord.

Intervalul posibil cu strat de zăpadă este cuprins între 80-200 zile, iar grosimea acestuia crește treptat în funcție de altitudine, mediile decadice atingând valori ce depășesc 60 cm. Deseori în timpul iernii au loc topiri parțiale, întrerupte de îngheț și acumulări noi de zăpadă. Numărul zilelor cu îngheț se încadrează între 120 la limita nordică și peste 220 zile pe culmile cele mai înalte aflate în partea central sudică a masivului muntos. Înghețul timpuriu se produce la sfârșitul lunii septembrie iar cel târziu în ultima decadă a lunii mai.

d) studii de teren:

(i) **studiu geotehnic pentru soluția de consolidare a infrastructurii conform reglementărilor tehnice în vigoare**

Studiul geotehnic preliminar

În urma studiului geotehnic efectuat de Saidel Engineering SRL în anul 2017, în cadrul DALI general pentru întreg situl, a rezultat că stratificația de calcul recomandată este formată dintr-un singur strat necoeziv reprezentativ, stabilit pe baza investigațiilor din teren raportate la cota de execuție a forajelor. Astfel, stratificația reprezentativă observată în toate forajele executate este: stratul I: (CTA și -2,00), Umplutură - Orizont nisipos format din nisip grosier cu pietriș, cafeniu, cu conținut de mică.

Având în vedere că apa subterană nu a fost interceptată până la adâncimea de forare, amplasamentul poate fi încadrat în clasa „fără epuizmente".

Studiul încadrează terenul sitului în clasa de „terenuri dificile" și indică valori ale presiunii convenționale (p_{conv}) în intervalul 200-250 kPa.

Amplasamentul analizat este încadrat în clasa de risc geotehnic moderat, care corespunde, conform normativului NP 074-2014, categoriei geotehnice 2.

Analizele preliminare au arătat că în cazul creșterii presiunii apei din pori precum și în toate combinațiile care includ acțiunea seismică, stabilitatea versanților nu este asigurată.

Studiu geotehnic de detaliu

Pentru fundamentarea detalierii și completării DALI a fost realizat studiul geotehnic de detaliu (Geopier RO SRL, iunie 2024), care completează și detaliază caracterizarea terenului în zona cu maximă sensibilitate, la contactul dintre platforma terasei XI și versantul estic al muntelui. Structura geotehnică cuprinde două orizonturi - cel superficial, cu o grosime cuprinsă între 30 și 80 cm, alcătuit din nisip gălbui amestecat cu mică și material organic; cel de adâncime, până la 10-21 m, alcătuit din nisip gălbui, nisip argilos cafeniu cu pietriș și nisip prăfos cafeniu cu pietriș. Acest orizont este caracterizat de o stare medie de îndesare și compresibilitate mare sau foarte mare și sensibilitate la umezire.

Nivelul apei subterane a fost identificat în cele patru foraje la o adâncime variabilă, între 3,75 m și 7,80 m. Apa provenită din precipitații se scurge preponderent pe suprafața terenului spre vale, iar o parte din apele de precipitație se infiltrează în teren după care se drenează gravitațional spre firul văii. Pe suprafața terasei se află un izvor al cărui debit este dirijat și deversat pe pante, iar pe versanții de sub terasă au fost identificate și alte surse de apă.

Expertiza geotehnică:

În continuarea studiului geotehnic a fost realizată expertiza geotehnică (prof. univ. emerit dr. Sanda Manea, iunie 2024), cu scopul de a identifica soluțiile pentru stabilizarea versanților, în raport cu problemele identificate. Situația actuală este caracterizată prin trei parametri: stabilitatea la alunecare - la limită; consistența terenului - materiale semicoezive de origine deluvială, care pot suferi schimbări defavorabile în contact cu apa; prezența fenomenelor de eroziune de suprafață cauzate de apele pluviale și de izvoare.

Concluzia expertizei este că taluzul analizat - circa 60 m lungime și 20 m diferență de nivel - își poate pierde stabilitatea generală sau locală în cazul unor solicitări seismice sau inundări.

(ii) studii de specialitate necesare, precum studii topografice, geologice, de stabilitate ale terenului, hidrologice, hidrogeotehnice, după caz

Investigații petrografice

Au fost prelevate probe în diferite sectoare ale întregului sit, cu scopul de a verifica eventuala variabilitate mineralogică și structurală a blocurilor de construcție, macroscopic asemănătoare. Buletinele de analiză au arătat că probele de calcar sunt foarte asemănătoare mineralogic și structural: au o porozitate ridicată, sunt vulnerabile la dizolvarea în apă, nu au rezistență la șoc mecanic. A fost reconfirmată - de data această pe baza unei analize morfologice microscopice - surse pietrei, în cariera (astăzi abandonată) de la Măgura Călanului (între timp pusă sub protecția legii, prin înscrierea în Lista monumentelor istorice).

Pentru a surprinde toate situațiile particulare, sunt necesare prelevări de probe și investigații detaliate, ce se vor realiza la faza următoare de proiectare.

Expertiză biologică

Acoperirea drumului pavat cu o crustă biogenă, extinsă pe aproape toată suprafața, se explică prin poziția orizontală a pietrelor, contactul direct cu solul, umbra permanentă menținută de vegetația arboricolă a pădurii. Depunerile de frunze și plante moarte, precum și nisipul și mâlul adus de apele pluviale care se scurg pe acest segment, vin să contribuie la dezvoltarea vegetației de plante inferioare. Din testele efectuate, a reieșit că biocrusta formată are o aderență redusă la suport și se poate ușor îndepărta.

A se vedea lista completă a studiilor de specialitate realizate pentru fundamentarea proiectului mai jos, la cap. 7.6, lit. c, d, e.

e) situația utilităților tehnico-edilitare existente

În prezent situl nu este racordat la rețele tehnico-edilitare, iar pentru zona vizată de proiect nu se preconizează nici o schimbare în această privință.

f) analiza vulnerabilităților cauzate de factori de risc, antropici și naturali, inclusiv de schimbări climatice ce pot afecta investiția

Factori de risc antropic

Dintre vulnerabilitățile cauzate de factorii de risc antropic, constatate în zona de studiu a prezentului proiect, se pot aminti:

- intervențiile ample din trecut efectuate într-o manieră frustă, fără o cercetare multidisciplinară aprofundată și fără o documentare adecvată asupra lucrărilor realizate; unele dintre acestea au dus la pierderea definitivă, la deteriorarea sau dislocarea unor vestigii, fără a mai putea fi refăcute în forma originară;
- vizitarea intensivă provoacă în anumite zone de pe traseele principale deteriorarea covorului vegetal și eroziunea terenului;
- lipsa unor lucrări permanente de întreținere și conservare a sitului;
- lipsa urmăririi speciale în timp a stării de conservare;

Factori de risc naturali, inclusiv din schimbări climatice

Dintre vulnerabilitățile cauzate de factorii de risc naturali se pot enumera:

- instabilitatea versanților în zona de contact cu suprafața terasei XI;
- schimbările climatice au dus la creșterea frecvenței și intensificarea fenomenelor meteo extreme caracterizate prin ploi abundente sau vânturi puternice (furtuni); în paralel, creșterea perioadelor de secetă poate favoriza incendiile de pădure din parcul natural;
- prăbușiri ale arborilor cauzate de împingerile din vânt sau de îmbătrânire/îmbolnăvire – risc în curs de gestionare/eliminare, prin intervenții locale preconizate în cadrul proiectului;
- degradări ale componentelor litice provocate de microorganisme (alge, bacterii, fungi, licheni) și de plante aeriene, specifice mediului;
- diferențe mari de temperatură între vară și iarnă și procese agresive de îngheț-dezgheț;
- strat consistent de zăpadă și evaporare întârziată a apei din sol primăvara;
- infiltrații ale apei provenite din umiditatea ridicată, capilaritate și precipitații intensificate de vânt.

g) informații privind posibile interferențe cu monumente istorice/de arhitectură sau situri arheologice pe amplasament sau în zona imediat învecinată; existența condiționărilor specifice în cazul existenței unor zone protejate

Ansamblul este monument istoric, înscris în Lista Monumentelor Istorice (LMI) a județului Hunedoara la nr. crt. 59 sub denumirea Situl arheologic Sarmizegetusa, punct „Dealul Grădiștii", având codul HD-I-s-A-03190, corespunzător, din punct de vedere structural, categoriei I – monumente de arheologie, din punct de vedere tipologic, categoriei s – situri arheologice, iar din punct de vedere valoric, grupei A de monumente istorice – monumente istorice de valoare națională sau universală. Componentele sitului sunt individualizate în LMI la următoarele cinci sub-poziții, nr. crt. 60-64:

- HD-I-m-A-03190.01 – Așezare, epoca romană
- HD-I-m-A-03190.02 – Hambare, epoca romană
- HD-I-m-A-03190.03 – Zona sacră, epoca geto-dacică
- HD-I-m-A-03190.04 – Așezare dacică Sarmizegetusa, epoca dacică
- HD-I-m-A-03190.05 – Cetatea Sarmizegetusa, Latène, cultura dacică

Situl arheologic este inclus în Lista Patrimoniului Mondial – UNESCO la poziția 906, cu numele Cetățile Dacice din Munții Orăștiei, sub-poziția 906-001, Sarmizegetusa.

Imobilul face parte din Parcul Natural Grădiștea Muncelului - Cioclovina conform Anexei nr. I, poziția N la Legea nr. 5/2000 privind aprobarea Planului de Amenajare a Teritoriului Național – Secțiunea a III-a – Zone protejate.

3.2. Regimul juridic:

a) natura proprietății sau titlul asupra construcției existente, inclusiv servituți, drept de preempțiune

Imobilul – teren și construcții – situat în extravilan, aparține domeniului public al Statului Român conf. Legii nr. 213/1998 și Legii nr. 422/2001, aflându-se în administrarea Consiliului Județean Hunedoara conf. HG nr. 1237/2012. Totodată, potrivit cărții funciare nr. 60463, obligația privind folosința monumentului istoric este înscrisă în favoarea Consiliului Județean Hunedoara. Nu sunt menționate obligații de servitute sau drepturi de preempțiune.

b) destinația construcției existente

Conform cărții funciare nr. 60463, destinația tuturor construcțiilor de pe sit este de construcții administrative și social-culturale. Categoria de folosință actuală a imobilului sit arheologic este curți construcții și teren neproductiv.

Destinația stabilită prin Planurile de amenajare a teritoriului este de zonă cu concentrare mare de vestigii arheologice parțial cercetate și zonă naturală protejată.

c) includerea construcției existente în listele monumentelor istorice, situri arheologice, arii naturale protejate, precum și zonele de protecție ale acestora și în zone construite protejate, după caz

Întreg teritoriul sitului se află sub incidența unui regim multiplu de protecție a valorilor culturale și naturale, sub cele mai înalte forme de protecție prevăzute de legislația românească:

- **LMI:** Ansamblul este monument istoric, înscris în Lista Monumentelor Istorice a județului Hunedoara la nr. crt. 59 sub denumirea Situl arheologic Sarmizegetusa, punct „Dealul Grădiștii", având codul HD-I-s-A-03190, corespunzător, din punct de vedere structural, categoriei I – monumente de arheologie, din punct de vedere tipologic, categoriei s – situri arheologice, iar din punct de vedere valoric, grupei A de monumente istorice – monumente istorice de valoare națională sau universală. Componentele sitului sunt înregistrate în LMI la următoarele cinci sub-poziții, nr. crt. 60-64:
  - HD-I-m-A-03190.01 – Așezare, epoca romană
  - HD-I-m-A-03190.02 – Hambare, epoca romană
  - HD-I-m-A-03190.03 – Zona sacră, epoca geto-dacică
  - HD-I-m-A-03190.04 – Așezare dacică Sarmizegetusa, epoca dacică
  - HD-I-m-A-03190.05 – Cetatea Sarmizegetusa, Latène, cultura dacică
- **LPM:** Situl arheologic este inclus în Lista Patrimoniului Mondial – UNESCO cu numele Cetățile Dacice din Munții Orăștiei la poziția 906-001 având 66 ha suprafață zonă de protecție, respectiv 281,2 ha suprafață zonă protejată zonă de protecție.
- **RAN:** Situl este înscris în Repertoriul Arheologic Național (RAN) cu numele Situl arheologic de la Grădiștea de Munte – Sarmizegetusa Regia sub codul 90397.01.
- **ZIAP:** Situl face parte dintr-o Zonă de Interes Arheologic Prioritar (ZIAP), declarată prin OMCC nr. 2483/12.12.2006, în baza OG nr. 43/2000: 1. Cetățile dacice din Munții Orăștiei.
- **PATN:** Situl este înscris în mai multe zone protejate instituite prin Legea nr. 5/2000 privind aprobarea Planului de Amenajare a Teritoriului Național (PATN) – Secțiunea a III-a, zone protejate, astfel:
  - Anexa I: Lista consolidată a ariilor naturale protejate din România, I. Zone naturale protejate de interes național și monumente ale naturii, 1. Rezervații ale biosferei, parcuri naționale sau naturale: I.1.N. Grădiștea Muncelului - Cioclovina (38,184 ha), cod RONPA0015;
  - Anexa III:
    I. Valori de patrimoniu cultural de interes național (monumente istorice de valoare națională excepțională), 2. Monumente și situri arheologice, e) Fortificații dacice: e) 21. Capitala politică, culturală și religioasă a Daciei, Sarmizegetusa (în punctul „Dealul Grădiștii").
    II. Unități administrativ-teritoriale cu concentrare foarte mare a patrimoniului construit cu valoare culturală de interes național: jud. Hunedoara, com. Orăștioara de Sus.
- **Natura 2000:** Parcul Natural Grădiștea Muncelului - Cioclovina se suprapune peste două situri Natura 2000, arii naturale protejate a căror regim este reglementat prin OUG nr. 57/2007. Cele două arii sunt:
  - ROSCI0087, sit de importanță comunitară cu o suprafață de 39.818 ha declarat prin OM nr. 1964/2007 privind instituirea regimului de arie naturală protejată a siturilor de importanță comunitară, ca parte integrantă a rețelei ecologice europene Natura 2000 în România.
  - ROSPA0045, arie de protecție specială avifaunistică cu o suprafață de 38.060 ha, instituită prin HG nr. 1284/2007 privind declararea ariilor de protecție specială avifaunistică ca parte integrantă a rețelei ecologice europene Natura 2000 în România.
- Plan de amenajare a teritoriului Cetățile Dacice din Munții Orăștiei, elaborat de INCD Urbanproiect, 2000, aprobat prin HG nr. 1293/2004 (documentație neavizată).
- PUG comuna Orăștioara de Sus, proiect nr. 0285/1999, elaborat de SC Casa Deva SRL și aprobat prin HCL nr. 27/28.09.2001, prelungit prin HCL nr. 60/28.01.2018.

d) informații/obligații/constrângeri extrase din documentațiile de urbanism, după caz

Conform pct. 3.1.g. și 3.2.c.

Având în vedere reglementările formulate la nivelul sitului prin Planul Urbanistic General în vigoare, sunt instituite interdicții definitive pentru construcții, cu excepția lucrărilor de cercetare și restaurare. Toate intervențiile propuse prin proiect se încadrează în categoria lucrărilor de restaurare, cu toate componentele pe care această categorie le cuprinde: conservare-restaurare, accesibilizare, interpretare și prezentare.

3.3. Caracteristici tehnice și parametri specifici:

a) categoria și clasa de importanță

Construcțiile existente de pe sit au caracter permanent și se înscriu, conform HG nr. 766/1997 Anexa nr. 3, în categoria „B" de importanță – construcții de importanță deosebită.

Conform codului de proiectare seismică P 100-1/2013, construcțiile existente se încadrează în clasa II de importanță-expunere la cutremur (clădiri a căror rezistență seismică este importantă sub aspectul consecințelor asociate cu prăbușirea sau avarierea gravă – clădiri din patrimoniul cultural național). Factorul de importanță asociat este γI = 1,2.

Notă: Majoritatea construcțiilor sunt ruine arheologice ceea ce face ca încadrarea în prevederile codului de proiectare seismică să fie nerelevantă, excepție făcând zidurile de apărare și de sprijin.

b) cod în Lista monumentelor istorice, după caz

Situl arheologic este înscris în Lista Monumentelor Istorice cu codul general HD-I-s-A-03190. Principalele zone cu specific funcțional sau cronologie distincte care intră în alcătuirea sitului sunt identificate în LMI prin sub-coduri proprii.

Proiectul de față se adresează componentei identificate în LMI astfel:

➢ HD-I-m-A-03190.03 – Zona sacră, epoca geto-dacică

c) an/ani/perioade de construire pentru fiecare corp de construcție

Construcțiile și amenajările din cadrul sitului sunt datate arheologic în Antichitatea dacică și romană, între secolele I a. Chr. și II p. Chr. Templul mare de calcar și implicit structurile de susținere a terasei pe care este amplasat au fost edificate la jumătatea sec. I a. Chr.

d) suprafața construită

În prezent pe sit există doar ruine și vestigii arheologice. Structurile fragmentare nu mai au caracteristicile unor clădiri funcționale, așa încât, față de situația din teren, nu se pot aplica indicii și indicatorii urbanistici uzuali – Sc, Sd, POT, CUT etc.

Suprafața vizată de proiect este de **14.100 mp**, în care este inclus Templul mare de calcar, cu o suprafață de 445 mp, zidurile de fortificație și susținere, cu cele trei turnuri, 366 mp și scara monumentală, care ocupă o suprafață de ca. 49 mp (suprafața cuprinsă între cele două ziduri de flancare). La acestea se vor adăuga ziduri de susținere din gabioane și gabioane terre-pierre, cu o suprafață de 180 mp.

e) suprafața construită desfășurată

Egală cu suprafețele însumate ale componentelor arheologice-arhitecturale și a zidurilor de susținere, cu un total de **1.040 mp**.

f) valoarea de inventar a construcției

Conform evaluării realizate de Consiliul Județean Hunedoara.

g) alți parametri, în funcție de specificul și natura construcției existente

Pe baza datelor înregistrate până în prezent se estimează un număr de 75-80.000 vizitatori/an, cu vârfuri de până la 4.500/zi. De asemenea, este prognozat un număr maxim de 100 cercetători/an, personal administrativ: max. 20/zi, ghizi: max. 20/zi.

3.4. Analiza stării construcției

pe baza concluziilor expertizei tehnice și/sau ale auditului energetic, precum și ale studiului arhitecturalo-istoric în cazul imobilelor care beneficiază de regimul de protecție de monument istoric și al imobilelor aflate în zonele de protecție ale monumentelor istorice sau în zone construite protejate. Se vor evidenția degradările, precum și cauzele principale ale acestora, de exemplu: degradări produse de cutremure, acțiuni climatice, tehnologice, tasări diferențiate, cele rezultate din lipsa de întreținere a construcției, concepția structurală inițială greșită sau alte cauze identificate prin expertiza tehnică

Construcțiile existente pe amplasament sunt monumente arhitectural-arheologice alcătuite din structuri din zidărie realizată din blocuri mari de piatră fără liant, dalaje și pavaje din piatră, elemente de susținere și de delimitare din piatră. Pentru construirea monumentelor civile și religioase, constructorii antici au folosit în principal calcarul și andezitul extrase din carierele de suprafață identificate în regiune.

Pe baza observațiilor consemnate în Expertiza tehnică de rezistență privind situl arheologic Sarmizegetusa Regia, în Expertiza tehnică actualizată și în Studiul istorico-arhitectural de fundamentare a intervențiilor – Situl arheologic Sarmizegetusa Regia, punct „Dealul Grădiștii", se concluzionează că starea de conservare a celor mai multe dintre elementele construite este medie și rea, în curs de deteriorare, ceea ce face necesară o intervenție rapidă – cu componente de intervenție de urgență – pentru restaurarea ansamblului.

Zidurile antice de terasare

Zidurile antice de terasare sunt puternic degradate existând multiple zone în care acesta manifestă deteriorări structurale majore care constau în, ieșiri din verticală (înclinări), destabilizări, dislocări și prăbușiri, locale sau pe suprafețe extinse, ale paramentului din blocuri de piatră;

Turnul pentagonal

Turnul pentagonal a suferit degradări majore de la data dezvelirii acestuia (1960) și până în prezent, acesta prezentând avarii și degradări similare cu zidurile antice de terasare, precum: paramentul exterior înclinat, deplanat și prăbușit local, existând zone aflate în pericol iminent de cedare; lucrări de sprijinire provizorie subdimensionate, executate necorespunzător și cu elementele din lemn degradate din cauza expunerii acestora la factorii de mediu; multiple blocuri de piatră din paramente fiind prăbușite; blocurile de piatră sunt acoperite aproape integral de o biocrustă vegetală formată preponderent din mușchi și licheni de culoare neagră;

Structurile de sprijinire și protecție din beton armat

Se constată fisuri în elementele de planșeu, prin care au pătruns infiltrații de apă; infiltrații de apă, prin zidul de sprijin din beton armat; carbonatări și acoperiri cu beton necorespunzătoare care au

condus la expulzarea acoperirii cu beton și coroziunea armăturii; caverne, segregări și elemente din lemn înglobate în beton;

Taluzurile de susținere a terasei a XI-a

Multiple zone cu instabilitate și alunecări de teren de suprafață, generate atât de faptul că pământul rezultat din săpăturile arheologice anterioare a fost depozitat necorespunzător pe taluzurile de susținere a terasei, cât și de faptul că apa meteorică nu este colectată și dirijată corespunzător; un tub de dren este vizibil cum deversează direct pe taluzul de susținere al terasei, ceea ce a cauzat erodarea locală a terenului și alunecarea locală a acestuia.

Material litic

Fenomenele de deteriorare înregistrate pentru elementele de piatră sunt: dezagregare, fragmentare, fisurare, desprinderi, pitting, lipsuri, deteriorare diferențiată, dizolvare, erodare, alterare chimică, depuneri, biocrustă, expulzare și alterare culoare. Piatra de calcar a suferit cele mai importante avarii ca urmare a durabilității scăzute, porozității ridicate, higroscopicității și permeabilității la apă.
Deteriorările au fost favorizate și agravate de absența unor lucrări periodice, susținute, de conservare și restaurare, de lipsa unei administrări eficiente și a pazei pentru un timp îndelungat.

3.5. Starea tehnică

inclusiv sistemul structural și analiza diagnostic, din punctul de vedere al asigurării cerințelor fundamentale aplicabile, potrivit legii

a) **Cerința A** – Rezistență mecanică și stabilitate

Zidurile de fortificare și susținere a Terasei XI sunt conservate fragmentar, în stare de ruină și au fost afectate grav de intervențiile neadecvate desfășurate în cursul campaniilor de restaurare din anii '80-'90. Zidurile sunt alcătuite din două paramente solidarizate cu traverse din lemn și emplecton alcătuit din spărtură de piatră în amestec cu lut, compactat. Odată cu distrugerea zidurilor în Antichitate, urmată de abandonarea sitului, elementele de lemn au putrezit și au dispărut, iar emplectonul a fost afectat de ruinare și de procesul de pedogeneză, transformându-se într-o masă mai instabilă, cu variații mari de volum în raport cu umiditatea și temperatura mediului extern. Această transformare a emplectonului, care exercită presiuni orizontale în paramente, devine unul dintre principalii factorii de degradare pentru ziduri.
Templul mare de calcar a fost demontat în totalitate și remontat. Nu este deci relevantă starea sa tehnică, întrucât va trebui să facă obiectul unor măsuri de restaurare-recompunere, după ce planul-suport este reconfigurat în acord cu datele arheologice.

Starea tehnică este în principal determinată de vechimea de aproape două milenii a vestigiilor arheologice, dar și de factorii naturali și antropici analizați anterior.

Din punct de vedere al satisfacerii cerinței fundamentale A, de rezistență mecanică și stabilitate, sunt constatate deficiențe la nivel de:

- Materiale:
  - afectarea caracteristicilor fizico-mecanice ale componentelor litice;
- Structuri:
  - depășirea capacităților de rezistență, deplanare, prăbușire;
  - lipsa măsurilor de întreținere și conservare curentă.

Deficiențele enumerate ilustrează o stare tehnică constructivă fragilă, pe alocuri critică, a componentelor studiate ale sitului arheologic. Aceasta antrenează necesitatea unor intervenții ample

care să conducă la consolidarea și restaurarea elementelor și structurilor antice în vederea salvării integrității sitului istoric de valoare universală.

b) **Cerința B** – Securitate la incendiu

Obiectivul este compus din ruine deschise ale construcțiilor antice, amplasate în cadru natural, majoritatea păstrând doar alcătuirea constructivă de la bază, iar materialele din care sunt construite sunt incombustibile. Raportarea la prevederile normativului de siguranță la foc a construcțiilor P 118-99 este așadar nerelevantă.

La intrarea pe sit sunt prezente două construcții temporare, un post de jandarmi montani și unul pentru vânzarea biletelor, care sunt dotate cu un punct PSI.

c) **Cerința C** – Igienă, sănătate și mediul înconjurător

Activitățile desfășurate pe sit – vizitare, cercetare și administrare – nu generează factori de poluare pentru aer și apă. Deșeurile menajere sunt colectate de personalul administrativ în mod periodic, în pubele exterioare amplasate în parcarea de la Poarta de vest. În aceeași zonă, în exteriorul zidurilor, sunt amplasate și toaletele publice – cabine prefabricate, grupate într-un mic pavilion din lemn. Alimentarea cu apă și colectare apei uzate sunt asigurate de rezervoare de mare capacitate, amplasate pe teren.

Toate aceste cerințe de bază pentru funcționarea sitului sunt asigurate în condiții de igienă și fără impact pentru mediul înconjurător, iar amplasamentele respective nu se află în zona de interes a proiectului de față.

d) **Cerința D** – Siguranță și accesibilitate în exploatare

Traseele de vizitare sunt bine precizate și sunt însoțite de panouri indicatoare. Panta traseelor este pe alocuri abruptă, în special între terase (inclusiv în zona de acces la Turnul pentagonal), iar accesul pentru persoanele cu dizabilități motorii este posibil doar în anumite sectoare ale sitului, prin drumul ocolitor, de la Poarta de vest spre Zona Sacră. Se poate vizita astfel suprafața Terasei XI.

În privința siguranței la efracție, situl nu este împrejmuit cu gard, dar este asigurată paza permanentă a monumentului de către o firmă privată autorizată și de către personalul postului de jandarmi montani de la Grădiștea de Munte.

e) **Cerința E** – Protecția împotriva zgomotului

Având în vedere amplasamentul și caracteristicile imobilului – sit arheologic și apartenență la o arie naturală protejată – nu există surse de zgomot sau de vibrații.

f) **Cerința F** – Economie de energie și izolare termică

Terasa XI și structurile aferente sunt structuri simple deschise, amplasate în aer liber sau, parțial, acoperite cu depuneri arheologice. Nu necesită energie pentru a funcționa și neavând spații închise nu se pune problema izolării termice.

Activitatea de administrare a sitului, asigurată de personalul permanent și desfășurată parțial la interior (vânzarea de bilete, materiale de promovare și suveniruri; supravegherea video a sitului) și parțial la exterior (monitorizare video; supraveghere permanentă în timpul programului de vizitare, prin personal specializat) face necesară alimentarea cu energie pentru încălzire și funcționarea aparaturii de supraveghere. Acest necesar este asigurat în mare parte din surse regenerabile provenite din sit - lemnul rezultat din înlăturarea periodică a arborilor bolnavi și nesiguri; energie fotovoltaică generată de mici panouri montate pe trunchiurile arborilor, împreună cu camerele de supraveghere.

Pavilioanele de pază și pavilionul pentru servicii sanitare sunt structuri temporare din lemn, amplasate în zona de acces în sit, care vor fi înlocuite cu structuri mai bine proiectate și integrate în peisajul sitului - aceste investiții nu fac parte din proiectul de față.

g) **Cerința G** – Utilizare sustenabilă a resurselor naturale

În prezent menținerea componentelor arhitecturale ale sitului în circuitul de vizitare presupune operațiuni periodice de eliminare a coloniilor biologice - briofite, licheni, plante ruderale - care se fixează pe suprafața blocurilor de piatră. În cea mai mare parte această activitate de întreținere se execută manual. Nu există alte consumuri de resurse naturale.

În privința activității generale de administrare a sitului, prin utilizarea sustenabilă a resurselor naturale locale, v. paragraful anterior.

3.6. Actul doveditor al forței majore, după caz

Nu este cazul.

4. Concluziile expertizei tehnice și, după caz, ale auditului energetic, concluziile studiilor de diagnosticare

studiile de diagnosticare pot fi: studii de identificare a alcătuirilor constructive ce utilizează substanțe nocive, studii specifice pentru monumente istorice, pentru monumente de for public, situri arheologice, analiza compatibilității conformării spațiale a clădirii existente cu normele specifice funcțiunii și a măsurii în care aceasta răspunde cerințelor de calitate, studiu peisagistic sau studii, stabilite prin tema de proiectare

a) clasa de risc seismic

Conform expertizei tehnice, ruinele arheologice care mai păstrează elevație – zidurile de susținere a Terasei XI – se încadrează în clasa de risc seismic **Rs I**, iar după realizarea lucrărilor de intervenție prevăzute în proiect se vor încadra în clasa de risc seismic **Rs III**.

b) prezentarea a minimum două soluții de intervenție

Prima soluție (soluția minimală) de intervenție asupra monumentului cuprinde măsurile de conservare necesare pentru oprirea proceselor de degradare a materialelor și structurilor – blocuri de piatră, ziduri – fără alte măsuri de remediere a erorilor produse în cursul intervențiilor anterioare și fără intenția de recuperare a integrității elementelor constructive și a monumentelor. Această soluție presupune doar intervenții minimale de recompunere a paramentelor și a emplectonului segmentelor vizibile din zidurile de fortificație și terasare - în special în zona turnului pentagonal.

A doua soluție (soluția maximală) cuprinde lucrările de conservare și restaurare prevăzute pentru prima soluție, completate însă cu lucrări de restaurare a zidurilor și a platformei Templului mare de calcar, în acord cu situația documentată arheologic și cu materialul dispers existent în sit - blocuri de calcar. Această abordare presupune și lucrări limitate de integrare de lacune și completări cu material nou. Aceeași abordare se aplică și pentru scara monumentală, ale cărei trepte vor fi repoziționate în raport cu datele arheologice - provenite din documentația arheologică și din cercetarea de fundamentare.

Restaurarea zidurilor și a platformei implică și introducerea unor elemente de consolidare, cu rol dublu - de recuperare a morfologiei terasei și de sprijinire a platformei terasei. Aceste intervenții constau în introducerea unor ziduri din gabioane umplute cu spărtură de calcar, în spatele cărora umplutura este refăcută cu material inert - spărtură de piatră - dispus în straturi armate în plan orizontal cu țesătură de fibră de sticlă.

Această soluție are avantajul recuperării topografiei și a configurațiilor constructive antice.

În urma analizei celor două soluții, **elaboratorul proiectului recomandă a doua variantă**.

Soluția aleasă corespunde întru totul recomandărilor formulate prin studiul istoric-arhitectural de fundamentare a intervențiilor în sit, astfel:

„[...] *este exclusă reconstrucția oricăror elemente arhitecturale pe bază de studiu și analogii, în lipsa unor fragmente materiale consistente și concludente.* [...] *Sunt de asemenea acceptate și necesare completările – cu rol de protecție sau sub formă de integrare a lacunelor.* [...] *În ceea ce privește topografia sitului, care rezultă din cercetare ca unul dintre elementele sale definitorii, aceasta poate face obiectul unor operațiuni de reconstituire, respectând însă principiile enunțate* [n.n. minima intervenție, compatibilitatea, reversibilitate și diferențierea]."

c) soluțiile tehnice și măsurile propuse de către expertul tehnic și, după caz, auditorul energetic spre a fi dezvoltate în cadrul documentației de avizare a lucrărilor de intervenții

Expertiza tehnică

Expertiza tehnică de rezistență privind situl arheologic Sarmizegetusa Regia (expert tehnic prof. dr. ing. Paul Ioan, Profesional Construct Proiectare SRL, 2017) indică starea tehnică generală a elementelor construite medie și rea, în curs de deteriorare accelerată, ceea ce face necesară o intervenție rapidă – cu componente de intervenție de urgență – pentru restaurarea întregului ansamblu. Intervențiile propuse în expertiză cuprind intervenții de urgență: ■ sprijiniri cu structuri din lemn la toate paramentele ieșite din verticală, care prezintă risc de prăbușire; intervenții de restaurare: ■ repoziționarea pieselor dislocate și completarea cu piese prăbușite, identificate in situ, la zidăriile de parament antice; ■ impermeabilizarea emplectonului la zidurile de fortificație și terasare; ■ eliminarea rigolelor și plăcii din beton armat la Templul mare de calcar; intervenții de sistematizare și amenajare a terenului: ■ realizarea de structuri de sprijinire a teraselor, din gabioane umplute cu spărtură de piatră; ■ completarea și punerea în funcțiune a sistemului de drenuri instalat în anii 1980; ■ sistematizarea verticală și amenajarea suprafețelor pentru scurgerea apelor pluviale. Modalitatea de conservare a blocurilor de piatră la acțiunea agenților atmosferici, a vegetației și a apelor pluviale este indicată în expertizele corespunzătoare.

Expertiza tehnică pentru actualizare DALI (expert tehnic prof. dr. ing. Paul Ioan, Armist SRL, iunie 2024) confirmă starea tehnică generală medie și rea a structurilor antice și indică starea de degradare a structurilor moderne din beton armat introduse în anii '80 și '90, cauzate de execuția neconformă și de lipsa lucrărilor de întreținere și indică intervențiile necesare pentru consolidarea celor pentru care nu se propune eliminarea. Sunt propuse, alături de intervențiile prevăzute în expertiza generală, (menționate mai sus): ■ lucrări de consolidare a zidului de sprijin din beton armat, prin aplicarea unui torcret armat pe ambele fețe ale zidului.

Expertiza auditorului energetic

Nu este cazul având în vedere tipologia obiectivului și a componentelor sale – ruine arheologice, construcții care nu au spații interioare, nu necesită încălzire sau răcire și nu presupun nici un fel de consumuri de energie în cursul utilizării.

d) recomandarea intervențiilor necesare pentru asigurarea funcționării conform cerințelor și conform exigențelor de calitate

Intervențiile propuse vizează conservarea, restaurarea și punerea în valoare a sitului, astfel încât să fie potențate calitățile sale arhitecturale, istorice și memoriale, valori recunoscute prin înscrierea în Lista Patrimoniului Mondial UNESCO.

Intervențiile necesare sunt cele rezultate din expertizele, studiile și cercetările de fundamentare, așa cum sunt acestea prezentate mai sus, iar calitatea într-o asemenea intervenție se măsoară în raport cu principiile larg acceptate ale restaurării și cu valorile monumentului istoric, așa cum sunt identificate acestea și caracterizate prin studiul istoric-arhitectural de fundamentare.

Toate propunerile formulate prin acest proiect urmăresc principiile restaurării – așa cum se regăsesc și în capitolul concluziv al Studiului istoric-arhitectural de fundamentare, respectiv minima intervenție, compatibilitatea, reversibilitate și diferențierea, la care se adaugă condițiile autenticității și integrității.

5. Identificarea scenariilor/opțiunilor tehnico-economice (minimum două) și analiza detaliată a acestora

- În **scenariul minimal** (prima soluție, prezentată anterior - v. cap. 4.b) Templul mare de calcar urmează să rămână în configurația actuală, așa cum este montat pe placa de beton armat introdusă în anii '80, iar zidul de terasare și fortificare a Zonei sacre rămâne inaccesibil, sub placa de beton armat. Intervenția se concentrează doar pe oprirea proceselor de degradare și pe lucrări minimale de integrare și recompunere la segmentul nordic al zidului, cuprinzând și turnul pentagonal. Este obținută astfel conservarea vestigiilor și optimizarea experienței vizitare, dar nu este recuperată corect topografia monumentală a sitului și nu sunt corectate erorile de repoziționare produse în cursul intervențiilor din anii '80 și '90.
- În **scenariul maximal** (a doua soluție prezentată anterior - v. cap. 4.b, corespunzătoare DALI general și recomandărilor din expertizele de specialitate), în plus față de măsurile prevăzute în scenariul minimal. suprafața Terasei XI este reconfigurată în raport cu interpretarea rezultatelor cercetărilor istorice și cu rezultatele cercetărilor arheologice și arhitecturale realizate în etapa de fundamentare a prezentei propuneri. Aceasta presupune eliminarea plăcii de beton armat și a structurii sale de susținere (cu excepția zidului de terasare), refacerea umpluturii cu o soluție adecvată și recompunerea Templului mare de calcar în acord cu mărturiile arheologice. Intervenția are și o componentă de interpretare - explicare a monumentului, prin marcarea diferențiată la sol a suprafeței sacre, temenosul, față de circulațiile de vizitare și spațiul verde al Zonei sacre.

În continuare sunt descrise lucrările prevăzute pentru scenariul recomandat de proiectant, respectiv scenariul maximal.

5.1. Soluția tehnică, din punct de vedere tehnologic, constructiv, tehnic, funcțional-arhitectural și economic, cuprinzând

a) descrierea principalelor lucrări de intervenție pentru

– consolidarea elementelor, subansamblurilor sau a ansamblului structural

Componenta de consolidare: Dată fiind natura monumentului, ruină arheologică și, starea avansată de degradare (prezentată mai sus), gama de intervenții propuse trebuie să includă și consolidarea. Măsurile propuse pentru consolidarea zidurilor de fortificare și terasare sunt aceleași care au fost aplicate anterior și altor monumente din cadrul sitului - în special Fortificația, unde aceste lucrări sunt deja executate, dar și Terasa X, unde sunt proiectate și lucrările de execuție sunt așteptate să înceapă. Aceste măsuri sunt: ■ demontarea și reașezarea în poziție corectă a blocurilor de parament instabile și care pun în pericol integritatea și stabilitatea zidului; ■ reamplasarea în paramente a blocurilor prăbușite (pe baza documentațiilor arheologice și arhitecturale existente și pe baza filologice și funcționale corecte între blocuri); ■ recompunerea emplectonului pe înălțimea asizelor de parament

reconstituite, din amestec compactat de pământ și spărtură de piatră și cu fâșii de armare din țesătură de fibră de sticlă intercalate între blocurile de parament.
În acest capitol de intervenții se înscriu și lucrările de consolidare a zidului de susținere și terasare din beton armat din zona Templului mare de calcar. Aici se vor realiza lucrări de curățare și pasivizare a armăturilor și aplicare de torcret și mortare de consolidare în zonele în care betonul este degradat (soluție prevăzută și în cazul zidului de beton armat de la limita Terasei X)

- protejarea, repararea elementelor nestructurale și/sau restaurarea elementelor arhitecturale și a componentelor artistice, după caz

Componenta de restaurare: Această componentă intră în categoria intervențiilor directe asupra materiei monumentului istoric și cuprinde operațiunile - suplimentare față de cele de conservare (tratate în paragraful următor) - menite să asigure atingerea unității potențiale, prin intervenții specifice - integrărie de lacune și completări de parament; reîntregiri de câmp compozițional prin introducerea planului-fundal; recuperare a topografiei antropice proiectate antice.
Integrările de lacune sunt adaosuri de material nou similar și compatibil cu cel istoric - piatră sau mortare de restaurare cu agregat din praf de piatră - care au ca rol să elimine discontinuitățile dintr-un câmp structural, adică lipsurile locale. Acestea se aplică și la scara blocurilor de zidărie și a plintelor de calcar.
Completările sunt adaosuri de material nou - cu aceleași exigențe ca și în cazul integrării lacunelor - care au ca rol asigurarea unei mai bune protecții a materialului istoric pe care îl completează și, evident, a unei mai bune înțelegeri a elementului constructiv căruia îi aparțin - în cazul nostru, suprafața zidăriei antice. Propunerile de completare au ca obiect principal elementele din piatră ale zidurilor.
De-restaurarea reprezintă o operațiune de înlăturare a adaosurilor provenite dintr-o intervenție de restaurare anterioară, a căror păstrare nu se justifică. În cazul de față, este vorba despre înlăturarea parțială a structurii din beton armat introduse la restaurarea din anii '80-'90, menite să întregească suprafața terasei. Principalul efect negativ al acestei intervenții istorice constă în obturarea vestigiilor autentice ale zidurilor. În loc ca discursul vizual al sitului să fie susținut de materialul autentic, el este confiscat de acest amplu eșafodaj din beton, mascat sub iarbă și pietriș. Un motiv în plus pentru propunerea de eliminare a acestui adaos este și faptul că blochează restaurarea și punerea în valoare a zidurilor antice.
Din aceste motive, și pentru a urma abordarea trasată prin DALI general și aplicată la fiecare actualizare și detaliere - anume construirea scenariilor de restaurare pe baza ruinelor și fragmentelor antice autentice, cu minimele adaosuri necesare, și nu pe reconstrucții (ce excepția anastilozei, unic caz acceptabil de reconstrucție în restaurare) - proiectul prevede înlăturarea structurilor de beton armat introduse în anii '80-'90, cu excepția zidului de sprijin din spatele zidului antic de fortificație de la baza Zonei sacre.
Recuperarea topografiei antice se realizează prin lucrări de sistematizare a terenului care presupun înlăturarea depozitelor de pământ și a perturbărilor care împiedică perceperea alcătuirii și continuității Terasei XI. Această operațiune esențială presupune remedieri ale unor anomalii generate mai mult sau mai puțin recent (în cea mai mare măsură ca urmare a sistării șantierului de restaurare din 1979-1980).

- intervenții de protejare/conservare a elementelor naturale și antropice existente valoroase, după caz

Componenta de conservare: Această componentă intră tot în categoria intervențiilor directe asupra materiei monumentului istoric și cuprinde măsurile necesare pentru stoparea proceselor de degradare a materialelor, eliminarea cauzelor și a efectelor asupra materialului istoric. Operațiunile de conservare privesc doar materialul litic - zidurile de fortificare și terasare, plintele templului, stâlpișorii de delimitare a temenosului.
Operațiunile cuprinse în această categorie, așa cum rezultă din expertizele de specialitate sunt: ■ tratarea biodeteriogenilor, în vederea stopării / diminuării activității biotice la nivelul suprafețelor elementelor litice; ■ îndepărtarea selectivă a depunerilor de pe suprafețele elementelor litice (biocruste, depozite de praf, pământ, etc.); ■ refacerea coeziunii pietrei, în mod special la nivelul suprafețelor; ■ consolidarea prin impregnare, (cu diferite tipuri de consolidanți, în formă fluidă, compatibili cu diferitele tipuri de suportul litic); ■ refacerea adeziunii, în cazul fragmentelor detașate; ■ operațiuni selective de completare cu mortare compatibile a zonelor lacunare; ■ operațiuni de

reconstrucție volumetrică a zonelor lipsă (zone cu caracter izolat) / cu rol de redobândire a integrității structurale a unei piese litice; ■ tratamente de protecție împotriva apei și a biodeteriogenilor.

Această componentă nu prezintă diferențe de abordare între cele două scenarii - minimal și maximal. Cele două scenarii nu presupun, din perspectiva conservării, diferențe de abordare, cuprinzând aceleași operațiuni.

- demolarea parțială a unor elemente structurale/ nestructurale, cu/fără modificarea configurației și/sau a funcțiunii existente a construcției

Se va elimina structura de beton armat care acoperă și obturează zidul de fortificare și terasare și a turnului interior, în zona templului. Aceasta presupune demontarea plăcilor prefabricate din beton armat și demolarea stâlpilor amplasați în exteriorul liniei zidului antic.

- introducerea unor elemente structurale/nestructurale suplimentare

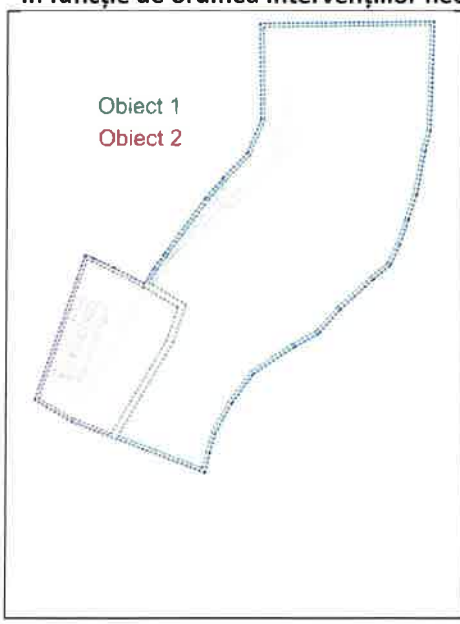
Componenta de accesibilizare: Această componentă intră în categoria intervențiilor indirecte, menite să evidențieze valorile și să le facă accesibile, fizic și intelectual. Sunt incluse aici intervențiile de dezvoltare a infrastructurii de vizitare - circulații, platforme - care se înscriu și în categoria intervențiilor de interpretare și prezentare.

Intervențiile constau în amenajarea traseelor de vizitare, prin reconformarea suprafețelor de circulație, astfel încât să aibă continuitate, să fie confortabile, să asigure evacuarea apelor pluviale și să fie prevăzute cu elementele de siguranță și confort necesare - parapete, trepte, spații de odihnă și observație. De asemenea, tratarea suprafețelor asigură diferențierea între traseele antice și cele utilitare actuale.

Toate elementele din această categorie pun în aplicare soluții tehnice deja adoptate în proiectele anterioare care vizează sectoare de sit adiacente, respectiv Fortificația (acum în execuție), Drumul pavat și Terasa X cu Templul mare de andezit.

Soluțiile prevăzute la acest capitol se aplică nediferențiat pentru cele două scenarii de intervenție.

În funcție de ordinea intervențiilor necesare, investiția a fost defalcată în două Obiecte:



Obiectul 1 - OBIECT 1 - ZONA: TURN PENTAGONAL - IZVOR – TALUZ

În prima etapă vor fi realizate intervențiile de consolidare ale taluzului, împreună cu lucrările de consolidare, restaurare, conservare a ruinelor suprapuse de lucrările de consolidare: Turnul Pentagonal, traseul zidului de taluzare-fortificare antic, posibilul turn aflat pe traseul zidului de taluzare, împreună cu toate lucrările corespunzătoare zonei Obiectului 1 – circulații, amenjarea terenului.

Obiectul 2 - OBIECT 2 - ZONA: TEMPLUL MARE DE CALCAR

În cea de-a doua etapă, corespunzătoare Obiectului 2, vor fi abordate lucrările de consolidare, conservare și restaurare a Templului Mare de Calcar – Templu propriu-zis și amenajările antice adiacente – zid taluzare-fortificare, turn interior, scara de acces, împreună cu consolidările malului adicent, circulații, amenajarea terenului.

- introducerea de dispozitive antiseismice pentru reducerea răspunsului seismic al construcției existente

Nu este cazul.

b) descrierea, după caz, și a altor categorii de lucrări incluse în soluția tehnică de intervenție propusă

respectiv hidroizolații, termoizolații, repararea/înlocuirea instalațiilor/echipamentelor aferente construcției, demontări/montări, debranșări/branșări, finisaje la interior/exterior, după caz, îmbunătățirea terenului de fundare, precum și lucrări strict necesare pentru asigurarea funcționalității construcției reabilitate

Componenta de punere în siguranță a sectorului de sit în care se află Terasa XI cuprinde lucrări menite să reducă și să gestioneze riscurile naturale - alunecările de teren, căderile de arbori și expunerea la lovituri de trăsnet.

Stabilizarea versanților în zona adiacentă la est Terasei XI se va face conform prevederilor din expertiza de specialitate, prin: ■ amenajare și protecție de suprafață a versanților - reprofilare locală, acolo unde este posibil, corectând pantele pentru a reveni la profile stabile; ■ prevenirea pătrunderii apei în masiv și dirijarea scurgerii apelor din precipitații; ■ protecția pantelor împotriva eroziunii hidrice prin amplasarea de plase antierozionale și sisteme de protecție, mascate prin vegetalizarea pantelor; ■ armarea umpluturilor în zonele unde se intervine pentru restaurare - ex. Templul mare de calcar; ■ repunerea în funcțiune sau reconfigurarea sistemului de drenuri existent în sit și ■ preluarea și dirijarea apei izvorului de pe Terasa XI.

Protecția împotriva căderii de arbori presupune aplicarea măsurilor deja stabilite și implementate în alte sectoare de sit și care sunt specifice întreținerii fondului forestier: ■ identificarea arborilor cu grad mare de risc și extragerea lor cu arboriști atestați (pe baza evaluării și marcării efectuate de Ocolul Silvic).

Protecția împotriva trăsnetului se va face prin: ■ prevederea unei instalații paratrăsnet pe unul dintre arborii aflați la limita suprafeței despădurite a Zonei sacre, unde riscul expunerii la lovituri de trăsnet este cel mai mare. Și în acest caz soluția tehnică este cunoscută și aplicată în arboricultură, pentru protejarea exemplarelor valoroase, urmând să fie adaptată pentru a asigura protecția unui sector din spațiul deschis al Zonei sacre (soluția va trebui apoi multiplicată și în alte sectoare).

Priza artificială de legare la pământ se va realiza din 5 electrozi verticali Zn cu o lungime L = 3000 mm si din electrozi orizontali cu o lungime L = 6000 mm (platbanda de OL-Zn 40 x 4 mm). Adâncimea de îngropare a elementelor verticale cât și a celor orizontale va fi de minim 1,1 m (sub adâncimea de îngheț). Dimensionarea prizei de legare la pământ artificială s-a făcut astfel încât rezistența de dispersie a acesteia să fie cel mult egala cu 10 ohm.

Paratrăsnetul va avea un captator tip Prevecton montat la înălțimea de 22 m pe o tijă fixată pe copac cu coliere metalice zincate. Conductorul zincat de coborâre va avea diam. 10 mm; acesta va fi montat pe copac cu distanțieri material plastic h 10 cm. Legătura dintre conductorul montat pe copac și conductorul de legătură cu priza de pământ (platbandă zincată 4x40 mm) va fi realizată cu o piesă de separație. Aceste intervenții se aplică nediferențiat pentru cele două scenarii de intervenție.

c) analiza vulnerabilităților cauzate de factori de risc, antropici și naturali, inclusiv de schimbări climatice ce pot afecta investiția

Poziția geografică izolată și condițiile climatice deosebite ale amplasamentului condiționează punerea în operă a investiției.

Intervențiile de restaurare și conservare sunt însoțite de activități de cercetare și supraveghere arheologică pe toată desfășurarea lor. Astfel, în anumite situații, soluțiile propuse pot suferi întârzieri sau modificări și condiționări generate de rezultatele cercetărilor.

Lipsa lucrărilor de întreținere a monumentului după finalizarea lucrărilor de restaurare poate compromite intervențiile realizate. În același timp, absența monitorizării, a urmăririi unitare asupra întregului sit, a urmăririi speciale a obiectivelor dar și utilizarea inadecvată a sitului pot avea un impact negativ asupra investiției.

Efectele anumitor factori naturali climatici, precum umiditatea ridicată, fenomenele de îngheț-dezgheț, ploile abundente și acțiunile termogene, nu pot fi eliminate complet și, în consecință,

lucrările specifice de conservare trebuie reluate periodic. Eventuale căderi de arbori, provocate de furtuni sau cauze patologice, pot avaria componentele sitului, inclusiv lucrările executate.

d) informații privind posibile interferențe cu monumente istorice/de arhitectură sau situri arheologice pe amplasament sau în zona imediat învecinată; existența condiționărilor specifice în cazul existenței unor zone protejate

Întreg proiectul are ca obiect un sector din cadrul sitului arheologic Sarmizegetusa și toate lucrările prevăzute sunt concepute și se vor desfășura în teren respectând toate exigențele specifice pentru monumentele istorice aparținând categoriei I - Arheologie.

e) caracteristicile tehnice și parametrii specifici investiției rezultate în urma realizării lucrărilor de intervenție

Investiția are ca rezultat **2 componente ale sitului arheologic - monument istoric restaurate**: Sistemul de susținere și fortificare a Zonei sacre, împreună cu Templul mare de calcar.
Zidul de fortificație și susținere a Terasei XI este cea mai mare astfel de structură cunoscută în arhitectura dacică. Alături de zidurile de susținere a Terasei X, aflate în interiorul Zonei sacre, formează un ansamblu deosebit de valoros pentru recuperarea specificului sitului. Așadar, investiția, corelată cu cea privitoare la Terasa X, cuprinsă în proiectul de restaurare dedicat acesteia, se înscrie în categoria de intervenții de recuperare a topografiei antropice a sitului, urmărită prin toate proiectele recente, cu scopul de a recupera un element definitoriu pentru înțelegerea modului de ocupare și organizare a spațiului în arhitectura dacică.

Parametrii investiției sunt:
Suprafața totală vizată de proiect, cuprinzând sistemul de fortificare și susținere a Terasei XI, Templul mare de calcar și zona din aval necesară pentru lucrările de stabilizare a versanților, așa cum este indicat la cap. 3.3.d, este S = 14.100 mp.
Situația ocupării definitive de teren:

- A parcelă conf. CF = 18,3 ha (întregul sit);
- A suprafeței care face obiectul proiectului: A = 14.100 mp;
- Ac ruine arheologice (ziduri și turnuri) = 366 mp;
- Ac ruine arheologice (Templul mare de calcar - temenos și plinte) = 445 mp;
- Ac ziduri de susținere (gabioane, gabioane terre-pierre) = 180 mp;
- A suprafețe de călcare noi (circuit de vizitare) = 350 mp;
- A suprafețe verzi (vegetație ierboasă și joasă forestieră) = 12.900 mp;
- A versant stabilizat (lucrări geotehnice) = 4.350 mp.

5.2. Necesarul de utilități rezultate, inclusiv estimări privind depășirea consumurilor inițiale de utilități și modul de asigurare a consumurilor suplimentare

Singurele consumuri de utilități în interiorul perimetrului proiectului sunt cele pentru alimentarea unei camere video de supraveghere, iar alimentarea se face printr-o celulă fotovoltaică cu baterie de înmagazinare a energiei.

5.3. Durata de realizare și etapele principale corelate cu datele prevăzute în graficul orientativ de realizare a investiției, detaliat pe etape principale

Realizarea investiției se va desfășura pe durata a 36 de luni (3 ani).

5.4. Costurile estimative ale investiției:

- costurile estimate pentru realizarea investiției, cu luarea în considerare a costurilor unor investiții similare

  Raportarea la costurile unei investiții similare sunt nerelevante având în vedere că este vorba despre un monument fără similarități cu alte situri istorice din țară în care să se fi desfășurat lucrări de restaurare. Nici monumentul propriu-zis, Terasa XI, nici operațiunile specifice de restaurare propuse nu au echivalent în nici un sit și nici un proiect recent din România, cu excepția detalierii DALI general pentru Fortificație (PT, în execuție) și pentru Terasa X (PT, în așteptarea execuției).

  Costurile estimate de realizare a investiției iau în calcul valorile prevăzute în DALI 2017-2018, cu actualizările din PT Fortificație (2020) și în PT Terasa X (2024), cu indexările necesare ca urmare a creșterii prețurilor materialelor de construcții și a inflației, precum și cu ajustările necesare ca urmare a extinderii cerințelor temei de proiectare cu elementele de infrastructură de vizitare (alei), infrastructură de administrare (supraveghere video) și protecție la trăsnet.
  Costul estimat actualizat al investiției pentru Drumul pavat este prezentat în Devizul general (DG).

- costurile estimative de operare pe durata normată de viață/amortizare a investiției

  Costurile estimate de operare sunt cele indicate în analiza cost-beneficiu (ACB).

5.5. Sustenabilitatea realizării investiției:

a) impactul social și cultural

Intervenția asupra sitului UNESCO în cadrul general pentru sit și a celor derivate din el, care au ca obiect restaurarea Fortificației (în execuție), a Terasei X cu Templul mare de andezit, Drumului pavat și acum a Terasei XI are un impact social potențial mare, prin faptul că menține o zonă istorică vie și oferă vizitatorilor informații despre trecutul acestei așezări ce a reprezentat odată centrul cultural, politic și militar al civilizației dacice. Dintr-o perspectivă culturală, proiectul implică o categorie largă de discipline la care se face recurs pentru a analiza și studia situl istoric, precum arhitectură, urbanism, istorie și arheologie, biologie și științele mediului, inginerie, toate acestea fiind necesare pentru a construi o propunere de îmbunătățire a condițiilor actuale din teren.
Fiind una dintre primele operațiuni de acest tip din România după o lungă perioadă fără investiții în siturile arheologice, proiectul poate constitui un început promițător în derularea acestor operațiuni de conservare, restaurare și promovare a siturilor cu potențial atât istoric-arheologic cât și turistic, reprezentând un model de plecare în abordarea acestor intervenții susținute pentru păstrarea autenticității patrimoniului.
Restaurarea și amenajarea Terasei XI, cu circuitele de vizitare din cadrul sitului istoric de la Grădiștea de Munte va constitui un (nou) eveniment generator de interes, care poate să determine un impact economic substanțial asupra așezărilor din proximitate, sporind activitățile ce țin de turism, oferind astfel posibilitatea unei dezvoltări sustenabile pentru o zonă rurală cu mult mai puține posibilități și resurse financiare. Totodată, noile investiții pot stimula prin impactul lor direct, indirect și asociat creșterea gradului de ocupare a forței de muncă și diminuarea migrației acesteia către marile orașe din regiune.

b) estimări privind forța de muncă ocupată prin realizarea investiției: în faza de realizare, în faza de operare

În **faza de implementare** a investiției se estimează că va fi nevoie de un număr de 5 specialiști în restaurare și conservare, de un număr similar de arheologi care să întreprindă cercetări în paralel cu

desfășurarea lucrărilor și de un număr aproximativ de 30 de muncitori calificați și necalificați, dintre care unii vor putea fi angajați din zona învecinată. Toți muncitorii vor fi instruiți în intervenții pe monumente istorice. Acestora li se vor adăuga specialiști și experți restauratori atestați de Ministerul Culturii.

În total, forța de muncă ocupată pe perioada realizării investiției se estimează că poate ajunge la circa 40 de persoane.

În **faza de operare** se estimează că situl va continua să funcționeze cu personalul pe care îl are astăzi.

c) impactul asupra factorilor de mediu, inclusiv impactul asupra biodiversității și a siturilor protejate, după caz

Intervențiile de conservare, restaurare și punere în valoare a monumentului vor respecta următoarele principii: minimă intervenție, reversibilitate, compatibilitate și diferențiere. La acestea se adaugă criteriile de respectare a autenticității și integrității sitului. Astfel, lucrările vor fi executate cu mijloace non-invazive, prin utilizarea materialelor și soluțiilor tehnice compatibile cu materialele și alcătuirile istorice. Intervențiile propuse sunt reversibile prin concepție, contactul dintre acestea și teren fiind restrâns.

Lucrările nu afectează în mod negativ componenta arheologică a sitului istoric și nu diminuează importanța și valoarea ariei naturale protejate. În acest scop se vor folosi materiale de construcție compatibile cu fondul existent, fără a introduce spre exemplu pământ de umplutură din afara arealului geografic specific. Se va reduce la minimum posibil necesitatea de material nou care este adus în sit și de asemenea se va reduce cantitatea de material care trebuie evacuat din sit, prin reutilizare - a pământului de litieră, a materialului geologic local excavat, a materialului vegetal, de la trunchiurile de arbori, la crengi, utilizate sub formă de tocătură vegetală. Aceste opțiuni nu au doar rațiuni economice, ci și ecologice, pentru a prezerva fondul biologic local.

În ceea ce privește impactul asupra factorilor de mediu, intervențiile sunt menite să reducă efectele factorilor de risc naturali ce au dus la degradarea componentelor litice, a sistemelor constructive și a stabilității versanților. Lucrările vor prezerva și pune în valoare cadrul natural existent pe sit. Impactul proiectului asupra biodiversității este neglijabil.

5.6. Analiza financiară și economică aferentă realizării lucrărilor de intervenție:

a) prezentarea cadrului de analiză, inclusiv specificarea perioadei de referință și prezentarea scenariului de referință

Conform ACB.

b) analiza cererii de bunuri și servicii care justifică necesitatea și dimensionarea investiției, inclusiv prognoze pe termen mediu și lung

Conform ACB.

c) analiza financiară; sustenabilitatea financiară

Conform ACB.

d) analiza economică; analiza cost-eficacitate

Conform ACB.

e) analiza de riscuri, măsuri de prevenire/diminuare a riscurilor

Conform ACB.

6. Scenariul/Opțiunea tehnico-economic(ă) optim(ă), recomandat(ă)

6.1. Comparația scenariilor/opțiunilor propus(e), din punct de vedere tehnic, economic, financiar, al sustenabilității și riscurilor

Conform ACB.

6.2. Selectarea și justificarea scenariului/opțiunii optim(e), recomandat(e)

Conform ACB.

6.3. Principalii indicatori tehnico-economici aferenți investiției:

a) indicatori maximali

respectiv valoarea totală a obiectivului de investiții, exprimată în lei, cu TVA și, respectiv, fără TVA, din care construcții-montaj (C+M), în conformitate cu devizul general

Conform ACB.

b) indicatori minimali

respectiv indicatori de performanță - elemente fizice/capacități fizice care să indice atingerea țintei obiectivului de investiții - și, după caz, calitativi, în conformitate cu standardele, normativele și reglementările tehnice în vigoare

- Ac ruine arheologice restaurate (ziduri și turnuri) = 366 mp;
- Ac ruine arheologice amenajate (Templul mare de calcar - temenos, inclisv plinte) = 445 mp;
- Ac ziduri de susținere (gabioane, gabioane terre-pierre) = 180 mp;
- A alei noi (circuit de vizitare) = 350 mp;
- A suprafețe verzi (vegetație ierboasă și joasă forestieră) = 12.900 mp;
- A versant stabilizat (lucrări geotehnice) = 4.350 mp.

c) indicatori financiari, socioeconomici, de impact, de rezultat/operare, stabiliți în funcție de specificul și ținta fiecărui obiectiv de investiții

Conform ACB.

d) durata estimată de execuție a obiectivului de investiții, exprimată în luni

Realizarea investiției se va desfășura pe durata a 36 de luni (3 ani).
[se va adapta la cerințele programului de finanțare]

6.4. Prezentarea modului în care se asigură conformarea cu reglementările specifice funcțiunii preconizate din punctul de vedere al asigurării tuturor cerințelor fundamentale aplicabile construcției, conform gradului de detaliere al propunerilor tehnice

a) **Cerința A** - Rezistență mecanică și stabilitate

Intervențiile propuse vizează în principal eliminarea și reducerea riscurilor pentru toate componentele fizice supraterane ale monumentului arheologic, în vederea opririi proceselor de degradare și a înlăturării sau gestionării efectelor acestora. Lucrările de conservare, restaurare și consolidare

descrise în soluția recomandată, atât pentru materiale cât și pentru alcătuiri constructive, urmăresc prevederile din studiul istoric-arhitectural, expertiza tehnică structurală, expertiza privind componentele litice și din toate studiile de fundamentare elaborate anterior.

În privința vestigiilor arhitecturale ale zidurilor de fortificație și susținere a Terasei xl și ale Templului mare de calcar, intervențiile propuse privesc recompunerea paramentelor și a emplectonului, cu armarea umpluturii, ceea ce conduce la asigurarea rezistenței și stabilității elementului constructiv. Complementar lucrărilor de conservare și restaurare a zidăriilor antice sunt propuse lucrări de remediere și consolidare a zidului de sprijin din beton armat existent la limita terasei, sub platforma Templului mare de calcar. De asemenea sunt prevăzute și lucrări suplimentare de susținere, ziduri din gabioane cu spărtură de piatră, care dublează zidul antic și îl descarcă de împingerile din umplutură. Prin aceste măsuri se asigură rezistența mecanică și stabilitatea structurilor antice (în accepțiunea particulară acestui monument), condiționată de efectuarea constantă a lucrărilor de întreținere și remediere care vor fi indicate prin proiectul privind urmărirea comportării în timp a monumentului.

b) **Cerința B** - Securitate la incendiu

Infrastructura de administrare a sitului cuprinde și pichete dotate pentru protecția împotriva focului și pentru intervenție în caz de incendiu. Acestea se află în zona accesului în sit, în proximitatea postului de pază și a casei de bilete.

Monumentul care face obiectul prezentului proiect este realizat din materiale incombustibile și nu conține elemente care pot provoca incendiu. În plus, instalația de protecție împotriva trăsnetului prevăzută în proiect elimină și riscul incendiilor cauzate de trăsnet.

c) **Cerința C** - Igienă, sănătate și mediul înconjurător

Activitățile desfășurate pe sit – vizitare, cercetare și administrare – nu generează factori de poluare pentru aer și apă. Deșeurile menajere sunt colectate de personalul administrativ în mod periodic, în pubele exterioare amplasate în parcarea de la Poarta de vest. În aceeași zonă, în exteriorul zidurilor, sunt amplasate și toaletele publice – cabine prefabricate, grupate într-un mic pavilion din lemn. Alimentarea cu apă și colectare apei uzate sunt asigurate de rezervoare de mare capacitate, amplasate pe teren.

Toate aceste cerințe de bază pentru funcționarea sitului sunt asigurate în condiții de igienă și fără impact pentru mediul înconjurător, iar amplasamentele respective nu se află în zona de interes a proiectului de față.

Protejarea mediului înconjurător este asigurată și prin prevederea exclusiv de specii locale de plante pentru intervențiilor de amenajare a spațiilor verzi și prin controlul strict al materialelor noi introduse în sit – piatră concasată pentru gabioane, pământ – astfel încât să nu se producă contaminări cu specii invazive.

d) **Cerința D** - Siguranță și accesibilitate în exploatare

Siguranța cu privire la circulația pe sit a vizitatorilor se va asigura prin implementarea lucrărilor de sistematizare a terenului și de amenajare a traseelor de vizitare. Siguranța cu privire la schimbările de nivel se efectuează prin protecția împotriva riscului de accidentare prin cădere de la un nivel superior, prin montarea la limita suprafeței Terasei XI în zona Templului mare de calcar a unor bare joase cu rol de delimitare a suprafeței circulabile, amplasate la distanță față de limita terasei, dimensionate conform reglementărilor tehnice în vigoare.

De-a lungul segmentelor abrupte al parcursului de vizitare este prevăzut parapet cu rol de protecție și ajutor.

Suprafețele de călcare prevăzute în zona de intervenție sunt realizate din pământ stabilizat și diferite variante de amestec pe bază de pământ local, sfărâmătură de rocă, sfărâmătură de calcar și tocătură

vegetală. Aceste soluții tehnice permit conformarea corespunzătoare, plană, fără denivelări și oferă o aderență bună a suprafețelor. De asemenea, suprafețele sunt drenante, nefavorizând băltirea.
Accesul persoanelor cu dizabilități locomotorii va fi asigurat de la accesul în sit, prin drumul ocolitor pe întreaga suprafață a Terasei XI.
Siguranța din timpul lucrărilor de întreținere presupune instruirea și echiparea corespunzătoare a angajaților administrației sitului pentru desfășurarea activităților curente și sezoniere de curățire și efectuare a lucrărilor aferente obiectivelor și terenului sitului. Pe durata întreprinderii activităților de întreținere, este necesară supravegherea și coordonarea lucrărilor de către personal desemnat calificat.
Deși situl nu este împrejmuit cu gard iar accesul se poate face de pe traseele montante, este asigurată paza permanentă a monumentului de către o firmă privată autorizată și de către personalul postului de jandarmi montani de la Grădiștea de Munte. Accesul auto către sit este permis doar cu acordul administrației sitului.

e) **Cerința E** - Protecția împotriva zgomotului
Nu este cazul.

f) **Cerința F** - Economie de energie și izolare termică
Așa cum este arătat mai sus, la cap. 3.5.f, Terasa XI nu necesită energie pentru a funcționa și neavând spații închise nu necesită măsuri de izolare termică. Singura componentă a proiectului care implică și consum de energie pentru operare este camera video de supraveghere, integrată în elementele de configurare a circuitului de vizitare și alimentată printr-o celulă fotovoltaică și un acumulator, deci cu utilizare de energie regenerabilă.

Activitatea generală de administrare a sitului, asigurată de personalul permanent și desfășurată parțial la interior (vânzarea de bilete, materiale de promovare și suveniruri; supravegherea video a sitului) și parțial la exterior (monitorizare video; supraveghere permanentă în timpul programului de vizitare, prin personal specializat) face necesară alimentarea cu energie pentru încălzire și funcționarea aparaturii de supraveghere. Acest necesar este asigurat în mare parte din surse regenerabile provenite din sit - lemnul rezultat din înlăturarea periodică a arborilor bolnavi și nesiguri; energie fotovoltaică generată celule propuse pe toate pavilioanele și platformele de observație care alcătuiesc infrastructura de vizitare propusă prin DALI general și detaliată prin celelalte documentații. Aceste prevederi nu privesc documentația de față.

g) **Cerința G** - Utilizare sustenabilă a resurselor naturale
Lucrările de umplutură și taluzare necesare vor utiliza material rezultat din desființarea depozitelor de pământ și din lucrările de săpătură arheologică și din cele de săpătură pentru recuperarea topografiei antice. Lemnul provenit din înlăturarea arborilor bolnavi sau instabili este reutilizat pentru debitarea de bănci, mâini curente sau este tocat pentru a fi utilizat în amestecurile pentru suprafețele de călcare.
Această abordare - dirijată explicit și maximal către economia de resurse naturale - conduce și la economii semnificative de resurse care ar fi fost consumate pentru producția de materiale noi, prelucrarea și transportul lor pe distanțe lungi până în sit.
În privința activității generale de administrare a sitului, prin utilizarea sustenabilă a resurselor naturale locale, v. paragraful anterior.

6.5. Nominalizarea surselor de finanțare a investiției publice, ca urmare a analizei financiare și economice: fonduri proprii, credite bancare, alocații de la bugetul de stat/bugetul local, credite externe garantate sau contractate de stat, fonduri externe nerambursabile, alte surse legal constituite

Finanțarea investiției se face prin alocări de la **bugetul local al Județului Hunedoara** și va continua prin identificarea unor surse de co-finanțare nerambursabile din **Fondul European de Dezvoltare Regională (FEDR)** alocate prin Programul Regional Vest sau din alte fonduri.

7. Urbanism, acorduri și avize conforme

7.1. Certificatul de urbanism emis în vederea obținerii autorizației de construire

Certificat nr. 26/19.12.2023, eliberat de Comuna Orăștioara de Sus, anexat prezentei documentații.

7.2. Studiu topografic, vizat de către Oficiul de Cadastru și Publicitate Imobiliară

Anexat prezentei documentații.

7.3. Extras de carte funciară, cu excepția cazurilor speciale, expres prevăzute de lege

Carte funciară nr. 60463, Comuna Orăștioara de Sus (v. extras anexat).

7.4. Avize privind asigurarea utilităților, în cazul suplimentării capacității existente

Nu este cazul.

7.5. Actul administrativ al autorității competente pentru protecția mediului, măsuri de diminuare a impactului, măsuri de compensare, modalitatea de integrare a prevederilor acordului de mediu, de principiu, în documentația tehnico-economică

-

7.6. Avize, acorduri și studii specifice, după caz, care pot condiționa soluțiile tehnice, precum:

a) studiu privind posibilitatea utilizării unor sisteme alternative de eficiență ridicată pentru creșterea performanței energetice

Nu este cazul.

b) studiu de trafic și studiu de circulație, după caz

Nu este cazul.

c) raport de diagnostic arheologic, în cazul intervențiilor în situri arheologice

Cercetările anterioare desfășurate în sit au fost detaliate prin cercetarea arheologică preventivă executată în scopul fundamentării deciziilor prezentului proiect, organizată prin Universitatea Babeș-Bolyai, Cluj-Napoca, prin colectivul format din Răzvan Mateescu (coordonator), Cristina Bodó, Daniel Mihai Cioată, Cătălin Cristescu, Nica Ciubotaru, Gabriela - Liliana Gheorghiu, Luca Paul Pupeză, Liliana - Daniela Suciu, Oana Cornelia Tutilă, Despina Daniela Măgureanu, Ștefan Vasilache. A se vedea Răzvan

Mateescu, *Raport de cercetare arheologică preventivă, Terasa XI, Grădiștea de Munte - Sarmizegetusa Regia*, Cluj-Napoca, 2023.

d) studiu istoric, în cazul monumentelor istorice

➢ Mihnea Diana, Apostol Virgil, Mortu Petru, Bâlici Ștefan, *Studiu istorico-arhitectural de fundamentare a intervențiilor – Situl arheologic Sarmizegetusa Regia, punct „Dealul Grădiștii"*, Institutul Național al Patrimoniului, 2018.

e) studii de specialitate necesare în funcție de specificul investiției

Următoarele studii de specialitate au fundamentat soluțiile tehnice alese:

➢ Saidel Tudor, Poenaru Alexandru, Găină Alexandra, *Studiu geotehnic preliminar privind situl arheologic Sarmizegetusa Regia*, Institutul Național al Patrimoniului, 2017.

➢ Olteanu Iulian, Samoilă Mioara, *Studiu petrografic și cercetare preliminară privind etiopatogenia componentelor litice pentru situl arheologic Sarmizegetusa Regia*, Institutul Național al Patrimoniului, 2017.

➢ Olteanu Iulian, Șeclăman Marin, *Studiu privind componentele litice din ansamblul cetății dacice Sarmizegetusa Regia*, Institutul Național al Patrimoniului, 2018.

➢ Biriș Iovu, Culescu Diana, Culescu Mihai, Georgescu Mihaela, Ivanov Ștefan, *Studiu peisagistic – situl arheologic Sarmizegetusa Regia – punct „Dealul Grădiștii"*, Institutul Național al Patrimoniului, 2018.

➢ Bucșa Livia, Bucșa Corneliu, *Expertiză biologică – situl arheologic Sarmizegetusa Regia – punct „Dealul Grădiștii"*, Institutul Național al Patrimoniului, 2018.

➢ Culescu Diana, Biriș Iovu, Culescu Mihai, Ivanov Ștefan, *Studiu de biodiversitate – situl arheologic Sarmizegetusa Regia – punct „Dealul Grădiștii"*, Institutul Național al Patrimoniului, 2018.

Întocmit:

Șef de proiect,
arh. Ștefan Bâlici

Numele și prenumele verificatorului atestat:
COMĂNESCU RADU FLORIN
Firma: **MIRO GRUP S.R.L.**
Adresă: **Intrarea Baritonului nr. 3, sector 2, București**
Telefon (fax): **021.252.46.59; 0721.053.949**
E-mail: **office@mirogrup.ro; radu.comanescu@mirogrup.ro**

Nr. cr.: 285 / Data: 30.09.2024
(conform registrului de evidență)

REFERAT

privind verificarea de calitate la cerința **MC** a proiectului
CONSERVAREA, RESTAURAREA ŞI PUNEREA ÎN VALOARE A SITULUI ARHEOLOGIC SARMIZEGETUSA REGIA - TERASA XI DIN CADRUL SITULUI ARHEOLOGIC UNESCO SARMIZEGETUSA REGIA
faza **D.A.L.I.**, ce face obiectul contractului (nr./an) **64/2023**

1. Date de indentificare:
- proiectant general: B.I.A. ȘTEFAN BÂLICI
- proiectant de specialitate: S.C. ARMIST S.R.L.
- investitor: CONSILIUL JUDEȚEAN HUNEDOARA
- amplasament: Situl Arheologic Sarmizegetusa, Punct „Dealu Grădiștii", Județul Hunedoara, Comuna Orăștioara de Sus, Sat Grădiștea de Munte

2. Caracteristicile principale ale proiectului și ale construcției:
Documentația supusă verificării cuprinde conservarea, restaurarea şi punerea în valoare a sitului arheologic sarmizegetusa regia - terasa XI din cadrul sitului arheologic unesco sarmizegetusa regia.

Prima soluție (soluția minimală) de intervenție asupra monumentului cuprinde măsurile de conservare necesare pentru oprirea proceselor de degradare a materialelor și structurilor – blocuri de piatră, ziduri – fără alte măsuri de remediere a erorilor produse în cursul intervențiilor anterioare și fără intenția de recuperare a integrității elementelor constructive și a monumentelor. Această soluție presupune doar intervenții minimale de recompunere a paramentelor și a emplectonului segmentelor vizibile din zidurile de fortificație și terasare - în special în zona turnului pentagonal.

A doua soluție (soluția maximală) cuprinde lucrările de conservare și restaurare prevăzute pentru prima soluție, completate însă cu lucrări de restaurare a zidurilor și a platformei Templului mare de calcar, în acord cu situația documentată arheologic și cu materialul dispers existent în sit - blocuri de calcar. Această abordare presupune și lucrări limitate de integrare de lacune și completări cu material nou. Aceeași abordare se aplică și pentru scara monumentală, ale cărei trepte vor fi repoziționate în raport cu datele arheologice - provenite din documentația arheologică și din cercetarea de fundamentare.

Restaurarea zidurilor și a platformei implică și introducerea unor elemente de consolidare, cu rol dublu - de recuperare a morfologiei terasei și de sprijinire a platformei terasei. Aceste intervenții constau în introducerea unor ziduri din gabioane umplute cu spărtură de calcar, în spatele cărora umplutura este refăcută cu material inert - spărtură de piatră - dispus în straturi armate în plan orizontal cu țesătură de fibră de sticlă.

3. Caracteristici ale zonei și încadrarea construcției conform normativului P100-1/2013:
- zona seismică având a_g = 0,10 și T_c = 0,70 sec.
- natură teren: stratul de umplutură
- clasa de importanță a construcției: II
- categoria de importanță a construcției: B (construcții de importanță deosebită)

4. Documente ce se prezintă la verificare:
- tema de proiectare [x]
- raport de expertiză întocmita de ing. Ioan Paul [x]
- memoriul tehnic [x]
- notele de calcul [ ]
- caietul de sarcini [ ]
- program faze determinante [ ]
- piese desenate: **A.01; DALI 02 ÷ DALI 15** [x]

5. Concluzii asupra verificării:
a) În urma verificării se consideră proiectul corespunzător. [x]
În urma verificării se consideră proiectul corespunzător pentru faza verificată, cu următoarele condiții obligatorii a fi introduse în proiect, prin grija investitorului, de către proiectant: [ ]

.....

ROMANIA MINISTERUL DEZVOLTĂRII LUCRĂRILOR PUBLICE ȘI AMENAJĂRII TERITORIULUI
Florin COMĂNESCU
B4
VERIFICATOR TEHNIC
Nr. 2065

Verificator tehnic atestat
COMĂNESCU RADU FLORIN

FNumele și prenumele verificatorului atestat
RUSANU E.I. CRISTIAN
Firma : CR PROIECT SRL
Str. Tineretului, Bl. 16/613, Ap.8, Etaj 2,
Municipiul Giurgiu, Județul Giurgiu

Nr.798 din 02.10.2024
conform registrului de evidență

R E F E R A T

privind verificarea de calitate la cerința **A1 si A2** a proiectului
Conservarea, restaurarea și punerea în valoare a sitului arheologic Sarmizegetusa Regia – TERASA XI din cadrul sitului arheologic UNESCO Sarmizegetusa Regia, Județul Hunedoara
Număr proiect: AMS-064/2023
Faza: **DALI**

1. Date de identificare :

- proiectant general: S.C. ARMIST S.R.L.
- proiectant de specialitate: S.C. ARMIST S.R.L.
- investitor: Consiliul Județean Hunedoara
- amplasament: SITUL ARHEOLOGIC SARMIZEGETUSA, PUNCT „DEALU GRĂDIȘTII", JUDEȚUL HUNEDOARA, COMUNA ORĂȘTIOARA DE SUS, SAT GRĂDIȘTEA DE MUNTE
- data prezentării proiectului spre verificare: 26.09.2024

2. Caracteristicile principale ale proiectului și ale construcției :

Documentația supusa verificării cuprinde Documentația Tehnică la faza DALI pentru lucrările de intervenție la ruinele arheologice aferente sitului arheologic Sarmizegetusa Regia –TERASA XI din cadrul sitului arheologic UNESCO Sarmizegetusa Regia, conform concluziilor Expertizei Tehnice, elaborată de către expertul tehnic Paul IOAN atestat MLPAT (domeniul A1).

Conform expertizei tehnice sunt necesare măsuri de conservare necesare pentru oprirea proceselor de degradare a materialelor și structurilor, care constau în intervenții minimale de recompunere a paramentelor și a emplectonului segmentelor vizibile din zidurile de fortificație și terasare - în special în zona turnului pentagonal și lucrări de restaurare a zidurilor și a platformei Templului mare de calcar, în acord cu situația documentată arheologic și cu materialul dispers existent în sit - blocuri de calcar. Această abordare presupune și lucrări limitate de integrare de lacune și completări cu material nou. Aceeași abordare se aplică și pentru scara monumentală, ale cărei trepte vor fi repoziționate în raport cu datele arheologice - provenite din documentația arheologică și din cercetarea de fundamentare.

Restaurarea zidurilor și a platformei implică și introducerea unor elemente de consolidare, cu rol dublu - de recuperare a morfologiei terasei și de sprijinire a platformei terasei. Aceste intervenții constau în introducerea unor ziduri din gabioane umplute cu spărtură de calcar, în spatele cărora umplutura este refăcută cu material inert - spărtură de piatră - dispus în straturi armate în plan orizontal cu țesătură de fibră de sticlă.

Descrierea principalelor lucrări de intervenție

Lucrari de consolidare

Dată fiind natura monumentului, ruină arheologică și, starea avansată de degradare (prezentată mai sus), gama de intervenții propuse trebuie să includă și consolidarea. Măsurile propuse pentru consolidarea zidurilor de fortificare și terasare sunt aceleași care au fost aplicate anterior și altor monumente din cadrul sitului - în special Fortificația, unde aceste lucrări sunt deja executate, dar și Terasa X, unde sunt proiectate și lucrările de execuție sunt așteptate să înceapă. Aceste măsuri sunt: ■ demontarea și reașezarea în poziție corectă a blocurilor de parament instabile și care pun în pericol integritatea și stabilitatea zidului; ■ reamplasarea în paramente a blocurilor prăbușite (pe baza documentațiilor arheologice și arhitecturale existente și pe baza filologice și funcționale corecte între blocuri); ■ recompunerea emplectonului pe înălțimea asizelor de parament reconstituite, din amestec compactat de pământ și spărtură de piatră și cu fâșii de armare din țesătură de fibră de sticlă intercalate între blocurile de parament.

În acest capitol de intervenții se înscriu și lucrările de consolidare a zidului de susținere și terasare din beton armat din zona Templului mare de calcar. Aici se vor realiza lucrări de curățare și pasivizare a armăturilor și aplicare de torcret și mortare de consolidare în zonele în care betonul este degradat (soluție prevăzută și în cazul zidului de beton armat de la limita Terasei X)

Lucrări de restaurare

Aceste lucrări intră în categoria intervențiilor directe asupra materiei monumentului istoric și cuprinde operațiunile - suplimentare față de cele de conservare (tratate în paragraful următor) - menite să asigure atingerea unității potențiale, prin intervenții specifice - integrări de lacune și completări de parament; reîntregiri de câmp compozițional prin introducerea planului-fundal; recuperare a topografiei antropice proiectate antice.

Integrările de lacune sunt adaosuri de material nou similar și compatibil cu cel istoric - piatră sau mortare de restaurare cu agregat din praf de piatră - care au ca rol să elimine discontinuitățile dintr-un câmp structural, adică lipsurile locale. Acestea se aplică și la scara blocurilor de zidărie și a plintelor de calcar.

Completările sunt adaosuri de material nou - cu aceleași exigențe ca și în cazul integrării lacunelor - care au ca rol asigurarea unei mai bune protecții a materialului istoric pe care îl completează și, evident, a unei mai bune înțelegeri a elementului constructiv căruia îi aparțin - în cazul nostru, suprafața zidăriei antice. Propunerile de completare au ca obiect principal elementele din piatră ale zidurilor.

De-restaurarea reprezintă o operațiune de înlăturare a adaosurilor provenite dintr-o intervenție de restaurare anterioară, a căror păstrare nu se justifică. În cazul de față, este vorba despre înlăturarea parțială a structurii din beton armat introduse la restaurarea din anii '80-'90, menite să întregească suprafața terasei. Principalul efect negativ al acestei intervenții istorice constă în obturarea vestigiilor autentice ale zidurilor. În loc ca discursul vizual al sitului să fie susținut de materialul autentic, el este confiscat de acest amplu eșafodaj din beton, mascat sub iarbă și pietriș. Un motiv în plus pentru propunerea de eliminare a acestui adaos este și faptul că blochează restaurarea și punerea în valoare a zidurilor antice.

Din aceste motive, și pentru a urma abordarea trasată prin DALI general și aplicată la fiecare actualizare și detaliere - anume construirea scenariilor de restaurare pe baza ruinelor și fragmentelor antice autentice, cu minimele adaosuri necesare, și nu pe reconstrucții (ce excepția anastilozei, unic caz acceptabil de reconstrucție în restaurare) - proiectul prevede înlăturarea structurilor de beton armat introduse în anii '80-'90, cu excepția zidului de sprijin din spatele zidului antic de fortificație de la baza Zonei sacre.

Recuperarea topografiei antice se realizează prin lucrări de sistematizare a terenului care presupun înlăturarea depozitelor de pământ și a perturbărilor care împiedică perceperea alcătuirii și continuității Terasei XI. Această operațiune esențială presupune remedieri ale unor anomalii generate mai mult sau mai puțin recent (în cea mai mare măsură ca urmare a sistării șantierului de restaurare din 1979-1980).

Intervenții de protejare/conservare a elementelor naturale și antropice

Aceste intervenții intră tot în categoria intervențiilor directe asupra materiei monumentului istoric și cuprinde măsurile necesare pentru stoparea proceselor de degradare a materialelor, eliminarea cauzelor și a efectelor asupra materialului istoric. Operațiunile de conservare privesc doar materialul litic - zidurile de fortificare și terasare, plintele templului, stâlpișorii de delimitare a temenosului.

Operațiunile cuprinse în această categorie, așa cum rezultă din expertizele de specialitate sunt: ■ tratarea biodeteriogenilor, în vederea stopării / diminuării activității biotice la nivelul suprafețelor elementelor litice; ■ îndepărtarea selectivă a depunerilor de pe suprafețele elementelor litice (biocruste, depozite de praf, pământ, etc.); ■ refacerea coeziunii pietrei, în mod special la nivelul suprafețelor; ■ consolidarea prin impregnare, (cu diferite tipuri de consolidanți, în formă fluidă, compatibili cu diferitele tipuri de suportul litic); ■ refacerea adeziunii, în cazul fragmentelor detașate; ■ operațiuni selective de completare cu mortare compatibile a zonelor lacunare; ■ operațiuni de reconstrucție volumetrică a zonelor lipsă (zone cu caracter izolat) / cu rol de redobândire a integrității structurale a unei piese litice; ■ tratamente de protecție împotriva apei și a biodeteriogenilor.

Această componentă nu prezintă diferențe de abordare între cele două scenarii - minimal și maximal. Cele două scenarii nu presupun, din perspectiva conservării, diferențe de abordare, cuprinzând aceleași operațiuni.

De asemenea se va elimina structura de beton armat care acoperă și obturează zidul de fortificare și terasare și a turnului interior, în zona templului. Aceasta presupune demontarea plăcilor prefabricate din beton armat și demolarea stâlpilor amplasați în exteriorul liniei zidului antic.

Lucrări suplimentare pentru introducerea unor elemente structurale/nestructurale suplimentare

Aceste lucrări constau în în categoria intervențiilor indirecte, menite să evidențieze valorile și să le facă accesibile, fizic și intelectual. Sunt incluse aici intervențiile de dezvoltare a infrastructurii de vizitare - circulații, platforme - care se înscriu și în categoria intervențiilor de interpretare și prezentare.

Intervențiile constau în amenajarea traseelor de vizitare, prin reconformarea suprafețelor de circulație, astfel încât să aibă continuitate, să fie confortabile, să asigure evacuarea apelor pluviale și să fie prevăzute cu elementele de siguranță și confort necesare - parapete, trepte, spații de odihnă și observație. De asemenea, tratarea suprafețelor asigură diferențierea între traseele antice și cele utilitare actuale.

Toate elementele din această categorie pun în aplicare soluții tehnice deja adoptate în proiectele anterioare care vizează sectoare de sit adiacente, respectiv Fortificația (acum în execuție), Drumul pavat și Terasa X cu Templul mare de andezit.

Pe lângă lucrările menționate anterior se vor mai realiza și următoarele lucrări pentru punerea în siguranță a sectorului de sit în care se află Terasa XI. Lucrările de asigurare a siguranței sectorului de sit menționat anterior constau în lucrări menite să asigure:

- Stabilizarea versanților în zona adiacentă la est Terasei XI se va face conform prevederilor din expertiza de specialitate

- Protecția împotriva căderii de arbori presupune aplicarea măsurilor deja stabilite și implementate în alte sectoare de sit și care sunt specifice întreținerii fondului forestier
- Protecția împotriva trăsnetului.

3. Documentele ce se prezinta la verificare :
   - ✓ Piese scrise
   - ✓ Piese desenate
4. Concluzii asupra verificării :

În urma verificării se consideră proiectul corespunzător pentru faza verificată, semnându-se și ștampilând-se conform îndrumătorului.

Am primit 6 exemplare

Investitor

Am predat 6 exemplare

Verificator ~~tehnic atestat~~

Actualizare DALI - Conservarea, restaurarea și punerea în valoare a sitului arheologic Sarmizegetusa Regia - TERASA XI din cadrul sitului arheologic UNESCO Sarmizegetusa Regia, județul Hunedoara, monument istoric HD-I-m-A-03190.03 Zona sacră

U.A.T. CONSILIUL JUDEȚEAN HUNEDOARA

MEMORIU INSTALAȚII

A. **Generalități**

Proiectul are ca obiect principal conservarea și restaurare unui monument arheologic situat în situl arheologic de la Sarmizegetusa Regia, care nu este branșat la rețele edilitate curente: alimentare cu apă, energie electrică sau canalizare.

Cu toate acestea, necesitatea protecției la lovitura de trăsnet face necesară realizarea unei prize de pământ conectată la un paratrăsnet montat pe copac amplasat la limita terasei a XI-a.

Existența pe situl arheologic a unui zid de beton armat realizat în anii 80 și a unor potențiale trasee de drenuri proiectate, dar posibil de a fi identificate numai după debutul lucrărilor de intervenție, determină necesitatea prevederii în proiect a unor drenuri care să evacueze apele de infiltrație accidentală. De asemenea, amplasarea unor ziduri din gabioane destinate să mascheze zidului de beton armat menționat, necesită prevederea unor drenuri.

PROTECȚIA LA LOVITURA DE TRĂSNET

Priza artificială de legare la pământ se va realiza din 5 electrozi verticali Zn cu o lungime L=3000 mm si din electrozi orizontali cu o lungime de 6000 mm (platbanda de OL-Zn 40x4 mm).

Adâncimea de îngropare a elementelor verticale cat si a celor orizontale va fi de minim 1,1 m (sub adâncimea de îngheț).

Dimensionarea prizei de legare la pamant artificiala s-a facut astfel incat rezistenta de dispersie a acesteia să fie cel mult egala cu 10 ohm.

BREVIAR DE CALCUL

Pentru următoarele calcule, s-a tinut cont de normativul I7-2011.

1. Determinarea necesității prevederii instalatiei de paratrasnet

1.1 Calcularea parametrilor

Nd - frecventa loviturilor directe de trasnet

Nc - frecventa anuala acceptata de lovituri de trasnet

Densitatea trasnetelor la sol exprimata in numar de lovituri de trasnet pe km^2 si an

$Ng = 0,04 \times Nk^{1.25}$ [nr. impact/km^2an]

unde: Nk este indicele keraunic din harta keraunica

sau:

Valorile Ng in functie de indicele keraunic:

Indice keraunic	15	20	25	30	35	40	45	50	60
Ng	1.18	1.69	2.24	2.81	3.41	4.02	4.66	5.32	6.68

Frecventa loviturilor directe de trasnet (Nd) pe o constructie se determina cu relatia:

Nd = Ng x Ae x C1 x 10-6 [lovituri/an]

unde : **Ng** este densitatea anuala a loviturilor de trasnet (nr. impact./km2an);

Ae este suprafata echivalenta de captare a constructiei (m2);

C1 este un coeficient ce tine seama de mediul inconjurator

$Ae = L \times l + 6H(L + l) + 9\pi H^2$

Valorile coeficientului C1

Amplasarea constructiei	C1
Constructie amplasata intr-o zona cu alte constructii sau arbori	0.25
Constructie inconjurata de constructii cu inaltimi mai mici	0.5
Constructie izolata, fara alte constructii pe o raza de cel putin 3H	1
Constructie izolata pe varful unei coline sau promontoriu	2

Nota : In cazul in care o constructie are o parte proeminenta, suprafata echivalenta de captare a proeminentei inglobeaza o parte sau toata suprafata echivalenta de captare a partii de constructie mai joasa. In aceasta situatie, suprafata echivalenta de captare se calculeaza cu relatia:

$Ae = 9\pi H^2 [m^2]$

Nc - frecventa anuala acceptata de lovituri de trasnet

Nc – (5.5 x 10-3) / C

in care:

$C = C_2 \times C_3 \times C_4 \times C_5$

Valorile coeficientului C_2 in functie de natura constructiei

Coeficientul C_2			
Structura Acoperis	Metal	Beton	Combustibil
Metal	0.5	1	2
Beton	1	1	2.5
Combustibila	2	2.5	3

Valorile coeficientului C_3 in functie de continutul constructiei

Coeficientul C_3	
Fara valori si incombustibile	0.5
Valori obisnuite si normal combustibile	1
Valori importante sau combustibile	2
Valori inestimabile, de patrimoniu sau usor combustibile, explozive	3

Valorile coeficientului C_4 in functie de gradul de ocupare al constructiei

Coeficientul C_4	
Neocupate	0.5
Normal ocupate	1
Evacuare dificila sau risc de panica	3

Valorile coeficientului C_5 in functie de consecintele trasnetului

Coeficientul C_5	
Nu necesita continuarea lucrului si fara efecte daunatoare asupra mediului	1
Necesita continuitatea lucrului si fara efecte daunatoare asupra mediului	5
Efecte daunatoare asupra mediului	10

Daca Nd ≤ Nc atunci nu este necesara instalarea unei IPT sau se instaleaza la cererea expresa a beneficiarului. Daca Nd > Nc, atunci este necesara instalarea unei IPT a carei eficacitate se determina cu relatia:

E = **1 - (Nc/Nd)**

DATE DE CALCUL:

Dimensiunile spatiului protejat:

Lungime L = 196 m

Latime l = 196 m

Inaltime H = 2 m

$C = C_2 \times C_3 \times C_4 \times C_5$

$= 1 \times 1 \times 0.5 \times 1$

$= 0.5$

$A_e = L \times l + 6H(L + l) + 9\pi H^2$

$= (196 \times 196) + 6 \times 2 (196 + 196) + 9 \times \pi \times 2^2$

$= 43233.09\ m^2$

$N_d = N_g \times A_e \times C_1 \times 10\text{-}6$ [lovituri/an]

$= 4.15 \times 43233.09 \times 0.25 \times 10\text{-}6$

$= 0.044$ [lovituri/an]

$N_c = (5.5 \times 10\text{-}3) / C$

$= (5.5 \times 10\text{-}3) / 0.5$

$= 0.011$ [lovituri/an]

$A_e = 43233.09\ m^2$

$N_d = 0.044$ [lovituri/an]

$N_c = 0.011$ [lovituri/an]

$N_d > N_c$ = adevarat

Concluzia: SPATIUL NECESITA INSTALATIE DE PROTECTIE

Eficacitatea necesara :

E = 1 - (N_c/N_d)

= 1 – (0.011 / 0.044)

= 0.75

Calculul PDA. Prezenta se aplica la IPT cu dispozitive de amorsare (PDA) impotriva loviturilor directe de trasnet ale tuturor constructiilor cu inaltimi mai mici de 60 m, precum si a zonelor deschise la care considerentele economice si estetice impun aceasta solutie.

Raza de protectie se calculeaza cu relatia:

Rp $= \sqrt{h(2R - h) + \Delta L(2R + \Delta L)}$

unde :

R = Raza fictiva - 60m

este lungimea suplimentara determinata de avansul al PDA si se calculeaza cu relatia

= v(m/μs) x ΔT (μs) in care : ΔT = avansul amorsarii al PDA dat de producator

Se alege un dispozitiv cu ΔT = 45 μs

= m/μs x (μs)

= 45 m

Rp $= \sqrt{20(2 \times 60 - 20) + 45(2 \times 60 + 45)}$

= 96.29 m

Calculul prizei de pamant

Conform capitolului 6.2.3 din I7-2011, rezistenta de dispersie a prizei de pamant numai pentru instalatia de protectie impotriva trasnetului trebuie sa fie de cel mult 10 Ω.

3.1 Calculul rezistentei de dispersie a prizei verticale

3.1.1 Priza simpla verticala

ρ = 80 Ωm (rezistivitatea solului, Pamant argilos)

l = 3 m (2 x 1.5m) Lungimea electrodului

d = 0.025m Diametrul exterior al electrodului

q = 1 m Distanta intre partea superioara a electrodului si suprafata solului

h - Distanta dintre centrul electrodului si suprafata solului

h $= q + \frac{l}{2}$

$= q + \frac{3}{2}$

= 2.5 m

r_{pv} $= 0.366 \frac{\rho}{l} (\log \frac{2l}{d} + \frac{1}{2} \log \frac{4h+1}{4h-1})$

= 23.656 Ω

3.1.2 Priza multipla verticala

r_{pv}	= 23.656 Ω	Rezistenta de dispersie a prizei simple verticale
n	= 5	Numar de electrozi verticali (electrod = 3m)
u_v	= 0.7	Factor de utilizare

R_{pv} $= \frac{rpv}{n \times uv}$

= 6.758 Ω

$R_{pv} < 10$ Ω

Pentru realizarea prizei multiple verticale, se vor folosi 5 electrozi de 3 metri inaltime.

Priza de legare la pamant a balustradei metalice

Pentru protectia la atingere indirecta, balustrada se va lega la o priza de pamant artificiala.

- Priza simpla verticala

ρ	= 80	Rezistivitatea solului, [Ωm]
l	= 1.5	Lungimea electrodului [m]
d	= 0.025	Diametrul exterior al electrodului [m]
q	= 1	Distanta intre partea superioara a electrodului si suprafata solului [m]
h	= 1.75	Distanta dintre centrul electrodului si suprafata solului [m]

$h = q + \frac{l}{2} =$

r_{pv} $= 0.366 \frac{\rho}{l} (\log \frac{2l}{d} + \frac{1}{2} \log \frac{4h+1}{4h-1})$

$= 0.366 \frac{80}{1.5} (\log \frac{2x1.5}{0.025} + \frac{1}{2} \log \frac{4x1.75+1}{4x1.75-1}) = 41.805$ Ω

- Priza multipla verticala

r_{pv}	= 41.805	Rezistenta de dispersie a prizei simple verticale [Ω]
n	= 15	Numar de electrozi verticali [buc]
u_v	= 0.7	Coeficient de utilizare

R_{pv} $= \frac{rpv}{n \; x \; uv}$ = **3.98 Ω**

- Priza simpla orizontala

ρ = 80 Rezistivitatea solului, [Ωm]

l = 6 Lungimea electrodului [m]

b = 0.04 Latimea electrodului [m]

q = 1 Adancimea de ingropare a electrodului [m]

r_{po} $=0.366 \times \frac{\rho}{l} \times log\frac{2 \times l^2}{b \times q} =$ **15.885 Ω**

- Priza multipla orizontala

r_{po} = 15.885 Rezistenta de dispersie a prizei simple orizontale [Ω]

n = 14 Numar electrozi orizontali [m]

u_o = 0.56 Coeficient de utilizare

R_{po} $= \frac{r_{po}}{n \times u_0} =$ **2.02 Ω**

- **Calculul rezistentei de dispersie a prizei artificiale**

$R_{ppa} = \frac{R_{pv} \times R_{po}}{R_{pv} + R_{po}} =$ **1.34 Ω**

Priza artificială de legare la pământ se va realiza din electrozi verticali Ol-Zn 2½" cu o lungime L=1500 mm, 15 bucăți și din 14 electrozi orizontali (platbandă de OL-Zn 40x4 mm), având o lungime de 6 m, dispuși pe o lungime totală de 84 m.

Elementele prizei artificiale de legare la pământ vor fi dispuse în linie, pe direcția zidurilor de sprijin ale Terasei a-XI-a.

Adâncimea de îngropare a elementelor verticale cât și a celor orizontale va fi de minim 1 m (sub adâncimea de îngheț).

Dimensionarea prizei de legare la pamant artificiala s-a facut astfel incat rezistenta de dispersie a acesteia sa fie cel mult egala cu 4 ohm.

La această priză de pământ va fi legată balustrada metalică zincată (secțiuni platbandă 45x10 mm) aflată la limita estică a Terasei a XI-A și treptele metalice ale scării de la sud de Terasa a XI-a; balustrada metalică este montată în contact cu structurile metalice ale zidului de gabioane aflat deasemenea la limita estică a terasei. Conductorul de legatură între balustradă și priza de pământ va fi conectat la balustradă cu o piesă de separație.

Conectarea electrozilor și conductorilor de legătură va fi realizată cu cleme speciale de prindere.

Întocmit,

ing. Beatrice Bălea

ing. Marian Avasiloaiei

Numele si prenumele verificatorului atestat:MDLPL
dr.arh.ing.ANA MARIA BIRO
Adresa: Bucuresti, Sect.2, Bd.Lacul Tei 126-128, Apt.241
telefon: 0722-844.814

Nr. 370 Data 03.10.2024
Conform registrului de evidenta

REFERAT

Privind verificarea de calitate conform Legii nr.10/1995 şi HG 925/2015,
la cerinţa **Is** a proiectului:

"CONSERVAREA, RESTAURAREA SI PUNEREA IN VALOARE A SITULUI ARHEOLOGIC SARMIZEGETUSA REGIA-TERASA XI DIN CADRUL SITULUI ARHEOLOGIC UNESCO SARMIZEGETUSA REGIA, JUDETUL HUNEDOARA, MONUMENT ISTORIC HD-I-m-A-03190.03-ZONA SACRA"
PR. Nr. AMS-064/2023
FAZA: **DALI**

1. **Date de identificare:**
   - proiectant general: S.C ARMIST S.R.L
   - proiectant de specialitate: S.C ELECTRO-SERVICE DISTRIBUTIE S.R.L; S.C DELUXE MASTER INSTAL S.R.L
   - investitor/beneficiar: U.A.T CONSILIUL JUDETEAN HUNEDOARA
   - amplasament construcţie: MUNTII ORASTIEI, JUDETUL HUNEDOARA
   - data prezentarii proiectului pentru verificare: 01.10.2024
2. **Caracteristicile principale ale proiectului si ale constructiei:** Documentaţia cuprinde:
   Proiectul de instalaţii sanitare, in faza DALI, ale sitului arheologic UNESCO Sarmizegetuza-Regia -Terasa XI, judetul Hunedoara, ce face parte din investitia „ Conservarea , restaurarea si punerea in valoare a sitului arheologic Sarmizegetusa Regia-Terasa XI din cadrul sitului arheologic UNESCO Sarmizegetusa Regia, Judetul Hunedoara ", monument istoric cod LMI 2015,HD-I-m-A-03190.03-Zona Sacra.
   În urma intervenţiei de conservare , restaurare si punere in valoare a sitului arheologic Sarmisegetusa regia-Terasa XI, se propun realizarea urmatoarelor instalatii:
   - Repunerea in functiune sau reconfigurarea sistemului de drenuri existent instalat in sit in anii 1980, cu preluarea si dirijarea apei izvorului de pe Terasa XI.
   - Prevederea in cadrul sitului arheologic Terasa XI in vederea protectiei zidului de sprijin, a captarii apelor de infiltratie/pluviale, prin amplasarea unui nou traseu de dren, compus din camine prefabricate Ø 800 mm si conducte cu Ø 315 mm prevazute cu geotextil, cu dirijarea scurgerii apelor.
   - Amplasarea de toalete publice-cabine prefabricate grupate intr-un mic pavilion de lemn, pozitionate in zona parcarii de la Poarta de vest, in exteriorul zidurilor, avand asigurata alimentarea cu apa si colectarea apelor uzate in rezervoare de mare capacitate, amplasate pe teren.
3. **Documente ce se prezinta la verificare:**
   - Tema de proiectare:
   - Certificat de Urbanism:
   - Autorizatie de constructie:
   - Memoriul elaborat de proiectant in care se prezintă soluţia adoptată pentru respectarea cerinţei verificate: DA
   - Planşe desenate/scheme in care se prezintă soluţia constructivă: DA
   - Caiet de sarcini:
   - Program pentru controlul executiei si calitatii lucrarilor de instalatii:
   - Program pentru controlul pe faze determinante :
4. **Concluzii asupra verificarii:**
   - In urma verificarii se considera proiectul corespunzator pentru faza verificata, semnandu-se si stampilandu-se conform indrumatorului, fara observatii,
   - Toate materialele şi echipamentele prevazute vor fi agrementate tehnic şi certificate CE.

Orice fel de modificare adusă documentaţiei vizate şi nesupuse unei noi analize , conduce la încetarea responsabilităţii verificatorului.

Am primit 5 exemplare referat
Investitor/Proiectant

Am predat 5 exemplare proiect
Verificator tehnic atestat MDLPL It si Is
Seria B Nr. 07657
dr. arh. ing. Ana Maria Biro

Numele si prenumele verificatorului atestat MC:
dr.arh.ing.ANA MARIA BIRO
Adresa: Bucuresti, S.2, Bd.Lacul Tei 126-128, Apt.241
telefon: 0722-844.814

Nr.692 Data 03.10.2024
Conform registrului de evidenta

REFERAT

Privind verificarea de calitate conform Legii nr.10/1995 şi OMC 2495/2010,
la cerinţa **Is, Ie** a proiectului:

"CONSERVAREA, RESTAURAREA SI PUNEREA IN VALOARE A SITULUI ARHEOLOGIC SARMIZEGETUSA REGIA-TERASA XI DIN CADRUL SITULUI ARHEOLOGIC UNESCO SARMIZEGETUSA REGIA, JUDETUL HUNEDOARA, MONUMENT ISTORIC HD-I-m-A-03190.03-ZONA SACRA"
PR. Nr. AMS-064/2023
FAZA: **DALI**

1. **Date de identificare:**
   - proiectant general: S.C ARMIST S.R.L
   - proiectant de specialitate: S.C OPUS ATELIER DE ARHITECTURA S.R.L
   - investitor/beneficiar:U.A.T CONSILIUL JUDETEAN HUNEDOARA
   - amplasament construcţie: SARMIZEGETUSA REGIIA-TERASA XI, JUD.HUNEDOARA
   - data prezentarii proiectului pentru verificare:01.10.2024
2. **Caracteristicile principale ale proiectului si ale constructiei:** Documentaţia cuprinde:
   Proiectul de instalaţii sanitare, electrice in faza DALI, ale sitului arheologic UNESCO Sarmizegetuza-Regia - Terasa XI, judetul Hunedoara, ce face parte din investitia „ Conservarea , restaurarea si punerea in valoare a sitului arheologic Sarmizegetusa Regia-Terasa XI din cadrul sitului arheologic UNESCO Sarmizegetusa Regia, Judetul Hunedoara ", monument istoric cod LMI 2015,HD-I-m-A-03190.03-Zona Sacra.
   În urma intervenţiei de conservare , restaurare si punere in valoare a sitului arheologic Sarmisegetusa regia-Terasa XI, se propun realizarea urmatoarelor instalatii:
   Instalatii sanitare
   - Repunerea in functiune sau reconfigurarea sistemului de drenuri existent instalat in sit in anii 1980, cu preluarea si dirijarea apei izvorului de pe Terasa XI.
   - Prevederea in cadrul sitului arheologic Terasa XI in vederea protectiei zidului de sprijin, a captarii apelor de infiltratie/pluviale, prin amplasarea unui nou traseu de dren, compus din camine prefabricate Ø 800 mm si conducte cu Ø 315 mm prevazute cu geotextil, cu dirijarea scurgerii apelor.
   - Amplasarea de toalete publice-cabine prefabricate grupate intr-un mic pavilion de lemn, pozitionate in zona parcarii de la Poarta de vest, in exteriorul zidurilor, avand asigurata alimentarea cu apa si colectarea apelor uzate in rezervoare de mare capacitate, amplasate pe teren.

   Instalatii electrice
   - Prevederea unei instalatii de protectie impotriva trasnetului in sit, prin amplasarea pe unul din arborii aflati la limita suprafetei despadurite a Zonei sacre, a unui dispozitiv de captare tip Prevectron, montat pe o tija fixata de copac cu coliere metalice zincate, la o inaltime de 22m, dispozitiv legat prin intermediul unui conductor de coborare zincat Ø 10 mm si a unei piese de separatie, la priza de pamant artificiala prevazuta din platbanda de OL Zn 40x4 mm, avand D_{disp}< 10Ω.
   - Prevederea protectiei la atingere indirecta, a balustradei metalice aflata la limita estica a Terasei XI-A si treptelor metalice ale scarilor (de la Sud de Terasa a XI) prin intermediul conductorului de legatura si piesa de separatie la priza de pamant artificiala, amplasata in lungul zidului, din platbanda de OL Zn 40x4 mm,avand D_{disp}< 4Ω.
3. **Documente ce se prezinta la verificare:**
   - Tema de proiectare:
   - Certificat de Urbanism:
   - Autorizatie de constructie:
   - Memoriul elaborat de proiectant in care se prezintă soluţia adoptată pentru respectarea cerinţei verificate: DA
   - Breviar de calcul instalatii electrice in care se fundamenteaza solutia propusa: DA
   - Planşe desenate/scheme in care se prezintă soluţia constructivă: DA
   - Caiet de sarcini:
   - Program pentru controlul pe faze determinante :
   - Program de urmarire in timp a lucrarilor executate:
4. **Concluzii asupra verificarii:**
   - In urma verificarii se considera proiectul corespunzator pentru faza verificata, semnandu-se si stampilandu-se conform indrumatorului, fara observatii,
   - Toate materialele şi echipamentele prevazute vor fi agrementate tehnic şi certificate CE.

Orice fel de modificare adusă documentaţiei vizate şi nesupuse unei noi analize , conduce la încetarea responsabilităţii verificatorului.

Am primit 5 exemplare referat
Investitor/Proiectant

Am predat 5 exemplare proiect
Verificator tehnic atestat MC - Instalatii
Seria MC-S, Nr. 0028/15.09.2000
dr.arh.ing.Ana Maria Biro

Numele şi prenumele verificatorului atestat
Dr. Ing. Alexandru Mircea IATAN
050512, Bucureşti, sector 5
Tel. 0723.715.351
Leg. Seria D nr. 09391

Nr. 3671 Data 2 septembrie 2024
Conform registrului de evidenţă

REFERAT

Privind verificarea de calitate pentru specialitatea **Ie** la cerinţa **A-G** a proiectului
"CONSERVAREA, RESTAURAREA ŞI PUNEREA ÎN VALOARE A SITULUI ARHEOLOGIC SARMIZEGETUSA REGIA – TERASA XI DIN CADRUL SITULUI ARHEOLOGIC UNESCO SARMIZEGETUSA REGIA, JUDEŢUL HUNEDOARA"
proiect nr:-/-; faza **DALI**

1. **Date de identificare:**
- proiectant general: S.C. ARMIST S.R.L.
- proiectant de specialitate: S.C. ARMIST S.R.L.
- investitor: U.A.T. CONSILIUL JUDEŢEAN HUNEDOARA
- amplasament:jud. Hunedoara, muntii Orastiei, sit arheologic Sarmizegetuza Regia
- data prezentării pentru verificare: 29 august 2024

2. **Caracteristici principale ale proiectului şi ale construcţiei:**

Monument istoric HD-I-m-A-03190.03 Zona Sacră, monument istoric înscris în Lista Patrimoniului Mondial - UNESCO, poziția 906-001, infrastructura tehnico-edilitara pentru protecție antropică, amenajare partiala, protectie impotriva socurilor electrice si legare la priza de pamant.
Prevederea unei instalații paratrăsnet pe unul dintre arborii aflați la limita suprafeței despădurite a Zonei sacre, unde riscul expunerii la lovituri de trăsnet este cel mai mare. Și în acest caz soluția tehnică este cunoscută și aplicată în arboricultură, pentru protejarea exemplarelor valoroase, urmând să fie adaptată pentru a asigura protecția unui sector din spațiul deschis al Zonei sacre (soluția va trebui apoi multiplicată și în alte sectoare).
Priza artificială de legare la pământ se va realiza din 5 electrozi verticali Zn cu o lungime L = 3000 mm si din electrozi orizontali (platbanda de OL-Zn 40 x 4 mm). Adâncimea de îngropare a elementelor verticale cât și a celor orizontale va fi de minim 1,1 m (sub adâncimea de îngheț). Dimensionarea prizei de legare la pamant artificială s-a făcut astfel încât rezistența de dispersie a acesteia să fie cel mult egala cu 10 ohm.

3. **Documente ce se prezintă la verificare:**

- *Memoriul elaborat de proiectant în care se prezintă soluţia adoptată pentru respectarea cerintelor verificate*;

- Planşele desenate în care se prezintă soluţia respectivă: *conform borderoului ştampilat de verificator*;

- Breviar de calcul în care se fundamentează soluţia propusă;

- Alte documente: -

4. **Concluzii asupra verificării:**

În urma verificării se consideră proiectul corespunzător, semnându-se şi ştampilându-se conform îndrumătorului, conţinând condiţiile obligatorii ce sunt introduse în proiect, prin grija investitorului, de către proiectant.

Am primit 4 (patru) exemplare
Investitor / Proiectant

Am predat 4 (patru) exemplare
Verificator tehnic atestat
Dr. Ing. Alexandru Mircea IATAN

IATAN ALEXANDRU MIRCEA NR. 09391 Ie INGINER VERIFICATOR PROIECTE

Numele si prenumele verificatorului atestat:
arh. Gabriel Negoescu

REFERAT NR. 127.06 DIN 30.06.2024

Privind verificarea de calitate conform Legii nr.10/1995 si HG 925/1995,
la cerintele de calitate B1 -siguranta in exploatare, Cc – securitatea la incendiu, D – igiena, sanate si mediu,
E - izolare termica si economie de energie, F - izolare acustica

1. Date de identificare:

Nr crt	Data	Nr proiect si data	Firma autorizata pentru proiectare	Proiectul autorizat
DALI	06.2024	AMS-064/2023	SC ARMIST SRL / arh. Ştefan Bâlici	CONSERVAREA, RESTAURAREA ŞI PUNEREA ÎN VALOARE A SITULUI ARHEOLOGIC SARMIZEGETUSA REGIA - TERASA XI DIN CADRUL SITULUI ARHEOLOGIC UNESCO SARMIZEGETUSA REGIA Munţii Orăştiei, jud. Hunedoara

Tipul proiectului	Denumire beneficiar	Adresa	Localitate	Judet
DALI	Consiliul Judeţean Hunedoara	Munţii Orăştiei	Comuna Orăştioara de Sus, Satul Grădiştea de Munte	Hunedoara

2. Caracteristicile principale ale proiectului si ale constructiei:

Categoria de importanta conform HGR 766/97: categoria „B" de importanţă – construcţii de importanţă deosebită
Constructie noua/existenta/care se pune in siguranta: extindere constructie existenta

- *Suprafata teren* **aproximativ 18,3 ha din care vizată de proiect 14 100 mp**
- *Tipul cladirii* **Interventii de restaurare structurală / consolidare elemente construite existente, sistematizare verticală, stabilizare versant**
- *Regimul de inaltime:* **P**
- *Arie construita* **Templul mare de calcar = 445 mp ; Ziduri de susţinere = 180 mp, circuit vizitare = 350 mp, suprfeţe verzi = 12 900 mp, stabilizare versant = 4 350 mp**
- *Arie desfasurata* **14 100 mp**

3. Tipul si caracteristicile constructive

Lucrari propuse de conservare/restaurare si lucrari de accesibilizare si vizitare.

Alcatuirea structurii	Sistematizare verticala, stabilizare versant. Anastiloză, restaurare ziduri, realizarea de umpluturi compactate, stabilizare versant (lucrări geotehnice)
Alcatuirea anvelopei	-.
Compartimentari interioare	-
Risc de incendiu	mic
Grad de rezistenta la foc	II

4. Documente ce se prezinta verificatorului

- ☐ Certificat de Urbanism
- ☐ Scenariu de securitate la incendiu
- ☐ Memoriu tehnic general
- ☐ Studiu de insorire
- ☑ Memoriu tehnic arhitectura
- ☑ Calcul Coeficient G

Planse desenate

- ☑ Planuri
- ☑ Plan incadrare in zona
- ☑ Sectiuni
- ☑ Plan situatie
- ☑ Fatade releveu

5. Concluzii asupra verificarii:

- ☑ In urma verificarii se considera proiectul corespunzator, semnandu-se si stampilandu-se conform indrumatorului
- ☑ In urma verificarii partii de constructie/arhitectuta se considera proiectul corespunzator pentru faza verificata, semnandu-se si stampilandu-se conform indrumatorului, cu urmatoarele conditii obligatorii a fi introduse in proiect prin grija investitorului de catre proiectant in faza urmatoare de proiectare:

6. Conditii generale: Prezentul referat poate fi utilizat doar la faza de proiectare pentru care a fost intocmit

- ☑ pentru obtinerea Acorduri/Avize/Autorizatie de Construire
- ☐ pentru inceperea executiei
- ☐ pentru Autorizatie de Functionare

Acest referat se va include cu Cartea Tehnica a Constructiei

Am primit 3 exemplare referat
Investitor/Proiectant

Am primit 3 exemplare documentatie
Verificator tehnic atestat

Limitele verificarii:
Documentul nu se refera la : Respectarea indicatorilor urbanistici si incdrarea in standardul nZEB

SC SPES CONSULTING SRL
C.U.I. RO 28147606; J22-447-2011
Iaşi, Şos. Naţională nr. 15, parter, cam 5 - (Clădirea Mercury Business Center)
Tel 0760 652810; 0760 652811; Fax: 0378 104304; E-mail: office@spes.cisif.ro

Analiza cost beneficiu

Conservarea, restaurarea și punerea în valoare a sitului arheologic Sarmizegetusa Regia – TERASA XI din cadrul sitului arheologic UNESCO Sarmizegetusa Regia, Județul Hunedoara

ELABORATOR ANALIZA

Ec. Vali TUGUI

Auditor al Comisiei Europene, din partea DGAEF - DIRECTORATE-GENERAL FOR AUDIT OF EUROPEAN FUNDS
Expert evaluator financiar proiecte europene

Cuprins

5.6 Analiza financiara si economica aferenta realizarii lucrarilor de interventie 4
5.6.1. Prezentare cadrului de analiză, inclusiv precizarea perioadei de referinţă şi prezentarea scenariului de referinţă 4
5.6.2. Analiza cererii de bunuri şi servicii care justifică necesitatea şi dimensionarea investiţiei, inclusiv prognoze pe termen mediu şi lung 4
5.6.3. Analiza financiară; sustenabilitatea financiară 6
5.6.3.1. Ipoteze ale analizei financiare 6
5.6.3.2. Obiectivele si scopul analizei financiare 7
5.6.3.3. Metode avute in vedere la elaborarea Analizei Financiare 8
5.6.3.4. Incadrarea financiara a proiectului 9
5.6.3.5. Calculul fluxurilor financiare 10
5.6.3.6. Analiza proiectiilor - Analiza suportabilitatii ai a sustenabilitatii generale 16
5.6.3.7. Calculul cofinantarii – gradului de interventie financiara 19
5.6.3.8. Determinarea ratei de actualizare 19
5.6.3.9. Calculul si analiza indicatorilor de performanta financiari specifici investitiei 20
5.6.3.10. Rezultatele analizei financiare 23
5.6.4. Analiza cost-eficacitate 24
5.6.4.1. Obiectivele si scopul analizei economice 24
5.6.4.2. Ipoteze si metode avute in vedere la elaborarea Analizei Economice 24
5.6.4.3. Identificarea si cuantificarea beneficiilor economice generate de proiect 25
5.6.4.4. Identificarea si cuantificarea externalitatilor negative 27
5.6.4.5. Corectii fiscale si Conversia preturilor de piata 28
5.6.4.6. Calculul indicatorilor de performanta economici 29
5.6.4.7. Rezultatele analizei economice: 32
5.6.5. Analiza de senzitivitate 32
5.6.5.1. Identificarea variabielor critice 32
5.6.5.2. Rezultatele analizei de senzitivitate 33
5.6.7. Analiza de risc 33

6.1. Comparaţia scenariilor/opţiunilor propuse, din punct de vedere tehnic, economic financiar, al sustenabilităţii şi riscurilor 40
6.3. Principalii indicatori tehnico-economici aferenţi investiţiei 44
6.3.1. Indicatori maximali, respectiv valoarea totală a obiectivului de investiţii, exprimată în lei, cu TVA şi, respectiv, fără TVA, din care construcţii montaj (C+M), în conformitate cu devizul general 44
6.3.2. Indicatori minimali, respectiv indicatori de performanţă – elemente fizice/capacităţi fizice care să indice atingerea ţintei obiectivului de investiţii – şi, după caz, calitativi, în conformitate cu standardele, normativele şi reglementările tehnice în vigoare 44
6.3.3. Indicatori financiari, socioeconomici, de impact, de rezultat/operare, stabiliţi în funcţie de specificul şi ţinta fiecărui obiectiv de investiţii 45

5.6 Analiza financiara si economica aferenta realizarii lucrarilor de interventie

5.6.1. Prezentare cadrului de analiză, inclusiv precizarea perioadei de referință și prezentarea scenariului de referință

Analiza s-a efectuat tinand cont de nevoile care au stat la baza proiectului. Nevoia de baza de la care porneste necesitatea proiectului, este aceea de a ameliora infrastructura culturala si istorica.

Pentru stabilirea duratei de referinta s-au avut in vedere urmatoarele ipoteze:
- durata de viata a cladirii – 40 ani
- durata de realizare a lucrarilor – 48 de luni cu toate activitatile
- durata de realizare a previziunilor (durata de referinta) – 17 (perioada de implementare + 14 ani)

Perioada de referinta reprezinta numarul de ani pentru care sunt furnizate previziuni in analiza costuri-beneficii. Intervalele de referinta pe sector – in baza practicilor acceptate la nivel international si recomandate de Comisia Europeana – sunt furnizate mai jos:

Sector	Interval de referință
Energie	15-25
Apa şi mediul	30
Căi ferate	30
Porturi şi aeroporturi	25

Sector	Interval de referință
Drumuri	25-30
Industrie	10
Alte servicii	15

Scenariul de referinta - scenariului tehnic recomandat de proiectant. Acest scenariu este detaliat in sectiunile anterioare ale D.A.L.I.

5.6.2. Analiza cererii de bunuri și servicii care justifică necesitatea și dimensionarea investiției, inclusiv prognoze pe termen mediu și lung

Necesitatea restaurarii si conservarii patrimoniului cultural pentru generatiile viitoare este corelata cu potentialul patrimoniului cultural de a genera o dezvoltare economica si sociala durabila. Proiectul urmareste sa contribuie la restaurarea

patrimoniului cultural într-un mod inovativ, prin promovarea unor noi modele de guvernanta participativa în domeniul patrimoniului cultural si a unei abordari integrate a acestui patrimoniu.

Obiectivul general al proiectului este de a valorifica durabil obiectul de patrimoniu Cetatea Sarmizegetusa Regia – Terasa XI din Zona Sacră, prin lucrări de conservare, restaurare şi digitalizare, cu impact direct în creşterea numărului de vizitatori după intervenţia asupra sa, impulsionând dezvoltarea locală şi implicit a judeţului Hunedoara.

Prin Strategia Naţională de Dezvoltare Turistică a României 2019-2030, până în anul 2030, România va deveni o destinaţie turistică bine cunoscută, de înaltă calitate, axată pe unicitatea patrimoniului său cultural.

Obiectivul principal al proiectului îl reprezintă conservarea şi restaurarea Terasei X din Zona Sacră este în concordanţă directă cu obiectivele PNNR Prioritatea IV – Coeziune socială şi teritorială, Componenta 11 – Turism şi cultură, prin dezvoltarea destinaţiei turistice, creşterea şi diversificarea ofertei turistice prin valorificarea patrimoniului cultural şi turistic. Reabilitarea şi promovarea obiectivului de patrimoniu, prin includerea acestuia în Ruta Cetăţilor, urmăreşte stabilirea unor măsuri corelate de protecţie, conservare şi utilizare durabilă a monumentului istoric şi punerea în valoare a componentelor sale arheologice – terasa a X-a. De asemenea se propune efectuarea de lucrări de sistematizare şi stabilizare ale terenului şi de amenajare peisagistică. Realizarea obiectivelor propuse va reuşi să împiedice sau să reducă procesele de degradare existente şi să vină în sprijinul dezvoltării activităţilor de cercetare, vizitare şi administrare ale sitului arheologic.

În vederea atingerii obiectivului principal proiectul are în vedere ca obiective specifice:

- Creşterea numărului de vizitatori precum şi atragerea cât mai multor persoane spre cultură şi spre monumentele şi artefactele descoperite în acest monument istoric.

- Creşterea atractivităţii şi vizibilităţii sitului arheologic la nivelul circuitelor şi reţelelor de turism culturale naţionale şi internaţionale prin activităţi de marketing şi promovare turistică a obiectivului restaurat, inclusiv digitalizarea acestuia.

- Promovarea valorii adăugate aduse sitului arheologic prin activităţi de digitalizare şi promovare, cu rol în creşterea gardului de atractivitate şi implicit a numărului de vizitatori.
- Diversificarea şi dinamizarea experienţelor de vizitare în situl arheologic.

În proximitatea monumentului istoric Grădiştea de Munte – Sarmizegetusa Regia, pe raza comunelor Orăştioara de Sus, Beriu şi Boşorod, potrivit Ministerului Antreprenorialului şi Turismului existau la data de 25.02.2022 un total de 25 de unităţi de cazare autorizate şi clasificate, respectiv 350 de locuri în pensiuni turistice şi agroturistice, camere de închiriat, vile şi campinguri. Cele mai mari unităţi ca număr de locuri de cazare sunt: Vila Cotiso, Complex DAR, Pensiunea Lupul Dacic, Vila Popasul Dacilor Grădiştea de Munte, aflate toate în comuna Orăştioara de Sus.

În ceea ce priveşte structurile cu funcţiuni de alimentaţie publică, există 525 de locuri în restaurante clasice şi familiale, clasificate cu 2 sau 3 stele. În zonă există brutărie, magazine alimentare de tip ABC, farmacii, iar în Costeşti, pe timpul verii, sunt deschise rulote şi terase ale comercianţilor ambulanţi de produse tradiţionale şi alimente locale.

În ceea ce priveşte activităţile de agrement, se organizează drumeţii ecvestre şi plimbări cu sania sau trăsura, iar la Centrul de Agrement Costeşti, Direcţia Judeţeană pentru Sport şi Tineret Hunedoara organizează tabere pentru tineri şi copii.

5.6.3. Analiza financiară; sustenabilitatea financiară

5.6.3.1. Ipoteze ale analizei financiare

Prezenta lucrare isi propune de analizeze in primul rand daca proiectul este oportun din punct de vedere economic si contribuie la îndeplinirea obiectivelor politicii regionale europene. În al doilea rand, lucrarea cerceteaza daca necesara contributia finantarii publice pentru ca proiectul sa fie viabil din punct de vedere financiar.

In cadrul analizei cost beneficiu s-a urmarit in mod principal impactul din punct de vedere financiar , economic, social si de mediu. S-a urmarit in special cuantificarea monetara a tuturor impacturilor posibile, in scopul de a determina costurile si beneficiile proiectului si de a analiza daca proiectul este oportun si merita pus in aplicare.

Costurile si beneficiile au fost evaluate pe o baza diferentiala, luand în considerare diferenta dintre scenariul proiectului si un scenariu alternativ în afara proiectului. Impactul s-a evaluat în functie de obiectivele stabilite .

Analiza faptului daca proiectul «merita» finantat s-a luat in urma calculului si valorii VNAE – Valoarea economica actuala neta a proiectului si a RIRE – Rata interna de rentabilitate Economica.

Analiza faptului daca proiectul « necesita » finantare s-a luat in urma calculului si valorii VNAF – Valoarea financiara actuala neta a proiectului si a RIRF – Rata interna de rentabilitate financiara.

5.6.3.2. Obiectivele si scopul analizei financiare

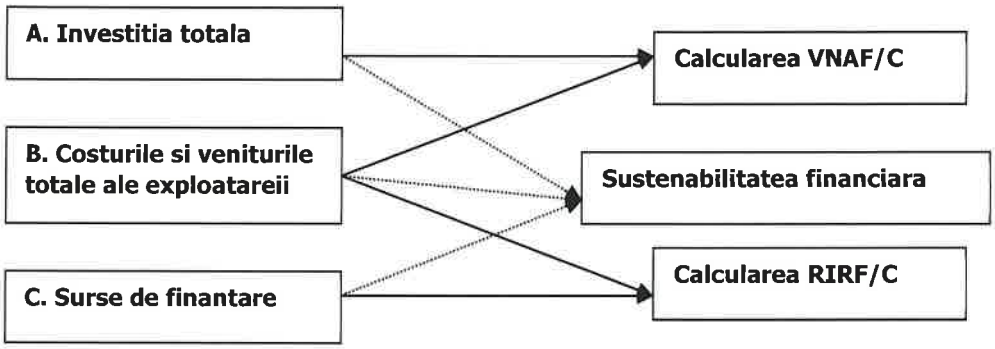
Analiza financiara efectuata se bazeaza in principal pe analiza detaliata a fluxurilor de numerar. Mentionam ca analiza financiara este realizata la nivelul investitiei, presupunand ca aceasta va fi exploatata individual si nu prin intermediul unui operator.

Prin analiza financiara s-a urmarit in special:
- profitabilitatea financiara a investitiei si a contributiei proprii investite în proiect determinata cu indicatorii VNAF/C (venitul net actualizat calculat la total valoare investitie) si RIRF/C (rata interna de rentabilitate calculata la total valoare investitie). Pentru ca un proiect sa necesite interventie financiara din partea fondurilor structurale, VNAF/C trebuie sa fie negativ, iar RIRF/C mai mica decat rata de actualizare (RIRF/C < 4%[1])
- durabilitatea financiara a proiectului în conditiile interventiei financiare din partea fondurilor structurale. Durabilitatea financiara a proiectului trebuie evaluata prin verificarea fluxului net de numerar cumulat (neactualizat). Acesta trebuie sa fie pozitiv în fiecare an al perioadei de analiza.

[1] Guide to Cost-Benefit Analysis of Investment Projects Economic appraisal tool for Cohesion Policy 2014-2020 p. 260, "All cash flows are stated in constant EUR and the real discount rates applied are 4% in the financial analysis and 5% in the economic analysis."

Un alt aspect urmarit si tratat in cadrul analizei financiare este si acela al calcularii gradului de interventie financiara (al ajutorului nerambursabil necesar), cu alte cuvinte procentul de cofinantare necesar.

Structura analizei financiare:



5.6.3.3. Metode avute in vedere la elaborarea Analizei Financiare

Metoda utilizata in dezvoltarea analizei financiare este de a "fluxurilor de numerar actualizat". În aceasta metoda fluxurile non-monetare, cum ar fi amortizarea si provizioanele, nu sunt luate în consideratie. Cheltuielile neprevazute din Devizul general de cheltuieli nu vor fi luate în calcul decat în masura în care sunt cuprinse în cheltuielile eligibile ale proiectului. Ele nu vor fi luate în calcul în determinarea necesarului de finantat, atat timp cat ele nu constituie o cheltuiala efectiva, ci doar o masura de atenuare a anumitor riscuri.

Perioada de referinta pentru analiza financiara si economica s-a facut pentru o durata de 20 de ani dupa momentul finalizarii investitiei si darii in exploatare a acestei investitii. Aceasta perioada este in acord cu prevederile Guide to Cost-Benefit Analysis of Investment Projects Economic appraisal tool for Cohesion Policy 2014-2020 p. 42:

Sector	Reference period (years)
Railways	30
Roads	25-30
Ports and airports	25
Urban transport	25-30
Water supply/sanitation	30
Waste management	25-30
Energy	15-25
Broadband	15-20
Research and Innovation	15-25
Business infrastructure	10-15
Other sectors	10-15

Source: ANNEX I to Commission Delegated Regulation (EU) No 480/2014.

In cadrul prezentei analize s-a utilizat metoda diferentiala, proiectul fiind evaluat pe baza diferentelor costurilor si beneficiilor.

Proiectul vizat, nu este un proiect generator de venituri. Conform definitiei Comisiei Europene Proiect generator de venituri reprezinta orice operatiune ce implica investitii în infrastructura, a carei utilizare este supusa unor taxe care sunt suportate în mod direct de utilizatori, si orice operatiune ce implica vanzarea sau închirierea de terenuri sau cladiri sau prestarea de servicii contra cost. Astfel, **proiectul propus nu este proiect generator de venituri. Beneficiarul, entitate publica, se va asigura ca toate costurile operationale afernte exploatarii investitiei vor fi prevazute prin intermediul bugetului anual de venituri si cheltuieli.**

5.6.3.4. Incadrarea financiara a proiectului

Valoarea proiectului propus este **38.676.207,061 lei cu TVA.** Conform prevederilor art 39, din Documentul de lucru nr. 4 (UE), proiectele care depasesc valoarea totala de 50 milioane de euro[2], sunt considerate « proiecte majore»

[2] Guide to Cost-Benefit Analysis of Investment Projects Economic appraisal tool for Cohesion Policy 2014-2020

5.6.3.5. Calculul fluxurilor financiare

Fluxurile financiare implicate in cadrul proiectului sunt cele pe baza carora se efectueaza analiza financiara si cea economica. In principiu, fluxurile sunt generate de intrari de numerar si iesirile de numerar.

Analiza gradului de suportabilitate
Deoarece suportabilitatea se calculeaza doar in cazul in care grupul tinta este obligat la plata unor tarife, analiza gradului de suportabilitate nu se poate efectua (nu este necesara)

Ipoteze care au stat la baza stabilirii costurilor:
In conformitate cu legislatia in vigoare cu privire la finantarea actului de educatie costurile de functionare sunt de catre beneficiarul proiectului.

Pentru relevanta analizei, au fost luate in calcul doar costurile ce sunt suportate de catre beneficiarul proiectului.

Cheltuielile de mentenanta a investitiei au **fost stabilite** astfel:

A. Varianta cu proiect

- Cheltuieli cu apa menajera (bai, curatenie, incalzire, udat plante si zone verzi) – premise
  - 2292,53 mc/an
- Cheltuieli cu personalul – premise
  - Conform premiselor exploatarea investitiei se poate face cu un numar de 10 persoane remunerate + voluntari
  - Salariul minim de baza pentru persoanele remunerate 4050 lei/luna – contributii incluse
  - Cheltuieli generale de administratie – maxim 19600 lei/an ca si cota repartizata din costurile de administrare ale serviciilor/entitatilor din cadrul/subordinea/coordonarea proprietarului
- Costuri cu mentenanta investitiilor (schimburi si raparatii de mobilier, reparatii de alei, etc) – 0,1% din valoarea investitiei, adica suma de 32.007,09 lei
- Costurile cu serviciile de dezinsectie, dezinfectie si deratizare – costrui cu prestatiile externe in valoare de 5 000 lei/an

- Costuri cu materialele de curatenie, ingrijire spatii – 13600 lei /an
- Costuri cu organizarea si modificarea expozitiilor temporare si permanente – 12 expozitii pe an cu un cost estimat unitar de 1200 lei/expozitie

B. Varianta fara proiect

Varianta fara proiect, presupune doar costuri de igienizare a spatiilor (taieri de ierburi crescute, culegerea gunoaielor, etc) in valoare de 5000 lei/an, costuri cu paza obiectivelor estimate la 15000 lei/an

La aceste costuri se mai adauga suma de 1700 lei/an costuri de dezinsectie pentru tantari si capuse pe zonele de granita ale terenului cu drumul si vecinatati.

Toate aceste cheltuieli au fost evaluate, la preturile constante.

In realizarea proiectiilor s-a aplicat principiul maximizarii cheltuielilor (platilor) si minimizarii veniturilor (incasarilor) pentru a putea asigura marja de siguranta necesara in realizarea analizei obiective a proiectului. De asemenea dimensionarea cheltuielilor s-a facut tinand cont de exploatarea lui in conditii normale.

Proiectiile iesirilor de numerar

Pe baza platilor identificate a se realiza, a rezultat urmatoarele tabele ale analizei financiare:

Tabelele proiectiilor iesirilor de numerar/platilor - VARIANTA CU PROIECT

Element cheltuiala	Anul 1	Anul 2	Anul 3	Anul 4	Anul 5
Costuri cu iluminatul public exterior si interior	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cheltuieli cu apa, incalzirea, etc	6.877,59	6.877,59	6.877,59	6.877,59	6.877,59
Cheltuieli cu personalul	149.445,00	149.445,00	149.445,00	149.445,00	149.445,00
Salarii brute	145.800,00	145.800,00	145.800,00	145.800,00	145.800,00
Costuri sociale	3.645,00	3.645,00	3.645,00	3.645,00	3.645,00
Cheltuieli generale de administratie, inclusiv paza, economic, deplasari,	19.600,00	19.600,00	19.600,00	19.600,00	19.600,00

indirecte					
Costuri cu mentenanta investitiilor si reparatiile	32.007,09	32.007,09	32.007,09	32.007,09	32.007,09
Costuri cu curatenia spatiilor - materiale de curatenir	5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00
Costuri cu administrarea expozitiilor permanente si temporare	14.400,00	14.400,00	14.400,00	14.400,00	14.400,00
Costurile cu serviciile DDD	1.700,00	1.700,00	1.700,00	1.700,00	1.700,00
TOTAL costuri	**229.029,68**	**229.029,68**	**229.029,68**	**229.029,68**	**229.029,68**

Element cheltuiala	Anul 6	Anul 7	Anul 8	Anul 9	Anul 10
Costuri cu iluminatul public exterior si interior	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cheltuieli cu apa, incalzirea, etc	6.877,59	6.877,59	6.877,59	6.877,59	6.877,59
Cheltuieli cu personalul	149.445,00	149.445,00	149.445,00	149.445,00	149.445,00
Salarii brute	145.800,00	145.800,00	145.800,00	145.800,00	145.800,00
Costuri sociale	3.645,00	3.645,00	3.645,00	3.645,00	3.645,00
Cheltuieli generale de administratie, inclusiv paza, economic, deplasari, indirecte	19.600,00	19.600,00	19.600,00	19.600,00	19.600,00
Costuri cu mentenanta investitiilor si reparatiile	32.007,09	32.007,09	32.007,09	32.007,09	32.007,09
Costuri cu curatenia spatiilor - materiale de curatenir	5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00
Costuri cu administrarea expozitiilor permanente si temporare	14.400,00	14.400,00	14.400,00	14.400,00	14.400,00
Costurile cu serviciile DDD	1.700,00	1.700,00	1.700,00	1.700,00	1.700,00
TOTAL costuri	**229.029,68**	**229.029,68**	**229.029,68**	**229.029,68**	**229.029,68**

Element cheltuiala	Anul 11	Anul 12	Anul 13	Anul 14
Costuri cu iluminatul public exterior si interior	0,00	0,00	0,00	0,00

Cheltuieli cu apa, incalzirea, etc	6.877,59	6.877,59	6.877,59	6.877,59
Cheltuieli cu personalul	149.445,00	149.445,00	149.445,00	149.445,00
Salarii brute	145.800,00	145.800,00	145.800,00	145.800,00
Costuri sociale	3.645,00	3.645,00	3.645,00	3.645,00
Cheltuieli generale de administratie, inclusiv paza, economic, deplasari, indirecte	19.600,00	19.600,00	19.600,00	19.600,00
Costuri cu mentenanta investitiilor si reparatiile	32.007,09	32.007,09	32.007,09	32.007,09
Costuri cu curatenia spatiilor - materiale de curatenir	5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00
Costuri cu administrarea expozitiilor permanente si temporare	14.400,00	14.400,00	14.400,00	14.400,00
Costurile cu serviciile DDD	1.700,00	1.700,00	1.700,00	1.700,00
TOTAL costuri	**229.029,68**	**229.029,68**	**229.029,68**	**229.029,68**

Tabelele proiectiilor iesirilor de numerar/platilor - VARIANTA FARA PROIECT

Element cheltuiala	Anul 1	Anul 2	Anul 3	Anul 4	Anul 5
Costuri cu iluminatul public exterior si interior	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cheltuieli cu apa, incalzirea, etc	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cheltuieli cu personalul	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Salarii brute	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Costuri sociale	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cheltuieli generale de administratie, inclusiv paza, economic, deplasari, indirecte	15.000,00	15.000,00	15.000,00	15.000,00	15.000,00
Costuri cu mentenanta investitiilor si reparatiile	3.000,00	3.000,00	3.000,00	3.000,00	3.000,00
Costuri cu curatenia spatiilor - materiale de curatenir	5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00
Costuri cu administrarea expozitiilor permanente si temporare	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Costurile cu serviciile DDD	1.700,00	1.700,00	1.700,00	1.700,00	1.700,00

TOTAL costuri	24.700,00	24.700,00	24.700,00	24.700,00	24.700,00

Element cheltuiala	Anul 6	Anul 7	Anul 8	Anul 9	Anul 10
Costuri cu iluminatul public exterior si interior	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cheltuieli cu apa, incalzirea, etc	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cheltuieli cu personalul	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Salarii brute	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Costuri sociale	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cheltuieli generale de administratie, inclusiv paza, economic, deplasari, indirecte	15.000,00	15.000,00	15.000,00	15.000,00	15.000,00
Costuri cu mentenanta investitiilor si reparatiile	3.000,00	3.000,00	3.000,00	3.000,00	3.000,00
Costuri cu curatenia spatiilor - materiale de curatenir	5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00
Costuri cu administrarea expozitiilor permanente si temporare	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Costurile cu serviciile DDD	1.700,00	1.700,00	1.700,00	1.700,00	1.700,00
TOTAL costuri	**24.700,00**	**24.700,00**	**24.700,00**	**24.700,00**	**24.700,00**

Element cheltuiala	Anul 11	Anul 12	Anul 13	Anul 14
Costuri cu iluminatul public exterior si interior	0,00	0,00	0,00	0,00
Cheltuieli cu apa, incalzirea, etc	0,00	0,00	0,00	0,00
Cheltuieli cu personalul	0,00	0,00	0,00	0,00
Salarii brute	0,00	0,00	0,00	0,00
Costuri sociale	0,00	0,00	0,00	0,00
Cheltuieli generale de administratie, inclusiv paza, economic, deplasari, indirecte	15.000,00	15.000,00	15.000,00	15.000,00
Costuri cu mentenanta investitiilor si reparatiile	3.000,00	3.000,00	3.000,00	3.000,00

Costuri cu curatenia spatiilor - materiale de curatenir	5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00
Costuri cu administrarea expozitiilor permanente si temporare	0,00	0,00	0,00	0,00
Costurile cu serviciile DDD	1.700,00	1.700,00	1.700,00	1.700,00
TOTAL costuri	**24.700,00**	**24.700,00**	**24.700,00**	**24.700,00**

Proiectiile intrarilor de numerar

Proiectul vizat, este un proiect generator de venituri. Conform definitiei Comisiei Europene Proiect generator de venituri reprezinta orice operatiune ce implica investitii în infrastructura, a carei utilizare este supusa unor taxe care sunt suportate în mod direct de utilizatori, si orice operatiune ce implica vanzarea sau închirierea de terenuri sau cladiri sau prestarea de servicii contra cost. Astfel, **proiectul propus este proiect generator de venituri.**

Beneficiarul, entitate publica, se va asigura ca toate costurile operationale aferente exploatarii investitiei vor fi prevazute prin intermediul bugetului anual de venituri si cheltuieli- ca masura complementara de asigurare a acoperii deficitului.

Necesarul de intrari de numerar, in stransa corelare cu nivelul iesirilor de numerar, pentru fiecare an in parte, este urmatorul:

Tabelul proiectiilor necesarului de numerar in anii de exploatare – tabele ale analizei financiare - VARIANTA CU PROIECT

Element calcul	Anul 1	Anul 2	Anul 3	Anul 4	Anul 5
Numar de vizitatori medie anuala	15.600,00[3]	15.600,00	15.600,00	15.600,00	15.600,00
Tarif previzionat	5	5,00	5,00	5,00	5,00

[3] S-a plecat de la premisa ca prin crearea noului centru de cost 9investitia vizata, fara a tine cont de restul obiectivului in ansablu sau), aceasta va genera un interes punctual si din totalul celor peste 75000 de vizitatori annual, un numar de doar 15600 vizitatori vor fi intersati sa achite taxa suplimentara de a vizita TERASA X 0 resturata

Incasari venituri proprii	***78.000,00***	***78.000,00***	***78.000,00***	***78.000,00***	***78.000,00***
Costuri de acoperit total	**-229.029,68**	**-229.029,68**	**-229.029,68**	**-229.029,68**	**-229.029,68**
Defalcari bugetare	151.029,68	151.029,68	151.029,68	151.029,68	151.029,68
Verificare ajutor de stat (pondere)	34,06%	34,06%	34,06%	34,06%	34,06%
SOLD cash-flow	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**

Element calcul	**Anul 6**	**Anul 7**	**Anul 8**	**Anul 9**	**Anul 10**
Numar de vizitatori medie anuala	15.600,00	15.600,00	15.600,00	15.600,00	15.600,00
Tarif previzionat	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
Incasari venituri proprii	***78.000,00***	***78.000,00***	***78.000,00***	***78.000,00***	***78.000,00***
Costuri de acoperit total	**-229.029,68**	**-229.029,68**	**-229.029,68**	**-229.029,68**	**-229.029,68**
Defalcari bugetare	151.029,68	151.029,68	151.029,68	151.029,68	151.029,68
Verificare ajutor de stat (pondere)	34,06%	34,06%	34,06%	34,06%	34,06%
SOLD cash-flow	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**

Element calcul	**Anul 11**	**Anul 12**	**Anul 13**	**Anul 14**
Numar de vizitatori medie anuala	15.600,00	15.600,00	15.600,00	15.600,00
Tarif previzionat	5,00	5,00	5,00	5,00
Incasari venituri proprii	***78.000,00***	***78.000,00***	***78.000,00***	***78.000,00***
Costuri de acoperit total	**-229.029,68**	**-229.029,68**	**-229.029,68**	**-229.029,68**
Defalcari bugetare	151.029,68	151.029,68	151.029,68	151.029,68
Verificare ajutor de stat (pondere)	34,06%	34,06%	34,06%	34,06%
SOLD cash-flow	**0**	**0**	**0**	**0**

Se poate observa cu usurinta faptul ca proiectul nu necesita calculul cofinantarii si nici nu incalca legislatia ajutorului de stat din domeniu, deoarece ponderea finantarii proprii prin veniturile generate este sunb 40,24%. Astfel, investitia poate fi finantata inclusive din fonduri europene.

5.6.3.6. Analiza proiectiilor - Analiza suportabilitatii ai a sustenabilitatii generale

Suportabilitatea, in general, este o caracteristica a proiectelor generatoare de venituri, proiecte ale caror imput-uri sunt constituite din taxe, tarife sau alte plati

effectuate de un anumit grup tinta. Astfel, prin analiza de suportabilitate se urmareste daca cei care platesc taxele, tarifele pe baza carora se argumenteaza imput-urile proiectului sunt suportabile de catre grupul tinta si daca ele pot fi platite cu usurinta in functie de veniturile grupului.

Tariful de 10 lei avut in vedere pe vizitator este unul sustenabil, deoarece:

- **Marimea tarifului:** pentru orice utilizator/participant ce va fi supus unui tarif de participare/acces nu se va achita o taxa mai mare de 5 lei/ora
- **Suportabilitatea tarifului:** suportabilitatea trebuie mereu privita ca un raport intre sursele se venit a majoritatii grupului tinta, valoarea tarifului si comparabilitatea cu alte tarife similare.
    - **Din perspectiva veniturilor:** in zona de impact a proiectului nivelul veniturilor populatiei se situeaza la nivelul veniturilor medii de tara, adica la cca 3000 lei/persoana/luna. Tinand cont de rata si repetitivitatea procesului de cumparare, putem aprecia ca, in medie, frecventa cuparării este de 1 ori pe an, adica un tarif de 5 lei/an – adica cca 0,014% din media veniturilor unei persoane. **Se poate concluziona ca suportabilitatea din perspectiva veniturilor este asigurata**
    - **Din perspectiva valorii tarifului si comparabilitatea cu alte tarife similare:** asa cum s-a precizat tarifele vor fi aplicate vizitare si participare la expozitii. Accesul la astfel de servicii cand sunt organizate in cadrul altor entitati/institutii este in general mai mare de 5 lei, in consecinta, tariful practicat este suportabil.

Sustenabilitatea, proiectului se refera la faptul daca beneficiarul proiectului are capacitatea de a mentine exploatarea investitiei si dupa incetarea sursei de finantare nerambursabile.

In cazul nostru, beneficiarul investitiei este o institutie publica, a caror resurse sunt asigurate prin fonduri publice. Asa cum reiese si din proiectiile analizei financiare, nivelul cheltuielor de exploatare anuale nu sunt mari, ceea ce asigura in element in plus al sustenabilitatii.

Tinand cont de cele de mai sus, putem afirma ca proiectul are asigurate toate premisele sustenabilitatii.

Element calcul	Perioada de implementare	Anul 1	Anul 2	Anul 3
Investitie	-38.676.207,06			
Finantare bugetara sau fonduri nerambursabile	38.676.207,06			
Contributie proprie				
Costuri operare/intretinere		229.029,68	229.029,68	229.029,68
Venituri proprii si Defalcare bugetara		-229.029,68	-229.029,68	-229.029,68
Sold sustenabilitate	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**

Element calcul	Anul 4	Anul 5	Anul 6	Anul 7
Investitie	0,00	0,00	0,00	0,00
Finantare bugetara sau fonduri nerambursabile	0,00	0,00	0,00	0,00
Contributie proprie	0,00	0,00	0,00	0,00
Costuri operare/intretinere	229.029,68	229.029,68	229.029,68	229.029,68
Venituri proprii si Defalcare bugetara	-229.029,68	-229.029,68	-229.029,68	-229.029,68
Sold sustenabilitate	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**

Element calcul	Anul 8	Anul 8	Anul 9	Anul 10
Investitie	0,00	0,00	0,00	0,00
Finantare bugetara sau fonduri nerambursabile	0,00	0,00	0,00	0,00
Contributie proprie	0,00	0,00	0,00	0,00
Costuri operare/intretinere	229.029,68	229.029,68	229.029,68	229.029,68
Venituri proprii si Defalcare bugetara	- 229.029,68	-229.029,68	-229.029,68	-229.029,68
Sold sustenabilitate	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**

Element calcul	Anul 11	Anul 12	Anul 13	Anul 14
Investitie	0,00	0,00	0,00	0,00
Finantare bugetara sau fonduri nerambursabile	0,00	0,00	0,00	0,00

Contributie proprie	0,00	0,00	0,00	0,00
Costuri operare/intretinere	229.029,68	229.029,68	229.029,68	229.029,68
Venituri proprii si Defalcare bugetara	-229.029,68	-229.029,68	-229.029,68	-229.029,68
Sold sustenabilitate	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**

5.6.3.7. Calculul cofinantarii – gradului de interventie financiara

Proiectul vizat, este un proiect generator de venituri. Conform definitiei Comiiei Europene Proiect generator de venituri reprezinta orice operatiune ce implica investitii în infrastructura, a carei utilizare este supusa unor taxe care sunt suportate în mod direct de utilizatori, si orice operatiune ce implica vanzarea sau închirierea de terenuri sau cladiri sau prestarea de servicii contra cost. Astfel, **proiectul propus este proiect generator de venituri.**

Conform prevederilor generale, pentru proiectele care sunt generatoare de venituri (tinand cont de definitia proiectelor generatoare de venituri) se calculeaza subventia acordata de Uniunea Europeana. In calculele financiare si cele economice se va tine cont de preverile masurii de finantare, in cadrul careia se va aplica deoarece:

- S-a demonstrat mai sus ca nivelul de venituri generate este sub 50% din valoarea costurilor subventionate – mai exact 34,06%
- Taxa de acces este suportabila de catre consumatori

5.6.3.8. Determinarea ratei de actualizare

Pentru actualizarea la zi a fluxurilor financiare si pentru calcularea valorii actualizate nete (VNAF), trebuie definita **rata actualizarii** corespunzatoare.
Sunt mai multe cai practice si teoretice pentru estimarea ratei de referinta care sa fie utilizata pentru actualizare in analiza financiara.
Rata actualizarii. Rata la care valorile viitoare sunt actualizate la zi. De obicei este aproximativ egala cu costul de oportunitate al capitalului. 1 euro investit la o rata anuala a ascontului de 4% va fi 1+4%=1,04 dupa un an; (1,04)x(1,04) + 1,1016 dupa doi ani; 1,04)x(1,04)x(1,04) = 1,157625 dupa trei ani, etc. Valoarea economica actualizata a unui Euro care va fi cheltuit sau castigat in doi ani este 1/1.1025=0,907029; in trei ani 1/1,57625 = 0,863838. Operatia ultima este inversul celei prezentate mai sus.

Rata de actualizare folosita în analiza financiara ar trebui sa reflecte costul de oportunitate al capitalului pentru investitor. Aceasta poate fi considerata o rambursare anticipata pentru cel mai bun proiect alternativ.

Comisia recomanda aplicarea unei rate de actualizare financiara de 4% în termeni reali ca valoare orientativa pentru proiectele de investitii publice cofinantate prin Fonduri.[4]

5.6.3.9. Calculul si analiza indicatorilor de performanta financiari specifici investitiei

Nota : Valoarea reziduala a fost considerata ca fiind de 100% din valoarea investitiei pe considerentul ca este monument istoric – corect intretinut, in stare de functionare ce snu se supune amortizarii, la care se adauga valoarea de inventar.

Calculul fluxului de numerar si a indicatorilor de performanta financiara – tabelele analizei financiare - raportate la costul investitiei (C)

Element calcul	Perioada de implementare	Anul 1	Anul 2
Plati investitiei - cu TVA	-38.676.207,06		
Plati mentenanta[5]		-204.329,68	-229.029,68
Valoarea reziduala			
Flux de numerar neactualizat	***-38.676.207,06***	***-204.329,68***	***-229.029,68***
Factor de actualizare financiara	1,00	0,96	0,92
Flux de numerar actualizat pentru calculul indicatorilor financiari	**-38.676.207,06**	***-196.470,84***	***-211.750,81***

Element calcul	Anul 3	Anul 4	Anul 5	Anul 6
Plati investitiei - cu TVA				
Plati mentenanta	-229.029,68	-229.029,68	-229.029,68	-229.029,68
Valoarea reziduala				

[4] "All cash flows are stated in constant EUR and the real discount rates applied are 4 % in the financial analysis and 5 % in the economic analysis." - pagina 260 din Guide to Cost-Benefit Analysis of Investment Projects Economic appraisal tool for Cohesion Policy 2014-2020

[5] Metoda incrementala – diferenta intre scenariul cu proiect si scenariul fara proiect

Flux de numerar neactualizat	***-229.029,68***	***-229.029,68***	***-229.029,68***	***-229.029,68***
Factor de actualizare financiara	0,89	0,85	0,82	0,79
Flux de numerar actualizat pentru calculul indicatorilor financiari	***-203.606,55***	***-195.775,53***	***-188.245,70***	***-181.005,48***

Element calcul	**Anul 7**	**Anul 8**	**Anul 9**	**Anul 10**
Plati investitiei - cu TVA				
Plati mentenanta	-229.029,68	-229.029,68	-229.029,68	-229.029,68
Valoarea reziduala				
Flux de numerar neactualizat	***-229.029,68***	***-229.029,68***	***-229.029,68***	***-229.029,68***
Factor de actualizare financiara	0,76	0,73	0,70	0,68
Flux de numerar actualizat pentru calculul indicatorilor financiari	***-174.043,73***	***-167.349,74***	***-160.913,21***	***-154.724,24***

Element calcul	**Anul 11**	**Anul 12**	**Anul 13**	**Anul 14**
Plati investitiei - cu TVA				
Plati mentenanta	-229.029,68	-229.029,68	-229.029,68	-229.029,68
Valoarea reziduala				38.676.207,06
Flux de numerar neactualizat	***-229.029,68***	***-229.029,68***	***-229.029,68***	***38.447.177,39***
Factor de actualizare financiara	0,65	0,62	0,60	0,58
Flux de numerar actualizat pentru calculul indicatorilor financiari	***-148.773,31***	***-143.051,26***	***-137.549,29***	***22.202.286,95***

Calculul fluxului de numerar si a indicatorilor de performanta financiara – tabelele analizei financiare - raportate la contributia proprie (k)

Element calcul	**Perioada de implementare**	**Anul 1**	**Anul 2**
Plati investitiei - cu TVA	-26.906.863,19		
Plati mentenanta		-204.329,68	-229.029,68
Valoarea reziduala			
Flux de numerar neactualizat	***-26.906.863,19***	***-204.329,68***	***-229.029,68***
Factor de actualizare	1,00	0,96	0,92

financiara			
Flux de numerar actualizat pentru calculul indicatorilor financiari	**-26.906.863,19**	***-196.470,84***	***-211.750,81***

Element calcul	**Anul 3**	**Anul 4**	**Anul 5**	**Anul 6**
Plati investitiei - cu TVA				
Plati mentenanta	- 229.029,68	- 229.029,68	- 229.029,68	- 229.029,68
Valoarea reziduala				
Flux de numerar neactualizat	***- 229.029,68***	***- 229.029,68***	***- 229.029,68***	***- 229.029,68***
Factor de actualizare financiara	0,89	0,85	0,82	0,79
Flux de numerar actualizat pentru calculul indicatorilor financiari	***- 203.606,55***	***- 195.775,53***	***- 188.245,70***	***- 181.005,48***

Element calcul	**Anul 7**	**Anul 8**	**Anul 9**	**Anul 10**
Plati investitiei - cu TVA				
Plati mentenanta	- 229.029,68	- 229.029,68	- 229.029,68	- 229.029,68
Valoarea reziduala				
Flux de numerar neactualizat	***- 229.029,68***	***- 229.029,68***	***- 229.029,68***	***- 229.029,68***
Factor de actualizare financiara	0,76	0,73	0,70	0,68
Flux de numerar actualizat pentru calculul indicatorilor financiari	***- 174.043,73***	***- 167.349,74***	***- 160.913,21***	***- 154.724,24***

Element calcul	**Anul 11**	**Anul 12**	**Anul 13**	**Anul 14**
Plati investitiei - cu TVA				
Plati mentenanta	- 229.029,68	- 229.029,68	- 229.029,68	-229.029,68
Valoarea reziduala				38.676.207,06
Flux de numerar neactualizat	***- 229.029,68***	***- 229.029,68***	***- 229.029,68***	***38.447.177,39***

Factor de actualizare financiara	0,65	0,62	0,60	0,58
Flux de numerar actualizat pentru calculul indicatorilor financiari	***-148.773,31***	***-143.051,26***	***-137.549,29***	***22.202.286,95***

5.6.3.10. Rezultatele analizei financiare

Formulele pentru calculul VNAF, RIRF folosite sunt:

$NPV(S) = S_0 / (1+i)^0 + S_1 / (1+i)^1 + S_2 / (1+i)^2 + ... + S_n / (1+i)^n$

RIR= rmin+(rmin+rmax)*[VNA(+)/(VNA(+)+ |VNA(-) |)]

VANF/c	**-18.737.179,80**
RIRF/C	**-4,411%**
Fluxul de numerar	**0**

VANF/k	**-6.967.835,93**
RIRF/k	**-2,009%**
Fluxul de numerar	**0**

Concluzie:

- **sustenabilitatea proiectului: proiectul este sustenabil deoarece :**
  - **fluxul de numerar este pozitiv in toti anii de previziune.** Chiar daca este zero, proiectul tot este sustenabil din punct de vedere financiar, deoarece excedentele la finele fiecarui an sunt redirectionate la buget, astfel nici o institutie de publica nu poate la finalul anului sa inregistreze excedent
  - **finantarea activitatii de la bugetul de stat.** De asemenea sustenabilitatea proiectului mai este data si de faptul ca exploatare este publica, iar in Romania domeniul public este finantat de la Buget
- **VANF/C si RIRF/C este negativ si este <4% : rezulta in mod clar ca proiectul necesita ajutor financiar din partea fondurilor publice**
- **VANF/k si RIRF/k este negativ, mai mic decat rata de actualizare financiara de <4% : rezulta in mod clar ca proiectul necesita ajutor**

financiar din partea fondurilor publice – ajutorul financiar solicitat NU ESTE SUPRAFINANTARE

5.6.4. Analiza cost-eficacitate

5.6.4.1. Obiectivele si scopul analizei economice

Analiza economica evalueaza contributia proiectului la bunastarea economica a regiunii sau a tarii. Ea este efectuata in numele intregii societati (regiune sau tara) in locul doar al proprietarului infrastructurii ca in cazul analizei financiare.

Rezultatele analizei economice sunt reflectate in indicatorii: VNAE si RIRE. Sustenabilitatea economica a proiectului este data de existenta excendetului economic la finalul fiecarei perioade din anii de previziune.

5.6.4.2. Ipoteze si metode avute in vedere la elaborarea Analizei Economice

Realizarea analizei economice s-a facut plecand de la tabele analizei finciare pe baza carora s-au facut corectiile necesare. Aceste corectii au fost:

• ***Corectii fiscale:*** se deduc taxele indirecte (de ex. TVA), subventiile si transferurile simple (de ex. plata contributiilor de asigurare sociala). Cu toate acestea, preturile trebuie sa includa taxele directe. De asemenea, daca anumite taxe indirecte/ subventii sunt destinate corectarii efectelor externe, atunci acestea trebuie sa fie incluse.

• ***Corectii pentru efectele externe***: este posibil sa se genereze anumite impacturi care depasesc proiectul si afecteaza alti agenti economici fara a obtine vreo compensatie. Aceste efecte pot fi fie negative sau pozitive. Deoarece, prin definitie, efectele externe apar fara compensatii monetare, acestea nu vor fi prezente în analiza financiara si prin urmare trebuie sa fie estimate si evaluate.
• ***De la preturi de piata la preturi contabile (fictive):*** pe langa denaturarile fiscale si efectele externe, exista si alti factori ce pot îndeparta preturile de echilibrul pietei competitive (respectiv eficiente): regimurile de monopol, barierele comerciale,

regulamentele de lucru, informatiile incomplete, etc. În toate aceste cazuri, preturile de piata adoptate (respectiv financiare) sunt înselatoare; în schimb, trebuie sa se foloseasca preturi contabile (fictive), care reflecta costurile de oportunitate ale intrarilor si disponibilitatea consumatorilor de a plati iesirile. Preturile contabile se calculeaza prin aplicarea *factorilor de conversie* la preturile financiare.

5.6.4.3. Identificarea si cuantificarea beneficiilor economice generate de proiect

Beneficiul 1.

- Locuri de munca create pe durata executiei – 40 locuri de munca
- Locuri de munca create pe durata exploatarii – 0 locuri de munca (nu se iau in calcul voluntarii, iar exploatarea se va face cu resursele umane deja angajate)

In cuantificarea acestui beneficiu plecam de la premisa ca statul roman cheltuie lunar suma de cca 2.773,00 ron cu fiecare persoana neocupata (reduceri, ajutoare somaj, subventii, etc).

Taxe, impozite, contributii	**Valori minime (lei)**
ajutorul social (VMG)	170
alocația pentru susținerea familiei	240
Indemnizatia de somaj minima acordata	598
Fondul de somaj (angajat)	*(nu se calculeaza)*
Fondul de somaj (angajator)	*(nu se calculeaza)*
Asigurari Sociale (CAS) 25%	700
Asigurari Sociale de Sanatate (CASS) 10%	280
Deducere personala (angajat)	600
Impozit (angajat)	122
Contributie Asiguratorie pentru Munca (CAM) 2.25%	63
TOTAL	**2.773,00**

Sumele au fost calculate la un salariu minim pe economie de 3000 RON – valabil la data analizei – simulat cu CALCULATOR SALARII - https://www.calculator-salarii.ro/3000-brut-calcul-salariu-net/ .

1 Euro = 4.9497 lei

Anul 2023			
ANGAJAT		**Lei**	**Euro**
Salariu Brut		**3000**	**606.1**
Fara Taxe		200	40.41
Asigurari Sociale (CAS)	25%	700	141.42
Asigurari Sociale de Sanatate (CASS)	10%	280	56.57
Deducere personala (DP)		600	121.22
Impozit pe venit (IV)	10%	122	24.65
Salariu Net		**1898**	**383.46**
ANGAJATOR		**Lei**	**Euro**
Contributie Asiguratorie pentru Munca (CAM)	2.25%	63	12.73
Salariu Complet		**3063**	**618.83**
TOTAL TAXE		**Lei**	**Euro**
Angajatul plateste statului		1102	222.64
Angajatorul plateste statului		63	12.73
Total taxe incasate de stat		**1165**	**235.37**

Pentru a plati un salariu net de **1898 lei**, angajatorul cheltuie **3063 lei**

61.97% Angajat | 38.03% Stat

Metoda de estimare/calcul este certificata si de catre specialistii economici, asa cum se poate vedea mai jos[6]

[6] http://www.zf.ro/profesii/cat-ne-costa-desfiintarea-locurilor-de-munca-statul-pierde-5-000-de-euro-pe-an-cu-fiecare-somer-5303474 si informatie confirmata de catre TAXHouse - Anca Grigorescu, avocat partener in cadrul casei de avocatura bpv Grigorescu

Peste 400 de euro pe lună

COSTUL LUNAR CU UN ŞOMER CARE A AVUT UN SALARIU BRUT DE 1.881 DE LEI*

Taxe, impozite, contribuţii	Valori minime (lei)
Indemnizaţia de şomaj	544
Fondul de şomaj (angajat)	9
Fondul de şomaj (angajator)	9
CAS angajat	198
CAS angajator	391
CASS angajat	103
CASS angajator	98
Deducere personală (angajat)	140
Impozit (angajat)	229

Taxe, impozite, contribuţii	Valori minime (lei)
Fondul pentru accidente de muncă, boli profesionale (angajator)	3
Contribuţie pentru concedii şi indemnizaţii (angajator)	16
Fondul de garantare a creanţelor salariale (angajator)	5
Comision ITM	5
Total	1.750

* 1.881 lei este valoarea salariului mediu brut pe economie in octombrie 2009

SURSE: legislaţie, Tanţeuze, bpv Grigorescu

Beneficiul 2.

- Beneficii economice rezultate din procesul de invatamant/educatie

Beneficiul 3.

- Reducerea efectului de migratie - efect economic

Beneficiul 4

Reintroducerea in circuitul economic a imobilului care in acest moment este nefolosit. Beneficiul economic este luat in calcul la valoarea de inventar a intregului ansamblu.

Beneficiul 5.

Diversificarea si cresterea numarului de activitati in aerul liber pentru locuitori are ca efect imediat imbunatatirea starii de sanatate a oamenilor si ca efect indirect reducerea costurilor cu medicamentatia si serviciile sanitare. Insa, acest efect beneficiu este greu de cuantificat.

5.6.4.4. Identificarea si cuantificarea externalitatilor negative

In afara de beneficiile pozitive identificate, realizarea investitiei va genera si externalitati negative, si anume:

- pe timpul realizarii lucrarilor va creste nivelul de poluare din zona, indiferent de masurile de protectie avute in vedere pentru protectia mediului. Statistic , pentru indepartarea efectelor negative ale unei lucrari de aceasta anvergura, se cheltuieste cca 0,2% din valoarea lucrarilor in primul an si cca 0,1% din valoarea investitiei pe o durata de 3 ani de la finalizare.

Tinand cont de specificul investitiei, nu au mai putut fi identificate ale externalitati negative care sa afecteze economic investitia.

5.6.4.5. Corectii fiscale si Conversia preturilor de piata

Din punct de vedere al corectiilor fiscale, singurele corectii care se impun sunt:
- eliminarea TVA-ului din costurile de mentenanta (asa cum a fost precizat la sectiunea de setimare a costurilor, TVA-ul a fost luat in calcul) cat si din investitie
- eliminarea costurilor cu avizele si taxele din investitie
- eliminarea costurilor cu diversele si neprevazutele din investitie
- eliminarea impozitului pe profit si dividendele constructorului

Referitor la conversia preturilor de piata, in cazul nostru nu au fost incluse costuri (cu exceptia TVA-ului) ce ar trebuie sa fie corectate, in conformitate cu GHIDUL NATIONAL PRIVIND ANALIZA COST BENEFICIU, elaborat de JASPERS in colaborare cu Ministerul Economiei si Finantelor, disponibil la http://discutii.mfinante.ro/static/10/Mfp/evaluare/GhidACB_RO.pdf.
Astfel, conform acestui ghid, nici una din categoriile enumerate nu se regasesc printre costurile proiectului.

Categorie de cost	Factor de conversie	Comentariu
Articole care se pot comercializa	1	
Articole care nu se pot comercializa	1	dacă nu se justifică altfel
Forța de muncă calificată	1	
Forța de muncă necalificată	SWRF	formula de calcul (1-u) x (1-t)
Achiziția de teren	1	dacă nu se justifică altfel
Transferuri financiare	0	

5.6.4.6. Calculul indicatorilor de performanta economici

Costurile si beneficiile care apar in diferite momente trebuie actualizate. Procesul de actualizare este efectuat, ca si in cazul analizei financiare, dupa determinarea tabelului pentru analiza economica.

Rata actualizarii in analiza economica a proiectelor de investitii – rata actualizarii sociala incearca sa reflecte viziunea sociala asupra modului in care costurile si beneficiile viitoare trebuie evaluate in raport cu cele actuale. Ea poate diferi de rata actualizarii financiare in cazul in care piata capitalului este imperfecta (ceea ce se intampla intotdeauna in realitate).

Literatura teoretica si practica internationala prezinta o gama larga de abordari in interpretarea si alegerea valorii ratei actualizarii sociale care sa fie adoptata. Experienta internationala este foarte larga si a implicat diferite tari ca si organizatii internationale.
Cu toate aceste o rata a actualizarii sociale europene de 5% poate avea justificari diferite si poate furniza un jalon standard pentru proiectele cofinantate de UE.

Element calcul	Perioada de implementare	Anul 1	Anul 2
Corectii Fiscale	***11.817.583,63***	***12.706,80***	***12.706,80***
Eliminarea TVA-ului din investitie	6.669.121,88		
Eliminarea costurilor cu avizele si taxele din investitie	115.888,54		
Eliminarea costurilo cu diversele si neprevazutele din investitie	5.032.573,21		
Eliminarea TVA din costurile de operare		12.706,80	12.706,80
Eliminarea impozitului pe profit si dividende	0,00		
Beneficii economice	***3.327.600,00***	***936.000,00***	***936.000,00***
Locuri de munca create pe durata executiei	3.327.600,00		
Locuri de munca create pe durata exploatarii		0,00	0,00
Reintroducerea in circuitoul economic al imobilului	0,00		
Beneficii prin atragerea de vizitatori, atat direct cat si indirect		936.000,00	936.000,00
Externalitati negative	***0,00***	***0,00***	***0,00***
Efectul poluarii din timpul lucrarilor	0,00	0,00	0,00

Cash flow financiar neactualizat	***- 38.676.207,06***	***-204.329,68***	***229.029,68***
Cash flow economic neactualizat	**- 23.531.023,43**	**744.377,12**	**719.677,12**
Factor de actualizare	1,00	0,95	0,91
Cash flow economic actualizat	**- 23.531.023,43**	**708.930,59**	**652.768,36**

Element calcul	**Anul 3**	**Anul 4**	**Anul 5**	**Anul 6**
Corectii Fiscale	***12.706,80***	***12.706,80***	***12.706,80***	***12.706,80***
Eliminarea TVA-ului din investitie				
Eliminarea costurilor cu avizele si taxele din investitie				
Eliminarea costurilo cu diversele si neprevazutele din investitie				
Eliminarea TVA din costurile de operare	12.706,80	12.706,80	12.706,80	12.706,80
Eliminarea impozitului pe profit si dividende				
Beneficii economice	***936.000,00***	***936.000,00***	***936.000,00***	***936.000,00***
Locuri de munca create pe durata executiei				
Locuri de munca create pe durata exploatarii	0,00	0,00	0,00	0,00
Reintroducerea in circuitoul economic al imobilului				
Beneficii prin atragerea de vizitatori, atat direct cat si indirect	936.000,00	936.000,00	936.000,00	936.000,00
Externalitati negative	***0,00***	***0,00***	***0,00***	***0,00***
Efectul poluarii din timpul lucrarilor	0,00			
Cash flow financiar neactualizat	***- 229.029,68***	***- 229.029,68***	***- 229.029,68***	***- 229.029,68***
Cash flow economic neactualizat	**719.677,12**	**719.677,12**	**719.677,12**	**719.677,12**
Factor de actualizare	0,86	0,82	0,78	0,75
Cash flow economic actualizat	**621.684,16**	**592.080,15**	**563.885,86**	**537.034,15**

Element calcul	**Anul 7**	**Anul 8**	**Anul 9**	**Anul 10**
Corectii Fiscale	***12.706,80***	***12.706,80***	***12.706,80***	***12.706,80***
Eliminarea TVA-ului din investitie				
Eliminarea costurilor cu avizele si taxele din investitie				

Eliminarea costurilo cu diversele si neprevazutele din investitie				
Eliminarea TVA din costurile de operare	12.706,80	12.706,80	12.706,80	12.706,80
Eliminarea impozitului pe profit si dividende				
Beneficii economice	***936.000,00***	***936.000,00***	***936.000,00***	***936.000,00***
Locuri de munca create pe durata executiei				
Locuri de munca create pe durata exploatarii	0,00	0,00	0,00	0,00
Reintroducerea in circuitoul economic al imobilului				
Beneficii prin atragerea de vizitatori, atat direct cat si indirect	936.000,00	936.000,00	936.000,00	936.000,00
Externalitati negative	***0,00***	***0,00***	***0,00***	***0,00***
Efectul poluarii din timpul lucrarilor				
Cash flow financiar neactualizat	- ***229.029,68***	- ***229.029,68***	- ***229.029,68***	- ***229.029,68***
Cash flow economic neactualizat	**719.677,12**	**719.677,12**	**719.677,12**	**719.677,12**
Factor de actualizare	0,71	0,68	0,64	0,61
Cash flow economic actualizat	**511.461,09**	**487.105,80**	**463.910,29**	**441.819,32**

Element calcul	Anul 11	Anul 12	Anul 13	Anul 14
Corectii Fiscale	***12.706,80***	***12.706,80***	***12.706,80***	***12.706,80***
Eliminarea TVA-ului din investitie				
Eliminarea costurilor cu avizele si taxele din investitie				
Eliminarea costurilo cu diversele si neprevazutele din investitie				
Eliminarea TVA din costurile de operare	12.706,80	12.706,80	12.706,80	12.706,80
Eliminarea impozitului pe profit si dividende				
Beneficii economice	***936.000,00***	***936.000,00***	***936.000,00***	***936.000,00***
Locuri de munca create pe durata executiei				
Locuri de munca create pe durata exploatarii	0,00	0,00	0,00	0,00
Reintroducerea in circuitoul economic al imobilului				
Beneficii prin atragerea de vizitatori, atat direct cat si indirect	936.000,00	936.000,00	936.000,00	936.000,00
Externalitati negative	***0,00***	***0,00***	***0,00***	***0,00***
Efectul poluarii din timpul lucrarilor				
Cash flow financiar neactualizat	-	-	-	***38.447.177,39***

	229.029,68	***229.029,68***	***229.029,68***	
Cash flow economic neactualizat	**719.677,12**	**719.677,12**	**719.677,12**	**39.395.884,18**
Factor de actualizare	0,58	0,56	0,53	0,51
Cash flow economic actualizat	**420.780,31**	**400.743,15**	**381.660,14**	**19.897.598,58**

5.6.4.7. Rezultatele analizei economice:

VANE/c	**10.579.581,14**
IRRE/c	**6,133%**
rB /C	**1,19**

Concluzie:

- **VANE/C este pozitiv si RIRE/C este mai mare de 5% : rezulta in mod clar ca proiectul este necesar si dorit, si necesita finantare prin fonduri publice**

5.6.5. Analiza de senzitivitate

O imagine completa asupra proiectului de investitii vizat este data de analiza riscurilor pe care le implica realizarea lui si a sensibilitatii indicatorilor financiari si economici la diferite fluctuatii/variabile critice care pot influenta proiectul.

5.6.5.1. Identificarea variabielor critice

Scopul analizei senzitivitatii este de a selecta «variabilele critice» ai parametrii modelului, care este acela ale carui variatii, pozitive sau negative, comparate cu valoarea utilizata ca cea mai buna estimare in cazul de baza, au cel mai mare efect asupra ratei interne a rentabilitatii sau asupra valorii actuale nete. Criteriile care vor fi adoptate pentru alegerea variabilelor critice difera in functie de proiectul specific si trebuie sa fie corect evaluate caz cu caz. Drept criteriu general recomandam sa se ia in consideratie acei parametri pentru care o variatie (pozitiva sau negativa) de 1 % provoaca cresterea cu 1% a ratei interne a rentabilitatii sau cu 5 % a valorii actuale nete.

Din analiza detaliata a diversilor factori care pot influenta investitia, *enumeram*:

- dinamica preturilor - Rata inflatiei, rata de crestere a salariilor reale, preturile energiei, schimbarile de preturi ale bunurilor si serviciilor.
- date referitoare la cerere – volumul traficului
- costurile investitiei – modificarea costurilor investitiei ca urmare a modificarii generale a situatiei in domeniul constructiilor

In functie de factorii de mai sus, s-au identificat urmatoarele 2 scenarii:

- cresterea costului investitional cu 10%
- cresterea costurilor de operare (materiale intretinere, mentenanta) cu 10 %

5.6.5.2. Rezultatele analizei de senzitivitate

In urma analizei implicatiilor scenariilor s-a tras urmatoare concluzie:

Indicator	**Scenariu: cresterea costurilor de operare (materiale intretinere, mentenanta) cu 10 %**	**Scenariu: cresterea costului investitional cu 10%**
VNAF	Ramane negativa	Ramane negativa
VNAE	Ramane pozitiva	Ramane pozitiva
RIRF	Ramane mai mic de 4%	Ramane mai mic de 4%
RIRE	Ramane mai mare decat 5%	Ramane mai mare decat 5 %
B/C calculat economic	Ramane supraunitar	Ramane supraunitar

5.6.7. Analiza de risc

Procesul de management a riscului comporta sase etape principale:

1. Conceperea unui plan de management a riscurilor;
2. Identificarea riscurilor;
3. Analiza calitativa a riscurilor;
4. Analiza cantitativa a riscurilor;
5. Elaborarea unui plan de raspuns la riscuri;
6. Monitorizarea riscurilor cunoscute si cercetarea posibilitatiii de aparitie a unor noi riscuri.

Conceperea unui plan de management a riscurilor

Conform ultimelor concepte in domeniu, riscul este considerat un eveniment incert care poate
avea un impact negativ sau pozitiv asupra obiectivelor proiectului.

Riscul este caracterizat de urmatoarele caracteristici:

*Probabilitate de aparitie
*Impactul produs(consecinta aparitiei riscului) :
- •Impact negativ;
- •Impact pozitiv;

*Moment de aparitie, frecventa si iminenta de aparitie.

Elementele esentiale avute in vedere in elaborarea unui plan de management al riscurilor sunt:

*Dezvoltarea unui plan de management realizat impreuna cu persoanele interesate de proiect
(stakeholder) sau care ar putea fi afectate de implementarea investitiei;
*Dezvoltarea unor elemente de cost al riscului;
*Categorii de risc, nivelele si probabilitati, impacturi estimate(avantajul acestei investigatii reprezinta folosirea modelelor de buna practica dezvoltate in domeniu) .

Identificarea riscurilor

Principalele metode de identificare a riscurilor sunt:
*Brainstorming;
*Tehnica Delphi;
*Interviu;
*Identificarea cauzelor sursa;
*Analiza SWOT

Riscurilor proiectului au fost identificate folosind analiza cauzelor sursa (raute cause identification) . Astfel pornind de la matrice cadru logica care reprezinta oglibda proiectului au fost identificate potentiale riscuri ale proiectului pe diferite nivele:

Pre-conditia necesara inainte de inceperea proiectului este obtinerea finantarii. Aceasta presupune:
*obtinerea aprobarii documentatiie de catre Solicitant si Ministerul de resort;
*semnarea contractului de finantare .
In cazul in care contractul de finantare nu va fi semnat din diverse motive, proiectul nu poate fi implementat. Solicitantul va lua masurile necesare pentru a indeplini toate cerintele in faza de contractare.

Avand in vedere anvergura proiectului de investitii, sustinerea financiara din partea Uniunii Europene este imperativ necesara, deoarece finantarea din surse proprii ar face imposibila realizarea obiectivelor propuse.

Nivelul 3
Riscurile care pot sa apara la implementarea activitatilor planificate sunt:

- Conditii meteorologice nefavorabile pentru realizarea lucrarilor de constructii;
- Nerespectarea termenelor de plata conform calendarului prevazut;
- Neincadrarea efectuarii lucrarilor de catre constructor in graficul de timp aprobat si in cuantumul financiar stipulat in contractul de lucrari;
- Intarzieri in procedurile de achizitii a contractelor de furnizare, servcii sau lucrari;

Riscul de intarziere a lucrarilor ca urmare a conditiilor meteorologice nefavorabile este un risc comun tuturor proiectelor de investitie. Schimbarile climatice din ultimii ani a condus la o dificultate a constructorilor in aprecierea unui grafic de lucru realist.

Sistemul biocratic prezent si caracterul schimbator al legislatiei privind achizitiile publice au determinat, in practica, grave decalaje intre momentul planificat al platii si cel al platii efective. Avand in vedere, ca noile proceduri de plati prevad sistemul de decontare, se apreciaza ca potentiale deviatii de la calendarul de plati poate afecta grav solvabilitatea beneficiarului.

Practica implementarii proiectelor de investitii in infrastructura cu finantare europeana a demonstrat ca motivul principal al intarzierii receptiei lucrarilor de

investitie se datoreaza unei proaste corelatii intre conditiile financiare si de timp stipulate in documentele de licitatie si posibilitatile reale ale antreprenorilor.

Riscul de nerespectare a graficului de organizare a procedurilor de achzitii poate apare ca urmare a influentei unor factori externi care sa produca decalaje fata de termenele stabilite initial. Aceste conditii externe, necontrolabile prin proiect, pot fi determinate, de exemplu, de lipsa de interes a furnizorilor specializati pentru tipul de actiuni ce vor fi licitate, refuzul acestora de a accepta conditiile financiare impuse de procedurile de licitatie sau neconformitatea ofertelor depuse, aspecte care pot conduce la reluarea unor licitatii si depasirea perioadei de contractare estimate.

Nivelul 2

Atingeea obiectivelor specifice ale proiectului poate fi afectata de urmatoarele riscuri:

- Impact redus al strategiei de promovare in randul grupului tinta (populatie si agenti economici-utilizatori ai vehiculelor) ;

Pentru ca investitia sa atinga indicatorii economici-financiari ai proiectului se va implementa un plan de marketing, al carui obiectiv va fi promovarea (constientizarea) in randul grupului tinta a facilitatilor/avantajelor aduse de realizarea investitiei. De indeplinirea acestui obiectiv depinde intr-o mare masura calitatea si coerenta planului de marketing.

Nivelul 1

Riscurile abordate la acest nivel sunt:

*Posibile neconcordante intre strategiile locale si cele nationale de dezvoltare a transportului;

*Mediu legislativ incert datorita dorintei de armonizare a legislatiei romanesti la cea europeana.

Posibile neconcordante intre politicile locale si cele regionale in domeniul transporturilor, reprezinta un risc ce poate periclita atingerea obiectivului general. In acest sens va trebui sa existe o comunicare eficienta si permanenta intre partenerii localui si factorii de decizie de la nivel central.

Din practica proiectelor finantate de Uniunea Europeana s-a observat ca modificarile legislative dese si bruste pot afecta negativ succesul proiectelor.

Analiza calitativa a riscurilor

Aceasta etapa este utila in determinarea prioritatilor in alocarea resurselor pentru controlul si finantarea riscurilor. Estimarea riscurilor presupune conceperea unor metode de masurare a importantei riscurilor precum si aplicarea lor pentru riscurile identificate.

Elaborarea unui plan de raspuns la riscuri

Tehnici de control a riscului recunoscute in literatura de specialitate se impart in urmatoarele categorii:

•**Evitarea riscului** –implica schimbari ale planului de management cu scopul de a elimina aparitia riscului;

•**Transferul riscului** –impartirea impactului negatic al riscului cu o terta parte(contracte de asigurare, garantii) ;

•**Reducerea riscului**-tehnici care reduc probabilitatea si/sau impactul negativ al riscului;

•Planuri de contingenta-planuri de rezerva care vor fi puse in aplicare in momentul aparitiei riscului.

Planul de raspuns la riscuri se face pentru acele riscuri cu un grad mai mare de aparitie:

Matricea management al riscurilor			
Nr crt.	**Risc**	**Tehnicide control**	**Masuri de management al riscurilor**
1	Conditii meteorologice nefavorabile pentru realizarea lucrarilor de constructii	Reducerea riscului	In vederea reducerii impactului asupra implementarii cu succes a investitiei, se recomanda o planificare riguroasa a activitatilor proiectului si luarea in calcul a unor marje de timp.

2	Impact redus al strategiei de promovare a proiectului (accesul la zone potentiale de dezvoltare)	Evitarea riscului	Pentru prevenirea aparitiei acestui risc se va recurge la conceperea si implementare unei strategii de promovare realiste. De asemenea, se vor stabili masuri coerente de stimulare a interesului grupului tinta(agenti economici care pot investi in zona deservita)
3	Intarzieri in procedurile de achizitii a contractelor de furnizare servicii, bunuri sau lucrari	Evitarea riscului	Presedintele Unitatii de Implementare a Proiectului (UIP) va avea ca responsabilitate monitorizarea si controlul riscurilor, astfel incat activitatile din cadrul proiectului sa fie adaptate imediat ce intervin schimbari in circumstante sau se produce un risc. Pentru a evita intarzierile in organizarea procedurilor de achizitii, graficul de realizare a acestora va fi atenta monitorizat, vor fi identificati din timp posibil furnizori si se va incerca o comunicare cat mai transparenta cu acestia.

4	Neincadrarea efectuarii lucrarilor de catre constructor in graficul de timp aprobat si in cuantumul financiar stipulat in contractul de lucrari	Evitarea riscului	Pentru ca acest risc sa poate fi prevenit este necesar ca din etapa de elaborarea a documentatiei de finantare graficul Gantt al proiectului si bugetul estimat de costuri sa fie elaborat realist si pe baza unor input-uri certe. In acest sens, introducerea rezervelor financiare si de timp este o masura preventiva. In conditiile in care prevenirea acestui risc nu constituie o masura oportuna si realista, in contractul incheiat cu constructorul trebuie stipulate clauze de penalitate si denuntare unilaterala.

6.1. Comparația scenariilor/opțiunilor propuse, din punct de vedere tehnic, economic financiar, al sustenabilității și riscurilor

Analiza optiunilor si a fezabilitatii

Variantele car pot fi luate in considerare sunt urmatoarele:

1. **Optiunea zero** – fara a realiza nici o investitie, lasand situatia asa cum este in momentul de fata

2. **Optiunea maxima** – realizarea investitiei recomandate de proiectant la faza DALI

3. **Optiunea medie** – executarea de reparatii sumare ale infrastructurii existente

Analiza optiunii zero – a nu se face nici o investitie, situatia ramand asa cum este in prezent.

Nerealizarea nici unei investitii are urmatoarele **dezavantaje majore**:

- Pierderea/imposibilitatea folosirii în viitor a infrastructurii existente, deoarece o data cu trecerea timpului starea acestia se agraveaza si nu va mai putea fi folosita
- Nu se ofera servicii pentru petrecerea timpului liber pentru populatia din zona
- Nu se ofera servicii noi
- Nu creaza infrastructura pentru desfasurarea unor evenimente moderne si expozitii
- Imposibilitatea dezvoltarii si modernizarii sistemului de servicii publice
- Pastrarea disparitatilor dintre infrastructura sociala/culturala a Romaniei si cea din UE.
- Promovarea unei imagini negative a populatiei din zona
- Reducerea/încetarea ritmului dezvoltarii economice/sociale/culturale a zonei deservite

Avantajele minore ale variantei zero:

- Nu necesita investitie, situatia ar ramane aceeasi.

Analiza implicatiilor financiare ale variantei zero:
Nivel investional: 0 ron
Valoarea lucrarilor C+M = 0 ron

Analiza optiunii maxime – realizarea investitiei recomandate de proiectant
Aceasta optiune presupune implementarea solutiei propuse de catre proiectant la faza DALI - respectand cerintele si normele tehnice si de siguranta din domeniu.

- Elimina riscul nefolosirii în viitor a infrastructurii existente, deoarece o data cu trecerea timpului starea acestia se agraveaza si nu va mai putea fi folosita
- Se ofera servicii pentru petrecerea timpului liber pentru populatia din zona
- Se ofera servicii noi culturale
- Se creaza infrastructura pentru desfasurarea unor evenimente moderne si expozitii
- Contribuie la dezvoltarea si modernizarea sistemului de servicii publice
- Reducerea disparitatilor dintre infrastructura sociala a Romaniei si cea din UE.
- Promovarea unei imagini pozitive a populatiei din zona
- Cresterea ritmului dezvoltarii economice/sociale/culturale a zonei deservite
- Contibuie la cresterea nivelului de educare atat a copiilor cat si a adultilor din zona
- Contribuie la dezvoltarea turismului zonal prin includerea edificiului într-un circuit turistic national.

Dezavantaje minore ale variantei maxime:

- cost ridicat investitional
- Se executa in 48 luni, o periada de timp de 6 ori mai mare decat durata de aplicarea a Variantei Medii

Analiza optiunii medii: presupune executia de reparatii pe structura existenta, fara a modifica alcatuirea constructiva existenta, avand drept scop strict numai conservarea sit-ului

Avantajele minore ale variantei medii:

- nivel mult mai mic al investitiei decat cel al variantei maxime
- termen de realizare 5 luni calendaristice

Dezavantajele majore ale variantei medii:

- Elimina partial riscul nefolosirii în viitor a infrastructurii existente, deoarece o data cu trecerea timpului starea acestia se agraveaza si nu va mai putea fi folosita
- Se ofera servicii restranse pentru petrecerea timpului liber pentru populatia din zona
- Nu se ofera noi servicii de genul expozitiilor si evenimentelor moderne
- Contribuie în masura mica la dezvoltarea si modernizarea sistemului de servicii publice
- Pastrarea disparitatilor dintre infrastructura sociala a Romaniei si cea din UE.
- Promovarea unei imagini negative a populatiei din zona
- Reducerea/încetarea ritmului dezvoltarii economice/sociale/culturale a zonei deservite

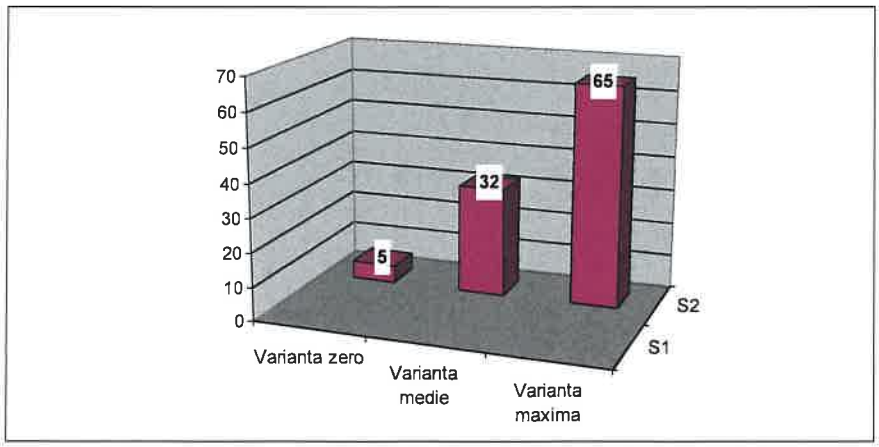
6.2. Selectarea și justificarea scenariului/opțiunii optim(e) recomandat(e)

In cele ce urmeaza se va realiza o analiza a avantajelor prin intermediul careia se vor lua in calcul parametrii urmariti in cele 3 variante generate anterior:

Varianta / Paramentru analizat	Varianta zero			Varianta medie			Varianta maxima		
	Social	Tehnic	Economic	Social	Tehnic	Economic	Social	Tehnic	Economic
investitie financiara			5			1			0
siguranta in exploatare	0	0		1	2		5	5	
Pierderea/imposibilitatea folosirii în viitor a infrastructurii existente, deoarece o data cu trecerea timpului starea acestia se agraveaza si nu va mai putea fi folosita	0	0	0	1	1	1	4	4	4
evolutia economica a zonei	0		0	1		1	3		3

disparitati cu alte zone ale tarii	0	0		1	1		3	3	
disparitati cu alte tari UE	0	0			1			3	
promovarea zonei si influenta economica	0	0	0	1	1	1	3	3	2
se ofera servicii pentru petrecerea timpului liber pentru populatia din zona	0	0		1	1		4	4	
creaza infrastructura pentru desfasurarea unor evenimente moderne si expozitii	0	0	0		1			3	
termenul de realizare	0	0	0	3	3	2	1	1	1
dezvoltarea si modernizarea sistemului de servicii publice social/culturale	0	0	0	1	1	1	2	2	2
TOTAL	**0**	**0**	**5**	**10**	**12**	**9**	**25**	**28**	**14**
TOTAL OPTIUNE		**5**			**32**			**65**	
Punctajul s-a acordat de la 0 (minim) la 5 (maxim)									

Nota: modul de stabilire a punctajelor acordate a fost stabilit pe baza intrepretarilor proprii a elaboratorului si a aplicarii rationamentului profesional, tinand cont de analiza datelor tehnice din studiile tehnice ale proiectantului. Atat in teorie cat si in practica nu exista un algoritm specific al analizei multicriteriale cu criterii sau modalitati impuse de interpretare, aceasta fiind diferita de la investitie la investitiei in functie de tipul acesteia, iar rezultatele analizate prin prisma aplicarii rationamentului profesional.



Grafic– analiza comparativa a optiunilor avute in vedere

Concluzie: Asa cum reiese si din analiza optinilor rezulta in mod clar ca optiunea care se preteaza a fi luat ain considerare este optiunea B – optiunea de a face maximul, adica **scenariul recomandat de proiectant.**

6.3. Principalii indicatori tehnico-economici aferenți investiției

6.3.1. Indicatori maximali, respectiv valoarea totală a obiectivului de investiții, exprimată în lei, cu TVA și, respectiv, fără TVA, din care construcții montaj (C+M), în conformitate cu devizul general

Denumirea capitolelor de cheltuieli	Valori fara TVA	TVA 21%	Valoare cu TVA
	Mii Lei	Mii Lei	Mii Lei
TOTAL valoare	**32.007,085**	**6.669,122**	**38.676,207**
din care C+M (1.2 + 1.3 + 1.4 + 2 + 4.1 + 4.2 + 5.1.1)	**23.177,707**	**4.867,320**	**28.045,027**

6.3.2. Indicatori minimali, respectiv indicatori de performanță – elemente fizice/capacități fizice care să indice atingerea țintei obiectivului de investiții – și, după caz, calitativi, în conformitate cu standardele, normativele și reglementările tehnice în vigoare

Indicatori calitativi

- un ansamblu monument istoric restaurat si refunctionalizat
- eliminarea riscului inutilizarii în viitor a infrastructurii existente, deoarece o data cu trecerea timpului starea acestia se agraveaza si nu va mai putea fi folosita
- se ofera servicii pentru petrecerea timpului liber pentru populatia din zona
- se ofera servicii noi culturale
- se creaza infrastructura pentru desfasurarea unor evenimente moderne si expozitii
- contribuie la dezvoltarea si modernizarea sistemului de servicii publice
- reducerea disparitatilor dintre infrastructura sociala a Romaniei si cea din UE.

- promovarea unei imagini pozitive a populatiei din zona
- cresterea ritmului dezvoltarii economice/sociale/culturale a zonei deservite
- contibuie la cresterea nivelului de educare atat a copiilor cat si a adultilor din zona
- contribuie la dezvoltarea turismului zonal prin includerea edificiului într-un circuit turistic national
- 40 locuri de munca create pe durata executiei lucrarilor

6.3.3. Indicatori financiari, socioeconomici, de impact, de rezultat/operare, stabiliți în funcție de specificul și ținta fiecărui obiectiv de investiții

Vezi *Analiza cost-beneficiu pentru situl arheologic Sarmizegetusa Regia.*

VANF/c	**-18.737.179,80**
RIRF/C	**-4,411%**
VANF/k	**-6.967.835,93**
RIRF/k	**-2,009%**
VANE/c	**10.579.581,14**
IRRE/c	**6,133%**
rB /C	**1,19**

Vol I

DEVIZ GENERAL

(HG 907/29.11.2016)

Privind cheltuielile necesare realizării obiectivului:

Actualizare DALI - Conservarea, restaurarea și punerea în valoare a sitului arheologic Sarmizegetusa Regia - TERASA XI din cadrul sitului arheologic UNESCO Sarmizegetusa Regia, județul Hunedoara, monument istoric HD-I-m-A-03190.03 Zona sacră

Actualizare 06 martie 2026

OBIECT 1 (Etapa 1) - ZONA: TURN PENTAGONAL - IZVOR - TALUZ

OBIECT 2 (Etapa 2) - ZONA: TEMPLUL MARE DE CALCAR

Nr crt	Denumirea capitolelor și subcapitolelor de cheltuieli	VALOARE FĂRĂ TVA	TVA	VALOARE CU TVA
		lei	lei	lei
1.00	2.00	3.00	4.00	5.00
CAPITOLUL 1 CHELTUIELI PENTRU OBȚINEREA ȘI AMENAJAREA TERENULUI				
1.1.	Obținerea terenului	0.00	0.00	0.00
1.2.	Amenajarea terenului	255,752.00	53,707.92	309,459.92
1.2.-1	Amenajarea terenului - Obiect 1	255,752.00	53,707.92	309,459.92
1.2.-2	Amenajarea terenului - Obiect 2	0.00	0.00	0.00
1.3.	Amenajări pentru protecția mediului și aducerea la starea inițială	0.00	0.00	0.00
1.4.	Cheltuieli pentru relocarea/protecția utilităților	0.00	0.00	0.00
TOTAL CAPITOL 1		**255,752.00**	**53,707.92**	**309,459.92**
CAPITOLUL 2 - CHELTUIELI PENTRU ASIGURAREA UTILITĂȚILOR NECESARE OBIECTIVULUI DE INVESTIȚII				
TOTAL CAPITOL 2		**0.00**	**0.00**	**0.00**
CAPITOLUL 3 CHELTUIELI PENTRU PROIECTARE ȘI ASISTENȚA TEHNICA				
3.1.	**Studii**	**875,180.00**	**183,787.80**	**1,058,967.80**
3.1.1.	Studii de teren - geotehnic, topografic, arheologic, cercetare de arhitectură	65,900.00	13,839.00	79,739.00
3.1.1.-1	Studii de teren - geotehnic, topografic, arheologic, cercetare de arhitectură - Obiect 1	27,659.28	5,808.45	33,467.73
3.1.1.-2	Studii de teren - geotehnic, topografic, arheologic, cercetare de arhitectură - Obiect 2	38,240.72	8,030.55	46,271.27
3.1.2.	Raport privind impactul asupra mediului	0.00	0.00	0.00
3.1.3.	Alte studii specifice	809,280.00	169,948.80	979,228.80
3.1.3.1.	Cercetare arheologică preventivă - faza act. DALI	150,000.00	31,500.00	181,500.00
3.1.3.1.-1	Cercetare arheologică preventivă - faza act. DALI - Obiect 1	62,957.40	13,221.05	76,178.45
3.1.3.1.-2	Cercetare arheologică preventivă - faza act. DALI - Obiect 2	87,042.60	18,278.95	105,321.55
3.1.3.2.	Cercetare arheologică preventivă - faza PT	211,560.00	44,427.60	255,987.60
3.1.3.2.-1	Cercetare arheologică preventivă - faza PT - Obiect 1	22,110.64	4,643.24	26,753.88
3.1.3.2.-2	Cercetare arheologică preventivă - faza PT- Obiect 2	189,449.36	39,784.36	229,233.72
3.1.3.3	Supraveghere arheologică - faza execuție	447,720.00	94,021.20	541,741.20
3.1.3.3.-1	Supraveghere arheologică - faza execuție - Obiect 1	186,754.76	39,218.50	225,973.26
3.1.3.3.-2	Supraveghere arheologică - faza execuție - Obiect 2	260,965.24	54,802.70	315,767.94
3.2.	**Documentații-suport și cheltuieli pentru obținerea de avize, acorduri și autorizații - Obiect 1**	**6,000.00**	**0.00**	**6,000.00**
3.2.-1	Documentații-suport și cheltuieli pentru obținerea de avize, acorduri și autorizații - Obiect 1	3,000.00	0.00	3,000.00
3.2.-2	Documentații-suport și cheltuieli pentru obținerea de avize, acorduri și autorizații - Obiect 2	3,000.00	0.00	3,000.00
3.3.	**Expertizare tehnică**	**15,000.00**	**3,150.00**	**18,150.00**
3.3.-1	Expertizare tehnică - Obiect 1	6,295.74	1,322.11	7,617.85
3.3.-2	Expertizare tehnică - Obiect 2	8,704.26	1,827.89	10,532.15
3.4.	**Certificarea performanței energetice și auditul energetic al clădirii**	**0.00**	**0.00**	**0.00**
3.5.	**Proiectare**	**1,886,699.32**	**396,206.86**	**2,282,906.18**
3.5.1.	Temă de proiectare	0.00	0.00	0.00
3.5.2.	Studiu de prefezabilitate	0.00	0.00	0.00
3.5.3.	Studiu de fezabilitate/documentație de avizare a lucrărilor de investiții și DG	93,050.00	19,540.50	112,590.50

3.5.3.-1	Studiu de fezabilitate/documentație de avizare a lucrărilor de investiții și DG - Obiect 1	39,054.57	8,201.46	47,256.03
3.5.3.-2	Studiu de fezabilitate/documentație de avizare a lucrărilor de investiții și DG - Obiect 2	53,995.43	11,339.04	65,334.47
3.5.4.	Documentațiile tehnice în vederea obținerii avizelor/acordurilor/autorizațiilor - DTAC	398,588.74	83,703.64	482,292.38
3.5.4.-1	Documentațiile tehnice în vederea obținerii avizelor/acordurilor/autorizațiilor - DTAC - Obiect 1	167,294.06	35,131.75	202,425.81
3.5.4.-2	Documentațiile tehnice în vederea obținerii avizelor/acordurilor/autorizațiilor - DTAC - Obiect 2	231,294.68	48,571.88	279,866.56
3.5.5.	Verificarea tehnică de calitate a proiectului tehnic și detaliilor de execuție	99,647.18	20,925.91	120,573.09
3.5.5.-1	Verificarea tehnică de calitate a proiectului tehnic și detaliilor de execuție - Obiect 1	41,823.51	8,782.94	50,606.45
3.5.5.-2	Verificarea tehnică de calitate a proiectului tehnic și detaliilor de execuție - Obiect 2	57,823.67	12,142.97	69,966.64
3.5.6.	Proiect tehnic și detalii de execuție	1,295,413.40	272,036.81	1,567,450.21
3.5.6.-1	Proiect tehnic și detalii de execuție - Obiect 1	543,705.69	114,178.19	657,883.88
3.5.6.-2	Proiect tehnic și detalii de execuție - Obiect 2	751,707.71	157,858.62	909,566.33
3.6.	**Organizarea procedurilor de achiziție**	**0.00**	**0.00**	**0.00**
3.7.	**Consultanță**	**20,000.00**	**4,200.00**	**24,200.00**
3.7.1.	Managementul de proiect pentru obiectivul de investiții	0.00	0.00	0.00
3.7.2.	Auditul financiar	20,000.00	4,200.00	24,200.00
3.7.2.-1	Audit financiar - Obiect 1	10,000.00	2,100.00	12,100.00
3.7.2.-1	Audit financiar - Obiect 2	10,000.00	2,100.00	12,100.00
3.7.3.	Studiu de marketing	0.00	0.00	0.00
3.8.	**Asistență tehnică**	**546,959.98**	**114,861.60**	**661,821.58**
3.8.1.	Asistență tehnică din partea proiectantului	199,294.37	41,851.82	241,146.19
3.8.1.-1	Asistență tehnică din partea proiectantului - Obiect 1	83,647.03	17,565.88	101,212.91
3.8.1.-2	Asistență tehnică din partea proiectantului - Obiect 2	115,647.34	24,285.94	139,933.28
3.8.1.1.	pe perioada de execuție a lucrărilor	179,364.94	37,666.64	217,031.58
3.8.1.1.-1	pe perioada de execuție a lucrărilor - Obiect 1	75,282.33	15,809.29	91,091.62
3.8.1.1.-2	pe perioada de execuție a lucrărilor - Obiect 2	104,082.61	21,857.35	125,939.96
3.8.1.2.	pentru participarea la fazele incluse în programul de control	19,929.43	4,185.18	24,114.61
3.8.1.2.-1	pentru participarea la fazele incluse în programul de control - Obiect 1	8,364.70	1,756.59	10,121.29
3.8.1.2.-2	pentru participarea la fazele incluse în programul de control - Obiect 2	11,564.73	2,428.59	13,993.32
3.8.2.	Dirigenție de șantier	347,665.61	73,009.78	420,675.39
3.8.2.-1	Dirigenție de șantier - Obiect 1	145,920.81	30,643.37	176,564.18
3.8.2.-2	Dirigenție de șantier - Obiect 2	201,744.80	42,366.41	244,111.21
TOTAL CAPITOL 3		**3,349,839.30**	**702,206.25**	**4,052,045.55**
CAPITOLUL 4 CHELTUIELI PENTRU INVESTIȚIA DE BAZA				
4.1.	**CONSTRUCȚII ȘI INSTALAȚII**	**22,473,453.39**	**4,719,425.23**	**27,192,878.62**
4.1.-1	**CONSTRUCȚII ȘI INSTALAȚII - Obiect 1**	**9,432,467.34**	**1,980,818.15**	**11,413,285.49**
4.1.-2	**CONSTRUCȚII ȘI INSTALAȚII - Obiect 2**	**13,040,986.05**	**2,738,607.08**	**15,779,593.13**
4.2.	**Montaj utilaje, echipamente tehnologice și funcționale**	**0.00**	**0.00**	**0.00**
4.2.1.	Montaj - utlități	0.00	0.00	0.00
4.3.	**Utilaje, echipamente tehnologice și funcționale care necesită montaj**	**0.00**	**0.00**	**0.00**
4.4.	**Utilaje care nu necesită montaj și echipamente de transport**	**0.00**	**0.00**	**0.00**
4.5.	**DOTĂRI**	**0.00**	**0.00**	**0.00**
4.6.	Active necorporale	0.00	0.00	0.00
TOTAL CAPITOL 4		**22,473,453.39**	**4,719,425.23**	**27,192,878.62**
CAPITOLUL 5 ALTE CHELTUIELI				
5.1.	**Organizare de șantier**	**622,102.30**	**130,641.48**	**752,743.78**
5.1.1.	Lucrări de construcții și instalații aferente organizării de șantier	448,502.30	94,185.48	542,687.78
5.1.1-1	Lucrări de construcții și instalații aferente organizării de șantier - Obiect 1	224,251.15	47,092.74	271,343.89
5.1.1.-2	Lucrări de construcții și instalații aferente organizării de șantier - Obiect 2	224,251.15	47,092.74	271,343.89
5.1.2.	Cheltuieli conexe organizării șantierului	173,600.00	36,456.00	210,056.00
5.1.2.-1	Cheltuieli conexe organizării șantierului - Obiect 1	86,800.00	18,228.00	105,028.00
5.1.2.-2	Cheltuieli conexe organizării șantierului - Obiect 2	86,800.00	18,228.00	105,028.00

5.2.	**Comisioane, taxe, cote legale, costul creditului**	**243,365.93**	**0.00**	**243,365.93**
5.2.1.	Comisioanele și dobânzile aferente creditului băncii finanțatoare	0.00	0.00	0.00
5.2.2.	Cota aferentă ISC pentru controlul calității-0,5% C+M	115,888.54	0.00	115,888.54
5.2.2.-1	Cota aferentă ISC pentru controlul calității-0,5% C+M - Obiect 1	49,562.35	0.00	49,562.35
5.2.2.-2	Cota aferentă ISC pentru controlul calității-0,5% C+M - Obiect 2	66,326.19	0.00	66,326.19
5.2.3.	Cota aferentă ISC pentru controlul statului	0.00	0.00	0.00
5.2.4.	Cota aferentă Casei Sociale a Constructorilor-0,5% C+M	115,888.54	0.00	115,888.54
5.2.4.-1	Cota aferentă Casei Sociale a Constructorilor-0,5% C+M - Obiect 1	49,562.35	0.00	49,562.35
5.2.4.-2	Cota aferentă Casei Sociale a Constructorilor-0,5% C+M - Obiect 2	66,326.19	0.00	66,326.19
5.2.5.	Taxe pentru acorduri, avize conforme și autorizația de construire - Taxa OAR - 0,05% C+M	11,588.85	0.00	11,588.85
5.2.5.-1	Taxe pentru acorduri, avize conforme și autorizația de construire - Taxa OAR - 0,05% C+M - Obiect 1	4,956.24	0.00	4,956.24
5.2.5.-2	Taxe pentru acorduri, avize conforme și autorizația de construire - Taxa OAR - 0,05% C+M - Obiect 2	6,632.62	0.00	6,632.62
5.3.	**Cheltuieli diverse și neprevăzute**	**5,032,572.94**	**1,056,840.32**	**6,089,413.26**
5.3.-1	Cheltuieli diverse și neprevăzute - Obiect 1	2,152,732.09	452,073.74	2,604,805.83
5.3.-2	Cheltuieli diverse și neprevăzute - Obiect 2	2,879,840.85	604,766.58	3,484,607.43
5.4.	**Cheltuieli pentru informare și publicitate**	**30,000.00**	**6,300.00**	**36,300.00**
5.4.-1	Cheltuieli pentru informare și publicitate - Obiect 1	15,000.00	3,150.00	18,150.00
5.4.-2	Cheltuieli pentru informare și publicitate - Obiect 2	15,000.00	3,150.00	18,150.00
TOTAL CAPITOL 5		**5,928,041.16**	**1,193,781.80**	**7,121,822.96**
CAPITOLUL 6 CHELTUIELI PENTRU DAREA IN EXPLOATARE				
6.1.	Pregătirea personalului de exploatare	0.00	0.00	0.00
6.2.	Probe tehnologice	0.00	0.00	0.00
TOTAL CAPITOL 6		**0.00**	**0.00**	**0.00**
CAPITOLUL 7 CHELTUIELI AFERENTE MARJEI DE BUGET ȘI PENTRU CONSTITUIREA REZERVEI DE IMPLEMENTARE PENTRU AJUSTAREA DE PREȚ				
7.1.	Cheltuieli aferente marjei de buget	0.00	0.00	0.00
7.1.-1	Cheltuieli aferente marjei de buget - Obiect 1	0.00	0.00	0.00
7.1.-2	Cheltuieli aferente marjei de buget - Obiect 2	0.00	0.00	0.00
7.2.	Cheltuieli pentru constituirea rezervei de implementare pentru ajustarea de preț	0.00	0.00	0.00
TOTAL CAPITOL 7		**0.00**	**0.00**	**0.00**
TOTAL		**32,007,085.86**	**6,669,121.20**	**38,676,207.06**
Din care C+M		**23,177,707.69**	**4,867,318.63**	**28,045,026.32**
TOTAL Obiect 1		**13,611,307.01**	**2,835,887.49**	**16,447,191.50**
Din care C+M - Obiect 1		**9,912,470.49**	**2,081,618.81**	**11,994,089.30**
TOTAL Obiect 2		**18,395,778.85**	**3,833,233.71**	**22,229,012.56**
Din care C+M - Obiect 2		**13,265,237.20**	**2,785,699.82**	**16,050,937.02**

Întocmit: S.C. ARMIST S.R.L.
Data întocmirii: 31 Mai 2024

Beneficiar: UAT JUDEȚUL HUNEDOARA
VICEPREȘEDINTE
ADAM ALIN TAMBĂ

DEVIZ PE OBIECTE

(HG 907/29.11.2016)

Privind cheltuielile necesare realizării obiectivului:

Actualizare DALI - Conservarea, restaurarea și punerea în valoare a sitului arheologic Sarmizegetusa Regia - TERASA XI din cadrul sitului arheologic UNESCO Sarmizegetusa Regia, județul Hunedoara, monument istoric HD-I-m-A-03190.03 Zona sacră

OBIECT 1 - ZONA: TURN PENTAGONAL - IZVOR - TALUZ

Nr crt	Denumirea capitolelor si subcapitolelor de cheltuieli	VALOARE FARA TVA	TVA	VALOARE CU TVA
		lei	lei	lei
1	2	3	4	5
4.1.	**Construcții și instalații - capitole de lucrări**			
4.1.a.-1	**Lucrări 1. Conservare-restaurare vestigii arheologice**	**195,922.89**	**41,143.81**	**237,066.70**
	Terasamente	0.00	0.00	0.00
	Rezistență	0.00	0.00	0.00
	Arhitectură - restaurare	195,922.89	41,143.81	237,066.70
	Instalații	0.00	0.00	0.00
4.1.b.-1	**Lucrări 2. Amenajări exterioare - sugestii configurații istorice - templu și ziduri**	**636,577.50**	**133,681.28**	**770,258.78**
	Terasamente	0.00	0.00	0.00
	Rezistență	249,542.50	52,403.93	301,946.43
	Arhitectură - restaurare	387,035.00	81,277.35	468,312.35
	Instalații	0.00	0.00	0.00
4.1.c.-1	**Lucrări 3. Amenajări exterioare - trepte - balustradă - alei - panouri - Obiect 1**	**430,415.95**	**90,387.35**	**520,803.30**
	Terasamente	36,591.31	7,684.17	44,275.48
	Rezistență	281,374.51	59,088.65	340,463.15
	Arhitectură - restaurare	112,450.14	23,614.53	136,064.67
	Instalații	0.00	0.00	0.00
4.1.d.-1	**Lucrări 4. Consolidări teren**	**7,792,731.70**	**1,636,473.66**	**9,429,205.35**
	Terasamente	2,930,960.65	615,501.74	3,546,462.38
	Rezistență	4,262,247.40	895,071.95	5,157,319.35
	Arhitectură - restaurare	599,523.65	125,899.97	725,423.62
	Instalații	0.00	0.00	0.00
4.1.e.-1	**Lucrări 5. Instalații**	**376,819.30**	**79,132.05**	**455,951.36**
	Terasamente	122,800.16	25,788.03	148,588.19
	Rezistență	0.00	0.00	0.00
	Arhitectură - restaurare	0.00	0.00	0.00
	Instalații	254,019.14	53,344.02	307,363.16
TOTAL CAPITOLE DE LUCRARI OBIECTUL 1		**9,432,467.34**	**1,980,818.15**	**11,413,285.49**

Întocmit: S.C. ARMIST S.R.L.

Data întocmirii: 31 Mai 2024

Beneficiar: UAT JUDEȚUL HUNEDOARA

VICEPREȘEDINTE

ADAM ALIN TAMBĂ

DEVIZ PE OBIECTE

(HG 907/29.11.2016)

Privind cheltuielile necesare realizării obiectivului:

Actualizare DALI - Conservarea, restaurarea și punerea în valoare a sitului arheologic Sarmizegetusa Regia - TERASA XI din cadrul sitului arheologic UNESCO Sarmizegetusa Regia, județul Hunedoara, monument istoric HD-I-m-A-03190.03 Zona sacră

OBIECT 2 - ZONA: TEMPLUL MARE DE CALCAR

Nr crt	Denumirea capitolelor si subcapitolelor de cheltuieli	VALOARE FARA TVA	TVA	VALOARE CU TVA
		lei	lei	lei
1	2	3	4	5
4.1.	**Construcții și instalații - capitole de lucrări**			
4.1.a.-1	**Lucrări 1. Conservare-restaurare vestigii arheologice**	**1,215,960.12**	**255,351.63**	**1,471,311.75**
	Terasamente	0.00	0.00	0.00
	Rezistență	0.00	0.00	0.00
	Arhitectură - restaurare	1,215,960.12	255,351.63	1,471,311.75
	Instalații	0.00	0.00	0.00
4.1.b.-1	**Lucrări 2. Amenajări exterioare - sugestii configurații istorice - templu și ziduri**	**8,423,053.10**	**1,768,841.15**	**10,191,894.26**
	Terasamente	1,794,178.50	376,777.49	2,170,955.99
	Rezistență	5,624,092.47	1,181,059.42	6,805,151.89
	Arhitectură - restaurare	1,004,782.13	211,004.25	1,215,786.38
	Instalații	0.00	0.00	0.00
4.1.c.-1	**Lucrări 3. Amenajări exterioare - trepte - balustradă - alei - panouri - Obiect 1**	**180,989.32**	**38,007.76**	**218,997.07**
	Terasamente	25,805.68	5,419.19	31,224.87
	Rezistență	64,477.98	13,540.38	78,018.36
	Arhitectură - restaurare	90,705.66	19,048.19	109,753.84
	Instalații	0.00	0.00	0.00
4.1.d.-1	**Lucrări 4. Consolidări teren**	**3,157,756.37**	**663,128.84**	**3,820,885.21**
	Terasamente	2,012,376.77	422,599.12	2,434,975.89
	Rezistență	1,006,732.30	211,413.78	1,218,146.08
	Arhitectură - restaurare	138,647.30	29,115.93	167,763.23
	Instalații	0.00	0.00	0.00
4.1.e.-1	**Lucrări 5. Instalații**	**63,227.14**	**13,277.70**	**76,504.84**
	Terasamente	0.00	0.00	0.00
	Rezistență	0.00	0.00	0.00
	Arhitectură - restaurare	0.00	0.00	0.00
	Instalații	63,227.14	13,277.70	76,504.84
TOTAL CAPITOLE DE LUCRARI OBIECTUL 2		**13,040,986.05**	**2,738,607.08**	**15,779,593.13**

Întocmit: S.C. ARMIST S.R.L.

Data întocmirii: 31 Mai 2024

Lucrări 1.2. ESTIMARE Amenajarea terenului - Obiect 1

Denumire operațiune	um	cantitate	unitar	total
Defrișare arbuști	mp	5700.00	10.00	57,000.00
Tăiere arbori	buc	50.00	3,000.00	150,000.00
Transport manual	t	225.00	100.00	22,500.00
Transport auto	t	225.00	30.00	6,750.00
Degajare teren	sute mp	55.72	100.00	5,572.00
Tocare și mărunțire	mc	278.60	50.00	13,930.00
TOTAL				**255,752.00**

Întocmit: S.C. ARMIST S.R.L.
Data întocmirii: 31 Mai 2024

Beneficiar: UAT JUDEȚUL HUNEDOARA

3.1.3. ESTIMARE Cercetări arheologice

Denumire operațiune	um	cantitate	unitar	total
Cercetare arheologică preventivă - Obiect 1	mc	740.00	29.88	22,110.64
Cercetare arheologică preventivă - Obiect 2	mc	6,340.50	29.88	189,449.36
Supraveghere arheologică - Obiect 1	mc	6,047.84	30.88	186,754.76
Supraveghere arheologică - Obiect 2	mc	8,451.06	30.88	260,965.24
TOTAL				**659,280.00**

Suprafețe/Volum cercetări arheologice preventive	**mp**	**mc**	**mc - etapa I**	**mc - etapa II**
Zona Templu - ziduri - scara	1409	6340.5		6340.5
Turn pentagonal	200	500	500	
Racord turn pe parcurs	40	120	120	
Zona izvor	24	48	48	
Zona jgheab antic	24	72	72	
	1697	**7080.5**	**740**	**6340.5**
Cercetare arheologică preventivă - manoperă arheologi				
Remunerații arheologi				144,000.00
Transport arheologi				24,000.00
Cheltuieli materiale vestigii arheologice descoperite				4,000.00
Total 1				172,000.00
Regie			medie/mc	39,560.00
Total cercetare arheologică preventivă			29.88	**211,560.00**
			medie/mc	
Manoperă săpătură sub regim de cercetare preventivă			152.53	**1,080,000.00**
		mc	**mc - etapa I**	**mc - etapa II**
Volum săpătură supraveghere arheologică		**14,498.90**	**6,047.84**	**8,451.06**
Restaurare piatră		500.00		500.00
Amenajări istorice - Terasamente - consolidare taluz mic templu		3,922.00		3,922.00
Amenajări exterioare - Alei pământ stabilizat		111.64		111.64
Amenajări exterioare - Trepte metalice		17.42		17.42
Consolidări - teren		9,700.00	5,800.00	3,900.00
Instalatii - paratrăsnet		7.84	7.84	
Instalatii - canalizare izvor		240.00	240.00	
Supraveghere arheologică - manoperă arheologi				
Remunerații arheologi				288,000.00
Transport arheologi				72,000.00
Cheltuieli materiale vestigii areologice descoperite				4,000.00
Total 1				364,000.00
Regie			medie/mc	83,720.00
Total supraveghere arheologică			30.88	**447,720.00**
Manoperă săpătură sub regim de supravegehre arheologică			223.47	**3,240,000.00**

Întocmit: S.C. ARMIST S.R.L.
Data întocmirii: 31 Mai 2024

Beneficiar: UAT JUDEȚUL HUNEDOARA

Lucrări 4.1.a. ESTIMARE Conservare-restaurare - Obiect 1

Denumire operațiune	UM	Cant	unitar	total
Documentație de specialitate a intervenției	buc	1	11,400.00	**11,400.00**
Componente artistice - restaurare piatră ziduri - Zid fortificație, inclusiv turnuri - zona Turn pentagonal-zid incintă				**184,522.89**
biocidare	mp	75.00	114.00	8,550.00
curățare biofilm - depuneri neaderente	mp	75.00	131.10	9,832.50
microgomage	mp	75.00	780.90	58,567.50
curățare depuneri aderente	mp	75.00	278.16	20,862.00
consolidare preventivă - silicat de etil	mp	75.00	381.90	28,642.50
consolidare suprafețe decoezive	mp	75.00	473.04	35,478.23
consolidare fisuri prin injectare	ml	18.75	292.81	5,490.17
hidrofobizare	mp	75.00	228.00	17,100.00
TOTAL				**195,922.89**

Întocmit: S.C. ARMIST S.R.L.
Data întocmirii: 31 Mai 2024

Beneficiar: UAT JUDEȚUL HUNEDOARA

Lucrări 4.1.a. ESTIMARE Conservare-restaurare - Obiect 2

Denumire operațiune	UM	Cant	unitar	total
Documentație de specialitate a intervenției	buc	1	11,400.00	**11,400.00**
Componente artistice – restaurare plinte - Zona Templu				**223,151.36**
demontare plinte	buc	50.00	168.90	8,445.12
restaurare/conservare plinte	buc	50.00	168.90	8,445.12
realizare plinte	mc	4.05	45,600.00	184,680.00
remontare plinte calcar	buc	59.00	168.90	9,965.24
transport cu roaba	t	46.88	247.78	11,615.88
Componente artistice - conservaree plinte - Zona Templu				**152,693.74**
biocidare	mp	18.75	114.00	2,137.50
curățare biofilm și depuneri negre neaderente	buc	500.00	131.10	65,550.00
microgomage	mp	18.75	780.90	14,641.88
curățare depuneri aderente	mp	18.75	278.16	5,215.50
consolidare preventivă - silicat de etil	mp	18.75	381.90	7,160.63
consolidare suprafețe cu suprafața fără coeziune	mp	18.75	473.04	8,869.56
consolidare fisuri prin injectare	ml	100.00	292.81	29,280.90
hidrofobizare	mp	18.75	228.00	4,275.00
integrare cu mortare	mc	0.10	11,400.00	1,140.00
mortar de finisaj prezentare	mp	18.75	769.22	14,422.78
Componente artistice - restaurare - conservare piatră - Zona Templu				**490,421.59**
realizare dale-trepte	mc	2.66	45,600.00	121,375.80
biocidare	mp	150.00	114.00	17,100.00
curățare biofilm - depuneri neaderente	mp	150.00	131.10	19,665.00

microgomage	mp	150.00	780.90	117,135.00
curățare depuneri aderente	mp	150.00	278.16	41,724.00
consolidare preventivă - silicat de etil	mp	150.00	381.90	57,285.00
consolidare suprafețe cu suprafața fără coeziune	mp	150.00	473.04	70,956.45
consolidare fisuri prin injectare	ml	37.50	292.81	10,980.34
hidrofobizare	mp	150.00	228.00	34,200.00
Componente artistice - restaurare piatră turnuri - Zid fortificație, inclusiv turnuri - zona Templu-zid incintă				**338,293.44**
biocidare	mp	137.50	114.00	15,675.00
curățare biofilm - depuneri neaderente	mp	137.50	131.10	18,026.25
microgomage	mp	137.50	780.90	107,373.75
curățare depuneri aderente	mp	137.50	278.16	38,247.00
consolidare preventivă - silicat de etil	mp	137.50	381.90	52,511.25
consolidare suprafețe decoezive	mp	137.50	473.04	65,043.41
consolidare fisuri prin injectare	ml	34.38	292.81	10,066.77
hidrofobizare	mp	137.50	228.00	31,350.00
TOTAL				**1,215,960.12**

Întocmit: S.C. ARMIST S.R.L.
Data întocmirii: 31 Mai 2024

Beneficiar: UAT JUDEȚUL HUNEDOARA

Lucrări 4.1.b. ESTIMARE Amenajări exterioare - sugestii configurații istorice - templu și ziduri - Obiect 1 - zona Turn Pentagonal

Zid fortificație, inclusiv turnuri				**599,885.00**
Sprijiniri ziduri				**38,500.00**
Rezistență - eșafodaje lemn - sprijin provizoriu ziduri	mc	5.00	7700.00	38,500.00
Eșafodaje, schele				**41,250.00**
Rezistență - Esafodaje schele	mc	5	7,700.00	38,500.00
Rezistență - Schele metalice	mp	25	110.00	2,750.00
Desfacere parament turnuri				**382,800.00**
Arhitectură - demontare blocuri	buc	366.00	550.00	201,300.00
Arhitectură - recuperare blocuri	buc	110.00	550.00	60,500.00
Arhitectură - remontare blocuri demontate/recuperate	buc	110.00	1100.00	121,000.00
Ziduri turnuri				**137,335.00**
Rezistență - desfacere emplecton instabil	mc	110.00	165.00	18,150.00
Rezistență - refacere emplecton - piatră zidită cu pământ galben	mc	110.00	220.00	24,200.00
Rezistență - armare cu țesătură fibră de sticlă	mp	825.00	110.00	90,750.00
Arhitectură - refacere strat vegetal	mc	11.00	165.00	1,815.00
Arhitectură - strat argilă	mc	11.00	220.00	2,420.00

Transport cu roaba	t	282.25	100.00	**28,225.00**
Transport auto	t	282.25	30.00	**8,467.50**

TOTAL **636,577.50**

Întocmit: S.C. ARMIST S.R.L.
Data întocmirii: 31 Mai 2024

Beneficiar: UAT JUDEȚUL HUNEDOARA

Lucrări 4.1.b. ESTIMARE Amenajări exterioare - sugestii configurații istorice - templu și ziduri - Obiect 2

Amenajari zona templu				**5,875,544.37**
Denumire operațiune	**um**	**cantitate**	**unitar**	**total**
Demolări / desființări				**74,616.54**
Rezistență - eliminare structură zid stâlpi grinzi latura sud-estica	mc	40.14	1100.00	44,151.80
Rezistență - procesare moloz din construcții	t	92.32	330.00	30,464.74
Terasamente - consolidare taluz mic templu				**1,948,339.03**
Terasamente - Săpătură manuală sub supraveghere arheologică	mc	3922.00	223.47	876,430.50
Rezistență - Piatră - umplutură	mc	50.00	275.00	13,750.00
Rezistență - armare cu țesătură fibră de sticlă	mp	9150.00	110.00	1,006,500.00
Arhitectură - geotextil	mp	842.00	15.84	13,337.28
Arhitectură - strat argilă	mc	84.40	165.00	13,926.00
Arhitectură - strat vegetal	mc	42.30	110.00	4,653.00
Arhitectură - strat pietriș	mc	52.90	220.00	11,638.00
Arhitectură - suprafață minerală cu agregate și liant tip var	mc	21.05	385.00	8,104.25
Ziduri gabioane				**3,126,088.77**
Rezistență - torcretare zid beton	mp	328.50	220.00	72,270.00
Rezistență - zidărie seacă gabioane structurale umplutură piatră	mc	846.80	1650.00	1,397,220.00
Rezistență - structura metalica	kg	15192.58	49.50	752,032.51
Rezistență - plasa metalica	mp	310.00	110.00	34,100.00
Rezistență - zidărie seacă gabioane terre-pierre umplutură piatră	mc	291.40	1650.00	480,810.00
Rezistență - structura metalica	kg	7596.29	49.50	376,016.26
Rezistență - plasa metalica	mp	124.00	110.00	13,640.00
Desfacere parament ziduri				**418,000.00**
Arhitectură - demontare blocuri	buc	400.00	550.00	220,000.00
Arhitectură - recuperare blocuri	buc	120.00	550.00	66,000.00
Arhitectură - remontare blocuri demontate/recuperate	buc	120.00	1100.00	132,000.00
Umpluturi ziduri				**219,120.00**
Rezistență - desfacere emplecton instabil	mc	300.00	165.00	49,500.00
Rezistență - refacere emplecton - piatră zidită cu pământ	mc	300.00	220.00	66,000.00
Rezistență - armare cu țesătură fibră de sticlă	mp	900.00	110.00	99,000.00
Arhitectură - refacere strat vegetal	mc	12.00	165.00	1,980.00
Arhitectură - strat argilă	mc	12.00	220.00	2,640.00

Balustradă delimitare templu - Zona Templu				**89,380.02**
Rezistență - confecție metalică zincată	kg	1805.66	49.50	89,380.02
Zid fortificație, inclusiv turn				**711,810.00**
Sprijiniri ziduri				**115,500.00**
Rezistență - eșafodaje lemn - sprijin provizoriu ziduri	mc	15.00	7700.00	115,500.00
Eșafodaje, schele				**123,750.00**
Rezistență - Esafodaje schele	mc	15	7,700.00	115,500.00
Rezistență - Schele metalice	mp	75	110.00	8,250.00
Desfacere parament ziduri				**363,000.00**
Arhitectură - demontare blocuri	buc	200.00	550.00	110,000.00
Arhitectură - recuperare blocuri din jur	buc	60.00	550.00	33,000.00
Arhitectură - reinstalare blocuri	buc	200.00	1100.00	220,000.00
Ziduri curtină				**109,560.00**
Rezistență - desfacere emplecton instabil	mc	150.00	165.00	24,750.00
Rezistență - refacere emplecton - piatră zidită cu pământ galben	mc	150.00	220.00	33,000.00
Rezistență - armare cu țesătură fibră de sticlă	mp	450.00	110.00	49,500.00
Arhitectură - refacere strat vegetal	mc	6.00	165.00	990.00
Arhitectură - strat argilă	mc	6.00	220.00	1,320.00
Transport cu roaba	t	14120.76	100.00	1,412,075.95
Transport auto	t	14120.76	30.00	423,622.79

TOTAL **8,423,053.10**

Întocmit: S.C. ARMIST S.R.L.
Data întocmirii: 31 Mai 2024

Beneficiar: UAT JUDEȚUL HUNEDOARA

Lucrări 4.1.c.-1 ESTIMARE Amenajări exterioare - trepte - balustradă - alei - panouri - Obiect 1

Denumire operațiune/lucrare	um	cantitate	preț unitar	total
Alei pământ stabilizat				**72,072.83**
Terasamente - Săpătură manuală sub supraveghere arheologică 15cm	mc	65.315	223.47	14,595.63
Arhitectură - Geogrilă	mp	261.26	110.00	28,738.60
Arhitectură - amestec umid din pământ nisipos, piatră de tip micașist	mc	39.19	385.00	15,087.77
Arhitectură - amestec umid din pământ nisipos, piatră de tip micașist și var	mc	26.13	385.00	10,058.51
Arhitectură - Compactare amestec	mc	65.32	55.00	3,592.33
Trepte metalice				**291,251.50**
Terasamente - Săpătură manuală sub supraveghere arheologică 35cm	mc	10.3705	223.47	2,317.45
Rezistență - confecție metalică zincată	kg	5273.5515	49.50	261,040.80
Rezistență - organe de prindere	kg	176.4	49.50	8,731.80
Arhitectură - suprafață minerală cu agregate și liant tip var	mc	49.77	385.00	19,161.45
Panouri info				**16,242.56**
Rezistență - Beton armat - tratat pentru exterior	mc	0.27	1,650.00	445.50
Rezistență - Confecții metalice	kg	208.75	49.50	10,333.03
Arhitectură - Tablă zincată 2mm - imprimată pentru exterior	kg	65.94	49.50	3,264.03
Arhitectură - realizare panou	buc	2.00	1,100.00	2,200.00
Transport cu roaba	t	391.15	100.00	**39,114.67**
Transport auto	t	391.15	30.00	**11,734.40**
TOTAL				**430,415.95**

Întocmit: S.C. ARMIST S.R.L.
Data întocmirii: 31 Mai 2024

Beneficiar: UAT JUDEȚUL HUNEDOARA

Lucrări 4.1.c.-2 ESTIMARE Amenajări exterioare - trepte - balustradă - alei - panouri - Obiect 2

Denumire operațiune/lucrare	um	cantitate	preț unitar	total
Alei pământ stabilizat				**51,120.78**
Terasamente - Săpătură manuală sub supraveghere arheologică 15cm	mc	46.3275	223.47	10,352.58
Arhitectură - Geogrilă	mp	185.31	110.00	20,384.10
Arhitectură - amestec umid din pământ nisipos, piatră de tip micașist	mc	27.80	385.00	10,701.65
Arhitectură - amestec umid din pământ nisipos, piatră de tip micașist și var	mc	18.53	385.00	7,134.44
Arhitectură - Compactare amestec	mc	46.33	55.00	2,548.01
Trepte metalice				**74,180.87**
Terasamente - Săpătură manuală sub supraveghere arheologică 35cm	mc	7.049	223.47	1,575.21
Rezistență - confecție metalică zincată	kg	1014.881	49.50	50,236.61
Rezistență - organe de prindere	kg	64.8	49.50	3,207.60
Arhitectură - suprafață minerală cu agregate și liant tip var	mc	49.77	385.00	19,161.45
Panouri info				**16,242.56**
Rezistență - Beton armat - tratat pentru exterior	mc	0.27	1,650.00	445.50
Rezistență - Confecții metalice	kg	208.75	49.50	10,333.03
Arhitectură - Tablă zincată 2mm - imprimată pentru exterior	kg	65.94	49.50	3,264.03
Arhitectură - realizare panou	buc	2.00	1,100.00	2,200.00
Transport cu roaba	t	303.42	100.00	**30,342.39**
Transport auto	t	303.42	30.00	**9,102.72**
TOTAL				**180,989.32**

Întocmit: S.C. ARMIST S.R.L.
Data întocmirii: 31 Mai 2024

Beneficiar: UAT JUDEȚUL HUNEDOARA

SOCIETATEA COMERCIALĂ ARMIST SRL RÂMNICU VÂLCEA - ROMANIA

Lucrări 4.1.d. ESTIMARE Consolidări teren - Obiect 1

Taluzare	UM	Cant	unitar	6,149,497.90
Terasamente - Săpătură manuală sub supraveghere arheologică	mc	5800.00	223.47	1,296,098.15
Terasamente - taluzare / umplutură	mc	248.75	250.00	62,187.50
Rezistență - consolidare taluz - sistem armare-geogrilă metalică, ancore	mp	4523.00	935.00	4,229,005.00
Rezistență - Compactare manuală pământ	mc	248.75	110.00	27,362.50
Arhitectură - geogrilă de armare pt pante verzi	mp	4523.00	110.00	497,530.00
Arhitectură - strat vegetal taluz	mc	226.15	165.00	37,314.75
Transport cu roaba	t	12640.26	100.00	**1,264,026.00**
Transport auto	t	12640.26	30.00	**379,207.80**

TOTAL **7,792,731.70**

Întocmit: S.C. ARMIST S.R.L.
Data întocmirii: 31 Mai 2024

Beneficiar: UAT JUDEȚUL HUNEDOARA

Lucrări 4.1.d. ESTIMARE Consolidări teren - Obiect 2

Taluzare	UM	Cant	unitar	2,062,763.77
Terasamente - Săpătură manuală sub supraveghere arheologică	mc	3900.00	223.47	871,514.27
Terasamente - taluzare / umplutură	mc	248.75	250.00	62,187.50
Rezistență - consolidare taluz - sistem armare-geogrilă metalică, ancore	mp	1046.00	935.00	978,010.00
Rezistență - Compactare manuală pământ	mc	248.75	110.00	27,362.50
Arhitectură - geogrilă de armare pt pante verzi	mp	1046.00	110.00	115,060.00
Arhitectură - strat vegetal taluz	mc	52.30	165.00	8,629.50
Transport cu roaba	t	8423.02	100.00	**842,302.00**
Transport auto	t	8423.02	30.00	**252,690.60**

TOTAL **3,157,756.37**

Întocmit: S.C. ARMIST S.R.L.
Data întocmirii: 31 Mai 2024

Beneficiar: UAT JUDEȚUL HUNEDOARA

Lucrări 4.1.e. ESTIMARE Instalații - Obiect 1

Denumire operațiune/lucrare	um	cantitate	preț unitar	total
Paratrăsnet				**58,370.51**
Terasamente - Săpătură manuală sub supraveghere arheologică	mc	14.00	223.47	3,128.51
Echipament de protecție împotriva loviturii de trăsnet cu dispozitiv de amorsare (PDA) tip PREVECTRON	buc	1	22,000.00	22,000.00
Tijă de captare pentru instalații de paratrasnete	buc	1	3,300.00	3,300.00
Conductă de captare, montată pe arbore	ml	22	55.00	1,210.00
Conductă de coborâre oțel zincat	ml	22	55.00	1,210.00
Piese de prindere arbore	buc	120	110.00	13,200.00
Conductă de legare la pământ a instalației de paratrasnet din bandă de oțel zincat, inclusiv săparea și umplerea șanțului	ml	28	55.00	1,540.00
Piesă pentru racordarea conductei instalațiilor de paratrasnet	buc	1	550.00	550.00
Piesă de separație cu eclisă montată în cutie pentru legarea la priza de pământ	buc	1	1,100.00	1,100.00
Electrozi verticali din țeavă de oțel zincată montați îngropat în teren tare, inclusiv umplutură, compactare pământ și degajare teren de corpuri străine	ml	15	220.00	3,300.00
Electrozi orizontali din țeavă de oțel zincată montați îngropat în teren tare, inclusiv săpătură, umplutură, compactare pământ și degajare teren	ml	24	220.00	5,280.00
Verificare priză de pământ	buc	1	550.00	550.00
Strat de nisip pentru protejare cabluri	mc	3.36	165.00	554.40
Folie avertizoare din PVC pentru cabluri sub 1 kV ml 50	ml	28	5.50	154.00
Umplutură compactă în șanț pentru cabluri îngropate m3 35	mc	7.84	165.00	1,293.60
Dren				**63,227.14**
Țeava corugata dren30 cm	ml	99	110.00	10,890.00
Tub dren - ba prefabricat	ml	99	165.00	16,335.00
Camin intersectie sau colț 90	buc	9	2,200.00	19,800.00
Geotextil	mp	198	15.83	3,134.14
Pietriș	mc	59.4	220.00	13,068.00
Canalizare izvor				**186,269.65**
Terasamente - Săpătură manuală sub supraveghere arheologică	mc	240	223.47	53,631.65
Tub PVC - 315Ø mm	ml	33	110.00	3,630.00
Tub BA prefabricat - 315Ø mm	ml	56.4	220.00	12,408.00

Camin rupere panta BA - prefabricat 800Ø mm	buc	14	5,500.00	77,000.00
Umplutură compactă	mc	240	165.00	39,600.00
Transport cu roaba	t	530.40	100.00	**53,040.00**
Transport auto	t	530.40	30.00	**15,912.00**
TOTAL				**376,819.30**

Întocmit: S.C. ARMIST S.R.L.
Data întocmirii: 31 Mai 2024

Beneficiar: UAT JUDEȚUL HUNEDOARA

Lucrări 4.1.e. ESTIMARE Instalații - Obiect 2

Denumire operațiune/lucrare	um	cantitate	preț unitar	total
Dren				**63,227.14**
Țeava corugata dren30 cm	ml	99	110.00	10,890.00
Tub dren - ba prefabricat	ml	99	165.00	16,335.00
Camin intersectie sau colț 90	buc	9	2,200.00	19,800.00
Geotextil	mp	198	15.83	3,134.14
Pietriș	mc	59.4	220.00	13,068.00
Transport cu roaba	t	0.00	100.00	**0.00**
Transport auto	t	0.00	30.00	**0.00**
TOTAL				**63,227.14**

Întocmit: S.C. ARMIST S.R.L.
Data întocmirii: 31 Mai 2024

Beneficiar: UAT JUDEȚUL HUNEDOARA

5.1. Organizare de șantier - Obiect 1, Obiect 2

Denumire operațiune/lucrare	um	cantitate	preț unitar	total
5.1.1. Lucrări de construcții și instalații aferente organizării de șantier				**224,250.00**
Container	buc	1	5,000.00	5,000.00
Toalete	buc	1	2,000.00	2,000.00
Baracă închisă depozitare materiale	buc	2	55,000.00	110,000.00
Platformă temporară pardosită cu scândură, paleți depozitare materiale	mp	100	165.00	16,500.00
Acoperiri provizorii zone arheologice - corturi	mp	300	220.00	66,000.00
Împrejmuiri provizorii	ml	450	55.00	24,750.00
5.1.2. Cheltuieli conexe organizării șantierului				**86,800.00**
Închiriere container șantier	luni	24	200.00	4,800.00
Costuri generator	luni	24	3,000.00	72,000.00
Apă adusă cu cisterna	t	5,000	2.00	10,000.00
TOTAL				**311,050.00**

Întocmit: S.C. ARMIST S.R.L.
Data întocmirii: 31 Mai 2024

Beneficiar: UAT JUDEȚUL HUNEDOARA

F6 - Graficul investiției

Actualizare DALI - Conservarea, restaurarea și punerea în valoare a sitului arheologic Sarmizegetusa Regia - TERASA XI din cadrul sitului arheologic UNESCO Sarmizegetusa Regia, județul Hunedoara, monument istoric
HD-I-m-A-03190.03 Zona sacră

LUNA/LUCRĂRI		12 luni	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	Total
CAPITOLUL 1																											
1.2.1. Amenajare terenului - pregătire teren			127.876,00	127.876,00																							255.752,00
CAPITOLUL 2																											
CAPITOLUL 3																											
3.1. Studii de teren	65.900,00																										65.900,00
3.1.3.1. Cercetări arheologice preventtive - DALI	150.000,00																										150.000,00
3.1.3.2. Cercetări arheologice preventtive - PT		211.560,00																									211.560,00
3.1.3.32. Supravegere arheologică			18.655,00	18.655,00	18.655,00	18.655,00	18.655,00	18.655,00	18.655,00	18.655,00	18.655,00	18.655,00	18.655,00	18.655,00	18.655,00	18.655,00	18.655,00	18.655,00	18.655,00	18.655,00	18.655,00	18.655,00	18.655,00	18.655,00	18.655,00	18.655,00	447.720,00
3.2. Documentații avize	6.000,00																										6.000,00
3.3. Expertiză tenică	15.000,00																										15.000,00
3.5.3. Proiectare - DALI	93.050,00																										93.050,00
3.5.4. Proiectare - Documentațiile tehnice în vederea obținerii avizelor/acordurilor/autorizațiilor		398.588,74																									398.588,74
3.5.5. Proiectare - Verificare tenică		99.647,18																									99.647,18
3.5.6. Proiect tehnic și detalii de execuție		1.295.413,40																									1.295.413,40
3.6. Organizarea procedurilor de achiziție	0,00																										0,00
3.7 Consultanta																										20.000,00	20.000,00
3.8 Asistenta tehnica			22.790,00	22.790,00	22.790,00	22.790,00	22.790,00	22.790,00	22.790,00	22.790,00	22.790,00	22.790,00	22.790,00	22.790,00	22.790,00	22.790,00	22.790,00	22.790,00	22.790,00	22.790,00	22.790,00	22.790,00	22.790,00	22.790,00	22.790,00	22.790,00	546.959,98
CAPITOLUL 4																											
Construcții și instalații			936.393,89	936.393,89	936.393,89	936.393,89	936.393,89	936.393,89	936.393,89	936.393,89	936.393,89	936.393,89	936.393,89	936.393,89	936.393,89	936.393,89	936.393,89	936.393,89	936.393,89	936.393,89	936.393,89	936.393,89	936.393,89	936.393,89	936.393,89	936.393,89	22.473.453,39
CAPITOLUL 5																											
5.1 1. Organizare de santier / Lucrări construcții			112.125,57	112.125,57	112.125,57																					112.125,57	448.502,30
5.1.2. Organizare de santier / Conexe			7.233,33	7.233,33	7.233,33	7.233,33	7.233,33	7.233,33	7.233,33	7.233,33	7.233,33	7.233,33	7.233,33	7.233,33	7.233,33	7.233,33	7.233,33	7.233,33	7.233,33	7.233,33	7.233,33	7.233,33	7.233,33	7.233,33	7.233,33	7.233,33	173.600,00
5.2 Comisioane, cote, costuri de finantare		69.533,12																								173.832,81	243.365,93
5.4. Informare și publicitate			10.000,00												10.000,00											10.000,00	30.000,00
CAPITOLUL 6																											
6.1 Pregatirea personalului de exploatare																											
6.2 Probe tehnologice																											
TOTAL GENERAL	329.950,00	2.074.742,44	1.235.073,80	1.225.073,80	1.097.197,80	985.072,22	985.072,22	985.072,22	985.072,22	985.072,22	985.072,22	985.072,22	985.072,22	985.072,22	995.072,22	985.072,22	985.072,22	985.072,22	985.072,22	985.072,22	985.072,22	985.072,22	985.072,22	985.072,22	985.072,22	1.301.030,61	26.974.512,92

Întocmit: S.C. ARMIST S.R.L.
Data întocmirii: 31 Mai 2024
Actualizare 06 martie 2026

Beneficiar: UAT JUDEȚUL HUNEDOARA

F6 - Graficul investiției - OBIECT 1 - ZONA: TURN PENTAGONAL - IZVOR - TALUZ

Actualizare DALI - Conservarea, restaurarea și punerea în valoare a sitului arheologic Sarmizegetusa Regia - TERASA XI din cadrul sitului arheologic UNESCO Sarmizegetusa Regia, județul Hunedoara, monument istoric

HD-I-m-A-03190.03 Zona sacră

LUNA/LUCRĂRI		6 luni	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
CAPITOLUL 1																										
1.2.1. Amenajarea terenului - pregătire teren			X	X																						
CAPITOLUL 2																										
CAPITOLUL 3																										
3.1.1. Studii de teren	X																									
3.1.3.1. Cercetări arheologice preventive		X																								
3.1.3.2. Supravegere arheologică			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
3.2. Documentații avize	X																									
3.3. Expertizare tehnică	X																									
3.5.3. Proiectare - DALI	X																									
3.5.4. Proiectare - Documentațiile tehnice în vederea obținerii avizelor/acordurilor/autorizațiilor		X																								
3.5.5. Proiectare - Verificare tenică		X																								
3.5.6. Proiect tehnic și detalii de execuție		X																								
3.6. Organizarea procedurilor de achiziție	X																									
3.7 Consultanta	X																									
3.8. Asistenta tehnica			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
CAPITOLUL 4																										
Cheltuieli pentru investitia de baza																										
4.1 Constructii si instalatii																										
Lucrări 1. Conservare-restaurare vestigii arheologice			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X												
Lucrări 2. Amenajări configurații istorice															X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Lucrări 3. Amenajări exterioare			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X												
Lucrări 4. Consolidări teren																					X	X	X	X	X	X
Lucrări 5. Paratrăsnet																									X	X
CAPITOLUL 5																										
5.1 1. Organizare de santier / Lucrări construcții			X	X	X																					X
5.1.2. Organizare de santier / Conexe			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
5.2 Comisioane, cote, costuri de finantare		X																								X
5.4. Informare și publicitate			X												X											X
CAPITOLUL 6																										

Intocmit: S.C. ARMIST S.R.L.

Data intocmirii: 31 Mai 2024

Beneficiar: UAT JUDEȚUL HUNEDOARA

F6 - Graficul investiției - OBIECT 2 - ZONA: TEMPLUL MARE DE CALCAR

Actualizare DALI - Conservarea, restaurarea și punerea în valoare a sitului arheologic Sarmizegetusa Regia - TERASA XI din cadrul sitului arheologic UNESCO Sarmizegetusa Regia, județul Hunedoara, monument istoric

HD-I-m-A-03190.03 Zona sacră

LUNA/LUCRĂRI		6 luni	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
CAPITOLUL 1																										
1.2.1. Amenajarea terenului - pregătire teren			X	X																						
CAPITOLUL 2																										
CAPITOLUL 3																										
3.1.1. Studii de teren	X																									
3.1.3.1. Cercetări arheologice preventive		X																								
3.1.3.2. Supravegere arheologică			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
3.2. Documentații avize	X																									
3.3. Expertizare tehnică	X																									
3.5.3. Proiectare - DALI	X																									
3.5.4. Proiectare - Documentațiile tehnice în vederea obținerii avizelor/acordurilor/autorizațiilor		X																								
3.5.5. Proiectare - Verificare tenică		X																								
3.5.6. Proiect tehnic și detalii de execuție		X																								
3.6. Organizarea procedurilor de achiziție	X																									
3.7 Consultanta	X																									
3.8. Asistenta tehnica			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
CAPITOLUL 4																										
Cheltuieli pentru investitia de baza																										
4.1 Constructii si instalatii																										
Lucrări 1. Conservare-restaurare vestigii arheologice			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X												
Lucrări 2. Amenajări configurații istorice															X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Lucrări 3. Amenajări exterioare			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X												
Lucrări 4. Consolidări teren																					X	X	X	X	X	X
Lucrări 5. Paratrăsnet																									X	X
CAPITOLUL 5																										
5.1 1. Organizare de santier / Lucrări construcții			X	X	X																					X
5.1.2. Organizare de santier / Conexe			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
5.2 Comisioane, cote, costuri de finantare		X																								X
5.4. Informare și publicitate			X												X											X
CAPITOLUL 6																										

Intocmit: S.C. ARMIST S.R.L.

Data intocmirii: 31 Mai 2024

Beneficiar: UAT JUDEȚUL HUNEDOARA

F6 - Graficul investiției - OBIECT 1 - ZONA: TURN PENTAGONAL - IZVOR - TALUZ
Actualizare DALI - Conservarea, restaurarea și punerea în valoare a sitului arheologic Sarmizegetusa Regia - TERASA XI din cadrul sitului arheologic UNESCO Sarmizegetusa Regia, județul Hunedoara, monument istoric HD-I-m-A-03190.03 Zona sacră

LUNA/LUCRĂRI	6 luni		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	Total
CAPITOLUL 1																											
1.2.1. Amenajare terenului - pregătire teren			127.88	127.88																							255.75
CAPITOLUL 2																											
CAPITOLUL 3																											
3.1. Studii de teren	27.66																										27.66
3.1.3.1. Cercetări arheologice preventive - DALI	62.96																										62.96
3.1.3.1. Cercetări arheologice preventive-faza PT		22.11																									22.11
3.1.3.2. Supravegere arheologică - faza Execuție			7.78	7.78	7.78	7.78	7.78	7.78	7.78	7.78	7.78	7.78	7.78	7.78	7.78	7.78	7.78	7.78	7.78	7.78	7.78	7.78	7.78	7.78	7.78	7.78	186.75
3.2. Documentatii avize	3.00																										3.00
3.3. Expertiză tenică	6.30																										6.30
3.5.3. Proiectare - DALI	39.05																										39.05
3.5.4. Proiectare - Documentațiile tehnice în vederea obținerii avizelor/acordurilor/autorizațiilor		167.29																									167.29
3.5.5. Proiectare - Verificare tenică		41.82																									41.82
3.5.6. Proiect tehnic și detalii de execuție		543.71																									543.71
3.6. Organizarea procedurilor de achiziție	0.00																										0.00
3.7 Consultanta		5.00																								5.00	10.00
3.8 Asistenta tehnica			9.57	9.57	9.57	9.57	9.57	9.57	9.57	9.57	9.57	9.57	9.57	9.57	9.57	9.57	9.57	9.57	9.57	9.57	9.57	9.57	9.57	9.57	9.57	9.57	229.57
CAPITOLUL 4																											
„Lucrări 1. Conservare-restaurare vestigii arheologice			16.33	16.33	16.33	16.33	16.33	16.33	16.33	16.33	16.33	16.33	16.33	16.33													195.92
„Lucrări 2. Amenajări exterioare - sugestii configurații istorice															53.05	53.05	53.05	53.05	53.05	53.05	53.05	53.05	53.05	53.05	53.05	53.05	636.58
„Lucrări 3. Amenajări exterioare																					71.74	71.74	71.74	71.74	71.74	71.74	430.42
„Lucrări 4 - Consolidări			649.39	649.39	649.39	649.39	649.39	649.39	649.39	649.39	649.39	649.39	649.39	649.39													7,792.73
„Lucrări 5. Instalații																									188.41	188.41	376.82
CAPITOLUL 5																											
5.1 1. Organizare de santier / Lucrări construcții			56.06	56.06	56.06																					56.06	224.25
5.1.2. Organizare de santier / Conexe			3.62	3.62	3.62	3.62	3.62	3.62	3.62	3.62	3.62	3.62	3.62	3.62	3.62	3.62	3.62	3.62	3.62	3.62	3.62	3.62	3.62	3.62	3.62	3.62	86.80
5.2 Comisioane, cote, costuri de finantare	29.74																									74.34	104.08
5.4. Informare și publicitate			5.00												5.00											5.00	15.00
CAPITOLUL 6																											
6.1 Pregătirea personalului de exploatare																											
6.2 Probe tehnologice																											
TOTAL GENERAL	168.70	779.93	875.62	870.62	742.75	686.68	686.68	686.68	686.68	686.68	686.68	686.68	686.68	686.68	79.01	74.01	74.01	74.01	74.01	74.01	145.75	145.75	145.75	145.75	334.16	474.56	11,458.57

Întocmit: S.C. ARMIST S.R.L.
Data întocmirii: 31 Mai 2024

Beneficiar: UAT JUDEȚUL HUNEDOARA

F6 - Graficul investiției - OBIECT 2 - ZONA: TEMPLUL MARE DE CALCAR

Actualizare DALI - Conservarea, restaurarea și punerea în valoare a sitului arheologic Sarmizegetusa Regia - TERASA XI din cadrul sitului arheologic UNESCO Sarmizegetusa Regia, județul Hunedoara, monument istoric HD-I-m-A-03190.03 Zona sacră

LUNA/LUCRĂRI	6 luni		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	Total
CAPITOLUL 1																											
1.2.1. Amenajare terenului - pregătire teren			0.00	0.00																							0.00
CAPITOLUL 2																											
CAPITOLUL 3																											
3.1. Studii de teren	38.24																										38.24
3.1.3.1. Cercetări arheologice preventive - DALI	87.04																										87.04
3.1.3.1. Cercetări arheologice preventive-faza PT		189.45																									189.45
3.1.3.2. Supravegere arheologică - faze Execuție			10.87	10.87	10.87	10.87	10.87	10.87	10.87	10.87	10.87	10.87	10.87	10.87	10.87	10.87	10.87	10.87	10.87	10.87	10.87	10.87	10.87	10.87	10.87	10.87	260.97
3.2. Documentatii avize	3.00																										3.00
3.3. Expertiză tenică	8.70																										8.70
3.5.3. Proiectare - DALI	54.00																										54.00
3.5.4. Proiectare - Documentațiile tehnice în vederea obținerii avizelor/acordurilor/autorizațiilor		231.29																									231.29
3.5.5. Proiectare - Verificare tenică		57.82																									57.82
3.5.6. Proiect tehnic și detalii de execuție		751.71																									751.71
3.6. Organizarea procedurilor de achiziție	0.00																										0.00
3.7 Consultanta		5.00																								5.00	10.00
3.8 Asistenta tehnica			13.22	13.22	13.22	13.22	13.22	13.22	13.22	13.22	13.22	13.22	13.22	13.22	13.22	13.22	13.22	13.22	13.22	13.22	13.22	13.22	13.22	13.22	13.22	13.22	317.39
CAPITOLUL 4																											
Lucrări 1. Conservare-restaurare vestigii arheologice			101.33	101.33	101.33	101.33	101.33	101.33	101.33	101.33	101.33	101.33	101.33	101.33													1,215.96
Lucrări 2. Amenajări exterioare - sugestii configurații istorice															701.92	701.92	701.92	701.92	701.92	701.92	701.92	701.92	701.92	701.92	701.92	701.92	8,423.05
Lucrări 3. Amenajări exterioare																					30.17	30.17	30.17	30.17	30.17	30.17	180.99
Lucrări 4 - Consolidări			263.15	263.15	263.15	263.15	263.15	263.15	263.15	263.15	263.15	263.15	263.15	263.15													3,157.76
Lucrări 5. Instalatii																									31.61	31.61	63.23
CAPITOLUL 5																											
5.1.1. Organizare de santier / Lucrări construcții			56.06	56.06	56.06																					56.06	224.25
5.1.2. Organizare de santier / Conexe			3.62	3.62	3.62	3.62	3.62	3.62	3.62	3.62	3.62	3.62	3.62	3.62	3.62	3.62	3.62	3.62	3.62	3.62	3.62	3.62	3.62	3.62	3.62	3.62	86.80
5.2 Comisioane, cote, costuri de finantare	39.80																									99.49	139.28
5.4. Informare și publicitate			5.00												5.00											5.00	15.00
CAPITOLUL 6																											
6.1 Pregatirea personalului de exploatare																											
6.2 Probe tehnologice																											
TOTAL GENERAL	230.78	1,235.28	453.25	448.25	448.25	392.19	392.19	392.19	392.19	392.19	392.19	392.19	392.19	392.19	734.64	729.64	729.64	729.64	729.64	729.64	759.80	759.80	759.80	759.80	791.41	956.97	15,515.94

Întocmit: S.C. ARMIST S.R.L.
Data întocmirii: 31 Mai 2024

Beneficiar: UAT JUDETUL HUNEDOARA

SOCIETATEA COMERCIALĂ ARMIST S.R.L. RÂMNICU VÂLCEA - ROMÂNIA

ROMÂNIA
JUDEȚUL HUNEDOARA
COMUNA ORĂȘTIOARA DE SUS
PRIMAR
NR. 5111/11.12.2023

CERTIFICAT DE URBANISM

Nr. 26 din 19.12.2023

În scopul elaborării documentației pentru autorizarea executării lucrărilor de construcții privind :

« Conservarea, restaurarea și punerea în valoare a sitului arheologic Sarmizegetusa Regia – TERASA XI din cadrul sitului arheologic UNESCO Sarmizegetusa Regia, județul Hunedoara »

Urmare a cererii adresate de CONSILIUL JUDEȚEAN HUNEDOARA prin Serviciul Investiții cu sediul în județul Hunedoara, municipiul Deva, sectorul -, cod poștal 330025, B-dul. 1 Decembrie 1918, nr. 28, bl.-, sc. -, et. -, ap. -, telefon/fax 0254211350/0254230230, e-mail cjh@cjhunedoara.ro, înregistrată la nr. 5111/11.12.2023 pentru imobilul – teren și construcții – situat în județul Hunedoara, comuna Orăștioara de Sus, satul Grădiștea de Munte sau identificate prin CF nr. 60463 Orăștioara de Sus, Extras de plan cadastral pentru imobilul cu IE 60463, UAT Orăștioara de Sus și Plan de situație.

În temeiul reglementărilor documentației de urbanism nr. 0285/1999, faza PUG , aprobată cu hotărârea Consiliului local Orăștioara de Sus nr. 27/28.09.2001 și prelungită valabilitatea prin Hotărârea Consiliului Local al Comunei Orăștioara de Sus nr. 60/2018.

În conformitate cu prevederilor Legii nr.50/1991, privind autorizarea executarea lucrarilor de constructii, cu modificarile si completarile ulterioare,

SE CERTIFICĂ:

1.REGIMUL JURIDIC - imobilul – teren și construcții - situat în extravilan, aparține domeniului public al Statului Român aflat în administratrea Consiliului Județean Hunedoara. Asupra imobilului – construcții, conform CF nr. 60463 nr. cad. 60463, la cap. C. Partea III. SARCINI, la C1, este înscris *se notează obligația privind folosința monumentului istoric*, în favoarea CONSILIULUI JUDEȚEAN HUNEDOARA.

Imobilul face parte din Parcul Natural Grădiștea Muncelului-Cioclovina condorm Anexei nr. I, poziția N la Legea 5/2000.

2.REGIMUL ECONOMIC - Folosința actuală a imobilului este : Situl arheologic Sarmizegetusa, punct "Dealul Grădiștii" teren neproductiv, curți construcții: ZIDUL DE SUSȚINERE A TERASEI A XI-A (nr. 60463-C4), DEPOZIT DE BLOCURI DE CALCAR PE TERASA A XI-A (nr. 60463-C19), COLOANA DE ANDEZIT – PE TERASA A- XI-A (nr. 60463-C22) .

Destinația stabilită potrivit Planului urbanistic general este: Zonă cu valoare istorică - arheologică.

3.REGIMUL TEHNIC – 1. Potrivit prevederilor Planului urbanistic general și al Regulamentului Local de Urbanism, utilizări permise: - lucrări specifice zonei cu vestigii istorice;

- orice intervenție în zonele de protecție ale monumentelor istorice, sau în siturile arheologice se va face cu respectarea normelor specifice privind protecție monumentelor și de descărcarea de sarcină arheologică.

2.Obligații/constrângeri ce vor fi avute în vedere la proiectarea investiției:- nu este cazul ;

3.Echiparea cu utilități existente : - nu este cazul ;

4.Circulația pietonilor și a autovehiculelor, accesele auto și parcajele necesare în zonă: -nu este cazul.

Prezentul certificat de urbanism poate fi utilizat în scopul declarat: elaborarea documentației tehnico-economice DALI și elaborarea documentațiilor tehnice DTAC și DTOE pentru , pentru**: «Conservarea, restaurarea și punerea în valoare a sitului arheologic Sarmizegetusa Regia – TERASA XI din cadrul sitului arheologic UNESCO Sarmizegetusa Regia, județul Hunedoara»**

ETAPA I-a : Se va întocmi documentația de avizare a lucrărilor de intervenții (DALI) pe baza expertizei tehnice, conform conținutului- cadru al documentațiilor tehnico – economice aferente obiectivelor/proiectelor de investiții finanțate din fonduri publice.

Documentația va conține și avizele de la Agenția pentru Protecția Mediului Hunedoara, Oficiul de Cadastru și Publicitate Imobiliară Hunedoara, pentru recepția suportului topografic și va conține studiul geotehnic.

ETAPA a-II-a : După aprobarea documentației DALI, se vor elabora documentațiile faza DTAC și DTOE, cu respectarea conținutului cadru prevăzut în Anexa nr. 1 la Legea nr. 50/1991, republicată cu modificările și completările ulterioare, de către specialiști atestați de Ministerul Culturii potrivit art. 24 alin. (2) și (4) din Legea nr. 422/2001 privind protejarea monumentelor istorice, republicată, cu modificările și completările ulterioare.

Documentația pentru autorizarea executării lucrărilor de construcții va cuprinde documente prevăzute de art. 7 alin (1) din Legea nr. 50/1991, republicată, cu modificările și completările ulterioare.

CERTIFICATUL DE URBANISM NU TINE LOC DE AUTORIZATIE DE CONSTRUIRE/DESFINTARE SI NU CONFERA DREPTUL DE A EXECUTA LUCRARI DE CONSTRUCTII

4.OBLIGAȚII ALE TITULARULUI CERTIFICATULUI DE URBANISM :

În scopul elaborării documentației pentru autorizarea executării lucrărilor de construcții – de construire solicitantul se va adresa autorității competente pentru protecția mediului : Agentia pentru Protectia Mediului Hunedoara, municipiul Deva ,str.A.Vlaicu ,nr.25.

În aplicarea Directivei Consilului nr.85/337/CEE (Directiva EIA) privind evaluarea efectelor anumitor proiecte publice și private asupra mediului, modificată prin Directiva Consilului 97/11/CE și prin Directiva Consiliului și Parlamentului European 2003/35/CE privind participarea publicului la elaborarea anumitor planuri și programme în legatură cu mediul și modificarea, cu privire la participarea publicului și accesul la justiție, a Directivei 85/337/CEE și a Directivei 96/61/CE, prin certificatul de urbanism se comunică solicitantului obligația de a contacta autoritatea teritoriala de mediu pentru ca aceasta să analizeze și să decidă după caz, încadrarea/neîncadrarea proiectului investiției publice/private în lista proiectelor supuse evaluării impactului asupra mediului.

În aplicarea prevederilor Directivei Consilului 856/337/CEE, procedura de emitere a acordului de mediu se desfăsoară după emiterea certificatului de urbanism, anterior depunerii documentațiilor pentru autorizarea executării lucrărilor de construcții la autoritatea administrației publice competente.

În vederea satisfacerii cerințelor cu privire la procedura de emitere a acordului de mediu, autoritatea competentă pentru protecția mediului stabilește mecanismul asigurării consultării publice, centralizării opțiunilor publicului și al formulării unui punct de vedere oficial cu privire la realizarea investiției în acord cu rezultatele consultării publice.

În aceste condiții :

După primirea prezentului certificat de urbanism, TITULARUL are obligația de a se prezenta la autoritatea competentă pentru protecția mediului în vederea evaluării inițiale a investiției și stabilirea necesității evaluării efectelor acesteia asupra mediului. În urma evaluării inițiale a investiției se va emite actul administrativ al autorității competente pentru protecția mediului.

În situația în care autoritatea competenta pentru protecția mediului stabilește necesitatea evaluării efectelor investiției asupra mediului , solicitantul are obligatia de a notifica Primarului Comunei Orastioara de Sus menținerea cererii pentru autorizarea lucrărilor de construcții.

În situația în care, după emiterea certificatului de urbanism ori pe parcursul derulării procedurii de evaluare a efectelor investiției asupra mediului, solicitantul renunță la intenția de realizare a investiției, acesta are obligația de a notifica acest fapt Primarului Comunei Orastioara de Sus.

5.CEREREA DE EMITERE A AUTORIZATIEI DE CONSTRUIRE/DESFINȚARE VA FI ÎNSOȚITĂ DE URMATOARELE DOCUMENTE:

a) **Certificatul de Urbanism (copie) ;**
b) **Dovada titlului asupra imobilului, teren și/sau construcții, sau, după caz, extrasul de plan cadastral actualizat la zi și extrasul de carte funciară de informare actualizat la zi, în cazul în care legea nu dispune altfel (copie legalizată) .**

c) **Documentatie tehnica – DT , dupa caz** (2 exemplare originale) **:**
☒ **DTAC** ☒ **DTOE** ☐ DTAD
d) **Avizele și acordurile de amplasament stabilite prin certificatul de urbanism:**

d.1. Avize si acorduri privind utilitatile urbane si infrastructura:

□ alimentare cu apa	□ canalizare
□ alimentare cu energie electrica	□ alimentare cu energie termica
□ gaze naturale	□ telefonizare
□ salubrizare	□ transport urban

Alte avize/acorduri :

- Expertiză tehnică, întocmită de experți tehnici atestați de Ministerul Culturii ;
- Referatele de verificare a documentatiei tehnice, în conformitate cu legislaţia în vigoare privind calitatea în construcţii, întocmite de verificatori tehnici atestaţi de Ministerul Culturii, aleși de investitor, cu respectarea exigențelor specifice domeniului monumentelor istorice și a cerințelor privind calitatea lucrărilor de construcții conform Legii nr. 422/2001 privind protejarea monumentelor istorice, republicată, cu modificările și completările ulterioare.

d2.Avize si acorduri privind:

□ securitatea la incendiu □ protectia civila □ sanatatea populatiei

d.3. Avizele/acordurile specifice ale administratiei publice centrale si/sau ale serviciilor descentralizate ale acestora:

- Ministerul Culturii ;
- Oficiul de Cadastru și Publicitate Imobiliară, pentru viza pe suportul topografic.

d.4. Studii de specialitate : - Studiul geotehnic;

e) Punctul de vedere/actul administrativ al autorităţii competente pentru protecţia mediului (copie);

f) Documentele de plată ale următoarelor taxe (copie): -.

Prezentul certificat de urbanism are valabilitate 24 luni de la data emiterii.

PRIMAR
INASESCU VASILE MARIAN

SECRETAR General al UAT
Zgavîrdean Cristian

ROMANIA COMUNA ORĂȘTIOARA DE SUS JUDEȚUL ARGEȘ

Arhitect sef*)
Gridan Rareș Flavius

Taxa este scutită potrivit Legii 227/2015, cu modificările și completările ulterioare, privind Codul fiscal.
Prezentul certificat de urbanism a fost transmis solicitantului direct la data de _____2023

***) Se va semna de arhitectul sef sau de persoana cu responsabilitate în domeniul amenajarii teritoriului si urbanismului, dupa caz.**

În conformitate cu prevederile Legii nr.50/1991 privind autorizarea executării lucrărilor de construcții, cu modificările și completările ulterioare,

SE PRELUNGEȘTE VALABILITATEA CERTIFICATULUI DE URBANISM

de la data de _____ pana la data de _____

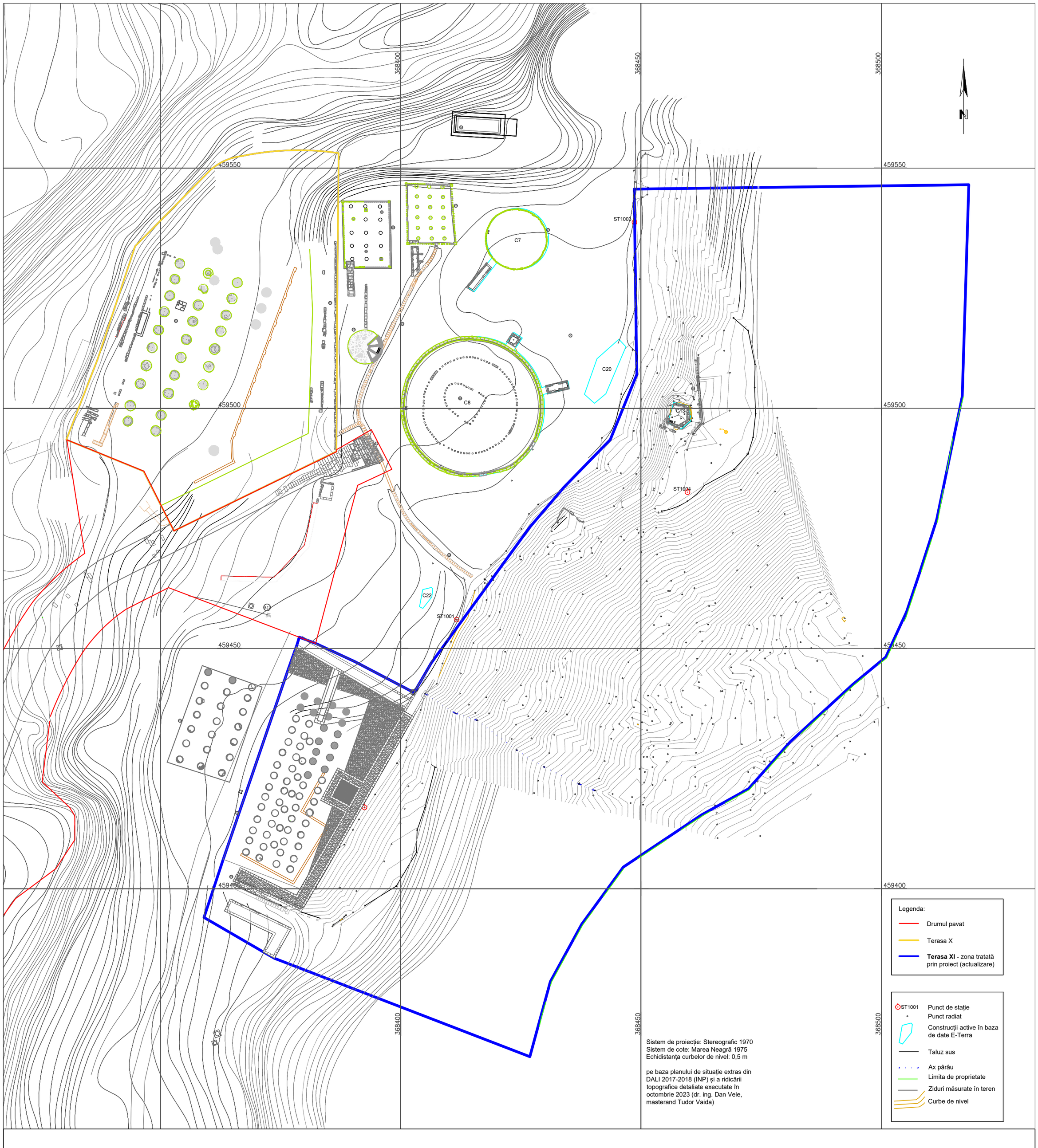
După această dată, o nouă prelungire a valabilitatii nu este posibilă, solicitantul urmând să obțină, în condițiile legii, un alt certificat de urbanism.

PRIMAR
_____

Secretar general al UAT
_____

ARHITECT SEF
_____

Data prelungirii valabilității:_____
Achitat taxa de:_____lei, conform chitanței nr._____ din_____
Transmis solicitantului la data de _____ direct/prin posta.



ORDINUL ARHITECTILOR DIN ROMÂNIA
1710
Ștefan BÂLICI
Arhitect cu drept de semnătură

ROMÂNIA MINISTERUL CULTURII
Arh. Ștefan BÂLICI
SPECIALIST Nr.231S

ELABORATOR
OPUS - Atelier de arhitectură SRL
București, Sector 3
Calea Vitan nr. 8, bl. V51, sc. 2, ap. 42

BENEFICIAR
Consiliul Județean Hunedoara
Județul Hunedoara, Deva,
B-dul 1 Decembrie 1918, nr. 29

PROIECT NR.
135 / 2023

calitatea	numele	semnătura
Șef de proiect	Ștefan Bâlici	
Proiectat	Virgil Apostol	
Desenat		

SCARA
1 : 1000

DATA
12. 2023

TITLUL PROIECTULUI
Conservarea, restaurarea și punerea în valoare a sitului arheologic Sarmizegetusa Regia - Terasa XI din cadrul sitului arheologic UNESCO Sarmizegetusa Regia, județul Hunedoara

FAZA
DALI - actualizare

TITLUL PLANȘEI
Plan de situație - existent

PLANȘA NR.
A 02

MINISTERUL CULTURII

DIRECȚIA JUDEȚEANĂ PENTRU CULTURĂ HUNEDOARA

str. Mihai Eminescu, nr. 29, DEVA, jud. Hunedoara
Tel: (004)0254/213966; Fax: (004)0254/223966
E-mail: djcpn_hunedoara@yahoo.com
Site: www.djchd.ro

Nr. 1321 din 14.11.2024

APROBAT,
BRÂNDUȘA MIRCEA CĂLIN
Director Executiv

Către,
U.A.T. JUDEȚUL HUNEDOARA

AVIZ
Nr. 6/M/2024

Privind: - Conservarea, restaurarea și punerea în valoare a sitului arheologic Sarmizegetusa Regia – Terasa XI din cadrul sitului arheologic UNESCO Sarmizegetusa Regia, jud. Hunedoara

OBIECTIV: **- Situl arheologic de la Sarmizegetusa Regia – punct Dealul Grădiștii, Zona sacră, cod LMI HD-I-s-A-03190, HD-I-m-A-03190.03, cod RAN 90397.01**

ADRESA: - sat Grădiștea de Munte, comuna Orăștioara de Sus, jud. Hunedoara

PROIECT: - CONSERVARE, RESTAURARE ȘI PUNERE ÎN VALOARE A SITULUI ARHEOLOGIC SARMIZEGETUSA REGIA – TERASA XI DIN CADRUL SITULUI ARHEOLOGIC UNESCO SARMIZEGETUSA REGIA, MUNȚII ORĂȘTIEI, JUDEȚUL HUNEDOARA

NR. PROIECT: - AMS-064/2023

FAZA: - DALI

PROIECTANT GENERAL: - S.C. ARMIST S.R.L.

BENEFICIAR: - JUDEȚUL HUNEDOARA – CONSILIUL JUDEȚEAN

Documentația înregistrată la D.J.C. Hunedoara cu nr. 1321/23.07.2024, cu completările înregistrate la D.J.C. Hunedoara cu nr, 1321/14.11.2024 cuprinde:

a. piese scrise: Informații generale privind obiectivul de investiții; Situația existentă și necesitatea realizării lucrărilor de intervenții; Descrierea construcției existente; Concluziile expertizei tehnice și după caz ale auditului energetic, concluziile studiilor de diagnosticare; Identificarea scenariilor/opțiunilor tehnico-economice și analiza detaliată a acestora; Scenariul/opțiunea tehnico-economică optimă recomandată; Urbanism, Acorduri și Avize conforme; Expertiza Af__Sarmizegetusa; Expertiza Tehnică cu anexe; Raport cercetare arheologică; Raport investigatii geofizice; Studiu geotehnic; Studiu topo;

b.piese desenate:

A.01 Plan de incadrare; A.02 Plan general Zona Sacră - existent; A. 03 Plan general Zona Sacră - propunere; A. 04 Plan Templul mare de calcar – existent; A. 05 Plan Templul mare de calcar – propunere, A. 06 Secțiune transversală A - Taluz Terasa XI - zona Turn Pentagonal – existent; A. 07 Secțiune transversală B - Taluz Terasa XI - zona Turn Pentagonal – existent; 08 Secțiune transversală B - Taluz Terasa XI - zona Turn Pentagonal – propunere; A. 09 Secțiune transversală C - Taluz Terasa XI - zona izvor – existent; A. 10 Secțiune transversală C - Taluz Terasa XI - zona izvor – propunere; A. 11 Secțiune transversală D Taluz Terasa XI - zona Templul Mare -Templul Mic de calcar – existent; A. 12 Secțiune transversală D Taluz

Terasa XI - zona Templul Mare -Templul Mic de calcar – propunere; A. 13 Secțiune transversală E Taluz Terasa XI - zona Templul Mare-Templul Mic de calcar – existent; A. 14 Secțiune transversală E Taluz Terasa XI - zona Templul Mare-Templul Mic de calcar – propunere; 15 Secțiune transversală F - Scară Templul Mare -Templul Mic de calcar – propunere;
c. alte documente: Certificat de urbanism nr. 26/19.12.2023.
Documentația propune următoarele: **2 soluții de intervenție:**

1. **Prima soluție** (soluția minimală) de intervenție asupra monumentului cuprinde măsurile de conservare necesare pentru oprirea proceselor de degradare a materialelor și structurilor – blocuri de piatră, ziduri – fără alte măsuri de remediere a erorilor produse în cursul intervențiilor anterioare și fără intenția de recuperare a integrității elementelor constructive și a monumentelor. Această soluție presupune doar intervenții minimale de recompunere a paramentelor și a emplectonului segmentelor vizibile din zidurile de fortificație și terasare - în special în zona turnului pentagonal.
2. **A doua soluție** (soluția maximală) cuprinde lucrările de conservare și restaurare prevăzute pentru prima soluție, completate însă cu lucrări de restaurare a zidurilor și a platformei Templului mare de calcar, în acord cu situația documentată arheologic și cu materialul dispers existent în sit - blocuri de calcar. Această abordare presupune și lucrări limitate de integrare de lacune și completări cu material nou. Aceeași abordare se aplică și pentru scara monumentală, ale cărei trepte vor fi repoziționate în raport cu datele arheologice - provenite din documentația arheologică și din cercetarea de fundamentare. Restaurarea zidurilor și a platformei implică și introducerea unor elemente de consolidare, cu rol dublu - de recuperare a morfologiei terasei și de sprijinire a platformei terasei. Aceste intervenții constau în introducerea unor ziduri din gabioane umplute cu spărtură de calcar, în spatele cărora umplutura este refăcută cu material inert - spărtură de piatră - dispus în straturi armate în plan orizontal cu țesătură de fibră de sticlă. Această soluție are avantajul recuperării topografiei și a configurațiilor constructive antice.

Documentația a fost analizată în regim de consultare în ședința Secțiunii Tehnice de Arhitectură și Inginerie a Comisiei Naționale a Monumentelor Istorice din perioada 18-24.07.2024 și a Comisiei Zonale a Monumentelor Istorice din data de 11.09.2024, în baza Legii 422/2001, privind protejarea monumentelor istorice, republicată, cu completările și modificările ulterioare, a Dispozițiilor privind unele măsuri pentru îmbunătățirea activității în domeniul avizări în contextul publicării O.M.C.I.N. nr. 4003/2018, Direcția Județeană pentru Cultură Hunedoara emite

AVIZUL FAVORABIL

Pentru a doua soluție.

Elaborat de
Consilier superior
ANGELICA BĂLOS

MINISTERUL MEDIULUI, APELOR ȘI PĂDURILOR

ANMAP
Agenția Națională pentru Mediu și Arii Protejate

Nr. 3731/AAA /06.05.2025

Clasarea notificării

Ca urmare a solicitării depuse de **CONSILIUL JUDETEAN HUNEDOARA prin SERVICIUL INVESTITII**, cu sediul în municipiul Deva, B-dul. 1 Decembrie, nr.28, cod postal 330025, judetul Hunedoara, pentru proiectul "**Conservarea, restaurarea si punerea in valoare a sitului arheologic Sarmizegetusa Regia-TERASA XI din cadrul sitului arheologic UNESCO Sarmizegetusa Regia, judetul Hunedoara**", propus a fi amplasat în comuna Orastioara de Sus, satul Gradistea de Munte, județul Hunedoara, identificat prin CF nr. 60463 Orastioara de Sus, înregistrată la ANMAP Județul Hunedoara cu nr.3731 din data de 06.05.2025,

- în urma analizării documentației depuse, a localizării amplasamentului în planul de urbanism și în raport cu poziția fată de arii protejate, zone-tampon, monumente ale naturii, monumente istorice sau arheologice, zone cu restricții de construit, zonă costieră;
- având în vedere că:
  - proiectul propus nu intră sub incidența Legii nr. 292/2018 privind evaluarea impactului anumitor proiecte publice și private asupra mediului;
  - proiectul propus nu intră sub incidența art. 28 din Ordonanța de Urgență a Guvernului nr. 57/2007 privind regimul ariilor naturale protejate, conservarea habitatelor naturale, a florei și faunei sălbatice, aprobată cu modificări și completări prin Legea nr. 49/2011, cu modificările și completările ulterioare;
  - proiectul propus nu intră sub incidența art. 48 și 54 din Legea apelor nr. 107/1996, cu modificările și completările ulterioare,

Autoritatea competentă pentru protecția mediului Hunedoara decide :

Clasarea notificării, deoarece proiectul propus nu se supune procedurilor de evaluare a impactului asupra mediului și de evaluare adecvată.

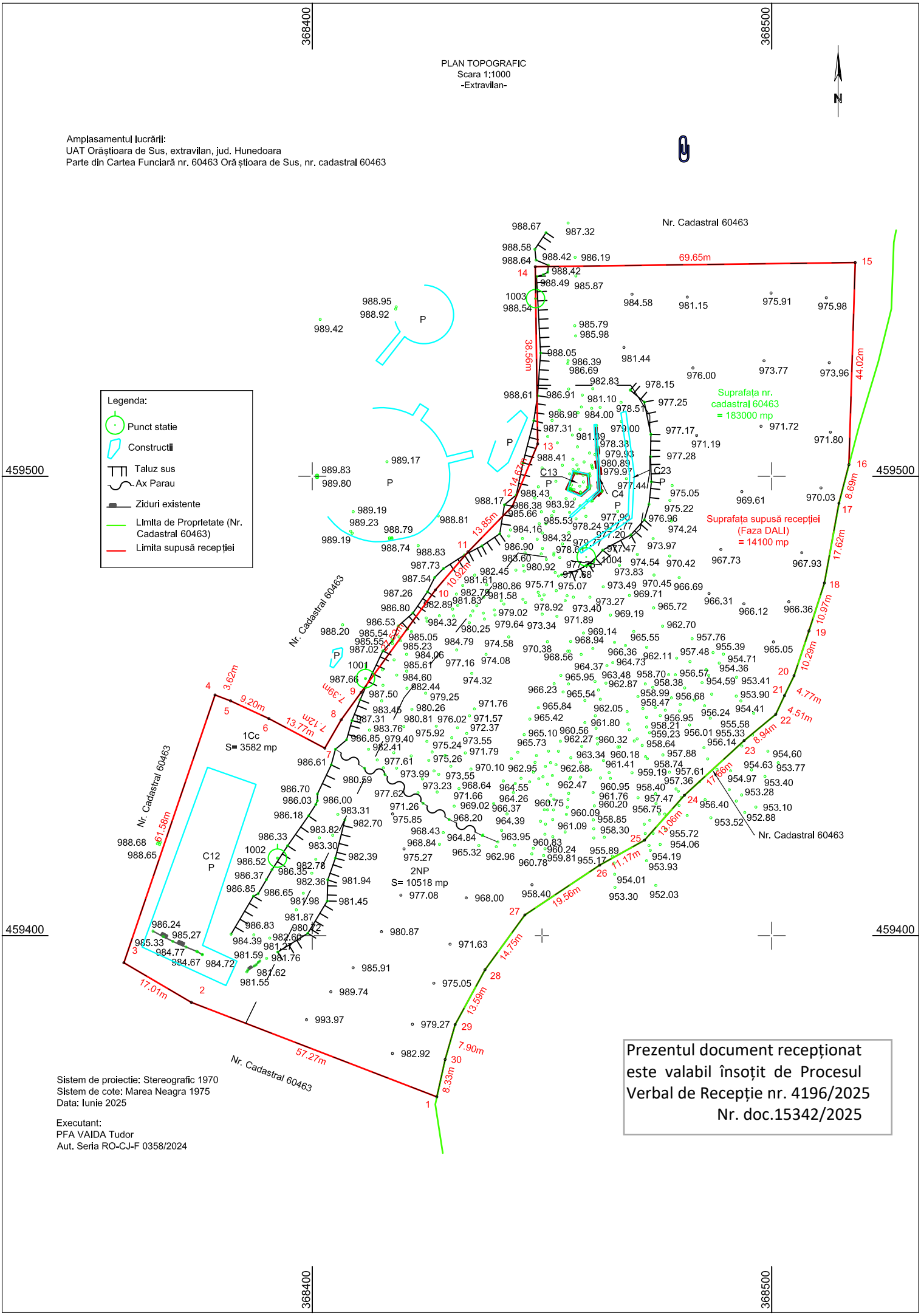
p. Președintele Agenției Naționale pentru Mediu și Arii Protejate
semnează
Director executiv,
Viorica Georgeta BARABAȘ

ROMÂNIA MINISTERUL MEDIULUI, APELOR ȘI PĂDURILOR AGENȚIA NAȚIONALĂ PENTRU MEDIU ȘI ARII PROTEJATE HD

Șef Serviciu A.A.A.: Lucia Doina COSTINAȘ

PLAN TOPOGRAFIC
Scara 1:1000
-Extravilan-

Amplasamentul lucrării:
UAT Orăștioara de Sus, extravilan, jud. Hunedoara
Parte din Cartea Funciară nr. 60463 Orăștioara de Sus, nr. cadastral 60463



Sistem de proiectie: Stereografic 1970
Sistem de cote: Marea Neagra 1975
Data: Iunie 2025

Executant:
PFA VAIDA Tudor
Aut. Seria RO-CJ-F 0358/2024

Prezentul document recepționat este valabil însoțit de Procesul Verbal de Recepție nr. 4196/2025
Nr. doc.15342/2025

Oficiul de Cadastru şi Publicitate Imobiliară HUNEDOARA
Biroul de Cadastru şi Publicitate Imobiliară Orastie

Adresa BCPI: Orastie, str. George Cosbuc, nr. 7, cod postal 335700, judetul Hunedoara, Telefon: 0254-24.02.45, Fax: 0254- 24.75.33

PROCES VERBAL DE RECEPȚIE 4196 / 2025

Întocmit astăzi, **26/06/2025**, privind cererea **15342** din **25/06/2025**
având aviz de incepere a lucrărilor cu nr **....** din **.....**

1. Beneficiar: CONSILIUL JUDETEAN HUNEDOARA

2. Executant: VAIDA TUDOR

3. Denumirea lucrărilor recepționate: Plan topografic in scopul obtinerii avizului lucrarilor de interventie (Faza DALI) pentru imobilul situat in Com. Orastioara de Sus, extravilan, jud. Hunedoara.

4. Nominalizarea documentelor și a documentațiilor care se predau Oficiului de Cadastru şi Publicitate Imobiliară HUNEDOARA conform avizului de incepere a lucrărilor:

Număr act	Data act	Tip act	Emitent
Documentatie	20.06.2025	inscris sub semnatura privata	PFA VAIDA Tudor
26	19.12.2023	act administrativ	Primaria comunei
PT	20.06.2025	inscris sub semnatura privata	PFA VAIDA Tudor

Așa cum sunt atașate la cerere.

5. Concluzii:

Pentru procesul verbal 4196 au fost recepționate 1 propuneri:

* RECEPTIE TEHNICA DALI- ,,Conservarea, restaurarea și punerea în valoare a sitului arheologic Sarmisegetuza Regia – TERASA XI din cadrul sitului arheologic UNESCO Sarmisegetuza Regia, județul Hunedoara – conform CU nr. 26/19.12.2023.

6. Erori topologice față de alte entități spațiale:

Identificator	Tip eroare	Mesaj suprapunere
60463	Avertizare	Receptia 15342/25.06.2025: Poligonul 2 se suprapune cu terenul 60463 pe o suprafata de 14100 mp!

Lucrarea este declarată **Admisă**

Inspector
Horia Liviu Botici

RAPORT DE EXPERTIZĂ GEOTEHNICĂ Af

pentru proiectul

"Actualizare DALI Conservarea, restaurarea și punerea în valoare a sitului Arheologic Sarmizegetusa Regia – TERASA XI din cadrul sitului arheologic UNESCO Sarmizegetusa Regia, județul Hunedoara"

Profesor Universitar Emerit Doctor Inginer Sanda **MANEA**

EXPERT TEHNIC AUTORIZAT MLPAT Categoria A_F

Iunie 2024

MINISTERUL DEZVOLTĂRII, LUCRĂRILOR PUBLICE ȘI ADMINISTRAȚIEI

LEGITIMAȚIE

Seria CA_E Nr. C 01973/27.10.1997

MINISTERUL DEZVOLTĂRII, LUCRĂRILOR PUBLICE ȘI ADMINISTRAȚIEI

D-na **MANEA M. SANDA**

Cod numeric personal:

Profesia: **ING. CONSTRUCTOR**

ATESTAT
EXPERT TEHNIC

În domeniile: **Toate (Af)**

Pentru următoarele cerințe: **Rezistența și stabilitatea terenurilor de fundare și a masivelor de pământ (Af)**

Data emiterii: **27.10.1997**

Director,
Anca GINAVAR

Șef birou,
Andreea UNCROP

30.09.2022

Valabilă de la:
29.09.2022

Până la:
29.09.2027

Semnătura titularului .....

Prezenta legitimație este valabilă însoțită de certificatul de atestare expert tehnic/verificator de proiecte

Seria CA_E Nr. C 01973 / 27.10.1997

MDLPA

RAPORT DE EXPERTIZĂ GEOTEHNICĂ

1. SCOPUL RAPORTULUI

Prezenta Expertiza se refera la conditiile geotehnice specifice în cadrul proiectului **"Actualizare DALI Conservarea, restaurarea și punerea în valoare a sitului Arheologic** Sarmizegetusa Regia – TERASA XI din cadrul sitului arheologic UNESCO **Sarmizegetusa Regia, județul Hunedoara".**

Pentru conservarea si punera in valoare a vestigiilor aflate in sit se propune restaurarea in amplasament, ceea ce implica alaturi de lucrarile specifice arheologice, realizarea unor lucrari de *constructii structurale*, avand totodata, in acest caz, un caracter dominant de *inginerie geotehnica si fundatii* prin necesitatea verificarii si asigurarii **stabilitatii masivelor de pământ si a terenului de fundare, cu** luarea in considerare a **interacțiunii cu structurile îngropate.**

In acest sens, avand in vedere prevederile din NP 074/2022 a fost intocmita prezenta expertiza tehnica de Prof. Univ. Emerit Dr. Ing. MANEA SANDA, Expert Tehnic autorizat de MLPAT, conform certificatului de atestare seria C nr. 01973 din 27.10.1997, pentru domeniul Af – ***Rezistența mecanică și stabilitatea masivelor de pământ, a terenului de fundare și a interacțiunii cu structurile îngropate***.

Referitor la Expertizele tehnice, in HG 742/2018 (Art. 9) sunt **prevăzute** următoarele:

***(1) Expertizarea tehnică a proiectelor, a execuției lucrărilor și a construcțiilor, denumită în continuare expertizare tehnică, este o activitate complexă care cuprinde, după caz, încercări, relevee, analize și evaluări, necesare determinării stării tehnice a unei construcții existente sau nefinalizate, a modului în care au fost executate lucrările de construcție sau a modului în care un proiect respectă reglementările tehnice în vederea asigurării cerințelor fundamentale aplicabile prevăzute** *de lege.*
(2) Expertizarea tehnică se poate realiza și în următoarele situații:
a) intervenții la construcții existente;
b) în cazul dezastrelor sau accidentelor datorate factorilor naturali sau antropici sau ***activităților tehnologice, în vederea evaluării stării tehnice a construcțiilor avariate;***
c) la solicitarea autorității contractante sau a beneficiarului privind proiectul/proiectele *sau* ***execuția lucrărilor și a construcțiilor;***
d) pentru evaluarea construcțiilor existente la acțiuni seismice și, după caz, stabilirea de măsuri de intervenție;
e) în vederea determinării calității tehnice a unor proiecte

În NP 074-2022 sunt definite *Expertizele geotehnice*, astfel:

2.5.1. ***Expertiza geotehnică este o expertiză tehnică de calitate (în sensul Hotărârii Guvernului nr. 925/1995, cu modificările și completările ulterioare) care se referă la proiectele și execuția lucrărilor și structurilor geotehnice noi sau existente, la condițiile de teren ale construcțiilor de toate tipurile, la rezistența și stabilitatea masivelor de pământ și terenului de fundare, inclusiv pentru construcțiile învecinate.***

2.5.2 Obiectul expertizei geotehnice poate fi:
a) studiul geotehnic;
b) proiectul tehnic al unei structuri geotehnice noi (fundație, lucrare de susținere, inclusiv cea a unei excavații adânci, lucrări din pământ etc.), inclusiv în corelare cu construcțiile învecinate;
c) lucrările de execuție ale unei structuri geotehnice;
d) rezistența și stabilitatea terenului de fundare al unei construcții existente sau a unui masiv de pământ, inclusiv în corelare cu construcțiile învecinate;
e) determinarea cauzelor care au dus la degradări ale construcțiilor în faza de execuție sau de exploatare și propunerea de soluții de intervenție pentru remedierea acestora.

In acest context prezenta **Expertiză geotehnică are ca obiect evaluarea stabilităţii** actuale a amplasamentului, si evaluarea efectului lucrarilor de restaurare propuse asupra acestei stabilitati, cu elaborarea unor recomandari specifice pentru mentinerea si imbunatatirea stabilitatii globale si locale, in timp.

Expertiza este întocmită în conformitate cu prevederile NP 074-2022 - Normativ privind documentatiile geotehnice pentru constructii.

2. ORGANIZAREA LUCRĂRII

În scopul elaborării prezentei expertize au fost parcurse următoarele etape:

- Vizite tehnice in amplasament;
- **Analiza documentaţiilor existente;**
- **Efectuarea unor lucrări specifice** in cadrul unui studiu geotehnic de detaliu (SGD)
    - de teren:
        - **investigare geotehnică (foraje geotehnice cu prelevare de probe)**
        - masuratori topografice
    - incercari in laborator pe probele prelevate din foraje pentru stabilirea **caracteristicilor fizice şi mecanice** specifice ale terenului
- **Analiza, sinteza şi interpretarea datelor şi informaţiilor obţinute din vizita pe teren, cercetările pe teren si in laborator** întreprinse în cadrul expertizei
- Efectuarea unor calcule specifice de verificare a stabilitatii globale a amplasamentului
- Elaborare raport, concluzii si recomandari.

3. CONDITII NATURALE GENERALE IN AMPLASAMENT (conform datelor din studiul geotehnic de detaliu in vederea expertizarii geotehnice- iunie 2024)

3.1.Geomorfologia

Terenul in amplasament **are configurația generală a unor** platouri amenajate pe mai multe terase.

MANEA M. SANDA INGINER EXPERT TEHNIC Af NR. 01973 ROMANIA MLPAT

Zona investigata in cadrul prezentei documentatii este reprezentata de partea superioara a taluzului vestic, care prezinta semne de instabilitate, semnalate in mai multe etape. (Fig 1)

Figura 1 Fotografie din amplasamentul investigat

3.2. Geologia

Din punct de vedere geomorfologic amplasamentul este situat în Parcul Natural Grădiștea, situat în munții Șureanu, care fac parte din marea unitate a Carpaților Meridionali Centrali. Relieful este caracterizat prin prezența versanților foarte repezi și a coamelor muntoase și deluroase. Cea mai mare extindere o au suprafețele de înălțime medie, netede, acoperite de păduri de conifere și foioase. Toată latura de vest a Munților Șureanu, mai fragmentată și mai greu accesibilă, este aproape în întregime împădurită. Această suprafață retează cuvertura calcaroasă de vârstă jurasică pe care s-a format un relief carstic variat.

3.3.Hidrogeologia

Din punct de vedere hidrogeologic, în această zonă, rețeaua hidrografică este colectată de Râul Grădiștea, denumite din amonte în aval Godeanu, Beriu sau Apa Orașului, și de Râul Strei, la obarsie Peros, ambele cu vărsare în Mureș. Afluenții principali ai Grădiștei sunt Aninesul, Valea Mică, Valea Rea pe dreapta și văile Gerosu, Pustiosu, Petrosu și Faeragu pe stânga.

Apele subterane apar atât în zona rocilor metamorfice cât și a celor calcaroase, sub forma unor izvoare cu debite importante, în primul caz și sub forma unor cursuri subterane de apă cu lungimi de sute și chiar de mii de metri în zona calcarelor. Apele subterane din zonele calcaroase pot fi întâlnite și în rețelele de fisuri și goluri carstice. Ele sunt alimentate atât prin infiltrațiile rezultate din precipitații, cât și ponoare. În interiorul masivului calcaros, drenajul poate avea zeci de km lungime și sute de metri denivelare.

3.4. Caracteristici meteo-climatice

Din punct de vedere al unităților climatice, județul Hunedoara este caracterizat de un climat de munte (cu 8 luni reci și umede și 4 luni temperate în zonele înalte și cu 5 luni reci și umede și 7 luni temperate la altitudini mijlocii) și de un climat continental moderat de deal, în restul teritoriului (cu 4 luni reci și umede și 8 luni temperate), cu excepția văii Mureșului și depresiunea Hațegului.

Aceste complexe condiții climatice sunt determinate de varietatea reliefului (etajare, compartimentarea și fragmentarea lui, orientarea față de punctele cardinale).

3.5. Adâncimea de îngheţ

Adâncimea maximă de îngheţ este de 0.80-0.90 m, conform STAS 6054-77 (*Teren de fundare. Adâncimi maxime de îngheţ. Zonarea teritoriului României*).

3.6. Zonarea seismică

Din punct de vedere seismic, zona cercetată este caracterizată de valoarea de vârf a accelerației terenului pentru proiectare a_g=0.10g pentru cutremure având intervalul mediu de recurență IMR=225 ani și 20% probabilitate de depășire în 50 de ani și perioada de control (colt) T_c=0.7 sec (conform P 100-1/2013 "*Cod de proiectare seismică – Partea I – Prevederi de proiectare pentru clădiri*").

Potrivit SR 11100/1-93 *"Zonare seismica – Macrozonarea teritoriului Romaniei"*, locatia analizata se incadreaza in macrozona de intensitate seismica 8_1 MSK.

4. CARACTERIZAREA DETALIATA A AMPLASAMENTULUI

4.1. Descriere amplasament pe baza vizitei tehnice

Zona investigata in cadrul prezentei documentatii este reprezentata de partea superioara a taluzului vestic, care este in general impadurit si care prezinta semne de instabilitate cauzate de amenajarile anterioare si infiltratiile de apa.

In acest sector taluzul prezinta o lungime de cca. 60 m pe orizontala si o diferenta de nivel de cca. 20 m. In continuare acesta descreste in cota circa 200 m pana la valea locala situate la cca. 600m

Taluzul este impadurit si local prezinta viroage generate de scurgerea apelor.

Figura 2 Plan de situatie cu amplasamentul investigat- ridicare topo

4.3. Rezultatele cercetarilor geotehnice intreprinse in scopul expertizei

Rezultatele investigatiilor geotehnice, decise ca necesare pentru elaborarea Expertizei, sunt prezentate detaliat in Studiul geotehnic elaborat de SC GEOPIER RO SRL.

Investigatiile geotehnice pentru amplasament au constat in cercetarea terenului in zonele accesibile, cu utilaje de gabarit redus, avand in vedere restrictiile impuse de specifiul amplasamentului (sit arheologic).

Investigatiile in situ au constat in realizarea a 4 foraje geotehnice cu adancimi cuprinse intre 10 si 21 m, din care s-au prelevat probe care au fost analizate in laboratorul geotehnic autorizat DCC-GEO-TEST-CONSULT SRL Jilava, jud. Ilfov,

Figura 3 Imagini din timpul lucrarilor de teren

Astfel pe probele prelevate netulburate s-au efectuat incercari de identificare si clasificare a pamanturilor (granulozitate, plasticitate), incercari de evidentiere a starii naturale a materialelor (umiditate si indesare) si de determinare a proprietatilor mecanice specifice (deformabilitate si rezistenta la forfecare).

Rezultatele incercarilor de laborator sunt prezentate in formularele specifice fiecarei incercari, precum si in fisele forajelor anexate in cadrul studiului geotehnic.

Pe baza observaţiilor şi cercetărilor de teren efectuate se constata ca in cadrul amplasamentului, terenul de fundare este alcatuit astfel:

- De la suprafata terenului pana la 0.30/0.80 m: **Orizont 0 superficial** constituit din **Nisip gălbui cu mică și pamant vegetal si rare fragmente de caramida.**
- De la 0.30/0.80 m pna la 10.00/21.00 m: **Orizont 1** constituit din **Nisip gălbui/ Nisip argilos cafeniu cu pietriș/ Nisip prăfos cafeniu cu pietriș** în stare medie de îndesare, avand compresibilitate mare/ foarte mare si local sensibilitate la umezire; provenit din dezagregarea rocii de baza (Micasit);

Pe baza rezultatelor de laborator obtinute a rezultat că materialele identificate au compresibilitati mari-foarte mari, prezinta local porozitati mari si sensibilitate in raport cu apa.

La data execuției investigațiilor de teren în forajele de studiu apa subterană a avut nivelul hidrostatic stabilizat la următoarele adâncimi:

Foraj	F1	F2	F3	F4
Adâncime NHs (m)	6.40	3.75	5.20	7.80
Cota NHs [m nMN]	968.24	973.84	977.71	974.00

Din punct de vedere hidrogeologic, apa provenită din precipitații, se scurge predominat pe suprafața terenului, către firul văii locale; o parte din apele de precipitație se infiltrează în teren, apărând sub forma unor infiltrații temporare, după care se drenează gravitațional prin materialul din teren, spre firul văii locale.

4.4.Rezultatele calculelor de stabilitate la alunecare realizate

Avand in vedere potentialul de alunecare observat in amplasament si care provine dominant din cauze naturale , precum si lucrarile propuse pentru amenajatrea sitului au fost efectuate calcule specifice tinand seama de caracteristicile proceselor de alunecare si influenta factorilor favorizanti si ai celor declansatori in desfasurarea in timp a unor astfel de fenomene (fig 5).

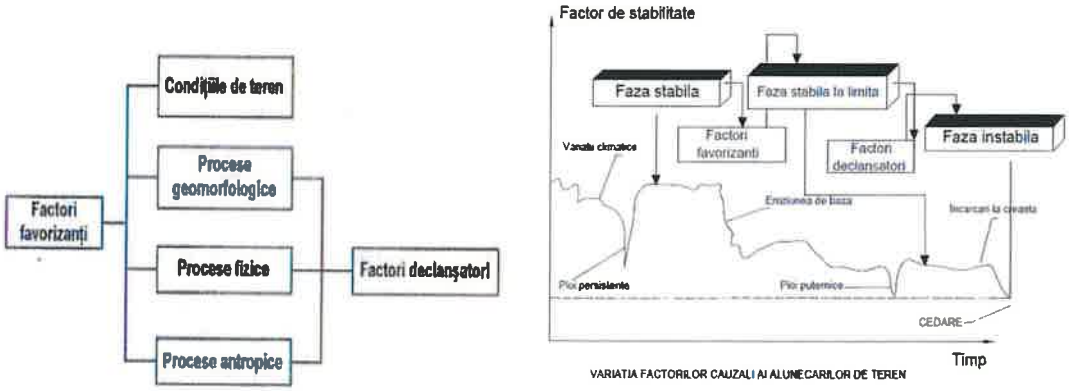


Figura 4 Evoluţia posibilă a factorului de stabilitate a versantului în raport cu variaţia factorilor cauzali ai alunecărilor de teren (UNESCO)

Pentru verificarea stabilităţii amplasamentului au fost analizate suprafeţe posibile de cedare circular cilindrice si calculele au fost realizate cu programul GEO5 conform metodologiei de verificare a factorului de siguranță (Fs=Rd/Ed).

In calcule, pentru parametrii geotehnici esențiali în astfel de calcule de verificare a stabilităţii (parametrii rezistentei la forfecare), au fost luate în considerare valori caracteristice in etapa preliminara si valori de calcul (reduse prin coeficienții parțiali) in etapa finala. Pentru analizele in regim dinamic, a fost utilizat coeficientul seismic orizontal k_H= 0.1g și coeficientul vertical k_V= 0.05g, corespunzători zonării seismice.

Astfel au fost avute in vedere ipotezele cele mai defavorabile ale situatiei actuale pentru panta cea mai inalta de pe vesantul vestic, calculele efectuandu-se in regim static -cu umiditati naturale si regim dinamic – seism cu saturare, suprafața de cedare cu Fs minim fiind optimizată de tip circular.

Rezultatele au aratat ca in regim static stabilitatea actuala este asigurata, avand un factor de siguranta supraunitar Fs = 1.12...1.28 (ipoteza I-1) (exprimata prin Factor de siguranta), iar in regim dinamic (ipoteza II-1) din cauza conditiilor naturale factorul de siguranta scade Fs= 0.67...0.81.

Rezulta astfel necesitatea aplicarii unor masuri conjugate pentru asigurarea stabilitatii zonei, care in mod obligatoriu vor prevedea si actiuni asupra prezentei apei de suprafata si de adancime.

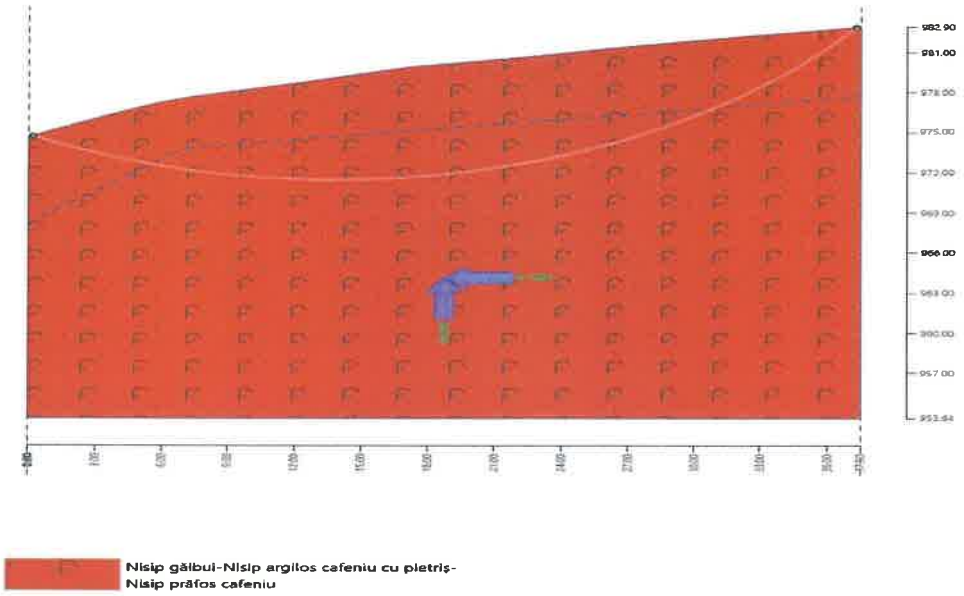


Figura 5 Profil de calcul analizat

5. LUCRARI PROPUSE

5.1. Lucrari generale propuse

Obiectului proiectului il constituie conservarea si consolidarea zidului de sustinere a terasei a XI-a si respectiv aplicarea unor masuri pentru stabilizarea terenului adiacent.

Astfel sunt prevazute cercetari arheologice care sa aduca un set de informatii cu privire la starea de conservare a zidului antic de sustinere a terasei si a zidului de beton contruit partial in anul 1980 si extins ulterior.

Terasa a XI-a este poziţionată în perimetrul sanctuarului de la Sarmizegetusa Regia, în zona centrală a aşezării. Pe ea au fost construite în antichitatea dacică nu mai puțin de șase temple, un altar circular, căi de acces și canale de drenaj monumentale. Terasa are o suprafață de aproximativ 10000 mp, fiind susținută parțial pe laturile de est, de nord și de sud de un zid din blocuri de calcar ridicat potrivit unei tehnici de influență elenistică (în antichitate el avea o înălțime de cca 10 m). Pe traseul său au fost descoperite trei turnuri, unul pentagonal, alte două patrulatere.

In timp asizele superioare ale zidului au suferit degradari, care, în prezent sunt asociate cu fenomene de instabilitate a taluzului adiacent.

Astfel, conform celor propuse se impun măsuri de conservare și de consolidare, în primul rând pentru zidul antic, dar și pentru unele elemente constructive adiacente (scara monumentală de pe latura sudică, turnurile adosate, capetele canalului de drenaj de pe terasa XI-a etc.).

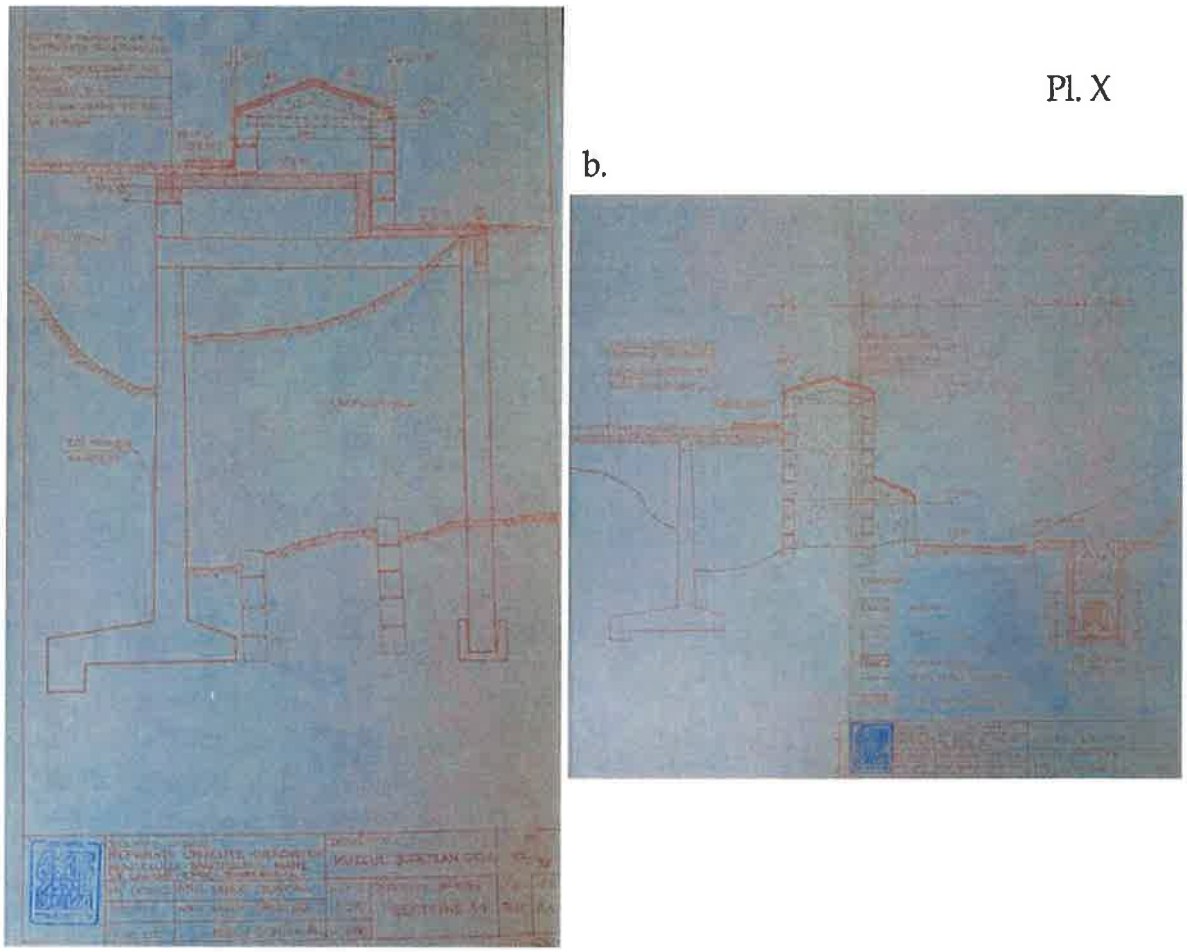


Figura 9 Planuri de situatie

Obiectivele propuse prin cercetarea arheologică au fost corelate atât lucrărilor cuprinse în Studiul istorico-**arhitectural de fundamentare a intervenţiilor elaborat pentru Sarmizegetusa Regia încă din anul 2018, cât și modificărilor** generate de instabilitatile semnalate in timp.

In raportul de cercetare arheologica preventiva sunt prezentate etapele care tin de amenajarea zonei dupa cum urmeaza:

a. În vederea construirii zidului, dacii au îndreptat stânca pe o lățime de 2,25 m, în exteriorul liniei zidului; totodată, au săpat în stâncă un șanț, ale cărui lățimi și adâncimi pot fi doar aproximate în această etapă a cercetării (dacă luăm în considerare înălțimea blocurilor de aici și grosimea zidului, înregistrată pentru turnul pentagonal, rezultă că șanțul săpat ar avea o adâncimi de cca 0,45 m și o lățime minimă de 2,9 m).
b. În secțiunea S II B au fost aflate *in situ* blocurile de calcar aparținând paramentului exterior al zidului de susținere a terasei a XI-a, dispuse pe trei asize, cu înălțimi de 45 cm – 47 cm. Două dintre asize sunt deasupra cotei stâncii native, în timp ce a treia se află, aproape în întregime, în șanțul săpat în stâncă; blocurile asizei de la bază sunt lipite de marginea șanțului.
c. Este de subliniat un detaliu constructiv: frecvența foarte mare a bârnelor de lemn transversale, a căror prezență este indicată de decupajele trapezoidale („babe" potrivit terminologiei locale) special făcute în blocurile de calcar; din 10 blocuri aparținând asizelor II și III, nouă au asemenea decupaje, iar situația a fost înregistrată și pentru blocurile căzute din asizele IV și V, aflate lângă zid.
d. Emplectonul a putut fi observat parțial: deasupra asizei a IV-a, pe o înălțime de 0,2m – 0,45 m era o aglomerare de bucăți mari de micașist, prinse cu lut; este vorba despre o parte a emplectonului, împinsă compact spre exterior de presiunea umpluturilor diferite ale terasei a XI-a.
e. În spatele zidului au fost aduse, în antichitate, mase mari de pământ argilos și de pământ amestecat cu sfărâmătură și bucăți mici de micașist, observate pe profilul vestic al secțiunii.
f. În fața zidului, peste stânca îndreptată sumar, a fost pus lut compact pe o înălțime de cca 0,5 m și pe o lungime de 2,25 m, iar peste el a fost amenajată o platformă din bucăți de calcar și de micașist. Cel mai probabil, această platformă reprezenta nivelul de călcare din antichitate (el corespunde limitei inferioare a asizei a III-a).
g. Urmărind linia zidului se constată că asiza inferioară documentată în S II B / 2023 corespunde asizei inferioare de la colțul exterior al turnului pentagonal, dar între ele este o diferență de nivel de cca 0,3 cm (prima este mai jos Pl. XX/a).
h. Între unele blocuri ale asizelor I și II, respectiv II și III, au fost puse, încă din antichitate, bucăți de micașist care aveau rolul de a aduce în plan perfect orizontal partea superioară a unor blocuri. Detaliul constructiv nu este singular în aria Cetăților Dacice din Munții Orăștiei, el fiind documentat la Blidaru (*Turnul din Poiana lui Mihu*, de exemplu) și la turnul II de la Costești-Cetățuie. Foarte probabil, ele pot fi atribuite unei reparații care avut loc în antichitate.
i. Este de semnalat aflarea unui bloc cu canelură verticală pe fața exterioară, primul cunoscut pentru traseul acestui zid (analogiile sunt disponibile tot în sanctuarul de la Grădiștea de Munte – Sarmizegetusa Regia, pentru prima dată fiind semnalate astfel de caneluri pentru zidul D, de susținere a terasei a IX-a). Pe un alt bloc, aflat în colțul nord-estic a suprafeței, a fost observată o literă grecească (Δ sau Λ).

5.2. Necesitatea realizarii unor lucrari specifice geotehnice si de fundatii pentru asigurarea functionarii sitului arhelogic

5.2.1. Sinteza conditiile naturale privind stabilitatea

Pe baza observațiilor din teren a rezultatelor investigațiilor geotehnice realizate (teren și laborator) amplasamentul viitoarelor lucrări poate fi caracterizat din punct de vedere geotehnic astfel

- locația are cotă absolută de cca.980 m nMN și este practic înconjurată de pante naturale catre vaile locale situate la cote de 800 m nMN
- stabilitatea la alunecare în condițiile actuale naturale este diferențiată astfel:
  - este la limită in conditiile actuale (in regim static) pe profilul analizat
- Versanții sunt constituiți din pământuri dificile, în special din materiale semi-coezive de origine deluviala, cu porozitate si care in timp pot suferi schimbari defavorabile ale propietatilor fizice si mecanice in contact cu apa.
- Versanții sunt afectați de fenomene de suprafață, eroziuni hidrice, care au creat forme specifice de scurgere a apei de tip ogașe și mici ravene

Luând în considerare ipotezele de calcul referitoare la solicitările seismice si pe cele legate de posibile inundări (umeziri ale terenului cu efect asupra proprietăților mecanice ale terenului) rezultă că latura vestică își poate pierde stabilitatea generală cât și locală in astfel de condiții.

De aceea pentru realizarea obiectivului propus care implică lucrări de amenajare și de construire care vor influenta si pot perturba echilibrul local si general, sunt obligatorii activități preventive prin proiectarea și aplicarea unor măsuri de punere în siguranță a amplasamentului, pentru asigurarea rezistenței și stabilității pe termen scurt (în perioada de execuție) cât și pe termen lung (în perioada de exploatare)

5.2.2. Recomandări privind măsuri constructive în amplasament

Din punct de vedere geotehnic măsurile și soluțiile se referă la două aspecte principale

- Verificarea si asigurarea stabilității la alunecare a amplasamentului (globală și locală) în corelare cu noile amenajări constructive
- Stabilirea unor modalități și tehnologii de fundare pentru obiectele prevăzute

Pentru încadrarea amenajării în specificul amplasamentului „*sit arheologic*" și în cadrul natural și geotehnic existent, măsurile trebuie să fie cât mai puțin invazive și să aibă un caracter ecologic.

Principalele condiționări se referă la controlul și reducerea prezenței apei de suprafață și adâncime din amplasament, naturală și sau antropică, având în vedere caracterul sensibil al terenului, care la umezire își diminuează caracteristicile fizice și mecanice provocând deformații (tasări) și instabilități (alunecări).

5.2.3. Metode și măsuri pentru creșterea stabilității la alunecare

Avand in vedere poziția geografica si morfologia amplasamentului pe al carui perimetru se afla versanți cu pante si înălțimi diferite a căror stabilitate la alunecare este influențata atât prin constituția interna (geologica/geotehnica) cat si prin activitățile antropice in cap 4.4. al Expertizei au fost analizaţi factorii favorizanţi şi factorii declanşatori ai alunecărilor de teren, rezultand urmatoarele aspecte semnificative:

- ✓ **Factori favorizanti naturali**
  - **exista in mod natural un grad de risc geotehnic moderat la major** provenit din inclinarea pantelor si natura terenului de fundare (compresibilitate mare-foarte mare)
  - terenul de fundare este dificil, având caracteristici geotehnice reduse sub influenţa apei infiltrate, constituit pe grosimi de peste 20m din materialele semi-coezive predominant nisipos a caror caracteristici geotehnice sunt influentate de acţiunea apei, asa cum a rezultat si din SG efectuat in amplasament(SGD-2024)
  - efectul variatiilor climatice provenit din precipitatii si variatii de temperatura este accentuar asupra terenurilor sensibile in raport cu apa
  - ca efect al fenomenelor de eroziune hidrica de suprafata pe anumite zone exista o varietate a formelor erozionale (aspect, dimensiuni, frecventa) care constituie astfel cai naturale de scurgere a apelor cu antrenare de material pamantos
  - exista un potenţialul de instabilitate, atat la alunecări de suprafaţă si cat si de adancime asa cum a fost aratat în studiul geotehnic si cum a rezultat si din modelarile actuale, panta existenta pe versantul vestic avand stabilitatea asigurata la limita in conditii statice, fara seism, diminuand sub valori admisibile (Fs<1) in conditii dinamice si de saturare a masivului.
- ✓ **Factorii declansatori dominant pot fi considerati cei antropici**
  - Activitati de excavatii si/sau supraincarcari la partea superioara a versantilor sau pe panta fara masuri de prevenire
  - Realizarea unor lucrari purtatoare de apa fara masuri de protectie

- Trebuie avut in vedere si un scenariu in care se pot suprapune cele doua pericole naturale; (seism maxim, **precipitaţii exceptionale si** saturare masiv) cu activitati antropice ce pot conduce la aparitia si dezvoltarea unui nivel de apa subterana.

Aceasta stabilitate precara existenta local, constatata prin observatii si cercetari de teren si in laborator, precum si prin calcule obliga la prevederea si realizarea unor lucrari urgente de reducere a influentei factorilor destabilizatori si punerea in siguranta a intregii zone, chiar inainte de inceperea lucrarilor necesare pentru amenajarea sitului arheologic.

Se atrage atentia ca exista o desfasurare in timp a fenomenelor de alunecare, care in timpi relativ scurti pot trece de la o faza stabila la una instabila. Dupa activare ele au o tendinta de stabilizare naturala si pot deveni pentru o perioada inactive, iar dupa o alta perioada, cand efectul unor noi factori naturali se acumuleaza, alunecarile se pot reactiva–(Fig 11).

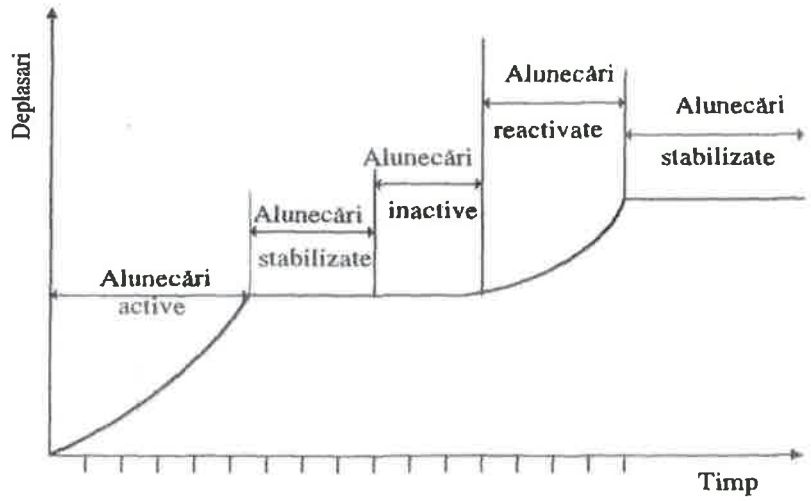


Figura 10 Stadiile de evolutie a alunecarilor de teren dupa clasificarea UNESCO

In acest sens in tabelele **următoare** (fig.11) sunt prezentate sintetic diferite masuri care prin aplicarea lor combinata conduc **la creșterea stabilității pantelor naturale afectate** de fenomene de instabilitate.

In mod concret pe baza unui Proiect specific se vor prevedea soluțiile adecvate ținând seama de natura si influenta factorilor prezentați.

Protecţia de suprafaţă a masivelor

ACŢIUNE	METODE	MOD DE REALIZARE
Protejarea suprafeţelor cu îmbrăcăminţi vegetale	Menţinerea sau înlăturarea îmbrăcăminţii iniţiale	Înierbări: - semănat clasic sau hidraulic - covoare şi geotextile preînsămânţate
	Adoptarea speciilor corespunzătoare climatului şi funcţiilor de urmărire	Plantaţii lemnoase
	Punerea în operă cu sau fără materiale inerte vegetale	Structuri biomecanice: saltele de fascine, cleionaje, împletituri de crengi
Protecţii cu materiale inerte	Protecţii permeabile uşoare vegetalizabile	Fixatori şi stabilizanţi - emulsii de latex sau bitum - dispersii de polimeri de vinil sau etilen
		Ţesături diverse - fibre de sticlă, iută, rogojini - geosintetice tridimensionale
		Geogrile, grilaje, plase cu ancoraje - placaje şi îngrădiri ale mat. în mişcare - dispozitive contra căderii pietrelor
	Îmbrăcăminţi permeabile grele cu vegetaţie	*Strat de pământ vegetal*
		Amestecuri de pământ cu inserţii de fire sau grile
		Structuri celulare umplute cu pământ vegetal - geotextil tridimensional alveolat - alveole din beton prefabricat sau şpriţ-beton - straturi de pneuri - dale de beton autoblocante
	Îmbrăcăminţi permeabile grele fără vegetaţie	Peree necimentate de acoperire sau straturi de pietre
		Gabioane
		Anrocamente şi elemente prefabricate
	Protecţii totale prin impermeabilizare fără vegetaţie	Geomembrane - protecţii uşoare provizorii - protecţii permanente pentru etanşări
		Bituminizare în strat gros, torcretare, betonare, peree zidite

Tablou de sinteză. Curgeri de noroi şi viituri torenţiale

	DEFINIŢIE	NATURĂ	TIP DE LUCRĂRI	EFICACITATE				
				CURGERI DE NOROI	LAVE DE NOROI	SURPĂRI EROZIUNI DE SUPR.	VIITURI TORENŢIALE	FORDĂRI DE MALURI
MĂSURI ACTIVE metode de prevenire vizând limitarea sau dispariţia fenomenelor periculoase	Dispoziţii legislative sau reglementări existente în gospodărirea teritoriului	Reglementarea gospodăririi forestiere	Interzicerea defrişării					
			Crearea perdelelor de protecţie					
			Obligaţiile regimului forestier					
			Crearea de spaţii împădurite					
		Reglementări permiţând gospodărirea apelor şi a solului	Crearea de asociaţii sindicale autorizate sau obligatorii					
	Măsuri de corectare a albiei torentului	Lucrări de construcţii civile, hidrotehnice	Baraje pt. stabilizarea profilului torentului	•••	•••			•••
			Tunel de derivare	•••	•••			
	Măsuri de luptă contra eroziunii de suprafaţă şi a surpărilor	Mici lucrări de construcţii şi de refacere a vegetaţiei	Lucrări de corectare a ravinărilor			• la ••		
			Refacerea vegetaţiei pe bunchete mici			•••		
			Reinierbarea suprafeţelor respective			••		
MĂSURI PASIVE Măsuri de prevenire sau măsuri de reglementare vizând o reducere a pagubelor fără modificarea originii sau cauzelor fenomenelor periculoase	Măsuri de reglementare vizând dispoziţiile constructive	Restricţii constructive	Rasforsarea suprafeţelor expuse	••	••			
			Condiţii de amplasare şi de supraînălţare			••	••	••
	Măsuri de protecţie contra revărsărilor (depăşirii nivelelor apelor)	Lucrări de construcţii civile hidrotehnice şi de terasamente	Canalizarea torentului				•••	•••
			Protejarea malurilor prin epturi				•••	•••
			Dig de protecţie				•••	•••
			Baraj de reţenţie	••	••			
			Depozit de materiale (amplasare)		••	••		

LEGENDĂ: • - puţin eficace; •• - eficienţă medie; ••• - foarte eficace

Asigurarea unei geometrii convenabile a pantelor

ACȚIUNE	METODE	MOD DE REALIZARE
Integrarea versanților în cadrul natural	Îndulcirea pantelor	
	Pante variind progresiv de la deblee la ramblee	
	Considerarea structurilor geologice	Alternanță de roci dure și moi
		Discontinuitatea și înclinarea naturală a straturilor
Stabilizare Posibilitatea întreținerii sau exploatării versanților	Pinteni drenanți	
	Banchete de picior sau măști drenante	
	Ziduri de picior	
	Elemente de reținere a pietrelor	
	Rizberme (pământuri coezive, roci moi)	
	Pante în trepte	Terase și redane (fără contratrepte)
		Terase și contratrepte în zone nisipoase
		Contratrepte din piatră uscată sau zidite
		Terase în deblee de rocă (cu aport de pământ vegetal)
		Trepte în cariere și mine la zi
Ranforsări și consolidări de pante	Ramblee (etajate sau nu) în pământ ranforsat și paramente (mb) verticale	Pământ armat și pământuri cu plase sudate
		Masive ranforsate cu geotextile și geogrile
		Pneusol
	Sprijiniri de greutate permeabile și vegetalizabile	Texsol
		Ziduri celulare
		Gabioane
	Sprijiniri rigide cu barbacane	Ziduri de greutate din beton
		Ziduri cornier și palplanșe
	Sprijiniri ancorate sau tirantate	

Controlul apelor de suprafață

ACȚIUNE	METODE ȘI MOD DE REALIZARE	
Menținerea și restabilirea	Studiul și calculul debitelor potențiale	
- curgerilor permanente	Tuburi de scurgere și rigole sub ramblee	
Devierea apelor în amonte	Devierea micilor pâraie	
de obiective	Șanțuri de creastă sau de intervenție	
Filtrarea scurgerilor	Sisteme pe terenuri cultivate	- benzi de oprire din iarbă - cordoane din piatră uscată
	Baraje lineare în timpul lucrărilor	- geotextile filtrante verticale
Stoparea sau devierea scurgerilor	Sisteme amplasate pe curbe de nivel pe pământuri cultivate	- valuri de pământ sau terase americane cu pantă longitudinală nulă sau mică - garduri vegetale și perdele
	Sisteme amplasate pe curbe de nivel pentru pământuri în pantă	- fascine - clcionaje - minibanchete - rizberme
Evacuarea apelor concentrate (drenaj de suprafață)	*Șanțuri și rigole*	
	Colectoare longitudinale	- șanțuri drenante pe rizberme la picior - banchete la partea superioară a rambleelor
	Colectoare speciale pentru pante foarte mari	- descărcători de apă pe taluz - deversoare - disipatori de energie
Controlul sedimentării și stocarea apelor concentrate	Baraje filtrante provizorii pe lucrările de drenaj	
	Bazine de sedimentare	

Acțiuni vizând îmbunătățirea proprietăților fizice ale pământurilor

ACȚIUNE	METODE	MOD DE REALIZARE
ASUPRA PROCESELOR DE INFILTRAȚIE ȘI ȘIROIRE	Asanare	Drenaj de suprafață - mărirea și amenajarea pantelor - arătură în pantă - șanțuri deschise
		Drenaj de adâncime
	Tratament mecanic acționând asupra permeabilității	Moduri de cultivare a pământului fără vegetație - arături, semiarături - subsolizare, construire de opiuri
		Compactare Evitarea pericolului de impermeabilizare a suprafețelor
	Capacitatea de reținere locală a materialelor în mișcare	Lucrări pe curbe de nivel Redane
MICȘORAREA ERODABILITĂȚII STRATELOR DE SUPRAFAȚĂ ȘI ÎN MASA LOR	Tratarea pământului	- produse diverse pe bază de poliacriamide sau polibutadiene silicați, uree și formaldehidă
	Tratarea pământului în vederea cimentării	- ciment
		- var nestins
		- var stins (dozaj mediu de ciment 5%, dozaj mediu de var nestins 2,5%)
	Compactare	Compactarea marginilor rambleului

Figura 11 Tabele de sinteza cu masuri care prin aplicarea lor combinata conduc la creșterea stabilității pantelor

6. CONCLUZII SI RECOMANDARI

6.1 Asigurarea stabilitatii la alunecare a amplasamentului

Cunoscând potenţialul natural de instabilitate al zonei prin declivităţile proprii amplasamentului, precum si istoricul sau ,este necesar ca in zona sa se prevada si sa se realizeze pe baza de proiecte specifice lucrări pentru scăderea acestui potenţial, respectiv creşterea stabilităţii zonei printr-o solutie complexa care sa imbine principiile de consolidare.

In acest sens, pentru amenajarile ulterioare ce necesita umpluturi cu rol de sprijin se pot avea in vederea solutii de pamant armat, realizat din straturi succesive de material necoeziv corespunzator compactat si ranforsat cu geogrile, cu o fatada care sa se integreze in peisaj (fig. 12).

Se va tine seama de lucrarile de stabilizare existente in teren, care au fost efectuate in diferite etape anterioare de conservare a amplasamentului si care pe alocuri au avut efecte negative asupra stabilitatii.

Figura 12 Solutie de pamant armat

- ✓ **Masuri de amenajare si protectie de suprafata a versantilor perimetrali**
  - reprofilarea geometriei amplasamentului prin aplicarea unor masuri neinvazive, corectand pantele pentru a reveni pe cat posibil la profile stabile;
  - prin lucrarile de amenajare pe suprafata terenului se va urmari minimizarea patrunderii in masiv a unor noi cantitati de precipitatii, asigurand totodata o scurgere gravitationala a apelor din precipitatii;
  - protectia pantelor impotriva actiunii eroziunii hidrice prin plase antierozionale (Fig. 13) si alte sisteme de protectie (geosintetice) urmate de vegetalizarea pantelor;

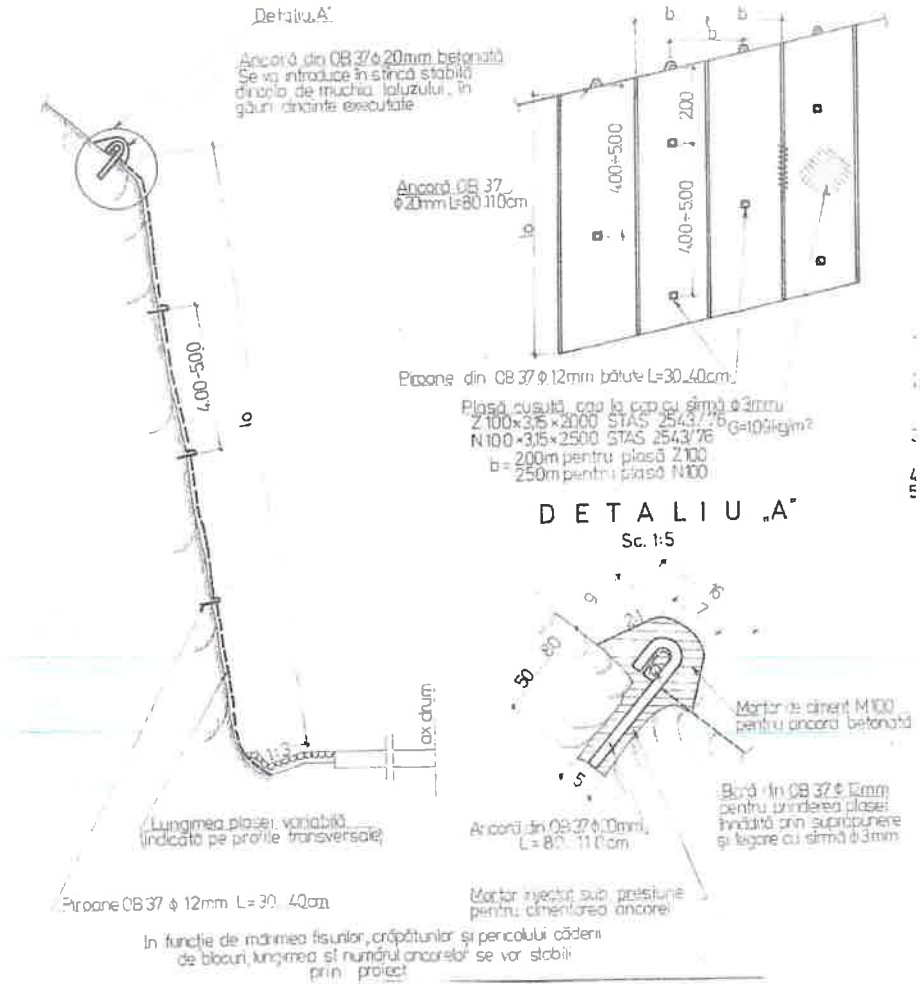


Figura 13 Sisteme de protectie antierozionala

- ✓ **Masuri referitoare la controlul prezentei si actiunii apelor de suprafata si adancime**
  - amplasarea pe pante a unor sisteme **pentru colectarea şi evacuarea** controlata a apelor din precipitatii prin sisteme de descarcarcatori cu casiuri, santuri, rigole asigurand etansarea bazei acestora pentru a evita infiltrarea apelor in teren;
  - **nu se vor realiza lucrări care pot bara căile naturale de scurgere a apei către emisarii naturali în funcțiune.**

6.2 Solutii de fundare pentru obiectele aferente sitului arheologic

- ✓ **Se vor avea in vedere urmatoarele prevederi specifice**
  - Prevenirea umezirii terenului;
    - atentie deosebita se va acorda proiectarii si executiei retelelor hidroedilitare si a obiectelor in care se stocheaza apa (rezervoare), in special in ceea ce priveste evitarea exfiltratiilor de apa in teren.
    - in scopul mentinerii starii normale (naturale) de umiditate din teren si a impiedicarii stagnari apelor pluviale se va realiza sistematizarea verticala si in plan orizontal a intregului amplasament
  - **Îmbunătăţirea terenului prin diferite tehnologii urmărind formarea unei noi** structuri interne pentru întregul strat. Pot fi avute în vedere diferite solutii dintre care aplicabile in cazul amplasamentului pot fi compactare, injectare.

Pentru realizarea lucrarilor, la alegerea tehnologiilor de executie, trebuie acordata atentie utilajelor, nefiind recomandat accesul in amplasament cu utilaje mari care il pot destabiliza in conditiile actuale ale terenului.

Pentru aplicarea concreta a acestor lucrarilor recomandate este necesara realizarea unui proiect tehnic pe baza rezultatelor din SGD 2024, care va fi verificat la cerintele corespunzatoare.

Profesor Universitar Emerit Doctor Inginer Sanda MANEA
EXPERT TEHNIC AUTORIZAT MLPAT Exigenta A_F

GEOPIER RO SRL

STUDIU GEOTEHNIC DE DETALIU pentru proiectul:
"Actualizare DALI Conservarea, restaurarea și punerea în valoare a sitului Arheologic Sarmizegetusa Regia – TERASA XI din cadrul sitului arheologic UNESCO Sarmizegetusa Regia, județul Hunedoara"

PROIECTANT: ARMIST SRL

CONTRACT nr.: 214/2024

SOCIETATEA COMERCIALA ARMIST SRL RAMNICU VALCEA ROMANIA

IUNIE, 2024

GEOPIER RO SRL

STUDIU GEOTEHNIC DE DETALIU pentru proiectul:
"Actualizare DALI Conservarea, restaurarea și punerea în valoare a sitului Arheologic Sarmizegetusa Regia – TERASA XI din cadrul sitului arheologic UNESCO Sarmizegetusa Regia, județul Hunedoara"

PROIECTANT: ARMIST SRL

CONTRACT nr.: 214/2024

Administrator

Ing. Petre UTA

Geopier® ROMÂNIA S.R.L.
J40/5709/2009
RO25535682
www.geopier.ro

Expert Af

Prof.Univ. Emerit Dr. Ing. Sanda Manea

Colectiv de elaborare

Ing. Andrea Nora Erdelyi

Ing. Ovidiu Marius Duță

BORDEROU

A. PARTE SCRISA

1. Introducere 3
2. Date generale 5
   2.1. Geomorfologia 5
   2.2. Geologia 5
   2.3. Hidrogeologia 6
   2.4. Consideratii meteo-climatice 6
   2.5. Seismicitate 7
   2.6. Adancimea de inghet 7
3. Cercetari si conditii geotehnice in amplasament 7
   3.1. Cercetari pe teren si in laborator 7
   3.2. Conditii geotehnice 8
4. Categoria geotehnica 11
5. Concluzii si recomandari 11

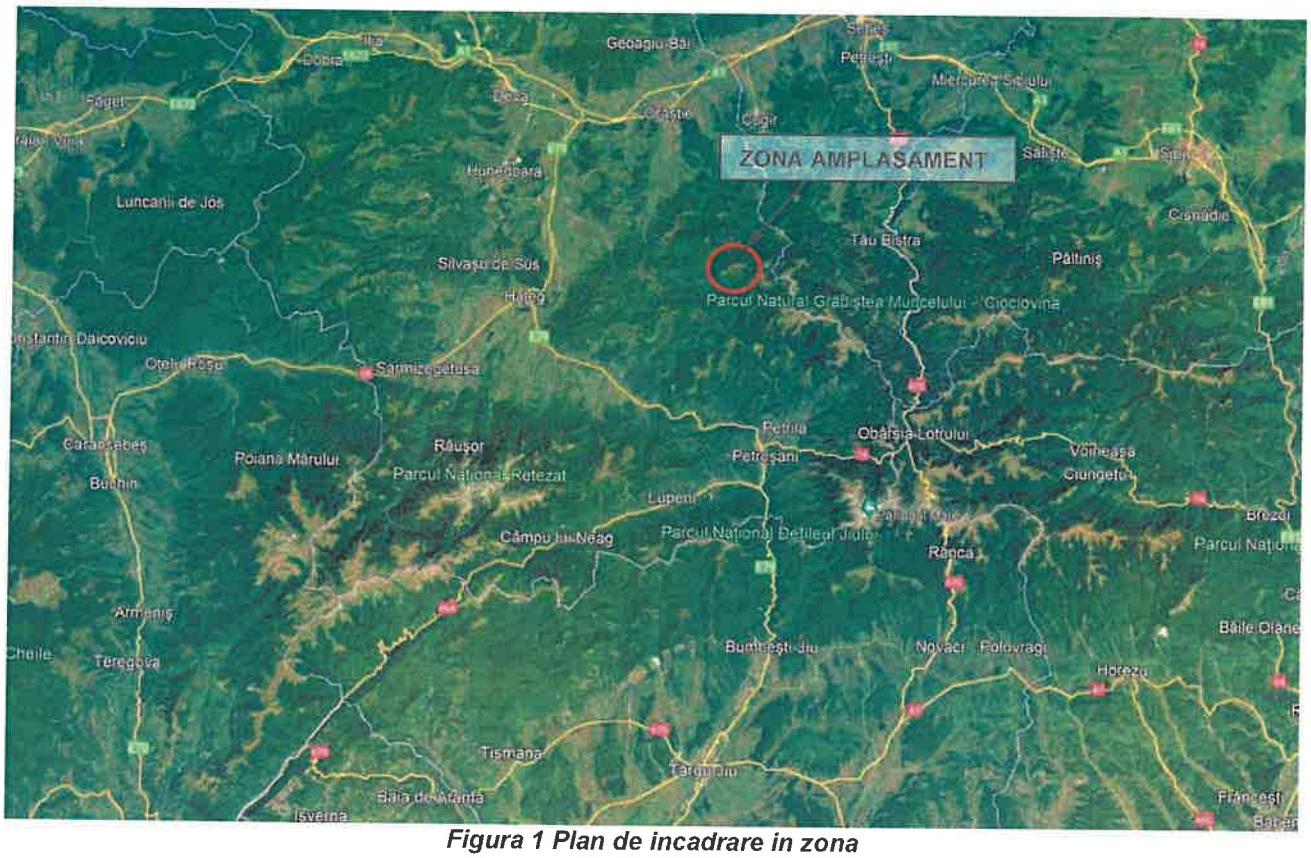
B. ANEXE

Fisele primare ale forajelor executate	4 Fise
Fisele complexe ale forajelor executate	4 Fise
Diagramele incercarilor de laborator	26 Pag

1. Introducere

Prezentul studiu geotehnic a fost elaborat în baza contractului nr. 214/2024 încheiat cu ARMIST SRL și are ca scop determinarea condițiilor geotehnice existente pe amplasamentul pentru proiectul: "**Actualizare DALI Conservarea, restaurarea și punerea în valoare a sitului** Arheologic Sarmizegetusa Regia – TERASA XI din cadrul sitului arheologic UNESCO **Sarmizegetusa Regia, județul Hunedoara**".

Amplasamentul sitului arheologic se situează spre vârful versantului, la o altitudine de 1200m în Munții Orăștiei, sat Grădiștea de Munte, comuna Orăștioara de Sus, județul Hunedoara.


ZONA AMPLASAMENT
Hunedoara
Luncanii de Jos
Silvaşu de Sus
Parcul Natural Grădiştea Mucelului - Cioclovina
Sarmizegetusa
Râuşor
Parcul Național Retezat
Petroşani
Lupeni
Câmpu lui Neag
Parcul Național Defileul Jiului
Obârşia-Lotrului
Vârtop
Ranca
Târgu Jiu
Novaci
Tismana
Baia de Aramă
Isverna
Horezu
Băile Olăneşti
Cheile Tecuşului
Cheile Oltei
Cheile Sohodolului
Cheile Tismanei
Cheile Bistriţei
Cheile Lotrului
Cheile Galbenei
Cheile Jiului de Vest
Cheile Jiului de Est
Cheile Jiului de Est
Cheile Jiului de Est

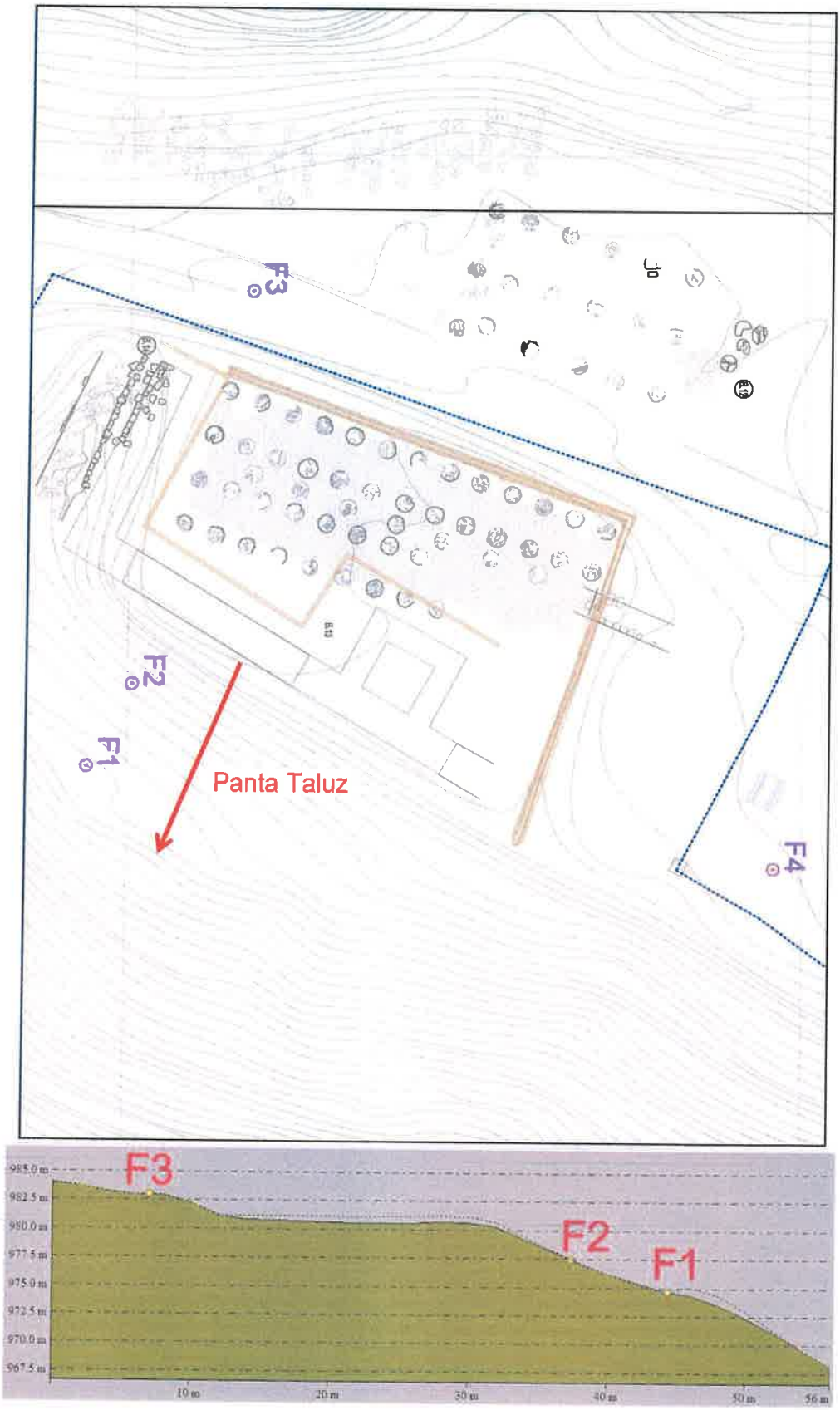


Figura 2 Plan cu poziția investigațiilor de teren si sectiune prin amplasament

2. Date generale

2.1. Geomorfologia

Din punct de vedere geomorfologic amplasamentul este situat în Parcul Natural Grădiștea, situat în munții Șureanu, care fac parte din marea unitate a Carpaților Meridionali Centrali. Relieful este caracterizat prin prezența versanților foarte repezi și a coamelor muntoase și deluroase. Cea mai mare extindere o au suprafețele de înălțime medie, netede, acoperite de păduri de conifere și foioase. Toată latura de vest a Munților Șureanu, mai fragmentată și mai greu accesibilă, este aproape în întregime împădurită. Această suprafață retează cuvertura calcaroasă de vârstă jurasică pe care s-a format un relief carstic variat.

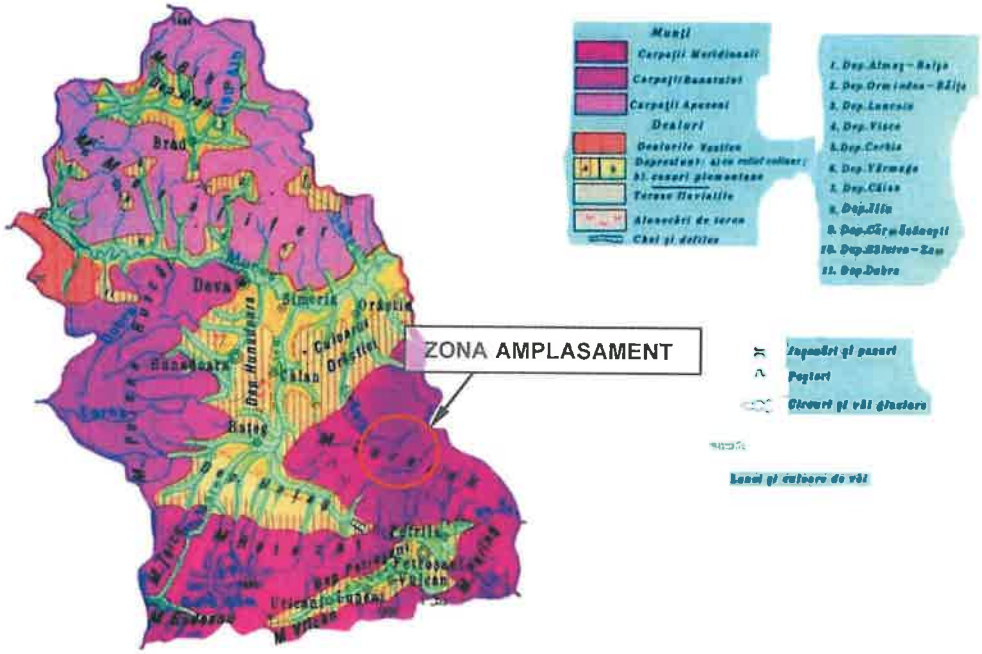


Figura 3 Harta geomorfologică a jud. Hunedoara (extras din Enciclopedia geografica)

2.2. Geologia

Din punct de vedere geologic, masivul Șureanu face parte din Munții Sebeșului, care formează partea nord – vestică a Carpaților Meridionali. Formațiunile cele mai vechi din Carpații Meridionali sunt de vârstă Precambrian Superior – Paleozoic și aparțin celor două unități majore: Autohtonul Danubian și Panza Getică. Structura geologică a masivului Șureanu aparține în întregime Panzei Getice, Domeniul Getic. Aceasta este alcătuită din roci metamorfice de vârsta Precambrian superior, care în partea centrală, nordică și estică a parcului este reprezentată prin șisturi cristaline și granitoide la zi, iar partea vestică și sud-vestică prin formațiuni sedimentare de vârsta Paleozoic – Mezozoic în primul rând prin calcare și gresii.

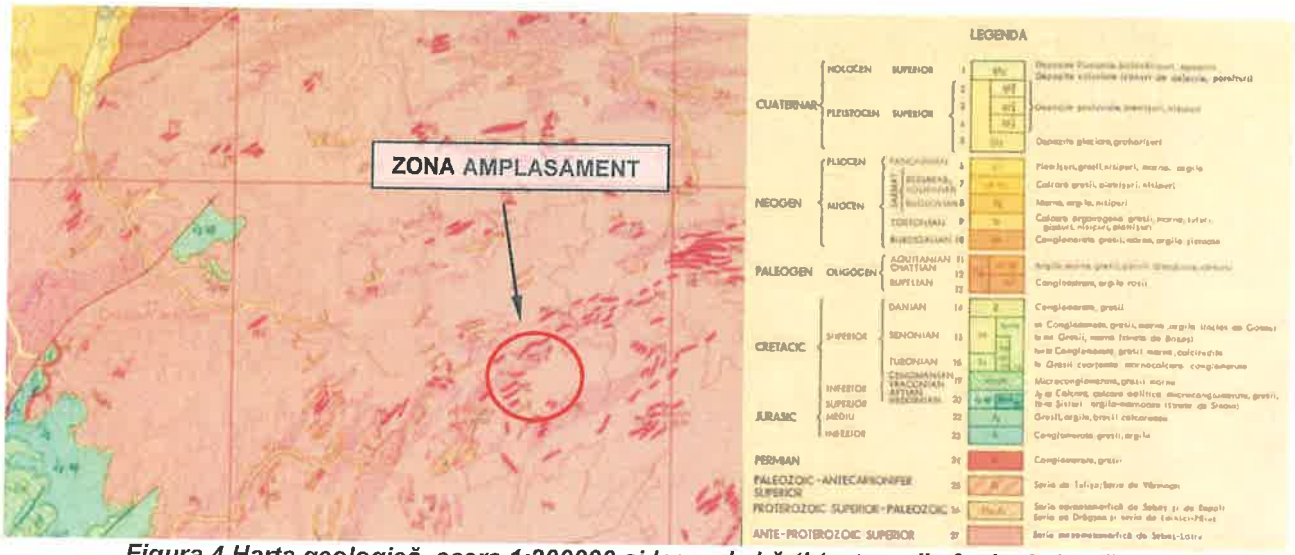


Figura 4 Harta geologică, scara 1:200000 și legenda hărți (extras din foaia de hartă 26-Orăștie)

2.3. Hidrogeologia

Din punct de vedere hidrogeologic, în această zonă, rețeaua hidrografică este colectată de Râul Grădiștea, denumite din amonte în aval Godeanu, Beriu sau Apa Orașului, și de Râul Strei, la obarsie Peros, ambele cu vărsare în Mureș. Afluenții principali ai Grădiștei sunt Aninesul, Valea Mică, Valea Rea pe dreapta și văile Gerosu, Pustiosu, Petrosu și Faeragu pe stânga.

Apele subterane apar atât în zona rocilor metamorfice cât și a celor calcaroase, sub forma unor izvoare cu debite importante, în primul caz și sub forma unor cursuri subterane de apă cu lungimi de sute și chiar de mii de metri în zona calcarelor. Apele subterane din zonele calcaroase pot fi întâlnite și în rețelele de fisuri și goluri carstice. Ele sunt alimentate atât prin infiltrațiile rezultate din precipitații, cât și ponoare. În interiorul masivului calcaros, drenajul poate avea zeci de km lungime și sute de metri denivelare.

2.4. Considerații meteo-climatice

Din punct de vedere al unităților climatice, județul Hunedoara este caracterizat de un climat de munte (cu 8 luni reci și umede și 4 luni temperate în zonele înalte și cu 5 luni reci și umede și 7 luni temperate la altitudini mijlocii) și de un climat continental moderat de deal, în restul teritoriului (cu 4 luni reci și umede și 8 luni temperate), cu excepția văii Mureșului și depresiunea Hațegului.

Aceste complexe condiții climatice sunt determinate de varietatea reliefului (etajare, compartimentarea și fragmentarea lui, orientarea față de punctele cardinale).

Iernile sunt relativ umede, în timp ce verile sunt însorite, cu un regim pluviometric echilibrat.

Temperaturile medii anuale (+10°C lunca Mureşului, - 2°C Munţii Retezat şi Parâng), conduc la un contrast termic teritorial de 12°C, extremele fiind regăsite în 7 zone montane propriu-zise (- 2°C şi – 6°C) și în sectorul Mureșului, aval de Deva (circa 10°C).

Temperatura medie în depresiuni este influențată de mai mulți factori, între care amintim poziția intramontană, gradul de deschidere, circulația maselor de aer.

Primele înghețuri apar în jurul datei de 20 septembrie iar cele mai târzii la sfârșitul lunii mai.

În munții înalți (Godeanu, Tarcu, Parâng, Șureanu), zăpada cade în medie 80 de zile pe an și se menține circa 160 de zile, în timp ce pe culoarul Mureșului, zilele cu ninsoare sunt de circa 20-25.

În ceea ce privește circulația generală a atmosferei, vremea relativ călduroasă și umedă iarna și ușor instabilă vara, este generată de circulația dinspre vest, ce are și ușoare influențe maritime. Circulația dinspre nord-vest și nord evidențiază ierni reci, răcoroase și veri instabile.

În regiunile centrale și nordice ale județului, circulația maselor de aer se face predominant din sector vestic, în timp ce aspectele de feohn sunt tipice versanților estici ai Munților Metaliferi.

Vântul predominant în județul Hunedoara suflă în timpul iernii pe direcția VNV, iar în timpul verii pe direcția ESE, și prezintă o serie de diferențieri, datorate particularităților reliefului. Procentual, frecvența vânturilor vestice este de circa 14-15%, iar a celor din NV și N este de 12-14%.

2.5. Seismicitate

Din punct de vedere seismic, zona cercetată este caracterizată de valoarea de vârf a accelerației terenului pentru proiectare a_g=0.10g pentru cutremure având intervalul mediu de recurență IMR=225 ani și 20% probabilitate de depășire în 50 de ani și perioada de control (colt) Tc=0.7 sec (conform "Codului de proiectare seismică – Partea I – Prevederi de proiectare pentru clădiri" – indicativ P 100-1/2013).

2.6. Adâncimea de îngheț

Conform STAS 6054/84 "Teren de fundare- Adâncimi maxime de îngheț - Zonarea teritoriului României" în regiunea investigată adâncimea maximă de îngheț este de 0.80-0.90m.

3. Cercetări și condiții geotehnice în amplasament

3.1. Cercetări pe teren și în laborator

Stabilirea condițiilor geotehnice din amplasament s-a realizat pe baza datelor provenite din cele 4 foraje cu prelevare de probe executate în amplasament, pe pozițiile arătate în *Figura 2 Plan cu pozițiile investigațiilor de teren*.

Forajele au fost săpate cu o instalație mecanică de dimensiuni reduse de tip Morath *(tinand cont de specificul amplasamentului- sit arheologic si restrictiile aferente)*, metodologia de execuție a forajelor geotehnice precum și modul de prelevare a probelor fiind conforme cu prevederile SR EN 1997-2" Eurocod 7: Proiectarea geotehnică, Partea 2: Investigarea și încercarea terenului și STAS 1242/4-85: "Teren de fundare. Cercetări geotehnice prin foraje executate în pământuri". Din foraje au fost prelevate probe de teren tulburate și netulburate și s-au efectuat măsurători ale nivelului apei subterane.

După recoltarea șuțurilor acestea au fost curățate la capete și sigilate cu un strat de parafină topită în grosime de 1-3 cm, după parafinare, probele au fost etichetate și depozitate corespunzător. Transportul probelor s-a realizat cu mijloace speciale destinate acestui scop, astfel încât probele să nu se deterioreze.

Transportul probelor s-a realizat cu mijloace speciale destinate acestui scop, astfel încât probele să nu se deterioreze și au fost predate laboratorului DCC-GEO-TEST CONSULT SRL.

Figura 5 Investigații geotehnice pe teren

3.2. Condiții geotehnice

Zona investigata in cadrul prezentei documentatii este reprezentata de partea superioara a taluzului situat adiacent, avand o lungime de cca. 60 m pe orizontala si o diferenta de nivel de cca. 20 m. Pe acest taluz sunt prezente instabilitati, care sub actiunea defavorabila apelor subterane/ de infiltratie se pot extinde si accentua.

Stratificația

Succesiunea stratelor interceptate în amplasament sunt prezentate detaliat în fișele complexe ale forajelor, iar în ansamblu ele pot fi grupate în orizonturi litologice după cum urmează:

Interval adancime [m]	Orizont	Descriere
0.00 ÷ 0.30/0.80	**Orizont 0**	Nisip **gălbui cu mică și** pamant vegetal **(fragmente de cărămidă în** forajul F4);
0.30/0.80 ÷ 10.00/21.00	**Orizont 1** Teren mediu-dificil de fundare	Nisip gălbui/ Nisip argilos/Nisip prafos cafeniu cu pietriș în stare medie de îndesare, avand compresibilitate mare/ foarte mare si local sensibilitate la umezire, provenit din dezadregarea zocii de baza; pentru care s-au determinat următoarele caracteristici: -Indicele de plasticitate, Ip = 19; -Greutate volumică, γ= 16.87...19.32 kN/m^3; -**Indicele de consistență, Ic** = 0.63; -Porozitate, n = 34.1...**50**.7%; -Indicele porilor, e = 0.5...1.0; -Gradul de saturație, S_r = 0.45...**0.91**; -Modulul de deformație edometrică în stare naturală E_{oed} = 4082...7880 kPa; -Unghiul de frecare internă în condiții consolidat – nedrenat, ϕ_{cu} = 17...25°; -Coeziunea în condiții consolidat – nedrenat, c_{cu}= 2...10 kPa;

Apa subterană

La data execuției investigațiilor de teren în forajele de studiu apa subterană a avut nivelul hidrostatic stabilizat la următoarele adâncimi:

Foraj	F1	F2	F3	F4
Adâncime NHs (m)	6.40	3.75	5.20	7.80
Cota NHs [m nMN]	968.24	973.84	977.71	974.00

Din punct de vedere hidrogeologic, apa provenită din precipitații, se scurge predominat pe suprafața terenului, către firul văii locale; o parte din apele de precipitație se infiltrează în teren, apărând sub forma unor infiltrații temporare, după care se drenează gravitațional prin materialul din teren, spre firul văii locale.

Rezultatele măsurătorilor topografice ale forajelor executate sunt centralizate în tabelul de mai jos:

Nume foraj	N	E	Z
F1	368395.447	459397.001	974.64
F2	368389.237	459400.356	977.59
F3	368360.064	459409.032	982.91
F4	368402.622	459447.882	981.80

Tabel 1. Coordonatele investigațiilor geotehnice

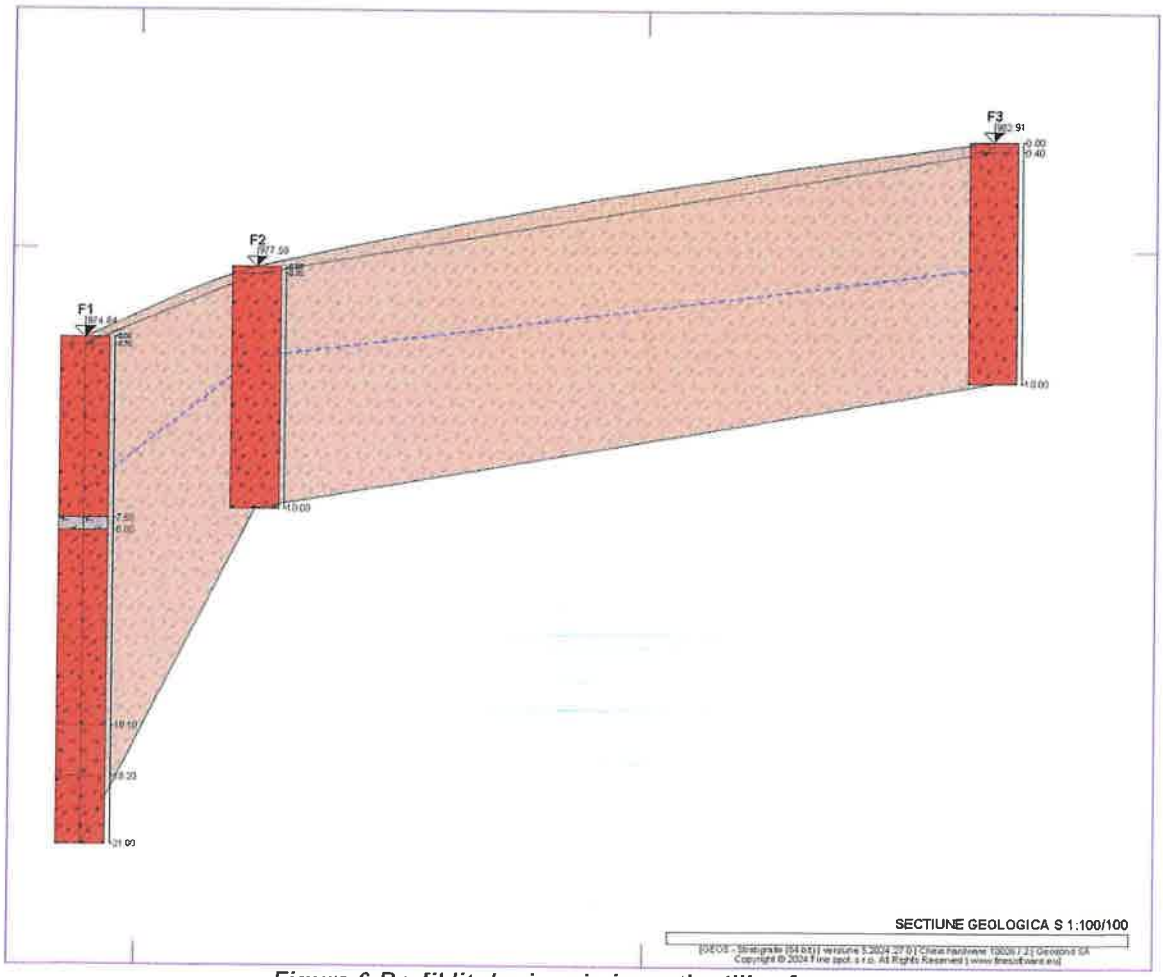


Figura 6 Profil litologic prin investigațiile efectuate

3.3. Evaluarea informatiilor geotehnice

Pentru analiza stabilitatii la alunecare in vederea utilizarii pentru viitoarea amenajare a amplasamentului au fost analizate profile de cedare circulare si calculele au fost realizate cu programul GEO5 conform metodologiei de verificare a factorului de siguranță. Au fost analizate 2 ipoteze, suprafața de cedare cu Fs minim fiind optimizată de tip circular:

- Calcul in regim static (fara seism) in ipoteza pamanturilor cu valori caracteristice obtinute din probe aflate in stare naturala **I-1**;
- Calcul in regim dinamic (seismic) in ipoteza pamanturilor cu valori caracteristice obtinute din probe aflate in stare inundata **II-1** (ipoteza cea mai defavorabila);

Pentru calculele efectuate in regim seismic au fost considerați următorii coeficienți seismici:

- k_h (coeficient seismic orizontal) = 0.10;
- k_v (coeficient seismic vertical) = 0.05;

Ipoteza analizata	Valori ale factorului de stabilitate				
	Bishop	Fellenius / Petterson	Spencer	Janbu	Morgenstern-Price
I-1	1.28	1.22	1.16	1.12	1.28
II-1	0.67	0.81	0.60	0.73	0.70

Din datele din tabelul de mai sus se observa că în ipoteza actuală, I-1, cea în care masivul de pământ este cu nivelul hidrostatic conform investigațiilor geotehnice executate si cu valorile caractersitice obtinute din probele analizate in stare naturala, factorul de stabilitate este supraunitar.

In ipoteza II-1, cea în care masivul de pământ este saturat, factorul de stabilitate scade, devenind subunitar.

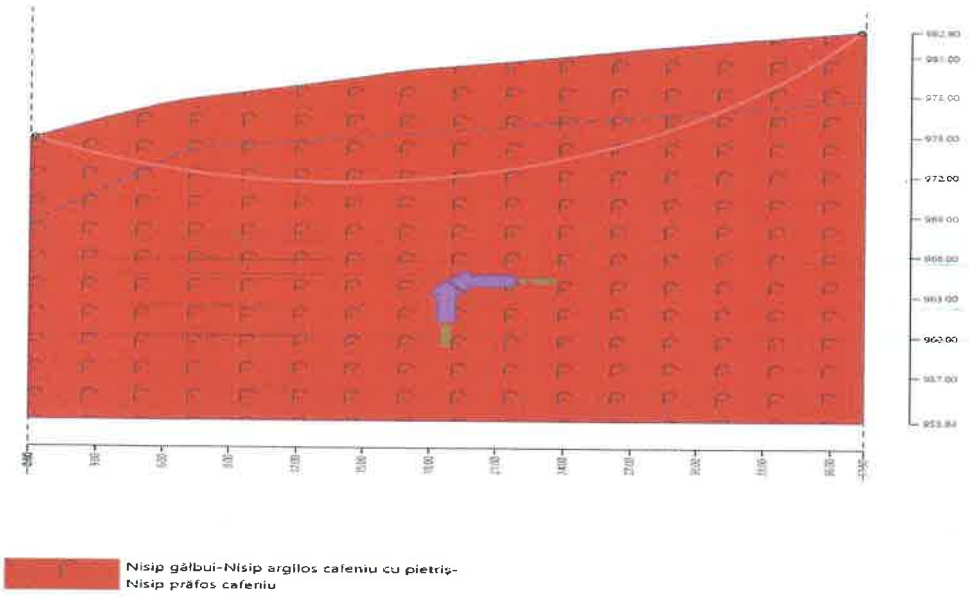


Figura 7 Secțiune de calcul pentru verificarea stabilității zonei

4. Categoria geotehnica

Având în vedere condițiile întâlnite cu ocazia investigațiilor de teren și în laborator, amplasamentul poate fi incadrat in conformitate cu prevederile NP 074/2022 "**Normativ privind documentatiile geotehnice pentru constructii**" astfel:

Factori	Categoria	Punctaj
Condiții de teren	*teren dificil*	6 puncte
Apa subterană	**fără** epuizmente	1 puncte
Clasificarea construcției	normală	3 puncte
Vecinătăți	fără riscuri	1 puncte
Zona seismică	a_g = 0.10g	1 puncte
	Total punctaj	12 puncte

Rezultă: Categoria geotehnică 2.

5. Concluzii și recomandări

Amplasamentul sitului arheologic se situează spre vârful versantului, la o altitudine de 1200m în Munții Orăștiei, sat Grădiștea de Munte, comuna Orăștioara de Sus, județul Hunedoara. În cadrul acestui studiu au fost analizate condițiile geotehnice existente pe zonele indicate din cadrul sitului arheologic.

Pe baza observațiilor și a cercetărilor de teren și laborator efectuate, se constată că în amplasament pe adâncimea investigată s-a interceptat următoarea stratificație:
0.00÷0.30/0.80 - **Orizont 0** - **Nisip gălbui cu mică și materie organică (fragmente de cărămidă în** forajul F4);

0.30/0.80÷10.00/21.00 - **Orizont 1** - **Nisip gălbui/ Nisip argilos cafeniu cu pietriș/ Nisip prăfos cafeniu cu pietriș** în stare medie de îndesare, avand compresibilitate mare/ foarte mare si local sensibilitate la umezire

La data execuției investigațiilor de teren în forajele de studiu apa subterană a avut nivelul hidrostatic stabilizat la următoarele adâncimi:

Foraj	F1	F2	F3	F4
Adâncime NHs (m)	6.40	3.75	5.20	7.80
Cota NHs [m nMN]	968.24	973.84	977.71	974.00

În fișele forajelor anexate, pot fi urmărite în detaliu atât coloana litologică cât și caracteristicile fizico mecanice rezultate în urma probelor analizate.

Din punct de vedere hidrogeologic, apa provenită din precipitații, se scurge predominat pe suprafața terenului, către firul văii locale; o parte din apele de precipitație se infiltrează în teren, apărând sub forma unor infiltrații temporare, după care se drenează gravitațional spre firul văii locale.

În amplasament se regăsește un izvor pentru care se recomandă sistematizarea pe verticală și orizontală a amplasamentului în vederea colectării și dirijării controlate a apelor spre aval, eventual cu prevederea unui sistem de drenaj la partea din amonte a amplasamentului.

Figura 8 Imagine cu izvorul din amplasament

În timpul execuției lucrărilor, în zona de SE a amplasamentului s-au observat și alte surse de apă ce izvorăsc din versant.

Figura 9 Imagine zona SE din amplasament

Ținând cont de situația întâlnită în teren, din punct de vedere geotehnic, se recomanda ca taluzul din partea de SE a amplasamentului sa fie protejat corespunzator, iar colectarea și evacuarea apelor pluviale și din infiltrații trebuie să se realizeze în mod controlat.

Avand in vedere porozitatea mare locala a materialelor si sensibilitatea acestora in raport cu apa, se va acorda o atenție deosebită execuției rețelelor hidroedilitare, în special în ce privește evitarea exfiltrațiilor de apă în teren. Totodată în scopul menținerii stării normale (naturale) de umiditate din teren și a împiedicării stagnări apelor pluviale se va realiza sistematizarea verticală și în plan orizontal a întregului amplasament.

Săpăturile se pot executa vertical, fără sprijiniri până la adâncimea de 1.25 m, iar pentru adâncimi mai mari, de până la 3.00 m adâncime, taluzat cu pantă de 2:1 (conform C 169-88) și protejate contra intemperiilor, fie sprijinite corespunzător. Materialul excavat se va depozita la minim 3.00 m distanță, față de limita săpăturii.

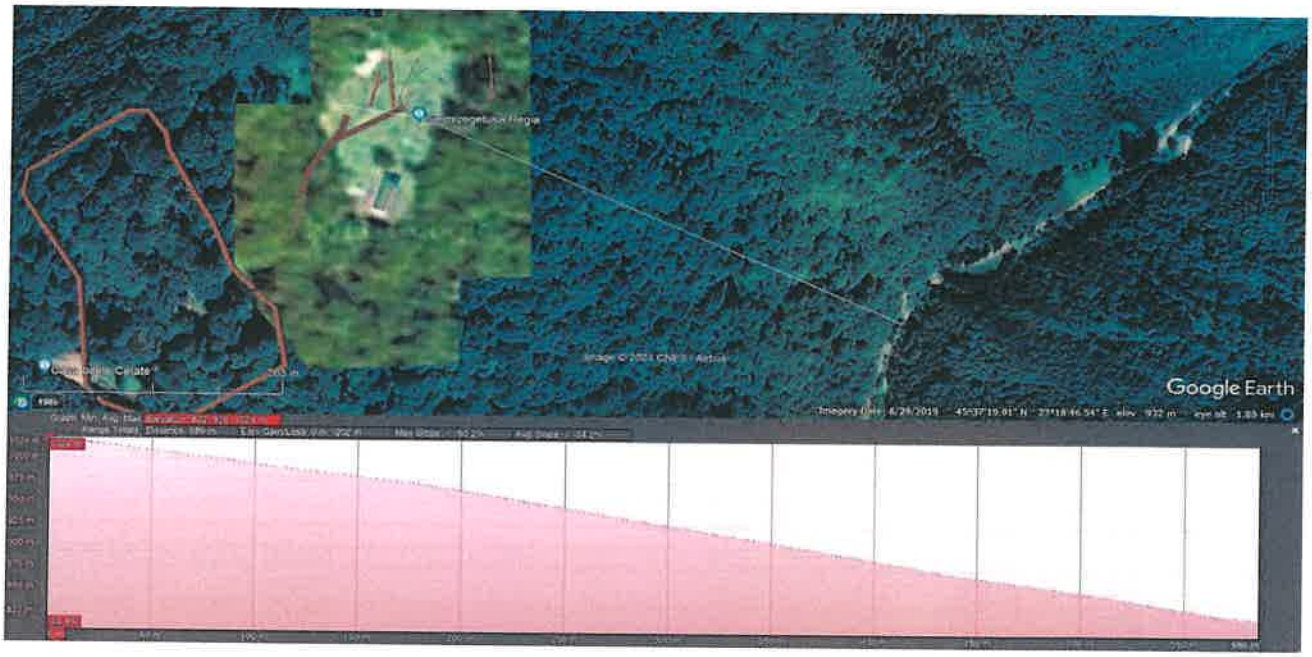


Figura 10 Imagine amplasament Google Earth

Avand in vedere ca pentru aceasta etapa au fost utilizate utilaje cu gabarit redus pentru executia forajelor in raport cu restrictiile de acces generate de specifiul amplasamentului (sit arheologic), daca se considera necesar, la fazele ulterioare de proiectare se vor detalia condițile geotehnice din amplasament prin investigații corespunzătoare.

Se va ține cont de faptul că investigația geotehnică prin foraje este o investigație punctuală, informația obținută fiind ulterior extrapolată la suprafața întregului amplasament.

Prezentul studiu geotehnic este valabil numai pentru amplasamentul studiat.

Colectiv de elaborare,

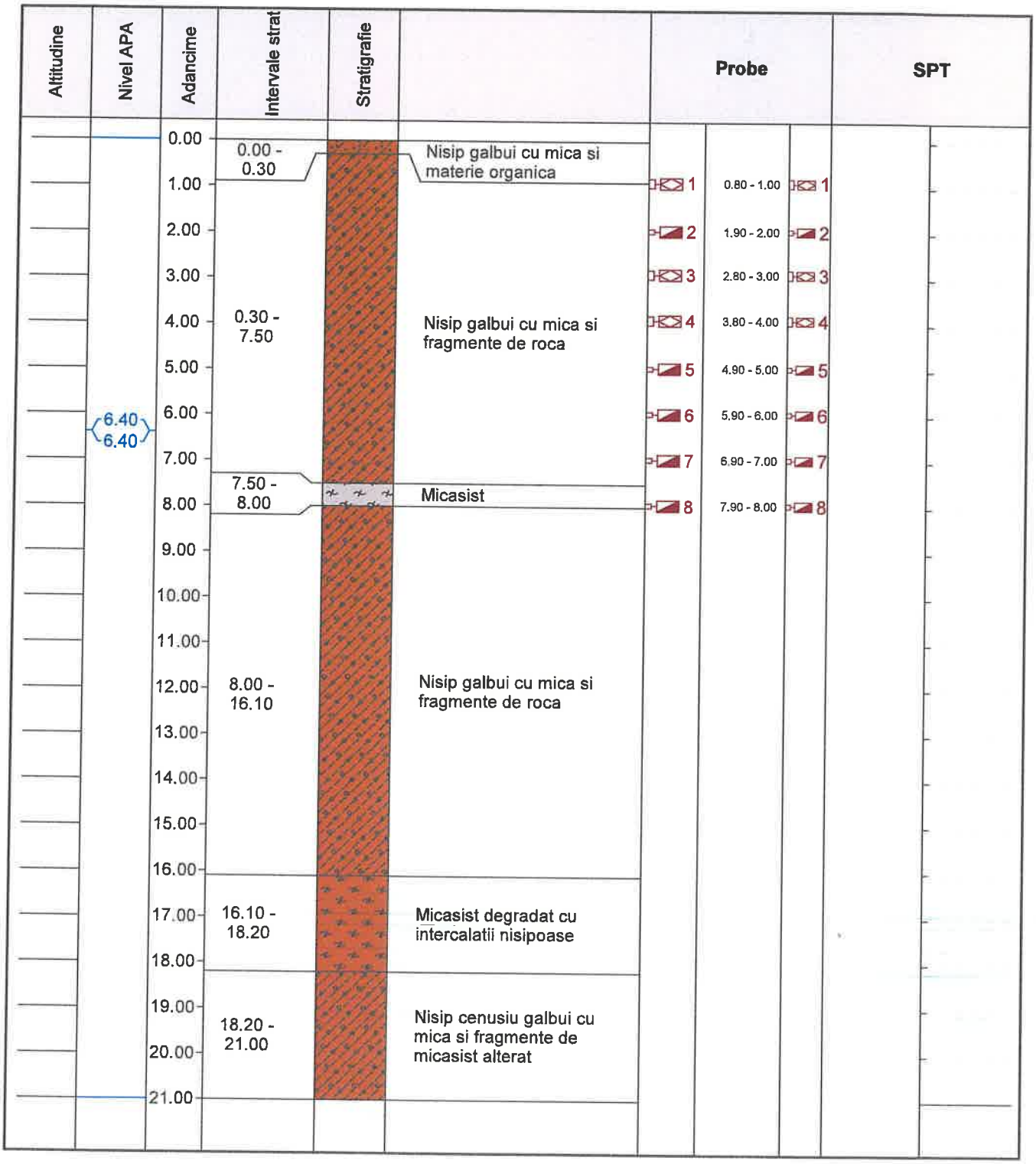
Ing. Andrea Nora Erdelyi

Ing. Ovidiu Marius Duță

Expert Af

Prof.Univ. Emerit Dr. Ing. Sanda Manea

GEOPIER RO SRL Alexandru Ivasiuc nr 12, Bucuresti			Fisa Forajului		F1
:					
Contract nr.		Anexa nr.: 1	Instalatie Foraj	Morath	
Locaţie:	Cetatea Sarmizegetusa, Hunedoara		Metodă de foraj:	Carotaj continuu	
Coordonator:	Ing. Ovidiu Duta	Dată începere: 3/20/2024	Nivel Hidrostatic		Coordonata X:
Operator:	Sandu Vasile	Dată finalizare: 3/20/2024	NH initial 6.40 m		Coordonată Y:
Scara	1:120.6	Adanc. totala: 21.00	NH stabilizat 6.40 m		Coordonată Z:



Intocmit, Ing. Robert Iliescu	Verificat, Ing. Alexandru Teofilescu

[GEO5 - Stratigrafie (64 bit) | versiune 5.2024.26.1 | Cheie hardware 10026 / 2 | Geosond SA | Copyright © 2024 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

T - Test de teren - o pagina	F1

F1

F1-1

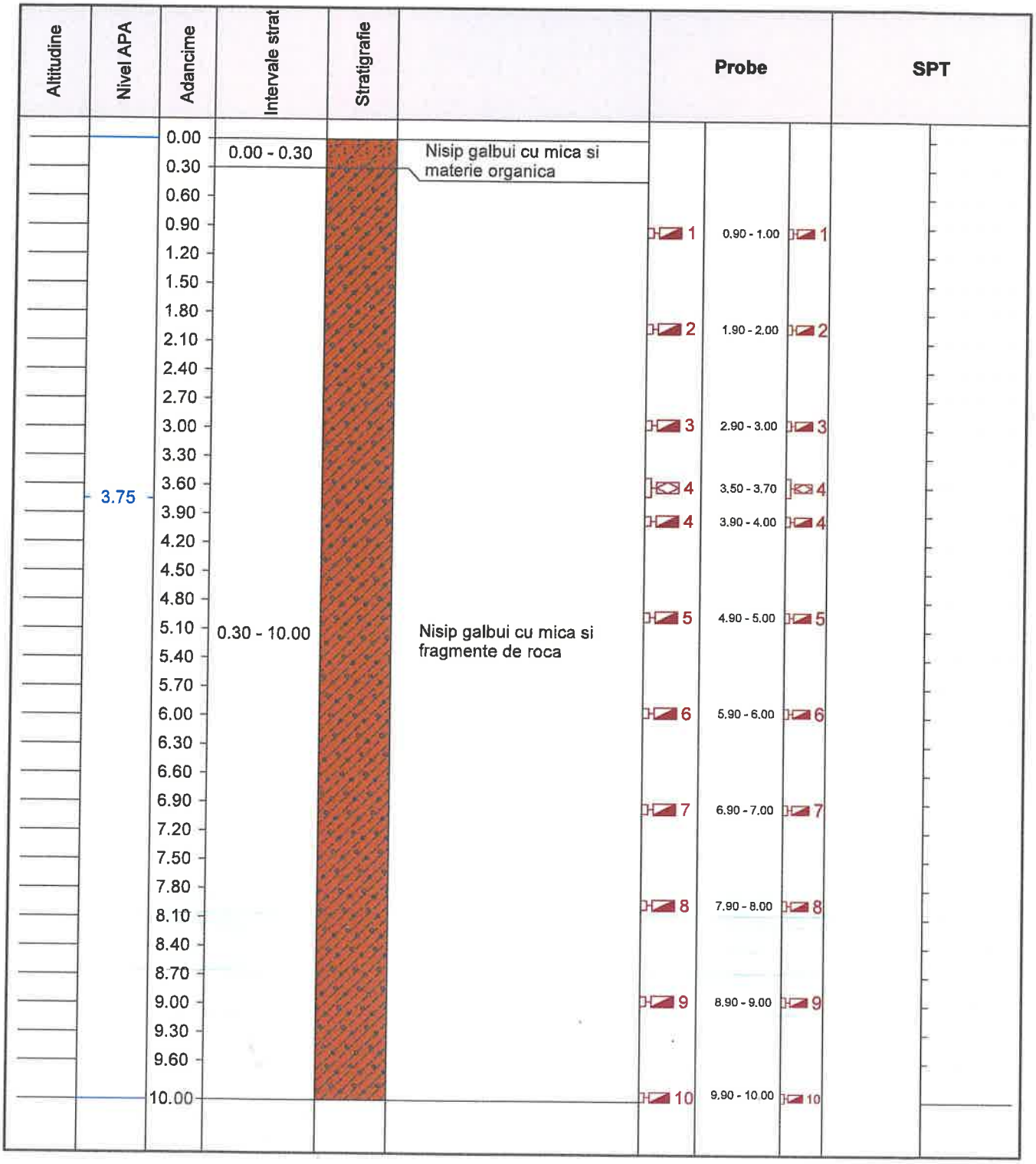
[GEO5 - Stratigrafie (64 bit) | versiune 5.2024.26.1 | Cheie hardware 10026 / 2 | Geosond SA | Copyright © 2024 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

F1-2

F1-4

[GEO5 - Stratigrafie (64 bit) | versiune 5.2024.26.1 | Cheie hardware 10026 / 2 | Geosond SA | Copyright © 2024 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

GEOPIER RO SRL Alexandru Ivasiuc nr 12, Bucuresti			Fisa Forajului		F2
:					
Contract nr.		Anexa nr.: 2	Instalatie Foraj	Morath	
Locaţie:	Cetatea Sarmizegetusa, Hunedoara		Metodă de foraj:	Carotaj continuu	
Coordonator:	Ing. Ovidiu Duta	Dată începere: 3/22/2024	Nivel Hidrostatic		Coordonata X:
Operator:	Sandu Vasile	Dată finalizare: 3/22/2024	NH initial		Coordonată Y:
Scara	1:57.4	Adanc. totala: 10.00	NH stabilizat 3.75 m		Coordonată Z:



Intocmit, Ing. Robert Iliescu	Verificat, Ing. Alexandru Teofilescu

[GEO5 - Stratigrafie (64 bit) | versiune 5.2024.26.1 | Cheie hardware 10026 / 2 | Geosond SA | Copyright © 2024 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

F2

F2-1

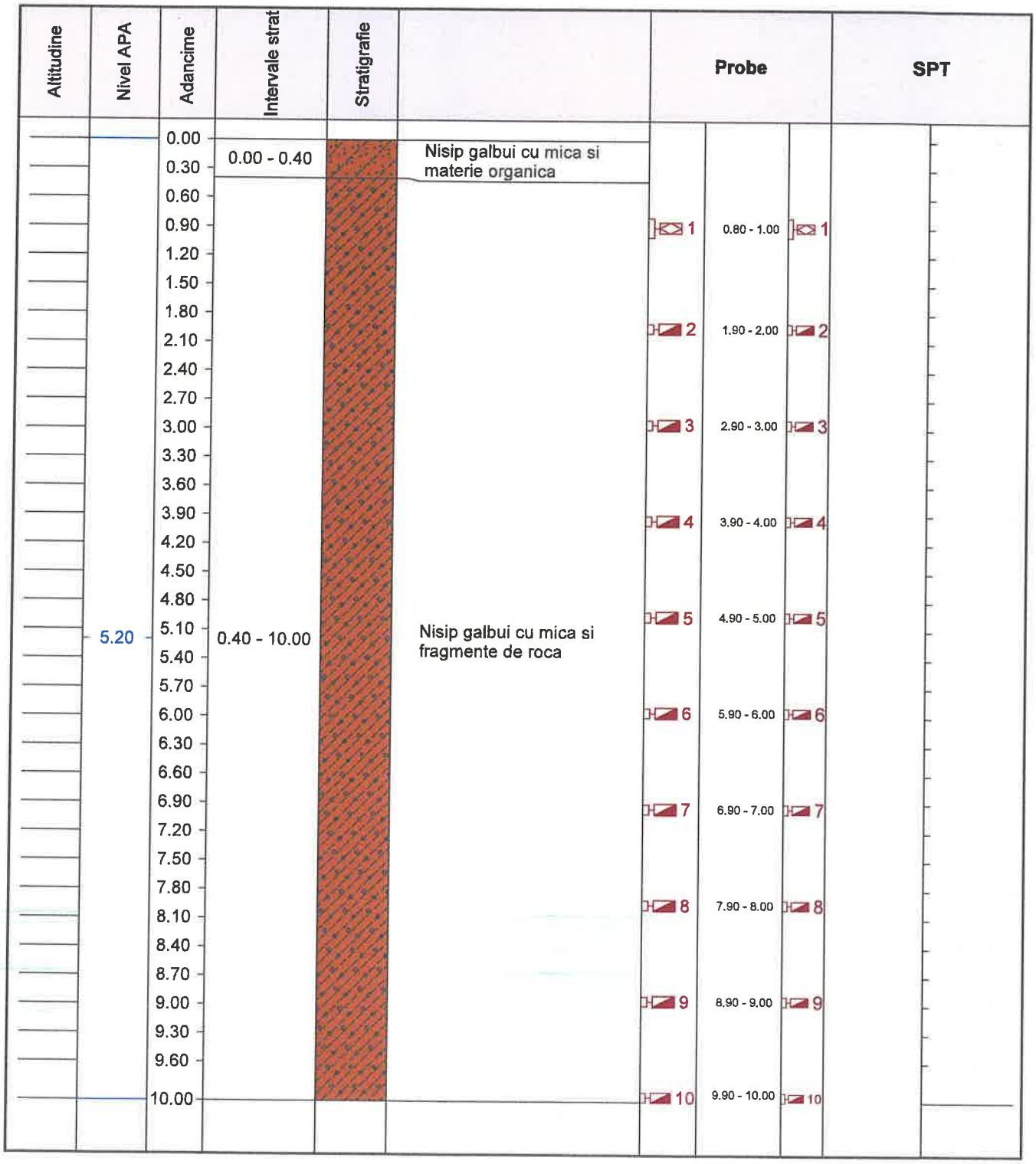
[GEO5 - Stratigrafie (64 bit) | versiune 5.2024.26.1 | Cheie hardware 10026 / 2 | Geosond SA | Copyright © 2024 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

T - Test de teren - o pagina	F2

F2-2

[GEO5 - Stratigrafie (64 bit) | versiune 5.2024.26.1 | Cheie hardware 10026 / 2 | Geosond SA | Copyright © 2024 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

GEOPIER RO SRL Alexandru Ivasiuc nr 12, Bucuresti			Fisa Forajului	F3
:				
Contract nr.		Anexa nr.: 3	Instalatie Foraj	Morath
Locaţie:	Cetatea Sarmizegetusa, Hunedoara		Metodă de foraj:	Carotaj continuu
Coordonator:	Ing. Ovidiu Duta	Dată începere: 3/22/2024	Nivel Hidrostatic	Coordonata X:
Operator:	Sandu Vasile	Dată finalizare: 3/22/2024	NH initial	Coordonată Y:
Scara	1:57.4	Adanc. totala: 10.00	NH stabilizat 5.20 m	Coordonată Z:



Intocmit, Ing. Robert Iliescu	Verificat, Ing. Alexandru Teofilescu

[GEO5 - Stratigrafie (64 bit) | versiune 5.2024.26.1 | Cheie hardware 10026 / 2 | Geosond SA | Copyright © 2024 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

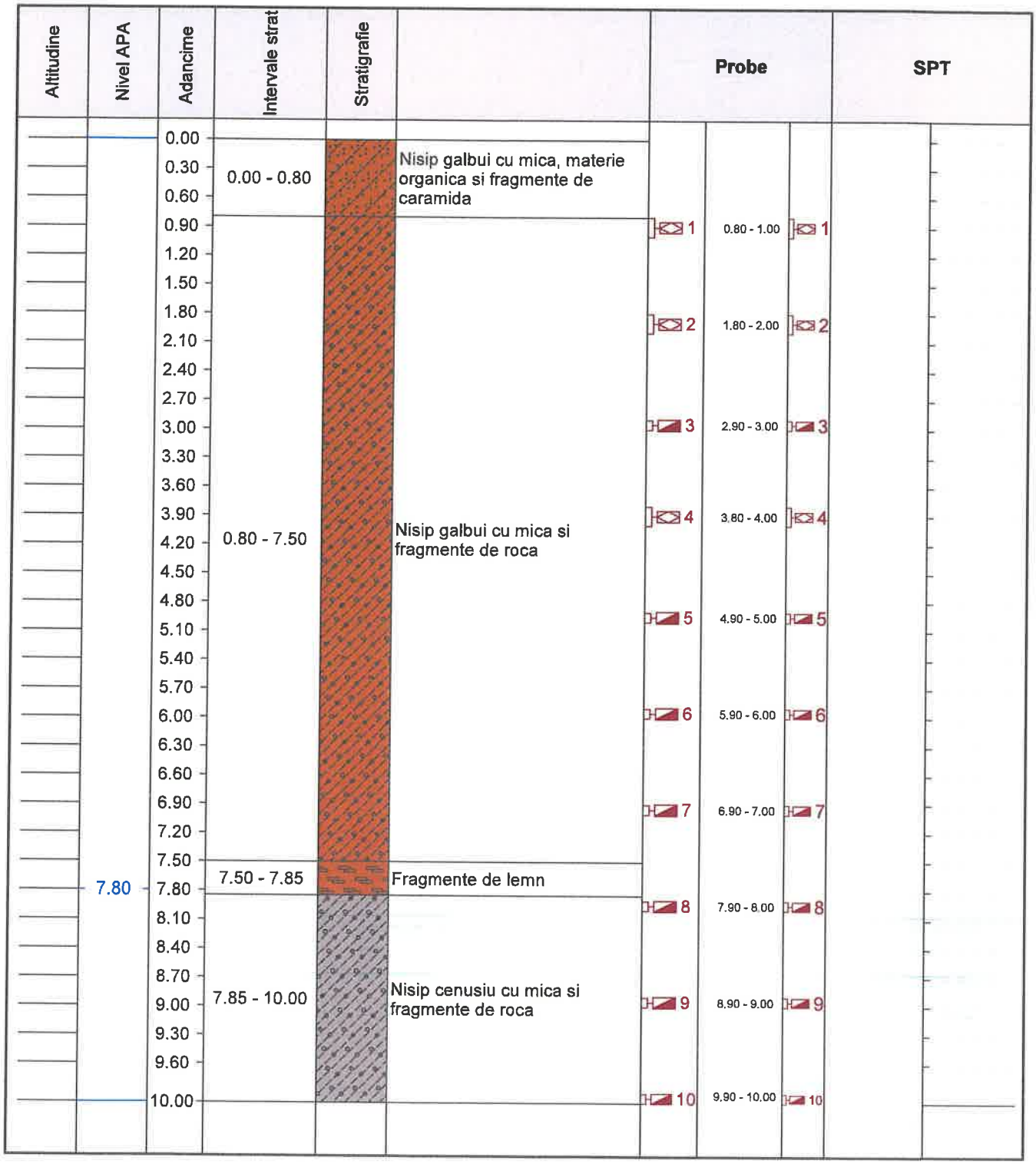
F3

F3-1

F3-2

[GEO5 - Stratigrafie (64 bit) | verslune 5.2024.26.1 | Cheie hardware 10026 / 2 | Geosond SA | Copyright © 2024 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

GEOPIER RO SRL Alexandru Ivasiuc nr 12, Bucuresti			Fisa Forajului	F4
:				
Contract nr.		Anexa nr.: 4	Instalatie Foraj	Morath
Locaţie:	Cetatea Sarmizegetusa, Hunedoara		Metodă de foraj:	Carotaj continuu
Coordonator:	Ing. Ovidiu Duta	Dată începere: 3/21/2024	Nivel Hidrostatic	Coordonata X:
Operator:	Sandu Vasile	Dată finalizare: 3/21/2024	NH initial	Coordonată Y:
Scara	1:57.4	Adanc. totala: 10.00	NH stabilizat 7.80 m	Coordonată Z:



Intocmit, Ing. Robert Iliescu	Verificat, Ing. Alexandru Teofilescu

[GEO5 - Stratigrafie (64 bit) | versiune 5.2024.26.1 | Cheie hardware 10026 / 2 | Geosond SA | Copyright © 2024 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

F4

F4-1

[GEO5 - Stratigrafie (64 bit) | versiune 5.2024.26.1 | Cheie hardware 10026 / 2 | Geosond SA | Copyright © 2024 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

T - Test de teren - o pagina	F4

F4-2

[GEO5 - Stratigrafie (64 bit) | versiune 5.2024.26.1 | Cheie hardware 10026 / 2 | Geosond SA | Copyright © 2024 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

FISA COMPLEXA A FORAJULUI F1

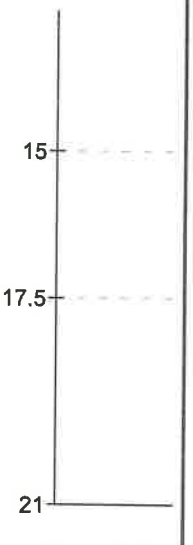
Amplasament: Cetatea Sarmizegetusa, Hunedoara
Contract nr.: 214

Dată începere: 3/20/2024
Dată finalizare: 3/20/2024

Cota absoluta (dMN)	Adancime	NH apa subteran	Adancime strat	Grosime strat	Stratificatia	Descrierea stratului	Probe: Indice proba	Probe: Clasa Proba	Granulozitate: Argila	Praf	Nisip	Pietris	Bolovnis	Coeficient de uniformitate	Caracteristici fizice: Limita de curgere	Limita de framantare	Indice de plasticitate	Indice de consistenta	Umiditate	Greutate volumica	Greutatea volumica in stare uscata	Porozitate	Indicele porilor	Gradul de umiditate	Compresibilitate: Tip incercare Edometru	Modul de deformare edometrica	Tasare specifica la 200kPa	Tasare specifica la umezire	Presiunea de umflare	Umflare libera	Forfecare: Tip incercare forfecare	Unghi de frecare interna	Coeziunea	SPT: Numarul de lovituri
									Cl	Si	Sa	Gr	Co	Cu	WL	Wp	Ip	Ic	W	γ	γd	n	e	Sr		E_{oed}	ε	im_{300}	Pu	UL		φ	c	
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]					%	%	%	%	%	-	%	%	%	%	%	kN/m³	kN/m³	%	-	-		kPa	%	%	kPa	%		grade	kPa	N30
	0.00		0.00	0.30		Nisip galbui cu mica si materie organica	1																											
	1.00		0.30																														
	2.00						2																										
	3.00						3		10	22	41	27							32	16.87	12.85	50.7	1.0	0.82	300	4082	7.80					23	8	
	4.00			7.20		Nisip argilos, micaceu, cafeniu cu pietris	4																											
	5.00						5																										
	6.00						6																										
	7.00	6.40					7		9	17	49	25		15																			
	8.00	6.40	7.50	0.50		Micasist	8																										
	9.00		8.00																														
	10.00			8.10		Nisip galbui cu mica si fragmente de roca																													
	11.00																																
	12.00																																

[GEO5 - Stratigrafie (64 bit) | versiune 5.2024.27.0 | Cheie hardware 10026 / 3 | Geosond SA | Copyright © 2024 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

Cota absoluta (dMN)	Adancime	NH apa subteran	Adancime strat	Grosime strat	Stratificatia	Descrierea stratului	Probe: Indice proba	Probe: Clasa Proba	Granulozitate: Argila	Praf	Nisip	Pietris	Bolovnis	Coeficient de uniformitate	Caracteristici fizice: Limita de curgere	Limita de framantare	Indice de plasticitate	Indice de consistenta	Umiditate	Greutate volumica	Greutatea volumica in stare uscata	Porozitate	Indicele porilor	Gradul de umiditate	Compresibilitate: Tip incercare Edometru	Modul de deformare edometrica	Tasare specifica la 200kPa	Tasare specifica la umezire	Presiunea de umflare	Umflare libera	Forfecare: Tip incercare forfecare	Unghi de frecare interna	Coeziunea	SPT: Numarul de lovituri
									Cl	Si	Sa	Gr	Co	Cu	WL	Wp	Ip	Ic	W	γ	γd	n	e	Sr		E_{oed}	ε	im_{300}	Pu	UL		φ	c	
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]					%	%	%	%	%	-	%	%	%	%	%	kN/m³	kN/m³	%	-	-		kPa	%	%	kPa	%		grade	kPa	N30
	13.00																																
	14.00			8.10		Nisip galbui cu mica si fragmente de roca																												
	15.00																																
	16.00		16.10																														
	17.00			2.10		Micasist degradat cu intercalatii nisipoase																												
	18.00		18.20																														
	19.00			2.80		Nisip cenusiu galbui cu mica si fragmente de micasist alterat																												
	20.00																																
	21.00		21.00																														



Intocmit: Ing. Robert Iliescu

Verificat:

Legenda: Netulburat Tulburat NAS foraj NAS stationar

[GEO5 - Stratigrafie (64 bit) | versiune 5.2024.27.0 | Cheie hardware 10026 / 3 | Geosond SA | Copyright © 2024 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

F1

F1-1

[GEO5 - Stratigrafie (64 bit) | versiune 5.2024.27.0 | Cheie hardware 10026 / 3 | Geosond SA | Copyright © 2024 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

Fisa complexa - standard

F1

F1-2

F1-4

[GEO5 - Stratigrafie (64 bit) | versiune 5.2024.27.0 | Cheie hardware 10026 / 3 | Geosond SA | Copyright © 2024 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

Amplasament: Cetatea Sarmizegetusa, Hunedoara

Contract nr.: 214

FISA COMPLEXA A FORAJULUI F2

Dată începere: 3/22/2024

Dată finalizare: 3/22/2024

Cota absoluta (dMN) [m]	Adancime [m]	NH apa subteran [m]	Adancime strat [m]	Grosime strat [m]	Stratificatia	Descrierea stratului	Probe: Indice proba	Probe: Clasa Proba	Granulozitate: Argila Cl %	Praf Si %	Nisip Sa %	Pietris Gr %	Bolovnis Co %	Coeficient de uniformitate Cu -	Caracteristici fizice: Limita de curgere WL %	Limita de framantare Wp %	Indice de plasticitate Ip %	Indice de consistenta Ic %	Umiditate W %	Greutate volumica γ kN/m³	Greutatea volumica in stare uscata γd kN/m³	Porozitate n %	Indicele porilor e -	Gradul de umiditate Sr -	Compresibilitate: Tip incercare Edometru	Modul de deformare edometrica E_{oed} kPa	Tasare specifica la 200kPa ε %	Tasare specifica la umezire Im_{300} %	Presiunea de umflare Pu kPa	Umflare libera UL %	Forfecare: Tip incercare forfecare	Unghi de frecare interna φ grade	Coeziunea c kPa	SPT: Numarul de lovituri N30
	0.00		0.00																															
			0.30	0.30		Nisip galbui cu mica si materie organica																												
	1.00						1																											
	2.00						2		6	15	48	31		15					11															
	3.00						3																											
	4.00	3.75					4			9	49	42		15					9	18.64	17.17	34.1	0.5	0.46								25	2	
							5																											
	5.00			9.70		Nisip prafos, micaceu, cafeniu cu pietris cu trecere spre baza la Nisip prafos cu pietris, cafeniu	6																											
	6.00						7																											
	7.00						8																											
	8.00						9																											
	9.00						10																											
	10.00		10.00				11		6	16	47	31		15																				

Nr. de lovituri

Intocmit: Ing. Robert Iliescu

Legenda: Netulburat Tulburat

NAS stationar

Verificat:

[GEO5 - Stratigrafie (64 bit) | versiune 5.2024.27.0 | Cheie hardware 10026 / 3 | Geosond SA | Copyright © 2024 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

F2

F2-1

[GEO5 - Stratigrafie (64 bit) | versiune 5.2024.27.0 | Cheie hardware 10026 / 3 | Geosond SA | Copyright © 2024 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

F2-2

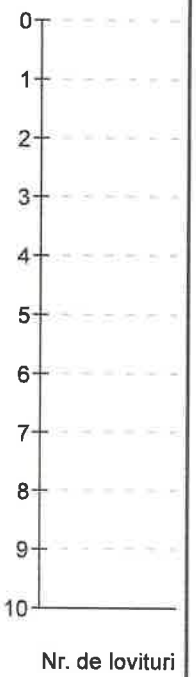
[GEO5 - Stratigrafie (64 bit) | versiune 5.2024.27.0 | Cheie hardware 10026 / 3 | Geosond SA | Copyright © 2024 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

Amplasament: Cetatea Sarmizegetusa, Hunedoara
Contract nr.: 214

FISA COMPLEXA A FORAJULUI F3

Dată începere: 3/22/2024
Dată finalizare: 3/22/2024

Cota absoluta (dMN) [m]	Adancime [m]	NH apa subteran [m]	Adancime strat [m]	Grosime strat [m]	Stratificatia	Descrierea stratului	Probe: Indice proba	Probe: Clasa Proba	Granulozitate: Argila Cl %	Praf Si %	Nisip Sa %	Pietris Gr %	Bolovnis Co %	Coeficient de uniformitate Cu -	Caracteristici fizice: Limita de curgere WL %	Limita de framantare Wp %	Indice de plasticitate Ip %	Indice de consistenta Ic %	Umiditate W %	Greutate volumica γ kN/m³	Greutatea volumica in stare uscata γd kN/m³	Porozitate n %	Indicele porilor e -	Gradul de umiditate Sr -	Compresibilitate: Tip Incercare Edometru	Modul de deformare edometrica E_{oed} kPa	Tasare specifica la 200kPa ε %	Tasare specifica la umezire im_{300} %	Presiunea de umflare Pu kPa	Umflare libera UL %	Forfecare: Tip incercare forfecare	Unghi de frecare interna φ grade	Coeziunea c kPa	SPT: Numarul de lovituri N30
0.00	0.00		0.00	0.40		Nisip galbui cu mica si materie organica	1		10	21	38	31		15	33	14	19	0.63	21	19.32	15.79	39.1	0.6	0.91	nat	7880	4.31					17	10	
1.00			0.40				2																											
2.00							3																											
3.00							4		5	22	47	26		15																				
4.00							5																											
5.00		5.20		9.60		Nisip argilos, micaceu, cafeniu cu pietris	6																											
6.00							7																											
7.00							8																											
8.00							9																											
9.00							10		13	27	52	8																						
10.00			10.00																															



Intocmit: Ing. Robert Iliescu
Verificat:

Legenda: Netulburat Tulburat NAS stationar

[GEO5 - Stratigrafie (64 bit) | versiune 5.2024.27.0 | Cheie hardware 10026 / 3 | Geosond SA | Copyright © 2024 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

Fisa complexa - standard	F3

F3

F3-1

F3-2

[GEO5 - Stratigrafie (64 bit) | versiune 5.2024.27.0 | Cheie hardware 10026 / 3 | Geosond SA | Copyright © 2024 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

FISA COMPLEXA A FORAJULUI F4

Amplasament: Cetatea Sarmizegetusa, Hunedoara
Contract nr.: 214

Dată începere: 3/21/2024
Dată finalizare: 3/21/2024

Cota absoluta (dMN) [m]	Adancime [m]	NH apa subteran [m]	Adancime strat [m]	Grosime strat [m]	Stratificatia	Descrierea stratului	Probe: Indice proba	Probe: Clasa Proba	Granulozitate: Argila Cl %	Praf Si %	Nisip Sa %	Pietris Gr %	Bolovnis Co %	Coeficient de uniformitate Cu -	Caracteristici fizice: Limita de curgere WL %	Limita de framantare Wp %	Indice de plasticitate Ip %	Indice de consistenta Ic %	Umiditate W %	Greutate volumica γ kN/m³	Greutatea volumica in stare uscata γd kN/m³	Porozitate n %	Indicele porilor e -	Gradul de umiditate Sr -	Compresibilitate: Tip incercare Edometru	Modul de deformare edometrica E_{oed} kPa	Tasare specifica la 200kPa ε %	Tasare specifica la umezire im_{300} %	Presiunea de umflare Pu kPa	Umflare libera UL %	Forfecare: Tip incercare forfecare	Unghi de frecare interna φ grade	Coeziunea c kPa	SPT: Numarul de lovituri N30
0.00	0.00		0.00	0.80		Nisip galbui cu mica, materie organica si fragmente de caramida	1																											
1.00	1.00		0.80																															
2.00	2.00						2		2	10	47	41		15					9	18.54	16.97	34.7	0.5	0.45	nat	6452	4.05					19	4	
3.00	3.00						3																											
4.00	4.00			6.70		Pietris nisipos, micaceu, cafeniu cu trecere la Nisip argilos, micaceu, cafeniu cu pietris	4		7	13	42	38		15					14	18.93	16.57	36.3	0.6	0.67									17	8	
5.00	5.00						5																											
6.00	6.00						6																											
7.00	7.00						7		10	31	51	8		15																				
			7.50	0.35		Fragmente de lemn																													
8.00	7.85	7.80					8																											
9.00	9.00			2.15		Nisip prafos, cenusiu, cu pietris	9																													
10.00	10.00		10.00				10		6	17	52	25		15																					

Intocmit: Ing. Robert Iliescu

Legenda: Netulburat — Tulburat — NAS stationar

Verificat:

[GEO5 - Stratigrafie (64 bit) | versiune 5.2024.27.0 | Cheie hardware 10026 / 3 | Geosond SA | Copyright © 2024 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

F4

F4-1

Fisa complexa - standard

F4

F4-2

[GEO5 - Stratigrafie (64 bit) | versiune 5.2024.27.0 | Cheie hardware 10026 / 3 | Geosond SA | Copyright © 2024 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

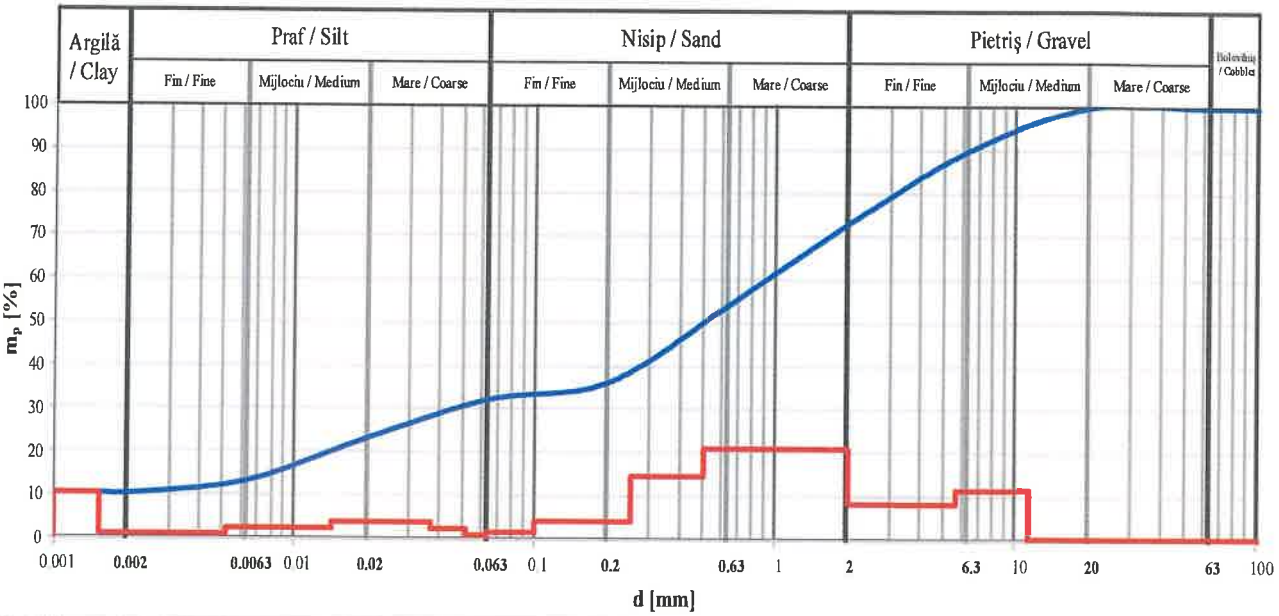
DCC-GEO-TEST CONSULT SRL
Laborator de analize si incercari in activitatea de constructii
Autorizat I.S.C.nr.3890/11.08.2022
dccgeotest.office@yahoo.ro
Str. Verii, nr.1G, Jilava, Ilfov

Beneficiar:	**SC GEOSOND SA**
Amplasament / Job site	**CETATE SARMIZEGETUSA**
Forajul/Borehole:	**F 1**
Proba/Sample:	**PNT 3**
Adancimea/Depth(m):	**2.80-3.00**

DETERMINAREA GRANULOZITATII / METODA SEDIMENTARII - METODA CERNERII

Raport de incercare nr. / Test report no.514 1

Curba granulometrica / Granulometric curve / STAS 1913/5-85 / SR EN ISO 17892-4



Identificarea si clasificarea pamanturilor SR EN ISO 14688/2-2018 / SR EN ISO 14688/2-2018 / STAS 1913/5-85	Nisip argilos cu pietris / Gravelly clayey sand (gr.cl.Sa)									cafeniu	Un : #N/A
Clasificare conform NP 074-2022, anexa N	Pamant fin / Fine				Pamant grosier / Coarse						Pamant foarte grosier / Very
	Argila (Cl)	Praf (Si)			Nisip (Sa)			Pietris (Gr)			Bolovanis (Co)
		Fin (fSi)	Mediu (mSi)	Mare (cSi)	Fin (fSa)	Mediu (mSa)	Mare (cSa)	Fin (fGr)	Mediu (mGr)	Mare (cGr)	
	10	22			41			27			0
	< 0,002	< 0,0063	< 0,02	< 0,063	< 0,2	< 0,63	< 2	< 6,3	< 20	< 63	< 200mm
%	10	3	10	9	4	18	19	17	10	0	0

CLASIFICAREA PAMANTURILOR /SR EN ISO 14688/1-2018 / SR EN ISO 14688/2-2018

Pamant mixt / mixed soil — #N/A

Tip pamant / Soil group	Tip fractiune		%
Pamant fin / Fine	Argila	Cl	10
	Praf	Si	22
Pamant grosier / Coarse	Nisip	Sa	41
	Pietris	Gr	27
Pamant foarte grosier / Very coarse	Bolovanis	Co	

$C_{u\ (Un)}$	C_C	Forma curbei granulometrice / Shape of grading curve	$C_{u\ (Un)}$	C_C
<3	< 1	Foarte uniforma /Very uniform		
3----6	< 1	Uniforma / Uniform		
6----15	< 1	Uniformitate medie / Medium uniform	#N/A	#N/A
>15	1---3	Neuniforma / Non-uniform		
>15	<0,5	Discontinua/Gap graded		

Executat de / Performed by:
ing. Nina IOSIF
Data / Date:02.04.2024

Sef Laborator / Laboratory head: ing. [illegible]

DCC GEO-TEST CONSULT SRL LABORATOR GTF JILAVA ILFOV

COD PROBA 514 1

DCC GEO TEST
Laborator de incercari in constructii
DCC-GEO-TEST CONSULT SRL
Laborator de analize si incercari in activitatea de constructii
Autorizat I.S.C.nr.3890/11.08.2022
dccgeotest.office@yahoo.ro
Str. Verii, nr.1G, Jilava, Ilfov

Beneficiar:	**SC GEOSOND SA**
Amplasament / Job site	**CETATE SARMIZEGETUSA**
Forajul/Borehole:	**F 1**
Proba/Sample:	**PNT 3**
Adancimea/Depth(m):	**2.80-3.00**

Raport de incercare nr. / Test report no.514 2

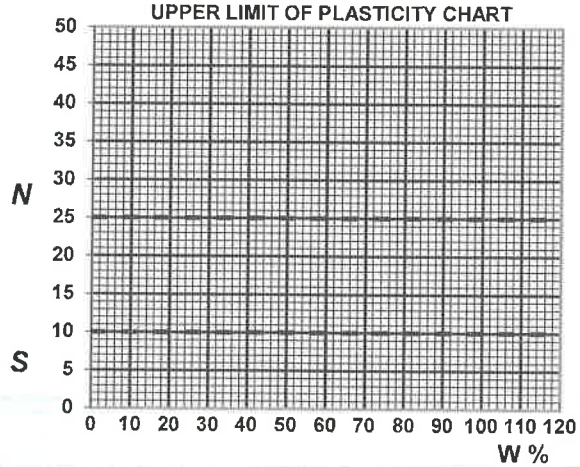
DETERMINAREA UMIDITATII ÎN LABORATOR STAS 1913/1-82
DETERMINAREA LIMITELOR DE PLASTICITATE / DETERMINATION OF ATTEBERG LIMITS
STAS 1913/4-86 / SR EN ISO 17892-12

Nr. de caderi ale cupei (N)	25	UMIDITATE NATURALA NATURAL MOISTURE STAS 1913/1-82 /SR EN ISO 17892-1			LIMITA DE CURGERE LIQUID LIMIT W_L %				LIMITA DE FRAMANTARE PLASTIC LIMIT W_P %		
Adancimea de patrundere a conului (S) mm	10				#N/A						
PROBA UMEDA + TARA A (gr)		200,00	100,00	100,00							
PROBA USCATA + TARA B (gr)		149,92	75,50	76,19							
TARA C (gr)											
A - B		50,08	24,50	23,81							
B -C		149,92	75,50	76,19							
W(%) = (A-B)/(B-C)*100		33,40	32,45	31,24							
W(%) MEDIU		32,37									

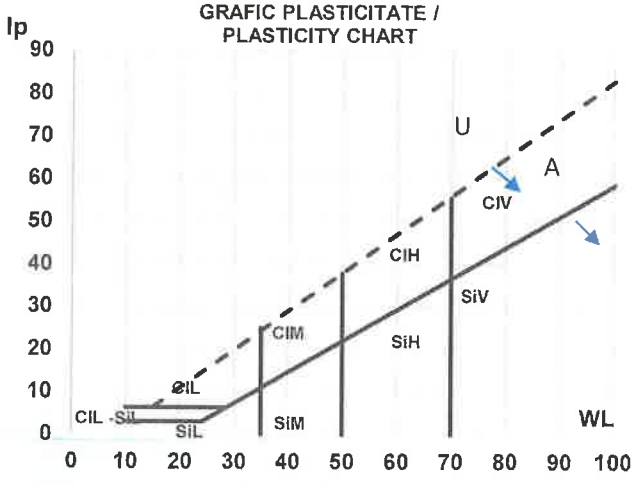
DESCRIEREA PROBEI / DESCRIPTION OF THE SOIL: Nisip argilos, micaceu, cafeniu cu pietris

SR EN ISO 14688/1/2-2018

GRAFICUL LIMITEI SUPERIOARE DE PLASTICITATE
UPPER LIMIT OF PLASTICITY CHART



GRAFIC PLASTICITATE / PLASTICITY CHART



SR EN ISO 14688/2-2018

				Tip pamant / Type of Soil		Plasticitate / Plasticity		Limita de curgere / Liquid limit
LIMITA DE FRĂMÂNTARE / PLASTIC LIMIT	W_P =		%	Cl	Clay	Low	redusa	<35
UMIDIT. NATUR. / NATURAL MOISTURE	W =	32,37	%	Si	Silt	Medium	medie	35—-50
LIMITA DE CURGERE / LIQUID LIMIT	W_L =		%			High		50—-70
INDICE DE PLASTICITE/PLASTICITY INDEX	$I_P=W_L-W_P$		%			Very high	foarte mare	>70
INDICE DE CONSISTENŢĂ / CONSISTENCY INDEX	$I_C = (W_L - W) / I_P$							
INDICE DE LICHIDITATE/ LIQUIDITY INDEX	$I_L = (W - WP) / I_P$							

Executat de / Performed by: Laborant Emilia Dumitru
Data / Date:02.04.2024

Sef Laborator / Laboratory head: Ing. Geol. Florian Beloiu

COD PROBA 514 2

DCC-GEO-TEST CONSULT SRL
Laborator de analize si incercari in activitatea de constructii
Autorizat I.S.C.nr.3890/11.08.2022
dccgeotest.office@yahoo.ro
Str. Verii, nr.1G, Jilava, Ilfov

Beneficiar:	**SC GEOSOND SA**
Amplasament / Job site	**CETATE SARMIZEGETUSA**
Forajul/Borehole:	**F 1**
Proba/Sample:	**PNT 3**
Adancimea/Depth(m):	**2.80-3.00**

Raport de incercare nr. / Test report no.514 3

DETERMINAREA COMPRESIBILITATII PAMANTURILOR PRIN INCERCAREA IN EDOMETRU

INCREMENTAL LOADING OEDOMETER TEST

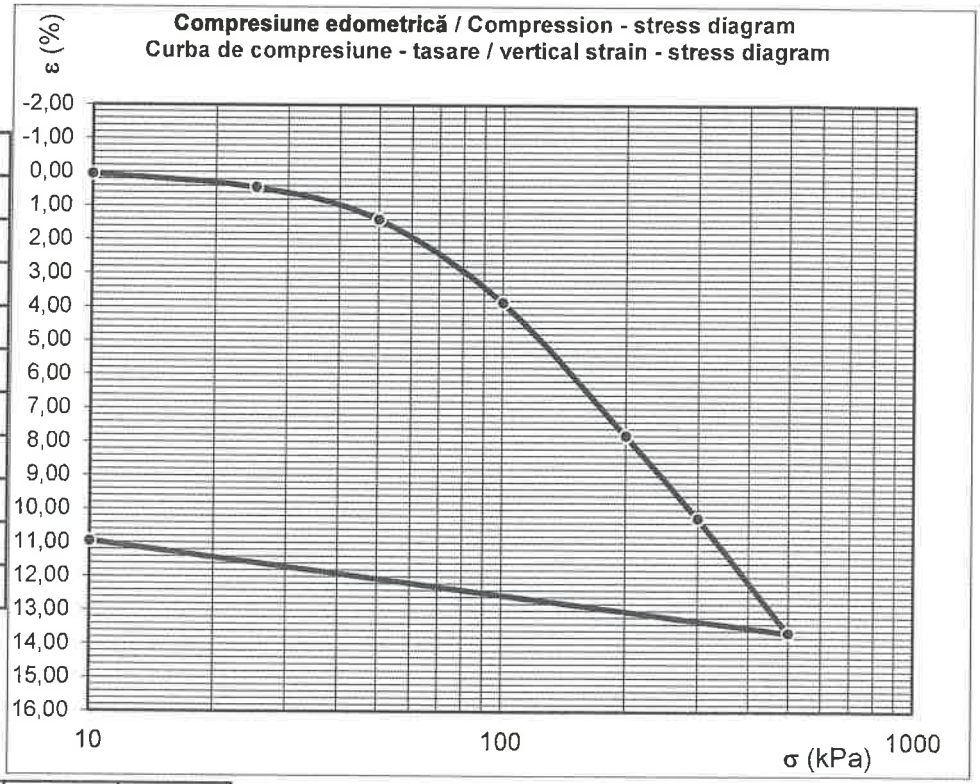
STAS 8942/1-89 / SR EN ISO 17892-5

DETERMINAREA DENSITATII PAMANTURILOR PRIN METODA CU STANTA

STAS 1913/3 - 1976

Indici fizici	INITIAL	FINAL
m_u(g)	131,99	128,93
m_d (g)	100,02	100,02
V (cm^3)	76,53	66,42
w (%)	31,96	28,90
ρ (g/cm^3)	1,72	1,94
ρ_d (g/cm^3)	1,31	1,51
ρ_s (g/cm^3)	2,65	2,65
n (%)	50,68	43,18
e (-)	1,028	0,760
S (-)	0,82	1,00

Natural / Natural soil



σ (kPa)	ε (%)	M (kPa)	mv(1/kPa)	av(1/kPa)
10	0,05			
25	0,45			
50	1,40			
100	3,85	2040,8	4,90E-04	9,94E-04
200	7,80	2531,6	3,95E-04	8,01E-04
300	10,25	4081,6	2,45E-04	4,97E-04
500	13,65	5882,4	1,70E-04	3,45E-04
10	10,95			

DESCRIEREA PROBEI / DESCRIPTION OF THE SOIL: Nisip argilos, micaceu, cafeniu cu pietris

Executat de / Performed by: ing. Nina IOSIF

COD PROBA 514 3

Data / Date:02.04.2024

S.C. DCC-GEO-TEST CONSULT S.R.L. LABORATOR GTF JILAVA ILFOV

SEF LABORATOR / LABORATORY HEAD

Ing. Geol. Horia Beloiu

DCC-GEO-TEST CONSULT SRL
Laborator de analize si incercari in activitatea de constructii
Autorizat I.S.C.nr.3890/11.08.2022
dccgeotest.office@yahoo.ro
Str. Verii, nr.1G, Jilava, Ilfov

Beneficiar: SC GEOSOND SA
Amplasament / Job site CETATE SARMIZEGETUSA
Forajul/Borehole: F 1
Proba/Sample: PNT 3
Adancimea/Depth: 2.80-3.00

Raport de incercare nr. / Test report no.514 4

DETERMINAREA REZISTENTEI PAMANTURILOR LA FORFECARE PRIN INCERCAREA DE FORFECARE DIRECTA / DIRECT SHEAR TESTS

STAS 8942/2-82 / SR EN ISO 17892-10

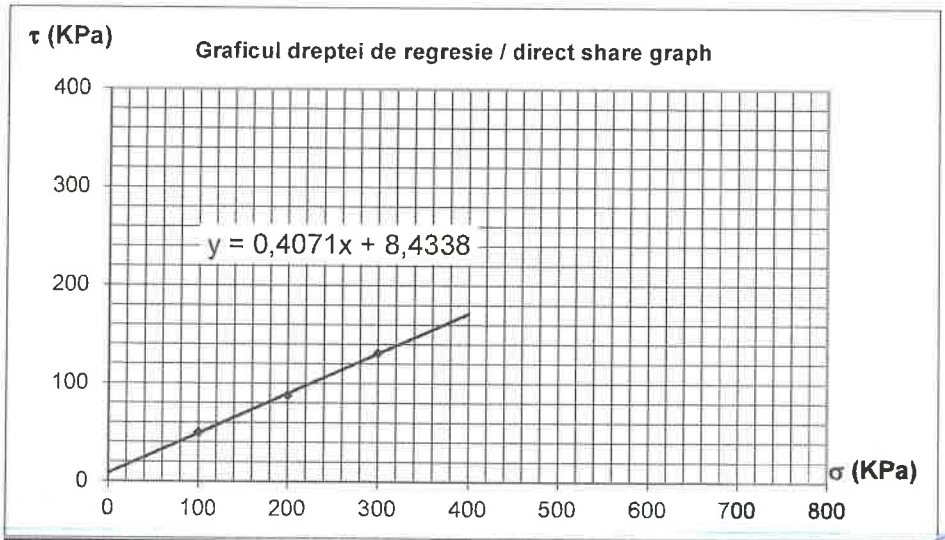
TEST DE FORFECARE DIRECTĂ CONSOLIDATĂ NEDRENATA (FCU)

CONSOLIDATED UNDRAINED DIRECT SHEAR TEST

DESCRIEREA PROBEI / DESCRIPTION OF SOIL: Nisip argilos, micaceu, cafeniu cu pietris

Date privitoare la identificarea si caracterizarea fizica a epruvetelor / PHYSICAL INDEX OF SOIL			EPRUVETA 1		EPRUVETA 2		EPRUVETA 3		MEDIA
			INIŢIAL	FINAL	INIŢIAL	FINAL	INIŢIAL	FINAL	INIŢIAL
Umiditatea	w	%	33,17	31,02	33,26	30,01	33,04	27,06	33,16
Densitatea în stare umedă	ρ	(g/cm^3)	1,73		1,73		1,73		1,73
Densitatea în stare uscată	ρ_d	(g/cm^3)	1,30		1,30		1,30		1,30
Densitatea scheletului	ρ_s	(g/cm^3)	2,65		2,65		2,65		2,65
Porozitatea $n = (1- \rho_d / \rho_s)\cdot 100$		%	50,96		51,05		50,98		51,00
Indicele porilor $e = n / (1-n)$			1,04		1,04		1,04		1,04
Gradul de Saturaţie $S_r = \rho_s w/(e\cdot\rho_w\cdot 100)$			0,85		0,85		0,84		0,84

SR EN ISO 14688/2-2018: **Coeziune/Cohesion:** **extrem de scazuta / extremely low**



v =1,0 mm/min

Natural / Natural soil

Valori obţinute / Values obtained:

ϕ_{cu} = 22°9'

c_{cu} = 8,4 kPa

CARACTERISTICILE EPRUVETELOR DUPĂ CONSOLIDARE	SIMBOL	UNITATE DE MĂSURĂ	EPRUVETA NR.		
			1	2	3
Deformaţia epruvetei	Δh	cm	0,162	0,235	**0,339**
Înălţimea finală $h_f=h-\Delta h$	h_f	cm	1,81	1,75	**1,55**
Volumul final $V_f=A*hf$	V_f	cm^3	65,74	63,87	**55,46**
Densitatea finală uscat	ρ_{df}	g/cm^3	1,44	1,51	**1,66**
Porozitatea final	n_f	%	45,68	43,07	**37,45**

SEF LABORATOR / LABORATORY HEAD
Ing. Beloiu

VALORILE MAXIME ALE EFORTURILOR DE RUPERE /

	epruveta 1	epruveta 2	epruveta 3
σ (kPa)	100	200	300
τ (kPa)	50	88	131

Executat de / Performed by:
Ing.geol. Pana Stefan George

Data / Date:02.04.2024

COD PROBA 514 4

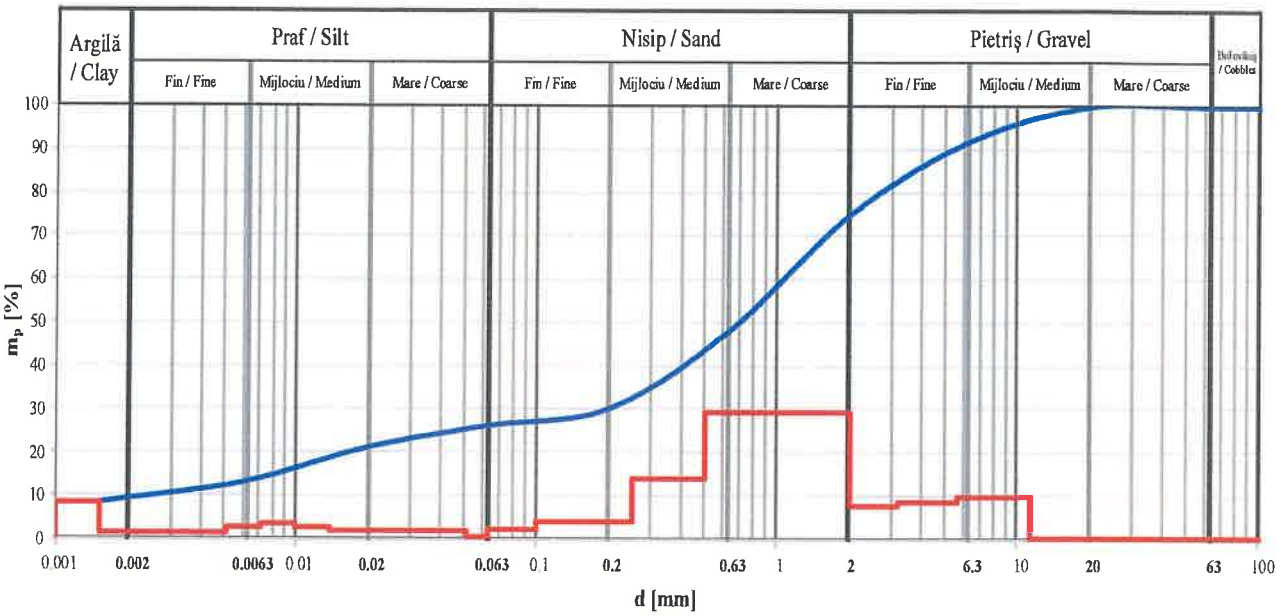
DCC-GEO-TEST CONSULT SRL
Laborator de analize si incercari in activitatea de constructii
Autorizat I.S.C.nr.3890/11.08.2022
dccgeotest.office@yahoo.ro
Str. Verii, nr.1G, Jilava, Ilfov

Beneficiar:	**SC GEOSOND SA**
Amplasament / Job site	**CETATE SARMIZEGETUSA**
Forajul/Borehole:	**F 1**
Proba/Sample:	**PT 7**
Adancimea/Depth(m):	**7,00**

DETERMINAREA GRANULOZITATII / METODA SEDIMENTARII - METODA CERNERII

Raport de incercare nr. / Test report no.514 5

Curba granulometrica / Granulometric curve / STAS 1913/5-85 / SR EN ISO 17892-4



Identificarea si clasificarea pamanturilor SR EN ISO 14688/2-2018 / SR EN ISO 14688/2-2018 / STAS 1913/5-85	Nisip prafos cu pietris / Gravelly silty sand (gr.si.Sa)	cenusiu	Un : >15

Clasificare conform NP 074-2022, anexa N	Pamant fin / Fine				Pamant grosier / Coarse						Pamant foarte grosier / Very
	Argila (Cl)	Praf (Si)			Nisip (Sa)			Pietris (Gr)			Bolovanis (Co)
		Fin (fSi)	Mediu (mSi	Mare (cSi)	Fin (fSa)	Mediu (mSa)	Mare (cSa)	Fin (fGr)	Mediu (mGr)	Mare (cGr)	
	9	17			49			25			0
	< 0,002	< 0,0063	< 0,02	< 0,063	< 0,2	< 0,63	< 2	< 6,3	< 20	< 63	< 200mm
%	9	4	8	5	4	18	27	17	8	0	0

CLASIFICAREA PAMANTURILOR /SR EN ISO 14688/1-2018 / SR EN ISO 14688/2-2018

Pamant mixt / mixed soil

Tip pamant / Soil group	Tip fractiune		%
Pamant fin / Fine	Argila	Cl	9
	Praf	Si	17
Pamant grosier / Coarse	Nisip	Sa	49
	Pietris	Gr	25
Pamant foarte grosier / Very coarse	Bolovanis	Co	

Curba granulometrica neuniforma / Non-uniform particle size curve

$C_{u\,(Un)}$	C_C	Forma curbei granulometrice / Shape of grading curve	$C_{u\,(Un)}$	C_C
<3	< 1	Foarte uniforma /Very uniform		
3----6	< 1	Uniforma / Uniform		
6----15	< 1	Uniformitate medie / Medium uniform	>15	
>15	1---3	Neuniforma / Non-uniform		
>15	<0,5	Discontinua/Gap graded		

Executat de / Performed by:
ing. Nina IOSIF

Data / Date:02.04.2024

Sef Laborator / Laboratory head: Ing. [illegible] Eleoiu

DCC-GEO-TEST CONSULT SRL LABORATOR GTF JILAVA ILFOV

COD PROBA 514 5

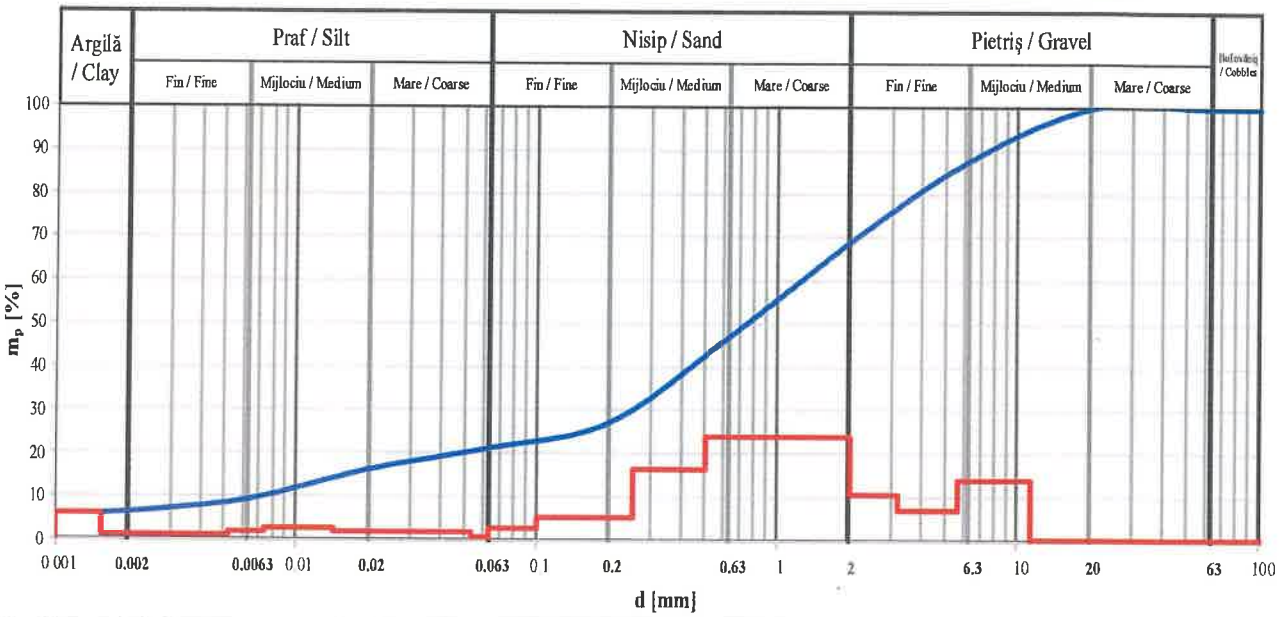
DCC-GEO-TEST CONSULT SRL
Laborator de analize si incercari in activitatea de constructii
Autorizat I.S.C.nr.3890/11.08.2022
dccgeotest.office@yahoo.ro
Str. Verii, nr.1G, Jilava, Ilfov

Beneficiar:	**SC GEOSOND SA**
Amplasament / Job site	**CETATE SARMIZEGETUSA**
Forajul/Borehole:	**F 2**
Proba/Sample:	**PT 2**
Adancimea/Depth(m):	**2,00**

DETERMINAREA GRANULOZITATII / METODA SEDIMENTARII - METODA CERNERII

Raport de incercare nr. / Test report no.514 6

Curba granulometrica / Granulometric curve / STAS 1913/5-85 / SR EN ISO 17892-4



Identificarea si clasificarea pamanturilor SR EN ISO 14688/2-2018 / SR EN ISO 14688/2-2018 / STAS 1913/5-85	Nisip prafos cu pietris / Gravelly silty sand (gr.si.Sa)	cafeniu	Un : >15

Clasificare conform NP 074-2022, anexa N	Pamant fin / Fine				Pamant grosier / Coarse						Pamant foarte grosier / Very
	Argila (Cl)	Praf (Si)			Nisip (Sa)			Pietris (Gr)			Bolovanis (Co)
		Fin (fSi)	Mediu (mSi)	Mare (cSi)	Fin (fSa)	Mediu (mSa)	Mare (cSa)	Fin (fGr)	Mediu (mGr)	Mare (cGr)	
	6	15			48			31			0
	< 0,002	< 0,0063	< 0,02	< 0,063	< 0,2	< 0,63	< 2	< 6,3	< 20	< 63	< 200mm
%	6	3	7	5	6	20	22	19	12	0	0

CLASIFICAREA PAMANTURILOR /SR EN ISO 14688/1-2018 / SR EN ISO 14688/2-2018

Pamant mixt / mixed soil

Tip pamant / Soil group	Tip fractiune		%
Pamant fin / Fine	Argila	Cl	6
	Praf	Si	15
Pamant grosier / Coarse	Nisip	Sa	48
	Pietris	Gr	31
Pamant foarte grosier / Very coarse	Bolovanis	Co	

Curba granulometrica neuniforma / Non-uniform particle size curve

$C_{u\,(Un)}$	C_C	Forma curbei granulometrice / Shape of grading curve	$C_{u\,(Un)}$	C_C
<3	< 1	Foarte uniforma /Very uniform		
3----6	< 1	Uniforma / Uniform		
6----15	< 1	Uniformitate medie / Medium uniform	>15	
>15	1---3	Neuniforma / Non-uniform		
>15	<0,5	Discontinua/Gap graded		

Executat de / Performed by:
ing. Nina IOSIF

Data / Date:02.04.2024

Sef Laborator / Laboratory head: Ing. [illegible] Baloiu

DCC GEO TEST CONSULT SRL LABORATOR GTF JILAVA ILFOV

COD PROBA 514 6

DCC-GEO-TEST CONSULT SRL
Laborator de analize si incercari in activitatea de constructii
Autorizat I.S.C.nr.3890/11.08.2022
dccgeotest.office@yahoo.ro
Str. Verii, nr.1G, Jilava, Ilfov

Beneficiar: SC GEOSOND SA

Amplasament / Job site: CETATE SARMIZEGETUSA

Forajul/Borehole: F 2
Proba/Sample: PT 2
Adancimea/Depth(m): 2,00

Raport de incercare nr. / Test report no.514 7

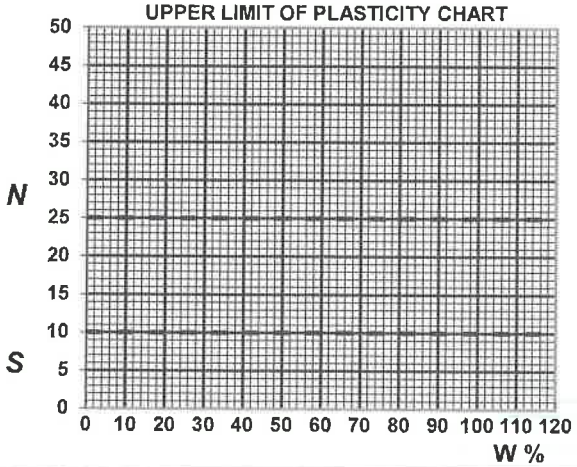
DETERMINAREA UMIDITATII ÎN LABORATOR STAS 1913/1-82
DETERMINAREA LIMITELOR DE PLASTICITATE / DETERMINATION OF ATTEBERG LIMITS
STAS 1913/4-86 / SR EN ISO 17892-12

Nr. de caderi ale cupei (N)	25	UMIDITATE NATURALA NATURAL MOISTURE STAS 1913/1-82 /SR EN ISO 17892-1			LIMITA DE CURGERE LIQUID LIMIT W_L %				LIMITA DE FRAMANTARE PLASTIC LIMIT W_P %		
Adancimea de patrundere a conului (S) mm	10				#N/A						
PROBA UMEDA + TARA A (gr)		400,00	100,00	100,00							
PROBA USCATA + TARA B (gr)		360,58	89,44	89,86							
TARA C (gr)											
A - B		39,42	10,56	10,14							
B -C		360,58	89,44	89,86							
W(%) = (A-B)/(B-C)*100		10,93	11,80	11,28							
W(%) MEDIU		11,34									

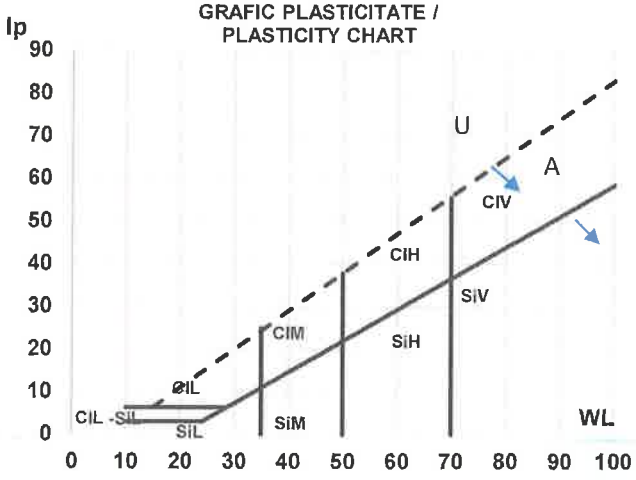
DESCRIEREA PROBEI / DESCRIPTION OF THE SOIL: Nisip prafos, micaceu, cafeniu cu pietris

SR EN ISO 14688/1/2-2018

GRAFICUL LIMITEI SUPERIOARE DE PLASTICITATE
UPPER LIMIT OF PLASTICITY CHART



GRAFIC PLASTICITATE / PLASTICITY CHART



SR EN ISO 14688/2-2018

				Tip pamant / Type of Soil		Plasticitate / Plasticity		Limita de curgere / Liquid limit
LIMITA DE FRĂMÂNTARE / PLASTIC LIMIT	W_P =		%	Cl	Clay	Low	redusa	<35
UMIDIT. NATUR. / NATURAL MOISTURE	W =	11,34	%	Si	Silt	Medium	medie	35—-50
LIMITA DE CURGERE / LIQUID LIMIT	W_L =		%			High		50—-70
INDICE DE PLASTICITE/PLASTICITY INDEX	$I_P=W_L-W_P$		%					
INDICE DE CONSISTENŢĂ / CONSISTENCY INDEX	$I_C = (W_L - W) / I_P$					Very high	foarte mare	>70
INDICE DE LICHIDITATE/ LIQUIDITY INDEX	$I_L = (W - WP) / I_P$							

Executat de / Performed by: Laborant Emilia Dumitru
Data / Date:02.04.2024

Sef Laborator / Laboratory head: Ing. Geol. Florian Beloiu

S.C. DCC-GEO-TEST CONSULT S.R.L. LABORATOR GTF JILAVA ILFOV

COD PROBA 514 7

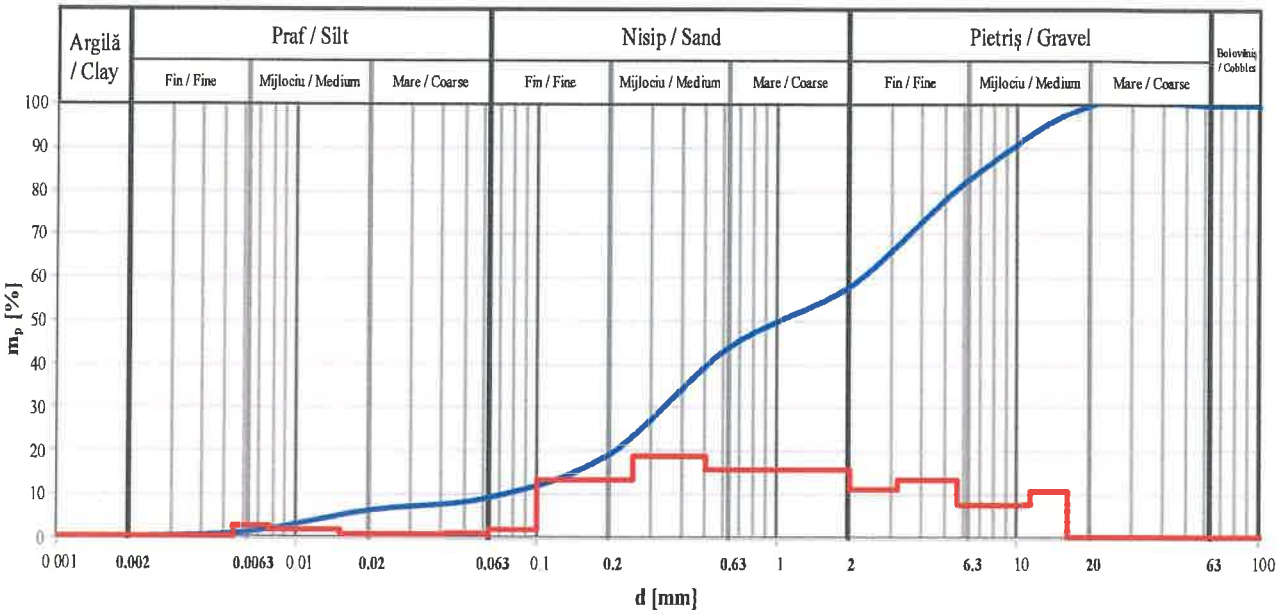
DCC-GEO-TEST CONSULT SRL
Laborator de analize si incercari in activitatea de constructii
Autorizat I.S.C.nr.3890/11.08.2022
dccgeotest.office@yahoo.ro
Str. Verii, nr.1G, Jilava, Ilfov

Beneficiar:	**SC GEOSOND SA**
Amplasament / Job site	**CETATE SARMIZEGETUSA**
Forajul/Borehole:	**F 2**
Proba/Sample:	**PNT 4**
Adancimea/Depth(m):	**3.50-3.70**

DETERMINAREA GRANULOZITATII / METODA SEDIMENTARII - METODA CERNERII

Raport de incercare nr. / Test report no.514 8

Curba granulometrica / Granulometric curve / STAS 1913/5-85 / SR EN ISO 17892-4



Identificarea si clasificarea pamanturilor SR EN ISO 14688/2-2018 / SR EN ISO 14688/2-2018 / STAS 1913/5-85	Nisip cu pietris / Sand with gravel (gr.Sa)	cafeniu	Un : >15

Clasificare conform NP 074-2022, anexa N	Pamant fin / Fine				Pamant grosier / Coarse						Pamant foarte grosier / Very
	Argila (Cl)	Praf (Si)			Nisip (Sa)			Pietris (Gr)			Bolovanis (Co)
		Fin (fSi)	Mediu (mSi)	Mare (cSi)	Fin (fSa)	Mediu (mSa)	Mare (cSa)	Fin (fGr)	Mediu (mGr)	Mare (cGr)	
	0	9			49			42			0
	< 0,002	< 0,0063	< 0,02	< 0,063	< 0,2	< 0,63	< 2	< 6,3	< 20	< 63	< 200mm
%	0	1	5	3	10	25	14	25	17	0	0

CLASIFICAREA PAMANTURILOR /SR EN ISO 14688/1-2018 / SR EN ISO 14688/2-2018

Pamant grosier / coarse

Tip pamant / Soil group	Tip fractiune		%
Pamant fin / Fine	Argila	Cl	0
	Praf	Si	9
Pamant grosier / Coarse	Nisip	Sa	49
	Pietris	Gr	42
Pamant foarte grosier / Very coarse	Bolovanis	Co	

Curba granulometrica neuniforma / Non-uniform particle size curve

$C_{u\ (Un)}$	C_C	Forma curbei granulometrice / Shape of grading curve	$C_{u\ (Un)}$	C_C
<3	< 1	Foarte uniforma /Very uniform		
3----6	< 1	Uniforma / Uniform		
6----15	< 1	Uniformitate medie / Medium uniform	>15	
>15	1---3	Neuniforma / Non-uniform		
>15	<0,5	Discontinua/Gap graded		

Executat de / Performed by:
ing. Nina IOSIF

Data / Date:02.04.2024

Sef Laborator / Laboratory head: ing. [illegible] Eleoiu

DCC GEO TEST CONSULT SRL LABORATOR GTF JILAVA ILFOV

COD PROBA 514 8

DCC-GEO-TEST CONSULT SRL
Laborator de analize si incercari in activitatea de constructii
Autorizat I.S.C.nr.3890/11.08.2022
dccgeotest.office@yahoo.ro
Str. Verii, nr.1G, Jilava, Ilfov

Beneficiar:	**SC GEOSOND SA**
Amplasament / Job site	**CETATE SARMIZEGETUSA**
Forajul/Borehole:	**F 2**
Proba/Sample:	**PNT 4**
Adancimea/Depth(m):	**3.50-3.70**

Raport de incercare nr. / Test report no.514 9

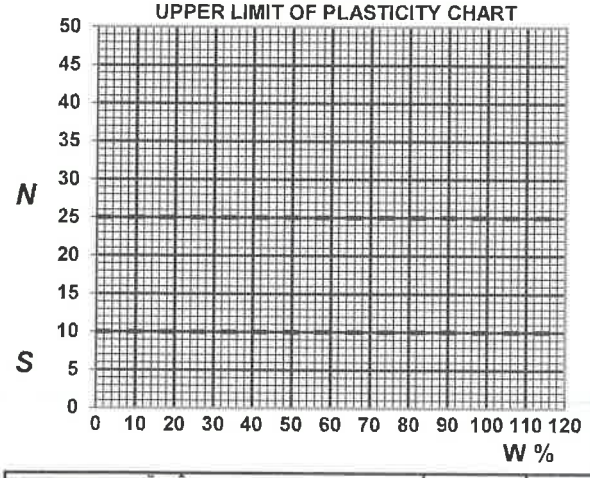
DETERMINAREA UMIDITATII ÎN LABORATOR STAS 1913/1-82
DETERMINAREA LIMITELOR DE PLASTICITATE / DETERMINATION OF ATTEBERG LIMITS
STAS 1913/4-86 / SR EN ISO 17892-12

Nr. de caderi ale cupei (N)	25	UMIDITATE NATURALA NATURAL MOISTURE STAS 1913/1-82 /SR EN ISO 17892-1			LIMITA DE CURGERE LIQUID LIMIT W_L %				LIMITA DE FRAMANTARE PLASTIC LIMIT W_P %		
Adancimea de patrundere a conului (S) mm	10										
PROBA UMEDA + TARA A (gr)		200,00	100,00	100,00							
PROBA USCATA + TARA B (gr)		183,78	91,64	91,20							
TARA C (gr)											
A - B		16,22	8,36	8,80							
B -C		183,78	91,64	91,20							
W(%) = (A-B)/(B-C)*100		8,83	9,12	9,65							
W(%) MEDIU		9,20									

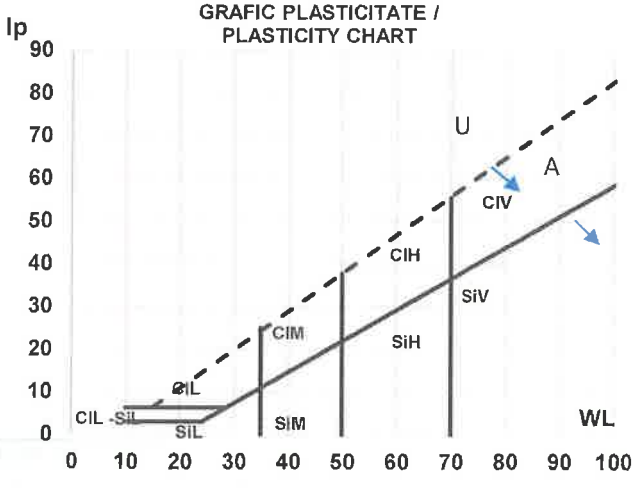
DESCRIEREA PROBEI / DESCRIPTION OF THE SOIL: Nisip prafos, micaceu, cafeniu cu pietris

SR EN ISO 14688/1/2-2018

GRAFICUL LIMITEI SUPERIOARE DE PLASTICITATE
UPPER LIMIT OF PLASTICITY CHART



GRAFIC PLASTICITATE / PLASTICITY CHART



SR EN ISO 14688/2-2018

				Tip pamant / Type of Soil		Plasticitate / Plasticity		Limita de curgere / Liquid limit
LIMITA DE FRĂMÂNTARE / PLASTIC LIMIT	W_P =		%	Cl	Clay	Low	redusa	<35
UMIDIT. NATUR. / NATURAL MOISTURE	W =	9,20	%	Si	Silt	Medium	medie	35—-50
LIMITA DE CURGERE / LIQUID LIMIT	W_L =		%			High		50—-70
INDICE DE PLASTICITE/PLASTICITY INDEX	$I_P=W_L-W_P$		%			Very high	foarte mare	>70
INDICE DE CONSISTENŢĂ / CONSISTENCY INDEX	$I_C = (W_L - W) / I_P$							
INDICE DE LICHIDITATE/ LIQUIDITY INDEX	$I_L = (W - WP) / I_P$							

Executat de / Performed by: Laborant Emilia Dumitru
Data / Date:02.04.2024

Sef Laborator / Laboratory head: Ing. Geol. Florian Beloiu

COD PROBA 514 9

DCC GEO TEST
Laborator de incercari in constructii
DCC-GEO-TEST CONSULT SRL
Laborator de analize si incercari in activitatea de constructii
Autorizat I.S.C.nr.3890/11.08.2022
dccgeotest.office@yahoo.ro
Str. Verii, nr.1G, Jilava, Ilfov

Beneficiar:	**SC GEOSOND SA**
Amplasament / Job site	**CETATE SARMIZEGETUSA**
Forajul/Borehole:	**F 2**
Proba/Sample:	**PNT 4**
Adancimea/Depth:	**3.50-3.70**

Raport de incercare nr. / Test report no.514 10

DETERMINAREA REZISTENTEI PAMANTURILOR LA FORFECARE PRIN INCERCAREA DE FORFECARE DIRECTA / DIRECT SHEAR TESTS

STAS 8942/2-82 / SR EN ISO 17892-10

TEST DE FORFECARE DIRECTĂ CONSOLIDATĂ NEDRENATA (FCU)

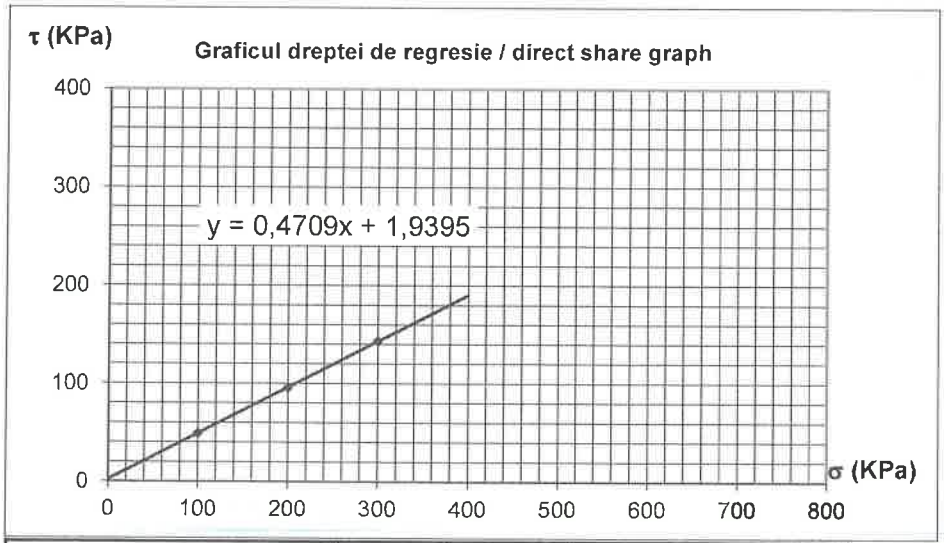
CONSOLIDATED UNDRAINED DIRECT SHEAR TEST

DESCRIEREA PROBEI / DESCRIPTION OF SOIL: Nisip prafos, micaceu, cafeniu cu pietris

Date privitoare la identificarea si caracterizarea fizica a epruvetelor / PHYSICAL INDEX OF SOIL			EPRUVETA 1		EPRUVETA 2		EPRUVETA 3		MEDIA
			INIŢIAL	FINAL	INIŢIAL	FINAL	INIŢIAL	FINAL	INIŢIAL
Umiditatea	w	%	8,36	8,78	9,83	10,97	8,82	8,93	9,00
Densitatea în stare umedă	ρ	(g/cm^3)	1,89		1,90		1,91		1,90
Densitatea în stare uscată	ρ_d	(g/cm^3)	1,75		1,73		1,76		1,75
Densitatea scheletului	ρ_s	(g/cm^3)	2,65		2,65		2,65		2,65
Porozitatea $n = (1-\rho_d/\rho_s)\cdot 100$		%	34,05		34,73		33,63		34,14
Indicele porilor $e = n/(1-n)$			0,52		0,53		0,51		0,52
Gradul de Saturaţie $S_r = \rho_s w/(e\cdot\rho_w\cdot 100)$			0,43		0,49		0,46		0,46

SR EN ISO 14688/2-2018: **Coeziune/Cohesion:** **extrem de scazuta / extremely low**

v =1,0 mm/min



Natural / Natural soil

Valori obţinute / Values obtained:

ϕ_{cu} = 25°13'

c_{cu} = 1,9 kPa

CARACTERISTICILE EPRUVETELOR DUPĂ CONSOLIDARE	SIMBOL	UNITATE DE MĂSURĂ	EPRUVETA NR, 1	2	3
Deformaţia epruvetei	Δh	cm	0,113	0,231	**0,186**
Înălţimea finală $h_f = h - \Delta h$	h_f	cm	1,80	1,74	**1,79**
Volumul final $V_f = A*hf$	V_f	cm^3	64,05	62,60	**64,80**
Densitatea finală uscat	ρ_{df}	g/cm^3	1,85	1,94	**1,94**
Porozitatea final	n_f	%	30,18	26,82	**26,82**

VALORILE MAXIME ALE EFORTURILOR DE RUPERE /

	epruveta 1	epruveta 2	epruveta 3
σ (kPa)	100	200	300
τ (kPa)	49	96	143

SEF LABORATOR
LABORATORY HEAD
Ing. Geol. Florian Beloiu

S.C. DCC-GEO-TEST CONSULT S.R.L. LABORATOR GTF JILAVA ILFOV

Executat de / Performed by:
Ing.geol. Pana Stefan George

Data / Date:02.04.2024

COD PROBA 514 10

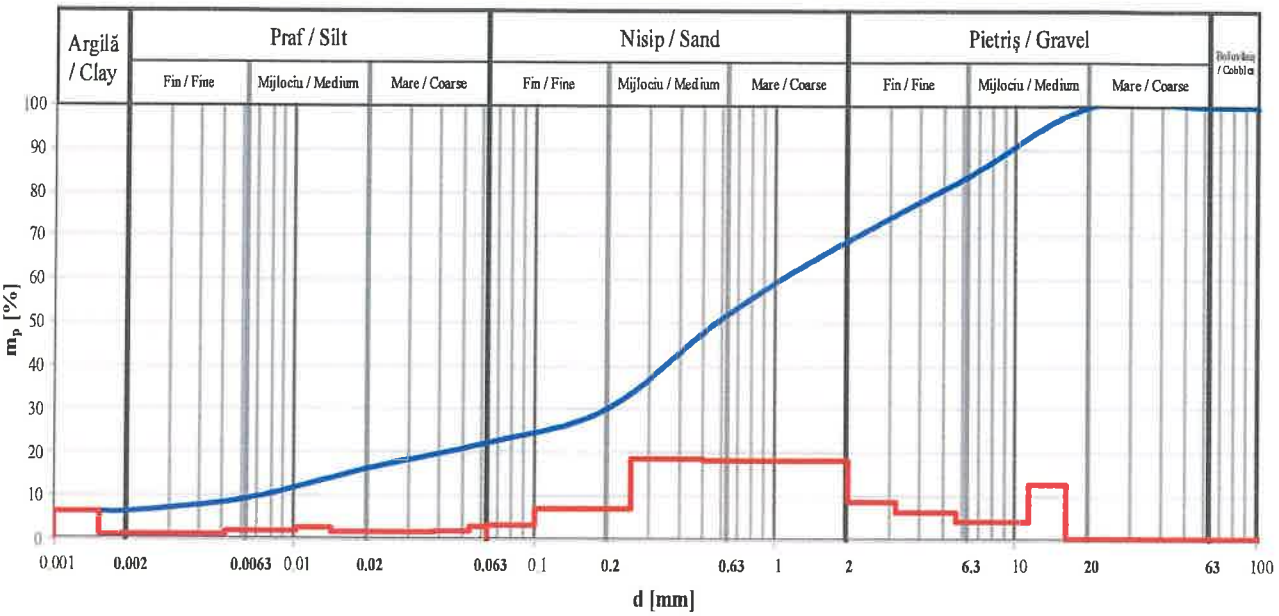
DCC-GEO-TEST CONSULT SRL
Laborator de analize si incercari in activitatea de constructii
Autorizat I.S.C.nr.3890/11.08.2022
dccgeotest.office@yahoo.ro
Str. Verii, nr.1G, Jilava, Ilfov

Beneficiar:	**SC GEOSOND SA**
Amplasament / Job site	**CETATE SARMIZEGETUSA**
Forajul/Borehole:	**F 2**
Proba/Sample:	**PT 10**
Adancimea/Depth(m):	**10,00**

DETERMINAREA GRANULOZITATII / METODA SEDIMENTARII - METODA CERNERII

Raport de incercare nr. / Test report no.514 11

Curba granulometrica / Granulometric curve / STAS 1913/5-85 / SR EN ISO 17892-4



Identificarea si clasificarea pamanturilor SR EN ISO 14688/2-2018 / SR EN ISO 14688/2-2018 / STAS 1913/5-85	Nisip prafos cu pietris / Gravelly silty sand (gr.si.Sa)	cafeniu	Un : >15

Clasificare conform NP 074-2022, anexa N	Pamant fin / Fine				Pamant grosier / Coarse						Pamant foarte grosier / Very
	Argila (Cl)	Praf (Si)			Nisip (Sa)			Pietris (Gr)			Bolovanis (Co)
		Fin (fSi)	Mediu (mSi	Mare (cSi)	Fin (fSa)	Mediu (mSa)	Mare (cSa)	Fin (fGr)	Mediu (mGr)	Mare (cGr)	
	6	16			47			31			0
	< 0,002	< 0,0063	< 0,02	< 0,063	< 0,2	< 0,63	< 2	< 6,3	< 20	< 63	< 200mm
%	6	3	7	6	8	22	17	15	16	0	0

CLASIFICAREA PAMANTURILOR /SR EN ISO 14688/1-2018 / SR EN ISO 14688/2-2018

Pamant mixt / mixed soil

Tip pamant / Soil group	Tip fractiune		%
Pamant fin / Fine	Argila	Cl	6
	Praf	Si	16
Pamant grosier / Coarse	Nisip	Sa	47
	Pietris	Gr	31
Pamant foarte grosier / Very coarse	Bolovanis	Co	

Curba granulometrica neuniforma / Non-uniform particle size curve

$C_{u\ (Un)}$	C_C	Forma curbei granulometrice / Shape of grading curve	$C_{u\ (Un)}$	C_C
<3	< 1	Foarte uniforma /Very uniform		
3----6	< 1	Uniforma / Uniform		
6----15	< 1	Uniformitate medie / Medium uniform	>15	
>15	1---3	Neuniforma / Non-uniform		
>15	<0,5	Discontinua/Gap graded		

Executat de / Performed by:
ing. Nina IOSIF

Data / Date:02.04.2024

Sef Laborator / Laboratory head: Ing. [illegible] Eleoiu

DCC GEO TEST CONSULT SRL LABORATOR GTF JILAVA ILFOV

COD PROBA 514 11

DCC GEO TEST
Laborator de incercari in constructii

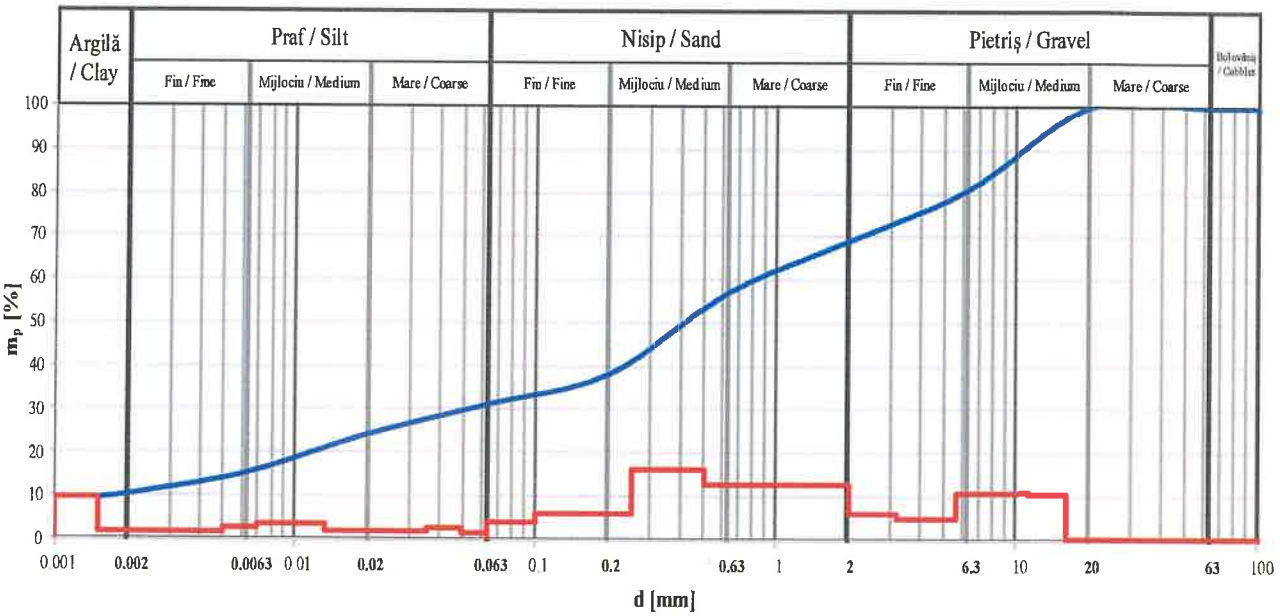
DCC-GEO-TEST CONSULT SRL
Laborator de analize si incercari in activitatea de constructii
Autorizat I.S.C.nr.3890/11.08.2022
dccgeotest.office@yahoo.ro
Str. Verii, nr.1G, Jilava, Ilfov

Beneficiar:	**SC GEOSOND SA**
Amplasament / Job site	**CETATE SARMIZEGETUSA**
Forajul/Borehole:	**F 3**
Proba/Sample:	**PNT 1**
Adancimea/Depth(m):	**1,00**

DETERMINAREA GRANULOZITATII / METODA SEDIMENTARII - METODA CERNERII

Raport de incercare nr. / Test report no.514 12

Curba granulometrica / Granulometric curve / STAS 1913/5-85 / SR EN ISO 17892-4



Identificarea si clasificarea pamanturilor SR EN ISO 14688/2-2018 / SR EN ISO 14688/2-2018 / STAS 1913/5-85	Pamant argilos nisipos cu pietris / Sandy gravelly clayey soil (sa.gr.cl.S)									cafeniu	Un : >15
Clasificare conform NP 074-2022, anexa N	Pamant fin / Fine				Pamant grosier / Coarse						Pamant foarte grosier / Very
	Argila (Cl)	Praf (Si)			Nisip (Sa)			Pietris (Gr)			Bolovanis (Co)
		Fin (fSi)	Mediu (mSi)	Mare (cSi)	Fin (fSa)	Mediu (mSa)	Mare (cSa)	Fin (fGr)	Mediu (mGr)	Mare (cGr)	
	10	21			38			31			0
	< 0,002	< 0,0063	< 0,02	< 0,063	< 0,2	< 0,63	< 2	< 6,3	< 20	< 63	< 200mm
%	10	5	9	7	7	19	12	12	19	0	0

CLASIFICAREA PAMANTURILOR /SR EN ISO 14688/1-2018 / SR EN ISO 14688/2-2018

Pamant mixt / mixed soil

Tip pamant / Soil group	Tip fractiune		%
Pamant fin / Fine	Argila	Cl	10
	Praf	Si	21
Pamant grosier / Coarse	Nisip	Sa	38
	Pietris	Gr	31
Pamant foarte grosier / Very coarse	Bolovanis	Co	

Curba granulometrica neuniforma / Non-uniform particle size curve

$C_{u\,(Un)}$	C_C	Forma curbei granulometrice / Shape of grading curve	$C_{u\,(Un)}$	C_C
<3	< 1	Foarte uniforma /Very uniform		
3----6	< 1	Uniforma / Uniform		
6----15	< 1	Uniformitate medie / Medium uniform	>15	
>15	1---3	Neuniforma / Non-uniform		
>15	<0,5	Discontinua/Gap graded		

Executat de / Performed by:
ing. Nina IOSIF

Data / Date:02.04.2024

Sef Laborator / Laboratory head: ing. [illegible] Beloiu

DCC-GEO-TEST CONSULT SRL LABORATOR GTF JILAVA ILFOV

COD PROBA 514 12

DCC-GEO-TEST CONSULT SRL
Laborator de analize si incercari in activitatea de constructii
Autorizat I.S.C.nr.3890/11.08.2022
dccgeotest.office@yahoo.ro
Str. Verii, nr.1G, Jilava, Ilfov

Beneficiar:	SC GEOSOND SA
Amplasament / Job site	CETATE SARMIZEGETUSA
Forajul/Borehole:	F 3
Proba/Sample:	PNT 1
Adancimea/Depth(m):	1,00

Raport de incercare nr. / Test report no.514 13

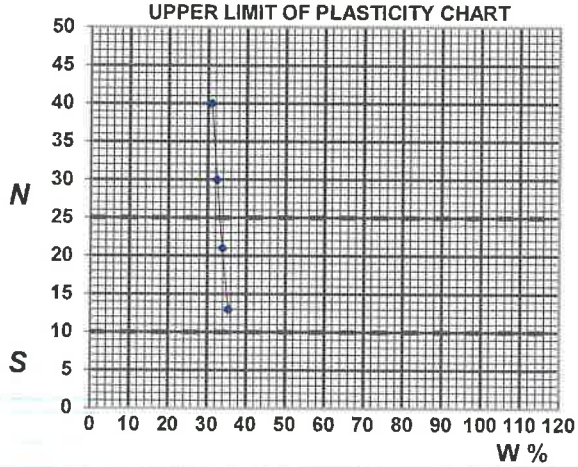
DETERMINAREA UMIDITATII ÎN LABORATOR STAS 1913/1-82
DETERMINAREA LIMITELOR DE PLASTICITATE / DETERMINATION OF ATTEBERG LIMITS
STAS 1913/4-86 / SR EN ISO 17892-12

Nr. de caderi ale cupei (N)	25	UMIDITATE NATURALA NATURAL MOISTURE STAS 1913/1-82 /SR EN ISO 17892-1			LIMITA DE CURGERE LIQUID LIMIT W_L %				LIMITA DE FRAMANTARE PLASTIC LIMIT W_P %		
Adancimea de patrundere a conului (S) mm	10				Metoda cu cupa						
					40	30	21	13			
PROBA UMEDA + TARA A (gr)		200,00	100,00	100,00	27,90	29,72	28,00	30,32	20,90	21,29	21,77
PROBA USCATA + TARA B (gr)		163,15	82,62	83,29	24,48	26,02	24,49	26,34	20,38	20,72	21,17
TARA C (gr)					13,45	14,60	14,11	15,08	16,62	16,73	16,90
A - B		36,85	17,38	16,71	3,42	3,70	3,51	3,98	0,52	0,58	0,60
B -C		163,15	82,62	83,29	11,03	11,42	10,38	11,26	3,76	3,99	4,27
W(%) = (A-B)/(B-C)*100		22,59	21,04	20,06	30,99	32,38	33,83	35,34	13,88	14,43	14,12
W(%) MEDIU		21,23			33,19				14,14		

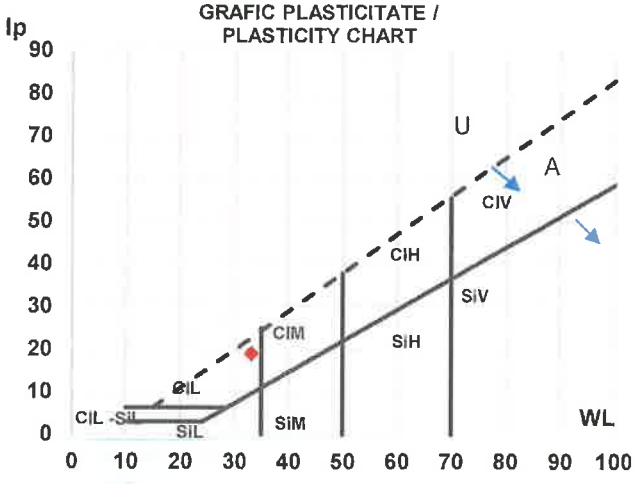
DESCRIEREA PROBEI / DESCRIPTION OF THE SOIL: Nisip argilos, micaceu, cafeniu cu pietris plastic consistent / firm consistency

SR EN ISO 14688/1/2-2018 Pamant fin cu plasticitate redusa / Fine soil, low plasticity **CIL**

GRAFICUL LIMITEI SUPERIOARE DE PLASTICITATE
UPPER LIMIT OF PLASTICITY CHART



GRAFIC PLASTICITATE / PLASTICITY CHART



SR EN ISO 14688/2-2018

				Tip pamant / Type of Soil		Plasticitate / Plasticity		Limita de curgere / Liquid limit
LIMITA DE FRĂMÂNTARE / PLASTIC LIMIT	W_P =	14,14	%	CI	Clay	Low	redusa	<35
UMIDIT. NATUR. / NATURAL MOISTURE	W =	21,23	%	Si	Silt	Medium	medie	35—-50
LIMITA DE CURGERE / LIQUID LIMIT	W_L =	33,19	%			High		50—-70
INDICE DE PLASTICITE/PLASTICITY INDEX	$I_P=W_L-W_P$	19,04	%			Very high	foarte mare	>70
INDICE DE CONSISTENȚĂ / CONSISTENCY INDEX	$I_C = (W_L - W) / I_P$	0,63						
INDICE DE LICHIDITATE/ LIQUIDITY INDEX	$I_L = (W - WP) / I_P$	0,37						

Executat de / Performed by: Laborant Emilia Dumitru
Data / Date:02.04.2024

Sef Laborator / Laboratory head: Ing. Geol. Florian Beloiu

COD PROBA 514 13

DCC-GEO-TEST CONSULT SRL
Laborator de analize si incercari in activitatea de constructii
Autorizat I.S.C.nr.3890/11.08.2022
dccgeotest.office@yahoo.ro
Str. Verii, nr.1G, Jilava, Ilfov

Beneficiar:	**SC GEOSOND SA**
Amplasament / Job site	**CETATE SARMIZEGETUSA**
Forajul/Borehole:	**F 3**
Proba/Sample:	**PNT 1**
Adancimea/Depth(m):	**1,00**

Raport de incercare nr. / Test report no.514 14

DETERMINAREA COMPRESIBILITATII PAMANTURILOR PRIN INCERCAREA IN EDOMETRU

INCREMENTAL LOADING OEDOMETER TEST

STAS 8942/1-89 / SR EN ISO 17892-5

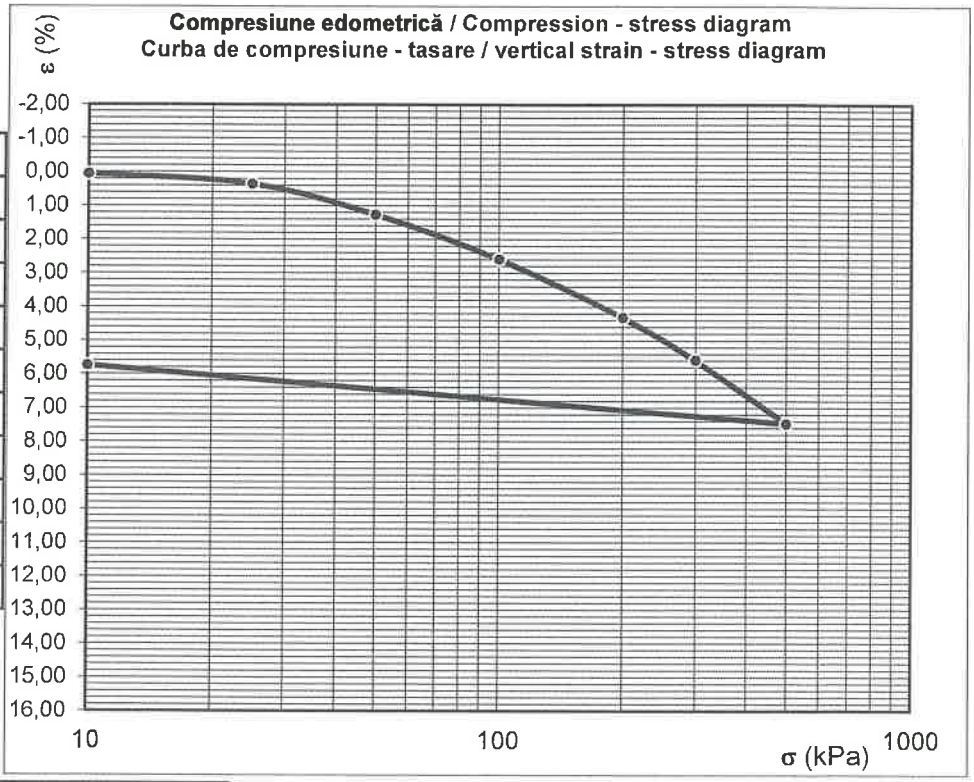
DETERMINAREA DENSITATII PAMANTURILOR PRIN METODA CU STANTA

STAS 1913/3 - 1976

Indici fizici	INITIAL	FINAL
m_u(g)	148,48	146,45
m_d (g)	121,59	121,59
V (cm^3)	75,38	70,03
w (%)	22,12	20,45
ρ (g/cm^3)	1,97	2,09
ρ_d (g/cm^3)	1,61	1,74
ρ_s (g/cm^3)	2,65	2,65
n (%)	39,13	34,48
e (-)	0,643	0,526
S (-)	0,91	1,00

Natural / Natural soil

Compresiune edometrică / Compression - stress diagram
Curba de compresiune - tasare / vertical strain - stress diagram



σ (kPa)	ε (%)	M (kPa)	mv(1/kPa)	av(1/kPa)
10	0,05			
25	0,36			
50	1,27			
100	2,59	3788,5	2,64E-04	4,34E-04
200	4,31	5794,1	1,73E-04	2,84E-04
300	5,58	7880,0	1,27E-04	2,08E-04
500	7,46	10648,6	9,39E-05	1,54E-04
10	5,74			

DESCRIEREA PROBEI / DESCRIPTION OF THE SOIL: Nisip argilos, micaceu, cafeniu cu pietris

plastic consistent / firm consistency

Executat de / Performed by: ing. Nina IOSIF

COD PROBA 514 14

Data / Date:02.04.2024

S.C. DCC-GEO-TEST CONSULT S.R.L. LABORATOR GTF JILAVA ILFOV

SEF LABORATOR / LABORATORY HEAD

Ing. Geol. Florian Beloiu

DCC-GEO-TEST CONSULT SRL
Laborator de analize si incercari in activitatea de constructii
Autorizat I.S.C.nr.3890/11.08.2022
dccgeotest.office@yahoo.ro
Str. Verii, nr.1G, Jilava, Ilfov

Beneficiar:	**SC GEOSOND SA**
Amplasament / Job site	**CETATE SARMIZEGETUSA**
Forajul/Borehole:	**F 3**
Proba/Sample:	**PNT 1**
Adancimea/Depth:	**1,00 m**

Raport de incercare nr. / Test report no.514 15

DETERMINAREA REZISTENTEI PAMANTURILOR LA FORFECARE PRIN INCERCAREA DE FORFECARE DIRECTA / DIRECT SHEAR TESTS

STAS 8942/2-82 / SR EN ISO 17892-10

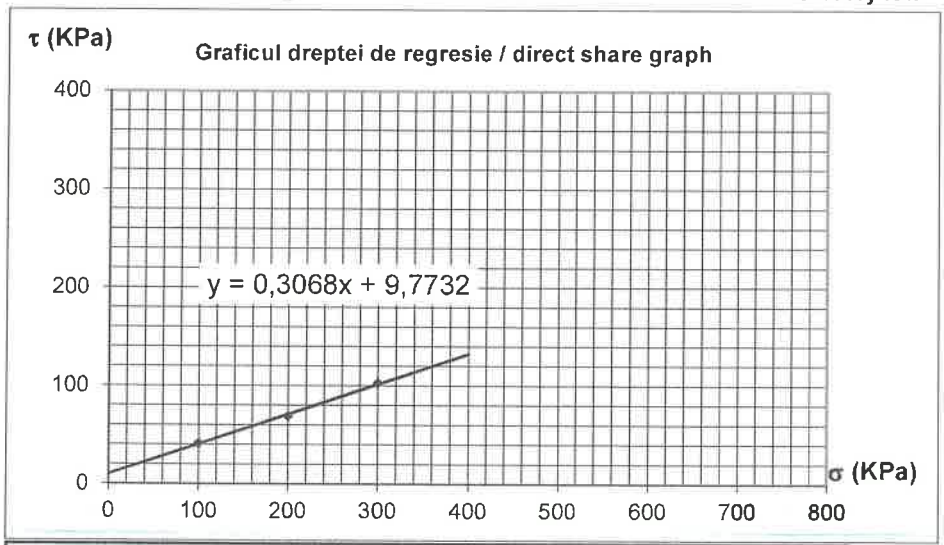
TEST DE FORFECARE DIRECTĂ CONSOLIDATĂ NEDRENATA (FCU)

CONSOLIDATED UNDRAINED DIRECT SHEAR TEST

DESCRIEREA PROBEI / DESCRIPTION OF SOIL: Nisip argilos, micaceu, cafeniu cu pietris — plastic consistent / firm consistency

Date privitoare la identificarea si caracterizarea fizica a epruvetelor / PHYSICAL INDEX OF SOIL			EPRUVETA 1		EPRUVETA 2		EPRUVETA 3		MEDIA
			INIŢIAL	FINAL	INIŢIAL	FINAL	INIŢIAL	FINAL	INIŢIAL
Umiditatea	w	%	21,91	19,99	21,34	20,58	21,68	20,16	21,64
Densitatea în stare umedă	ρ	(g/cm^3)	1,98		1,98		1,98		1,98
Densitatea în stare uscată	ρ_d	(g/cm^3)	1,63		1,63		1,63		1,63
Densitatea scheletului	ρ_s	(g/cm^3)	2,65		2,65		2,65		2,65
Porozitatea $n = (1-\rho_d/\rho_s)\cdot 100$		%	38,57		38,45		38,53		38,52
Indicele porilor $e = n/(1-n)$			0,63		0,62		0,63		0,63
Gradul de Saturaţie $Sr = \rho_s w/(e\cdot\rho_w\cdot 100)$			0,92		0,91		0,92		0,92

SR EN ISO 14688/2-2018: **Coeziune/Cohesion:** **foarte scazuta /very low**



v =1,0 mm/min

Natural / Natural soil

Valori obţinute / Values obtained:

ϕ_{cu}= **17°3'**

c_{cu}= **9,8 kPa**

CARACTERISTICILE EPRUVETELOR DUPĂ CONSOLIDARE	SIMBOL	UNITATE DE MĂSURĂ	EPRUVETA NR.		
			1	2	3
Deformaţia epruvetei	Δh	cm	0,048	0,078	0,108
Înălţimea finală $h_f=h-\Delta h$	h_f	cm	1,90	1,89	1,78
Volumul final $V_f=A*hf$	V_f	cm^3	68,02	67,66	64,15
Densitatea finală uscat	ρ_{df}	g/cm^3	1,70	1,71	1,75
Porozitatea final	n_f	%	36,01	35,51	33,97

VALORILE MAXIME ALE EFORTURILOR DE RUPERE /

	epruveta 1	epruveta 2	epruveta 3
σ (kPa)	100	200	300
τ (kPa)	41	69	103

Executat de / Performed by:
Ing.geol. Pana Stefan George

Data / Date:02 04 2024

COD PROBA 514 15

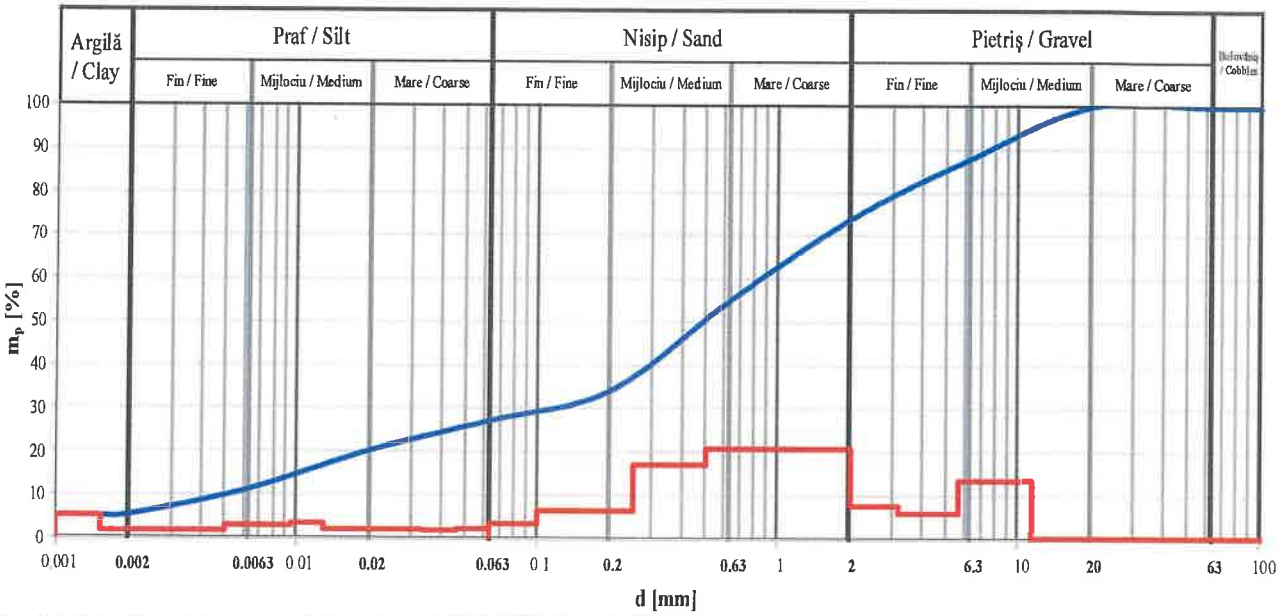
DCC-GEO-TEST CONSULT SRL
Laborator de analize si incercari in activitatea de constructii
Autorizat I.S.C.nr.3890/11.08.2022
dccgeotest.office@yahoo.ro
Str. Verii, nr.1G, Jilava, Ilfov

Beneficiar:	**SC GEOSOND SA**
Amplasament / Job site	**CETATE SARMIZEGETUSA**
Forajul/Borehole:	**F 3**
Proba/Sample:	**PT 4**
Adancimea/Depth(m):	**4,00**

DETERMINAREA GRANULOZITATII / METODA SEDIMENTARII - METODA CERNERII

Raport de incercare nr. / Test report no.514 16

Curba granulometrica / Granulometric curve / STAS 1913/5-85 / SR EN ISO 17892-4



Identificarea si clasificarea pamanturilor SR EN ISO 14688/2-2018 / SR EN ISO 14688/2-2018 / STAS 1913/5-85	Nisip prafos cu pietris / Gravelly silty sand (gr.si.Sa)	galbui	Un : >15

Clasificare conform NP 074-2022, anexa N	Pamant fin / Fine				Pamant grosier / Coarse						Pamant foarte grosier / Very
	Argila (Cl)	Praf (Si)			Nisip (Sa)			Pietris (Gr)			Bolovanis (Co)
		Fin (fSi)	Mediu (mSi)	Mare (cSi)	Fin (fSa)	Mediu (mSa)	Mare (cSa)	Fin (fGr)	Mediu (mGr)	Mare (cGr)	
	5	22			47			26			0
	< 0,002	< 0,0063	< 0,02	< 0,063	< 0,2	< 0,63	< 2	< 6,3	< 20	< 63	< 200mm
%	5	6	9	7	7	21	19	14	12	0	0

CLASIFICAREA PAMANTURILOR /SR EN ISO 14688/1-2018 / SR EN ISO 14688/2-2018

Pamant mixt / mixed soil

Tip pamant / Soil group	Tip fractiune		%
Pamant fin / Fine	Argila	Cl	5
	Praf	Si	22
Pamant grosier / Coarse	Nisip	Sa	47
	Pietris	Gr	26
Pamant foarte grosier / Very coarse	Bolovanis	Co	

Curba granulometrica neuniforma / Non-uniform particle size curve

$C_{u\ (Un)}$	C_C	Forma curbei granulometrice / Shape of grading curve	$C_{u\ (Un)}$	C_C
<3	< 1	Foarte uniforma /Very uniform		
3----6	< 1	Uniforma / Uniform		
6----15	< 1	Uniformitate medie / Medium uniformity	>15	
>15	1---3	Neuniforma / Non-uniform		
>15	<0,5	Discontinua/Gap graded		

Executat de / Performed by:
ing. Nina IOSIF

Data / Date:02.04.2024

Sef Laborator / Laboratory head: ing. [illegible]n Beloiu

DCC GEO TEST CONSULT SRL LABORATOR GTF JILAVA ILFOV

COD PROBA 514 16

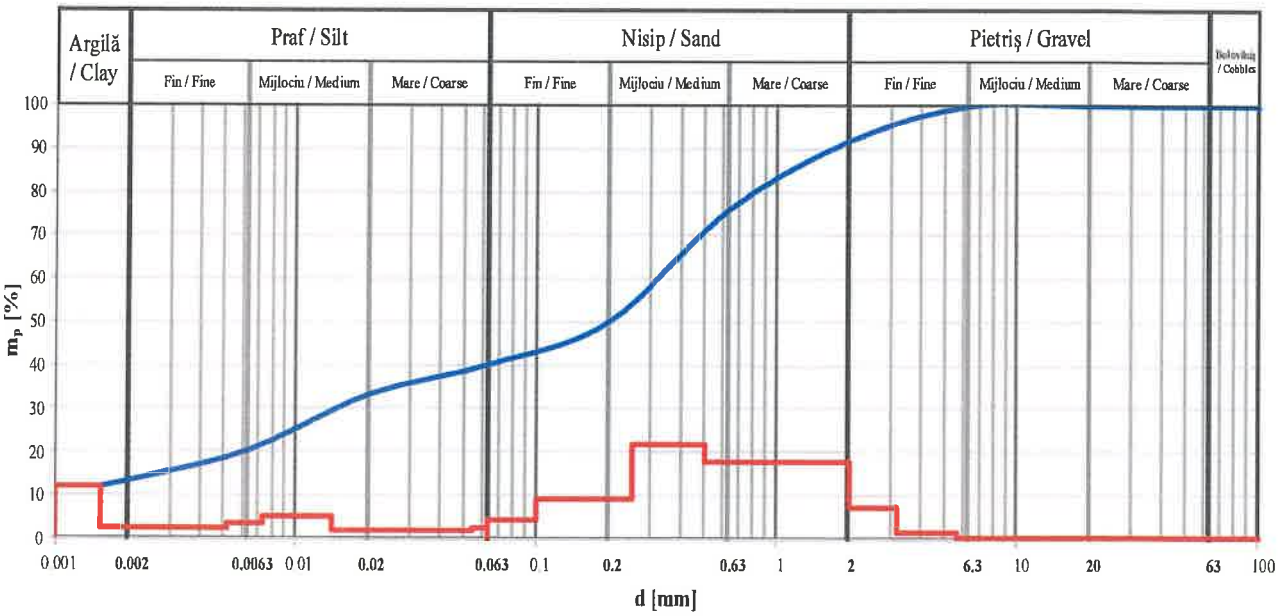
DCC-GEO-TEST CONSULT SRL
Laborator de analize si incercari in activitatea de constructii
Autorizat I.S.C.nr.3890/11.08.2022
dccgeotest.office@yahoo.ro
Str. Verii, nr.1G, Jilava, Ilfov

Beneficiar:	**SC GEOSOND SA**
Amplasament / Job site	**CETATE SARMIZEGETUSA**
Forajul/Borehole:	**F 3**
Proba/Sample:	**PT 10**
Adancimea/Depth(m):	**10,00**

DETERMINAREA GRANULOZITATII / METODA SEDIMENTARII - METODA CERNERII

Raport de incercare nr. / Test report no.514 17

Curba granulometrica / Granulometric curve / STAS 1913/5-85 / SR EN ISO 17892-4



Identificarea si clasificarea pamanturilor SR EN ISO 14688/2-2018 / SR EN ISO 14688/2-2018 / STAS 1913/5-85	Nisip argilos / Clayey sand (cl.Sa)	galbui	Un : #N/A

Clasificare conform NP 074-2022, anexa N	Pamant fin / Fine				Pamant grosier / Coarse						Pamant foarte grosier / Very
	Argila (Cl)	Praf (Si)			Nisip (Sa)			Pietris (Gr)			Bolovanis (Co)
		Fin (fSi)	Mediu (mSi	Mare (cSi)	Fin (fSa)	Mediu (mSa)	Mare (cSa)	Fin (fGr)	Mediu (mGr)	Mare (cGr)	
	13	27			52			8			0
	< 0,002	< 0,0063	< 0,02	< 0,063	< 0,2	< 0,63	< 2	< 6,3	< 20	< 63	< 200mm
%	13	7	13	7	10	26	16	8	0	0	0

CLASIFICAREA PAMANTURILOR /SR EN ISO 14688/1-2018 / SR EN ISO 14688/2-2018

FALSE #N/A

Tip pamant / Soil group	Tip fractiune		%
Pamant fin / Fine	Argila	Cl	13
	Praf	Si	27
Pamant grosier / Coarse	Nisip	Sa	52
	Pietris	Gr	8
Pamant foarte grosier / Very coarse	Bolovanis	Co	

$C_{u\,(Un)}$	C_C	Forma curbei granulometrice / Shape of grading curve	$C_{u\,(Un)}$	C_C
<3	< 1	Foarte uniforma /Very uniform		
3----6	< 1	Uniforma / Uniform		
6----15	< 1	Uniformitate medie / Medium unifor	#N/A	#N/A!
>15	1---3	Neuniforma / Non-uniform		
>15	<0,5	Discontinua/Gap graded		

Executat de / Performed by:
ing. Nina IOSIF
Data / Date:02.04.2024

Sef Laborator / Laboratory head: Ing. [illegible] Baloiu

DCC GEO TEST CONSULT SRL LABORATOR GTF JILAVA ILFOV

COD PROBA 514 17

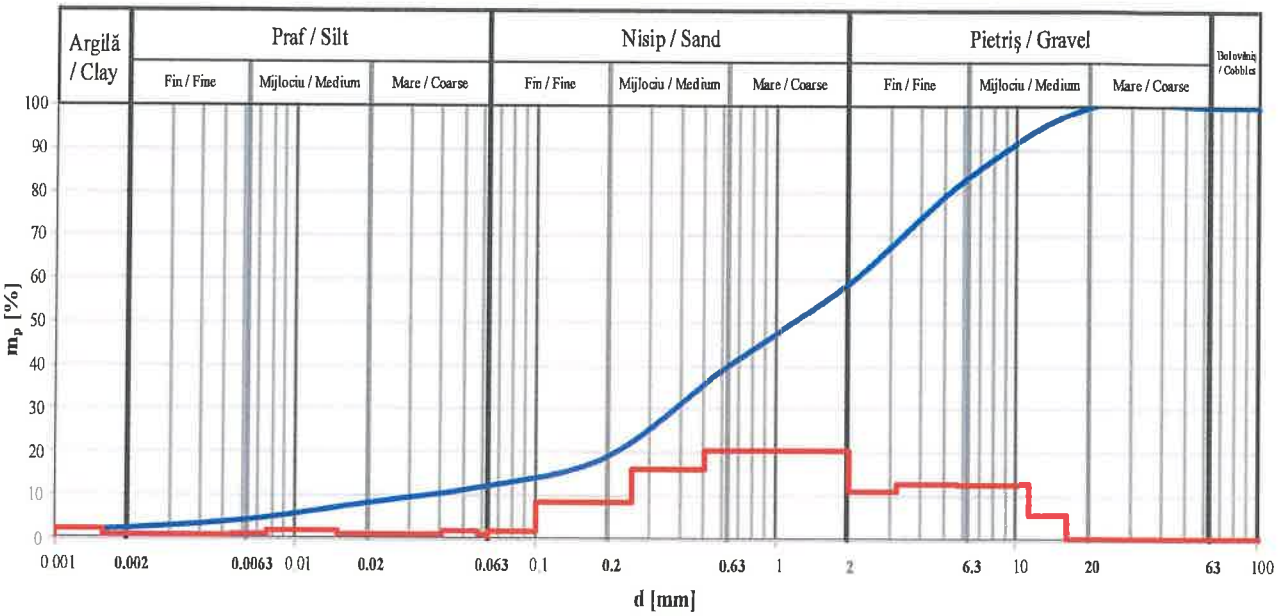
DCC-GEO-TEST CONSULT SRL
Laborator de analize si incercari in activitatea de constructii
Autorizat I.S.C.nr.3890/11.08.2022
dccgeotest.office@yahoo.ro
Str. Verii, nr.1G, Jilava, Ilfov

Beneficiar:	**SC GEOSOND SA**
Amplasament / Job site	**CETATE SARMIZEGETUSA**
Forajul/Borehole:	**F 4**
Proba/Sample:	**PNT 2**
Adancimea/Depth(m):	**1.80-2.00**

DETERMINAREA GRANULOZITATII / METODA SEDIMENTARII - METODA CERNERII

Raport de incercare nr. / Test report no.514 18

Curba granulometrica / Granulometric curve / STAS 1913/5-85 / SR EN ISO 17892-4



Identificarea si clasificarea pamanturilor SR EN ISO 14688/2-2018 / SR EN ISO 14688/2-2018 / STAS 1913/5-85	Nisip prafos cu pietris / Gravelly silty sand (gr.si.Sa)	cafeniu	Un : >15

Clasificare conform NP 074-2022, anexa N	Pamant fin / Fine				Pamant grosier / Coarse						Pamant foarte grosier / Very
	Argila (Cl)	Praf (Si)			Nisip (Sa)			Pietris (Gr)			Bolovanis (Co)
		Fin (fSi)	Mediu (mSi)	Mare (cSi)	Fin (fSa)	Mediu (mSa)	Mare (cSa)	Fin (fGr)	Mediu (mGr)	Mare (cGr)	
	2	10			47			41			0
	< 0,002	< 0,0063	< 0,02	< 0,063	< 0,2	< 0,63	< 2	< 6,3	< 20	< 63	< 200mm
%	2	2	4	4	7	21	19	25	16	0	0

CLASIFICAREA PAMANTURILOR /SR EN ISO 14688/1-2018 / SR EN ISO 14688/2-2018

Pamant grosier / coarse

Tip pamant / Soil group	Tip fractiune		%
Pamant fin / Fine	Argila	Cl	2
	Praf	Si	10
Pamant grosier / Coarse	Nisip	Sa	47
	Pietris	Gr	41
Pamant foarte grosier / Very coarse	Bolovanis	Co	

Curba granulometrica neuniforma / Non-uniform particle size curve

$C_{u\,(Un)}$	C_C	Forma curbei granulometrice / Shape of grading curve	$C_{u\,(Un)}$	C_C
<3	< 1	Foarte uniforma /Very uniform		
3----6	< 1	Uniforma / Uniform		
6----15	< 1	Uniformitate medie / Medium uniform	>15	
>15	1---3	Neuniforma / Non-uniform		
>15	<0,5	Discontinua/Gap graded		

Executat de / Performed by:
ing. Nina IOSIF
Data / Date:02.04.2024

Sef Laborator / Laboratory head: Ing. [illegible] Baloiu

DCC GEO-TEST CONSULT SRL LABORATOR GTF JILAVA ILFOV

COD PROBA 514 18

DCC-GEO-TEST CONSULT SRL
Laborator de analize si incercari in activitatea de constructii
Autorizat I.S.C.nr.3890/11.08.2022
dccgeotest.office@yahoo.ro
Str. Verii, nr.1G, Jilava, Ilfov

Beneficiar:	**SC GEOSOND SA**
Amplasament / Job site	**CETATE SARMIZEGETUSA**
Forajul/Borehole:	**F 4**
Proba/Sample:	**PNT 2**
Adancimea/Depth(m):	**1.80-2.00**

Raport de incercare nr. / Test report no.514 19

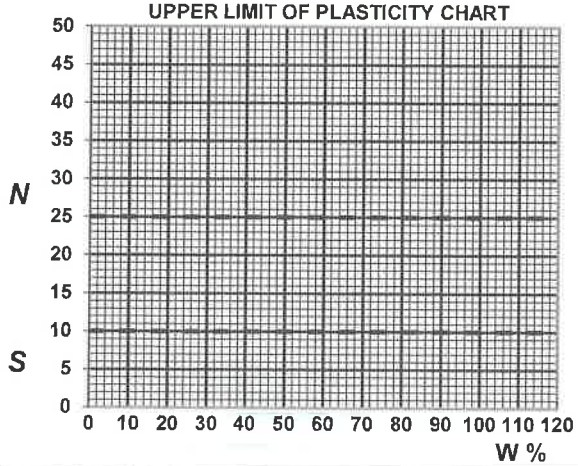
DETERMINAREA UMIDITATII ÎN LABORATOR STAS 1913/1-82
DETERMINAREA LIMITELOR DE PLASTICITATE / DETERMINATION OF ATTEBERG LIMITS
STAS 1913/4-86 / SR EN ISO 17892-12

Nr. de caderi ale cupei (N)	25	UMIDITATE NATURALA NATURAL MOISTURE STAS 1913/1-82 /SR EN ISO 17892-1			LIMITA DE CURGERE LIQUID LIMIT W_L %				LIMITA DE FRAMANTARE PLASTIC LIMIT W_P %		
Adancimea de patrundere a conului (S) mm	10										
PROBA UMEDA + TARA A (gr)		300,00	100,00	100,00							
PROBA USCATA + TARA B (gr)		276,99	91,79	92,24							
TARA C (gr)											
A - B		23,01	8,21	7,76							
B -C		276,99	91,79	92,24							
W(%) = (A-B)/(B-C)*100		8,31	8,95	8,41							
W(%) MEDIU		8,56									

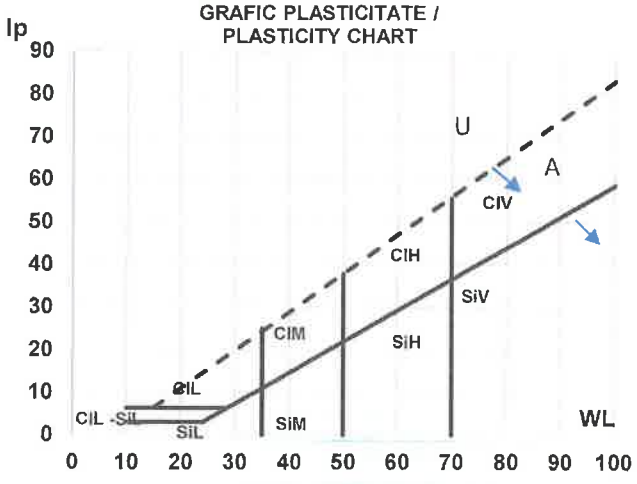
DESCRIEREA PROBEI / DESCRIPTION OF THE SOIL: Pietris nisipos, micaceu, cafeniu

SR EN ISO 14688/1/2-2018

GRAFICUL LIMITEI SUPERIOARE DE PLASTICITATE
UPPER LIMIT OF PLASTICITY CHART



GRAFIC PLASTICITATE / PLASTICITY CHART



SR EN ISO 14688/2-2018

				Tip pamant / Type of Soil		Plasticitate / Plasticity		Limita de curgere / Liquid limit
LIMITA DE FRĂMÂNTARE / PLASTIC LIMIT	W_P =		%	Cl	Clay	Low	redusa	<35
UMIDIT. NATUR. / NATURAL MOISTURE	W =	8,56	%	Si	Silt	Medium	medie	35—50
LIMITA DE CURGERE / LIQUID LIMIT	W_L =		%			High		50—70
INDICE DE PLASTICITE/PLASTICITY INDEX	$I_P=W_L-W_P$		%			Very high	foarte mare	>70
INDICE DE CONSISTENȚĂ / CONSISTENCY INDEX	$I_C = (W_L - W) / I_P$							
INDICE DE LICHIDITATE/ LIQUIDITY INDEX	$I_L = (W - WP) / I_P$							

Executat de / Performed by: Laborant Emilia Dumitru
Data / Date:02.04.2024

Sef Laborator / Laboratory head: Ing. Geol. Florian Beloiu

COD PROBA 514 19

DCC-GEO-TEST CONSULT SRL
Laborator de analize si incercari in activitatea de constructii
Autorizat I.S.C.nr.3890/11.08.2022
dccgeotest.office@yahoo.ro
Str. Verii, nr.1G, Jilava, Ilfov

Beneficiar:	**SC GEOSOND SA**
Amplasament / Job site	**CETATE SARMIZEGETUSA**
Forajul/Borehole:	**F 4**
Proba/Sample:	**PNT 2**
Adancimea/Depth(m):	**1.80-2.00**

Raport de incercare nr. / Test report no.514 20

DETERMINAREA COMPRESIBILITATII PAMANTURILOR PRIN INCERCAREA IN EDOMETRU

INCREMENTAL LOADING OEDOMETER TEST

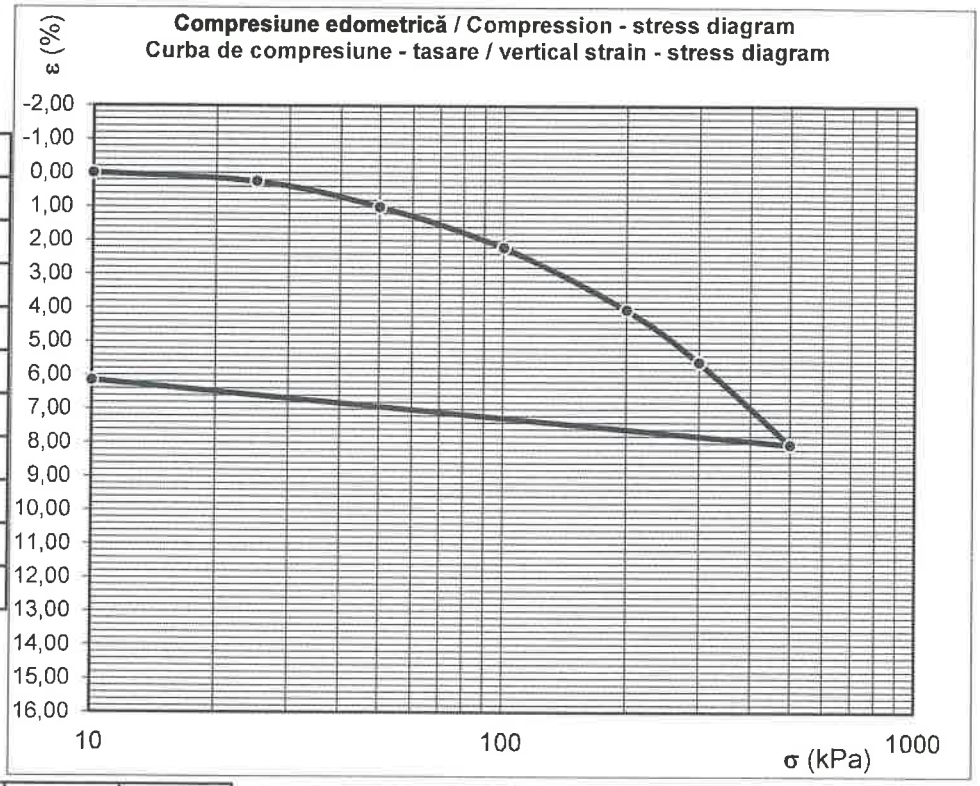
STAS 8942/1-89 / SR EN ISO 17892-5

DETERMINAREA DENSITATII PAMANTURILOR PRIN METODA CU STANTA

STAS 1913/3 - 1976

Indici fizici	INITIAL	FINAL
m_u(g)	144,42	142,36
m_d (g)	132,38	132,38
V (cm^3)	76,53	70,73
w (%)	9,10	7,54
ρ (g/cm^3)	1,89	2,01
ρ_d (g/cm^3)	1,73	1,87
ρ_s (g/cm^3)	2,65	2,65
n (%)	34,73	29,37
e (-)	0,532	0,416
S (-)	0,45	0,48

Natural / Natural soil



σ (kPa)	ε (%)	M (kPa)	mv(1/kPa)	av(1/kPa)
10	0,00			
25	0,25			
50	1,00			
100	2,20	4166,7	2,40E-04	3,68E-04
200	4,05	5405,4	1,85E-04	2,83E-04
300	5,60	6451,6	1,55E-04	2,37E-04
500	8,05	8163,3	1,23E-04	1,88E-04
10	6,15			

DESCRIEREA PROBEI / DESCRIPTION OF THE SOIL:

Pietris nisipos, micaceu, cafeniu

0,00 m

Executat de / Performed by: ing. Nina IOSIF

COD PROBA 514 20

Data / Date:02.04.2024

S.C. DCC-GEO - TEST CONSULT S.R.L. LABORATOR GTF JILAVA ILFOV

SEF LABORATOR / LABORATORY HEAD

Ing. Geol. Florian Beloiu

DCC-GEO-TEST CONSULT SRL
Laborator de analize si incercari in activitatea de constructii
Autorizat I.S.C.nr.3890/11.08.2022
dccgeotest.office@yahoo.ro
Str. Verii, nr.1G, Jilava, Ilfov

Beneficiar:	**SC GEOSOND SA**
Amplasament / Job site	**CETATE SARMIZEGETUSA**
Forajul/Borehole:	**F 4**
Proba/Sample:	**PNT 2**
Adancimea/Depth:	**1.80-2.00**

Raport de incercare nr. / Test report no.514 21

DETERMINAREA REZISTENTEI PAMANTURILOR LA FORFECARE PRIN INCERCAREA DE FORFECARE DIRECTA / DIRECT SHEAR TESTS

STAS 8942/2-82 / SR EN ISO 17892-10

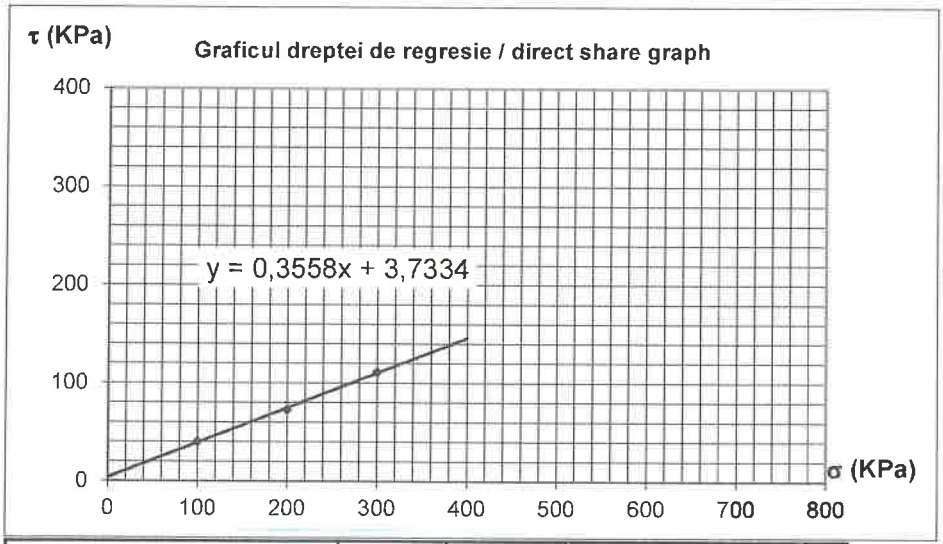
TEST DE FORFECARE DIRECTĂ CONSOLIDATĂ NEDRENATA (FCU)

CONSOLIDATED UNDRAINED DIRECT SHEAR TEST

DESCRIEREA PROBEI / DESCRIPTION OF SOIL: Pietris nisipos, micaceu, cafeniu

Date privitoare la identificarea si caracterizarea fizica a epruvetelor / PHYSICAL INDEX OF SOIL			EPRUVETA 1		EPRUVETA 2		EPRUVETA 3		MEDIA
			INIŢIAL	FINAL	INIŢIAL	FINAL	INIŢIAL	FINAL	INIŢIAL
Umiditatea	w	%	8,53	8,47	8,40	8,20	8,64	8,07	8,52
Densitatea în stare umedă	ρ	(g/cm^3)	1,89		1,90		1,91		1,90
Densitatea în stare uscată	ρ_d	(g/cm^3)	1,74		1,76		1,75		1,75
Densitatea scheletului	ρ_s	(g/cm^3)	2,65		2,65		2,65		2,65
Porozitatea $n = (1-\rho_d/\rho_s)\cdot 100$		%	34,20		33,76		33,79		33,92
Indicele porilor $e = n/(1-n)$			0,52		0,51		0,51		0,51
Gradul de Saturaţie $S_r = \rho_s \cdot w/(e \cdot \rho_w \cdot 100)$			0,43		0,44		0,45		0,44

SR EN ISO 14688/2-2018: **Coeziune/Cohesion:** **extrem de scazuta / extremely low**



v =1,0 mm/min

Natural / Natural soil

Valori obţinute / Values obtained:

ϕ_{cu} = **19°35'**

c_{cu} = **3,7 kPa**

CARACTERISTICILE EPRUVETELOR DUPĂ CONSOLIDARE	SIMBOL	UNITATE DE MĂSURĂ	EPRUVETA NR.		
			1	2	3
Deformaţia epruvetei	Δh	cm	0,025	0,031	**0,041**
Înălţimea finală $h_f = h - \Delta h$	h_f	cm	1,89	1,95	**1,92**
Volumul final $V_f = A \cdot hf$	V_f	cm^3	66,96	70,63	**68,85**
Densitatea finală uscat	ρ_{df}	g/cm^3	1,77	1,79	**1,80**
Porozitatea final	n_f	%	33,29	32,59	**32,02**

VALORILE MAXIME ALE EFORTURILOR DE RUPERE /

	epruveta 1	epruveta 2	epruveta 3
σ (kPa)	100	200	300
τ (kPa)	40	73	111

Executat de / Performed by:
Ing.geol. Pana Stefan George

Data / Date:02.04.2024

COD PROBA 514 21

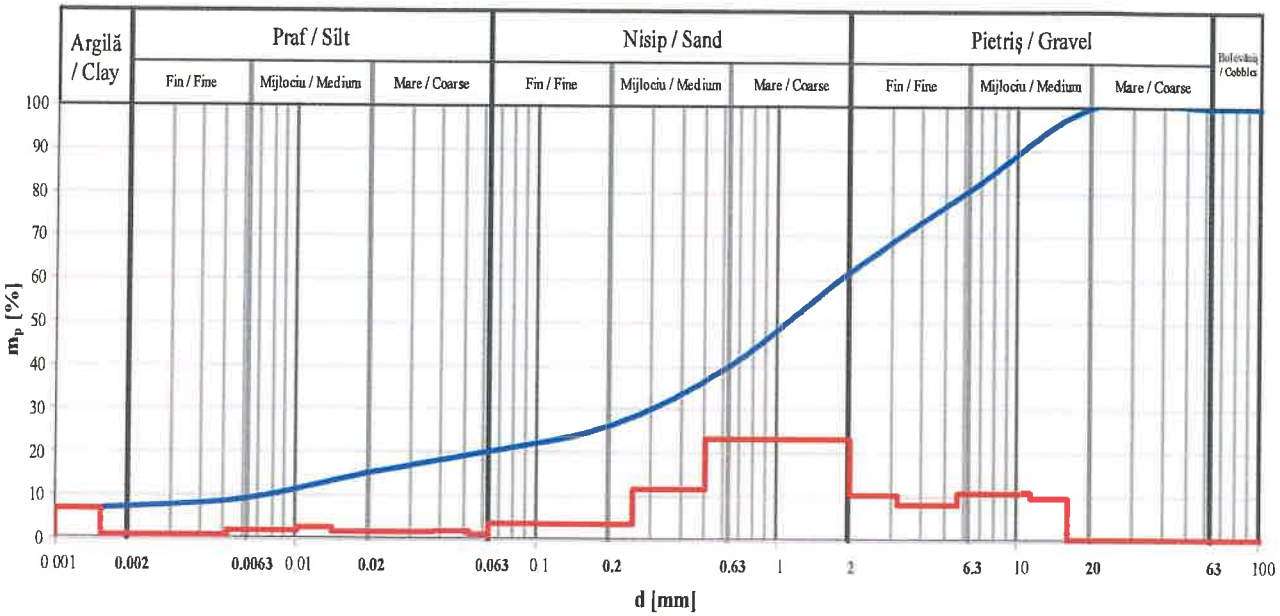
DCC-GEO-TEST CONSULT SRL
Laborator de analize si incercari in activitatea de constructii
Autorizat I.S.C.nr.3890/11.08.2022
dccgeotest.office@yahoo.ro
Str. Verii, nr.1G, Jilava, Ilfov

Beneficiar:	**SC GEOSOND SA**
Amplasament / Job site	**CETATE SARMIZEGETUSA**
Forajul/Borehole:	**F 4**
Proba/Sample:	**PNT 4**
Adancimea/Depth(m):	**3.80-4.00**

DETERMINAREA GRANULOZITATII / METODA SEDIMENTARII - METODA CERNERII

Raport de incercare nr. / Test report no.514 22

Curba granulometrica / Granulometric curve / STAS 1913/5-85 / SR EN ISO 17892-4



Identificarea si clasificarea pamanturilor SR EN ISO 14688/2-2018 / SR EN ISO 14688/2-2018 / STAS 1913/5-85	Nisip prafos cu pietris / Gravelly silty sand (gr.si.Sa)	cafeniu	Un : >15

Clasificare conform NP 074-2022, anexa N	Pamant fin / Fine				Pamant grosier / Coarse						Pamant foarte grosier / Very
	Argila (Cl)	Praf (Si)			Nisip (Sa)			Pietris (Gr)			Bolovanis (Co)
	7	Fin (fSi)	Mediu (mSi)	Mare (cSi)	Fin (fSa)	Mediu (mSa)	Mare (cSa)	Fin (fGr)	Mediu (mGr)	Mare (cGr)	0
	13				42			38			
	< 0,002	< 0,0063	< 0,02	< 0,063	< 0,2	< 0,63	< 2	< 6,3	< 20	< 63	< 200mm
%	7	2	6	5	6	14	22	19	19	0	0

CLASIFICAREA PAMANTURILOR /SR EN ISO 14688/1-2018 / SR EN ISO 14688/2-2018

Pamant mixt / mixed soil

Tip pamant / Soil group	Tip fractiune		%
Pamant fin / Fine	Argila	Cl	7
	Praf	Si	13
Pamant grosier / Coarse	Nisip	Sa	42
	Pietris	Gr	38
Pamant foarte grosier / Very coarse	Bolovanis	Co	

Curba granulometrica neuniforma / Non-uniform particle size curve

$C_{u\ (Un)}$	C_C	Forma curbei granulometrice / Shape of grading curve	$C_{u\ (Un)}$	C_C
<3	< 1	Foarte uniforma /Very uniform		
3----6	< 1	Uniforma / Uniform		
6----15	< 1	Uniformitate medie / Medium uniform	>15	
>15	1---3	Neuniforma / Non-uniform		
>15	<0,5	Discontinua/Gap graded		

Executat de / Performed by:
ing. Nina IOSIF
Data / Date:02.04.2024

Sef Laborator / Laboratory head: ing. [illegible] Beloiu

DCC GEO TEST CONSULT SRL LABORATOR GTF JILAVA ILFOV

COD PROBA 514 22

DCC-GEO-TEST CONSULT SRL
Laborator de analize si incercari in activitatea de constructii
Autorizat I.S.C.nr.3890/11.08.2022
dccgeotest.office@yahoo.ro
Str. Verii, nr.1G, Jilava, Ilfov

Beneficiar:	**SC GEOSOND SA**
Amplasament / Job site	**CETATE SARMIZEGETUSA**
Forajul/Borehole:	**F 4**
Proba/Sample:	**PNT 4**
Adancimea/Depth(m):	**3.80-4.00**

Raport de incercare nr. / Test report no.514 23

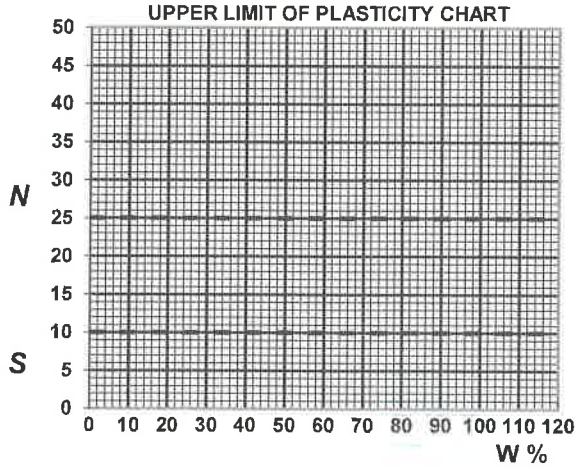
DETERMINAREA UMIDITATII ÎN LABORATOR STAS 1913/1-82
DETERMINAREA LIMITELOR DE PLASTICITATE / DETERMINATION OF ATTEBERG LIMITS
STAS 1913/4-86 / SR EN ISO 17892-12

Nr. de caderi ale cupei (N)	*25*	UMIDITATE NATURALA NATURAL MOISTURE STAS 1913/1-82 /SR EN ISO 17892-1			LIMITA DE CURGERE LIQUID LIMIT W_L %				LIMITA DE FRAMANTARE PLASTIC LIMIT W_P %		
Adancimea de patrundere a conului (S) mm	10										
PROBA UMEDA + TARA A (gr)		300,00	100,00	100,00							
PROBA USCATA + TARA B (gr)		263,05	87,94	87,26							
TARA C (gr)											
A - B		36,95	12,06	12,74							
B -C		263,05	87,94	87,26							
W(%) = (A-B)/(B-C)*100		14,05	13,72	14,60							
W(%) MEDIU		14,12									

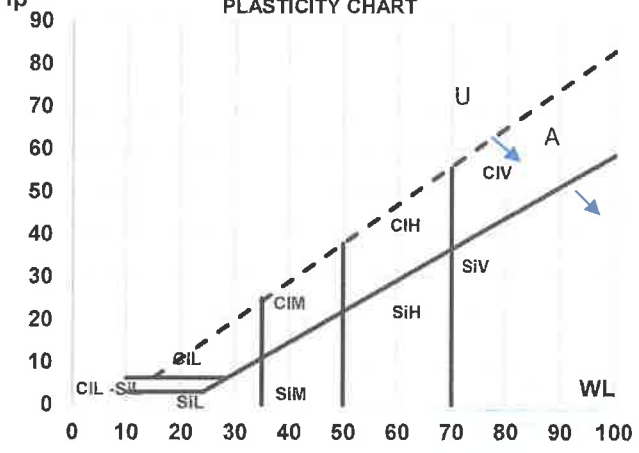
DESCRIEREA PROBEI / DESCRIPTION OF THE SOIL: Nisip argilos, micaceu, cafeniu cu pietris

SR EN ISO 14688/1/2-2018

GRAFICUL LIMITEI SUPERIOARE DE PLASTICITATE
UPPER LIMIT OF PLASTICITY CHART



GRAFIC PLASTICITATE / PLASTICITY CHART



SR EN ISO 14688/2-2018

				Tip pamant / Type of Soil		Plasticitate / Plasticity		Limita de curgere / Liquid limit
LIMITA DE FRĂMÂNTARE / PLASTIC LIMIT	W_P =		%	Cl	Clay	Low	redusa	<35
UMIDIT. NATUR. / NATURAL MOISTURE	W =	14,12	%	Si	Silt	Medium	medie	35---50
LIMITA DE CURGERE / LIQUID LIMIT	W_L =		%			High	foarte mare	50---70
INDICE DE PLASTICITE/PLASTICITY INDEX	$I_P=W_L-W_P$		%			Very high	foarte mare	>70
INDICE DE CONSISTENŢĂ / CONSISTENCY INDEX	$I_C = (W_L - W) / I_P$							
INDICE DE LICHIDITATE/ LIQUIDITY INDEX	$I_L = (W - WP) / I_P$							

Executat de / Performed by: Laborant Emilia Dumitru
Data / Date:02.04.2024

Sef Laborator / Laboratory head: Ing. Geol. Florian Beloiu

COD PROBA 514 23

DCC-GEO-TEST CONSULT SRL
Laborator de analize si incercari in activitatea de constructii
Autorizat I.S.C.nr.3890/11.08.2022
dccgeotest.office@yahoo.ro
Str. Verii, nr.1G, Jilava, Ilfov

Beneficiar:	**SC GEOSOND SA**
Amplasament / Job site	**CETATE SARMIZEGETUSA**
Forajul/Borehole:	**F 4**
Proba/Sample:	**PNT 4**
Adancimea/Depth:	**3.80-4.00**

Raport de incercare nr. / Test report no.514 24

DETERMINAREA REZISTENTEI PAMANTURILOR LA FORFECARE PRIN INCERCAREA DE FORFECARE DIRECTA / DIRECT SHEAR TESTS

STAS 8942/2-82 / SR EN ISO 17892-10

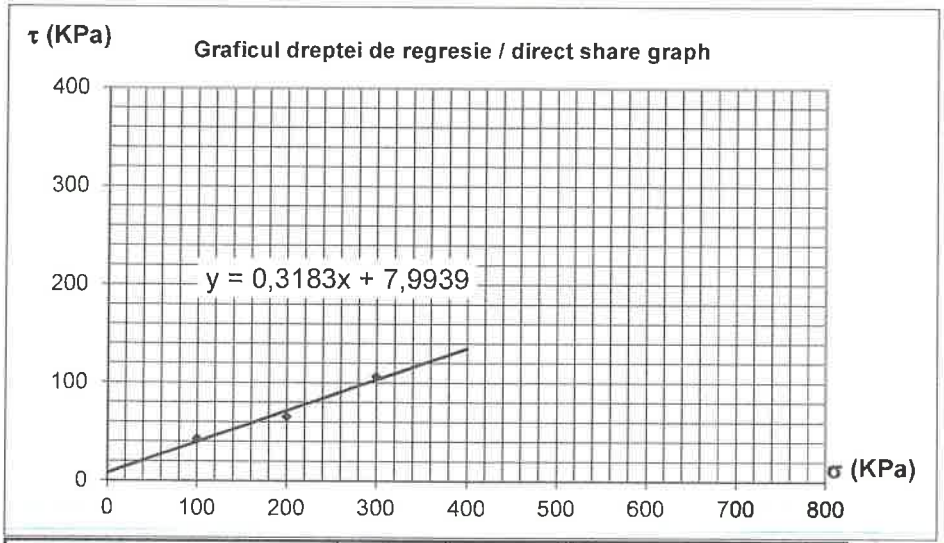
TEST DE FORFECARE DIRECTĂ CONSOLIDATĂ NEDRENATA (FCU)

CONSOLIDATED UNDRAINED DIRECT SHEAR TEST

DESCRIEREA PROBEI / DESCRIPTION OF SOIL: Nisip argilos, micaceu, cafeniu cu pietris 0

Date privitoare la identificarea si caracterizarea fizica a epruvetelor / PHYSICAL INDEX OF SOIL			EPRUVETA 1		EPRUVETA 2		EPRUVETA 3		MEDIA
			INIŢIAL	FINAL	INIŢIAL	FINAL	INIŢIAL	FINAL	INIŢIAL
Umiditatea	w	%	14,12	14,38	14,52	14,69	14,37	14,18	14,34
Densitatea în stare umedă	ρ	(g/cm^3)	1,92		1,93		1,94		1,93
Densitatea în stare uscată	ρ_d	(g/cm^3)	1,69		1,68		1,69		1,69
Densitatea scheletului	ρ_s	(g/cm^3)	2,65		2,65		2,65		2,65
Porozitatea $n = (1-\rho_d/\rho_s)\cdot 100$		%	36,38		36,43		36,07		36,29
Indicele porilor $e = n/(1-n)$			0,57		0,57		0,56		0,57
Gradul de Saturaţie $Sr = \rho_s \cdot w/(e \cdot \rho_w \cdot 100)$			0,65		0,67		0,67		0,67

SR EN ISO 14688/2-2018: **Coeziune/Cohesion:** **extrem de scazuta / extremely low**



v =1,0 mm/min

Natural / Natural soil

Valori obţinute / Values obtained:

ϕ_{cu} = **17°39'**

c_{cu} = **8,0 kPa**

CARACTERISTICILE EPRUVETELOR DUPĂ CONSOLIDARE	SIMBOL	UNITATE DE MĂSURĂ	EPRUVETA NR.		
			1	2	3
Deformaţia epruvetei	Δh	cm	0,027	0,049	**0,092**
Înălţimea finală $h_f = h - \Delta h$	h_f	cm	1,93	1,86	**1,89**
Volumul final $V_f = A \cdot hf$	V_f	cm^3	69,59	66,77	**68,88**
Densitatea finală uscat	ρ_{df}	g/cm^3	1,71	1,73	**1,78**
Porozitatea final	n_f	%	35,63	34,85	**32,84**

VALORILE MAXIME ALE EFORTURILOR DE RUPERE /

	epruveta 1	epruveta 2	epruveta 3
σ (kPa)	100	200	300
τ (kPa)	43	65	107

Executat de / Performed by:
Ing.geol. Pana Stefan George

Data / Date:02 04 2024

COD PROBA 514 24

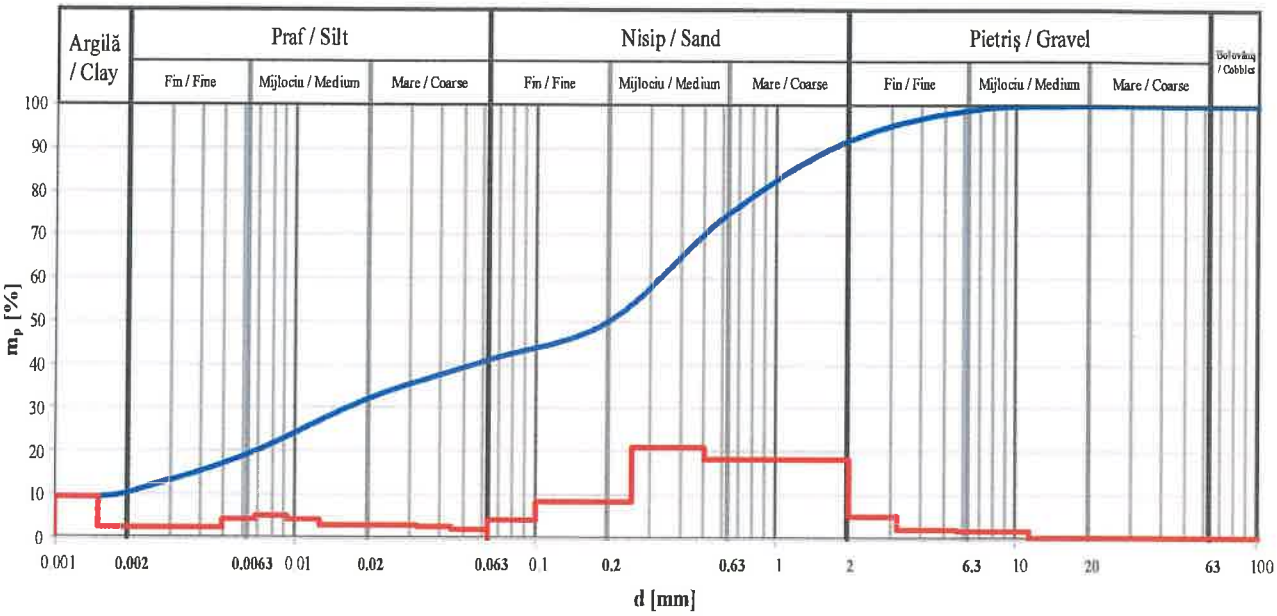
DCC-GEO-TEST CONSULT SRL
Laborator de analize si incercari in activitatea de constructii
Autorizat I.S.C.nr.3890/11.08.2022
dccgeotest.office@yahoo.ro
Str. Verii, nr.1G, Jilava, Ilfov

Beneficiar:	**SC GEOSOND SA**
Amplasament / Job site	**CETATE SARMIZEGETUSA**
Forajul/Borehole:	**F 4**
Proba/Sample:	**PT 7**
Adancimea/Depth(m):	**7,00**

DETERMINAREA GRANULOZITATII / METODA SEDIMENTARII - METODA CERNERII

Raport de incercare nr. / Test report no.514 25

Curba granulometrica / Granulometric curve / STAS 1913/5-85 / SR EN ISO 17892-4



Identificarea si clasificarea pamanturilor SR EN ISO 14688/2-2018 / SR EN ISO 14688/2-2018 / STAS 1913/5-85	Nisip argilos cu pietris / Gravelly clayey sand (gr.cl.Sa)	galbui	Un : >15

Clasificare conform NP 074-2022, anexa N	Pamant fin / Fine				Pamant grosier / Coarse						Pamant foarte grosier / Very
	Argila (Cl)	Praf (Si)			Nisip (Sa)			Pietris (Gr)			Bolovanis (Co)
		Fin (fSi)	Mediu (mSi)	Mare (cSi)	Fin (fSa)	Mediu (mSa)	Mare (cSa)	Fin (fGr)	Mediu (mGr)	Mare (cGr)	
	10	31			51			8			0
	< 0,002	< 0,0063	< 0,02	< 0,063	< 0,2	< 0,63	< 2	< 6,3	< 20	< 63	< 200mm
%	10	9	13	9	9	25	17	7	1	0	0

CLASIFICAREA PAMANTURILOR /SR EN ISO 14688/1-2018 / SR EN ISO 14688/2-2018

Pamant fin / Fine soil

Tip pamant / Soil group	Tip fractiune		%
Pamant fin / Fine	Argila	Cl	10
	Praf	Si	31
Pamant grosier / Coarse	Nisip	Sa	51
	Pietris	Gr	8
Pamant foarte grosier / Very coarse	Bolovanis	Co	

Curba granulometrica neuniforma / Non-uniform particle size curve

$C_{u\,(Un)}$	C_C	Forma curbei granulometrice / Shape of grading curve	$C_{u\,(Un)}$	C_C
<3	< 1	Foarte uniforma /Very uniform		
3----6	< 1	Uniforma / Uniform		
6----15	< 1	Uniformitate medie / Medium uniformity	>15	
>15	1---3	Neuniforma / Non-uniform		
>15	<0,5	Discontinua/Gap graded		

Executat de / Performed by:
ing. Nina IOSIF
Data / Date:02.04.2024

Sef Laborator / Laboratory head: ing. [illegible] Eleoiu

DCC GEO-TEST CONSULT SRL LABORATOR GTF JILAVA ILFOV

COD PROBA 514 25

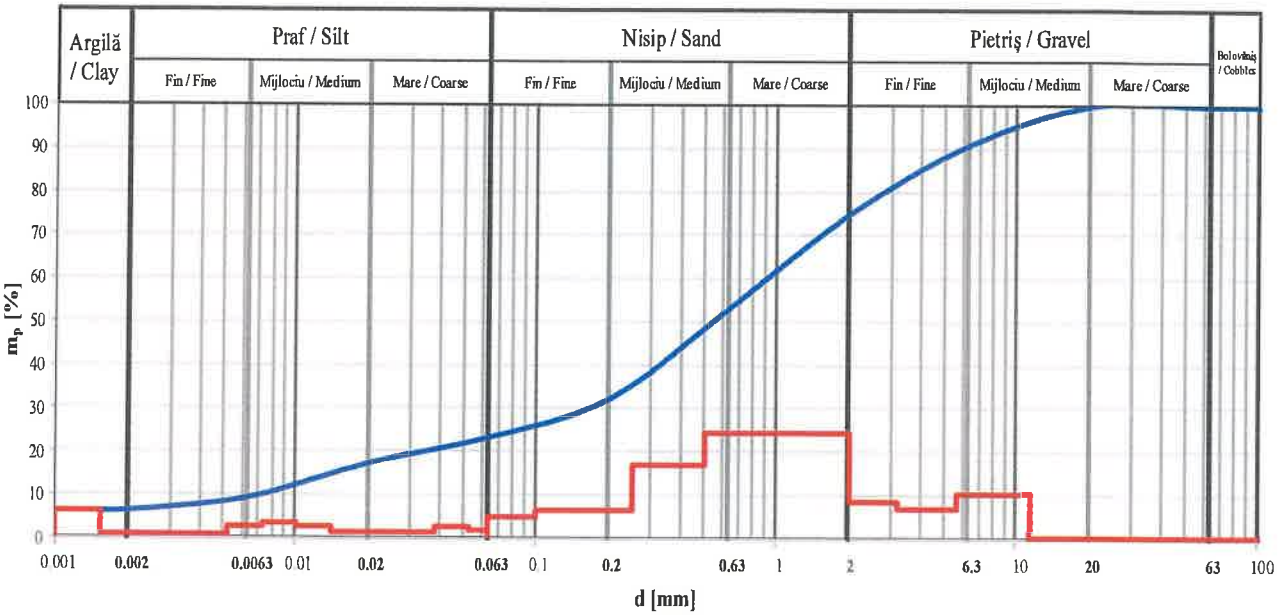
DCC-GEO-TEST CONSULT SRL
Laborator de analize si incercari in activitatea de constructii
Autorizat I.S.C.nr.3890/11.08.2022
dccgeotest.office@yahoo.ro
Str. Verii, nr.1G, Jilava, Ilfov

Beneficiar:	**SC GEOSOND SA**
Amplasament / Job site	**CETATE SARMIZEGETUSA**
Forajul/Borehole:	**F 4**
Proba/Sample:	**PT 10**
Adancimea/Depth(m):	**10,00**

DETERMINAREA GRANULOZITATII / METODA SEDIMENTARII - METODA CERNERII

Raport de incercare nr. / Test report no.514 26

Curba granulometrica / Granulometric curve / STAS 1913/5-85 / SR EN ISO 17892-4



Identificarea si clasificarea pamanturilor SR EN ISO 14688/2-2018 / SR EN ISO 14688/2-2018 / STAS 1913/5-85	Nisip prafos cu pietris / Gravelly silty sand (gr.si.Sa)									cenusiu	Un : >15
Clasificare conform NP 074-2022, anexa N	Pamant fin / Fine				Pamant grosier / Coarse						Pamant foarte grosier / Very
	Argila (Cl)	Praf (Si)			Nisip (Sa)			Pietris (Gr)			Bolovanis (Co)
		Fin (fSi)	Mediu (mSi)	Mare (cSi)	Fin (fSa)	Mediu (mSa)	Mare (cSa)	Fin (fGr)	Mediu (mGr)	Mare (cGr)	
	6	17			52			25			0
	< 0,002	< 0,0063	< 0,02	< 0,063	< 0,2	< 0,63	< 2	< 6,3	< 20	< 63	< 200mm
%	6	3	8	6	9	21	22	16	9	0	0

CLASIFICAREA PAMANTURILOR /SR EN ISO 14688/1-2018 / SR EN ISO 14688/2-2018

Pamant mixt / mixed soil

Tip pamant / Soil group	Tip fractiune		%
Pamant fin / Fine	Argila	Cl	6
	Praf	Si	17
Pamant grosier / Coarse	Nisip	Sa	52
	Pietris	Gr	25
Pamant foarte grosier / Very coarse	Bolovanis	Co	

Curba granulometrica neuniforma / Non-uniform particle size curve

$C_{u\ (Un)}$	C_C	Forma curbei granulometrice / Shape of grading curve	$C_{u\ (Un)}$	C_C
<3	< 1	Foarte uniforma /Very uniform		
3----6	< 1	Uniforma / Uniform		
6----15	< 1	Uniformitate medie / Medium uniform	>15	2
>15	1---3	Neuniforma / Non-uniform		
>15	<0,5	Discontinua/Gap graded		

Executat de / Performed by:
ing. Nina IOSIF
Data / Date:02.04.2024

Sef Laborator / Laboratory head: Ing. [illegible] Eleoiu

DCC GEO TEST CONSULT SRL LABORATOR GTF JILAVA ILFOV

COD PROBA 514 26

Analiza stabilităţii taluzului

Introducere date (Etapa de constructie 1 - I-1)

Proiect

Proiect : Situl arheologic UNESCO Sarmizegetusa Regia
Partea : Studiu Geotehnic
Descriere : Analiza de stabilitate
Utilizator : ing. Catalin Onescu
Data : 22/04/2024
ID Proiect : 214
Numar proiect : 214/2024

Setari

Romania - EN 1997 - constructii (SR EN 1990:2004/NA:2006)

Analiza stabilitatii

Metodologie de verificare : conform cu EN 1997
Analiza seismică : Standard
Caz de proiectare : 1 - reducerea actiunilor si param. pamant.

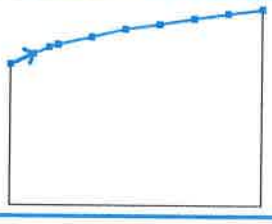
Fact. partiali. pt. actiuni (A)
Sit. de proiect. permanenta

		Combinatia 1		Combinatia 2	
		Nefavorabil	Favorabil	Nefavorabil	Favorabil
Actiuni permanente :	γ_G =	1.35 [–]	1.00 [–]	1.00 [–]	1.00 [–]
Actiuni variabile :	γ_Q =	1.50 [–]	0.00 [–]	1.30 [–]	0.00 [–]
Inc. din apa :	γ_w =	1.35 [–]		1.00 [–]	

Fact. part. pt. caract. terenului (M)
Sit. de proiect. permanenta

		Combinatia 1	Combinatia 2
Fact. partial pt. frecarea interna :	γ_ϕ =	1.00 [–]	1.25 [–]
Fact. partial pt. coeziunea efectiva :	γ_c =	1.00 [–]	1.25 [–]
Fact. partial pt. rez. la forfecare nedrenata :	γ_{cu} =	1.00 [–]	1.40 [–]

Interfaţa

Nr.	Localizarea suprafeţei	Coordonatele punctelor interfeţei [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		0.00	974.64	3.46	976.23	5.78	977.19
		7.06	977.59	12.09	978.70	17.14	979.91
		22.21	980.63	27.32	981.48	32.40	982.23
		37.50	982.90				

Caracteristicile pământului - starea efectivă de eforturi

Nr.	Nume	Model	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m³]
1	Nisip gălbui-Nisip argilos cafeniu cu pietriș-Nisip prăfos cafeniu		21.00	6.00	18.00

[GEO5 - Stabilitatea taluzului (64 bit) | versiune 5.2024.25.0 | Cheie hardware 10026 / 1 | Geosond SA | Copyright © 2024 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

Caracteristicile pământului - subpresiune

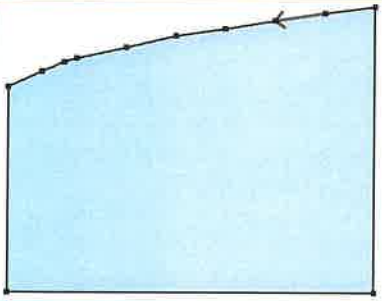
Nr.	Nume	Model	Ysat [kN/m3]	Ys [kN/m3]	n [–]
1	Nisip gălbui-Nisip argilos cafeniu cu pietriș-Nisip prăfos cafeniu		18.00		

Caracteristicile pământului

Nisip gălbui-Nisip argilos cafeniu cu pietriș-Nisip prăfos cafeniu

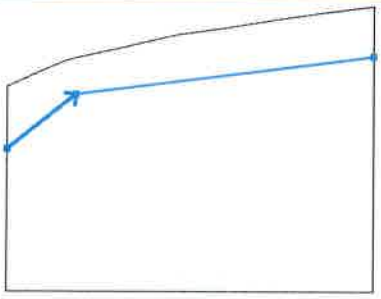
Greut. volum. : γ = 18.00 kN/m3
Stare de tensiuni : efectiv
Rez. la forfecare : Mohr-Coulomb
Unghiul frecarii interne : φ_{ef} = 21.00 °
Coeziunea pământului : c_{ef} = 6.00 kPa
Gr. volumică în st. saturată : γ_{sat} = 18.00 kN/m3

Atribuire şi suprafeţe

Nr.	Poziţia suprafeţei	Coordonatele punctelor suprafeţei [m]				Atribuit pământ
		x	z	x	z	
1		32.40	982.23	27.32	981.48	argilos cafeniu cu pietriș-Nisip prăfos
		22.21	980.63	17.14	979.91	
		12.09	978.70	7.06	977.59	
		5.78	977.19	3.46	976.23	
		0.00	974.64	0.00	953.64	
		37.50	953.64	37.50	982.90	

Apa

Tipul apei : NAS

Nr.	Localizarea NAS	Coordonatele punctelor NAS [m]					
		x	z	x	z	x	z
1099981523		0.00	968.24	7.06	973.84	37.50	977.71

Fisură din intindere

Fisura din întindere nu este introdusă

Seism

Coeficient seismic orizontal : K_h = 0.1000
Coeficient seismic vertical : K_v = 0.0500

Setari ale etapei de constructie

Sit. de proiectare : permanent

[GEO5 - Stabilitatea taluzului (64 bit) | versiune 5.2024.25.0 | Cheie hardware 10026 / 1 | Geosond SA | Copyright © 2024 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

Rezultate (Etapa de constructie 1 - I-1)

Analiza 1 (etapa 1)

Suprafaţa de alunecare circulară

Parametrii suprafeţei de alunecare					
Centru :	x =	13.77 [m]	Unghiuri :	α_1 =	-26.90 [°]
	z =	1001.49 [m]		α_2 =	51.66 [°]
Raza :	R =	30.01 [m]			
Analiza suprafeţei de alunecare fără optimizare.					

Greut. totala a pam. deasupra supraf. de alunec.: 3782.86 kN/m

Verificarea stabilităţii taluzului (toate metodele)

Combinatia 1

Bishop :	Utilizare = 78.1 %	**ACCEPTABIL**
Fellenius / Petterson :	Utilizare = 86.1 %	**ACCEPTABIL**
Spencer :	Utilizare = 77.8 %	**ACCEPTABIL**
Janbu :	Utilizare = 77.9 %	**ACCEPTABIL**
Morgenstern-Price :	Utilizare = 77.9 %	**ACCEPTABIL**

Combinatia 2

Bishop :	Utilizare = 81.8 %	**ACCEPTABIL**
Fellenius / Petterson :	Utilizare = 89.2 %	**ACCEPTABIL**
Spencer :	Utilizare = 81.6 %	**ACCEPTABIL**
Janbu :	Utilizare = 81.6 %	**ACCEPTABIL**
Morgenstern-Price :	Utilizare = 81.6 %	**ACCEPTABIL**

[GEO5 - Stabilitatea taluzului (64 bit) | versiune 5.2024.25.0 | Cheie hardware 10026 / 1 | Geosond SA | Copyright © 2024 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

Analiza stabilităţii taluzului

Introducere date (Etapa de constructie 1)

Proiect

Proiect : Situl arheologic UNESCO Sarmizegetusa Regia
Partea : Studiu Geotehnic
Descriere : Analiza de stabilitate
Utilizator : ing. Catalin Onescu
Data : 22/04/2024
ID Proiect : 214
Numar proiect : 214/2024

Setari

Romania - EN 1997 - constructii (SR EN 1990:2004/NA:2006)

Analiza stabilitatii

Metodologie de verificare : conform cu EN 1997
Analiza seismică : Standard
Caz de proiectare : 1 - reducerea actiunilor si param. pamant.

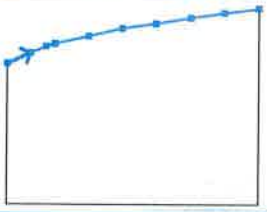
Fact. partiali. pt. actiuni (A)
Sit. de proiect. permanenta

		Combinatia 1		Combinatia 2	
		Nefavorabil	Favorabil	Nefavorabil	Favorabil
Actiuni permanente :	γ_G =	1.35 [–]	1.00 [–]	1.00 [–]	1.00 [–]
Actiuni variabile :	γ_Q =	1.50 [–]	0.00 [–]	1.30 [–]	0.00 [–]
Inc. din apa :	γ_w =	1.35 [–]		1.00 [–]	

Fact. part. pt. caract. terenului (M)
Sit. de proiect. permanenta

		Combinatia 1	Combinatia 2
Fact. partial pt. frecarea interna :	γ_ϕ =	1.00 [–]	1.25 [–]
Fact. partial pt. coeziunea efectiva :	γ_c =	1.00 [–]	1.25 [–]
Fact. partial pt. rez. la forfecare nedrenata :	γ_{cu} =	1.00 [–]	1.40 [–]

Interfaţa

Nr.	Localizarea suprafeţei	Coordonatele punctelor interfeţei [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		0.00	974.64	3.46	976.23	5.78	977.19
		7.06	977.59	12.09	978.70	17.14	979.91
		22.21	980.63	27.32	981.48	32.40	982.23
		37.50	982.90				

Caracteristicile pământului - starea efectivă de eforturi

Nr.	Nume	Model	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m³]
1	Nisip gălbui-Nisip argilos cafeniu cu pietriș-Nisip prăfos cafeniu		21.00	6.00	18.00

[GEO5 - Stabilitatea taluzului (64 bit) | versiune 5.2024.25.0 | Cheie hardware 10026 / 1 | Geosond SA | Copyright © 2024 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

Caracteristicile pământului - subpresiune

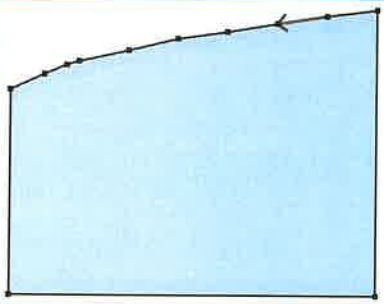
Nr.	Nume	Model	γ_{sat} [kN/m³]	γ_s [kN/m³]	n [-]
1	Nisip gălbui-Nisip argilos cafeniu cu pietriș-Nisip prăfos cafeniu		18.00		

Caracteristicile pământului

Nisip gălbui-Nisip argilos cafeniu cu pietriș-Nisip prăfos cafeniu

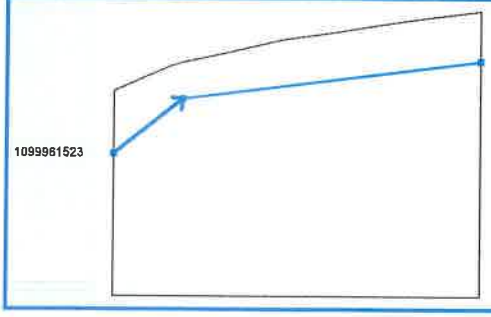
Greut. volum. : γ = 18.00 kN/m³
Stare de tensiuni : efectiv
Rez. la forfecare : Mohr-Coulomb
Unghiul frecarii interne : φ_{ef} = 21.00 °
Coeziunea pământului : c_{ef} = 6.00 kPa
Gr. volumică în st. saturată : γ_{sat} = 18.00 kN/m³

Atribuire şi suprafeţe

Nr.	Poziţia suprafeţei	Coordonatele punctelor suprafeţei [m]				Atribuit pământ
		x	z	x	z	
1		32.40	982.23	27.32	981.48	argilos cafeniu cu pietriș-Nisip prăfos
		22.21	980.63	17.14	979.91	
		12.09	978.70	7.06	977.59	
		5.78	977.19	3.46	976.23	
		0.00	974.64	0.00	953.64	
		37.50	953.64	37.50	982.90	

Apa

Tipul apei : NAS

Nr.	Localizarea NAS	Coordonatele punctelor NAS [m]					
		x	z	x	z	x	z
		0.00	968.24	7.06	973.84	37.50	977.71

Fisură din intindere

Fisura din întindere nu este introdusă

Seism

Coeficient seismic orizontal : K_h = 0.1000
Coeficient seismic vertical : K_v = 0.0500

Setari ale etapei de constructie

Sit. de proiectare : permanent

[GEO5 - Stabilitatea taluzului (64 bit) | versiune 5.2024.25.0 | Cheie hardware 10026 / 1 | Geosond SA | Copyright © 2024 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

Rezultate (Etapa de constructie 1)

Analiza 1

Suprafaţa de alunecare circulară

Parametrii suprafeţei de alunecare					
Centru :	x =	13.77 [m]	Unghiuri :	α_1 =	-26.90 [°]
	z =	1001.49 [m]		α_2 =	51.66 [°]
Raza :	R =	30.01 [m]			
Analiza suprafeţei de alunecare fără optimizare.					

Greut. totala a pam. deasupra supraf. de alunec.: 3782.86 kN/m

Verificarea stabilităţii taluzului (toate metodele)

Combinatia 1

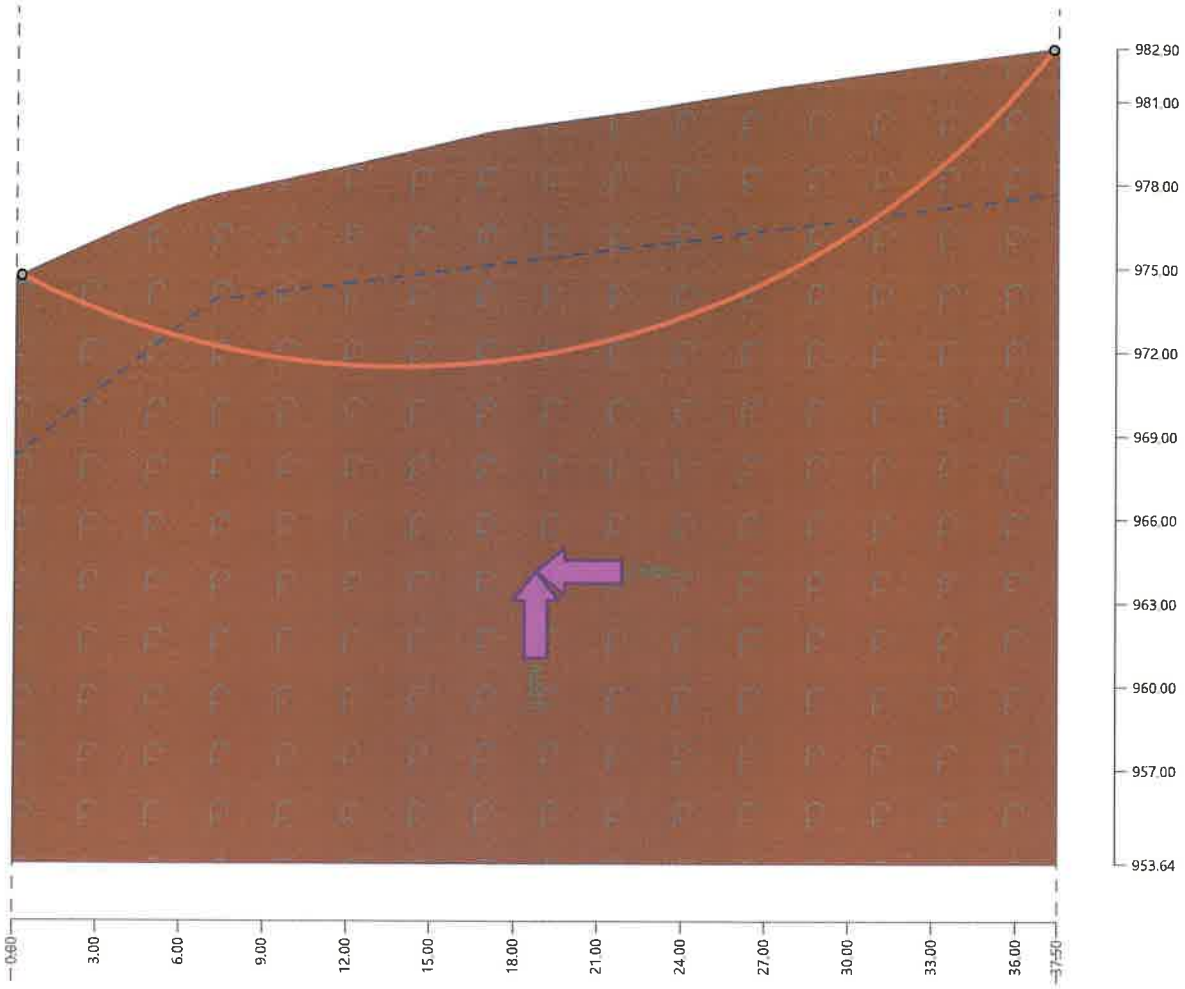
Bishop :	Utilizare = 78.1 %	ACCEPTABIL
Fellenius / Petterson :	Utilizare = 86.1 %	ACCEPTABIL
Spencer :	Utilizare = 77.8 %	ACCEPTABIL
Janbu :	Utilizare = 77.9 %	ACCEPTABIL
Morgenstern-Price :	Utilizare = 77.9 %	ACCEPTABIL

Combinatia 2

Bishop :	Utilizare = 81.8 %	ACCEPTABIL
Fellenius / Petterson :	Utilizare = 89.2 %	ACCEPTABIL
Spencer :	Utilizare = 81.6 %	ACCEPTABIL
Janbu :	Utilizare = 81.6 %	ACCEPTABIL
Morgenstern-Price :	Utilizare = 81.6 %	ACCEPTABIL

[GEO5 - Stabilitatea taluzului (64 bit) | versiune 5.2024.25.0 | Cheie hardware 10026 / 1 | Geosond SA | Copyright © 2024 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

Etapa - Analiza : I - 1



Nisip gălbui-Nisip argilos cafeniu cu pietriș-
Nisip prăfos cafeniu

Verificarea stabilităţii taluzului (toate metodele)

Combinatia 1

Bishop :	Utilizare = 78.1 %	ACCEPTABIL
Fellenius / Petterson :	Utilizare = 86.1 %	ACCEPTABIL
Spencer :	Utilizare = 77.8 %	ACCEPTABIL
Janbu :	Utilizare = 77.9 %	ACCEPTABIL
Morgenstern-Price :	Utilizare = 77.9 %	ACCEPTABIL

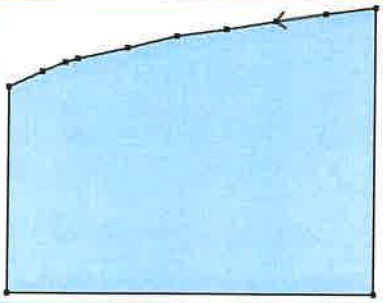
Combinatia 2

Bishop :	Utilizare = 81.8 %	ACCEPTABIL
Fellenius / Petterson :	Utilizare = 89.2 %	ACCEPTABIL
Spencer :	Utilizare = 81.6 %	ACCEPTABIL
Janbu :	Utilizare = 81.6 %	ACCEPTABIL
Morgenstern-Price :	Utilizare = 81.6 %	ACCEPTABIL

[GEO5 - Stabilitatea taluzului (64 bit) | versiune 5.2024.25.0 | Cheie hardware 10026 / 1 | Geosond SA | Copyright © 2024 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

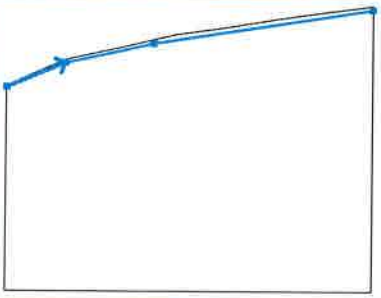
Introducere date (Etapa de constructie 2 - II-1)

Atribuire şi suprafeţe

Nr.	Poziţia suprafeţei	Coordonatele punctelor suprafeţei [m]				Atribuit pământ
		x	z	x	z	
1		32.40	982.23	27.32	981.48	argilos cafeniu cu pietriș-Nisip prăfos
		22.21	980.63	17.14	979.91	
		12.09	978.70	7.06	977.59	
		5.78	977.19	3.46	976.23	
		0.00	974.64	0.00	953.64	
		37.50	953.64	37.50	982.90	

Apa

Tipul apei : NAS

Nr.	Localizarea NAS	Coordonatele punctelor NAS [m]					
		x	z	x	z	x	z
1099981523		0.00	974.50	6.00	977.00	15.00	979.00
		37.50	982.50				

Fisură din intindere

Fisura din întindere nu este introdusă

Seism

Coeficient seismic orizontal : K_h = 0.1000
Coeficient seismic vertical : K_v = 0.0500

Setari ale etapei de constructie

Sit. de proiectare : permanent

Rezultate (Etapa de constructie 2 - II-1)

Analiza 1 (etapa 2)

Suprafaţa de alunecare circulară

Parametrii suprafeţei de alunecare					
Centru :	x =	15.00 [m]	Unghiuri :	α_1 =	-34.96 [°]
	z =	995.90 [m]		α_2 =	59.72 [°]
Raza :	R =	25.83 [m]			
Analiza suprafeţei de alunecare fără optimizare.					

Greut. totala a pam. deasupra supraf. de alunec.: 4546.76 kN/m
Verificarea stabilităţii taluzului (toate metodele)
Combinatia 1
Bishop : Utilizare = 147.9 % **INACCEPTABIL**
Fellenius / Petterson : Utilizare = 166.3 % **INACCEPTABIL**

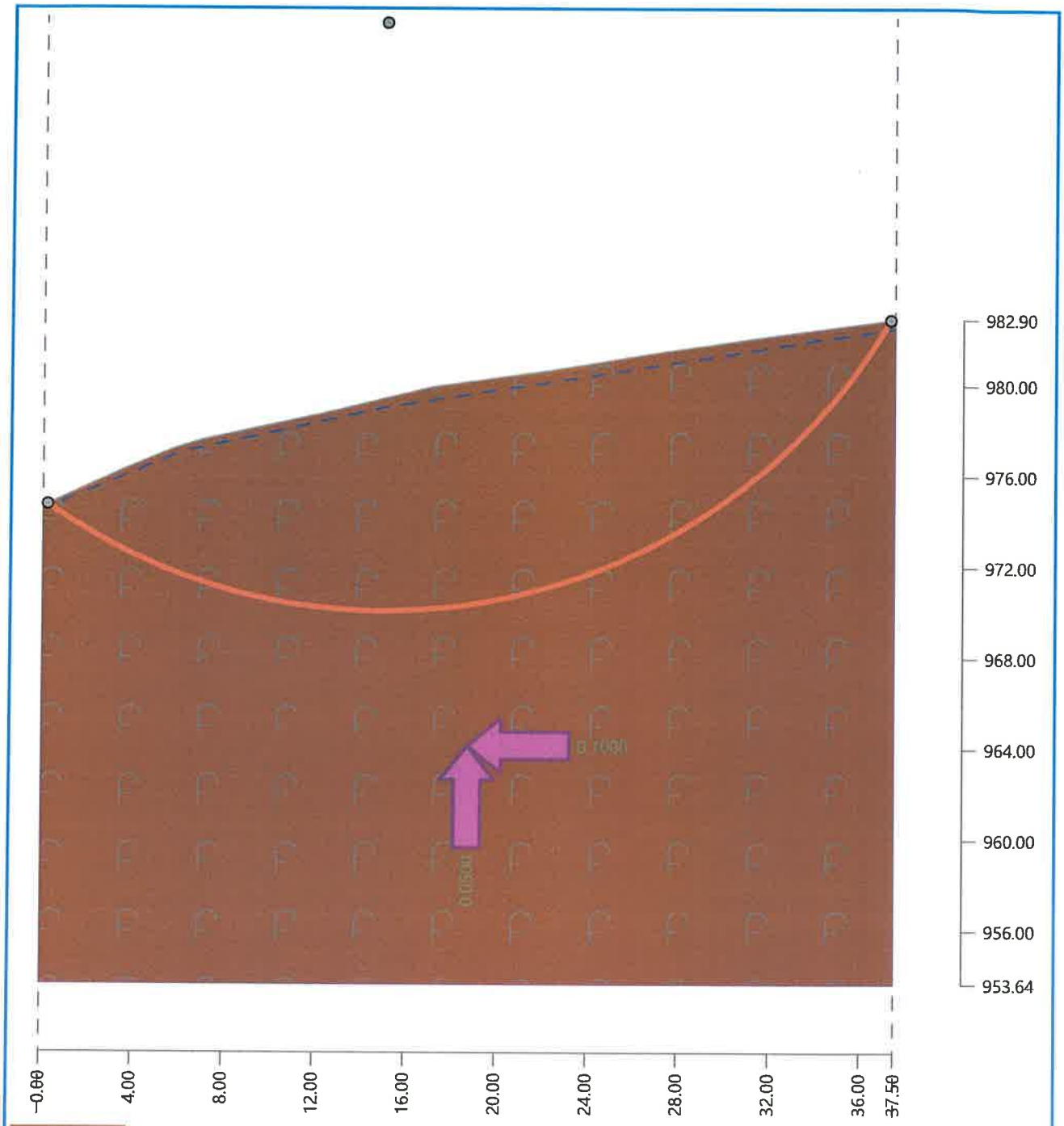
[GEO5 - Stabilitatea taluzului (64 bit) | versiune 5.2024.25.0 | Cheie hardware 10026 / 1 | Geosond SA | Copyright © 2024 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

Spencer :	Nu a fost gasita solutia.
Janbu :	Utilizare = 141.2 % **INACCEPTABIL**
Morgenstern-Price :	Utilizare = 141.2 % **INACCEPTABIL**

Combinatia 2

Bishop :	Utilizare = 122.2 % **INACCEPTABIL**
Fellenius / Petterson :	Utilizare = 136.2 % **INACCEPTABIL**
Spencer :	Nu a fost gasita solutia.
Janbu :	Utilizare = 120.4 % **INACCEPTABIL**
Morgenstern-Price :	Utilizare = 120.4 % **INACCEPTABIL**

[GEO5 - Stabilitatea taluzului (64 bit) | versiune 5.2024.25.0 | Cheie hardware 10026 / 1 | Geosond SA | Copyright © 2024 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]



Verificarea stabilităţii taluzului (toate metodele)

Combinatia 1

Bishop :	Utilizare = 147.9 % **INACCEPTABIL**
Fellenius / Petterson :	Utilizare = 166.3 % **INACCEPTABIL**
Spencer :	Nu a fost gasita solutia.
Janbu :	Utilizare = 141.2 % **INACCEPTABIL**
Morgenstern-Price :	Utilizare = 141.2 % **INACCEPTABIL**

Combinatia 2

Bishop :	Utilizare = 122.2 % **INACCEPTABIL**
Fellenius / Petterson :	Utilizare = 136.2 % **INACCEPTABIL**
Spencer :	Nu a fost gasita solutia.
Janbu :	Utilizare = 120.4 % **INACCEPTABIL**
Morgenstern-Price :	Utilizare = 120.4 % **INACCEPTABIL**

[GEO5 - Stabilitatea taluzului (64 bit) | versiune 5.2024.25.0 | Cheie hardware 10026 / 1 | Geosond SA | Copyright © 2024 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

ARMIST S.R.L. Cod unic de înregistrare: RO 7034272 J38/46/1995			Str. Teodosie Rudeanu, Municipiul Râmnicu Vâlcea, Vâlcea, România; Cod postal: 240265 Tel: +40745312731		
Faza	Domeniul	Nr. Proiect	Tip document	Rev.	Data
E.T.	A1, MC	AMS-064/2023	Expertiză Tehnică	00	Iunie 2024

EXPERTIZĂ TEHNICĂ

ACTUALZIARE DALI - CONSERVARE, RESTAURARE ȘI PUNERE ÎN VALOARE A SITULUI ARHEOLOGIC SARMIZEGETUSA REGIA – TERASA XI DIN CADRUL SITULUI ARHEOLOGIC UENSCO SARMIZEGETUSA REGIA, JUDETUL HUNEDOARA

PROIECT NR. AMS-064/2023

IUNIE 2024

Proiect:	ACTUALZIARE DALI - CONSERVARE, RESTAURARE ȘI PUNERE ÎN VALOARE A SITULUI ARHEOLOGIC SARMIZEGETUSA REGIA – TERASA XI DIN CADRUL SITULUI ARHEOLOGIC UNESCO SARMIZEGETUSA REGIA, JUDETUL HUNEDOARA – PROIECT NR. AMS-064/2023
Obiect:	TERASA XI
Amplasament:	SITUL ARHEOLOGIC SARMIZEGETUSA, PUNCT „DEALU GRĂDIȘTII", JUDEȚUL HUNEDOARA, COMUNA ORĂȘTIOARA DE SUS, SAT GRĂDIȘTEA DE MUNTE
Beneficiar:	CONSILIUL JUDEȚEAN HUNEDOARA
Proiectant general:	ARMIST S.R.L.
Proiectant de specialitate:	ARMIST S.R.L.
Specialitatea:	REZISTENȚĂ
Faza:	ACTUALIZARE EXPERTIZĂ TEHNICĂ
Domeniul:	A1, MC

Director,

Ștefan GEANTĂ

Proiect:	ACTUALZIARE DALI - CONSERVARE, RESTAURARE ȘI PUNERE ÎN VALOARE A SITULUI ARHEOLOGIC SARMIZEGETUSA REGIA – TERASA XI DIN CADRUL SITULUI ARHEOLOGIC UNESCO SARMIZEGETUSA REGIA, JUDETUL HUNEDOARA – PROIECT NR. AMS-064/2023
Obiect:	TERASA XI
Amplasament:	SITUL ARHEOLOGIC SARMIZEGETUSA, PUNCT „DEALU GRĂDIȘTII", JUDEȚUL HUNEDOARA, COMUNA ORĂȘTIOARA DE SUS, SAT GRĂDIȘTEA DE MUNTE
Beneficiar:	CONSILIUL JUDEȚEAN HUNEDOARA
Proiectant general:	ARMIST S.R.L.
Proiectant de specialitate:	ARMIST S.R.L.
Specialitatea:	REZISTENȚĂ
Faza:	ACTUALIZARE EXPERTIZĂ TEHNICĂ
Domeniul:	A1, MC

LISTĂ DE SEMNĂTURI

Nr. crt.	Nume și prenume	Funcția	Semnătura
1	Ing. Mihai Paul IOAN	Expert Tehnic atestat – A1, MC	
2	Arh. Ștefan Bâlici	Șef Proiect complex	
3	Ing. Mihai BIRIȘ	Șef Proiect – specialitatea rezistență	
4	Ing. Ștefan GEANTĂ	Inginer proiectant	
5	Ing. Ștefan GEANTĂ	Manager de proiect - specialitatea rezistență	

ROMÂNIA
Ing. Mihai BIRIȘ
SPECIALIST Nr. 104-S
4B ; 4D ; 4E ; 4F ; 4G
MINISTERUL CULTURII

Întocmit,
ing. Ștefan GEANTĂ

Proiect:	ACTUALZIARE DALI - CONSERVARE, RESTAURARE ȘI PUNERE ÎN VALOARE A SITULUI ARHEOLOGIC SARMIZEGETUSA REGIA – TERASA XI DIN CADRUL SITULUI ARHEOLOGIC UNESCO SARMIZEGETUSA REGIA, JUDETUL HUNEDOARA – PROIECT NR. AMS-064/2023
Obiect:	TERASA XI
Amplasament:	SITUL ARHEOLOGIC SARMIZEGETUSA, PUNCT „DEALU GRĂDIȘTII", JUDEȚUL HUNEDOARA, COMUNA ORĂȘTIOARA DE SUS, SAT GRĂDIȘTEA DE MUNTE
Beneficiar:	CONSILIUL JUDEȚEAN HUNEDOARA
Proiectant general:	ARMIST S.R.L.
Proiectant de specialitate:	ARMIST S.R.L.
Specialitatea:	REZISTENȚĂ
Faza:	ACTUALIZARE EXPERTIZĂ TEHNICĂ
Domeniul:	A1, MC

ROMANIA Ing. IOAN MIHAI PAUL EXPERT Nr. 98 E MINISTERUL CULTURII

IOAN P. MIHAI PAUL ROMÂNIA MLPAT NR. 549 A1, A2, A3, A8 INGINER EXPERT TEHNIC

BORDEROU PIESE SCRISE

Nr. crt.	Nume document	Data predare	Revizie	
			Nr.	Data
1	Foaie de gardă	06.2024		
2	Listă de semnături	06.2024		
3	Borderou piese scrise	06.2024		
4	Raport sintetic	06.2024		
5	Raport de expertiză tehnică	06.2024		
6	Legitimații de expert tehnic și manager de proiect	-		
7	Anexa 1 – Releveu Foto	06.2024		
8	Anexa 2 – Referat tehnic	06.2024		

Întocmit,
ing. Ștefan GEANTĂ

RAPORT SINTETIC

Denumirea lucrării:	Actualziare DALI - conservare, restaurare și punere în valoare a sitului arheologic Sarmizegetusa Regia – Terasa XI din cadrul sitului arheologic UNESCO Sarmizegetusa Regia, județul Hunedoara – proiect nr. AMS-064/2023				
Scopul expertizei:	Analizării stării fizice actuale și stabilirea măsurilor de consolidare, restaurare și conservare, necesare, în condițiile impuse de starea fizică actuală și de legislația tehnică revizuită.				
Data expertizei:	05/2024 - 06/2024				
Expert tehnic:	Mihai-Paul IOAN	Legitimație:	Seria E, nr. 549		
Adresa:	Situl arheologic Sarmizegetusa, punct „Dealu Grădiștii", județul Hunedoara, comuna Orăștioara de sus, sat Grădiștea de Munte				
Categoria de importanță (HG 766/1997):			**B**		
Clasa de importanță și expunere la cutremur (P 100-1):			**II**		
Anul construirii:	-				
Funcțiunea clădirii:	Sit arheologic				
Înălțimea supraterană totală (m):	-	Număr de niveluri:	-		
Suprafața construită (mp):	-	Suprafața desfășurată (mp):	-		
Sistemul structural:	Zidurile antice de terasare și zidurile turnului pentagonal sunt alcătuite din două paramente alcătuite din blocuri mari de piatră zidite fără liant și legate cu bârne din lemn și umplutură din emplecton din pământ amestecat cu blocuri de piatră disperse.				
Componente nestructurale:	Nu este cazul				
Acțiunea seismică (probabilitate de depășire în 50 de ani):	SLS:	**40%**	ULS:	**20%**	
Verificarea la starea limită ultimă:					
Metodologia de evaluare folosită (P 100-3):			1 ☒	2 ☐	3 ☐
Gradul de îndeplinire a condițiilor de alcătuire seismică, R_1:			**40**		
Gradul de afectare structurală R_2:			**35**		
Gradul de asigurare structurală seismică R_3:			**< 35.0%**		
Clasa de risc seismic în care a fost încadrată construcția, R_s:			I ☒	II ☐	III ☐ IV ☐
Descrierea clasei de risc seismic:	Construcțiile, în starea fizică actuală, se încadrează în **clasa de risc seismic Rs I** – din care fac parte „clădirile cu susceptibilitate de prăbușire, totală sau parțială, la acțiunea cutremurului de proiectare, corespunzător stării limită ultime"				
Verificarea la starea limită de serviciu:	Nu este cazul				
Concluzii:	- Având în vedere atât starea fizică actuală a construcției, cât și multiple avarii, degradări și neconformități identificate, este necesară realizarea, unor lucrări de intervenții în regim de urgență prin care să asigure rezistența și stabilitatea construcțiilor din blocuri de piatră. Suplimentar față de măsurile de intervenție în regim de urgență sunt necesare lucrări de consolidare, restaurare și conservare și măsurile de intervenție pe perioada exploatării construcției.				
Necesitatea lucrărilor de intervenție:			Da ☒	Nu ☐	
Clasa de risc seismic după efectuarea lucrărilor de intervenție, R_s:			I ☐	II ☐	III ☒ IV ☐

Proiect:	ACTUALZIARE DALI - CONSERVARE, RESTAURARE ȘI PUNERE ÎN VALOARE A SITULUI ARHEOLOGIC SARMIZEGETUSA REGIA – TERASA XI DIN CADRUL SITULUI ARHEOLOGIC UNESCO SARMIZEGETUSA REGIA, JUDETUL HUNEDOARA – PROIECT NR. AMS-064/2023
Obiect:	TERASA XI
Amplasament:	SITUL ARHEOLOGIC SARMIZEGETUSA, PUNCT „DEALU GRĂDIȘTII", JUDEȚUL HUNEDOARA, COMUNA ORĂȘTIOARA DE SUS, SAT GRĂDIȘTEA DE MUNTE
Beneficiar:	CONSILIUL JUDEȚEAN HUNEDOARA
Proiectant general:	ARMIST S.R.L.
Proiectant de specialitate:	ARMIST S.R.L.
Specialitatea:	REZISTENȚĂ
Faza:	ACTUALIZARE EXPERTIZĂ TEHNICĂ
Domeniul:	A1, MC

RAPORT DE EXPERTIZĂ TEHNICĂ
ACTUALZIARE DALI - CONSERVARE, RESTAURARE ȘI PUNERE ÎN VALOARE A SITULUI ARHEOLOGIC SARMIZEGETUSA REGIA – TERASA XI DIN CADRUL SITULUI ARHEOLOGIC UENSCO SARMIZEGETUSA REGIA, JUDETUL HUNEDOARA
PROIECT NR. AMS-064/2023

IUNIE 2024

CUPRINS:

1. GENERALITĂȚI 7

1.1. DATE DE IDENTIFICARE ALE IMOBILULUI 7
1.2. TEMA, SCOPUL EXPERTIZEI TEHNICE ȘI BENEFICIARUL 8

2. BAZA LEGALĂ A ÎNTOCMIRII EXPERTIZEI 9

3. DOCUMENTAŢIA FOLOSITĂ LA ÎNTOCMIREA EXPERTIZEI 10

4. ÎNCADRAREA CONSTRUCŢIEI CONFORM NORMATIVELOR ÎN VIGOARE 11

4.1. ÎNCADRAREA ÎN CLASE ŞI CATEGORII 11
4.2. ÎNCADRAREA ÎN ZONELE CLIMATICE 11
4.3. ÎNCADRAREA ÎN ZONA DE HAZARD SEISMIC 11

5. DESCRIEREA CONSTRUCȚIEI, COMPORTAREA IN TIMP ȘI INTERVENȚII ANTERIOARE 12

5.1. SCURT ISTORIC ȘI DESCRIEREA SISTEMULUI CONSTRUCTIV AL STRUCTURILOR ISTORICE 12
5.2. CARACTERISTICI GEOMORFOLOGICE ALE AMPLASAMENTULUI ȘI CONDIȚII DE FUNDARE 15
5.3. COMPORTAREA ÎN TIMP A IMOBILULUI ȘI INTERVENȚII EFECTUATE ÎN TRECUT 17
5.4. DATE PRIVIND URMĂRIREA COMPORTĂRII ÎN TIMP, PE PARCURSUL CONSTRUIRII ȘI EXPLOATĂRII IMOBILULUI 20
5.5. DATE PRIVIND EVALUĂRI EFECTUATE ÎN TRECUT 20
5.6. DATE PRIVIND REGLEMENTĂRI TEHNICE ÎN CONSTRUCȚII UTILIZATE LA REALIZAREA CONSTRUCȚIILOR 20

6. EVALUARE STRUCTURALĂ 21

6.1. STAREA FIZICĂ ACTUALĂ – DEGRADĂRI ŞI AVARII; EXPLICAREA CAUZELOR PRODUCERII ACESTORA 21
6.2. SONDAJE STRUCTURALE ȘI ÎNCERCĂRI DISTRUCTIVE ȘI NEDISTRUCTIVE 22
6.3. STABILIREA NIVELULUI DE CUNOAŞTERE 22

7. EVALUAREA SEISMICĂ 23

7.1. ÎNCADRAREA CONSTRUCŢIEI ÎN CLASA DE RISC SEISMIC 23

8. MĂSURI DE INTERVENŢIE PROPUSE 24

8.1. INTERVENȚII ÎN REGIM DE URGENȚĂ 24
8.2. LUCRĂRI DE INTERVENȚIE - VARIANTA MINIMALĂ 24
8.3. LUCRĂRI DE INTERVENȚIE - VARIANTA MAXIMALĂ 26
8.4. MĂSURI DE INTERVENȚIE PE PERIOADA EXPLOATĂRII CONSTRUCȚIEI 27

9. CONCLUZII ŞI RECOMANDARI 29

RAPORT DE EXPERTIZĂ TEHNICĂ

ACTUALZIARE DALI - CONSERVARE, RESTAURARE ȘI PUNERE ÎN VALOARE A SITULUI ARHEOLOGIC SARMIZEGETUSA REGIA – TERASA XI DIN CADRUL SITULUI ARHEOLOGIC UNESCO SARMIZEGETUSA REGIA, JUDETUL HUNEDOARA – PROIECT NR. AMS-064/2023

1. GENERALITĂȚI

La solicitarea beneficiarului, Consiliul Județean Hunedoara, s-a întocmit Actualizarea Expertizei Tehnice pentru obiectul denumit Terasa a XI-a, din cadrul ansamblului antic Sarmizegetusa Regia, în vederea realizării acesteia în conformitate cu legislația tehnică în vigoare la data prezentei expertize tehnice, a analizării stării fizice actuale și stabilirea măsurilor de consolidare, restaurare și conservare necesare, în condițiile impuse de starea fizică actuală și de legislația tehnică revizuită și pentru implementarea temei de arhitectură.

Actualizarea expertizei tehnice, întocmite de expertul tehnic Mihai-Paul IOAN în decembrie 2017, a fost necesară atât din cauza continuării procesului de degradare a elementelor componente, pe parcursul celor aproape 7 ani, de la data realizării expertizei tehnice și până în prezent, cât și din cauza actualizării legislației.

Situl arheologic este inclus pe Lista Patrimoniului Mondial – UNESCO cu numele de „Cetățile Dacice din Munții Orăștiei", poziția 906: 66 ha / 281,2 ha zonă de protecție și este înscris în Lista Monumentelor Istorice din Hunedoara, cu denumirea " Situl arheologic Sarmizegetusa, punct Dealul Grădiștii", având codul LMI: HD-I-s-A-03190, corespunzător, din punct de vedere valoric, **grupei A** de monumente istorice – „monumente istorice de valoare națională sau universală", iar din punct de vedere structural, categoriei I – monumente de arheologie.

Actualizarea Expertiza Tehnică a fost elaborată în perioada mai-iunie 2023 de către expertul tehnic ing. Paul IOAN, atestat MLPAT și MCC, în colaborare cu specialiștii ARMIST S.R.L..

Raportul de expertiză tehnică al construcției stabilește starea de conservare a elementelor componente ale obiectului analizat și necesitatea eventualelor măsuri de intervenție, în conformitate cu prevederile normelor tehnice în vigoare, în funcție de starea fizică actuală, de dimensiunile elementelor structurii de rezistență, de capacitățile structurale și de satisfacere a cerințelor la acțiunile mediului înconjurător și acțiuni seismice, pentru asigurarea exploatării corespunzătoare a obiectivului.

1.1. DATE DE IDENTIFICARE ALE IMOBILULUI

Datele de identificare ale clădirii sunt:

- adresă: Situl arheologic Sarmizegetusa, punct „Dealu Grădiștii", județul Hunedoara, comuna Orăștioara de Sus, sat Grădiștea de Munte, România;
- funcțiunea: Sit arheologic;
- an construcție: Necunoscut;
- categoria de importanță: categoria "B" de importanță – Construcții de importanță deosebită;

- clasa de importanță: clasa II de importanță.

1.2. TEMA, SCOPUL EXPERTIZEI TEHNICE ȘI BENEFICIARUL

Beneficiarul expertizei tehnice este Consiliul Județean Hunedoara.

Denumirea proiectului este Actualziare DALI - Conservare, restaurare și punere în valoare a sitului arheologic Sarmizegetusa Regia – Terasa XI din cadrul sitului arheologic UNESCO Sarmizegetusa Regia, judetul Hunedoara.

Tema de proiectare este actualizarea documentației tehnice faza DALI aferentă obiectului Terasa XI, din cadrul sitului arheologic UNESCO Sarmizegetusa Regia, județul Hunedoara, în vederea integrării în documentația tehnică a cerințelor legislației tehnice actuală și corelarea măsurilor de intervenție cu stărea fizică actuală a monumentului și cu evenimentele notabile produse de la data realizării documentației DALI generală (alunecări de teren, căderi de arbori, victime provocate de trăsnet).

Zona de studiu cuprinsă în tema de proiectare este **Terasa XI** din cadrul Zonei sacre a sitului Sarmizegetusa Regia, care cuprinde suprafața plană a terasei și versantul din aval, cu zidul de susținere și fortificare, fără templele, altarele și amenajările antice, cu excepția Templului mare de calcar și scara antică învecinată, monumente aflate în contact direct cu partea sudică a zidul de suținere al terasei. Zona de studiu este direct învecinată și complementară zonelor aferente documentațiilor pentru **Terasa X**, **Drumul Pavat** și **Terasele XII-XIII**.

Prin tema de proiectare se propun în principiu următoarele:

- Realizarea unor lucrări de intervenție pentru asigurarea rezistenței și stabilității taluzurilor și zidurilor de sprijin, cu rol de susținere a terasei a XI;
- Realizarea unor lucrări de intervenție pentru consolidarea, restaurarea, conservarea și punerea în valoarea a tronsonului de zid antic de terasare, din zona adiacentă templului mare de calcar și a turnului pentagonal;
- Montarea unui sistem de paratrăsnet pentru protecția oamenilor împotriva trăsnetelor;

Scopul expertizei tehnice este analiza stării fizice actuale și stabilirea unor măsurilor de consolidare, restaurare și conservare necesare pentru asigurarea cerințelor legislației tehnice actuale și pentru implementarea cerințelor temei de proiectare, în conformitate cu starea fizică actuală a monumentului și cu evenimentele notabile produse anterior (alunecări de teren, căderi de arbori, victime provocate de trăsnet).

2. BAZA LEGALĂ A ÎNTOCMIRII EXPERTIZEI

Expertiza a fost întocmită ținând cont de următoarele reglementări legale:

- *Legea nr.10/1995* privind calitatea în construcții (cu modificările ulterioare conform legislației în vigoare)

În acest sens se prevede obligația proprietarilor și administratorilor de a asigura urmărirea comportării în timp a construcțiilor și de a efectua eventuale modificări, transformări, modernizări și consolidări numai pe baza unor proiecte întocmite de persoane autorizate, avizate și verificate potrivit legii.

- *Ordonanța nr. 67/1997 pentru modificarea și completarea ordonanței nr.20/1994 privind punerea în siguranță a fondului construit existent*

  În art. 2, alin. (1) se prevede:

  „Proprietarii construcțiilor, persoane fizice sau juridice și asociațiile de proprietari, precum si persoanele juridice care au în administrare construcții vor acționa pentru:

  - identificarea construcțiilor din proprietate sau din administrare, care prezintă niveluri insuficiente de protecție la acțiuni seismice, degradări sau avarieri în urma unor acțiuni seismice din trecut;
  - expertizarea tehnică a construcțiilor de către experți tehnici atestați, în conformitate cu reglementările tehnice;
  - aprobarea deciziei de intervenție și continuarea acțiunilor definite la alin. (2) în funcție de concluziile fundamentate din raportul de expertiză tehnică";

- *Legea nr.50/1991* privind autorizarea executării lucrărilor de construcții (cu modificările ulterioare conform legislației in vigoare);
- *Hotărârea Guvernului nr. 272/1994* pentru aprobarea Regulamentului privind controlul de stat al calității în construcții;

Expertiza a fost întocmită în conformitate cu prevederile din următoarea legislație tehnică:

- P100-1/2013 – „Cod de proiectare seismică – Partea I – Prevederi de proiectare pentru clădiri";
- P100-3/2019 – „Cod de proiectare seismică – Partea a III-a – Prevederi pentru evaluarea seismică a clădirilor existente";
- SR EN 1998 – „Proiectarea structurilor pentru rezistența la cutremur"
- CR0-2005 – „Cod de proiectare. Bazele proiectării construcțiilor";
- CR-1-1-3/2012 – „Cod de proiectare. Evaluarea acțiunii zăpezii asupra construcțiilor";
- CR-1-1-4/2012 – „Cod de proiectare. Evaluarea acțiunii vântului asupra construcțiilor";
- SR EN 1996-1-1-2006 – „Proiectarea structurilor de zidărie. Partea 1-1: Reguli generale pentru construcții de zidărie armată și nearmată";
- CR-6-2013 – „Cod de proiectare a pentru structuri din zidărie";
- NP 005:2003 - Normativ privind proiectarea construcțiilor din lemn

- SR EN 1995-1-1-2005 – „Proiectarea structurilor de lemn. Partea 1-1: Generalități – Reguli comune și reguli pentru clădiri";
- NP 112-14 – „Normativ pentru proiectarea fundațiilor de suprafață";
- SR EN 1997 – „Proiectarea geotehnică"
- P 130-1999 – „Normativ privind comportarea în timp a construcțiilor";
- MP 031-2003 – „Metodologie privind programul de urmărire în timp a comportării construcțiilor din punct de vedere al cerințelor funcționale";
- MP025/2004 – "Metodologiei pentru Evaluarea Riscului și Propunerile de Intervenție Necesare la Structurile Construcțiilor Monumente Istorice în Cadrul Lucrărilor de Restaurare a Acestora".

3. DOCUMENTAŢIA FOLOSITĂ LA ÎNTOCMIREA EXPERTIZEI

Prezentul raport a fost întocmit având la bază:

- documentația DALI generală, elaborată în perioada 2017-2018 (aviz MC nr. 74/S/2019), elaborată de Institutul Național al Patrimoniului;
- releveu efectuat de – Institutul Național al Patrimoniului;
- releveu topografic preliminar efectuat de – Institutul Național al Patrimoniului;
- studiu istoric-arhitectural preliminar efectuat de – Institutul Național al Patrimoniului;
- studiu petrografic efectuat de – S.C. Duct S.R.L.;
- studiu privind componentele litice din ansamblul Cetății Dacice Sarmizegetusa Regia – restaurator specialist MC dr. Iulian Olteanu;
- expertiza biologică realizată de Expert M.C. conf. Univ biolog dr. Livia Bucșa;
- expertiză tehnică, domeniul A1 și MC, realizată de Mihai-Paul IOAN în decembrie 2017;
- studiu geotehnic efectuat de – S.C. Saidel Engineering S.R.L.;
- raportul tehnic privind analiza preliminară a stabilității versanților – S.C. Saidel Engineering S.R.L.;
- studiu topografic efectuat de dr. ing. Dan Vele în octombrie 2023;
- cercertare de arheologie efectuată de dr. arheolor Răzvan Mateescu în noiembrie 2023;
- raportul privind investigații geofizice, efectuate de Şef de lucrări Dr. Ungureanu Constantin (Universitatea Bucureşti, Facultatea de Geologie şi geofizică) și măsurători seismice, efectuate de Conf. Dr. Ing. Panea Ionelia (Universitatea Bucureşti, Facultatea de Geologie şi Geofizică) în octombrie 2023;
- studiu geotehnic de detaliu, efectuat de S.C. GEOPIER RO S.R.L., în iunie 2024;
- raport de expertiza geotehnică Af, efectuat de Profesor Universitar Emerit Doctor Inginer Sanda Manea, în iunie 2024;
- investigații vizuale și fotografii, releveul avariilor și degradărilor, efectuate de S.C. ARMIST S.R.L., concretizate în Anexa 1 – Releveu Foto;
- Referat tehnic privind încercări distructive și nedistructive, realizate de către S.C. Profesional Construct Testari S.R.L., în februarie 2023, concretizat în Anexa 2 – Referat Tehnic;

4. ÎNCADRAREA CONSTRUCŢIEI CONFORM NORMATIVELOR ÎN VIGOARE

4.1. ÎNCADRAREA ÎN CLASE ŞI CATEGORII

Conform normativului P100-1/2013 – revizuit 2019 - "Cod de proiectare seismică – Partea I – Prevederi de proiectare pentru clădiri", construcția expertizată se încadrează în **clasa II de importanță și de expunere la cutremur** - "Clădiri care prezintă un pericol major pentru siguranța publică în cazul prăbușirii sau avarierii grave", pentru care factorul de importanță corespunzător este $\gamma_{I,e}$ **= 1,2** (tabel 4.2 - P100-1/2013).

Construcția are caracter permanent și se înscrie, conform HGR 766/1997 și a Ordinului 31/N din 03.10.1995 al MLPTL publicat în B.C. nr. 4/1996 în **categoria "B" de importanță – Construcții de importanță deosebită.**

4.2. ÎNCADRAREA ÎN ZONELE CLIMATICE

Având în vedere amplasamentul imobilului, sat Grădiștea de Munte, comuna Orăștioara de Sus, Jud. Hunedoara, în evaluarea prin calcul s-a ținut cont de următoarele încărcări climaterice, date de normativele în vigoare:

- vânt – CR 1-1-4/2012 – „Cod de proiectare. Evaluarea acțiunii vântului asupra construcțiilor"
  presiunea de referință a vântului (mediată pe 10 minute, având intervalul mediu de recurență de 50 de ani) este:
  $\mathbf{q_b = 0.4 kN/m^2}$
- zăpadă – CR-1-1-3 -2012 – „Cod de Proiectare. Evaluarea acțiunii zăpezii asupra construcțiilor"
  valoarea caracteristică a încărcării din zăpadă pe sol (având intervalul mediu de recurență de 50 de ani) este:
  $\mathbf{s_k = 2.0\ kN/m^2}$
- adâncimea maximă de îngheț pe amplasament este de **0.90m**, conform STAS 6054-1977.

4.3. ÎNCADRAREA ÎN ZONA DE HAZARD SEISMIC

Construcția este amplasată în sat Grădiștea de Munte, comuna Orăștioara de Sus, Jud. Hunedoara, amplasament cu următoarele caracteristici dinamice ale terenului, **conform P100-1/2013**: valoarea de vârf a accelerației terenului pentru proiectare $\mathbf{a_g=0,10}$ (g = 9.81 m/s^2 – accelerația gravitațională) pentru cutremure având intervalul mediu de recurență IMR=225 ani și perioada de colț a spectrului de răspuns $\mathbf{T_c=0,7s}$.

5. DESCRIEREA CONSTRUCȚIEI, COMPORTAREA IN TIMP ȘI INTERVENȚII ANTERIOARE

5.1. SCURT ISTORIC ȘI DESCRIEREA SISTEMULUI CONSTRUCTIV AL STRUCTURILOR ISTORICE

Terenul și construcțiile existente – vestigii arheologice – sunt proprietate publică a statului român (conf. L. nr. 213/1998) și se află în administrarea Consiliului Județean Hunedoara (conf. HG 1237/2012).

Sarmizegetusa Regia, așezare cu profunde semnificații istorice și culturale, se află la cca. 35-40 km de Hațeg, Călan și Orăștie, orașele mai importante ale regiunii, fiind situată în Țara Hațegului, Munții Orăștiei. Amplasamentul este totodată poziționat în Parcul Natural Grădiștea Muncelului-Cioclovina, rezervație naturală care ocupă aproximativ 40 000 de ha.

Situl arheologic se dezvoltă pe un pinten al Muntelui Muncel (Dealul Grădiștii), desfășurat pe direcție est-vest, flancat de cursurile râurilor Grădiște și Valea Albă. Terenul are o formă neregulată și o suprafață de 183 000 mp, așa cum reiese din carte funciară. Lățimea minimă se înregistrează pe direcția E-V (350 m), cea maximă pe direcția N-S (625 m), iar altitudinea atinge cota de 1 000 m. Diferența de nivel este de cca 60 m.

Ansamblul antic de la Sarmizegetusa Regia este parte a unui sistem complex de construcții și amenajări care caracterizează, în principal, epoca dacică, fiind cea mai importantă mărturie a acestei civilizații excepționale.

Structurile construite existente în amplasament sunt monumentele arhitectural-arheologice, structuri din zidărie realizată din blocuri mari de piatră fără liant, zidării din piatră cu liant – mortar pe bază de var-nisip, dalaje și pavaje din piatră, elemente de susținere și de delimitare din piatră, elemente din lemn atestate arheologic.

Pentru construirea monumentelor civile și religioase constructorii antic au folosit în principal calcarul și andezitul Calcarul a fost adus din Dealul Măgura, aflat la est de Călan, și Sătămăria de Piatră. Andezitul, piatră cu caracteristici superioare calcarului, a fost extras din carierea de pe Dealul Uroiului, aflată la nord-est de localitatea Simeria.

Structurile componente ale Sitului Arheologic sunt:

1) Zidul de Incintă al Fortificației;
2) Drumul Pavat și Piațeta;
3) Canalul din elemente de calcar pentru scurgerea apei (Canalul Antic);
4) Templul Patrulater Mic;
5) Templul Patrulater Mare;
6) Templul Mic Rotund;
7) Templul Mare Rotund;
8) Altarul de Andezit;
9) Zidurile de susținere a terasei a X-a;
10) Templul Mare de Andezit;
11) Templul Mare de Calcar;

12) Templul Mic de Calcar;
13) Turnul Pentagonal;
14) Baia Romană;

Pentru elementele componente ale Sitului Arheologic, se vor prezenta în extras, din *Studiul istorico-arhitectural*[1], informații privind istoricul structurilor componente și sistemul structural al acestora.

În cadrul prezentei actualizări a expertize tehnice se analizează doar Turnul Pentagonal, Templul mare de calcar și o zonă din zidurile de terasare.

5.1.1. TURNUL PENTAGONAL

În momentul dezvelirii arheologice complete din anii '60 ai secolului trecut, paramentul turnului era format din patru-șase asize (cinci rânduri complete și unul, cel mai de sus, parțial – alcătuit din patru blocuri de calcar), care descriau un plan vertical, neînclinat. În prezent starea de degradare a monumentului este accentuată. Alunecările de teren (încă active), apele pluviale și rădăcinile arborilor din apropiere creează eforturi constante în zidurile fostului turn, care au condus la prăbușirea a două asize. Local zidurile ies din verticală mai bine de 30 cm, existând pericolul iminent al prăbușirii unor segmente consistente.

5.1.2. TEMPLUL MARE DE CALCAR

Templul a fost identificat în campania de săpături arheologice din 1951 și a fost cercetat în campaniile ulterioare. Intervenții semnificative au avut loc în 1979-1981 cu ocazia executării lucrărilor de conservare-restaurare.

Au fost identificate trei etape constructive încadrate în epoca dacică. Cea de-a doua etapă, cea mai consistentă și sugestivă, a fost identificată la 2,85 m adâncime. Acesta era alcătuit din patru șiruri a câte 15 coloane fiecare, mare parte a bazelor din calcar cu diametrul cuprins între 1,3 și 1,4 m conservându-se in situ. În centrul unora dintre baze au fost identificate lăcașuri circulare cu diametrul de 0,5-0,8 m pentru coloanele de lemn. Plintele erau așezate pe „lentile săpate în formă de pâlnie cu diametrul de 1,6-1,9 m" alcătuite din piatră de râu și de stâncă legate cu lut.

Deasupra acestui nivel, au fost identificate vestigiile unui templu cu o structură diferită, probabil alcătuit din doar trei rânduri de câte 13 stâlpi; in situ se conservă doar un rândul central, compus din șapte baze de calcar. Acestea erau așezate pe o fundație din pietre de râu legate cu lut. Plintele au fost probabil reutilizate de la templul anterior.

[1] D. Mihnea, V. Apostol, P. Mortu, Șt. Bâlici, *Studiu istorico-arhitectural de fundamentare a intervențiilor. Situl arheologic SARMIZEGETUSA punct „Dealu Grădiștii" Jud. Hunedoara, Com. Orăștioara de Sus, Sat Grădiștea de Munte.*

Sub aliniamentul vestic de plinte al templului cu 60 de coloane, la adâncime de 4,4 m a fost descoperit un alt aliniament constituit din zece grupări de blocuri de calcar, care este posibil să aparțină celei mai vechi faze a templului.

Cercetările arheologice întreprinse au relevat, pe laturile de est, sud și nord ale templului zidurile de sprijin al terasei antice și un turn interior de formă rectangulară. Zidul, lat de 2,5 m, se conserva pe înălțimea a 11-13 asize. Instabilitatea terenului a determinat colectivul care s-a ocupat de restaurarea și conservarea ansamblului în anii '80 ai secolului trecut să decidă excavarea zonei și construirea unui zid de beton, paralel cu cel antic, care să preia încărcările provenite din împingerile pământului.

De-a lungul tronsonului sudic al zidului de terasare a fost descoperită o scară încadrată de două ziduri din blocuri de calcar, groase de 1,3 m.

În prezent vestigiile ultimelor două faze constructive sunt prezentate pe o platformă de 32 x 25,3 m delimitată pe două laturi (de nord și de est) de o rigolă, de panta abruptă orientată spre est și spre sud de scara de acces. Rigola construită cu ocazia restaurării din 1979-1981 are formă trapezoidală (lățime maximă 86 cm și cca 60 cm adâncime) și este alcătuită din piatră de râu fixată în mortar de ciment. Platforma este acoperită cu pietriș în zona unde sunt amplasate bazele coloanelor și iarbă spre est. Bazele templului se află într-o stare avansată de degradare, cauza principală fiind apele pluviale, ciclurile îngheț-dezgheț și coloniile de mușchi și licheni. Se păstrează 43 de baze corespunzătoare celor 4 șiruri inițiale (in situ au fost relevate 52 de plinte). Cele două rânduri dinspre vest sunt complete (13 baze fiecare), rândul următor, spre est, fiind definit de opt baze, iar ultimul de nouă piese. Cele șapte bazele ale templului, corespunzătoare celei de-a doua etape constructive, sunt așezate pe fundații din piatră de râu, fixată cu mortar de ciment, forma vizibilă și tehnica constructivă fiind sensibil diferită de cea descoperită în urma săpăturilor arheologice.

5.1.3. ZIDURILE DE TERASARE

Tehnica de construcție a zidurilor de terasare și fortificare are o puternică filiație cu tehnica grecească. În schimb, utilizarea tiranților de lemn vizibili pentru legarea paramentelor este o particularitate a tehnicii de construcție dacică. Blocurile de calcar erau prelucrate preliminar în cariera de la Măgura Călanului prin degroșare a cinci fețe, cea de-a șasea fiind lăsată în forma sa brută, rezultată prin extragerea din carieră. După finisarea pe șantier, blocurile cu lungimi cuprinse de 45÷70 cm erau așezate fără rosturi în asize cu înălțimea de 35÷45 cm. Legăturile dintre tiranții de lemn și blocurile de parament era realizată prin îmbinări în „coadă de rândunică". Grosimea zidurilor este cuprinsă între 1,8 și 3 m, variind în funcție de destinație și configurația terenului. Zidurile conservate sunt alcătuite din două-trei asize care ating o înălțime maximă de 0,8÷1,1 m. O parte dintre blocurile din cadrul asizelor superioare s-au prăbușit, iar altele sunt în pericol iminent de prăbușire.

5.2. CARACTERISTICI GEOMORFOLOGICE ALE AMPLASAMENTULUI ȘI CONDIȚII DE FUNDARE

Pentru determinarea caracteristici geomorfologice ale amplasamentului și a condițiilor de fundare, s-au realizat:

- un studiu geotehnic preliminar, care tratează întregul amplasament, realizat de către S.C. Saidel Engineering S.R.L., în decembrie 2017;
- un raport tehnic privind analiza preliminară a stabilității versanților, efectuat de Saidel Engineering S.R.L., în decembrie 2017;
- un studiu geotehnic de detaliu care tratează amplasamentul terasei XI, realizat de S.C. GEOPIER RO S.R.L., în iunie 2024;
- o expertiză geotehnică Af, realizată de Profesor Universitar Emerit Doctor Inginer Sanda Manea, în iunie 2024;

5.2.1. Studiul geotehnic preliminar și Raportul tehnic privind analiza preliminară a stabilității – S.C. SAIDEL ENGINEERING S.R.L.

Conform studiului geotehnic efectuat de Saidel Engineering S.R.L. stratificația de calcul recomandată este formată dintr-un singur strat reprezentativ stabilit pe baza investigațiilor geotehnice realizate, raportate la cota de execuție a forajelor după cum urmează:

1) Stratificație reprezentativă pentru forajul F1 - stratul I: (CTA și -2,00): Umplutură - Orizont nisipos format din nisip grosier cu pietriș, cafeniu, cu conținut de mică.
2) Stratificație reprezentativă pentru forajul F2 - stratul I: (CTA și -1,00): Umplutură - Orizont nisipos format din nisip grosier cu pietriș, cafeniu, cu conținut de mică.
3) Stratificație reprezentativă pentru forajul F3 - stratul I: (CTA și -1,00): Umplutură - Orizont nisipos format din nisip grosier cu pietriș la nisip prăfos ușor argilos cu pietriș, cafeniu, cu conținut de mică.
4) Stratificație reprezentativă pentru forajul F4 - stratul I: (CTA și -4,80): Umplutură - Orizont nisipos format din nisip grosier cu pietriș, cafeniu, cu conținut de mică.

Conform raportului tehnic privind analiza preliminară a stabilității versanților, efectuat de Saidel Engineering S.R.L. s-au constatat că sunt active fenomene de pierdere a stabilității terenului. Aprecierea echipei de elaborare a studiului este că aceste alunecări de teren sunt de suprafață, alunecări care se produc cu o viteză lentă, vegetația având, până la data elaborării studiului, un rol important în frânarea fenomenului de instabilitate.

Conform raportului tehnic, se recomandă monitorizarea stabilității versanților și luarea unor măsuri pentru îmbunătățirea stabilității pantelor.

5.2.2. Studiul geotehnic de detaliu – S.C. GEOPIER RO S.R.L.

Conform studiului geotehnic efectuat de S.C. GEOPIER RO S.R.L., pentru determinarea caracteristici geomorfologice ale amplasamentului, s-au realizat patru foraje geotehnice, din care au rezultat următoarea stratificație:

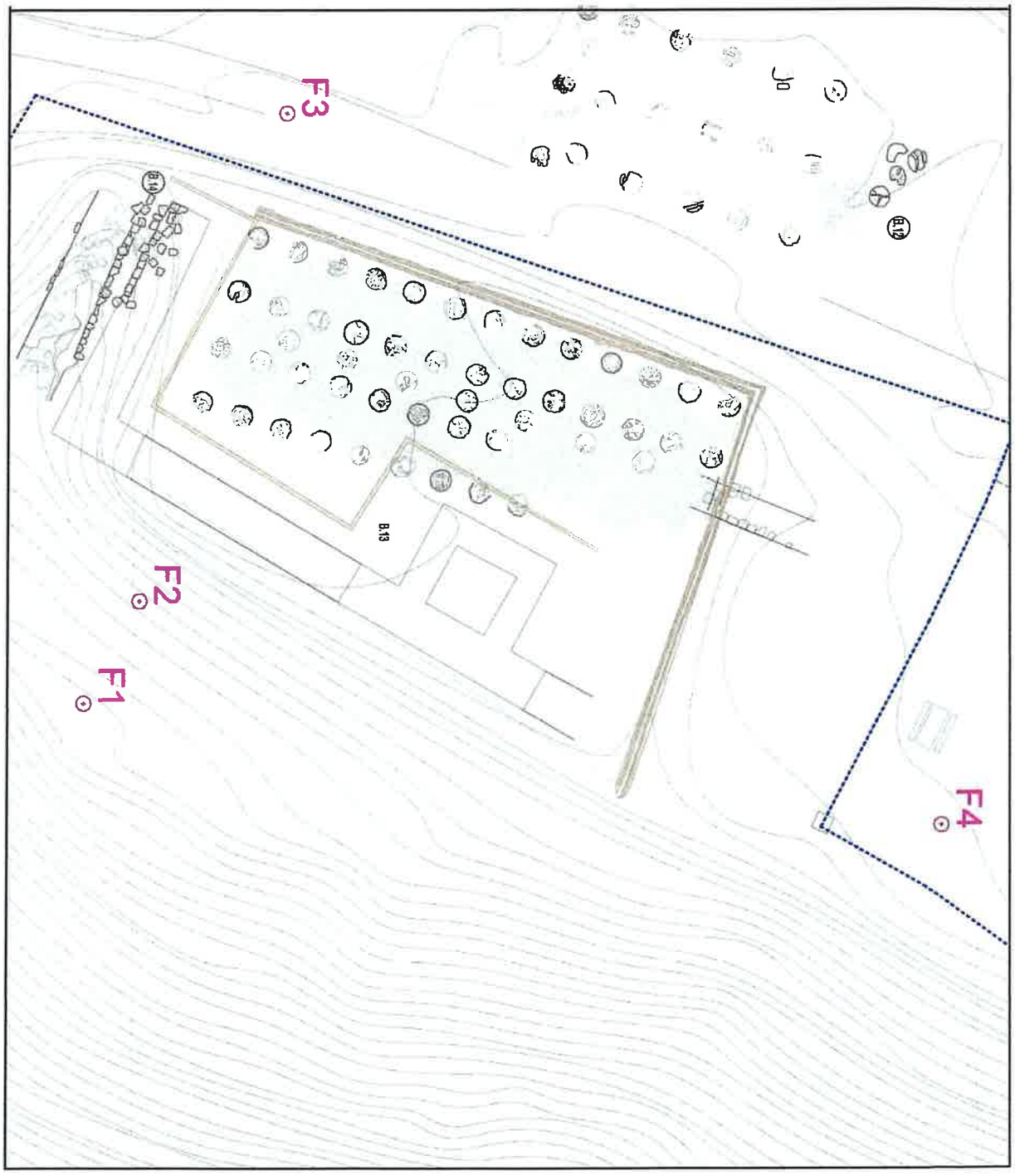
- 0.00-0.30/0.80: Orizont 0: Nisip gălbui cu mică și pământ vegetal (fragmente de cărămidă în forajul F4);
- 0.30/0.80-10.00/21.00: Nisip gălbui/ Nisip argilos/Nisip prăfos cafeniu cu pietriș în stare medie de îndesare, având compresibilitate mare/ foarte mare si local sensibilitate la umezire, provenit din dezagregarea rocii de baza;

La data execuției investigațiilor de teren în forajele de studiu apa subterană a avut nivelul hidrostatic stabilizat la următoarele adâncimi:

Foraj	F1	F2	F3	F4
Adâncime NHs (m)	6.40	3.75	5.20	7.80
Cota NHs [m nMN]	968.24	973.84	977.71	974.00

Fig. 5.1 – Nivelul hidrostatic al apei (extras din studiul geotehnic)

Din punct de vedere hidrogeologic, apa provenită din precipitații, se scurge predominat pe suprafața terenului, către firul văii locale; o parte din apele de precipitație se infiltrează în teren, apărând sub forma unor infiltrații temporare, după care se drenează gravitațional prin materialul din teren, spre firul văii locale.



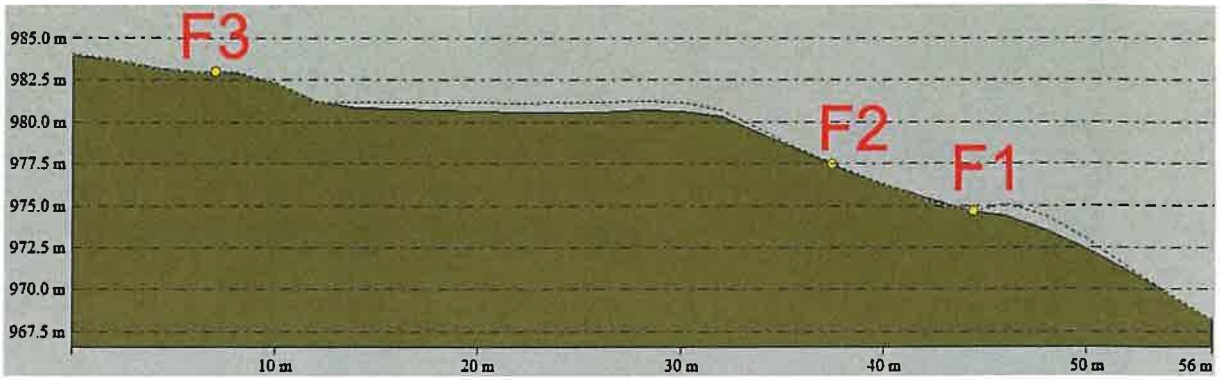


Fig. 5.2 – Poziționare investigații în teren (extras din studiul geotehnic)

5.2.1. Expertiza geotehnică Af – S.C. GEOPIER RO S.R.L.

Pentru determinarea condițiilor geotehnice ale amplasamentului s-a realizat expertiza geotehnică Af, în iunie 2024, de către Profesor Universitar Emerit Doctor Inginer Sanda Manea.

Conform concluziilor expertizei geotehnice, au rezultat următoarele:

- Pentru amenajările care necesită umpluturi cu rol de sprijin, se pot avea în vedere soluții de pământ armat, realizat din straturi succesive de material necoeziv, compactat corespunzător și ranforsat cu geogrile;
- Principalele măsuri de amenajare și protecție de suprafață a versanților perimetrali:
  - Reprofilarea geometriei amplasamentului prin aplicarea unor măsuri neinvazive, corectând pantele pentru a reveni pe cât posibil la profiluri stabile;
  - Lucrări de amenajare pe suprafața terenului prin care se va urmări minimalizarea pătrunderii în masiv a unor noi cantități de precipitații, asigurând totodată o scurgere gravitațională a apelor din precipitații;
  - Protecția pantelor împotriva acțiunii eroziunii hidrice prin plase antierozionale și alte sisteme de protecție (geo-sintetice), urmate de vegetarea pantelor;
- Măsuri referitoare la controlul prezenței și acțiunii apelor de suprafață și adâncime:
  - Amplasarea pe pante a unor sisteme pentru colectarea și evacuarea controlată a apelor din precipitații, prin sisteme de descărcători cu casiuri, șanțuri, rigole asigurând etanșarea bazei acestora pentru evitarea infiltrării apelor în teren;
  - Nu se vor realiza lucrări care pot bara căile naturale de scurgere a apei către emisarii naturali în funcțiune;

5.3. COMPORTAREA ÎN TIMP A IMOBILULUI ȘI INTERVENȚII EFECTUATE ÎN TRECUT

5.3.1. Zidurile de terasare

Zidurile de terasare au avut o comportare proastă în timp, paramentele de piatră fiind deformate, deplanate și prăbușite pe suprafețe extinse.

5.3.2. Turnul pentagonal

Turnul pentagonal a suferit degradări majore de la data dezvelirii acestuia (1960) și până în prezent. În momentul efectuării inspecției vizuale, cu ocazia prezentei actualizări a expertizei tehnice, starea de degradare a monumentului era evidentă. Alunecările de teren (încă active), apele pluviale și rădăcinile arborilor din apropiere creează eforturi constante în zidurile fostului turn. Împingerile au generat dislocarea blocurilor de la partea superioară, în momentul de față fiind identificabile doar patru asize. Verticalitatea suprafețelor zidite este compromisă, existând pericolul iminent al prăbușirii unor segmente consistente. Local zidurile ies din verticală mai bine de 30 de cm, ceea ce este extrem de mult, pentru înălțimea vizibilă actuală.

5.3.3. Templul mare de calcar

În momentul de față templul se dezvoltă pe o platformă de 32 x 25,3 m delimitată pe două laturi (de nord și de est) de o rigolă, de panta abruptă orientată spre est și spre sud de scara de acces. Rigola construită cu ocazia restaurării din 1979-1981 are formă trapezoidală (lățime maximă 86 cm și cca 60 cm adâncime) și este alcătuită din piatră de râu fixată în mortar de ciment. Platforma este acoperită cu pietriș în zona unde sunt amplasate bazele coloanelor și iarbă spre est. Bazele templului celui de-al treilea nivel arheologic se află într-o stare avansată de degradare, cauza principală fiind apele pluviale, ciclurile îngheț-dezgheț și coloniile de mușchi și licheni. Se păstrează 43 de baze corespunzătoare celor 4 șiruri inițiale (in situ arheologii au relevat 52 de plinte). Cele două rânduri orientate spre vest sunt complete (13 baze fiecare), rândul următor, spre est, fiind definit de opt baze, iar ultimul de nouă piese. Cele șapte bazele ale templului, corespunzătoare celei de-a doua etape constructive, sunt așezate pe fundații din piatră de râu, fixată cu mortar de ciment, forma vizibilă și tehnica constructivă fiind sensibil diferită de cea descoperită în urma săpăturilor arheologice.

Starea de degradare a zonei sudice, corespunzătoare zidului antic de sprijin al terasei și al scării, se află într-o stare de degradare vizibilă cauzată de prăbușiri ale moloanelor de piatră, acoperirii cu straturi vegetale și de pământ.

În cadrul proiectului de restaurare din 1979-1981 și în cadrul proiectelor de intervenție din 1989 și 1992, s-a realizat, printre altele, un zid de sprijin din beton armat și o structură de protecție a zidului antic de terasare.

Structura principală de rezistență, din zona acoperită, este alcătuită dintr-un zid de sprijin din beton armat monolit (pe latura vestică a structurii din b.a.), care susține terasa templului mare de calcar, stâlpi prefabricați din b.a. (pe latura estică a structurii din b.a.) și un planșeu din b.a. care reazemă pe zidul de sprijin și pe stâlpii prefabricați (vezi **Fig. 5.3**).

Zidul de sprijin din b.a., din zona neacoperită, este alcătuit din stâlpi monoliți cu secțiunea de tip "T" și dale prefabricate dispuse între aceștia (vezi **Fig. 5.4**).

Structurile din beton armat sunt într-o stare de conservare destul de proastă cauzată în general de execuția necorespunzătoare și de lipsa unor măsuri de protecție a elementelor din beton armat.

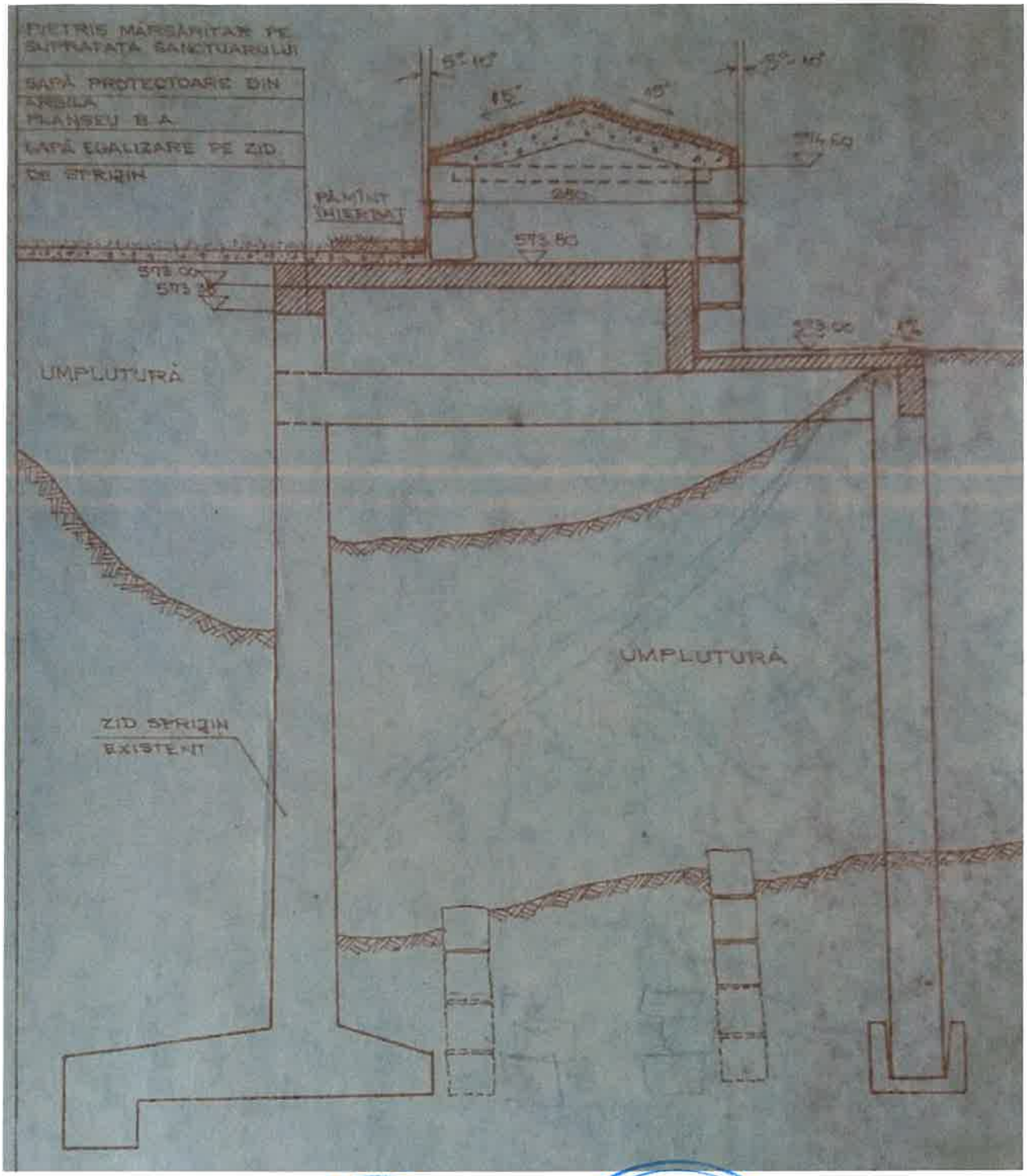


Fig. 5.3 – Secțiune tip prin zidul de sprijin și prin structura de protecție (extras din proiectul de reparații urgențe din 1992)

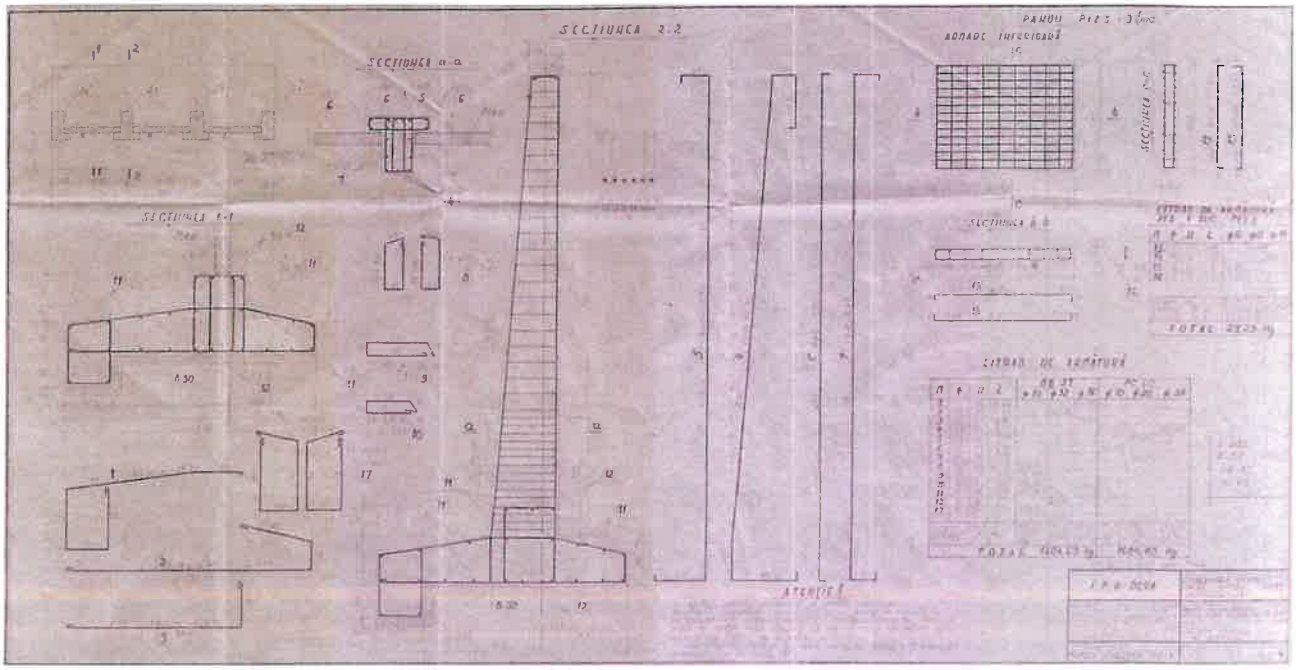


Fig. 5.4 – Zid de sprijin din stâlpi monoliți și dale prefabricate (extras din proiectul din 1989)

5.4. DATE PRIVIND URMĂRIREA COMPORTĂRII ÎN TIMP, PE PARCURSUL CONSTRUIRII ȘI EXPLOATĂRII IMOBILULUI

În cadrul prezentei expertize tehnice nu s-au putut obține informații privind urmărirea comportării în timp pe parcursul construirii și exploatării imobilului.

5.5. DATE PRIVIND EVALUĂRI EFECTUATE ÎN TRECUT

În cadrul prezentei expertize tehnice nu s-au putut obține informații privind evaluări efectuate în cadrul proiectelor de intervenție efectuate în trecut, dar cu siguranță au existat.

Totodată, în cadrul documentației DALI generală, au existat multiple evaluări ale obiectului analizat, concretizate în:

- studiu petrografic efectuat de – S.C. Duct S.R.L.;
- studiu privind componentele litice din ansamblul Cetății Dacice Sarmizegetusa Regia – restaurator specialist MC dr. Iulian Olteanu;
- expertiza biologică realizată de Expert M.C. conf. Univ biolog dr. Livia Bucșa;
- raportul tehnic privind analiza preliminară a stabilității versanților – S.C. Saidel Engineering S.R.L.;
- expertiză tehnică, domeniul A1 și MC, realizată de Mihai-Paul IOAN în decembrie 2017;

5.6. DATE PRIVIND REGLEMENTĂRI TEHNICE ÎN CONSTRUCȚII UTILIZATE LA REALIZAREA CONSTRUCȚIILOR

Construcțiile antice au fost "proiectate" și executate înaintea apariției unor reglementări tehnice, fiind concepute și executate în conformitate cu practicile și tehnicii de construcție uzitate la data realizării acestora. Structurile din beton armat au fost proiectate în conformitate cu standardele de la data realizări acestora, dar execuția acestora a fost una destul de neglijentă.

6. EVALUARE STRUCTURALĂ

În vederea determinării stării actuale a construcției, a alcătuirii de ansamblu și de detaliu a elementelor structurale și a caracteristicilor fizico-mecanice a materialelor utilizate, s-au colectat date prin:

- Inspecții vizuale extinse;
- Relevarea, prin măsurători directe, a degradărilor și avariilor elementelor componente;
- Foraje geotehnice pentru determinarea naturii terenului de fundare;
- Studiu petrografic;
- Studiu privind componentele litice;
- Expertiza biologică;
- Referat tehnic privind încercări distructive și nedistructive (realizat pentru structurile din beton armat);

6.1. STAREA FIZICĂ ACTUALĂ – DEGRADĂRI ŞI AVARII; EXPLICAREA CAUZELOR PRODUCERII ACESTORA

În urma investigațiilor vizuale realizate cu ocazia expertizării și a investigațiilor efectuate în teren, s-au constatat următoarele degradări și avarii, prezentate detaliat în studiile de fundamentare și în releveul Foto din Anexa 1 a prezentei Expertize Tehnice, precum:

- **Zidurile antice de terasare**

Zidurile antice de terasare sunt puternic degradate existând multiple zone în care acesta manifestă deteriorări structurale majore care constau în, ieșiri din verticală (înclinări), destabilizări, dislocări și prăbușiri, locale sau pe suprafețe extinse, ale paramentului din blocuri de piatră;

Cauzele principale ale degradărilor zidurilor antice de terasare sunt:

- putrezirea sistemului din tiranți de lemn cu rol de ancorare a paramentelor din piatră;
- împingerile exercitate de emplectonul. Emplectonul, inițial compactat, a fost afectat de pătrunderea apei prin infiltrații și prin capilaritate, de procese îndelungate de alterare, dezagregare și pedogeneză (solificare), fenomene ce au dus la diminuarea puternică a caracteristicilor sale de rezistență și stabilitate;
- lipsa unor măsuri de impermeabilizare a emplectonului la partea superioară a acestuia, ceea ce permite pătrunderea apei și conduce la modificarea parametrilor geotehnici ai emplectonului și implicit la destabilizarea locală a acestuia; împingerile laterale generate de fenomenul de îngheț-dezgheț al apei care pătrunde în masa emplectonului.

Aceste cauze conduc permanent la degradări și chiar prăbușiri locale ale paramentului și ale emplectonului;

- **Turnul pentagonal**

Turnul pentagonal a suferit degradări majore de la data dezvelirii acestuia (1960) și până în prezent, acesta prezintând avarii și degradări similare cu zidurile antice de terasare, precum:

- turnul pentagonal este puternic degradat, paramentul exterior fiind înclinat, deplanat și prăbușit local, existând zone aflate în pericol iminent de cedare;
- lucrări de sprijinire provizorie subdimensionate, executate necorespunzător și cu elementele din lemn degradate din cauza expunerii acestora la factorii de mediu;
- multiple blocuri de piatră cu rol de zidire al paramentelor laterale fiind prăbușite;

- blocurile de piatră sunt acoperite aproape integral de o biocrustă vegetală formată preponderent din mușchi și licheni de culoare neagră;

- **Structurile de sprijinire și protecție din b.a.**

- Fisuri în elementele de planșeu, prin care au pătruns infiltrații de apă;
- Infiltrații de apă, prin zidul de sprijin din beton armat;
- Carbonatări și acoperiri cu beton necorespunzătoare care au condus la expulzarea acoperirii cu beton și coroziunea armăturii;
- Caverne, segregări și elemente din lemn înglobate în beton;

- **Taluzurile de susținere a terasei a XI-a**

- Multiple zone cu instabilitate și alunecări de teren de suprafață, generate atât de faptul că pământul rezultat din săpăturile arheologice anterioare a fost depozitat necorespunzător pe taluzurile de susținere a terasei, cât și de faptul că apa meteorică nu este colectată și dirijată corespunzător;
- Un tub de dren este vizibil cum deversează direct pe taluzul de susținere al terasei, ceea ce a cauzat erodarea locală a terenului și alunecarea locală a acestuia;

Având în vedere faptul că la data realizării prezentei expertize tehnice, multiple zone ale construcțiilor sunt parțial sau total îngropate în pământ, fapt care poate ascunde avarii și degradări ale acestora, nivelul de cunoaștere al stării fizice actuale a construcției este limitat.

6.2. SONDAJE STRUCTURALE ȘI ÎNCERCĂRI DISTRUCTIVE ȘI NEDISTRUCTIVE

Pentru stabilirea caracteristicilor structurale elementelor din b.a. s-au realizat următoarele sondaje structurale și încercări distructive și nedistructive, prezentate detaliat în Anexa 2 – Referat tehnic elaborat de Profesional Construct Testări S.R.L.:

- Pahometrie pentru determinarea modului de armare al elementelor din beton armat;
- Sondaje pentru determinarea diametrului real al barelor de;
- Teste pentru determinarea adâncimii de carbonatare a betonului;
- Slerometrie pentru estimarea rezistenței la compresiune a betonului;

6.3. STABILIREA NIVELULUI DE CUNOAŞTERE

Conform P100-3/2019, în vederea selectării metodei de calcul adecvate și a valorilor potrivite ale factorilor de încredere, se evaluează următorii parametri considerați în stabilirea nivelului de cunoaștere:

- *geometria structurii* – se referă la dimensiunile de ansamblu ale structurii, dimensiunile elementelor structurale, precum și ale elementelor nestructurale care afectează răspunsul structural (de exemplu, panourile de umplutură din zidărie) sau siguranța vieții (de exemplu, elementele majore din zidărie-calcane, frontoane);
- *alcătuirea elementelor structurale și nestructurale,* incluzând cantitatea și detalierea armăturii în elementele de beton armat, detalierea și îmbinările elementelor de oțel, legăturile planșeelor cu structura de rezistență verticală, natura elementelor utilizate și modul de umplere a rosturilor cu mortar la zidării, tipul și materialele componentelor nestructurale, prinderilor acestora etc.
- *materialele* utilizate în structură și componentele nestructurale, respectiv proprietățile mecanice ale materialelor beton, oțel, zidărie, lemn, după caz.

Nivelurile de cunoaștere și metodele corespunzătoare de calcul

(conform P100-3/2019 tabel 4.1, redat mai jos)

Nivelul cunoașterii	Geometrie	Alcătuirea de detaliu	Materiale	CF
KL1	Din proiectul de ansamblu original și verificarea vizuală prin sondaj în teren *sau* **dintr-un releveu complet al clădirii**	(a) din documentația tehnică de proiectare originală sau (b) pe baza proiectării simulate în acord cu practica la data realizării clădirii și pe baza unei inspecții limitate în teren	(a) **din documentația tehnică de proiectare originală** sau (b) valori stabilite pe baza standardelor valabile sau practicilor de construire din perioada realizării clădirii și **din încercări limitate în teren**	**CF=1,35**
KL2		(a) **din documentația tehnică de proiectare originală** și dintr-o inspecție limitată în teren sau (b) **dintr-o inspecție extinsă în teren**	(a) din documentația tehnică de proiectare originală și rapoartele originale privind calitatea lucrărilor de construire sau (b) din specificațiile de proiectare originale și din încercări limitate în teren sau (c) din încercări extinse în teren	CF=1,20
KL3		(a) din documentația tehnică de proiectare originală, din rapoartele originale privind calitatea lucrărilor de construire și dintr-o inspecție limitată în teren sau (b) dintr-o inspecție cuprinzătoare în teren	(a) din documentația tehnică de proiectare originală, din rapoartele originale privind calitatea lucrărilor de construire și din încercări limitate în teren sau (b) din încercări cuprinzătoare în teren	CF=1,0

Având în vedere faptul că la data realizării prezentei expertize tehnice, multiple zone ale construcțiilor sunt parțial sau total îngropate în pământ, nivelul de cunoaștere apreciat pentru clădirea analizată este **KL1,** ceea ce implică un factor **CF=1,35**.

7. EVALUAREA SEISMICĂ

La data realizării prezentei expertize tehnice, structurile analizate, din elemente de piatră (ziduri antice, turnul pentagonal), prezintă multiple avarii și degradări și zone în care paramentele au suferit prăbușiri locale și multiple zone în care acestea sunt în pericol iminent de cedare, motiv pentru care condițiile de rezistența și stabilitatea locală a acestora nu mai sunt îndeplinite. Având în vedere starea fizică actuală paramentele din zidărie de piatră sunt în pericol de prăbușire locală (zonele în care sunt înclinate și/sau deplanate), la încărcări fără caracter de calamitate și necesită lucrări de intervenție în regim de urgență. Având în vedere starea fizică de afectare a construcției, din punctul de vedere al riscului seismic, în sensul efectelor probabile ale unor cutremure, caracteristice amplasamentului, **construcțiile existente se încadrează în clasa de risc seismic Rs I** – din care fac parte „clădirile cu susceptibilitate de prăbușire, totală sau parțială, la acțiunea cutremurului de proiectare, corespunzător stării limită ultime".

7.1. ÎNCADRAREA CONSTRUCŢIEI ÎN CLASA DE RISC SEISMIC

Evaluarea siguranței seismice și încadrarea în clasele de risc seismic se face pe baza a 3 categorii de condiții care fac obiectul investigațiilor și analizelor efectuate în cadrul evaluării, condiții cuantificate prin intermediul a 3 indicatori. Aceștia sunt:

- gradul de îndeplinire a condițiilor de conformare structurală și de alcătuire a elementelor structural și a regulilor constructive pentru structuri care preiau efectul acțiunii seismice. Acesta se notează cu R_1 și se denumește prescurtat *gradul de îndeplinire al condițiilor de alcătuire seismică*:

  - **R_1=40 → R_s II**

- gradul *de afectare structurală,* notat cu R_2, care exprimă proporția degradărilor structural produse de acțiunea seismică și de alte cauze:

  - **R_2=35 → R_s I**

- gradul *de asigurare structurală seismică,* notat cu R_3, care reprezintă raportul între capacitatea și cerința structurală seismică, exprimată în termeni de rezistenta determinat pentru starea limita ultimă.

  - **Situația existentă: $R_{3,y}$<35% → R_s I**

Având în vedere atât comportarea în timp a construcțiilor, cât și starea fizică actuală a acestora, din punctul de vedere al riscului seismic, în sensul efectelor probabile ale unor cutremure, caracteristice amplasamentului, construcțiile, în starea fizică actuală, se pot încadra în clasa de risc seismic Rs I - din care fac parte „clădirile cu susceptibilitate de prăbușire, totală sau parțială, la acțiunea cutremurului de proiectare, corespunzător stării limită ultime".

8. MĂSURI DE INTERVENŢIE PROPUSE

Având în vedere starea avansată de degradare a structurilor, este necesară realizarea, în regim de urgență, a unor lucrări de intervenții prin care să se asigure rezistența și stabilitatea paramentelor din piatră ale zidului și a unor lucrări de conservare și restaurare.

8.1. INTERVENȚII ÎN REGIM DE URGENȚĂ

Pentru punerea în siguranță a structurii principale, în zonele în care există pericolul iminent de cedare a paramentului din zidărie de piatră, respectiv în zonele în care paramentul este înclinat și/sau deplanat, sunt necesare următoarele lucrări de intervenție:

- Realizarea unor sprijiniri provizorii cu șpraițuri, dulapi verticali și filate din lemn de rășinoase, pene și țăruși din lemn de foioase. Sprijinirile vor fi astfel realizate încât fiecare filată aibă minim doi dulapi verticali și două șpraițuri;
- Impermeabilizarea provizorie a emplectonului prin așezarea unor membrane/folii la partea superioară a acestuia;

8.2. LUCRĂRI DE INTERVENȚIE - VARIANTA MINIMALĂ

Lucrările de intervenție din varianta minimală constau în:

- **Suprafețe și elemente litice:**

- tratarea biodeteriogenilor cu soluții biocide selectate în funcție de caracteristicile biocrustei;
- îndepărtarea selectivă a depunerilor de pe suprafețele litice (biocruste, depozite de praf, pământ), prin mijloace mecanice și chimice;

- refacerea coeziunii pietrei (consolidarea prin impregnare) și a adeziunii dintre elemente în cazul fragmentelor detașate;
- completări de lacune, fracturi și fisuri cu chituri/mortare de restaurare;
- operațiuni de reconstituire volumetrică a blocurilor sau elementelor constructive (operațiune cu caracter izolat);
- reintegrare cromatică (operațiune cu caracter izolat);
- tratamente hidrofuge și biocide.

- **Zidurile antice de susținere și turnul pentagonal:**

- refacerea locală a paramentelor aflate în pericol de prăbușire, după o înregistrare detaliată a pieselor, la zidul de terasare;
- adăugarea unor elemente, acolo unde există informații certe care să întregească imaginea ansamblului;
- desfacere paramentului în zonele cu suprafețe instabile și a blocurilor dislocate și recompunerea zidăriei, utilizând același material și cu elementele de integrare a lacunelor și completare necesare;
- desfacerea locală a emplectonului în zonele în care s-a intervenit anterior și în zonele cu suprafețe instabile;
- refacerea paramentelor exterioare din piatră, ancorate local de emplectonul nou creat;
- refacerea emplectonului, utilizând același material (pământ; blocuri de piatră reutilizată – spolii; piatră spartă) și suplimentar cu inserții de țesătură de fibră de sticlă cu rol de preluare a împingerilor orizontale în paramente;
  consolidarea pământului dintre paramente cu fibră de sticlă dispuse pe lățimea segmentului de emplecton, pe straturi succesive care se vor defini la fața locului Operațiunea va fi executată exclusiv în zonele unde intervențiile anterioare au afectat emplectonul original sau dacă operațiunea este necesară din rațiuni structurale;
- integrarea lacunelor și completarea zidăriei paramentelor din piatră. Pentru intervențiile de integrare a lacunelor și de completare a zidăriei, acolo unde acestea sunt necesare, se vor folosi pe cât posibil blocuri disperse existente pe sit sau blocuri din depozitele constituite în timp pe sit, cuprinzând elemente prăbușite sau recuperate din săpăturile arheologice. Acolo unde nu se pot reutiliza blocuri antice, se va folosi piatră nouă cu caracteristici simulare cu cele ale materialului antic.
- protejarea părții superioare a zidurilor printr-un strat de argilă compactată, cu rol de protecție împotriva infiltrării apei meteorice, acoperit cu un strat de pământ vegetal, cu dublu rol – integrare în peisajul natural al sitului; amortizare a schimburilor de umiditate cu mediul înconjurător;

- **Taluzurile de susținere a terasei:**

Pentru taluzurile de susțienere ale tarasei a XI-a, se vor realiza măsurile de intervenție propuse în cadrul expertizei geotehnice Af, precum:

- reprofilarea locală a geometriei amplasamentului prin aplicarea unor măsuri locale neinvazive, corectând pantele pentru a reveni pe cât posibil la profiluri stabile;
- lucrări de amenajare pe suprafața terenului prin care se va urmări minimalizarea pătrunderii în masiv a unor noi cantități de precipitații, asigurând totodată o scurgere gravitațională a apelor din precipitații;
- protecția pantelor împotriva acțiunii eroziunii hidrice prin plase antierozionale și alte sisteme de protecție (geo-sintetice), urmate de vegetarea pantelor;

- amplasarea pe pante a unor sisteme pentru colectarea și evacuarea controlată a apelor din precipitații, prin sisteme de descărcători cu casiuri, șanțuri, rigole asigurând etanșarea bazei acestora pentru evitarea infiltrării apelor în teren;

- **Templul mare de calcar și structurile de sprijinire și protecție din beton armat:**

În varianta minimală de intervenție Templul mare de calcar va rămâne în configurația actuală, așa cum este montat pe placa de beton armat introdusă în anii 1980, iar zidul antic de terasare și fortificare a Zonei sacre rămâne inaccesibil, sub placa de beton armat.

Structurile de sprijinire și protecție din beton armat se păstrează integral și se repară și consolidează, astfel:

- decopertarea integrală a straturi de la partea superioară a plăcii din beton armat;
- eliminarea umpluturilor cu pământ din spatele zidului de sprijin și parțial din fața acestuia;
- îndepărtarea prin buciardare a tuturor materialelor friabile și a stratului de acoperire de beton carbonatat;
- curățarea ruginii și a impurităților de pe barele de armătură expuse;
- aplicarea unor soluții de refacere a aderenței suprafeței curățate;
- repararea elementelor din beton armat cu mortare speciale de protecție și reparații pentru beton;
- injectarea tuturor fisurilor;
- consolidarea și protecția zidului de sprijin din b.a. (pe zonele vizibile) prin cămășuirea cu torcret armat pe ambele fețe ale acestuia;
- realizarea unor goluri cu diametrul de 80mm în ziduril de sprijin din beton armat, prin carotare, pentru asigurarea evacuării apelor meteorice din spatele acestuia (barbacane). Golurile se vor realiza fără să se taie bare de armătură;
- montarea unor tuburi noi de dren sau decolmatarea și punerea în funcțiune a celor existente (dacă există);
- refacerea umpluturilor cu umpluturi din material necoeziv, compactate corespunzător și armate cu geogrile, pentru diminuarea împingerilor;

8.3. LUCRĂRI DE INTERVENȚIE - VARIANTA MAXIMALĂ

Lucrările de intervenție din varianta maximală cuprind lucrările de intervenție din varianta minimală, cu următoarele completări și modificări:

- suprafața Terasei XI se va reconfigura în raport cu interpretarea rezultatelor cercetărilor istorice și cu rezultatele cercetărilor arheologice și arhitecturale realizate în etapa de fundamentare a prezentei propuneri. Aceasta presupune eliminarea plăcii de beton armat și a structurii sale de susținere, cu excepția zidului de sprijin din beton armat, și recompunerea Templului mare de calcar în acord cu mărturiile arheologice.
- umpluturile de pământ din fața și din spatele zidului de sprijin din beton armat se vor îndepărta în totalitate.
- zidul de sprijin din beton armat se va consolida și proteja cu torcret armat pe întreaga suprafață a acestuia;
- În fața zidului de sprijin se va realiza un zid de sprijin din gabioane, cu rol atât structural, cât și arhitectural;

- În zonele în care zidul de sprijin din b.a. nu există și se dorește punerea în evidență a zidului de terasare antic, se vor îndepărta integral umpluturile de pământ, se va realiza un zid de sprijin din gabioane și se vor realiza umpluturi din material necoeziv, compactate corespunzător și armate cu geogrile;

8.4. MĂSURI DE INTERVENȚIE PE PERIOADA EXPLOATĂRII CONSTRUCȚIEI

Pentru afectarea minimală a monumentului, în cadrul expertize tehnice s-a propus realizarea unor lucrări de intervenție ample (desfaceri ale emplectonului și rezidiri ale paramentelor din piatră) strict în zonele în care paramentele din piatră sunt prăbușite sau aflate în pericol iminent de prăbușire. Din acest motiv, având în vedere că paramentul din piatră nu îndeplinește condițiile de rezistență și stabilitate la împingere laterală provenită din emplecton, există riscul ca în perioada de exploatare a construcție să apară cedări locale ale paramentelor din piatră, în zonele în care nu s-au realizat lucrări de intervenții ample de intervenție asupra emplectonului, chiar și după realizarea tuturor măsurilor de intervenție prezentate anterior. Acest risc este cauzat în general de putrezirea tiranților din lemn care legau paramentele din zidărie de piatră, de infiltrațiile de apă, de fenomenul de îngheț-dezgheț și de lucrări de intervenții și întreținere necorespunzătoare.

Având în vedere cele prezentate anterior, pe perioada exploatării construcției se vor realiza următoarele măsuri:

- Realizarea urmării în timp a structurilor prin inspecții vizuale și fotografiere și măsurători topometrice;
- Pentru toate zonele în care vor apărea cedări locale ale paramentelor zidului se vor realiza unor lucrări locale de refacere conform metodologiei prezentate anterior;
- Monitorizarea stabilității taluzurilor adiacente terasei a XI-a;

NOTE:

a) având în vedere faptul că la data realizării prezentei expertize tehnice, multiple zone ale construcțiilor sunt parțial sau total îngropate în pământ, care pot ascunde avarii și degradări ale structurii principale de rezistență, este necesar să se realizeze lucrările de decopertare menționate;

b) după decopertarea și dezvelirea structurilor principale de rezistență, se vor chema expertul și proiectantul pentru inspecția vizuală a structurii de rezistență și stabilirea, pentru fiecare caz în parte, a modalității de intervenție;

c) conform literaturii de specialitate, expertizarea tehnică se completează/detaliază la încheierea lucrărilor de decopertare/dezvelire a elementelor structurale, care se efectuează în vederea realizării proiectului de consolidare, situație care poate influența volumul, costurile și durata lucrărilor de reabilitare seismică a clădirii;

d) lucrările de intervenție enumerate vor trebui executate de personal calificat și atestat pentru lucrări de intervenție pe construcții istorice;

e) toate săpăturile se realizează în regim de supraveghere arheologică, respectiv cercetare arheologică preventivă cf. OG 43/200 privind protecția patrimoniului arheologic și declararea unor situri arheologice ca zone de interes național - care reglementează autorizarea și metodologia de desfășurare a săpăturilor arheologice

9. CONCLUZII ŞI RECOMANDARI

9.1. Degradările și avariile observate ale zidurilor antice de terasare, au fost cauzate în principal de putrezirea tiranților din lemn care legau paramentele din zidărie de piatră, de infiltrațiile de apă, de fenomenul de îngheț-dezgheț și de lucrări de intervenții și întreținere necorespunzătoare.

9.2. Degradările structurilor de susținere și protecție din beton armat au fost cauzate de execuția neconformă și de lipsa unor lucrări de protecție a acestora.

9.3. Instabilitate și alunecările de teren ale taluzurilor de susținere a terasei a XI-a au fost generate atât de faptul că pământul rezultat din săpăturile arheologice anterioare a fost depozitat necorespunzător pe taluzurile de susținere a terasei, cât și de faptul că apa meteorică nu este colectată și dirijată corespunzător.

9.4. Având în vedere starea fizică actuală paramentele din zidărie de piatră sunt în pericol de prăbușire locală (zonele în care sunt înclinate și/sau deplanate), la încărcări fără caracter de calamitate și necesită lucrări de intervenție în regim de urgență. Având în vedere starea fizică de afectare a construcției, din punctul de vedere al riscului seismic, în sensul efectelor probabile ale unor cutremure, caracteristice amplasamentului, **construcțiile existente se încadrează în clasa de risc seismic Rs I** – din care fac parte „clădirile cu susceptibilitate de prăbușire, totală sau parțială, la acțiunea cutremurului de proiectare, corespunzător stării limită ultime".

9.5. Având în vedere atât starea fizică actuală a construcției, cât și multiple avarii, degradări și neconformități identificate, este necesară realizarea, unor lucrări de intervenții în regim de urgență prin care să asigure rezistența și stabilitatea construcțiilor din blocuri de piatră. Suplimentar față de măsurile de intervenție în regim de urgență sunt necesare lucrări de consolidare, restaurare și conservare și măsurile de intervenție pe perioada exploatării construcției. Toate măsurile de intervenție propuse sunt prezentate în *capitolul* **Error! Reference source not found.** al prezentei Expertize Tehnice.

9.6. Având în vedere faptul că la data realizării prezentei expertize tehnice, multiple zone ale construcțiilor sunt parțial sau total îngropate în pământ, fapt care poate ascunde avarii și degradări ale acestora, nivelul de cunoaștere al stării fizice actuale a construcției este limitat.

9.7. După executarea lucrărilor de intervenție prevăzute, în zonele în care se realizează lucrări ample de intervenție (lucrări de desfacere și refacere a paramentelor din piatră și a emplectonului) structura se va încadra local în clasa de risc seismic **R_sIII** - din care fac parte clădirile susceptibile de avariere moderată la acțiunea cutremurului de proiectare, corespunzător stării limită ultime, care poate pune în pericol siguranța utilizatorilor. În zonele în care nu se realizează lucrări ample de intervenției, structura se va încadra local în clasa de risc seismic **R_sII** - din care fac parte clădirile susceptibile de avariere majoră la acțiunea cutremurului de proiectare, corespunzător stării limită ultime, care pune în pericol siguranța utilizatorilor, dar la care prăbușirea totală sau parțială este puțin probabilă.

9.8. În cazul în care, pe timpul execuției lucrărilor, se constată probleme ale structurii ce nu au fost observate în momentul expertizării, vor fi chemați expertul tehnic și proiectantul pentru a da soluțiile de intervenție.

9.9. Prin soluțiile de intervenție și consolidare propuse nu se vor afecta construcțiile învecinate, pe toată durata de execuție a lucrărilor.

9.10. Toate intervențiile necesare consolidării vor face parte dintr-un proiect de consolidare, care trebuie avizat de către expertul tehnic. Lucrările de intervenții propuse în prezenta expertiză vor fi proiectate și executate de personal tehnic atestat pentru astfel de lucrări.

Iunie 2024
Expert tehnic atestat A1 și MC,
Ing. Mihai Paul IOAN

MINISTERUL LUCRĂRILOR PUBLICE ȘI AMENAJĂRII TERITORIULUI

SE ATESTĂ DOMNUL/~~DOAMNA~~

IOAN P. MIHAI PAUL

născut/~~ă~~ în anul 1950 luna FEBRUARIE ziua 16

în orașul (~~comuna~~) BUCUREȘTI

de profesie: ING. CONSTRUCTOR

DIRECTOR GENERAL

Comisia nr. 20

Semnătura titularului

Data eliberării 27.04.1994

În baza certificatului nr. 549 din 27.04.1994

1) Pentru calitatea de: EXPERT TEHNIC

2) În domeniile: CONSTR. CIVILE, INDUSTR. ȘI AGROZOO, CU STRUCTURA DIN BETON, BETON ARMAT, ZIDĂRIE, METAL ȘI LEMN (A1, A2, A3) CONSTR. ENERGETICE (A 8).-

3) Pentru următoarele exigențe: - REZISTENTĂ ȘI STABILITATE LA SOLICITĂRI STATICE, DINAMICE, INCLUSIV LA CELE SEISMICE (A1, A2, A3, A 8).-

Valabilitate (vezi verso)

Prezentul certificat a fost eliberat în baza H.G. ROMÂNIEI Nr. 731 din 14.10.1991

SERIA E nr. 549

Prezentul certificat va fi vizat de emitent din ~~2~~ 5 în ~~2~~ 5 ani de la data eliberării

Prelungit atestarea până la 04.2004	Prelungit atestarea până la 04.2009	Prelungit atestarea până la 27.04.2014	27.04.2014
M.L.P.T.L. DIRECTOR GENERAL	M.T.C.T. DIRECTOR GENERAL	MDLPL DIRECTOR GENERAL	
ION STAREOCU SECRETAR DE STAT 2	STAREOCU SECRETAR DE STAT 2	31.03.2009	27.04.2024

MINISTERUL DEZVOLTĂRII REGIONALE ȘI ADMINISTRAȚIEI PUBLICE ROMÂNIA DIRECȚIA GENERALĂ DEZVOLTARE REGIONALĂ ȘI INFRASTRUCTURĂ DIRECTOR GENERAL

LEGITIMAȚIE

EXPERT TEHNIC

ROMÂNIA
MINISTERUL CULTURII ŞI CULTELOR

CERTIFICAT DE ATESTARE

Nr. 98 E / 16.11.2006

SEMNĂTURĂ TITULAR

Se atestă DI (Dna.) IOAN Mihai-Paul

de profesie Inginer constructor născut(ă) în anul 1950 luna februarie ziua 16

localitatea București judeţul(sectorul) sector 8

legitimat cu CI seria RD nr 338965 eliberat de Sectia 8 Politie

la data de 22.09.2003 CNP

pentru a desfăşura activităţi în domeniul protejării monumentelor istorice, având calitatea de

EXPERT

în domeniile:

4 - Inginerie-consolidare şi/sau structuri istorice;
B - verificare proiecte; D - şef proiect; G - inspecţia şi urmărirea comportării în timp a monumentelor istorice

MINISTRU,
prof. univ. dr. Adrian IORGULESCU

ROMÂNIA MINISTERUL CULTURII ŞI CULTELOR CABINETUL MINISTRULUI

COMISIE ATESTARE
SECRETAR

Ministerul Muncii şi Protecţiei Sociale

ROMÂNIA

Ministerul Educaţiei

Seria N Nr. 0017357

TS.

CERTIFICAT
DE ABSOLVIRE

Dl/Dna **GEANTĂ ŞT. ŞTEFAN**,
C.N.P. [redacted] născut(ă) în anul **1990**, luna **AUGUST** ziua **18**, în localitatea **RÂMNICU VÂLCEA**, judeţul/sectorul **VÂLCEA**, fiul/fiica lui **ŞTEFAN** şi al (a) **FELICIA** a participat în perioada **27 februarie - 30 aprilie 2021**, la programul de ~~iniţiere~~/perfecţionare~~/specializare~~ **MANAGER PROIECT** cu durata de **74** ore, pentru ocupaţia (competenţe comune) **MANAGER PROIECT**, cod COR **242101**, organizat de **EUROPROIECT ESTATE SRL**, cu sediul în localitatea **BRĂILA**, judeţul **BRĂILA** înmatriculat în Registrul naţional al furnizorilor de formare profesională a adulţilor cu nr. **09/01/15.01.2021** şi a promovat examenul de absolvire în anul **2021**, luna **Iunie**, ziua **6**, cu nota/calificativul **8,35**.

Prezentul certificat se eliberează în conformitate cu prevederile Ordonanţei Guvernului nr. 129/2000, republicată şi este însoţit de suplimentul descriptiv al certificatului.

DIRECTOR,
GĂITAN MARIUS-TITI

Secretar,
DUMITRA GĂITAN

PREŞEDINTE,
POPOACĂ ARMAND

Nr. **1640** Data eliberării: anul **2021**, luna **IUNIE**, ziua **19**

ARMIST S.R.L. Cod unic de înregistrare: RO 7034272 J38/46/1995			Str. Teodosie Rudeanu, Municipiul Râmnicu Vâlcea, Vâlcea, România; Cod postal: 240265 Tel: +40745312731		
Faza	Domeniul	Nr. Proiect	Tip document	Rev.	Data
E.T.	A1, MC	AMS-064/2023	Releveu Foto	00	Iunie 2024

Proiect:	ACTUALZIARE DALI - CONSERVARE, RESTAURARE ȘI PUNERE ÎN VALOARE A SITULUI ARHEOLOGIC SARMIZEGETUSA REGIA – TERASA XI DIN CADRUL SITULUI ARHEOLOGIC UENSCO SARMIZEGETUSA REGIA, JUDETUL HUNEDOARA – PROIECT NR. AMS-064/2023
Obiect:	TERASA XI
Amplasament:	SITUL ARHEOLOGIC SARMIZEGETUSA, PUNCT „DEALU GRĂDIȘTII", JUDEȚUL HUNEDOARA, COMUNA ORĂȘTIOARA DE SUS, SAT GRĂDIȘTEA DE MUNTE
Beneficiar:	CONSILIUL JUDEȚEAN HUNEDOARA
Proiectant general:	ARMIST S.R.L.
Proiectant de specialitate:	ARMIST S.R.L.
Specialitatea:	REZISTENȚĂ
Faza:	ACTUALIZARE EXPERTIZĂ TEHNICĂ
Domeniul:	A1, MC

ANEXA 1

RELEVEU FOTO

IUNIE 2024

CUPRINS:

1. ÎNCADRARE ÎN ZONĂ 3
2. FOTOGRAFII DE ANSAMBLU SI DE DETALIU 4
3. POZE ISTORICE 16

1. ÎNCADRARE ÎN ZONĂ

Foto 1 – Poziționarea amplasamentului Situl arheologic Sarmizegetusa, punct „Dealu Grădiștii", Județul Hunedoara, Comuna Orăștioara de Sus, Sat Grădiștea de Munte - Vedere din satelit - sursa Google Maps;

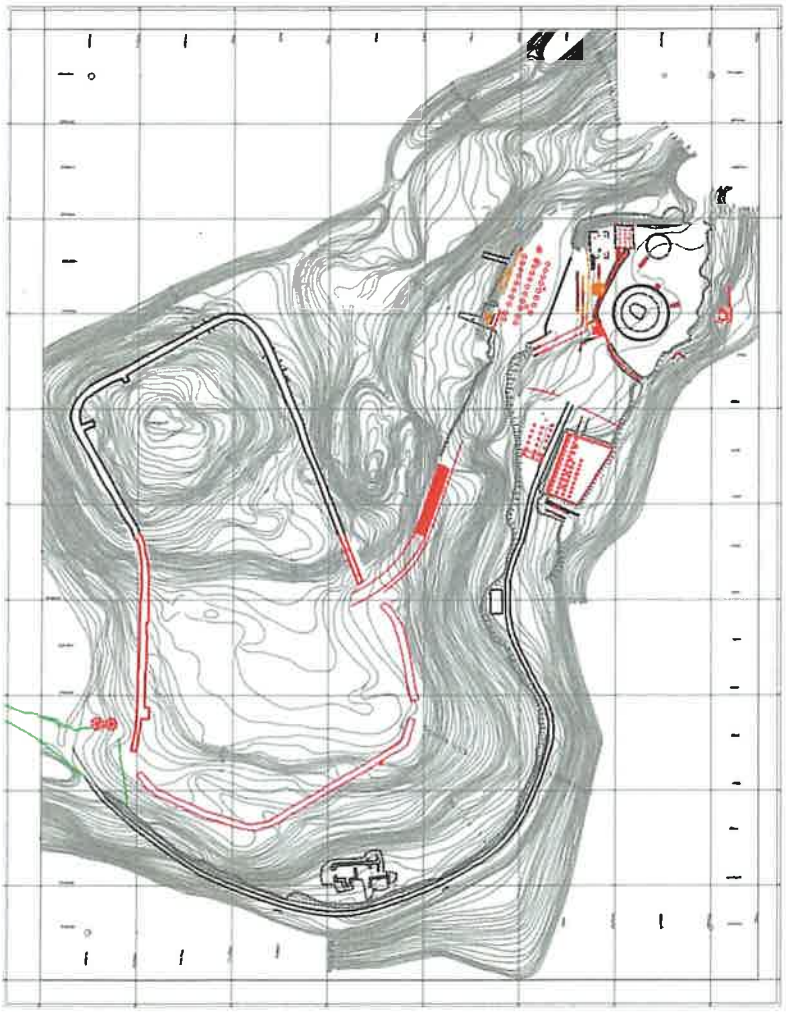


Foto 2 – Vedere de ansamblu a sitului – extras din releveul topografic

2. FOTOGRAFII DE ANSAMBLU SI DE DETALIU

Foto 3 – Vedere de ansamblu a zonei sacre – Terasa XI

Foto 4 – Vedere de ansamblu a zonei sacre – Terasa XI

Foto 5 – Vedere de ansamblu a canalului antic de colectare a apei meteorice – Terasa XI

Foto 6 – Vedere de ansamblu a izvorului – Terasa XI

Se observă: izvorul nu este colectat și dirijat corespunzător, motiv pentru care apa se infiltrează în pământ și poate conduce, în timp, la alunecări de teren;

Foto 7 – Vedere de ansamblu a izvorului – Terasa XI
Se observă: izvorul nu este colectat și dirijat corespunzător, motiv pentru care apa se infiltrează în pământ și poate conduce, în timp, la alunecări de teren;

Foto 8 – Vedere de anamblu a apei provenite de la izvor – Terasa XI
Se observă: izvorul nu este colectat și dirijat corespunzător, motiv pentru care apa se infiltrează în pământ și poate conduce, în timp, la alunecări de teren;

Foto 9 – Vedere de ansamblu a taluzului cu rol de susținere a Drumului pavat, amplasat între Drumul pavat și Terasa XI – Terasa XI
Se observă: alunecări locale de teren, la baza taluzului;

Foto 10 – Vedere de ansamblu Templelor vechi de calcar – Terasa XI

Foto 11 – Vedere de ansamblu Templului mare de calcar – Terasa XI

Foto 12 – Vedere de ansamblu zidului antic de susținere a Terasei a XI-a – Terasa XI
Se observă: zidul antic de sprijin al terasei este puternic degradat; paramentul vizibil al zidului, realizat din blocuri de piatră fasonată, prezintă multiple zone înclinate și deplanate și aflate în pericol iminent de cedare și zone în care acesta a cedat local, blocurile din piatră fiind prăbușite;

Foto 13 – Vedere de detaliu a părții superioare taluzului de susținere a Terasei a XI-a și a structurii din beton, cu rol de susținere a Templului mare de calcar și cu rol de protecție a zidului antic de susținere a terasei – Terasa XI

Foto 14 – Vedere de detaliu a structurii din beton, cu rol de susținere a Templului mare de calcar – Terasa XI

Foto 15 – Vedere de detaliu a interiorului structurii din beton, cu rol de susținere a Templului mare de calcar – Terasa XI
Se observă: fisuri și infiltrații de apă prin placa din beton armat;

Foto 16 – Vedere de detaliu a interiorului structurii din beton, cu rol de susținere a Templului mare de calcar – Terasa XI
Se observă: fisuri în grinda din b.a.; segregări în zidul de sprijin din b.a., în zona de contact cu grinda din b.a. a planșeului;

Foto 17 – Vedere de detaliu a intradosului plăcii structurii din beton, cu rol de susținere a Templului mare de calcar – Terasa XI

Se observă: betonul este carbonatat, acoperirea cu beton expulzată și armătura este corodată local, cel mai probabil din cauza faptului că nu a fost respectată acoperirea cu beton;

Foto 18 – Vedere de detaliu a intradosului unei grinzi din b.a. – Terasa XI

Se observă: cavernă în grinda din b.a., element din lemn înglobat în beton și armătură vizibilă;

Foto 19 – Vedere de detaliu zidului de sprijin din b.a., cu rol de susținere a Templului mare de calcar – Terasa XI
Se observă: segregări și caverne multiple ale zidului de sprijin din b.a.;

Foto 20 – Vedere de detaliu zidului de sprijin din b.a., cu rol de susținere a Templului mare de calcar – Terasa XI
Se observă: segregări și caverne multiple ale zidului de sprijin din b.a.; fisuri în placa din b.a. și armătură expusă și corodată

Foto 21 – Vedere de detaliu a zonei de deversare a rigolei – Terasa XI
Se observă: apa provenită de la rigolă nu este captată și dirijată, fiind practic deversată direct pe taluzul de susținere a terasei a XI-a;

Foto 22 – Vedere de ansamblu a deversării unui tub de dren – Terasa XI
Se observă: tubul de dren deversează direct pe taluzul de susținere al terasei a XI-a, ceea ce a cauzat erodarea locală a terenului și alunecarea locală a acestuia;

Foto 23 – Vedere de ansamblu a turnului pentagonal și a taluzului dintre terasa XI și acesta – Terasa XI
Se observă: turnul pentagonal este puternic degradat, paramentul exterior fiind înclinat, deplanat și prăbușit local, existând zone aflate în pericol iminent de cedare; lucări de prijinire provizorie subdimensionate, executate necorespunzător și cu elemntele din lemn degradate din cauza expunerii acestora la factorii de mediu; alunecări locale de teren în taluzul de susținre al terasei a XI-a;

Foto 24 – Vedere de ansamblu a turnului pentagonal – Terasa XI
Se observă: turnul pentagonal este într-o stare avansată de degradare, multiple blocuri de piatră cu rol de zidire al paramentelor laterale fiind prăbușite;

Foto 25 – Vedere de ansamblu a turnului pentagonal – Terasa XI
Se observă: paramentul interior este deformat, deplasat și prăbușit pe aproape întreaga latură adiacentă taluzului de susținere al terasei a XI-a;

3. POZE ISTORICE

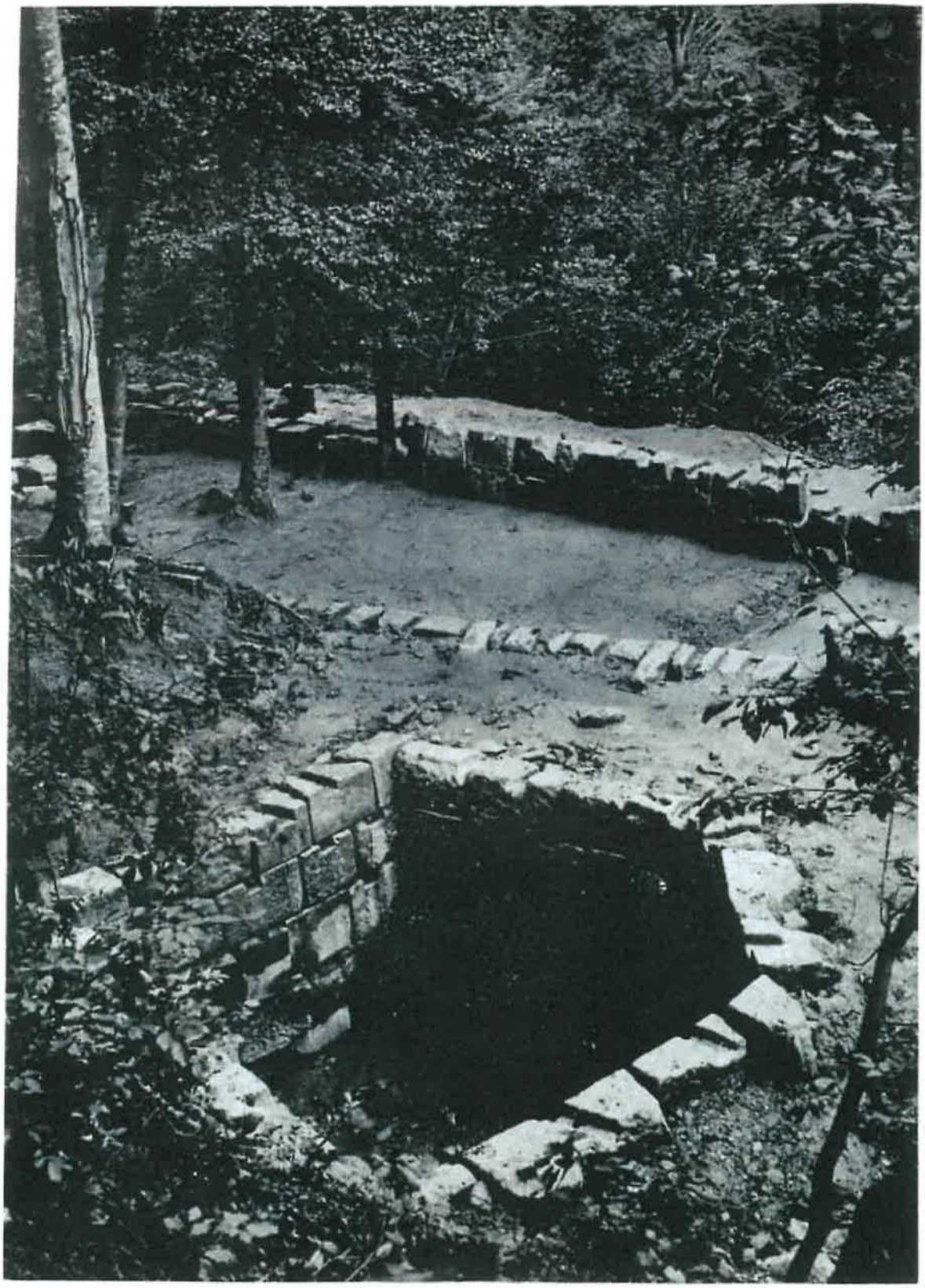


Foto 26 – Turnul Pentagonal – Vedere de ansamblu – foto din arhivă
Se observă: Turnul pentagonal era într-o stare bună de conservare;

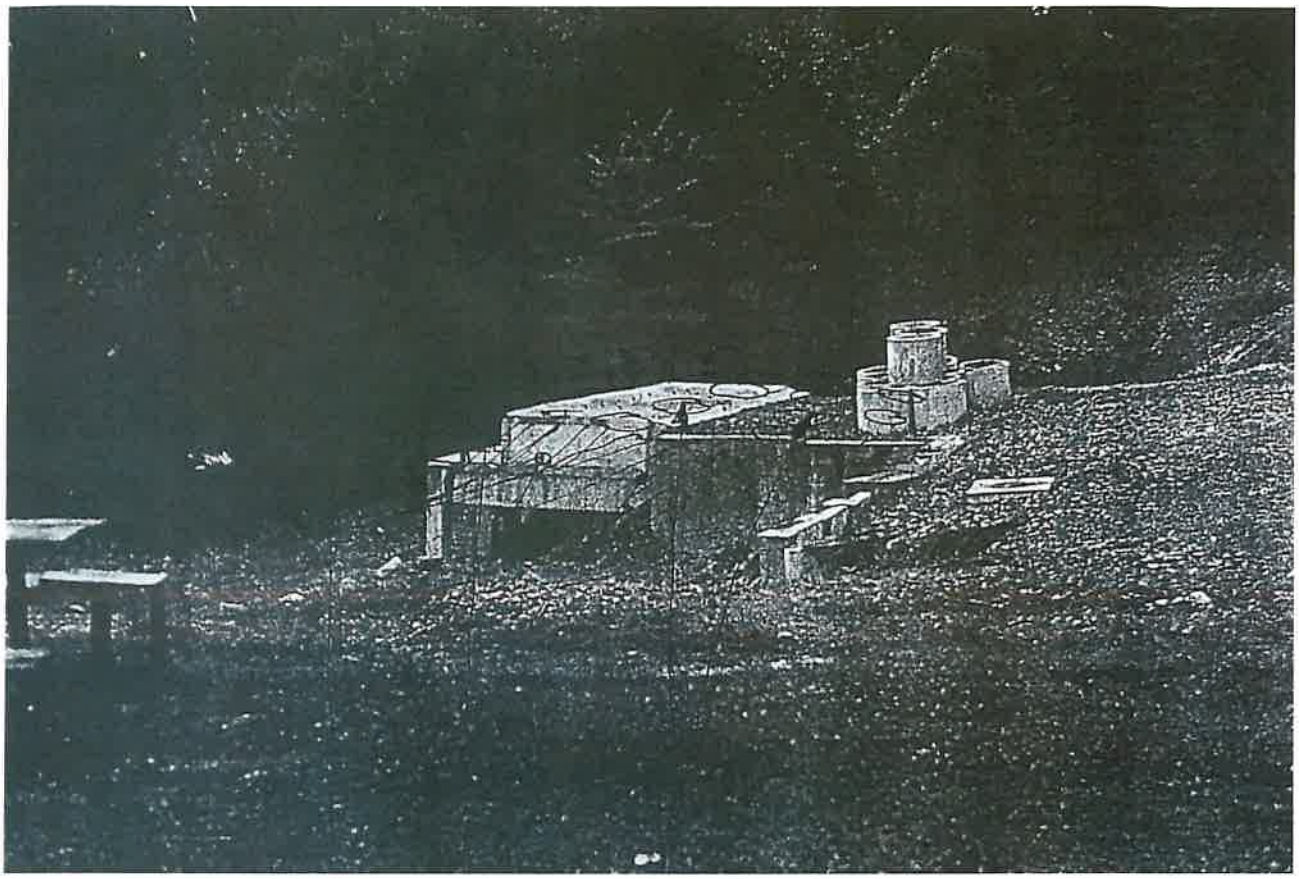


Foto 27 – Structura din beton, cu rol de susținere a Templului mare de calcar – Terasa XI
Se observă: zidul de sprijin este parțial monolit și parțial din elemente prefabricate;

Întocmit,

Ing. Ștefan GEANTĂ

Proiect:	ACTUALZIARE DALI - CONSERVARE, RESTAURARE ȘI PUNERE ÎN VALOARE A SITULUI ARHEOLOGIC SARMIZEGETUSA REGIA – TERASA XI DIN CADRUL SITULUI ARHEOLOGIC UENSCO SARMIZEGETUSA REGIA, JUDETUL HUNEDOARA – PROIECT NR. AMS-064/2023
Obiect:	TERASA XI
Amplasament:	SITUL ARHEOLOGIC SARMIZEGETUSA, PUNCT „DEALU GRĂDIȘTII", JUDEȚUL HUNEDOARA, COMUNA ORĂȘTIOARA DE SUS, SAT GRĂDIȘTEA DE MUNTE
Beneficiar:	CONSILIUL JUDEȚEAN HUNEDOARA
Proiectant general:	ARMIST S.R.L.
Proiectant de specialitate:	ARMIST S.R.L.
Specialitatea:	REZISTENȚĂ
Faza:	ACTUALIZARE EXPERTIZĂ TEHNICĂ
Domeniul:	A1, MC

ANEXA 2

REFERAT TEHNIC

Încercări distructive și nedistructive pe materiale de construcții

Cuprins:

1) Referat tehnic nr. PCT083/2024, întocmit de S.C. PROFESIONAL CONSTRUCT TESTĂRI S.R.L. în februarie 2024.

IUNIE 2024

PROFESIONAL CONSTRUCT TESTĂRI S.R.L.
CUI: RO 39390340
J29/1073/23.05.2018

Str. Gării nr. 617D, biroul nr. 5, corp C1, sat Florești, comuna Florești, județul Prahova, ROMÂNIA
Tel.: +40 745 312 731
E-mail: office@armist.ro

REFERAT TEHNIC
Nr. PCT083/21.02.2024

PRIVIND REZULTATELE OBȚINUTE ÎN URMA EFECTUĂRII ÎNCERCĂRILOR NEDISTRUCTIVE ȘI DISTRUCTIVE PE ELEMENTELE STRUCTURALE ALE SANCTUARULUI MARE BUREBISTA

FEBRUARIE 2024

PROFESIONAL CONSTRUCT TESTĂRI S.R.L.
CUI: RO 39390340
J29/1073/23.05.2018

Str. Gării nr. 617D, biroul nr. 5, corp C1, sat Florești, comuna Florești, județul Prahova, ROMÂNIA
Tel.: +40 745 312 731
E-mail: office@armist.ro

Proiect:	Conservarea, restaurarea și punerea în valoare a sitului arheologic „Sarmizegetusa Regia – Terasa XI" din cadrul sitului arheologic Unesco Sarmizegetusa Regia, Munții Orăștiei
Amplasament:	Situl arheologic Sarmizegetusa, punct „Dealu Grădiștii", Județul Hunedoara, Comuna Orăștioara de Sus, Sat Grădiștea de Munte
Beneficiar:	Consiliul Județean Hunedoara, Județul Hunedoara, Deva, B-dul 1 Decembrie 1018, nr. 29
Client:	ARMIST S.R.L.
Proiectant de specialitate:	PROFESIONAL CONSTRUCT TESTĂRI S.R.L.
Faza:	REFERAT TEHNIC

ADMINISTRATOR
Ștefan GEANTĂ

PROFESIONAL CONSTRUCT TESTĂRI S.R.L.
CUI: RO 39390340
J29/1073/23.05.2018

Str. Gării nr. 617D, biroul nr. 5, corp C1, sat Florești, comuna Florești, județul Prahova, ROMÂNIA
Tel.: +40 745 312 731
E-mail: office@armist.ro

Proiect:	Conservarea, restaurarea și punerea în valoare a sitului arheologic „Sarmizegetusa Regia – Terasa XI" din cadrul sitului arheologic Unesco Sarmizegetusa Regia, Munții Orăștiei
Amplasament:	Situl arheologic Sarmizegetusa, punct „Dealu Grădiștii", Județul Hunedoara, Comuna Orăștioara de Sus, Sat Grădiștea de Munte
Beneficiar:	Consiliul Județean Hunedoara, Județul Hunedoara, Deva, B-dul 1 Decembrie 1018, nr. 29
Client:	ARMIST S.R.L.
Proiectant de specialitate:	PROFESIONAL CONSTRUCT TESTĂRI S.R.L.
Faza:	REFERAT TEHNIC

LISTĂ DE SEMNĂTURI

Nr. crt.	Nume și prenume	Funcția	Semnătura
1	Ing. Ștefan GEANTĂ	Manager de proiect	
2	Ing. Răzvan GHERASIM	Inginer proiectant	

Întocmit,
ing. Răzvan GHERASIM

Str. Gării nr. 617D, biroul nr. 5, corp C1, sat Florești, comuna Florești, județul Prahova, ROMÂNIA
Tel.: +40 745 312 731
E-mail: office@armist.ro

CUPRINS:

1. DATE GENERALE 5
1.1. BAZA LEGALĂ 5
1.2. CERINȚE SOLICITATE 5
1.3. STANDARDE ȘI DOCUMENTE DE REFERINȚĂ 5
1.4. PROGRAMUL DE ÎNCERCĂRI 6
2. REZULTATE EXPERIMENTALE 6
2.1. ELEMENTE GENERALE 6
2.1.1. Aparatura utilizată *6*
2.2. REZULTATE OBȚINUTE 6
2.2.1. Estimarea rezistențelor la compresiune obținute prin sclerometrie *6*
2.2.2. Sondaje realizate pe elementele din beton armat *7*
3. OBSERVAȚII 13

Anexa A – Rezultate sclerometrie

Str. Gării nr. 617D, biroul nr. 5, corp C1, sat Florești, comuna Florești, județul Prahova, ROMÂNIA
Tel.: +40 745 312 731
E-mail: office@armist.ro

1. DATE GENERALE

1.1. BAZA LEGALĂ

În baza comenzii adresată către S.C. PROFESIONAL CONSTRUCT TESTĂRI S.R.L., str. Gării nr. 617D, biroul nr. 5, corp C1, sat Florești, comuna Florești, județul Prahova, în calitate de prestator, de către ARMIST S.R.L., cu sediul în Râmnicu Vâlcea, strada Teodosie Rudeanu, nr. 1, în calitate de client, au fost efectuate lucrările descrise în capitolele următoare, respectiv elaborarea prezentului referat tehnic.

Cerințele clientului au fost specificate prin obiectul contractului, înregistrat în cadrul S.C. PROFESIONAL CONSTRUCT TESTĂRI S.R.L. cu nr. C82.

1.2. CERINȚE SOLICITATE

Clientul a solicitat efectuarea următoarelor încercări și determinări, respectiv interpretarea rezultatelor, după cum urmează:

- determinarea parametrilor de armare (poziție, număr bare, acoperire cu beton) a elementelor de beton armat;
- decopertarea locală a barelor de armătură pentru stabilirea diametrelor și a tipului de oțel pus în operă;
- determinarea adâncimii de carbonatare a betonului întărit pus în operă.

În acest scop, clientul a pus la dispoziție prin tema de lucru, datele necesare efectuării încercărilor, respectiv asigurarea accesului la obiectul menționat anterior.

1.3. STANDARDE ȘI DOCUMENTE DE REFERINȚĂ

Tabel 1.1 – Standarde și documente de referință

CP 012/1:2007	Cod de practică pentru executarea lucrărilor din beton, beton armat și beton precomprimat
NP 137 - 2014	Normativ privind evaluarea in situ a rezistenței betonului din construcțiile existente
SR EN 13791:2007	Evaluarea in situ a rezistenței la compresiune a betonului din structuri și din elemente prefabricate
SR EN 13863-3:2006	Îmbrăcăminți rutiere de beton. Partea 3: Metode de încercare pentru determinarea grosimii îmbrăcămintei rutiere de beton pe carote.
SR EN 12390-7:2019	Încercări pe beton întărit. Partea 7: Densitatea betonului întărit
SR EN 14488-7:2006	Încercări pe beton care se aplică prin pulverizare. Partea 7: Conținutul de fibre al betonului armat cu fibre
SR EN 14630:2007	Produse și sisteme pentru protecția și repararea structurilor de beton. Metode de încercări. Determinarea adâncimii de carbonatare în betonul întărit prin metoda cu fenolftaleină.

Str. Gării nr. 617D, biroul nr. 5, corp C1, sat Florești, comuna Florești, județul Prahova, ROMÂNIA
Tel.: +40 745 312 731
E-mail: office@armist.ro

1.4. PROGRAMUL DE ÎNCERCĂRI

Programul de încercări a constat în efectuarea unui număr limitat de extragere de carote și de încercări, din elementele stabilite de către client, respectiv interpretarea rezultatelor, astfel:

- determinarea parametrilor de armare a elementelor structurale indicate de către expertul tehnic;
- determinarea existenței/non-existenței, numărul și poziția barelor de armătură;
- decopertarea locală a barelor de armătură;
- determinarea adâncimii de carbonatare a betonului întărit pus în operă.

Identificarea elementelor structurale s-a realizat în urma inspecției vizuale.

Realizarea sondajelor prin metode distructive și nedistructive au fost realizate în data de 28.10.2023.

2. REZULTATE EXPERIMENTALE

2.1. ELEMENTE GENERALE

2.1.1. Aparatura utilizată

- Echipament pentru carotare, producător: HILTI Austria, model: DD 160, seria 100162;
- Sclerometru digital Proceq Silver Schmidt ST;
- PROFOMETER 6 – PM-6HW C1, producător Proceq Elveția, model 650AI, seria: UP01-008-0493;
- COVER METER, producător Proceq Elveția, model Universal Probe A3, seria: PM01-004-0383;
- Soluție fenolftaleină concentrație 1%;
- Ruletă.

2.2. REZULTATE OBȚINUTE

2.2.1. Estimarea rezistențelor la compresiune obținute prin sclerometrie

Nr. crt.	Indicativ sclerometrie	Indicativ sondaj	Identificare element	Rezistența estimată $f_{c.eq}^{cub20x20}$ [MPa]
1	SCL1	S1	Placă superioară	28,669
2	SCL2	S2	Grinda secundară	22,905
3	SCL3	S3	Grinda principală	44,125
4	SCL4	S4	Placă superioară mică - treaptă	26,991
5	SCL5	S5	Grinda secundară între stâlpi	58,949
6	SCL6	S6	Stâlp	26,716
7	SCL7	S7	Zonă monolitizare stâlp/grindă	29,125

Rezultatele detaliate ale încercărilor cu sclerometru pentru estimarea rezistenței și omogenității elementelor din beton armat ale construcției sunt detaliate în Anexa A a prezentului referat tehnic.

Str. Gării nr. 617D, biroul nr. 5, corp C1, sat Florești, comuna Florești, județul Prahova, ROMÂNIA
Tel.: +40 745 312 731
E-mail: office@armist.ro

2.2.2. Sondaje realizate pe elementele din beton armat

Sondaj S1

Sondajul S1 a fost realizat la partea inferioară a plăcii superioare și a constat în: determinarea adâncimii de carbonatare a betonului pus în operă și estimarea omogenității și a rezistenței la compresiune prin metoda nedistructivă – Sclerometrie.

Foto 2.1 – Sondaj S1. Placa superioară

Adâncimea de carbonatare este de aproximativ 1,5cm, iar stratul de acoperire cu beton la partea inferioară de aproximativ 1cm în unele zone, iar în altele 0.

Rezistența la compresiune a betonului estimată prin sclerometrie este de aproximativ 28,669MPa. Rezultatele și interpretarea acestora sunt detaliate în Anexa A.

Sondaj S2

Sondajul S2 a fost realizat pe înălțimea unei grinzi secundare și a constat în: determinarea adâncimii de carbonatare a betonului pus în operă, a stratului de acoperire cu beton a barelor de armătură și estimarea omogenității și a rezistenței la compresiune prin metoda nedistructivă – Sclerometrie.

Str. Gării nr. 617D, biroul nr. 5, corp C1, sat Florești, comuna Florești, județul Prahova, ROMÂNIA
Tel.: +40 745 312 731
E-mail: office@armist.ro

Foto 2.2 – Sondaj S2. Grinda secundară sondată

Adâncimea de carbonatare este de aproximativ 2cm, iar stratul de acoperire cu beton la partea inferioară de aproximativ 3,5cm, iar pe înălțimea grinzii de aproximativ 1,5cm.

Rezistența la compresiune a betonului estimată prin sclerometrie este de aproximativ 22,905MPa. Rezultatele și interpretarea acestora sunt detaliate în Anexa A.

Sondaj S3

Sondajul S3 a fost realizat pe înălțimea unei grinzi principale și a constat în: determinarea adâncimii de carbonatare a betonului pus în operă, a stratului de acoperire cu beton a barelor de armătură și estimarea omogenității și a rezistenței la compresiune prin metoda nedistructivă – Sclerometrie.

Str. Gării nr. 617D, biroul nr. 5, corp C1, sat Florești, comuna Florești, județul Prahova, ROMÂNIA
Tel.: +40 745 312 731
E-mail: office@armist.ro

Foto 2.3 – Sondaj S3. Grinda principală sondată

Adâncimea de carbonatare este de aproximativ 0,5cm, iar stratul de acoperire cu beton la partea inferioară de aproximativ 1cm, iar pe înălțimea grinzii de aproximativ 3,5cm.

Rezistența la compresiune a betonului estimată prin sclerometrie este de aproximativ 44,125MPa. Rezultatele și interpretarea acestora sunt detaliate în Anexa A.

Sondaj S4

Sondajul S4 a fost realizat la partea inferioară a plăcii superioare mici („treaptă") și a constat în estimarea omogenității și a rezistenței la compresiune prin metoda nedistructivă – Sclerometrie.

Foto 2.4 – Sondaj S4. Placa superioară mică („treaptă")

Str. Gării nr. 617D, biroul nr. 5, corp C1, sat Florești, comuna Florești, județul Prahova, ROMÂNIA
Tel.: +40 745 312 731
E-mail: office@armist.ro

Rezistența la compresiune a betonului estimată prin sclerometrie este de aproximativ 26,991MPa. Rezultatele și interpretarea acestora sunt detaliate în Anexa A.

Sondaj S5

Sondajul S5 a fost realizat pe grinda secundară dintre stâlpi și a constat în: determinarea parametrilor de armare, a adâncimii de carbonatare a betonului pus în operă, a stratului de acoperire cu beton a barelor de armătură și estimarea omogenității și a rezistenței la compresiune prin metoda nedistructivă – Sclerometrie.

Foto 2.5 – Sondaj S5. Grinda secundară dintre stâlpi sondată

Adâncimea de carbonatare este de aproximativ 0,5cm, iar stratul de acoperire cu beton la partea inferioară de aproximativ 2cm, iar pe înălțimea grinzii de aproximativ 2cm.

Rezistența la compresiune a betonului estimată prin sclerometrie este de aproximativ 58,949MPa. Rezultatele și interpretarea acestora sunt detaliate în Anexa A.

Str. Gării nr. 617D, biroul nr. 5, corp C1, sat Florești, comuna Florești, județul Prahova, ROMÂNIA
Tel.: +40 745 312 731
E-mail: office@armist.ro

Sondaj S5 - Grindă secundară (între stâlpi)

Scara 1:10

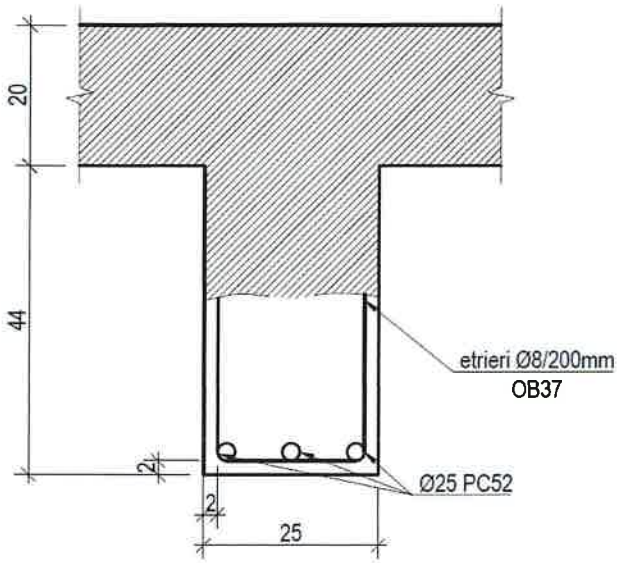


Fig. 2.1 – Sondaj S5. Schiță secțiune armată a grinzii sondate

Grosimea plăcii este de 20cm, iar dimensiunile în secțiune ale grinzii sunt 44x25cm.

Grinda este armată la partea inferioară cu 3 bare din oțel PC52 și diametre de 25mm. Armarea transversală a grinzii constă în etrieri cu 8mm diametru dispuși la o distanță inter-ax de aproximativ 200mm.

Sondaj S6

Sondajul S6 a fost realizat pe un stâlp și a constat în: determinarea parametrilor de armare, a adâncimii de carbonatare a betonului pus în operă, a stratului de acoperire cu beton a barelor de armătură și estimarea omogenității și a rezistenței la compresiune prin metoda nedistructivă – Sclerometrie.

Adâncimea de carbonatare este de aproximativ 0,5cm, iar stratul de acoperire cu beton variază între 3,5cm și 5cm.

Rezistența la compresiune a betonului estimată prin sclerometrie este de aproximativ 26,716MPa. Rezultatele și interpretarea acestora sunt detaliate în Anexa A.

Str. Gării nr. 617D, biroul nr. 5, corp C1, sat Florești, comuna Florești, județul Prahova, ROMÂNIA
Tel.: +40 745 312 731
E-mail: office@armist.ro

Foto 2.6 – Sondaj S6. Grinda secundară dintre stâlpi sondată

Sondaj S6 - Stâlp
Scara 1:10

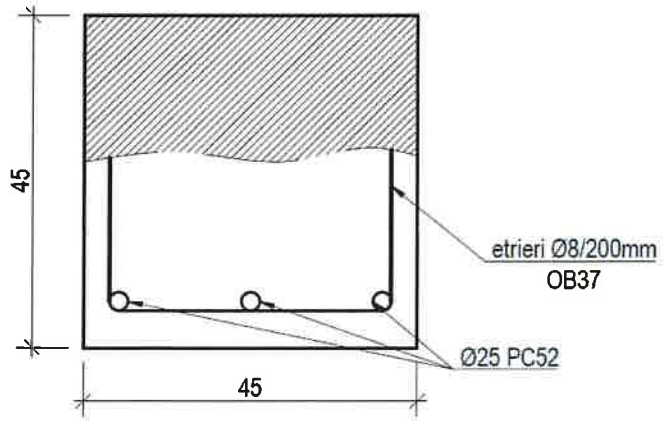


Fig. 2.2 – Sondaj S6. Schiță secțiune armată a stâlpului sondat

Dimensiunile în secțiune ale stâlpului sunt 45x45cm.

Stâlpul este armat cu 3 bare pe latură, din oțel PC52 și diametre de 25mm. Armarea transversală a stâlpului constă în etrieri cu 8mm diametru dispuși la o distanță inter-ax de aproximativ 200mm.

Str. Gării nr. 617D, biroul nr. 5, corp C1, sat Florești, comuna Florești, județul Prahova, ROMÂNIA
Tel.: +40 745 312 731
E-mail: office@armist.ro

Sondaj S7

Sondajul S7 a fost realizat pe zona de monolitizare dintre stâlp și grindă și a constat în estimarea omogenității și a rezistenței la compresiune prin metoda nedistructivă – Sclerometrie.

Rezistența la compresiune a betonului estimată prin sclerometrie este de aproximativ 29,125MPa. Rezultatele și interpretarea acestora sunt detaliate în Anexa A.

3. OBSERVAȚII

NOTE:

Elementele supuse încercărilor au fost stabilite de către ~~client/proiectant~~/expert tehnic.

Încercările s-au desfășurat în prezența~~/absența~~ unui reprezentant al clientului~~/proiectantului/expertului tehnic~~.

Identificarea elementelor în plan orizontal și vertical, a fost efectuată de către client~~/proiectant/expert tehnic~~ la fața locului.

Rezultatele, interpretările și opiniile exprimate în prezentul referat tehnic se referă strict la elementele supuse încercărilor și sunt valabile la data efectuării determinărilor.

Încercările efectuate nu au fost făcute sub nici o formă/natură de constrângere externă sau internă.

Referatul tehnic nu poate fi multiplicat decât integral, nu va fi copiat/reprodus parțial sau total prin orice metodă, înstrăinat, modificat, corectat, completat sau utilizat în alt scop decât cel pentru care a fost elaborat, fără acordul scris al S.C. PROFESIONAL CONSTRUCT TESTĂRI S.R.L. Amendamentele (corectare, modificare, completare) la referatul tehnic vor face obiectul unui alt document suplimentar ce se va emite ulterior.

*Prezentul **Referat Tehnic nr. PCT083 din 21.02.2024**, este elaborat în 4 (patru) exemplare originale, 3 (trei) pentru client, 1 (unul) pentru arhiva societății, cuprinde 13 (treisprezece) pagini. Referatul Tehnic cuprinde o anexă (Anexa A – Rezultate sclerometrie).*

Data,
21.02.2024

Întocmit,
ing. Răzvan GHERASIM

Verificat,
Ștefan GEANTĂ

PROFESIONAL CONSTRUCT TESTĂRI S.R.L.
CUI: RO 39390340
J29/1073/23.05.2018

Str. Gării nr. 617D, biroul nr. 5, corp C1, sat Florești, comuna Florești, județul Prahova, ROMÂNIA
Tel.: +40 745 312 731
E-mail: office@armist.ro

Proiect:	Conservarea, restaurarea și punerea în valoare a sitului arheologic „Sarmizegetusa Regia – Terasa XI" din cadrul sitului arheologic Unesco Sarmizegetusa Regia, Munții Orăștiei
Amplasament:	Situl arheologic Sarmizegetusa, punct „Dealu Grădiștii", Județul Hunedoara, Comuna Orăștioara de Sus, Sat Grădiștea de Munte
Beneficiar:	Consiliul Județean Hunedoara, Județul Hunedoara, Deva, B-dul 1 Decembrie 1018, nr. 29
Client:	ARMIST S.R.L.
Proiectant de specialitate:	PROFESIONAL CONSTRUCT TESTĂRI S.R.L.
Faza:	REFERAT TEHNIC

ANEXA A

Rezultate sclerometrie

Cuprins:

SCL1 – S1 – Placă superioară

SCL2 – S2 – Grinda secundară

SCL3 – S3 – Grinda principală

SCL4 – S4 – Placă superioară mică - treaptă

SCL5 – S5 – Grinda secundară între stâlpi

SCL6 – S6 – Stâlp

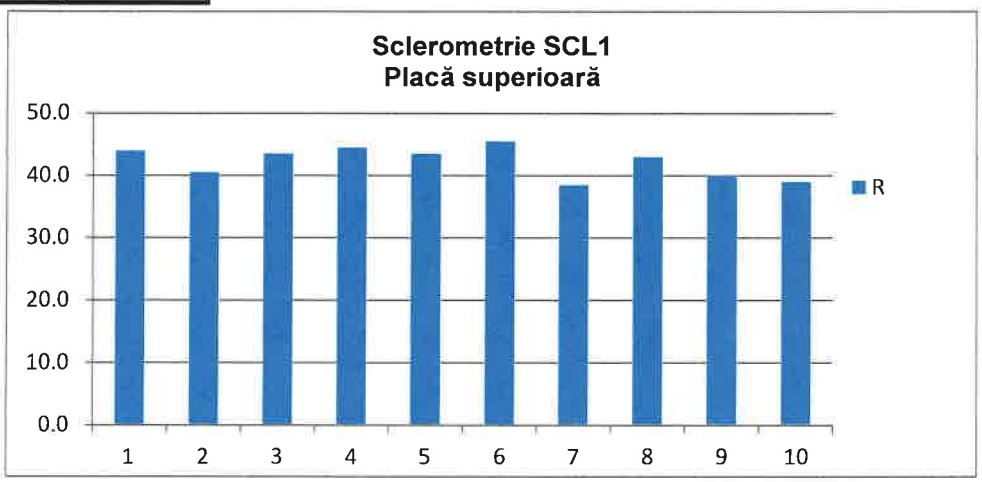
SCL7 – S7 – Zonă monolitizare stâlp/grindă

PROFESIONAL CONSTRUCT TESTĂRI S.R.L.
CUI: RO 39390340
J29/1073/23.05.2018

Str. Gării nr. 617D, biroul nr. 5, corp C1, sat Florești, comuna Florești, județul Prahova, ROMÂNIA
Tel.: +40 745 312 731
E-mail: office@armist.ro

Operator: ing. Răzvan Gherasim
Data: 28.10.2023
Element încercat: S1 - Placă superioară

Rezultate încercare	
Nr. crt	R
1	44.0
2	40.5
3	43.5
4	44.5
5	43.5
6	45.5
7	38.5
8	43.0
9	40.0
10	39.0



R_{min}	R_{med}	R_{max}	ΔR	Serie	s	$f_{c,eq}^{cub20x20}$
[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[MPa]
38.50	42.20	45.50	7.00	10	2.474	28.669

Observații: Rezistența betonului obținută doar prin această încercare este doar o estimare.
Informațiile obținute sunt valide pentru primii 2-3cm de beton.
Betonul din care este alcătuită placa nu este omogen.

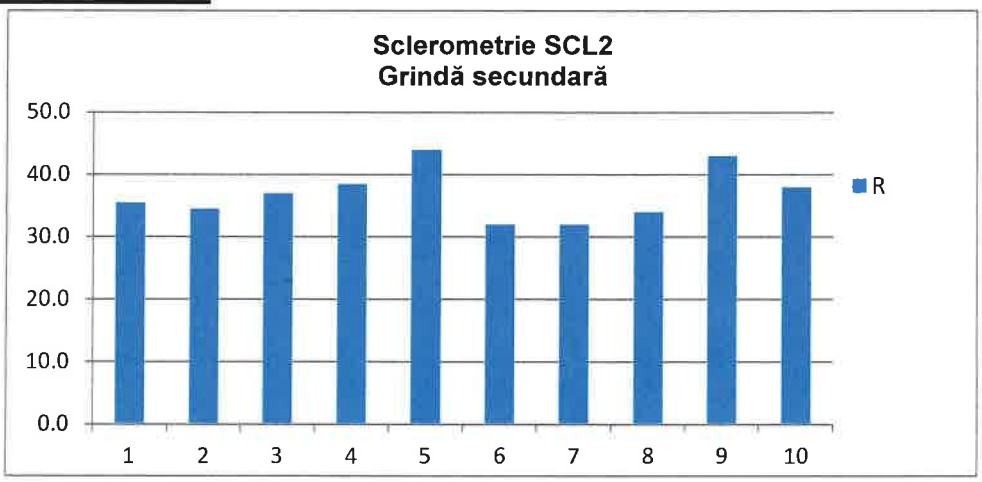
Întocmit,
ing. Răzvan Gherasim

PROFESIONAL CONSTRUCT TESTĂRI S.R.L.
CUI: RO 39390340
J29/1073/23.05.2018

Str. Gării nr. 617D, biroul nr. 5, corp C1, sat Florești, comuna Florești, județul Prahova, ROMÂNIA
Tel.: +40 745 312 731
E-mail: office@armist.ro

Operator: ing. Răzvan Gherasim
Data: 28.10.2023
Element încercat: S2 - Grinda secundara

Rezultate încercare	
Nr. crt	R
1	35.5
2	34.5
3	37.0
4	38.5
5	44.0
6	32.0
7	32.0
8	34.0
9	43.0
10	38.0



R_{min}	R_{med}	R_{max}	ΔR	Serie	s	$f_{c,eq}^{cub20x20}$
[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[MPa]
32.00	36.85	44.00	12.00	10	4.157	22.905

Observații: Rezistența betonului obținută doar prin această încercare este doar o estimare.
Informațiile obținute sunt valide pentru primii 2-3cm de beton.
Betonul din care este alcătuită grinda nu este omogen.

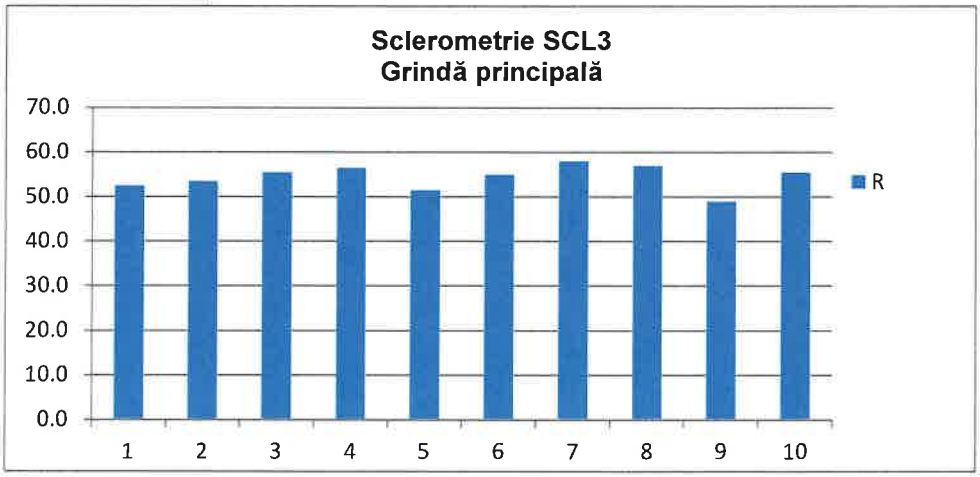
Întocmit,
ing. Răzvan Gherasim

PROFESIONAL CONSTRUCT TESTĂRI S.R.L.
CUI: RO 39390340
J29/1073/23.05.2018

Str. Gării nr. 617D, biroul nr. 5, corp C1, sat Florești, comuna Florești, județul Prahova, ROMÂNIA
Tel.: +40 745 312 731
E-mail: office@armist.ro

Operator: ing. Răzvan Gherasim
Data: 28.10.2023
Element încercat: S3 - Grinda principală

Rezultate încercare	
Nr. crt	R
1	52.5
2	53.5
3	55.5
4	56.5
5	51.5
6	55.0
7	58.0
8	57.0
9	49.0
10	55.5



R_{min}	R_{med}	R_{max}	ΔR	Serie	s	$f_{c.eq}^{cub20x20}$
[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[MPa]
49.00	54.40	58.00	9.00	10	2.767	44.125

Observații: Rezistența betonului obținută doar prin această încercare este doar o estimare.
Informațiile obținute sunt valide pentru primii 2-3cm de beton.
Betonul din care este alcătuită grinda nu este omogen.

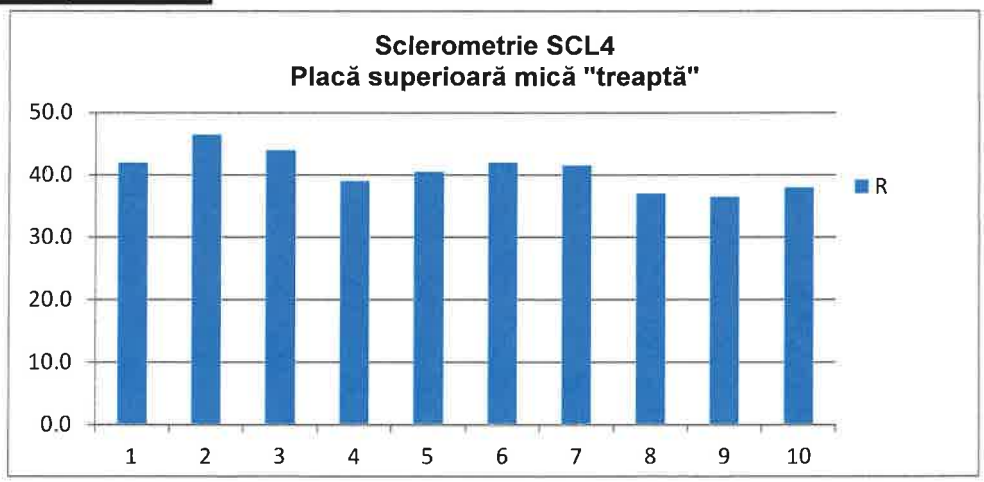
Întocmit,
ing. Răzvan Gherasim

PROFESIONAL CONSTRUCT TESTĂRI S.R.L.
CUI: RO 39390340
J29/1073/23.05.2018

Str. Gării nr. 617D, biroul nr. 5, corp C1, sat Florești, comuna Florești, județul Prahova, ROMÂNIA
Tel.: +40 745 312 731
E-mail: office@armist.ro

Operator: ing. Răzvan Gherasim
Data: 28.10.2023
Element încercat: S4 - Placă superioară mică "treaptă"

Rezultate încercare	
Nr. crt	R
1	42.0
2	46.5
3	44.0
4	39.0
5	40.5
6	42.0
7	41.5
8	37.0
9	36.5
10	38.0



R_{min}	R_{med}	R_{max}	ΔR	Serie	s	$f_{c,eq}^{cub20x20}$
[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[MPa]
36.50	40.70	46.50	10.00	10	3.164	26.991

Observații: Rezistența betonului obținută doar prin această încercare este doar o estimare.
Informațiile obținute sunt valide pentru primii 2-3cm de beton.
Betonul din care este alcătuită placa nu este omogen.

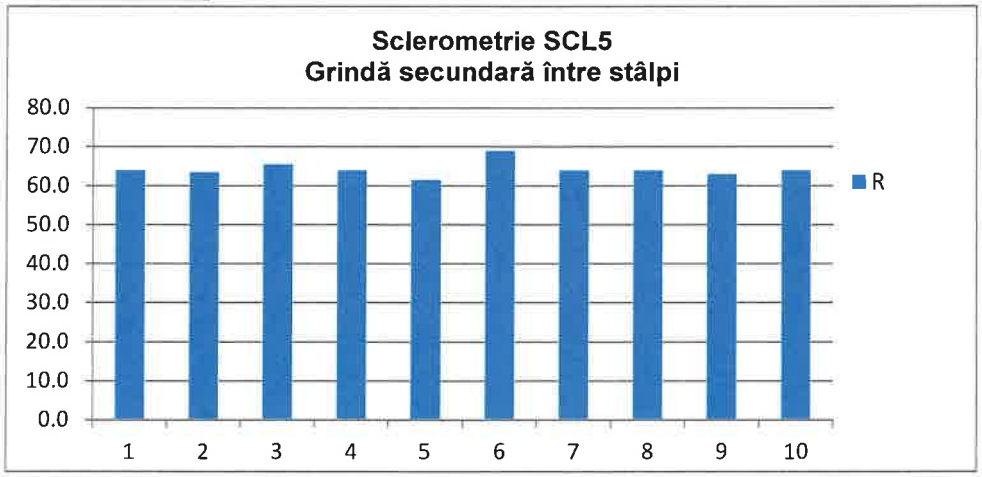
Întocmit,
ing. Răzvan Gherasim

PROFESIONAL CONSTRUCT TESTĂRI S.R.L.
CUI: RO 39390340
J29/1073/23.05.2018

Str. Gării nr. 617D, biroul nr. 5, corp C1, sat Florești, comuna Florești, județul Prahova, ROMÂNIA
Tel.: +40 745 312 731
E-mail: office@armist.ro

Operator: ing. Răzvan Gherasim
Data: 28.10.2023
Element încercat: S5 - Grindă secundară între stâlpi

Rezultate încercare	
Nr. crt	R
1	64.0
2	63.5
3	65.5
4	64.0
5	61.5
6	69.0
7	64.0
8	64.0
9	63.0
10	64.0



R_{min}	R_{med}	R_{max}	ΔR	Serie	s	$f_{c,eq}^{cub20x20}$
[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[MPa]
61.50	64.25	69.00	7.50	10	1.947	58.949

Observații: Rezistența betonului obținută doar prin această încercare este doar o estimare.
Informațiile obținute sunt valide pentru primii 2-3cm de beton.
Betonul din care este alcătuită grinda nu este omogen.

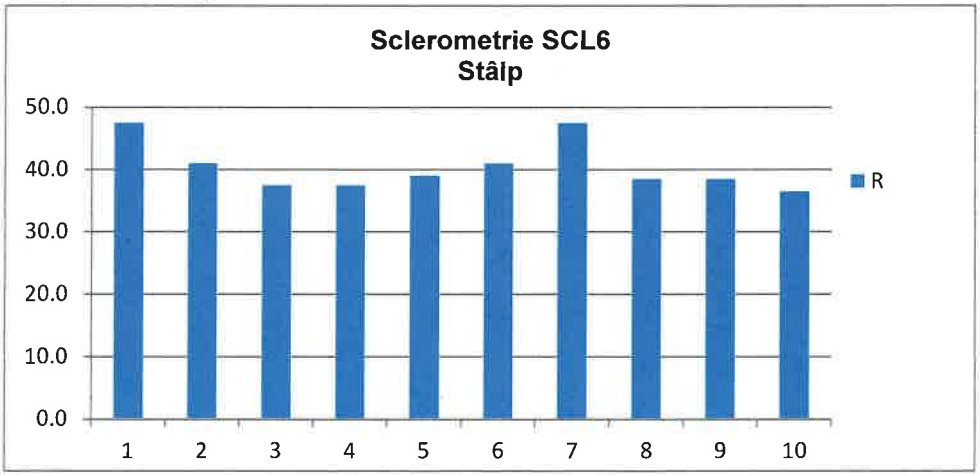
Întocmit,
ing. Răzvan Gherasim

PROFESIONAL CONSTRUCT TESTĂRI S.R.L.
CUI: RO 39390340
J29/1073/23.05.2018

Str. Gării nr. 617D, biroul nr. 5, corp C1, sat Florești, comuna Florești, județul Prahova, ROMÂNIA
Tel.: +40 745 312 731
E-mail: office@armist.ro

Operator: ing. Răzvan Gherasim
Data: 28.10.2023
Element încercat: S6 - Stâlp

Rezultate încercare	
Nr. crt	R
1	47.5
2	41.0
3	37.5
4	37.5
5	39.0
6	41.0
7	47.5
8	38.5
9	38.5
10	36.5



R_{min}	R_{med}	R_{max}	ΔR	Serie	s	$f_{c,eq}^{cub20x20}$
[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[MPa]
36.50	40.45	47.50	11.00	10	3.982	26.716

Observații: Rezistența betonului obținută doar prin această încercare este doar o estimare.
Informațiile obținute sunt valide pentru primii 2-3cm de beton.
Betonul din care este alcătuit stâlpul nu este omogen.

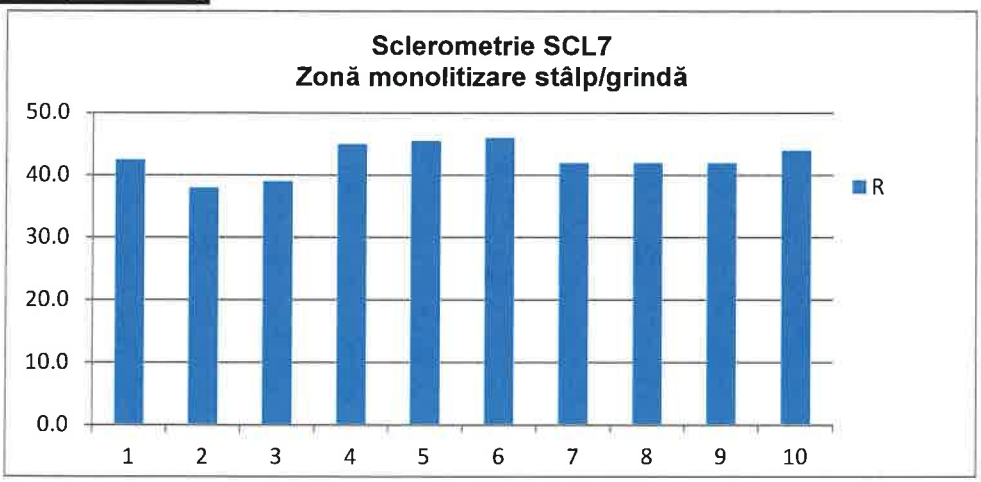
Întocmit,
ing. Răzvan Gherasim

PROFESIONAL CONSTRUCT TESTĂRI S.R.L.
CUI: RO 39390340
J29/1073/23.05.2018

Str. Gării nr. 617D, biroul nr. 5, corp C1, sat Florești, comuna Florești, județul Prahova, ROMÂNIA
Tel.: +40 745 312 731
E-mail: office@armist.ro

Operator: ing. Răzvan Gherasim
Data: 28.10.2023
Element încercat: S7 - Zonă monolitizare stâlp/grindă

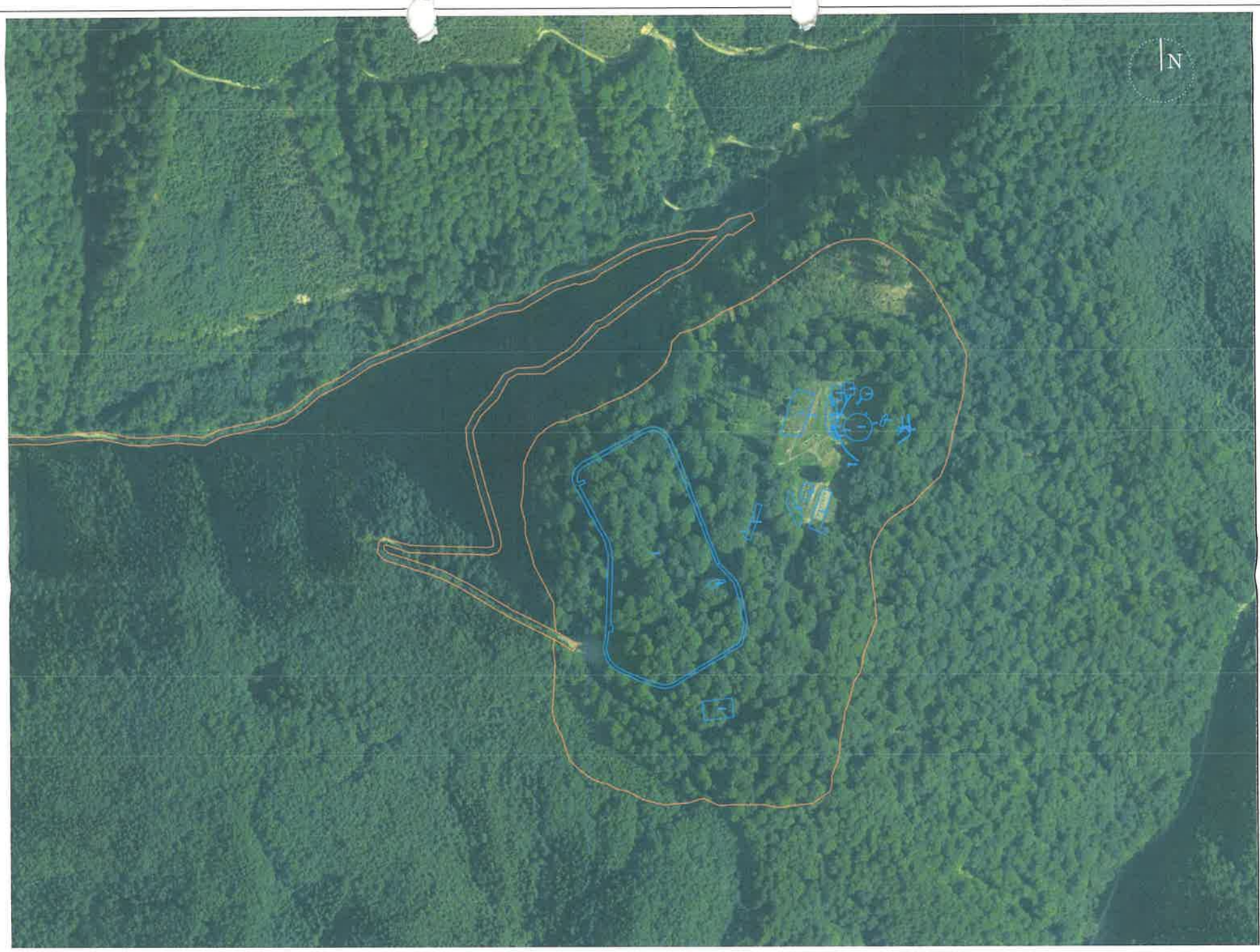
Rezultate încercare	
Nr. crt	R
1	42.5
2	38.0
3	39.0
4	45.0
5	45.5
6	46.0
7	42.0
8	42.0
9	42.0
10	44.0

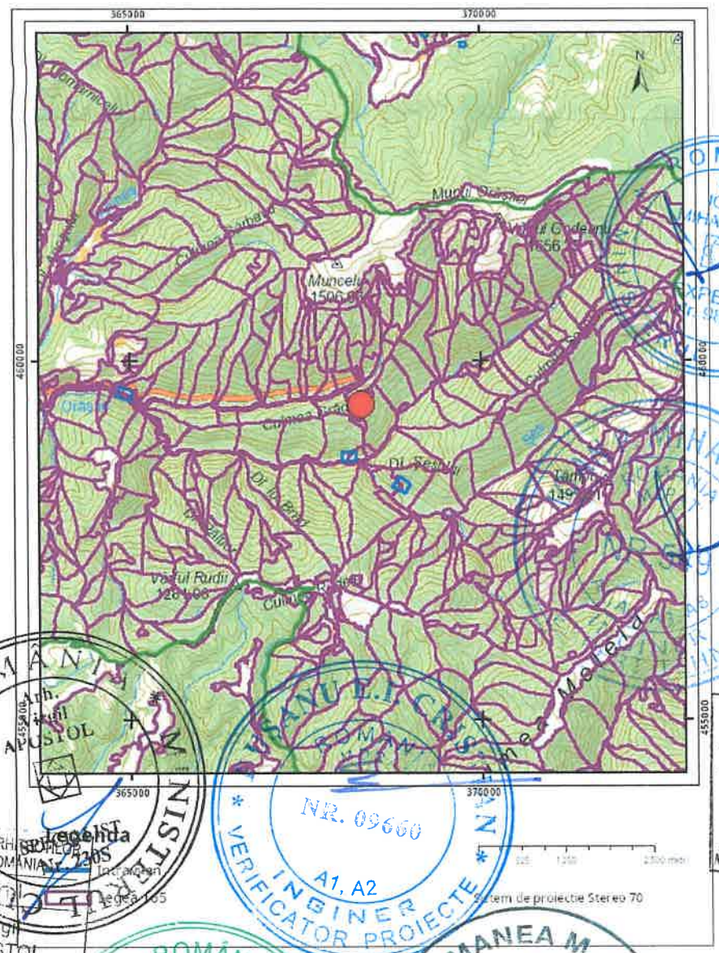


R_{min}	R_{med}	R_{max}	ΔR	Serie	s	$f_{c,eq}^{cub20x20}$
[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[MPa]
38.00	42.60	46.00	8.00	10	2.644	29.125

Observații: Rezistența betonului obținută doar prin această încercare este doar o estimare.
Informațiile obținute sunt valide pentru primii 2-3cm de beton.
Betonul din care este alcătuită zona de monolitizare dintre stâlp și grindă nu este omogen.

Întocmit,
ing. Răzvan Gherasim





Proiectant general:

ARMIST S.R.L.

Strada Teodosie Rudeanu nr. 1,
Municipiul Râmnicu Vâlcea, ROMANIA
e-mail: office@armist.ro;
tel: 0745312731

Pr. Nr.	Beneficiar
AMS-064 / 2023	UAT JUDEȚUL HUNEDOARA

Titlu Proiect

Actualizare DALI - Conservarea, restaurarea și punerea în valoare a sitului arheologic Sarmizegetusa Regia - TERASA XI din cadrul sitului arheologic UNESCO Sarmizegetusa Regia, județul Hunedoara, monument istoric HD-I-m-A-03190.03 Zona sacră

Specialitate

ARHITECTURĂ

șef proiect	arh. Ștefan Bâlici
Proiectat	arh. Ștefan Bâlici
	arh. Virgil Apostol
	arh. Nicoleta Marian
	arh. Ioana Suceava

Specialitate

REZISTENȚĂ

Proiectat	ing. Mihai Biris
	ing. Ștefan Geantă

Titlu Planșă

Plan de încadrare

Faza	Scara	Data	
DALI	1:50.000	06.2024	A.01

368400 368450 368500

459550 459 550.00 459550

459500 459500

459450 459450

459400

459350

N

B.1 B.2 B.3 B.4 B.5 B.6 B.7 B.8 B.9 B.10 B.11 B.12 B.13 B.14 B.15

A A B B C C D D E E

0 1 5 10 20 50 m

Legendă

- Zona studiată — Terasa XI
- Zona amenajată prin alt proiect
- Ziduri de sprijin Terasa XI — Amprentă estimată
- Blocuri de calcar — I - C/R: restaurare/ conservare
- Andezit — I - C/R: restaurare/ conservare/ stabilizare
- Ziduri sau clădiri descoperite în cercetări anterioare
- Posibile trasee de zid antic
- Zid de sprijin beton armat (1979 - 1994)
- Taluz
- Sondaje geotehnice
- Dren anii '80-'90

Legendă Degradări

- Cruste biominerale pe întreaga suprafață
- Eroziuni datorate factorilor atmosferici pe întreaga suprafață
- Alveolare (procent din întreaga suprafață) — 3%
- Clivare cu pierdere de material litic
- Zone lacunare (pierdere de material litic prin dezagreagare)
- Dizolvări datorate stagnării apelor meteorice

Obiective sit:
Zona sacră

B.1 Drumul sacru
B.2 Piațeta pavată
B.3 Templul mare de andezit
B.4 Zidurile de sprijin ale terasei a X-a
B.5 Templul patrulater mic
B.6 Templul patrulater mare
B.7 Templul circular mic
B.8 Altarul de andezit
B.9 Templul circular mare
B.10 Canalul antic
B.11 Izvorul sacru
B.12 Templul mic de calcar
B.13 Templul mare de calcar
B.14 Scara templului mare de calcar
B.15 Turnul pentagonal

NOTĂ: Releveu este realizat pe baza releveului întocmit pentru Proiectul INP 03/2018 *Conservarea, restaurarea și valorificarea sitului arheologic Sarmizegetusa Regia Dealul Grădiștii* - faza DALI (2018), actualizat conform studiu dr. arh. Virgil Apostol (*The great limestone temple at Sarmizegetusa Regia. (Re)Analysis of archaeological and architectural data.*, Caiete ARA 11, 2020, p. 67-124), integrat în Proiectul INP 31 / 2022 - *Actualizare Conservarea, restaurarea și punerea în valoare a sitului arheologic Sarmizegetusa Regia - Terasa X din cadrul sitului arheologic UNESCO Sarmizegetusa Regia* - faza DALI și completat cu rezultatele cercetărilor arheologice din campania 2023.

Proiectant general:
ARMIST S.R.L.
Strada Teodosie Rudeanu nr. 1, Municipiul Râmnicu Vâlcea, ROMANIA
e-mail: office@armist.ro
tel: 0745312731

Pr. Nr.	Beneficiar
AMS-064 / 2023	UAT JUDEȚUL HUNEDOARA

Titlu Proiect

Actualizare DALI - Conservarea, restaurarea și punerea în valoare a sitului arheologic Sarmizegetusa Regia - TERASA XI din cadrul sitului arheologic UNESCO Sarmizegetusa Regia, județul Hunedoara, înscris în LMI cod HD-I-m-A-03190.03 Zona sacră

Specialitate: ARHITECTURĂ

șef proiect	arh. Ștefan Bălici
Proiectat	arh. Ștefan Bălici
	arh. Virgil Apostol
	arh. Nicoleta Marian
	arh. Ioana Suceava

Specialitate: REZISTENȚĂ

Proiectat	ing. Mihai Biris
	ing. Ștefan Geantă

Titlu Planșă

Plan general Zona Sacră - existent

Faza	Scara	Data	
DALI	1:200	06.2024	DALI 02

368400 368450 368500

459550 459500 459450 459350

B.1 B.2 B.4 B.5 B.6 B.7 B.8 B.9 B.10 B.11 B.12 B.13 B.14 B.15 B

A A B B C C D D E E F F

Paratrăsnet
- captator tip Prevecton – h=22 m – montat pe tijă fixată pe copac cu coliere metalice zincate
- conductor zincat Ø10 mm montat pe copac cu distanțieri material plastic h=10 cm
- piesă separație
- conductor legătură priză de pământ – platbandă zincată 4x40 mm

Priză de pământ
- 5 electrozi verticali L=3000 mm (platbandă de OL-Zn 40x4 mm)
- 4 electrozi orizontali L=6000 mm (platbandă de OL-Zn 40x4 mm)

Legendă

- Zona studiată Terasa XI
- Zona amenajată prin alte proiecte
- Blocuri de calcar I - C/R: restaurare/ conservare
- Parament blocuri de calcar neinventariat I - R/C: conservare
- Blocuri de calcar repoziționate I - R/C: conservare/ restaurare
- Blocuri de piatră de completare I - R/C: consolidare locală, injectări
- Ziduri sau clădiri descoperite în cercetări anterioare
- Ziduri de sprijin din beton armat (1979-1994)
- Suprafață circulabilă - strat mineral
- Suprafață circulabilă - strat mineral alei de vizitare
- Sistematizare teren/ taluzare
- Suprafețe verzi
- Paratrăsnet
- Dren anii '80-'90
- Dren protecție zid de sprijin, Ø315mm

Obiective sit:
Zona sacră

B.1 Drumul sacru
B.2 Piațeta pavată
B.3 Templul mare de andezit
B.4 Zidurile de sprijin ale terasei a X-a
B.5 Templul patrulater mic
B.6 Templul patrulater mare
B.7 Templul circular mic
B.8 Altarul de andezit
B.9 Templul circular mare
B.10 Canalul antic
B.11 Izvorul sacru
B.12 Templul mic de calcar
B.13 Templul mare de calcar
B.14 Scara templului mare de calcar
B.15 Turnul pentagonal

NOTĂ: Releveu este realizat pe baza releveului întocmit pentru Proiectul INP 03/2018 *Conservarea, restaurarea și valorificarea sitului arheologic Sarmizegetusa Regia Dealul Grădiștii*, faza DALI (2018), actualizat conform studiului arh. Virgil Apostol (*The great limestone temple of Sarmizegetusa Regia. (Re)Analysis of archaeological and architectural data*, Culete ARA 11, 2020, p. 67-124), **integrat în Proiectul INP 31 / 2022 - *Actualizare Conservarea, restaurarea și punerea în valoare a sitului arheologic Sarmizegetusa Regia - Terasa X din cadrul sitului arheologic UNESCO Sarmizegetusa Regia* - faza DALI și completat cu rezultatele cercetărilor arheologice din campania 2023.**

Proiectant general:
ARMIST S.R.L.
Calea Teodosie Rudeanu nr. 1, Municipiul Râmnicu Vâlcea, ROMANIA
e-mail: office@armist.ro;
tel: 0745312731

Pr. Nr.	Beneficiar
AMS-064 / 2023	UAT JUDEȚUL HUNEDOARA

Titlu Proiect
Actualizare DALI - Conservarea, restaurarea și punerea în valoare a sitului arheologic Sarmizegetusa Regia, TERASA XI din cadrul sitului arheologic UNESCO Sarmizegetusa Regia, județul Hunedoara, monument istoric HD-I-m-A-03190.03 Zona sacră

Specialitate	ARHITECTURĂ	
Șef proiect	arh. Ștefan Bălici	
Proiectat	arh. Ștefan Bălici	
	arh. Virgil Apostol	
	arh. Nicoleta Marian	
	arh. Ioana Suceava	
Specialitate	REZISTENȚĂ	
Proiectat	ing. Mihai Biris	
	ing. Ștefan Geantă	
Specialitate	INSTALAȚII	
Specialist atestat MDLPA/ MCIN/ SP	ing. Marian Avasiloaiei	
	ing. Beatrice Bălea	
	ing. Alex Popa	

Titlu Planșă
Plan general Zona Sacră - propuneri

Faza	Scara	Data	
DALI	1:200	06.2024	DALI 03

0 1 5 10 20 50 m

R2

N

LEGENDA:

- Suprafață studiată
- Prima fază a construcției
- A doua fază a construcției
- Săpături arheologice din anul 1951
- Săpături arheologice din anii 1956-57
- Săpături arheologice din anii 1979-80 (?)
- Săpături arheologice recente
- Releveu 1989
- Plan 1956-57
- Releveu 2018
- Releveu 2023

NOTĂ: Releveu este realizat pe baza releveului întocmit pentru Proiectul INP 03/2018 *Conservarea, restaurarea și valorificarea sitului arheologic Sarmizegetusa Regia Dealul Grădiștii* - faza DALI (2018), actualizat conform studiu dr. arh. Virgil Apostol (*The great limestone temple at Sarmizegetusa Regia. (Re)Analysis of archeaeological and architectural data.*, Caiete ARA 11, 2020, p. 67-124), integrat în Proiectul INP 31 / 2022 - *Actualizare Conservarea, restaurarea și punerea în valoare a sitului arheologic Sarmizegetusa Regia - Terasa X din cadrul sitului arheologic UNESCO Sarmizegetusa Regia* - faza DALI și completat cu rezultatele cercetărilor arheologice din campania 2023.

Proiectant general:

ARMIST S.R.L.

Strada Teodosie Rudeanu nr. 1,
Municipiul Râmnicu Vâlcea, ROMANIA
e-mail: office@armist.ro;
tel: 0745342731

Pr. Nr.	Beneficiar
AMS-064 / 2023	UAT JUDEȚUL HUNEDOARA

Titlu Proiect

Actualizare DALI - Conservarea, restaurarea și punerea în valoare a sitului arheologic Sarmizegetusa Regia - TERASA XI din cadrul sitului arheologic UNESCO Sarmizegetusa Regia, județul Hunedoara, monument istoric HD-I-m-A-03190.03 Zona sacră

Specialitate: ARHITECTURĂ

șef proiect	arh. Ștefan Bâlici
Proiectat	arh. Ștefan Bâlici
	arh. Virgil Apostol
	arh. Nicoleta Marian
	arh. Ioana Suceava

Specialitate: REZISTENȚĂ

Proiectat	ing. Mihai Biris
	ing. Ștefan Geantă

Titlu Planșă

Plan Templul mare de calcar - fazele constructive și existent

Faza	Scara	Data	
DALI	1:100	06.2024	DALI 04

B.11

B.12

B.13

B.14

D

E

F

R2

Legendă

- **Zona studiată**
  Terasa XI
- **Blocuri de calcar**
  I - C/R: restaurare/ conservare
- **Blocuri de calcar repoziționate**
  I - R/C: conservare/ restaurare
- **Blocuri de piatră de completare**
  I - R/C: consolidare locală, injectări
- **Ziduri de sprijin din beton armat (1979-1994)**
- **Suprafață circulabilă - zona templu - strat mineral**
- **Suprafață circulabilă - zona ziduri - strat mineral**
- **Suprafață circulabilă - strat mineral alei de vizitare**
- **Gabioane subterane**
- **Sistematizare teren/ taluzare**
- **Suprafețe verzi**
- **Dren anii '80-'90**
- **Dren protecție zid de sprijin, Ø315mm**

NOTĂ: Releveul este realizat pe baza relevelui întocmit pentru Proiectul INP 03/2016 *Conservarea, restaurarea și valorificarea sitului arheologic Sarmizegetusa Regia Dealul Grădiștii*, faza DALI (2018), actualizat conform studiul dr. arh. Virgil Apostol (*The ground-level survey of Sarmizegetusa Regia. (Re) Analysis, checks, historical and architectural data.*, Caiete ARA 11, 2020, p. 67-124), **integrat în Proiectul INP 31 / 2022 - *Actualizare Conservarea, restaurarea și punerea în valoare a sitului arheologic Sarmizegetusa Regia - Terasa X din cadrul sitului arheologic UNESCO Sarmizegetusa Regia* - faza DALI și completat cu rezultatele cercetărilor arheologice din campania 2023.**

Proiectant general:

ARMIST S.R.L.
Str. Gral Teodosie Rădeanu nr. 1,
Municipiul Râmnicu Vâlcea, ROMANIA
e-mail: office@armist.ro;
tel: 0245312731

Pr. Nr.	Beneficiar
AMS-064 / 2023	UAT JUDEȚUL HUNEDOARA

Titlu Proiect

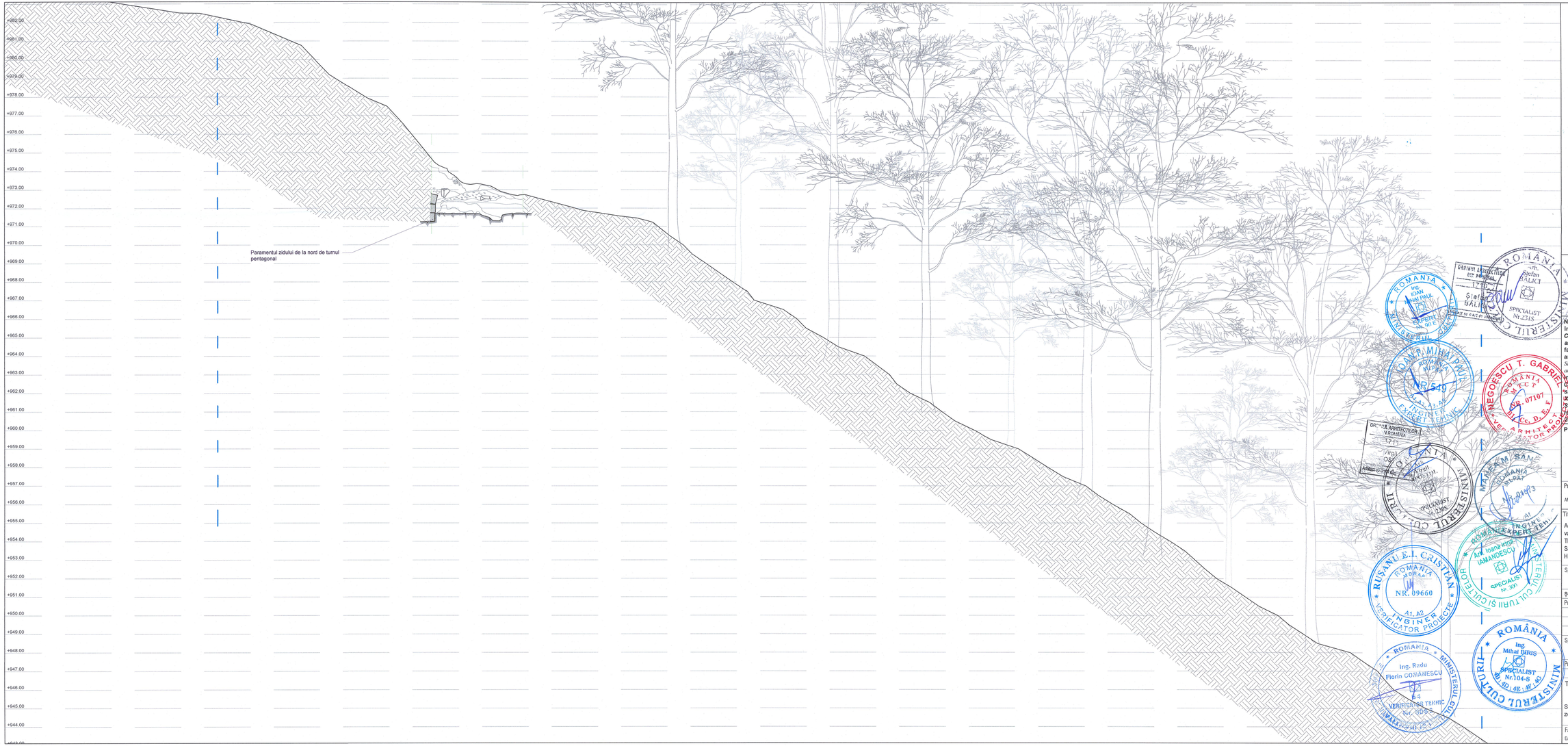
Actualizare DALI - Conservarea, restaurarea și punerea în valoare a sitului arheologic Sarmizegetusa Regia - TERASA XI din cadrul sitului arheologic UNESCO Sarmizegetusa Regia, județul Hunedoara, monument istoric HD-I-m-A-03190.03 Zona sacră

Specialitate	ARHITECTURĂ
șef proiect	arh. Ștefan Bălici
Proiectat	arh. Ștefan Bălici
	arh. Virgil Apostol
	arh. Nicoleta Marian
	arh. Ioana Suceava
Specialitate	REZISTENȚĂ
Proiectat	ing. Mihai Biris
	ing. Ștefan Geantă
Specialitate	INSTALAȚII
Specialist atestat MCC nr. 1668 SD	ing. Marian Avasiloaiei
Proiectat	ing. Beatrice Bălea
	ing. Alex Popa

Titlu Planșă

Plan Templul mare de calcar - propunere

Faza	Scara	Data	
DALI	1:100	06.2024	DALI 05



LEGENDA:

- Suprafață studiată
- Linie teren

NOTĂ: Releveu este realizat pe baza releveului întocmit pentru Proiectul INP 03/2018 *Conservarea, restaurarea și valorificarea sitului arheologic Sarmizegetusa Regia Dealul Grădiștii* - faza DALI (2018), actualizat conform studiu dr. arh. Virgil Apostol (*The great limestone temple at Sarmizegetusa Regia. (Re)Analysis of archeaeological and architectural data.*, Caiete ARA 11, 2020, p. 67-124), integrat în Proiectul INP 31 / 2022 - *Actualizare Conservarea, restaurarea și punerea în valoare a sitului arheologic Sarmizegetusa Regia - Terasa X din cadrul sitului arheologic UNESCO Sarmizegetusa Regia* - faza DALI și completat cu rezultatele cercetărilor arheologice din campania 2023.

Proiectant general:

ARMIST S.R.L.
Sediul Proiectului Rudeanu nr. 1, Municipiul Râmnicu Vâlcea, ROMANIA
e-mail: office@armist.ro;
tel: 0745312731
VÂLCEA

Pr. Nr.	Beneficiar
AMS-064 / 2023	UAT JUDEȚUL HUNEDOARA

Titlu Proiect

Actualizare DALI - Conservarea, restaurarea și punerea în valoare a sitului arheologic Sarmizegetusa Regia - TERASA XI din cadrul sitului arheologic UNESCO Sarmizegetusa Regia, județul Hunedoara, monument istoric HD-I-m-A-03190.03 Zona sacră

Specialitate: **ARHITECTURĂ**

șef proiect	arh. Ștefan Bălici
Proiectat	arh. Ștefan Bălici
	arh. Virgil Apostol
	arh. Nicoleta Marian
	arh. Ioana Suceava

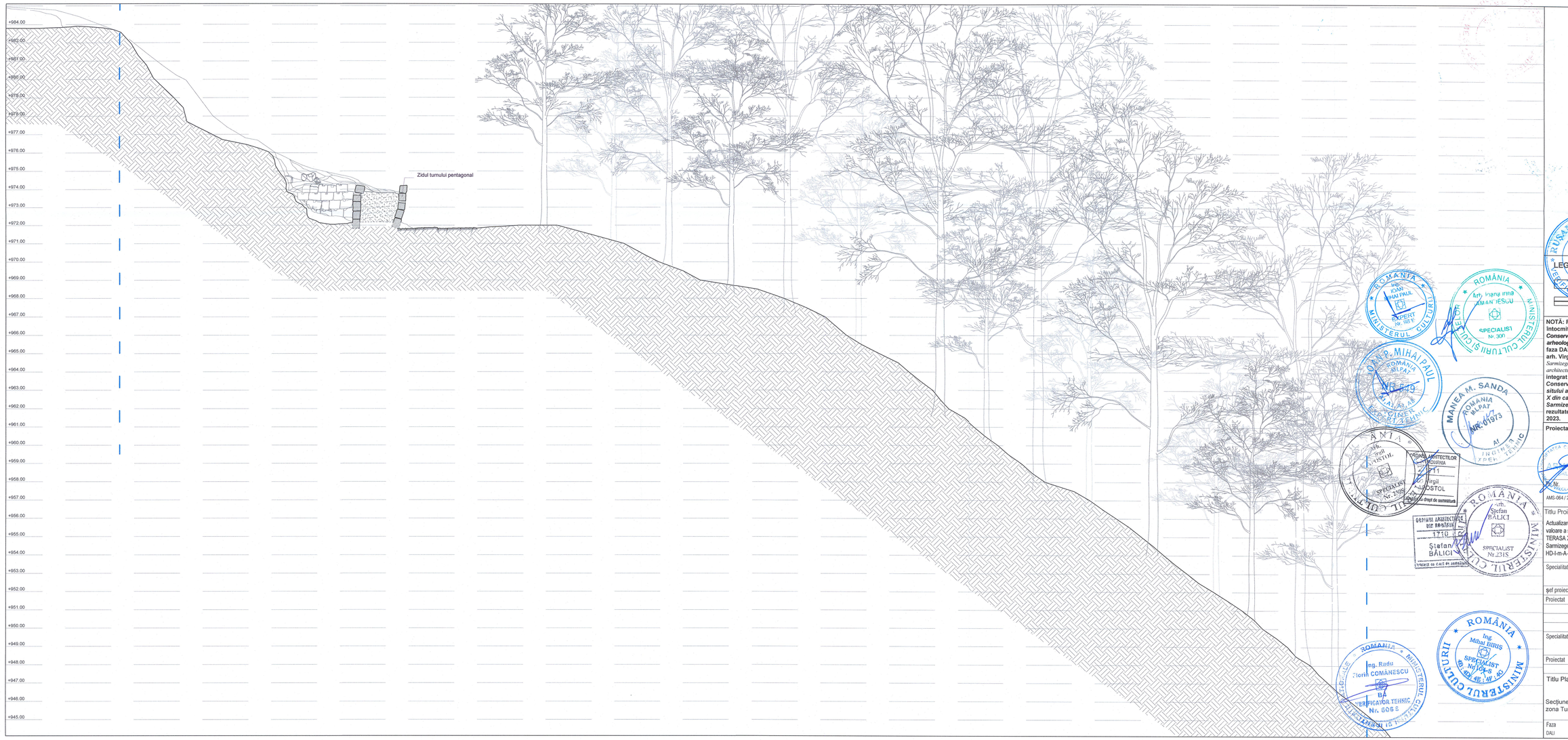
Specialitate: **REZISTENȚĂ**

Proiectat	ing. Mihai Biris
	ing. Ștefan Geantă

Titlu Planșă

Secțiune transversală A - Taluz Terasa XI - zona Turn Pentagonal - existent

Faza	Scara	Data	
DALI	1:100	06.2024	DALI 06



LEGENDA:

- Vegetația studiată
- Linia teren

NOTĂ: Releveu este realizat pe baza releveului întocmit pentru Proiectul INP 03/2018 *Conservarea, restaurarea și valorificarea sitului arheologic Sarmizegetusa Regia Dealul Grădiștii* - faza DALI (2018), actualizat conform studiu dr. arh. Virgil Apostol (*The great limestone temple at Sarmizegetusa Regia. (Re)Analysis of archeaeological and architectural data.*, Caiete ARA 11, 2020, p. 67-124), integrat în Proiectul INP 31 / 2022 - *Actualizare Conservarea, restaurarea și punerea în valoare a sitului arheologic Sarmizegetusa Regia - Terasa X din cadrul sitului arheologic UNESCO Sarmizegetusa Regia* - faza DALI și completat cu rezultatele cercetărilor arheologice din campania 2023.

Proiectant general:

ARMIST S.R.L.

Strada Teodosie Rudeanu nr. 1, Municipiul Râmnicu Vâlcea, ROMANIA
e-mail: office@armist.ro;
tel: 0745312730

Nr. Nr.	Beneficiar
AMS-064 / 2023	UAT JUDEȚUL HUNEDOARA

Titlu Proiect

Actualizare DALI - Conservarea, restaurarea și punerea în valoare a sitului arheologic Sarmizegetusa Regia - TERASA XI din cadrul sitului arheologic UNESCO Sarmizegetusa Regia, județul Hunedoara, monument istoric HD-I-m-A-03190.03 Zona sacră

Specialitate

ARHITECTURĂ

șef proiect	arh. Ștefan Bălici
Proiectat	arh. Ștefan Bălici
	arh. Virgil Apostol
	arh. Nicoleta Marian
	arh. Ioana Suceava

Specialitate

REZISTENȚĂ

Proiectat	ing. Mihai Biris
	ing. Ștefan Geantă

Titlu Planșă

Secțiune transversală B - Taluz Terasa XI - zona Turn Pentagonal - existent

Faza	Scara	Data	
DALI	1:100	06.2024	DALI 07

LEGENDA:

- Suprafață studiată
- Linie teren

NOTĂ: Releveu este realizat pe baza releveului întocmit pentru Proiectul INP 03/2018 *Conservarea, restaurarea și valorificarea sitului arheologic Sarmizegetusa Regia Dealul Grădiștii* - faza DALI (2018), actualizat conform studiu dr. arh. Virgil Apostol (*The great limestone temple at Sarmizegetusa Regia. (Re)Analysis of archeaeological and architectural data*., Caiete ARA 11, 2020, p. 67-124), integrat în Proiectul INP 31 / 2022 - *Actualizare Conservarea, restaurarea și punerea în valoare a sitului arheologic Sarmizegetusa Regia - Terasa X din cadrul sitului arheologic UNESCO Sarmizegetusa Regia* - faza DALI și completat cu rezultatele cercetărilor arheologice din campania 2023.

Proiectant general:

ARMIST S.R.L.

Strada Teodosie Rudeanu nr. 1, Municipiul Râmnicu Vâlcea, ROMANIA
e-mail: office@armist.ro;
tel: 0745312751

Pr. Nr.	Beneficiar
AMS-064 / 2023	UAT JUDEȚUL HUNEDOARA

Titlu Proiect

Actualizare DALI - Conservarea, restaurarea și punerea în valoare a sitului arheologic Sarmizegetusa Regia - TERASA XI din cadrul sitului arheologic UNESCO Sarmizegetusa Regia, județul Hunedoara, monument istoric HD-I-m-A-03190.03 Zona sacră

Specialitate

ARHITECTURĂ

șef proiect	arh. Ștefan Bălici
Proiectat	arh. Ștefan Bălici
	arh. Virgil Apostol
	arh. Nicoleta Marian
	arh. Ioana Suceava

Specialitate

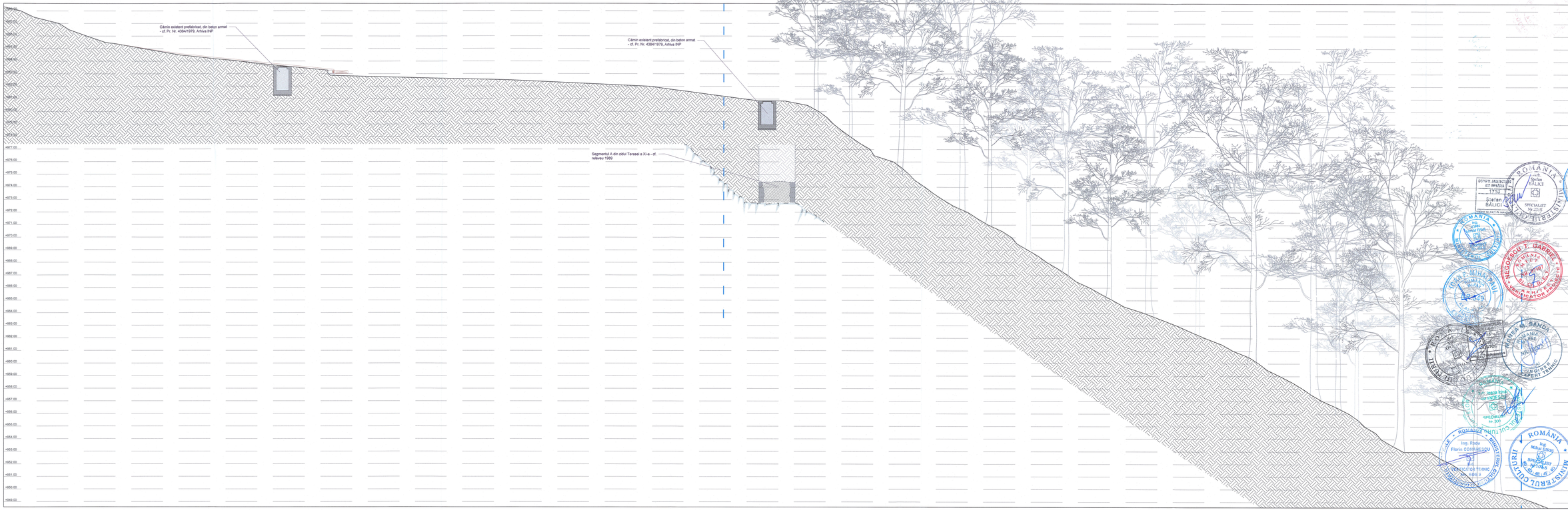
REZISTENȚĂ

Proiectat	ing. Mihai Biris
	ing. Ștefan Geantă

Titlu Planșă

Secțiune transversală B - Taluz Terasa XI - zona Turn Pentagonal - propunere

Faza	Scara	Data	
DALI	1:100	06.2024	DALI 08



LEGENDA:

- N3: 99666 — Suprafață studiată
- N2: 99666 — Limita Teren
- N1: 99666 — Limita Proprietate

NOTĂ: Releveu este realizat pe baza releveului întocmit pentru Proiectul INP 03/2018 *Conservarea, restaurarea și valorificarea sitului arheologic Sarmizegetusa Regia Dealul Grădiștii* - faza DALI (2018), actualizat conform studiului dr. arh. Virgil Apostol (*The great limestone temple of Sarmizegetusa Regia. (Re)-Analysis of archaeological and architectural data.*, Ciuleo ARA 11, 2020, p. 67-124), integrat în Proiectul INP 31 / 2022 - *Actualizare Conservarea, restaurarea și punerea în valoare a sitului arheologic Sarmizegetusa Regia - Terasa X din cadrul sitului arheologic UNESCO Sarmizegetusa Regia* - faza DALI și completat cu rezultatele cercetărilor arheologice din campania 2023.

Proiectant general:

ARMIST S.R.L.
Strada Teodosie Rudeanu nr. 1
Municipiul Râmnicu Vâlcea, ROMANIA
e-mail: office@armist.ro;
tel: 0745/412791

Proiect nr. 4MS-064 / 2023 — Beneficiar: UAT JUDEȚUL HUNEDOARA

Titlu Proiect

Actualizare DALI - Conservarea, restaurarea și punerea în valoare a sitului arheologic Sarmizegetusa Regia - TERASA XI din cadrul sitului arheologic UNESCO Sarmizegetusa Regia, județul Hunedoara, monument istoric HD-I-m-A-03190.03 Zona sacră

Specialitate: ARHITECTURĂ

Șef proiect	arh. Ștefan Bălici
Proiectat	arh. Ștefan Bălici
	arh. Virgil Apostol
	arh. Nicoleta Marian
	arh. Ioana Suceavă

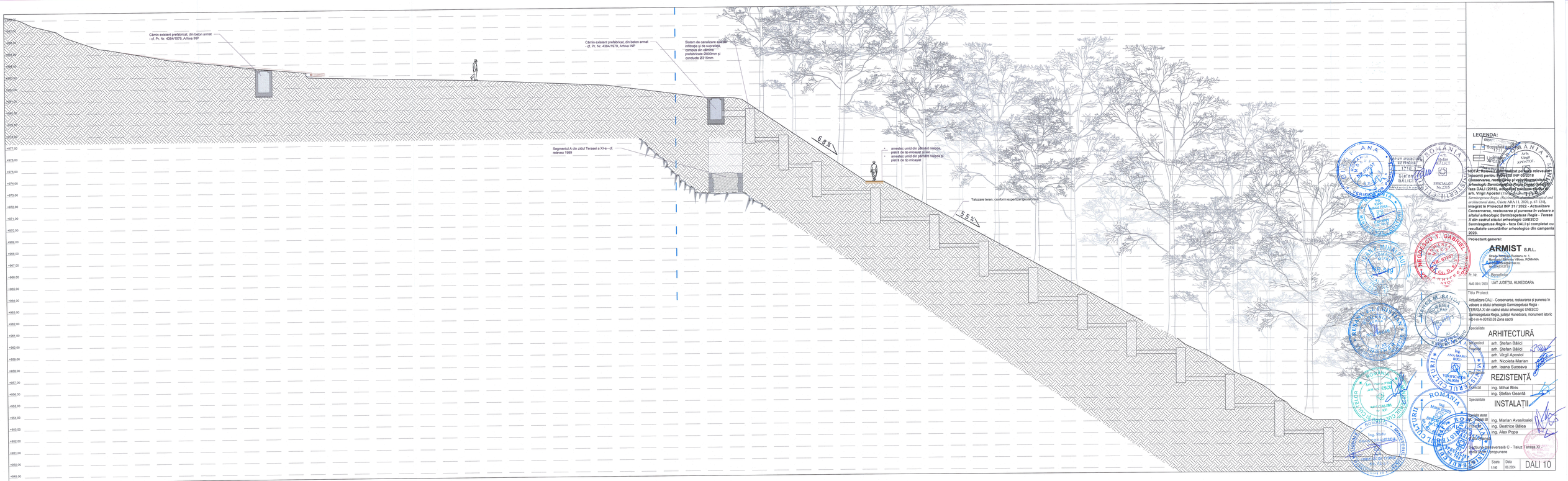
Specialitate: REZISTENȚĂ

Proiectat	ing. Mihai Biris
	ing. Ștefan Geantă

Titlu Planșă

Secțiune transversală C - Taluz Terasa XI - zona izvor - existent

Faza	Scara	Data	
DALI	1:100	06.2024	DALI 09



LEGENDA:

Decopertări

Trasee secțiuni

Limite lucrări

Axe

NOTĂ: Pentru identificarea poziției releveului folosit pentru întocmirii prezentului INP 03/2018 *Conservarea, restaurarea și valorificarea sitului arheologic Sarmizegetusa Regia (Parcul Geto-Dacic) - faza DALI (2018), autor(i) coordonator(i) dr. arh. Virgil Apostol* (în *Sarmizegetusa Regia. Muzeu, Monumente, Peisaj cultural și arhitectural*, Caiete ARA 11, 2020, p. 67-124), **integrat în Proiectul INP 31 / 2022 - *Actualizare Conservarea, restaurarea și punerea în valoare a sitului arheologic Sarmizegetusa Regia - Terasa X din cadrul sitului arheologic UNESCO Sarmizegetusa Regia - faza DALI* și completat cu rezultatele cercetărilor arheologice din campania 2023.

Proiectant general:

ARMIST S.R.L.

Strada Principala Rudeanu nr. 1, Municipiul Târgoviște, Județul Dâmbovița, ROMANIA
office@armist.ro
0245/207.272

Nr. Nr.	Beneficiar
AMS-064 / 2023	UAT JUDEȚUL HUNEDOARA

Titlu Proiect

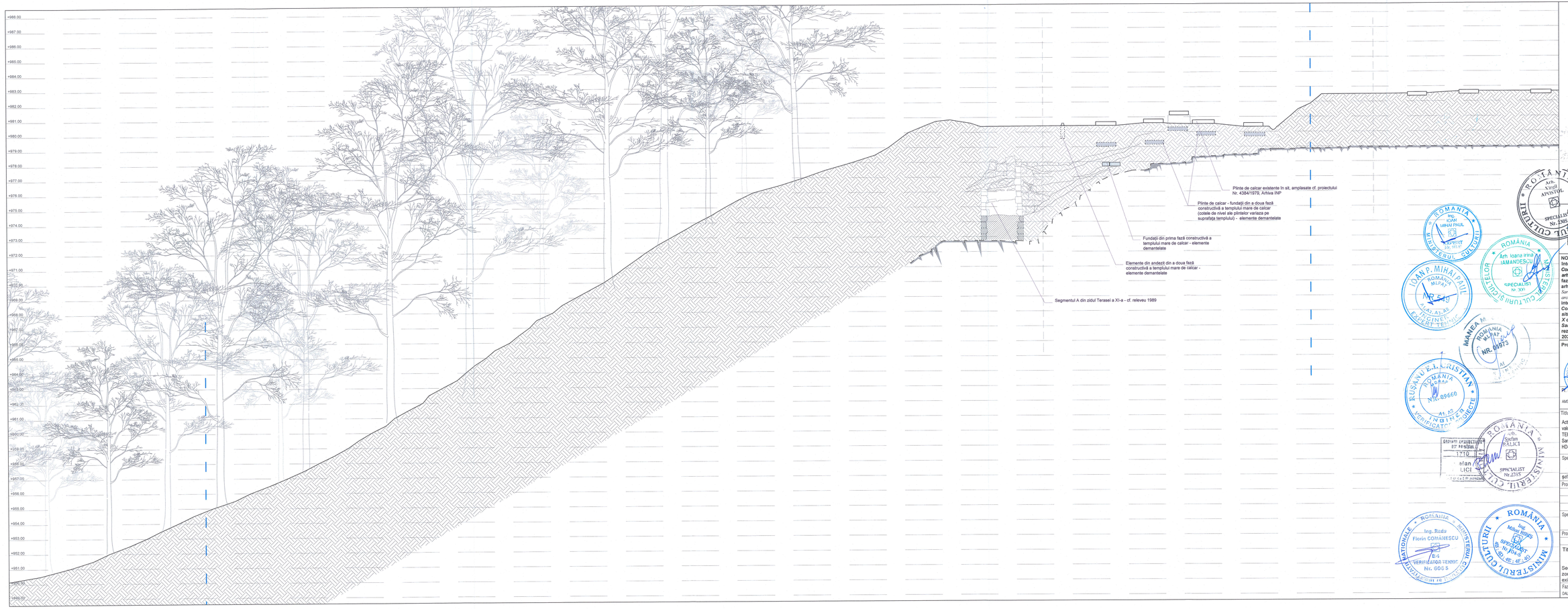
Actualizare DALI - Conservarea, restaurarea și punerea în valoare a sitului arheologic Sarmizegetusa Regia - TERASA XI din cadrul sitului arheologic UNESCO Sarmizegetusa Regia, județul Hunedoara, monument istoric HD-I-m-A-03180.03 Zona sacră

Specialitate	ARHITECTURĂ	
Șef proiect	arh. Ștefan Bălici	
Proiectat	arh. Ștefan Bălici	
	arh. Virgil Apostol	
	arh. Nicoleta Marian	
	arh. Ioana Suceava	
Specialitate	REZISTENȚĂ	
Specialist	ing. Mihai Biris	
	ing. Ștefan Geantă	
Specialitate	INSTALAȚII	
Șef proiect dezvoltare	ing. Marian Avasiloaiei	
Proiectat	ing. Beatrice Băleu	
	ing. Alex Popa	

Secțiune transversală C - Taluz Terasa XI

Faza: D.A.L.I. - Propunere

Scara	Data	
1:100	06.2024	DALI 10



LEGENDA:

Suprafață studiată

Linie teren

NOTĂ: Releveu este realizat pe baza releveului Intocmit pentru Proiectul INP 03/2018 *Conservarea, restaurarea și valorificarea sitului arheologic Sarmizegetusa Regia Dealul Grădiștii* - faza DALI (2018), actualizat conform studiu dr. arh. Virgil Apostol (*The great limestone temple at Sarmizegetusa Regia. (Re)Analysis of archaeological and architectural data*., Caiete ASA 51, 2020, p. 67-124), integrat în Proiectul INP 01/2020 - *Finalizare Conservarea, restaurarea și punerea în valoare a sitului arheologic Sarmizegetusa Regia - Terasa X din cadrul sitului arheologic UNESCO Sarmizegetusa Regia* faza DALI și completați cu rezultatele cercetărilor arheologice din campania 2023.

Proiectant general:

ARMIST S.R.L.

Str.arh. Nicolae Ruzsnavszki nr. 2
Municipiul Râmnicu Vâlcea, ROMANIA
E-mail: office@armist.ro;
Tel.: 0745312731

nr. fir.	Beneficiar
AMS-064 / 2023	UAT JUDEȚUL HUNEDOARA

Titlu Proiect

Actualizare DALI - Conservarea, restaurarea și punerea în valoare a sitului arheologic Sarmizegetusa Regia - TERASA XI din cadrul sitului arheologic UNESCO Sarmizegetusa Regia, județul Hunedoara, monument istoric HD-I-m-A-03190.03 Zona sacră

Specialitate: ARHITECTURĂ

șef proiect	arh. Ștefan Bălici
Proiectat	arh. Ștefan Bălici
	arh. Virgil Apostol
	arh. Nicoleta Marian
	arh. Ioana Suceava

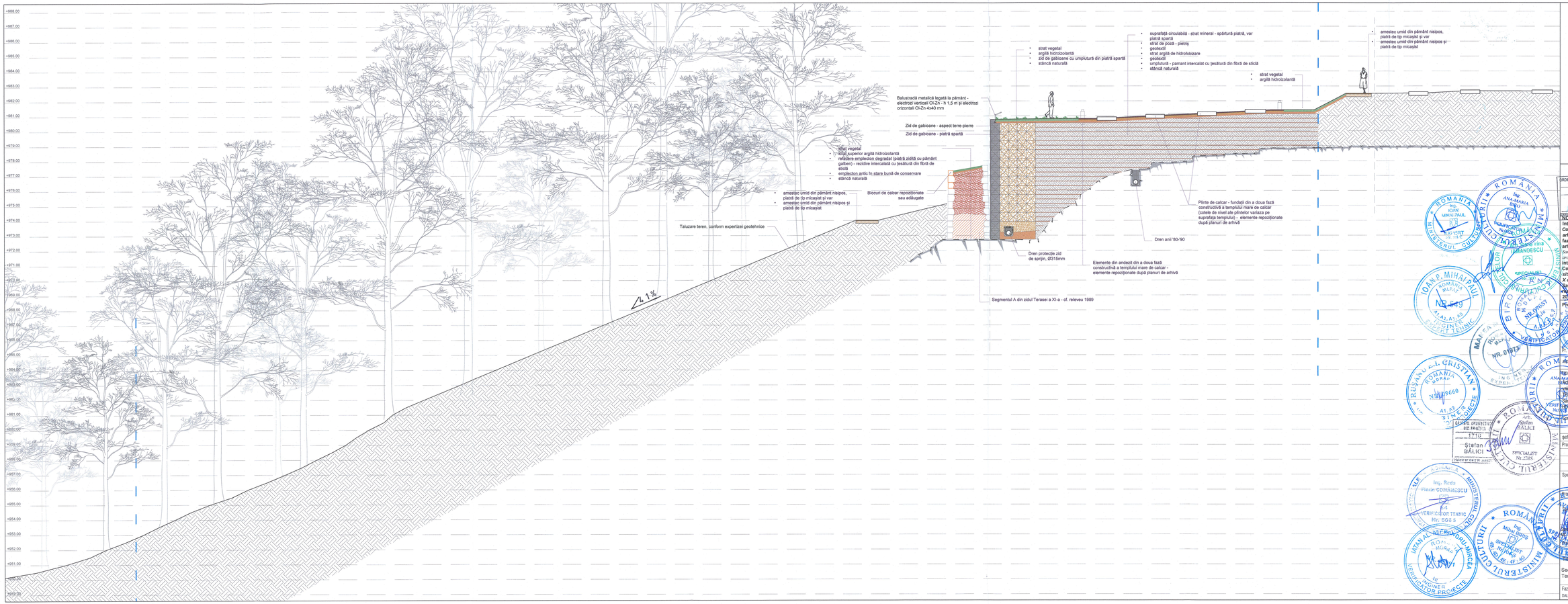
Specialitate: REZISTENȚĂ

Proiectat	ing. Mihai Biris
	ing. Ștefan Geantă

Titlu Planșă

Secțiune transversală D - Taluz Terasa XI - zona Templul Mare-Templul Mic de calcar - existent

Faza	Scara	Data	
DALI	1:100	06.2024	DALI 11



LEGENDA:

ORDINUL ARHITECȚILOR DIN ROMÂNIA
Arh. Virgil APOSTOL
ÎNSCRIPȚIE
ÎNSCRIPȚIE OL

NOTĂ: Relevee DTM realizat pe baza releveului întocmit pentru Proiectul INP 03/2018 - *Conservarea, restaurarea și valorificarea sitului arheologic Sarmizegetusa Regia- Dealul Grădiștei - faza DALI (2018), actualizat conform releveu dr. arh. Virgil Apostol (The great Dacian temple at Sarmizegetusa Regia. (Re)Analysis of archaeological and architectural data*, Caiete ARA 11, 2020, p. 67-124), integrat în Proiectul INP 31 / 2022 - *Actualizare Conservarea, restaurarea și punerea în valoare a sitului arheologic Sarmizegetusa Regia - Terasa X din cadrul sitului arheologic UNESCO Sarmizegetusa Regia* - faza DALI și completat cu rezultatele cercetărilor arheologice din campania 2023.

Proiectant general:
ARMIST S.R.L.
Str. Tudor Vladimirescu, Nr. 1
Sat Cristur, Com. Vețca, Județul Brașov
e-mail: office@armist.ro
tel: 0269 571 211

Beneficiar:
UAT JUDEȚUL HUNEDOARA

Titlu Proiect:
Actualizare DALI - Conservarea, restaurarea și punerea în valoare a sitului arheologic Sarmizegetusa Regia - TERASA XI din cadrul sitului arheologic UNESCO Sarmizegetusa Regia, județul Hunedoara, monument istoric Cod LMI: HD-I-m-A-07010.02 Zona sacră

ARHITECTURĂ

șef proiect	arh. Ștefan Bălici
Proiectat	arh. Ștefan Bălici
	arh. Virgil Apostol
	arh. Nicoleta Marian
	arh. Ioana Suceava

Specialitate

REZISTENȚĂ

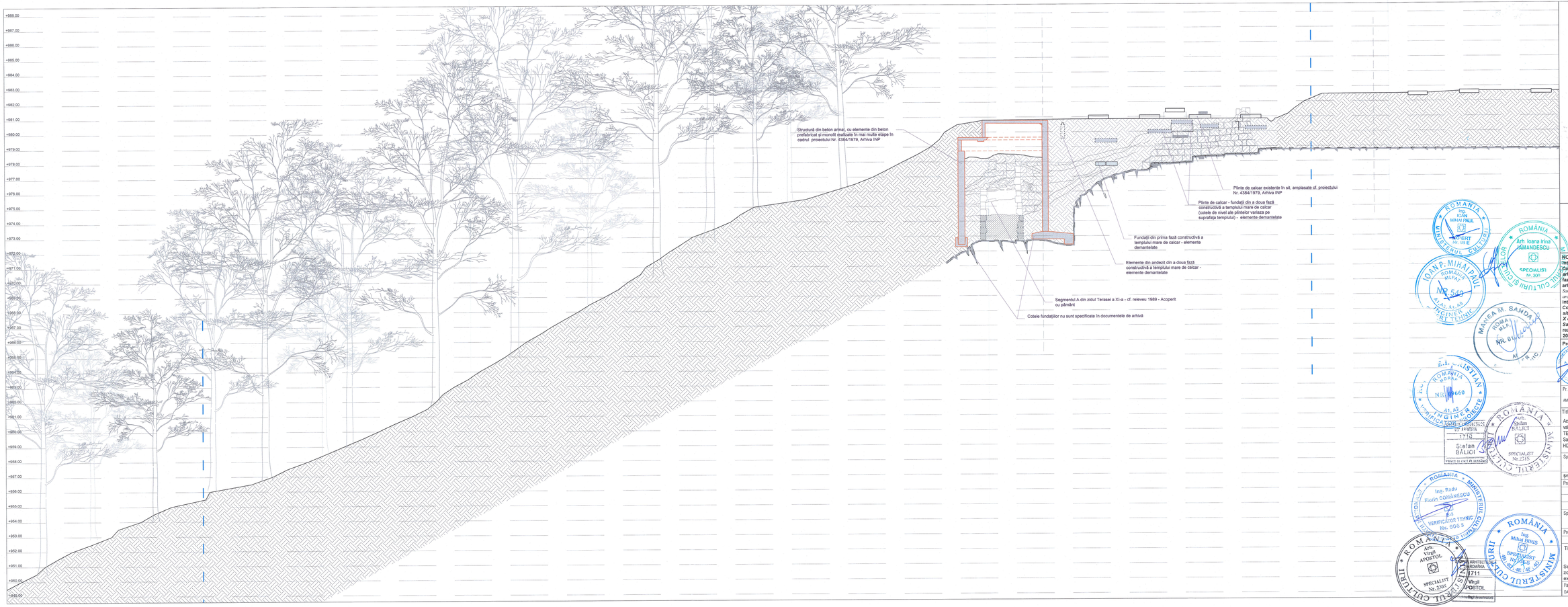
	ing. Mihai Biris
	ing. Ștefan Geantă

INSTALAȚII

	ing. Marian Avasilcaiei
	ing. Beatrice Bălea
	ing. Alex Popa

Titlu Planșă:
Secțiune transversală D Taluz Terasa XI - zona Templul Mare -Templul Mic de calcar - propuneri

Faza	Scara	Data	
DALI	1:100	06.2024	DALI 12



LEGENDA:

Suprafață studiată

Linie teren

NOTĂ: Releveu este realizat pe baza releveului întocmit pentru Proiectul INP 03/2018 *Conservarea, restaurarea și valorificarea sitului arheologic Sarmizegetusa Regia Dealul Grădiștii* - faza DALI (2018), actualizat conform studiu dr. arh. Virgil Apostol (*The great limestone temple at Sarmizegetusa Regia. (Re)Analysis of archeoeological and architectural data*, Caiete ARA 11, 2020, p. 67-124), **integrat în Proiectul INP 31 / 2022 - *Actualizare Conservarea, restaurarea și punerea în valoare a sitului arheologic Sarmizegetusa Regia - Terasa X din cadrul sitului arheologic UNESCO Sarmizegetusa Regia* - faza DALI și completat cu rezultatele cercetărilor arheologice din campania 2023.**

Proiectant general:

ARMIST S.R.L.

Strada Teodosie Rugescu 4, Municipiul Râmnicu Vâlcea, ROMANIA
e-mail: office@armist.ro
tel: 0743312731

Pr. Nr.	Beneficiar
AMS 064 / 2023	UAT JUDEȚUL HUNEDOARA

Titlu Proiect

Actualizare DALI - Conservarea, restaurarea și punerea în valoare a sitului arheologic Sarmizegetusa Regia - TERASA XI din cadrul sitului arheologic UNESCO Sarmizegetusa Regia, județul Hunedoara, monument istoric HD-I-m-A-03190.03 Zona sacră

Specialitate

ARHITECTURĂ

șef proiect	arh. Ștefan Bălici
Proiectat	arh. Ștefan Bălici
	arh. Virgil Apostol
	arh. Nicoleta Marian
	arh. Ioana Suceava

Specialitate

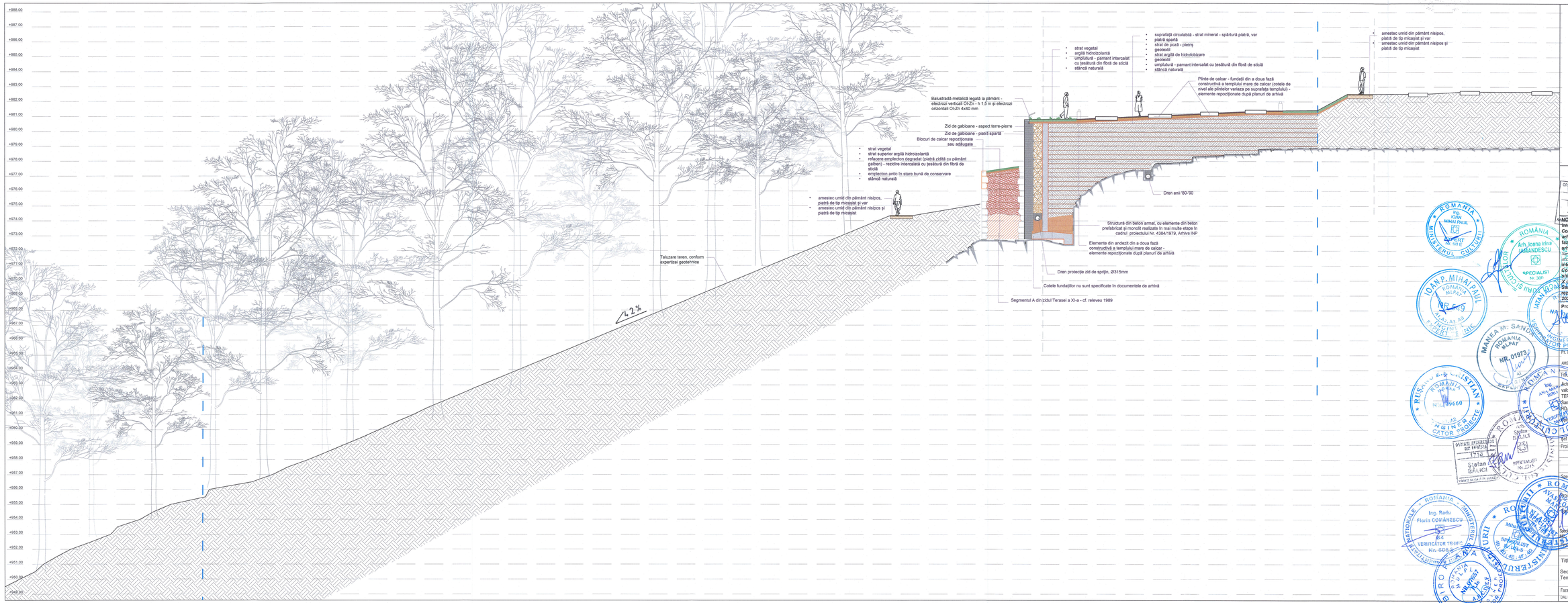
REZISTENȚĂ

Proiectat	ing. Mihai Biris
	ing. Ștefan Geantă

Titlu Planșă

Secțiune transversală E - Taluz Terasa XI - zona Templul Mare-Templul Mic de calcar - existent

Faza	Scara	Data	
DALI	1:100	06.2024	DALI 13



LEGENDA:

- strat vegetal
- argilă hidroizolantă
- umplutură - pamant intercalat cu țesătură din fibră de sticlă
- stâncă naturală
- suprafață circulabilă - strat mineral - spărtură piatră, var
- piatră spartă
- strat de pozâ - pietriș
- geotextil
- strat argilă de hidrofobizare
- geotextil
- umplutură - pamant intercalat cu țesătură din fibră de sticlă
- stâncă naturală
- amestec umid din pământ nisipos, piatră de tip micașist și var
- amestec umid din pământ nisipos și piatră de tip micașist

NOTĂ: Releveul a fost realizat pe baza releveului întocmit conform proiectului INP din 2018: ***Conservarea, restaurarea și valorificarea sitului arheologic Sarmizegetusa Regia - Terasa X din cadrul sitului arheologic UNESCO Sarmizegetusa Regia - faza DALI și completat cu rezultatele cercetărilor arheologice din campania 2023.***

Sarmizegetusa Regia. (Re)-Analysis of archaeological and architectural data, Cluj-Napoca, Caiete ARA 11, 2020, p. 67-124), **integrat în Proiectul INP 31 / 2022 - *Actualizare Conservarea, restaurarea și punerea în valoare a sitului arheologic Sarmizegetusa Regia - Terasa X din cadrul sitului arheologic UNESCO Sarmizegetusa Regia - faza DALI***, arhitect-conf. dr. arh. **Virgil Apostol** (*The ground-level temple at*

Proiectant general:

ARMIST ARHITECT

Strada Teodosie Rudeanu nr. 1, Municipiul Râmnicu Vâlcea, ROMÂNIA
e-mail: office@armist.ro
tel: 0745312731

Nr. fișă	Beneficiar
AMS-064 / 2023	UAT JUDEȚUL HUNEDOARA

Titlu Proiect

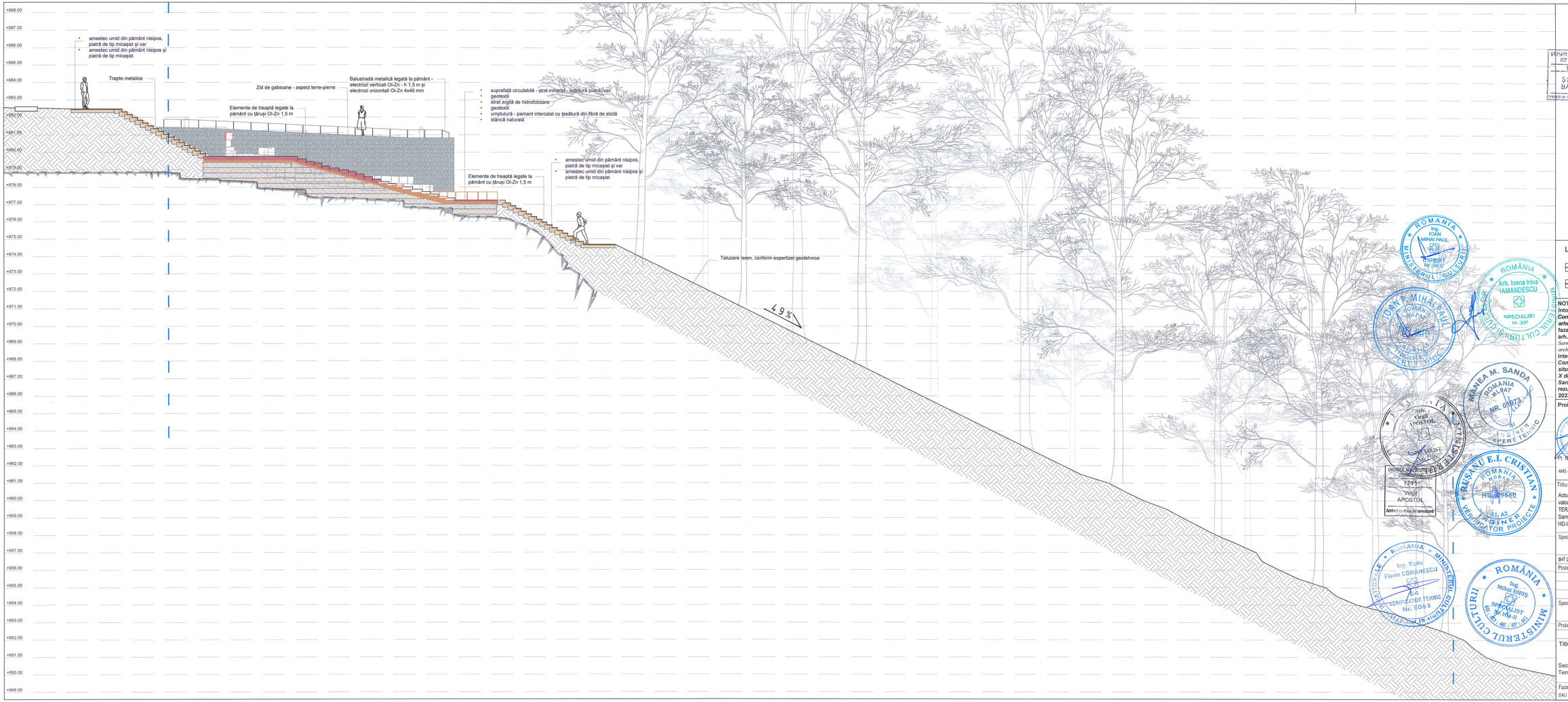
Actualizare DALI - Conservarea, restaurarea și punerea în valoare a sitului arheologic Sarmizegetusa Regia - TERASA XI în cadrul sitului arheologic UNESCO Sarmizegetusa Regia, județul Hunedoara, monument istoric HD-I-m-A-02010.03 Zona sacră

Specialitate	ARHITECTURĂ
Șef proiect	arh. Ștefan Bălici
Proiectat	arh. Ștefan Bălici
	arh. Virgil Apostol
	arh. Nicoleta Marian
	arh. Ioana Suceava
Specialitate	REZISTENȚĂ
Proiectat	ing. Mihai Biriș
	ing. Ștefan Geantă
Specialitate	INSTALAȚII
Proiectat	ing. Marian Avasiloaiei
	ing. Beatrice Bălea
	ing. Alex Popa

Titlu Planșă

Secțiune transversală E Taluz Terasa XI - zona Templul Mare-Templul Mic de calcar - propunere

Faza	Scara	Data	
DALI	1:100	06.2024	DALI 14



LEGENDA:

Suprafaţă studiată

Linie teren

NOTĂ: Releveu este realizat pe baza releveului întocmit pentru Proiectul INP 03/2018 *Conservarea, restaurarea şi valorificarea sitului arheologic Sarmizegetusa Regia Dealul Grădiştii* - faza DALI (2018), actualizat conform studiu dr. arh. Virgil Apostol (*The great limestone temple at Sarmizegetusa Regia. (Re)Analysis of archeaeological and architectural data.*, Caiete ARA 11, 2020, p. 67-124), integrat în Proiectul INP 31 / 2022 - *Actualizare Conservarea, restaurarea şi punerea în valoare a sitului arheologic Sarmizegetusa Regia - Terasa X din cadrul sitului arheologic UNESCO Sarmizegetusa Regia* - faza DALI şi completat cu rezultatele cercetărilor arheologice din campania 2023.

Proiectant general:

ARMIST S.R.L.
Strada Teodoru Rudeanu nr. 1, Municipiul Râmnicu Vâlcea, ROMANIA
e-mail: office@armist.ro
tel: 0745312731

Pr. Nr. AMS-064 / 2023

Beneficiar
UAT JUDEŢUL HUNEDOARA

Titlu Proiect

Actualizare DALI - Conservarea, restaurarea şi punerea în valoare a sitului arheologic Sarmizegetusa Regia - TERASA XI din cadrul sitului arheologic UNESCO Sarmizegetusa Regia, judeţul Hunedoara, monument istoric HD-I-m-A-03190.03 Zona sacră

Specialitate
ARHITECTURĂ

şef proiect	arh. Ştefan Bălici
Proiectat	arh. Ştefan Bălici
	arh. Virgil Apostol
	arh. Nicoleta Marian
	arh. Ioana Suceava

Specialitate
REZISTENŢĂ

Proiectat	ing. Mihai Biris
	ing. Ştefan Geantă

Titlu Planşă

Secţiune transversală F - Scară Templul Mare - Templul Mic de calcar - propunere

Faza	Scara	Data	
DALI	1:100	06.2024	DALI 15