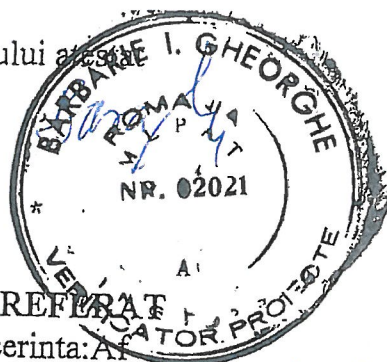


Anexa D – STUDIU GEOTEHNIC

Numele si prenumele verficatorului atestat
Ing. Geolog Barbărie Gheorghe
str. Nicolae Balcescu nr.30
telefon nr. 0268/476206
Mobil: 0726251901



REFERAT

Privind verificarea de calitate la cerinta: Af

A proiectului: Studiu geotehnic pentru Rehabilitarea si Promovarea
Bisericii Evanghelice din Sat Călmic, Comuna Călmic, jud. Alba

faza: geo(DALI)

1. Date de identificare

Proiectant general:

Proiectant de specialitate: SC GEO SEARCH SRL Cluj-Napoca

Investitor: Parohia Evanghelică Călmic, Sat Călmic

Amplasament: Conf. plan anexat

Data prezentarii proiectului pentru verificare: 26.07.2018

2. Caracteristicile principale:

Constructie cu zidarii de cărămidă si fundatii din blocuri de
piatră.

3. Documente ce se prezinta la verificare:

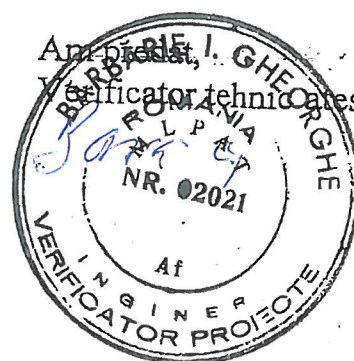
Studiu geotehnic cu foraje, sondaje si date de laborator

4. Concluzii asupra verificarii proiectului

Studiu geotehnic si avizeaza favorabil, cu completariile
facute in Raportul geotehnic intr-unut de geolog Napoca
Jovin

Am primit exemplare

Investitor / Proiectant



Am primit exemplare
Verificator tehnic atestat

000232

P.F.A. HAPCA IOAN
STUDII GEOTEHNICE
STR. NOICA NR. 25
C.I.F. 20284225
ORC F 32/384-03 SIBIU
TEL. 0269/432195

REFERAT GEOTEHNIC

În urma consultării studiului geotehnic și a expertizei tehnice întocmite pentru lucrarea: RESTAURAREA, REABILITAREA ȘI PROMOVAREA BISERICII EVANGHELICE DIN CÂLNIC, JUD. ALBA, în data de 19.07.2018 m-am deplasat pe teren și am constatat următoarele:

- Amplasamentul Bisericii Evanghelice este situat pe versantul stâng al pâraului Câlnic, la baza dealului Dâlma, pe un teren ușor în pantă având o înclinare medie de până la 10° spre N-E.

- Întregul versant și în jurul bisericii, inclusiv cimitirul, zona este acoperită cu vegetație ierboasă, arbori și copaci cu o vechime de peste 100 ani, tufe și arbuști care se apropie până lângă fundațiile bisericii.

- Nu se observă manifestarea unor fenomene de alunecări de teren: arborii nu sunt înclinați, mormintele și crucile din marmura și beton nu sunt deformatе, ceea ce denota o stabilitate a versantului și a amplasamentului bisericii.

- Conform studiului geotehnic și a săpăturilor arheologice, fundațiile bisericii din zidărie de piatră se găsesc la - 1,90 - 2,50 m C.T.A.

- La suprafață există o pătură de umpluturi argiloase în grosime de 2 m și resturi de oseminte. Uneori rădăcinile de copaci și tufăriș ajung până la talpa fundațiilor și pe lângă fundații.

- Terenul de fundare (conform stadiului geo) este alcătuit din complex argilos, sunt terenuri active, cu contracții și umflări mari spre foarte mari.

- Observațiile făcute asupra modului de comportare în timp a clădirii, datele din studiul geotehnic și expertiza tehnică indică o degradare a întregii structuri a clădirii, fisuri și tasări diferențiale, mai accentuate în zona intrării în biserică (10-15 cm).

- Rețeaua de colectare a apelor pluviale de pe acoperișul clădirii (scocuri și burlane) sunt puternic deteriorate, lipsesc trotuarele în jurul clădirii, astfel că apele de pe acoperiș și din jurul clădirii se infiltrează ușor la nivelul tălpii fundațiilor, fenomen ce a contribuit în mare măsură la tasarea și fisurarea construcției. Capetele scocurilor de pe cele două laturi longitudinale ale bisericii (N și S) deversează în zona intrării, fapt ce explică tasarea mai accentuată a clădirii în acest sector. La toate acestea, se adaugă ciclurile seismice se s-au manifestat de-a lungul timpului, care au dus la fisurarea construcției.

- Conform studiului geotehnic, stratul de fundare alcătuit din complex argilos, sunt pământuri cu activitate mare spre foarte mare, având umflarea liberă (U.L.) între 105-150%. Aceste pământuri în contact cu apa își schimbă în scurt timp caracteristicile geotehnice, devenind plastice moi, iar aceste cicluri repetate au dus la scăderea capacității portante a terenului de fundare sub sarcina fundațiilor, la tasarea terenului - fisurarea construcției.

Pentru restaurarea - reabilitarea Bisericii Evanghelice din Câlnic, Jud. Alba se recomandă următoarele măsuri:

- 1) Consolidarea terenului în sectorul din zona intrării în biserică unde se constată tasarea cea mai accentuată.

În acest sens se recomandă soluția de consolidare cu piloți foraj executați de o parte și alta a zidurilor. Se vor executa două șiruri de piloți foraj $\varnothing$ 300 mm, cu fișă minimă $L=5,0$ m de la C.T.A. situați de o parte și alta a zidurilor. Încăstrarea piloților foraj se va face în stratul de argilă cafenie - gălbuie - vârtoasă - tare. Pe capul acestora se va executa o grindă din beton armat prin chertare în corpul fundației zidurilor existente. Capacitatea portantă a unui pilot se estimează la 200 KN. (S.C. AGISFOR SRL București este specializată în executarea de astfel de lucrări.)

- 2) Defrișarea, înlăturarea tufărișurilor din jurul zidurilor pe o distanță de minim 5,0 m de ziduri.

3) Sondajele geotehnice și arhiologice au dus la scurmarea și răscolirea terenului în jurul bisericii pe o adâncime de – 2,50 m. Această situație favorizează accesul unor importante cantități de ape de suprafață care afectează fundația clădirii. Este necesar de urgență astuparea controlată a sondajelor executate, compactarea umpluturilor.

4) Înlocuirea scocurilor și burlanelor pentru colectarea eficientă și etansă a apelor de pe acoperiș și legarea acestora la o rețea de canalizare pluvială executată în jurul bisericii.

5) Executarea unor trotuare etanșe de minim 1,50 m lățime, așezate pe teren stabilizat, cu pantă de 4-5 % spre exterior necesare îndepărtării apelor de suprafață de lângă fundații.

6) La marginea trotuarului se recomandă executarea unui dren în jurul bisericii prevăzut cu guri de vizitare. Adâncimea drenului nu va depăși adâncimea de fundare a bisericii (-1,90 m -2,50 m C.T.A.)

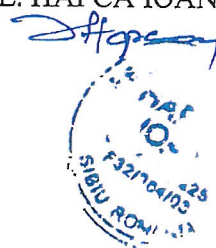
7) Pentru repararea structurii se vor prevedea măsuri de consolidare cu tiranți metalici, injecții cu lianți hidraulici pe bază de var.

8) Se va acorda atenție sistematizării terenului în jurul bisericii, creându-se pante spre exterior necesare îndepărtării apelor de suprafață de lângă construcție.

- Se anexează un plan de situație a bisericii cu indicarea sondajelor geotehnice și arheologice, precum și fotografii ale sondajelor executate.

21.07.2018, Sibiu

Întocmit
GEOL. HAPCA IOAN



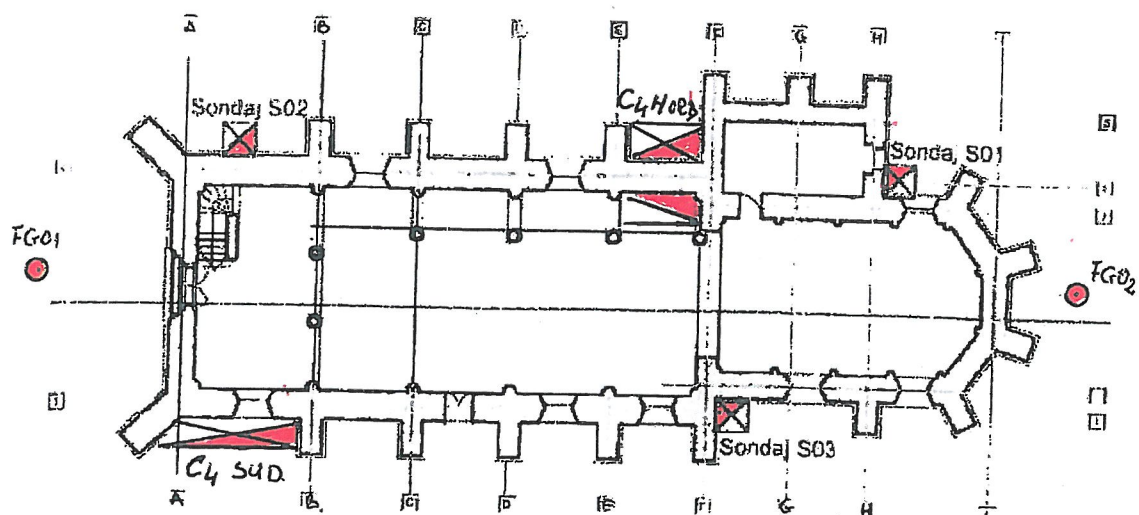
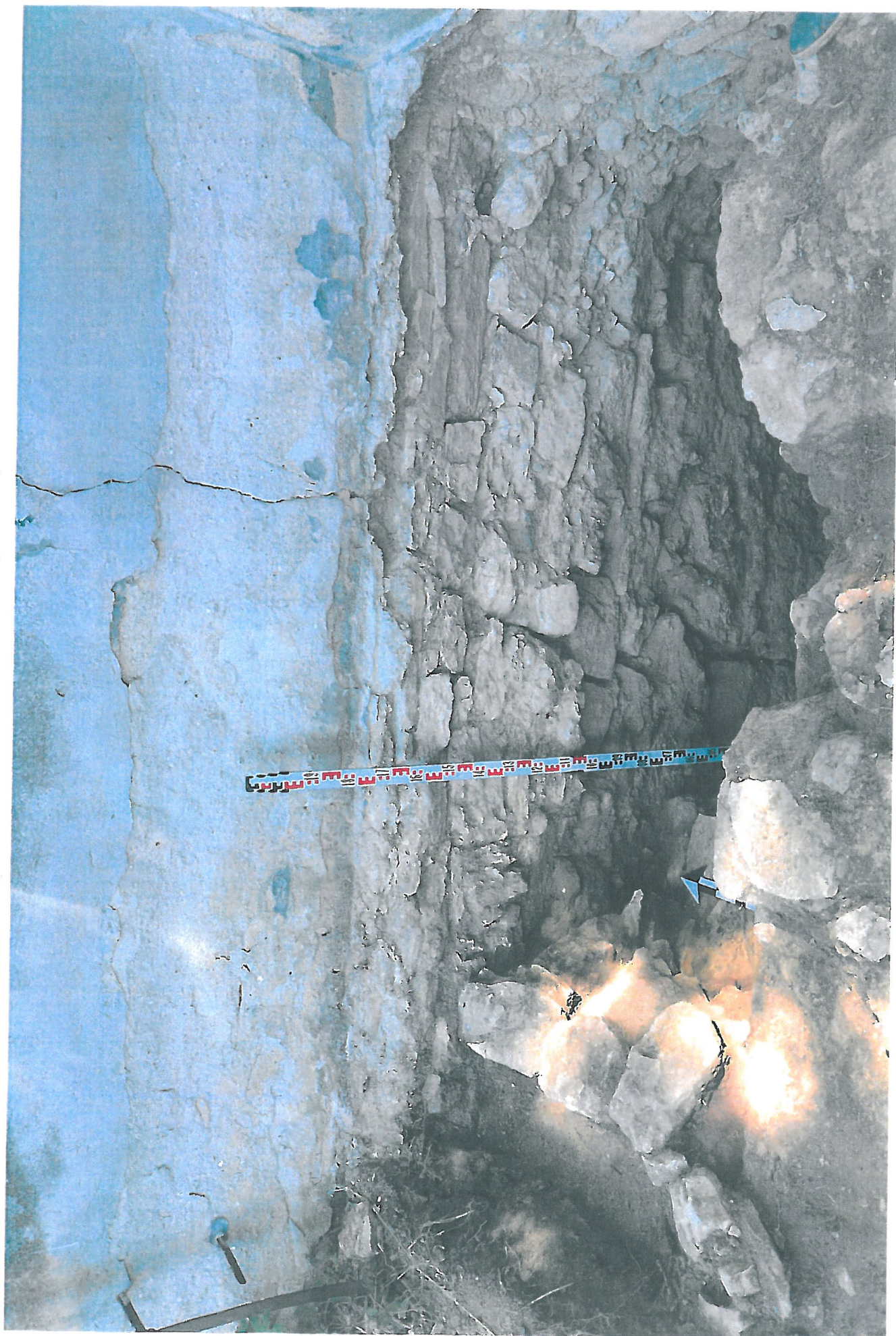


Fig.1 – Pozitionarea sondajelor executate la fundatii

- ☒ s. sondaj geo
- ☒ C sondaj arhiologic.
- F Foraj geo.

Stapcoy

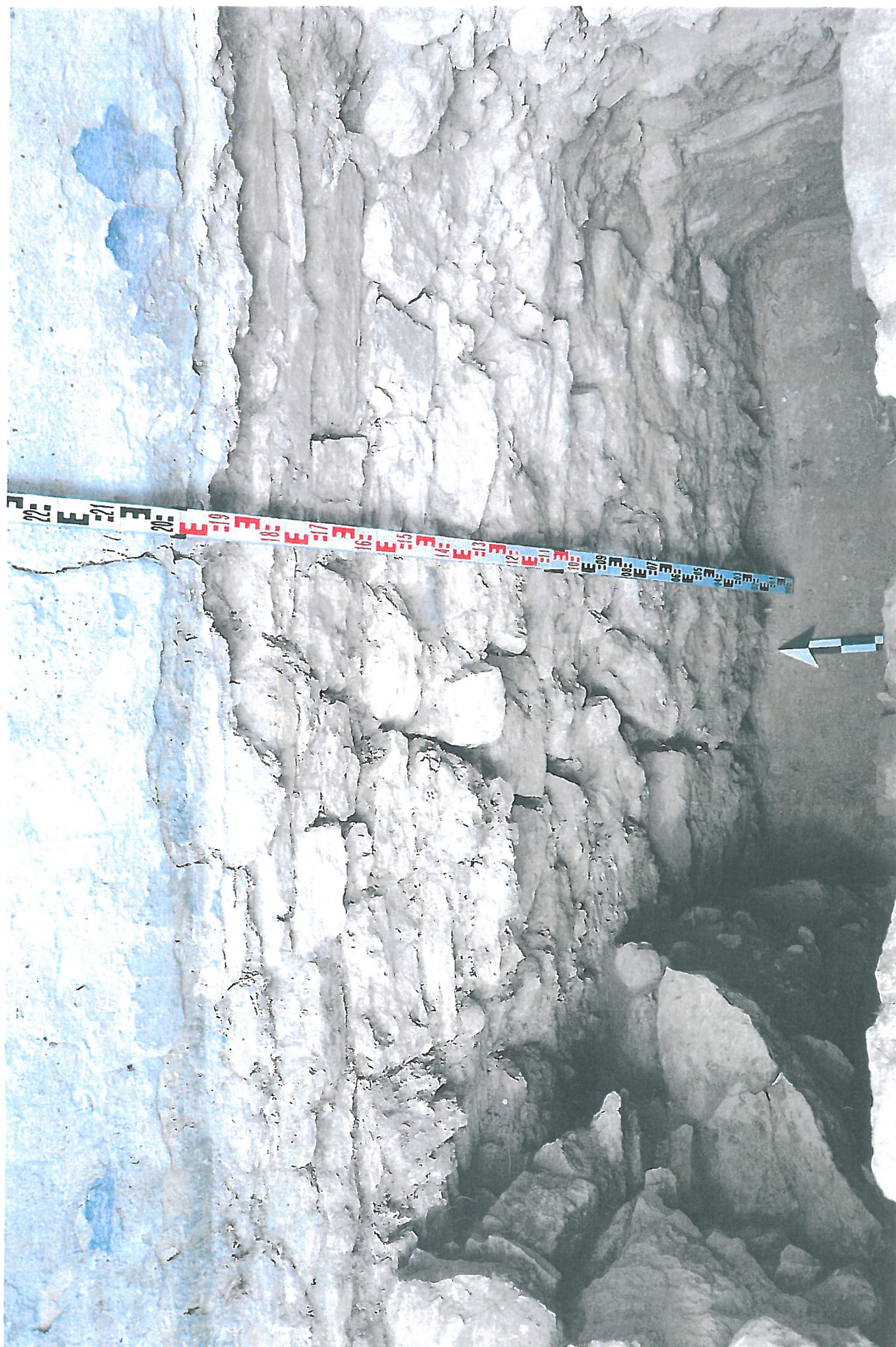
CH LATURA DE SUD ○ C4 sub.



000236

Cu s.

Ch LATUŁA DE SUD



000237

L'4 - LATURA DE NORD



Cu Nord.

000238

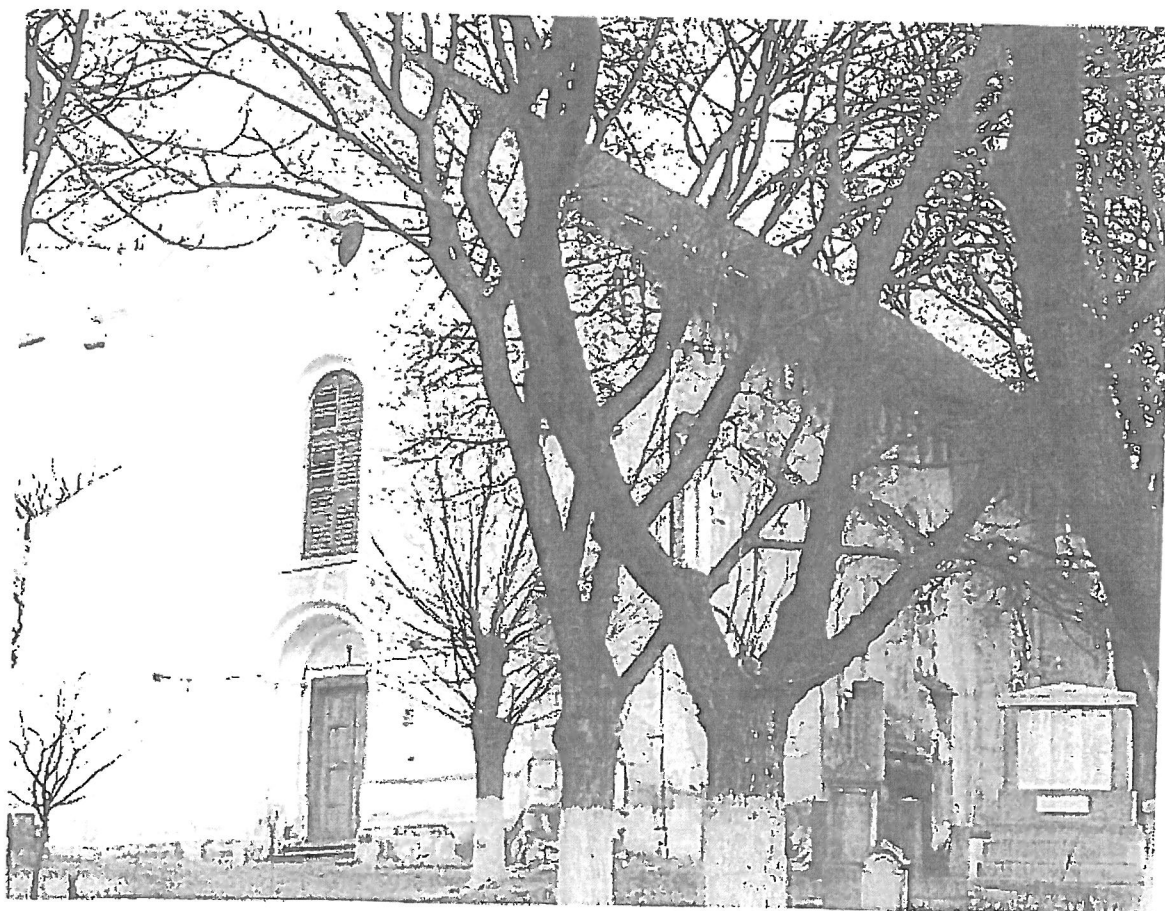
C4 LATURA DE NORD



C4 NORD.

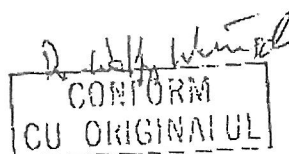
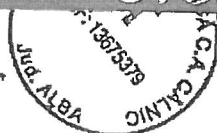
000239

RESTAURAREA, REABILITAREA SI PROMOVAREA BISERICII EVANGHELICE DIN CALNIC (jud. ALBA) COMPONENTA A ANSAMBLULUI PROTEJAT UNESCO



ANEXA 2 STUDIU GEO DALI

certificat pentru
reabilitare
Dr. Wolfrum



289

000240

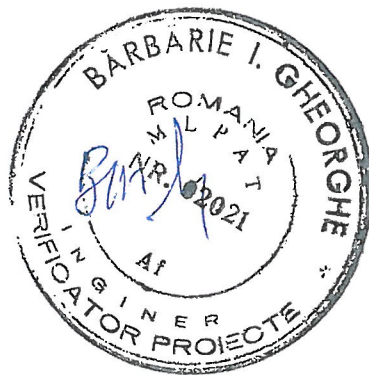
Studiu geotehnic

PRIVIND

BISERICA PAROHIALĂ EVANGHELICĂ (SEC XII-XIX)

(COD AB-II-M-A-00196.05)

COMUNA CÂLNIC, SAT CÂLNIC, NR FN, JUD. ALBA



BENEFICIAR: PAROHIA EVANGHELICĂ CÂLNIC CA

PROIECTANT DE SPECIALITATE S.C. GEO SEARCH S.R.L. CLUJ-NAPOCA

FAZĂ: D.A.L.I.

DATA: IULIE 2016



*certificat pentru
rezolvare*

D. W. H. W. W. W.

D. W. H. W. W. W.

CONFORM
CU ORIGINALUL

GeoSearch
RO18573868
J12/1280/2006

Str. Avram Iancu nr. 442 - 446, BILTEA
loc. Morești, jud. Cluj, România. CP: 407280
Tel.: +40 374 008414 Fax: +40 364 805424
E-mail: office@geosearch.ro www.geosearch.ro

282

000241

Cuprins

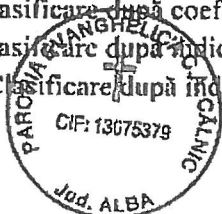
1. Scopul lucrării	6
1.1. Concluzii și recomandări	6
2. Investigații preliminare pentru caracterizarea amplasamentului	7
2.1. Geomorfologia și geologia zonei	7
2.2. Zone de risc natural	7
2.3. Adâncimea de îngheț	7
2.4. Zona seismică	7
2.5. Caracteristici climatice	8
2.6. Încadrarea preliminară în categoria geotehnică	8
3. Execuție și sinteza informațiilor	9
3.1. Etapele realizării investigațiilor geotehnice	9
3.1.1. Lucrări în teren	9
3.1.2. Încercări de laborator	9
3.2. Sinteza informațiilor	10
3.2.1. Date generale	10
3.2.2. Foraj geotehnic	10
3.2.3. Sondaj geotehnic – Fundații existente	11
4. Proiectare geotehnică	12
4.1. Caracterizarea datelor geotehnice ale terenului	12
4.2. Încadrarea definitivă în categoria geotehnică	14
4.3. Încadrarea terenului în categoriile prevăzute de reglementările referitoare la lucrările de terasamente	15
4.4. Presiunea convențională (p_{conv})	15

Listă figuri

Fig. 1. Poziționare FG01	9
Fig. 2. Poziționare FG02	9
Fig. 3. Starea pământurilor în funcție de umiditate	12
Fig. 4. Determinarea potențialului de umflare FG01	14
Fig. 5. Determinarea potențialului de umflare FG02	14

Listă tabele

Tabelul 1. Caracteristici climatice	8
Tabelul 2. Încadrare preliminară în categoria geotehnică	8
Tabelul 3. Categorii geotehnice	8
Tabelul 4. Investigații geotehnice efectuate	9
Tabelul 5. Succesiunea litologică FG01	10
Tabelul 6. Succesiunea litologică FG02	10
Tabelul 7. Descriere sondaje	11
Tabelul 8. Clasificare după coeficientul de uniformitate (SR EN ISO 14688-2)	12
Tabelul 9. Clasificare după indicele de plasticitate	12
Tabelul 10. Clasificare după indicele de consistență (SR EN ISO 14688-2)	13



certific pentru ner schimbare
D. Wolke Winters



283

Tabelul 11. Clasificare după umflarea liberă (NP 126-10).....	13
Tabelul 12. Încadrare definitivă în categoria geotehnică.....	14
Tabelul 13. Încadrarea terenului în indicatorul de norme de deviz pentru lucrări de terasamente	15
Tabelul 14. Presiuni convenționale pe strat	15

ANEXE

PLANȘA 1: PLAN DE ÎNCADRARE ÎN ZONĂ

PLANȘA 2: PLAN DE SITUAȚIE

PLANȘA 3: FIȘĂ FORAJE

PLANȘA 4 : RELEVEE SONDAJE

ANEXA 4: ÎNCERCĂRI SPECIFICE DE LABORATOR

D. Wolky Wunsel



Certific pentru redimensionare

D. Wolky Wunsel

284

Lista notațiilor principale

ag	acelerația terenului
k _s	coeficient seismic care depinde de zona de intensitate seismică a amplasamentului
k _{sv}	coeficientul seismic pe verticală
k _{sh}	coeficientul seismic pe orizontală
w	umiditatea naturală a pământului
CTN	cota terenului natural
Cu	coeficient de neuniformitate
d ₁₀	dimensiunea particulelor corespunzătoare procentului de 10% pe curba granulometrică (diametru efecace)
d ₆₀	dimensiunea particulelor corespunzătoare procentului de 60% pe curba granulometrică
Df	adâncime de fundare
FG	foraj geotehnic
I _c	indice de consistență
I _p	indice de plasticitate
NAS	nivelul apei subterane
NI	nivelul
PUCM	pământuri cu umflări și contracții mari
U _l	umflarea liberă
w	umiditatea naturală a pământului
w _L	limita superioară de plasticitate
w _P	limita inferioară de plasticitate
w _s	limita de contracție
γ _I	coeficientul de importanță
γ _G	coeficient parțial pentru o acțiune permanentă
γ _Q	coeficient parțial pentru o acțiune variabilă
γ _R	coeficient parțial pentru o rezistență
γ _c	coeficient parțial pentru coeziune efectivă
γ _{cu}	coeficient parțial pentru coeziune nedrenată
γ _φ	coeficient parțial pentru unghiul frecării interne
γ _Y	coeficient parțial pentru greutatea volumică
	nivelul apei subterane
	nivelul infiltrații



certificat pentru membru

D. Mihail Vintre

285

D. Mihail Vintre

CONFORM
CU ORIGINALUL

Lista normative

Nr. crt.	Normativ	Denumire
1.	NP 074-2014	Normativ privind documentațiile geotehnice pentru construcții
2.	SR EN 1997-1: 2004	Eurocod 7: Proiectare geotehnică Partea 1: Reguli generale
3.	SR EN 1997-2-2007	Eurocod 7: Proiectarea geotehnică Partea 2: Investigarea și încercarea terenului
4.	P 100-1/ 2013	Cod de proiectare seismică - Partea 1 - Prevederi de proiectare pentru clădiri
5.	STAS 6054-77	Teren de fundare. Adâncimi maxime de îngheț. Zonarea teritoriului României
6.	SR EN ISO 22475-1	Investigații și încercări geotehnice. Metode de prelevare și măsurători ale apei subterane. Partea 1. Principii tehnice pentru execuție
7.	SR EN 1998-5:2004	Eurocod 8: Proiectarea structurilor de rezistență la cutremure Partea 5: Fundații, structuri de susținere și aspecte geotehnice
8.	SR EN ISO 14688-2	Cercetări și încercări geotehnice. Identificarea și clasificarea pământurilor. Partea 2: Principii pentru o clasificare
9.	NP 126: 2010	Normativ privind fundarea construcțiilor pe pământuri cu umflări și contracții mari
10.	NP 112: 2014	Normativ privind proiectarea fundațiilor de suprafață
11.	NP 122: 2010	Normativ privind determinarea valorilor caracteristice și de calcul ale parametrilor geotehnici
12.	C 107-3-05	Normativ privind calculul performanțelor termoeconomice ale elementelor de construcție ale clădirilor - Anexa D
13.	SR 1709-1-90	Acțiunea fenomenului de îngheț-dezgheț la lucrări de drumuri: 1. Adâncimea de îngheț în complexul rutier
14.	CR 1-1-3-2013	Cod de proiectare - Evaluarea acțiunii zăpezii asupra construcțiilor
15.	CR 1-1-4-2012	Cod de proiectare - Evaluarea acțiunii vântului asupra construcțiilor



certific pentru respundere

D. Wolff Wundt

D. Wolff Wundt



786

1. Scopul lucrării

Furnizarea datelor geologice și geotehnice necesare pentru studiul privind amplasamentul și pentru condițiile de fundare ale clădirii existente situate în sat Călnic, com. Călnic, nr. FN, jud. Alba. Prezentul studiu geotehnic întocmit pentru obiectivul *Biserica parohială evanghelică (sec XII-XIX) (cod AB-II-m-A-00196.05)* are scopul de a scoate în evidență:

- Stratificația terenului;
- Caracteristicile fizico-mecanice ale terenului;
- Relevu sondaje și dimensiunile fundațiilor/zidurilor existente.

Prezentul studiu geotehnic este întocmit în conformitate cu prevederile din NP 074-2014, SR EN 1997-1 și SR EN 1997-2

1.1. Concluzii și recomandări

Investigații geotehnice	În data de 13.07.2016 au fost executate două foraje geotehnice până la adâncimea de 6 m față de cota terenului natural și trei sondaje geotehnice până la cota de fundare. Sondajele au fost realizate în perimetrul bisericii, pentru a determina caracteristici a diferitelor elemente structurale (dimensiuni, adâncime, material de construcție etc.).
Litologie	Succesiunea constă din 3 unități principale în ordinea următoare: sol vegetal, umplutură și complex argilos.
Apa subterană	Nivelul apei subterane a fost interceptat sub formă de infiltrații în zona forajului FG02 la adâncimea de 5,80 m.
Categoria geotehnică	Amplasamentul se încadrează în categoria geotehnică 3, cu risc geotehnic major.
Construcții existente	Din sondajele executate, reiese că: • fundațiile se află la adâncimi cuprinse între 1,90 m și 2,35 m față de CTN; • pereții structurali sunt realizați din cărămidă plină; • fundațiile sunt realizate din piatră brută și sunt în stare bună; • talpa fundației este amplasată pe strate ce aparțin complexului argilos; • fațada prezintă degradări și fisuri; • sistemul de preluare a apelor pluviale nu este unul corespunzător.
Recomandări construcții existente	În cazul unor lucrări cu aport semnificativ de încărcări suplimentare se recomandă verificarea materialelor din care este realizată atât fundația cât și a construcția existentă. Chiar dacă aceasta se prezintă în stare bună, în timp materialele își pierd proprietățile inițiale.

D. Wolky Wunsel
287



Certificat de verificare
D. Wolky Wunsel

2. Investigații preliminare pentru caracterizarea amplasamentului

2.1. Geomorfologia și geologia zonei

Amplasamentul este situat în localitatea Călnic, jud. Alba. Din punct de vedere geomorfologic, perimetrul este la limita unităților Depresiunea Apoldului și Dealurile Gârbovei, parte a Podișului Târnavei. Relieful are un caracter deluros, zona studiată este situat pe versantul drept a pârâului Călnic. Amplasamentul este situat în baza dealului Dălma (502,1 m) la o cotă medie de 340 m, pe o pantă cu înclinare medie de 8° spre nord-est.

În zona studiată stratul de bază este formată din depozite miocene (sarmatiene) marine reprezentate prin conglomerate, gresii și argile marnoase nisipoase cenușii.

Stratul de bază este acoperit de un pachet eterogen de depozite deluviale cu grosimi variabile. Aceste depozite s-au format prin alterarea și mobilizarea litologiilor din stratele de bază. Complexul rezultat de regulă are culori gălbui-cafenii cu eventuale intercalații negricioase, și proprietăți geotehnice mai slabe.

2.2. Zone de risc natural

Încadrarea se face pe baza legii 575/14.11.2001, lege privind aprobarea *Planului de amenajare a teritoriului național — Secțiunea a V-a — Zone de risc natural*, actualizat la data de 6.7.2011. Legea încadrează riscurile naturale în trei categorii: cauzate de cutremure de pământ, de inundații și de alunecări de teren.

Potențialul de producere a alunecărilor de teren în este scăzut, pe teritoriul comunei Călnic.

2.3. Adâncimea de îngheț

În conformitate cu STAS 6054-77 zona studiată se încadrează în zonele pentru care adâncimile de îngheț se stabilesc pe bază de observații locale (0,80÷0,90 m).

2.4. Zona seismică

Conform reglementării tehnice P 100-1/ 2013 zona studiată are accelerația terenului $a_R = 0,10$ g având intervalul mediu de recurență $IMR = 225$ ani și perioada de colț, $T_c = 0,7$.

Coefficienții seismici orizontali și verticali ai mișcării terenului k_{sh} și k_{sv} se calculează cu fiind:

$$k_s = 0,5 * \gamma_1 * \frac{a_g}{g}$$

$$k_{sv} = 0,5 * k_s$$

$$k_{sh} = k_s$$

certificat
verificat
D. Wilhelm
BARBORA EVANGHELICA CA CALNIC
CIF/13675379
Județul ALBA

Conform Ordinului 2465/08.08.2013 în cazul construcțiilor existente se folosește în continuare P 100-1/ 2006. prin urmare zona studiată are accelerația terenului $a_g = 0,08$ g având intervalul mediu de recurență $IMR = 100$ ani și perioada de colț, $T_c = 0,7$.

288

D. Wilhelm

CONFORM
CU ORIGINALUL

2.5. Caracteristici climatice

Caracteristicile climatice ale comunei Călnic, jud. Alba, sunt prezentate în tabelul următor (Tabelul 1):

Tabelul 1. Caracteristici climatice

Caracteristici	Normativ	Valoare
Temperatura pentru perioada de iarnă (T_e)	C 107-3-05 Normativ privind calculul performanțelor termoeenergetice ale elementelor de construcție ale clădirilor – Anexa D	Zona III
Indicele de umiditate (I_m)	SR 1709-1-90 Acțiunea fenomenului de îngheț-dezgheț la lucrări de drumuri: 1. Adâncimea de îngheț în complexul rutier	0...20 Tip climatic II
Valoarea caracteristică ale încărcărilor din zăpadă pe sol (S_k)	CR 1-1-3-2013 Cod de proiectare - Evaluarea acțiunii zăpezii asupra construcțiilor	1,5 (kN/m ²)
Presiunea de referință a vântului (q_{ref})	CR 1-1-4-2012 Cod de proiectare - Evaluarea acțiunii vântului asupra construcțiilor	0,4 (kPa)

2.6. Încadrarea preliminară în categoria geotehnică

În vederea definirii preliminare a categoriei geotehnice s-a plecat de la următoarele condiții de teren (Tabelul 2):

Tabelul 2. Încadrare preliminară în categoria geotehnică

Factorii de avut în vedere	Descriere	Punctaj
Condiții de teren	Terenuri bune	2
Apa subterană	Fără epuizmente	1
Clasificarea construcției după categoria de importanță	Deosebită	5
Vecinătăți	Risc moderat	3
Riscul geotehnic	Moderat	11
Categoria geotehnică	2	

Încadrarea în categorii geotehnice se face în funcție de punctajul total (Tabelul 3).

Tabelul 3. Categorii geotehnice

Nr. crt.	Riscul geotehnic		Categoria geotehnică
	Tip	Limite punctaj	
1	Redus	6...9	1
2	Moderat	10...14	2
3	Major	15...21	3

Conform punctajului calculat, lucrarea se încadrează preliminar în categoria geotehnică 2 cu risc geotehnic moderat. Încadrarea s-a făcut conform NP 074-2014.

CONFORM
CU ORIGINALUL



certificat pentru
verificare

D. W. W. W.

289

3. Execuție și sinteza informațiilor

3.1. Etapele realizării investigațiilor geotehnice

3.1.1. Lucrări în teren

Investigarea terenului de fundare s-a efectuat cu ajutorul unui penetrometru dinamic greu GeoTool LSMR vk în conformitate cu prevederile SR EN 1997-2 precum și cu prevederile Secțiunii 3 Date geotehnice din SR EN 1997-1.

În vederea identificării, descrierii succesiunii litologice și prelevării de eșantioane a fost executate 2 foraje geotehnice până la adâncimea de 6 m față de CTN (Fig. 1, Fig. 2). În perimetrul sitului arheologic s-au executat 3 sonde în exteriorul bisericii până la talpa fundației.



Fig. 1. Poziționare FG01



Fig. 2. Poziționare FG02

Localizarea lucrărilor de cercetare (foraj și sonde) este prezentată în planul de situație (Planșa 2.) și în Tabelul 4.

Tabelul 4. Investigații geotehnice efectuate

Nr crt.	ID	Data de execuție	Coordonate				Adâncime față de CTN [m]
			WGS (°)		STEREO [m]		
1.	FG01	13.07.2016	45,89038	23,66348	488720,27	396413,55	6,00
2.	FG02	13.07.2016	45,89065	23,66408	488749,48	396461,15	6,00

3.1.2. Încercări de laborator

Prelevarea de probe de sol

Prelevarea, manipularea și transportarea probelor de pământ s-a făcut conform SR EN ISO 22475-1.

D. Wolky Winesel



*destinată pentru
deschimbare*

290

D. Wolky Winesel

Au fost prelevate 15 probe din forajele și sondajele geotehnice ce au fost supuse încercărilor specifice de laborator conform standardelor în vigoare în cadrul S.C. Geo Search S.R.L. – Laborator de Grud II. – Certificat de autorizare nr. 2996/ISC/1.01/03.03.2015. Rezultatele analizelor de laborator sunt prezentate în fișele de foraj și în rapoartele de laborator anexate prezentului studiu geotehnic.

3.2. Sinteza informațiilor

3.2.1. Date generale

Amplasamentul studiat se află în localitatea Călnic (Planșa 02). Accesul pe amplasament se face de pe un drum comunal. Terenul este în pantă, cu declivități pe alocuri iar în momentul investigațiilor geotehnice fenomene dinamice active nu au fost vizibile.

3.2.2. Foraj geotehnic

Succesiunea litologică finală elaborată pe baza observațiilor din teren și încercărilor de laborator sunt redată în Tabelul 5 - Tabelul 6.

Foraj FG01

Tabelul 5. Succesiunea litologică FG01

Adâncime strat față de CTN	Descriere litologică	Nivelul apei subterane/ Observații
0 m – 0,5 m	Sol vegetal	
0,5 m - 2 m	Umplutură: Argilă nisipoasă cafeniu/gălbui, tare cu pietriș, fragmente de CaCO ₃ , oseminte și resturi vegetale	
2 m – 4 m	Argilă cafeniu/gălbui cu irizații cenușii, vâtoasă/tare cu fragmente de CaCO ₃	
4 m – 6 m	Argilă cafeniu/gălbui, tare	

Foraj FG02

Tabelul 6. Succesiunea litologică FG02

Adâncime strat față de CTN	Descriere litologică	Nivelul apei subterane/ Observații
0 m – 0,5 m	Sol vegetal	NI.=5,80 m
0,5 m – 1 m	Umplutură: Argilă nisipoasă cafeniu/cenușie, vâtoasă cu resturi vegetale	
1 m – 2 m	Argilă prăfoasă, fin nisipoasă, cafeniu/cenușie, vâtoasă cu resturi vegetale	
2 m – 3 m	Argilă cafeniu/gălbui, vâtoasă	
3 m – 6 m	Argilă cafeniu/gălbui cu irizații cenușii, vâtoasă slab nisipoasă cu fragmente de CaCO ₃	

Identificarea pământului care alcătuiește terenul de fundare s-a făcut în baza SR EN ISO 14688-2.

CONFORM
CU ORIGINALUL



Centru pentru
Investigări
D. Wolgast
Pagina 10 din 16

291

000250

3.2.3. Sondaj geotehnic – Fundații existente

Informațiile obținute prin realizarea sondajului geotehnic cu privire la dimensiunile fundațiilor sunt redată în *Planșele 4.x* și în *Tabelul 7*:

Tabelul 7. Descriere sondaje

Sonda j	Locație	Df [m]	Strat de fundare	Lățime fundație	Natură / stare fundație	Pereți structurali
S1	Colt N-E	Anexă: 1,90 m Biserică: 1,15 m	argilă cafenie, vârtosă slab nisipoasă cu fragmente de CaCO ₃		Piatră brută / stare bună	Cărămidă plină
S2	Colt N-V	2,35 m	argilă cafenie cu irizații cenușii, vârtosă slab nisipoasă cu fragmente de CaCO ₃		Piatră brută / stare bună	Cărămidă plină
S3	Colt S-E	2,10 m	argilă cafenie cu irizații cenușii, tare cu fragmente de CaCO ₃		Piatră brută / stare bună	Cărămidă plină

Observații

- Au fost întâlnite rădăcini până la adâncimile de fundare (nu fac parte din solul vegetal);
- Fundațiile zidurilor bisericii au evazații, excepție făcând anexa;
- Zidurile bisericii nu au evazații, precum și zidăria contrafortului;
- Fațada prezintă degradări și fisuri;
- Sistemul de preluare a apelor pluviale nu este unul corespunzător.

D. Wolfgang Wüster

CONFORM
CU ORIGINALUL

certificat pentru
redimensionare

D. Wolfgang Wüster



292

4. Proiectare geotehnică

4.1. Caracterizarea datelor geotehnice ale terenului

Coefficientul de uniformitate (C_u)

$$C_u = \frac{d_{60}}{d_{10}} \quad [-]$$

Tabelul 8. Clasificare după coeficientul de uniformitate (SR EN ISO 14688-2)

Limite C_u	Clasificare – forma curbei granulometrice	Clasificare (STAS 1243-88 – STAS Anulat)
$C_u \leq 6$	Rău gradat	Foarte uniform ($C_u \leq 5$)
$6 < C_u \leq 10$	Ncuniforitate medie	Uniformitate medie ($5 < C_u \leq 15$)
$C_u > 15$	Bine gradată	Ncuniforă ($C_u > 15$)

Amplasamentul studiat prezintă un coeficient de uniformitate mai mic de 5 în zona complexului argilos, iar celelalte strate (sol vegetal și umplutură) sunt ncuniforime.

Indicele de plasticitate (I_p)

$$I_p = w_p - w_L \quad [-]$$

În funcție de valoarea indicelui de plasticitate pământurile se clasifică după cum urmează în Tabelul 9:

Tabelul 9. Clasificare după indicele de plasticitate

Limite I_p	Plasticitate
$I_p = 0$	Neplastic
$00 < I_p < 10$	Plasticitate redusă
$10 < I_p < 20$	Plasticitate medie
$20 < I_p < 35$	Plasticitate mare
$I_p > 35$	Plasticitate foarte mare

Umiditățile limită care determină starea pământurilor sunt reprezentate în Fig. 3.

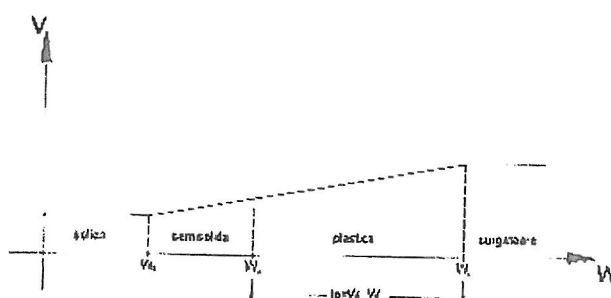


Fig. 3. Starea pământurilor în funcție de umiditate



Certific pentru
verificarea

R. Wolff Wintner
293

A. Wolff Wintner
[Stamp: CANTONUL ALBA]

Probele de pământ analizate prezintă un indice de plasticitate foarte mare, indicând un conținut ridicat de argilă și în același timp faptul că intervalul limitelor de plasticitate prin care proba trece din stare plastică în stare curgătoare este ridicat, respectiv necesarul de apă pentru a-și modifica proprietățile este mare.

Indicele de consistență (I_c)

$$I_c = \frac{w_L - w}{I_p} \quad [-]$$

Indicele de consistență este un parametru important, care indică dacă terenurile pot fi considerate bune pentru fundare sau dificile. Indicele de consistență poate fi cuprins în intervalele (Tabelul 10):

Tabelul 10. Clasificare după indicele de consistență (SR EN ISO 14688-2)

Limite I_c	Consistență teren	Încadrare teren
$I_c < 0,25$	Foarte moale	Teren dificil
$0,26 < I_c < 0,50$	Moale	Teren dificil
$0,51 < I_c < 0,75$	Consistent	Teren mediu
$0,76 < I_c < 1$	Vâtos	Teren bun
$I_c > 1$	Tare	Teren bun

Pe toată adâncimea studiată terenul are un indice de consistență mai mare de 0,75 ceea ce indică un teren bun de fundare. La caracterizarea terenului de se va ține cont și de ceilalți parametri geotecnici.

Potențialul de umflare și Umflarea liberă (U_L)

Pământurile cu umflări și contracții mari (PUCM) sunt pământurile argiloase mai mult sau mai puțin active, care prezintă proprietatea de a-și modifica volumul, atunci când variază umiditatea lor. Aceste pământuri se identifică cu ajutorul parametrilor fizice și când este posibil și cu ajutorul celor mecanici (Tabelul 11).

Tabelul 11. Clasificare după umflarea liberă (NP 126-10)

A_{2p} [%]	I_p [%]	I_A	C_p	Limite U_L	Încadrare teren
$A_{2p} > 30$	$I_p > 35$	$I_A > 1,25$	$I_p > C_p$	$U_L > 140$ %	Foarte active
$20 < A_{2p} < 30$	$35 < I_p < 25$	$1,25 < I_A < 1,00$	$I_p > C_p$	$100 \% < U_L < 140$ %	Active
$15 < A_{2p} < 20$	$25 < I_p < 12$	$1,00 < I_A < 0,75$	$I_p > C_p$	$70 \% < U_L < 100$ %	Activitate medie
$A_{2p} < 15$	$I_p < 12$	$I_A < 0,75$	$I_p > C_p$	< 70 %	Puțin active

Din punct de vedere a potențialului de umflare stratul de sub solul vegetal, respectiv stratul de fundare, prezintă o activitate mare spre foarte mare dar și ceilalți parametri geotecnici indică un potențial de umflare mare spre foarte mare. Umflarea liberă corespunzătoare acestui strat este cuprinsă între 100 % și 150 %.

D. Wolff Weiss

CONFORM
CU ORIGINALUL



*certificat pentru
verificare
D. Wolff Weiss*

294

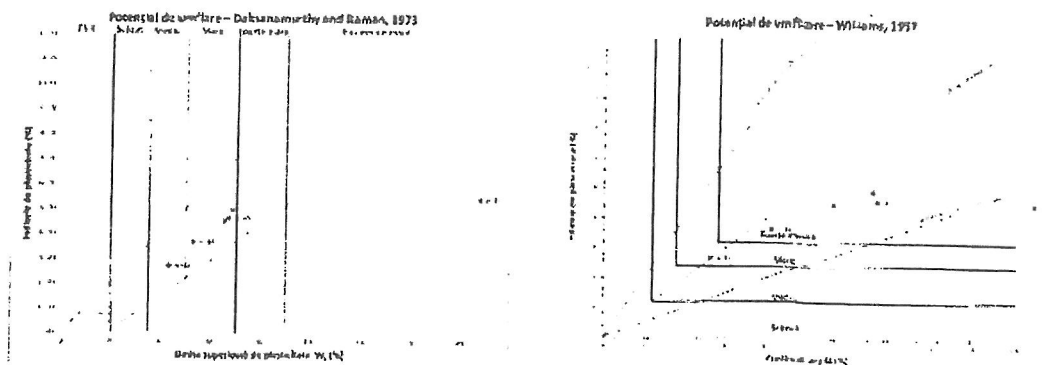


Fig. 4. Determinarea potențialului de umflare FG01

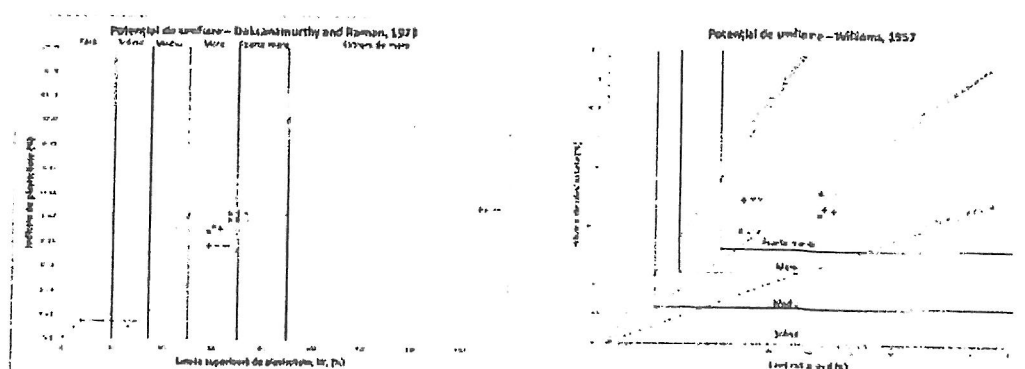


Fig. 5. Determinarea potențialului de umflare FG02

4.2. Încadrarea definitivă în categoria geotehnică

Încadrarea definitivă în categoriile geotehnice s-a făcut în conformitate cu NP 074 – 2014. Punctajul acordat în această fază de proiectare este următorul (Tabelul 12):

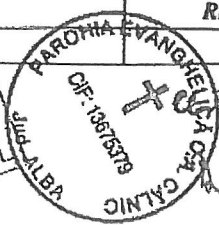
Tabelul 12. Încadrare definitivă în categoria geotehnică

Factorii de avut în vedere	Descriere	Punctaj
Condiții de teren	Terenuri dificile	6
Apa subterană	Fără epuizmente	1
Clasificarea construcției după categoria de importanță	Deosebită	5
Vicinătăți	Risc moderat	3
Seism	$a_g \leq 0.15$	1
Riscul geotehnic	Risc major	16
Categoria geotehnică	3	

295

D. Wolff Wenzel

CONFORM
CU ORIGINALUL



certific pentru ne schimbare
D. Wolff Wenzel

Terenurile sunt considerate dificile ca și terenuri de fundare, datorită:

- prezenței argilelor cu umflări și contracții mari, identificate conform normativului NP 126-2010.

4.3. Încadrarea terenului în categoriile prevăzute de reglementările referitoare la lucrările de terasamente

Tabelul 13. Încadrarea terenului în indicatorul de norme de deviz pentru lucrări de terasamente

Nr. crt.	Denumirea pământului	Poziția în Indicator	Manual	Mecanizat	Greutatea volumică medie în situ (în săpătură) kg/mc	Asănarea după executarea săpăturii %
1.	Pământ vegetal de suprafață până la 0,30 m grosime	3	ușor	I	1200-1400	14-28
2.	Argilă nisipoasă	5	tare	I	1800-2000	26-32
3.	Argilă în genere	27	foarte tare	II	1800-2000	24-30
4.	Argilă prăfoasă nisipoasă	22	tare	I	1800-1900	24-30
5.	Argilă prăfoasă	21	tare	II	1800-2000	24-30

4.4. Presiunea convențională (p_{conv})

Valorile presiunilor convenționale de bază p_{conv} [kPa] s-au stabilit, conform ANEXA A cuprinse în NP 112 - 2014 pentru fundații continue având dimensiuni standard ale lărimii tălpilor $B = 1,00$ m și adâncimii de fundare față de nivelul terenului sistematizat de $D_f = 2,00$ m. Pentru oricare alte dimensiuni ale lărimii fundației și altă adâncime de încastrare se impune aplicarea corecțiilor metodologice de calcul prescrise de NP 112 - 2014.

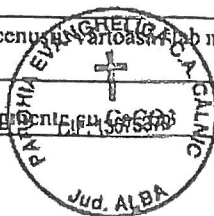
Presiunile convenționale orientative pe fiecare strat sunt date în Tabelul 14. Acestea au fost determinate pe baza *indicii de plasticitate (I_p)*, *indicii de consistență (I_c)* și a *indicii de porilor (e)*. Presiunea convențională se va utiliza numai pentru predimensionarea fundațiilor. Verificarea la capacitatea portantă a terenului, respectiv determinarea presiunii critice, se face conform SR EN 1997-1-2004 *Proiectarea geotehnică - 1, Reguli generale, Anexa D*.

Tabelul 14. Presiuni convenționale pe strat

ID	Descriere litologică	p_{conv} [kPa]
FG01	Complex argilos/ Argilă cafeniu/gălbui cu irizații cenușii, vârtosă/tare cu fragmente de $CaCO_3$ (2,00 m + 6,00 m)	380
FG02	Complex argilos/ Argilă cafeniu/gălbui cu irizații cenușii, vârtosă slab nisipoasă cu fragmente de $CaCO_3$ (3,00 m + 6,00 m)	300
S1	Complex argilos/ Argilă cafenie, vârtosă slab nisipoasă cu fragmente de $CaCO_3$	300
S2	Complex argilos/ Argilă cafenie cu irizații cenușii, vârtosă slab nisipoasă cu fragmente de $CaCO_3$	310
S3	Argilă cafenie cu irizații cenușii, tare cu fragmente de $CaCO_3$	340

R. V. V. V. V. V.

CONFORM
CU ORIGINALUL



certificat pentru
verificare

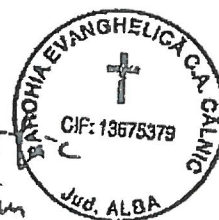
R. V. V. V. V.

Observații

Din punct de vedere al potențialului de umflare stratul de fundare este activ spre foarte activ, adâncimea de fundare existentă respectă valorile minime date de NP 126-10, respectiv 2,00 m.



Întocmit,
Ing. Mihaela Marian
Ing. Camelia Buciuman



Certific
pentru
neînchiriere

R. Volky Wenzel

R. Volky Wenzel

CONFORM
CU ORIGINALUL

297

Anexa E – DOCUMENTATIE

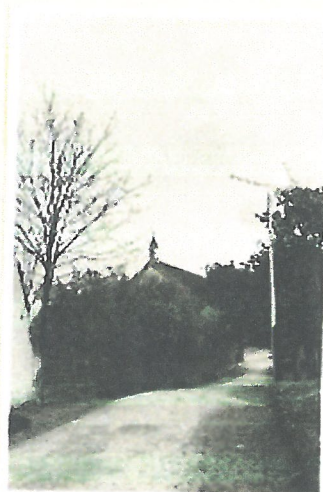
000257

B120/Calnic

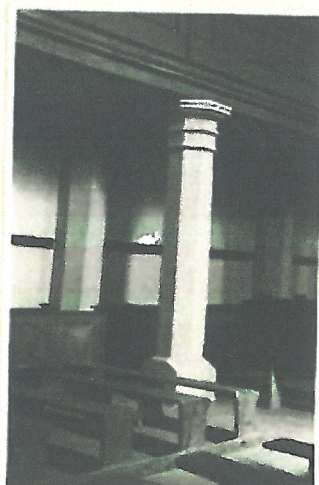
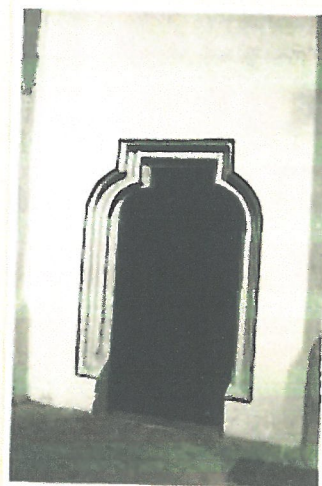
FOTOTECA D.M.I.

BISERICA EVANGHELICA

Calnic
Biserica Sălen ALBA
Sectiunea Diocedora
Foto arh. E. Greceanu
Anul 1960 Inv. 396



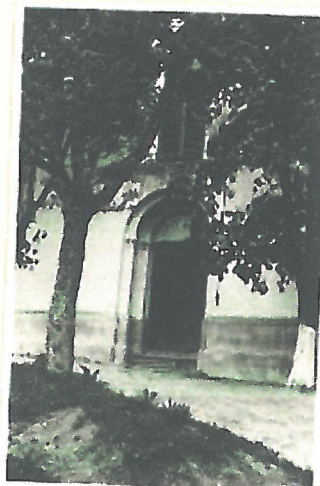
13.A. Vedere generală

7.A. Ocolana de susținere - 8. A. Ușă canonicilor
pe a candelă uscată.

10.A. Corul fatada lăa - 12



9.A. Corul fatada lăa



11.A. Fatada uscat

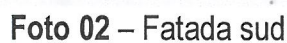






Foto 04 – Plan sarpanta