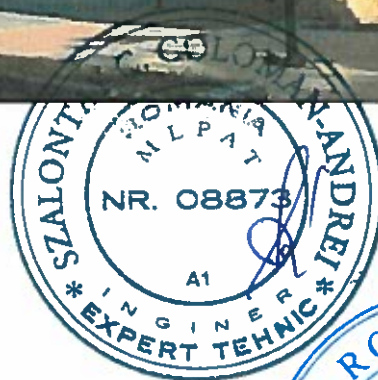


RAPORT DE EVALUARE – EXPERTIZĂ TEHNICĂ
privind calitatea lucrărilor executate în cadrul proiectului
**RESTAURAREA ȘI PUNEREA ÎN VALOARE A ZONEI ISTORICE
ȘI CULTURALE "CURTEA DOMNEASCĂ" DIN MUNICIPIUL
PIATRA NEAMȚ**



**Beneficiar,
MUNICIPIUL PIATRA NEAMȚ**

**Expert tehnic M.C.C. nr. 74E ȘI M.L.P.A.T. nr. 08873:
DR. ING. SZALONTAY COLOMAN ANDREI**



LISTĂ RESPONSABILITĂȚI

Expert tehnic atestat M.L.P.A.T. și M.C.C.

DR. ING. SZALONTAY COLOMAN ANDREI

DR. ING. ALUPOAE DANIEL



Responsabil expertiză

DR. ING. SZALONTAY COLOMAN ANDREI

BORDEROU

Piese scrise

A. Piese scrise

Listă de responsabilități

Borderou

A. Reglementări și norme în vigoare

A1. Cadrul legal

A2. Prescripții tehnice în vigoare la data întocmirii documentației

B. Date generale

B1. Condiții topografice; Scurt istoric

B2. Condiții geotehnice

B3. Condiții seismice și climatice

C. Date privitoare la sistemul structural, conform proiectului

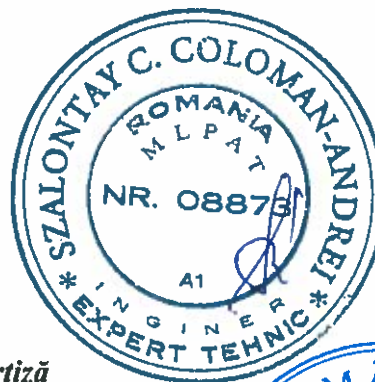
D. Descrierea stării construcției

E. Concluzii – Soluții de intervenție propuse

Anexe

Responsabil expertiză

DR. ING. SZALONTAY COLOMAN ANDREI



RAPORT DE EVALUARE - EXPERTIZĂ TEHNICĂ

La cererea beneficiarului, *UAT Municipiul Piatra Neamț*, subsemnatul *dr. ing. Szalontay Coloman Andrei* – expert tehnic atestat al M.C.C. nr.74E și M.L.P.A.T. nr. 08873, am fost solicitat să elaborez o documentație tehnică privind lucrările executate în cadrul proiectului COD SMIS 11177 - *Restaurarea și punerea în valoare a zonei istorice și culturale Curtea Domnească din municipiul Piatra Neamț*, prin amenajări urbanistice, amenajări ale circulațiilor pietonale și carosabile (pasaj auto subteran, parcare subterană), lucrări care au fost executate de *Societatea de Construcții în Transporturi București.*

A. REGLEMENTĂRI ȘI NORME ÎN VIGOARE

A.1 Cadrul legal

Prezenta expertiză tehnică a fost elaborată în baza următoarelor legi:

- Ordonanța Guvernului nr. 20/1994 privind punerea în siguranță a fondului construit existent.
- Legea 10/1995 (cu completările ulterioare) privind calitatea în construcții.
- Legea 50/1991 privind autorizarea execuției construcțiilor, republicată prin H.G. nr. 525/1996 pentru aprobarea „Regulamentului general de urbanism” cu modificările și completările ulterioare.
- H.G. nr. 925/1995 pentru aprobarea „Regulamentului de verificare și expertizare tehnică de calitate a proiectelor, a execuției lucrărilor și construcțiilor”.
- Ordonanța Guvernului nr. 67/1997 pentru modificarea și completarea Ordonanței Guvernului nr. 20/1994 privind punerea în siguranță a fondului construit existent.
- Legea nr. 72/1998 privind aprobarea Ordonanței Guvernului nr. 67/1997 pentru modificarea și completarea Ordonanței Guvernului nr. 20/1994 privind punerea în siguranță a fondului construit existent.
- Legea nr. 422/2001 privind protejarea monumentelor istorice.
- Legea nr. 259/2006 privind modificarea și completarea Legii nr. 422/2001.

A.2. Prescripții tehnice în vigoare la data întocmirii documentației

- CR 0-2012 – Cod de proiectare. Bazele proiectării structurilor în construcții.
- CR 6-2013 – Cod de proiectare pentru structuri de zidărie;
- P100-1/2006 –Cod de proiectare seismică. Partea I: Prevederi de proiectare pentru clădiri.

- P100-1/2013 – Cod de proiectare seismică. Partea I: Prevederi de proiectare pentru clădiri.
- P100-3/2008 – Cod de proiectare seismică, partea a III-a, prevederi pentru evaluarea seismică a clădirilor existente.
- NP 112-2012 – Normativ pentru proiectarea fundațiilor de suprafață.
- CR 1-1-3/2012 – Cod de proiectare. Evaluarea acțiunii zăpezilor asupra construcțiilor.
- CR 1-1-4/2012 – Cod de proiectare. Evaluarea acțiunii vântului asupra construcțiilor.
- SR EN 1991-1-1-2004 – Acțiuni asupra construcțiilor; Partea 1-1 Acțiuni generale. Greutăți specifice, greutate proprii, încărcări utile pentru clădiri.
- SR EN 1991-pr. NA – Eurocod 1. Acțiuni asupra construcțiilor; Partea 1-1 Acțiuni generale. Greutăți specifice, greutate proprii, încărcări utile pentru clădiri. Anexa națională.
- SR EN 1996-1-1-2006-NB – Eurocod 6. Proiectarea structurilor de zidărie. Anexa națională.

B. DATE GENERALE

B.1. Condiții topografice; Scurt istoric

Amplasamentul lucrărilor este situat în zona istorică Curtea Domnească, strada Ștefan cel Mare, Piatra Neamț și a avut drept scop punerea în evidență a centrului istoric, Biserica Sf. Ioan și turnul clopotniță edificate pe timpul domniei lui Ștefan cel Mare, precum și decongestionarea traficului în zonă.

Biserica Sf. Ioan, cea mai veche biserică din zonă, construită în timpul domniei lui Ștefan cel Mare, de aceea i se mai spune și Biserica lui Ștefan cel Mare. A fost ridicată între 1497-1498, ctitorie a lui Ștefan cel Mare, fiind una dintre primele construcții de pe vremea voievodului moldav, ridicată în al 42-lea an de domnie.

Turnul lui Ștefan cel Mare: Turnul clopotniță (20 metri înălțime) a fost construit în 1499 și este așezat în imediata apropiere a bisericii Sf. Ioan. Inițial turnul măsoară 19 metri înălțime, iar în sec. XIX i s-a mai adăugat un etaj. La baza măsoară 5.8 metri lățime.

B.2. Condiții geotehnice

Municipiul Piatra Neamț este amplasat în partea centrală a județului Neamț și este situat la 46° și 56' latitudine nordică și la 26° și 22' longitudine estică, în partea de nord est a României, la altitudinea de 320 m. Acesta este străjuit de culmile Pietricica (590 m) la sud-est, Cozla (679 m) la nord, Cernegura (852 m) la sud-vest, Cărloman (617 m) la nord-vest și Bâtea Doamnei (462 m) la sud-vest.

Municipiul se învecinează cu:

- la nord - localitatea Garcina;
- la est - localitățile Girov și Garcina;
- la sud - localitatea Dumbrava Roșie și Piatra Șoimului;
- la vest - localitatea Alexandru cel Bun.

Municipiul Piatra Neamț ocupa terasele de pe stânga Bistriței, începând de la albia majoră și până la terasa de 15 - 20 m, precum și terasele de 2 - 3 m și 10 - 12 m de pe stânga Cujeștiului.

Orașul este amplasat la contactul a doua mari unități geografice: Carpații Orientali și Subcarpații Moldovei. În cadrul arealului orașului, se întâlnesc următoarele unități de relief:

Munții Stânișoarei, situați în partea de NV a orașului. Aceștia sunt orientați NV-SE și cele mai mari altitudini sunt reprezentate de către Vf. Cozia - 651 m și Vf. Pietricica - 529 m.

Munții Tarcăului (Gosmanului), situați în partea de sud a orașului și cele mai mari altitudini sunt reprezentate de către Vf. Cernegura - 852 m și Vf. Cazacuci - 920 m; între cele două unități montane se află situat Culoarul Bistriței, cu o altitudine cuprinsă între 290 - 320 m.

Depresiunea Cracau - Bistrita, situată la est de regiunea montana, face parte din cadrul Subcarpaților Moldovei. Prin extinderea vetrei și comasarea unor sate din jur, orașul Piatra Neamț se prezintă ca o zonă intramontana (orașul vechi) și o zonă extramontană (mai nouă). Tendința actuală de dezvoltare urmărește unirea cartierelor de pe valea Cujeștiului cu cele de pe valea Bistriței din regiunea subcarpatică, orașul incluzând în perimetrul său muntele Pietricica.

Din punct de vedere geologic, municipiul Piatra Neamț este situat la contactul flișului marginal paleogen cu depozitele miocene. Contactul este vizibil în valea Cujeștiului, la Garcina, localitate din imediată vecinătate a municipiului și pe frontul de est al culmei Cozla. Flișul marginal este reprezentat în cea mai mare parte prin gresii cuarțitice de tip Kliwa, recunoscute în culmile Cozla și Cernegura, precum și pe alocuri în malurile Bistriței. Astfel de gresii s-au interceptat și în forajele din apropierea gării Piatra Neamț. Gresia interceptată în aceste foraje prezintă continuitate cu masivul grezos Cernegura. În complexul flișului marginal paleogen există și o serie de roci marnoase albe. Miocenul, care se întinde aproximativ spre est față de oraș, este constituit în cea mai mare parte din marne cenușii verzui, având pe alocuri intercalații grezoase și urme de gipsuri. În forajele executate în vecinătatea culmii Pietricica s-au găsit marne aparținând miocenului. Formațiunile geologice de bază arătate sunt acoperite de depozite cuaternare din care predomină depunerile aluvionare de terasă. În partea lor superioară, ele sunt reprezentate prin nisipuri și prafuri, iar spre bază devin grosiere, trecând treptat spre pietrișuri și bolovănișuri.

Forajul executat pe amplasament și rezultatul analizelor de laborator au arătat ca amplasamentul prezintă următoarea stratificație:

- pavele de granit - 10 cm. grosime;
- umplutura de pământ - 30 cm;
- umplutura de pietriș și nisip - 80 cm;
- pietriș cu nisip galben-cafeniu și bolovăniș - 7.10 m;
- argila galben-vineție cu fragmente și blocuri de gresie - 4.40 m;
- gresie de la cota - 13.00-15.00.

B.3. Condiții seismice și climatice

Sub aspect geologico-tectonic, geomorfologic și climato-mineralogic, zona studiată se află sub influența cutremurelor de pământ de tip „moldavic” ce au epicentrul în zona Vrancea.

Conform „*Cod de proiectare seismică. Partea I – Prevederi de proiectare pentru clădiri*” – P100-1/2013, amplasamentul studiat se caracterizează prin valorile accelerația terenului pentru proiectare: $a_g=0.25g$ și perioada de control (colț) $T_C = 0.7$ sec a spectrului de răspuns reprezintă granița dintre zona de valori maxime în spectrul de accelerații absolute și zona de valori maxime în spectrul de viteze relative.

Conform „*Normativ pentru proiectarea antiseismică a construcțiilor de locuințe, social-culturale, agrozootehnice și industriale*” – P100-92, amplasamentul se caracterizează prin zona seismică E, perioada de colț $T_C = 0.7$, coeficient $K_s = 0.16$.

Conform „*Cod de proiectare. Evaluarea acțiunii zăpezilor asupra construcțiilor*” – CR 1-1-3-2012 amplasamentul se caracterizează printr-o valoare caracteristică a încărcării din zăpadă la sol $s_{0,k} = 2.0$ kN/m².

Conform „*Cod de proiectare. Evaluarea acțiunii vântului asupra construcțiilor*” – CR 1-1-4-2012 presiunea de referință dinamică a vântului, mediată pe 10 minute la 10m înălțime de sol cu o perioadă de recurență de 50 de ani este $q_b = 0.6$ kPa.

Conform STAS 6054-77 adâncimea maximă de îngheț se consideră a fi cuprinsă în intervalul (0.90÷1.00)m de la cota terenului natural sau amenajat.

Sub aspect climat teritoriul Municipiului Piatra Neamț se încadrează în perimetrul sectorului de clima continentală cu variații mari în funcție de treptele de relief. Temperatura medie anuală înregistrează valori de cca. 8.4 °C; mediile lunii celei mai calde (iulie) ating 20 °C, iar ale lunii celei mai reci (ianuarie) sunt de -3.3 °C. Numărul mediu anual al zilelor de îngheț este de 125-130 de zile pe an. Media precipitațiilor anuale este de 614 mm. Variația precipitațiilor medii lunare în decursul anului prezintă o alură sinusoidală, înregistrând un maxim în luna iulie (107 mm) și un minim în luna decembrie (20 mm). Numărul de zile mediu anual în care cad precipitații este de 137, cu un maxim în lunile mai-iunie (15 zile) și un minim în luna octombrie (8 zile). Precipitațiile medii anuale în lunile de vară(iunie - august) cumulează 290mm, iar precipitațiile medii anuale în lunile de iarnă(decembrie - februarie) - 62 mm.

C. DATE PRIVITOARE LA SISTEMUL STRUCTURAL, CONFORM PROIECTULUI

Suprastructura pasajului se prevede din beton prefabricat din grinzi precomprimate cu corzi aderente de tip I80-18, I80-16, I80-14, \perp 52-12, \perp 42-10, \perp 42-8 și \perp 42-6, conform proiect tip « Suprastructuri cu corzi aderente pentru poduri de sosea cu deschideri de 6.00-18.00m - C441/92/1, calculate pentru clasa E de încărcare (convoiu de autocamioane de 300kN, A30 și vehiculul special V80 de 800 KN, inclusiv aglomerația cu oameni), conform STAS 3221/Convoaie tip și clase de încărcare, STAS 1545/89. Poduri pentru străzi și șosele; Pasarele. Acțiuni. și STAS 10101/OB-87. Acțiuni în construcții. Clasificarea și gruparea acțiunilor pentru poduri de cale ferată și de șosea.

În urma calculului de eficiență economică și de execuție tehnologică, a fost aleasă soluția "Grinzi precomprimate cu corzi aderente, pentru poduri de sosea cu $l = 6.0-18.0\text{m}$, calculate pentru clasa « E » de încărcare și pentru gradul VII de intensitate seismică, cu oblicitate $\alpha \geq 90^\circ$ (normală).

Gabaritul sub pasaj, a fost stabilit conform STAS 2924/1991. Poduri de sosea. Gabarite. cu partea carosabila $C = 2 \times 4.40\text{m}$ cu trotuare cu lățimea totală de $B = 1.50\text{ m}$ și spații de separare a fluxurilor de circulație cu parapet de protecție pietoni și vehicule.

Parapetul de protecție pe pasaj și dala pietonală se prevede conform SR 1948/2.-1995. Parapete pe poduri „din profile metalice tubulare $\varnothing 63.5/3.5\text{ mm}$.

Suprastructura va fi alcătuită din grinzi de beton precomprimat cu lungimea de $6.00-18.00\text{ m}$. cu secțiunea transversala $1.02-0.60\text{ m}$. de tip I sau \perp .

Grinzile precomprimate se solidarizează cu o placa de suprabetonare de $13-18\text{ cm}$ grosime din beton armat clasa C25/30, realizată conform Cod de practica pentru execuția lucrărilor de beton, beton armat și beton precomprimat – indicativ NE 012-2007.

Îmbrăcămintea pe pasaj se realizează cu materiale agrementate pentru hidroizolații și dispozitivele de dilatație, iar calea pe pasaj se prevede conform « Normativului pentru execuția la cald a îmbrăcăminților bituminoase pe calea pe pod » indicativ NE 026-2004 și STAS 5088/75 - Lucrări de arta. Hidroizolații. Prescripții de proiectare și execuție, din:

- șapă de egalizare de mortar de ciment M100, de 2 cm grosime.
- hidroizolație agrementată cu grosimea de 5 mm .
- șapa de protecție a hidroizolației din mortar asfaltic turnat MAT. în grosime de 2.5 cm .
- îmbrăcăminte bituminoasă, realizată în două straturi succesive beton asfaltic cilindrat cu bitum pur BAP 16, de câte 3 cm fiecare, conform NE 026-2004 sau pavimente decorative de 6 cm grosime .

Îmbrăcămintea bituminoasă la trotuare se executa din asfalt turnat AT conform NE 026-2004, STAS 11348 și STAS 175, de 3 cm grosime, beton de egalizare C3/5 și țevi PVC pentru utilități și reducerea greutateii proprii. La marginea îmbrăcăminții de asfalt turnat se prevăd cordoane de etanșare din mastic bituminos. Scurgerea apelor de pe trotuar se va realiza la rigola de la nivelul bordurii de încadrarea părții carosabile.

Rețeaua de stâlpi $\varnothing 1000\text{mm}$, pentru susținerea suprastructurii pasajului, este amplasată la 6.00m , 9.00m sau 18.00 m distanță și are rolul de a susține grinzile principale din beton armat.

Grinzile secundare prefabricate, din beton precomprimat cu corzi aderente, acoperă spațiile dintre grinzile principale. Rezemarea grinzilor secundare se realizează cu aparate de reazem din neopren fretat de tip F (fixe) și tip M (mobile).

În funcție de lungimea lor, grinzile principale sunt prevăzute cu rosturi de dilatație de 5 cm , realizate cu dispozitive de dilatație agrementate.

Parapetul pe pasaj se prevede conform SR 1948-2. « Lucrări de drumuri. Parapete pe poduri. Prescripții generale de proiectare și amplasare. » Parapetul se executa din elemente metalice și de beton armat, protejate contra coroziunii. Parapetul de siguranța a circulației vehiculelor se prevede din profile metalice, țeva $\varnothing 63.5/3.5\text{ mm}$ din otel laminat.

Infrastructura pasajului și parcajului subteran pe două nivele.

Dala pietonală se află de la cota 329.00 la cota 330.00, iar cota pasajului inferior și a parcajului de la cota 323.75 la cota 321.50. Diferența maximă de înălțime se ajunge la nivelul parcajului $330-321.50=8.50$, iar înălțimea minimă de la cota dalei la nivelul pasajului inferior $329-323.75=5.25$ m.

Pe această înălțime terenul se excavează pentru realizarea spațiului necesar pasajului și a parcajului. Tehnologia de execuție a lucrărilor de excavație impune asigurarea stabilității malurilor săpăturii, pentru care s-au prevăzut coloane forate realizate cu instalația Benotto de 1080 mm.

Forma în plan a construcției reprezintă un poligon cu laturi multiple care vor fi sprijinite cu ajutorul coloanelor forate, pe acest contur. Distanța dintre coloane este astfel calculată încât bulbul de presiune din împingerea activă a pământului să asigure stabilitatea malului pe distanța de 3.00 m în axul coloanelor și de 1.98m între generatoarele celor două coloane alăturate.

Pentru realizarea suprastructurii din beton armat, grinzile principale s-au amplasat la distanța modulată de 6.00 și 9.00m cu excepția zonei pasajului unde distanța este de 18.00m.

În funcție de aceste distanțe au fost amplasați stâlpii intermediari din beton armat cu diametrul de $\varnothing 1000$ mm.

Coloanele forate $\varnothing 1080$ mm. de pe conturul construcției au înălțimea de 16.00-18.00 m și sunt prevăzute din a fi executate din beton armat clasa C20/25 și armatura OB37 și PC52. Solidarizarea coloanelor la partea superioară se realizează cu grinzi de beton armat clasa C20/25, cu secțiunea de 128x60 sau cu secțiunea de 128x84cm. Coloanele forate vor fi incastrate în stratul de bază, gresie pe 1.50m înălțime minimă.

D. DESCRIEREA STĂRII CONSTRUCȚIEI

În urma vizionării la fața locului a lucrărilor executate se constată următoarele:

- Infiltrații de apă la partea inferioară a pasajului (foto 12, 13, 14, 15, 16 și 17);
- Fisuri în pereți în zona parcărilor subterane (foto 10 și 11);
- Pavajele de tipul Petra Romana prezintă fisuri și crăpături accentuate în mai multe zone de pe amplasament.
- Canalele de colectare a apelor provenite din precipitații sau deversări accidentale executate în lungul pasajului, pe laterala stângă respectiv dreaptă a acestuia, prezintă deficiențe de etanșitate (foto 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 și 9);
- Infiltrațiile sunt localizate în dreptul canalelor de colectare și evacuare a apelor.

Cauzele deficiențelor constatate:

- Executarea necorespunzătoare a etanșității la nivelul îmbinărilor între elementele prefabricate ale canalelor colectoare, precum și la contactul cu pavajele.
- Plăcile rupte de pavaj au fost cauzate de calitatea slabă a materialelor utilizate precum și de montajul defectuos al acestora.
- Fisurile în pereții parcărilor și ai casei scărilor au putut să apară ca urmare a contracției și nu afectează structura de rezistență a pereților pasajului.

E. CONCLUZII – SOLUȚII DE INTERVENȚIE PROPUSE

Conform datelor analizate în prezenta expertiză și a investigațiilor desfășurate pe teren se impune adoptarea unor lucrări compuse din:

SOLUȚIA MINIMALĂ:

1. Plăcile pavajului care prezintă crăpături se pot înlocui dacă este posibil cu aceleași tipuri de plăci sau cu altele asemănătoare.
2. Fisurile în pereții parcărilor subterane vor fi injectate cu o soluție pentru hidrofobizare conform descrierii din anexă.
3. Canalele de colectare a apelor vor fi curățate după care se va aplica o soluție de etanșare recomandată pentru situația de pe amplasament. Soluții de etanșare sunt prezentate în anexă.
4. Cuva de la fântâna arteziană va fi de asemenea curățată și izolată cu o soluție de etanșare.
5. Sub fântâna arteziană și sub scări există canale de colectare care favorizează pătrunderea apelor și care nu permit executarea lucrărilor de reabilitare; pentru zonele menționate sunt prezentate lucrările de intervenție în anexă.

SOLUȚIA MAXIMALĂ:

Soluția maximală presupune adoptarea măsurilor din soluția minimală cu următoarele completări:

1. Înlocuirea totală a pavelelor.
2. Demolarea fântânii arteziene și a scărilor care acoperă canalul de colectare a apelor pentru ușurarea lucrărilor de intervenție.

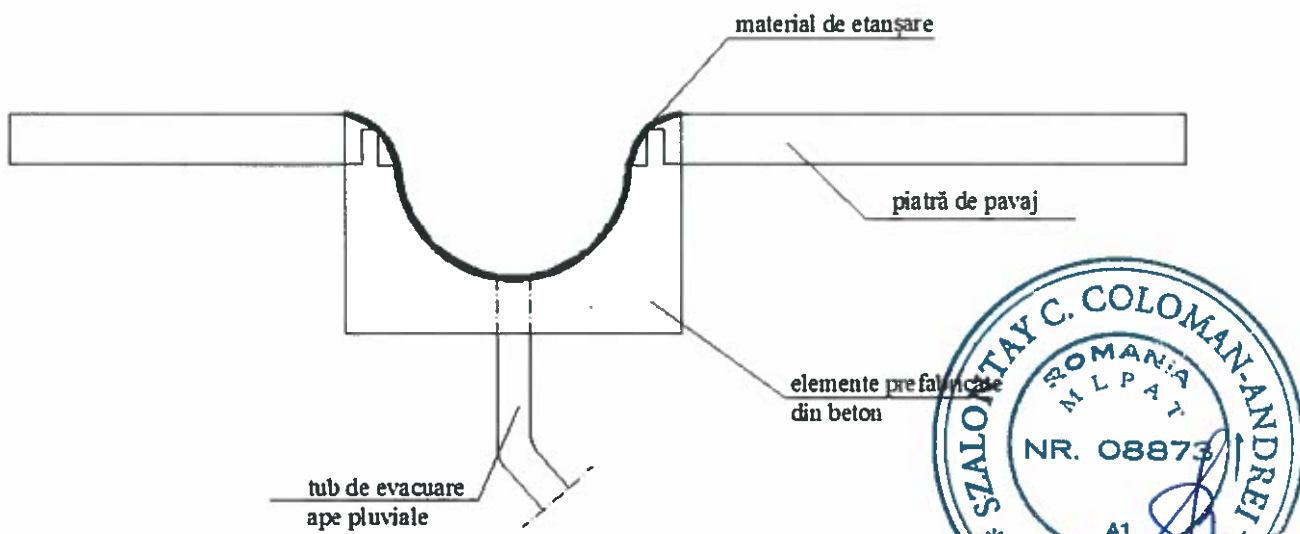
IMPORNANT

1. Ținând cont de factorii tehnico-economici (Raport cost efectiv/Grad de asigurare seismică) expertul optează pentru soluția minimală.
2. Detaliile de execuție se vor prezenta la faza P.Th.-D.E. și vor fi avizate de expertul tehnic.
3. Funcție de starea generală a monumentului la momentul începerii lucrărilor se pot propune și alte metode de intervenție care vor fi dezvoltate în cadrul asistenței tehnice.
4. Orice modificare a soluțiilor propuse se va face numai cu acordul expertului tehnic.
5. Precizăm că la demararea lucrărilor ar putea să apară și alte degradări ascunse și de aceea expertul, la solicitarea beneficiarului, va elabora, dacă este cazul, soluția și detaliul de intervenție în cadrul asistenței tehnice.
6. Rezultatele prezentei expertize nu pot fi aplicate la alte obiective.

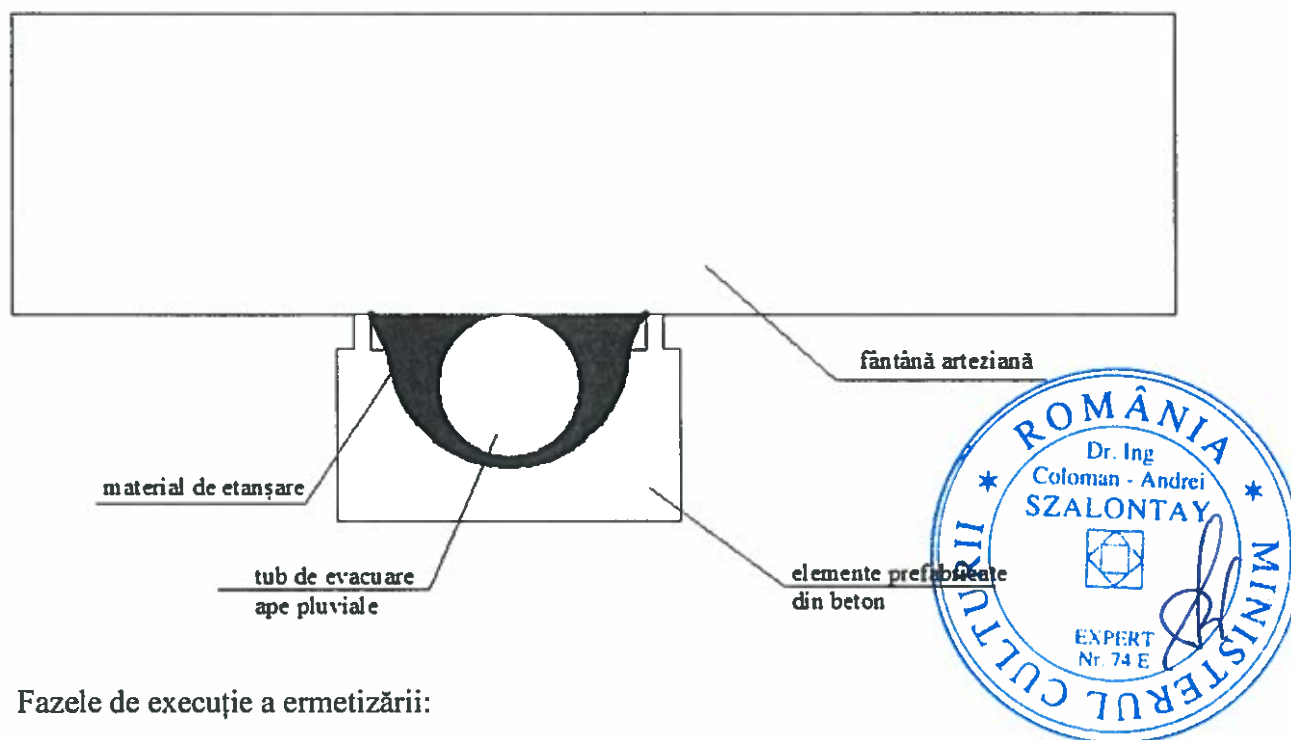
Expert tehnic atestat al M.L.P.A.T. și M.C.C
DR. ING. SZALONTAY COLOMAN ANDREI



ANEXA 1.
ERMETIZAREA CANALELOR DE COLECTARE A APELOR



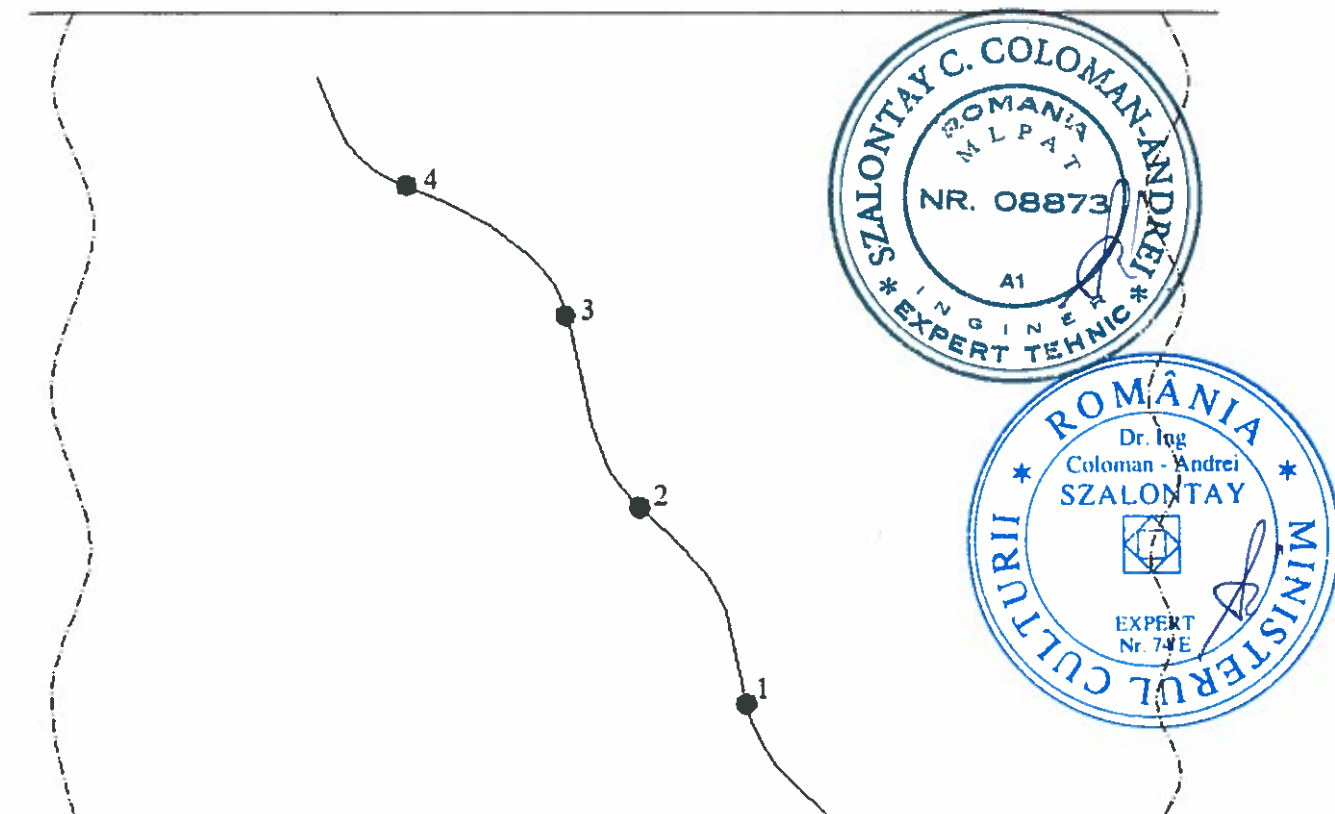
ERMETIZAREA CANALELOR ÎN ZONA FÂNTÂNII ARTEZIENE ȘI A SCĂRILOR



Fazele de execuție a ermetizării:

- curățirea canalelor;
- aplicarea soluțiilor de etanșare la nivelul elementelor prefabricate din beton, cu deosebită atenție la îmbinarea cu piatra de pavaj și gurile de evacuare a apelor pluviale;
- sub fântâna arteziană și scările de acces se va introduce o tubulatură din plastic care se va etanșa la ambele capete pe exterior pentru a evita infiltrarea apelor și a facilita scurgerea acestora.

ANEXA 2.
TRATAREA FISURILOR DIN ZIDURILE PASAJULUI ȘI PARCĂRII SUBTRANE



Fazele de execuție a lucrărilor:

- crearea cu ajutorul rotopercutorului, echipat cu burghiu ϕ 12...14 mm a orificiilor pentru injectare, la distanțe de 30-40 cm în lungul fisurii sau crăpăturii;
- în orificiile practicate se montează ștuțuri de injectare, din tuburi PVC, care pătrund pe o adâncime de cca. 5 cm. și rămân în afara elementului min.3 cm;
- chituirea fisurilor între ștuțurile de injectare;
- injectarea propriu - zisă cu soluție hidrofobizantă se execută de jos în sus; se injectează cu soluție prin ștuțul (1) (de exemplu) până când jetul de injectare va apare în alt ștuț (2), care se obturează; se lucrează sub presiune de 2...3 atm.; în ștuțul (1) se pune un dop de lemn, iar operațiunea continuă în ștuțul (3); după terminarea injectării primare, operațiunea se va relua în ștuțurile unde, după eliminarea dopului, canalul nu este umplut suficient.

ANEXA 3.
SOLUTII DE ETANŞARE

F. MATERIALE DE IMPERMEABILIZARE

1. Sika-101/102 HD – Mortar de etanşare protector, în strat subţire, cu densitate înaltă, monocomponent. Pentru apa menajeră.
2. SikaTop Seal 107/207 – Etanşare flexibilă bicomponentă. Aplicare manuală sau prin pulverizare. Cu aprobări pentru apa menajeră.

G. MEMBRANE DE IMPERMEABILIZARE

1. Sikaplan WP/WT Systems – Membrane sintetice flexibile de izolare, pe bază de PVC şi TPO. Utilizate în principal pentru etanşarea subsolurilor mari, a tunelurilor şi a structurilor pentru depozitarea apei, inclusiv toate accesoriile de detaliere necesare.

MATERIALUL DE INJECTARE PENTRU FISURILE DIN ZIDURI

Lapte de ciment alcătuit din ciment, apă şi Sikal (aditiv pentru capilarizarea porilor din beton şi mortar, realizând etanşezarea materialelor).

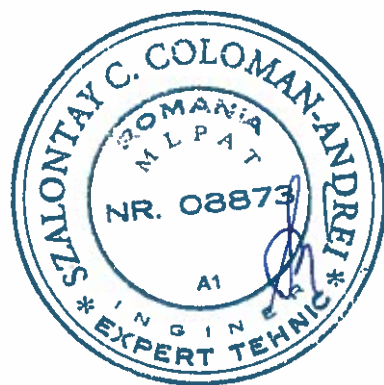




FOTO 1



FOTO 2



FOTO 3



FOTO 4



FOTO 5



FOTO 6



FOTO 7



FOTO 8



FOTO 9



FOTO 10

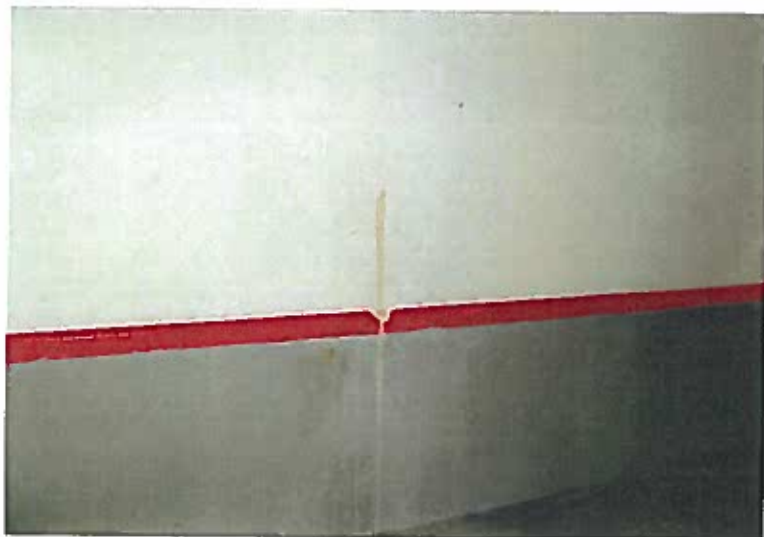


FOTO 11



FOTO 12



FOTO 13



FOTO 14



FOTO 15



FOTO 16



FOTO 17



FOTO 18