

S.C. FIP CONSULTING S.R.L.,
Str. Berzei, Nr. 20, Sector 1, Bucuresti
C.U.I.: RO18423208,
J04/292/2006

Reorganizarea coridorului principal de mobilitate pe axa
est-vest (Bd. Decebal - P-ta M. Kogalniceanu - Bd. Traian)

EXPERTIZĂ TEHNICĂ POD PESTE RAUL CUEJDI,
IN ZONA PIATA MIHAIL KOGALNICEANU

REFERAT DE EXPERTIZA TEHNICA

CAP. 1 DATE GENERALE

- 1.1 DENUMIREA OBIECTIVULUI: „Reorganizarea coridorului principal de mobilitate pe axa est-vest (Bd. Decebal - P-ta M. Kogalniceanu - Bd. Traian)” – municipiul Piatra Neamt
- 1.2 OBIECTUL: Expertiză tehnică pod peste raul Cuejdi, in zona Piata Mihail Kogalniceanu
- 1.3 BENEFICIAR
(AUTORITATE CONTRACTANTĂ): UNITATEA ADMINISTRATIV TERITORIALA,
MUNICIPIUL PIATRA NEAMT
str. Stefan cel Mare, nr. 6-8, Piatra Neamt, judetul Neamt
- 1.4 ELABORATOR EXPERTIZĂ: S.C. FIP CONSULTING S.R.L.,
Str. Berzei, Nr. 20, Sector 1, Bucuresti
C.U.I.: RO18423208, J04/292/2006
- 1.5 AMPLASAMENT LUCRARE: Piatra Neamt, judetul Neamt

1.6 Expertiza tehnica s-a intocmit pe baza urmatoarelor elemente principale:

- Contractul de proiectare si caietul de sarcini;
- Releveul podului efectuat in august 2018;
- Fotografii caracteristice ale podului;
- Observatii si inspectii asupra podului;
- Studiu geotehnic ;
- Harta zonei podului (scara 1:100.000);
- Atlasul cadastrului apelor din Romania, editat de S.C. AQUA PROIECT SA, Bucuresti, din anul 1982;
- Harta Romaniei cu unitatile de relief (regionarea geomorfologica) din anul 1984, de prof. univ. Grigore Posea si prof. univ. Lucian Badea;
- Regulament privind stabilirea categoriei de importanta a constructiilor, aprobat prin H.G. 261/ 08.06.1994.
- Normativ privind criteriile de determinare a starii de viabilitate a podurilor de sosea din beton, beton armat, beton precomprimat, metal si compozite, indicativ CD 138-2010;
- Instructiunile pentru stabilirea starii tehnice a unui pod, indicativ A.N.D. 522-2002;
- Manualul pentru identificarea defectelor aparente la podurile rutiere si indicarea metodelor de remediere, indicativ A.N.D. 534-1998;
- Normative tehnice privind proiectarea, construirea si modernizarea drumurilor, ordinul Ministerului Transporturilor nr. 1296/ 2017;
- Instructiuni tehnice privind repararea si intretinerea podurilor si podetelor de sosea din beton, beton armat, beton precomprimat si zidarie de piatra, indicativ C.D. 99-2001;
- Normativ de proiectare pentru lucrarile de reparatii si consolidare ale podurilor rutiere in exploatare, indicativ N.P. 103-2004;
- Normativ departamental pentru proiectarea antiseismica a constructiilor in domeniul transporturilor si telecomunicatiilor, indicativ PD 197 – 78;
- Normativ privind alcatuirea si calculul structurilor de poduri si podete de sosea cu suprastructuri monolite si prefabricate, indicativ PD 165 – 2000;
- Normativ privind proiectarea hidraulica a podurilor si podetelor, indicativ PD 95 – 2002;
- Poduri din beton – intretinere si reparatii, de prof. Univ. Gabriela Viorel si asist. univ. Mircea Suciuc;

1.7 Zonarea seismică

Conform SR11100/1-93 amplasamentul se situează în zona cu seismicitate de 6 grade MSK (perioada de revenire de 50 ani).

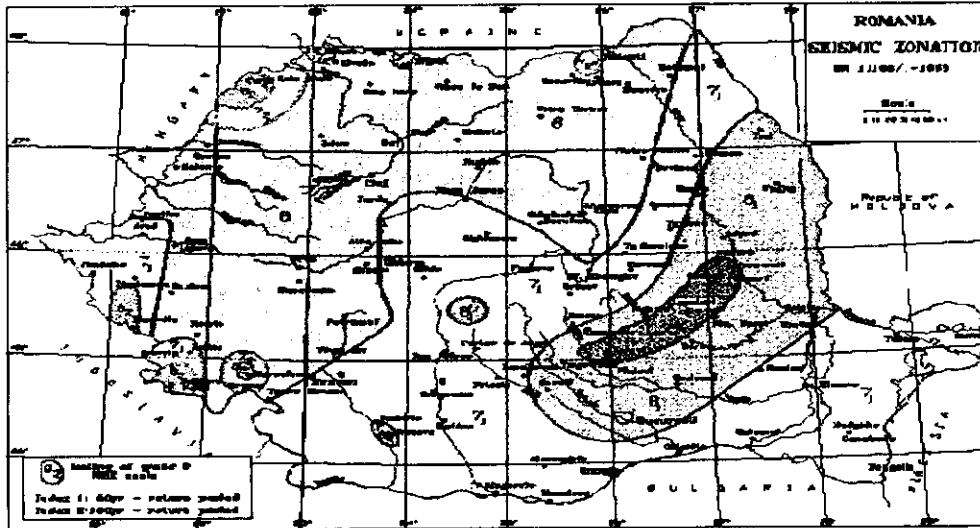


Fig. 1 – Zonarea seismică a teritoriului României

Conform reglementării tehnice "Cod de proiectare seismică - Partea 1 - Prevederi de proiectare pentru clădiri" indicativ P100/1-2013, zona de valoare de vârf a accelerației terenului pentru proiectare, în zona studiată, pentru evenimente seismice având intervalul mediu de recurență IMR = 225 ani și 20% probabilitate de depășire în 50 de ani, are o valoare $a_g = 0,25g$. Valoarea perioadei de control (colt) a spectrului de răspuns este $T_c = 0,7$ sec.

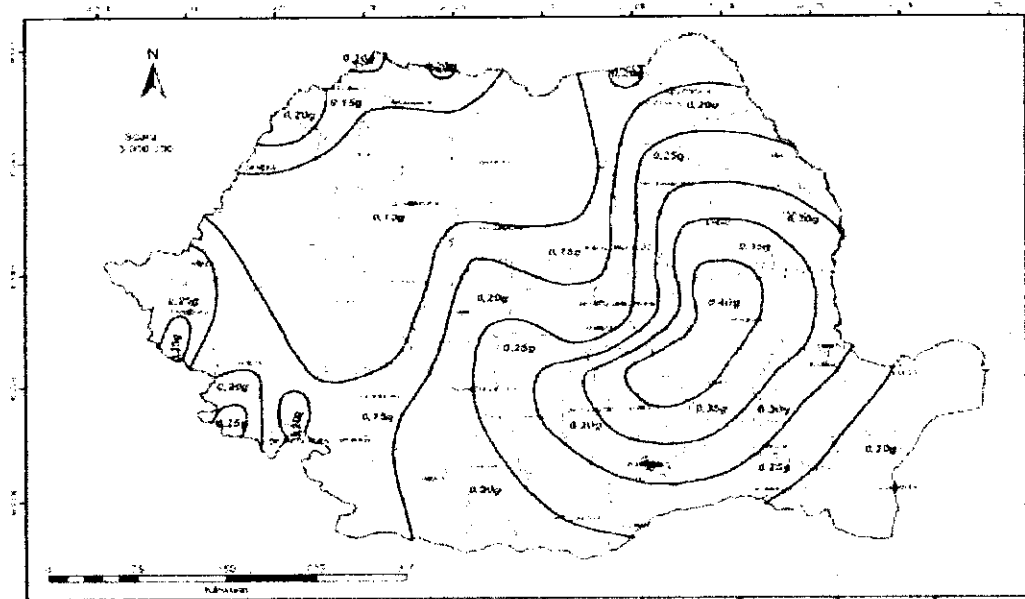


Fig. 2 – Zonarea valorii de vârf a accelerației terenului pentru cutremure având IMR = 225 ani

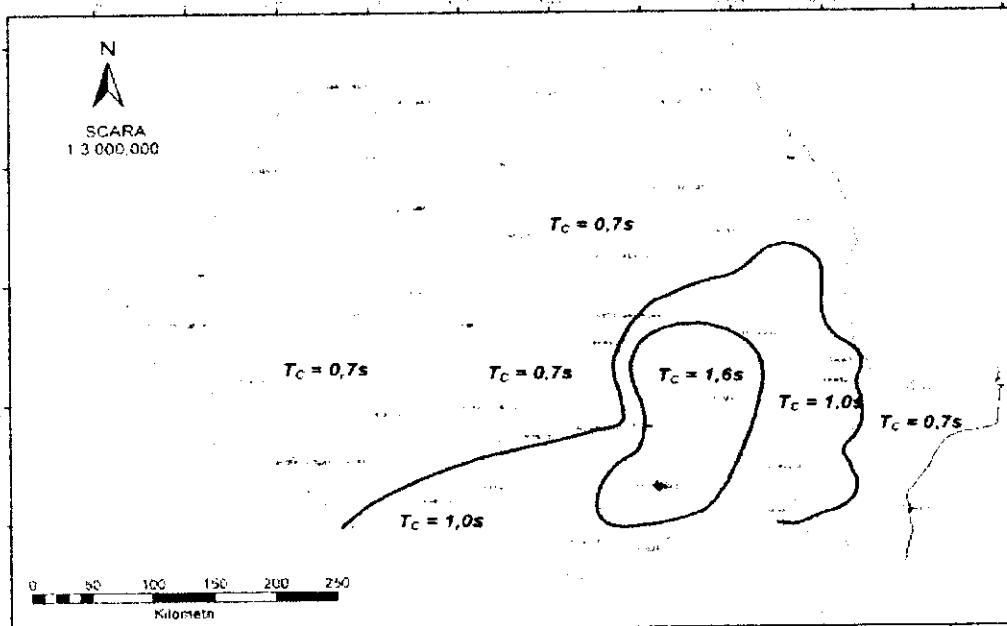


Fig. 3 – Perioada de colț a spectrului de răspuns, T_c

1.8 Adancimea de inghet

Conform STAS 6054/77 "Teren de fundare – Adâncimi maxime de îngheț– Zonarea Teritoriului României",
 in amplasamentul analizat adancimea maxima de inghet este 90 - 100cm.

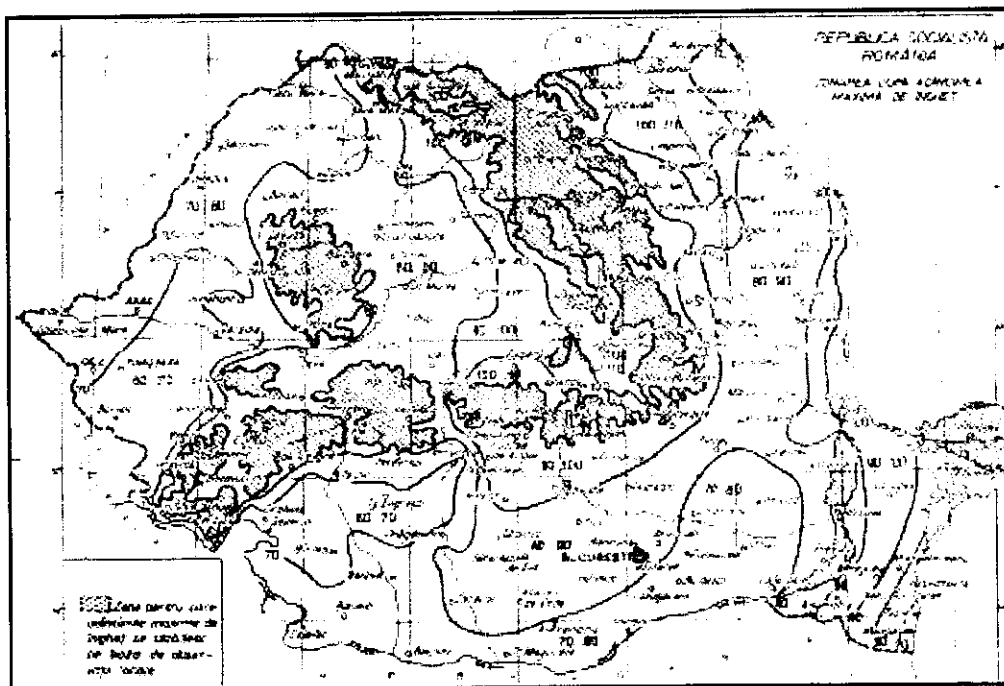


Figura 4: Zonarea teritoriului României după adâncimea de îngheț, conform STAS 6054/77 „Adâncimi maxime de îngheț”

CAP. 2 DESCRIEREA PODULUI

Podul care face obiectul expertizei tehnice este amplasat in zona Piata Mihail Kogalniceanu, din municipiul Piatra Neamt si traverseaza raul Cuejdi. Piata Mihail Kogalniceanu se suprapune cu drumul national DN 15, altfel spus podul poate fi considerat si pod pe DN 15, peste raul Cuejdi, la Piatra Neamt.

Podul este in aliniament si oblic dreapta cca. 70°.

Lugimea totala a podului este de 18.40m.

Delimitarea partii carosabile de trotuare se face prin borduri din beton si parapete metalice.

Podul are calea din imbracaminte asfaltica si este prevazut cu dispozitive de rost pentru acoperirea rosturilor suprastructurii pe cale. Calea este marcata pe zona podului si rampelor de acces.

Trotuarele podului au imbracaminte din dale prefabricate, podul este prevazut cu parapete pietonale.

Suprastructura podului este alcatuita dintr-o dala din beton executata aproximativ in anul 1972, extinsa la reabilitare in anul 1988 cu 11 fasii cu goluri de 18,00m (4 grinzi in amonte si 7 in aval). Solidarizarea dalei cu fasiile cu goluri s-a realizat prin executia unei placi de suprabetonare. La reabilitare podul a fost adus la clasa E de incarcare, prin extinderea cu fasii cu goluri si executia placii de suprabetonare.

Infrastructurile podului, pila si culeele, sunt din beton armat. Culeele au fost extinse la reabilitare, pentru pila nefiind necesar acest lucru pentru ca fasiile cu goluri puse in lucrare au avut nevoie de rezemare numai pe culei. Dar cu toate acestea pila a fost extinsa in amonte, fara a avea vreun punct de sprijin pentru grinzi.

Elevatia pilei vechi este torcretata.

Podul nu este prevazut cu scari de coborare si nici casiuri.

Albia in zona podului este regularizata. Regularizarea este alcatuita din radier de beton prevazut cu cuneta centrala si ziduri de sprijin din beton.

Podul are Autorizatie de gospodarie a apelor nr. 21 din 23.03.2016, emisa de Administratia Nationala „Apele Romane”, Administratia Bazinala de Apa Siret, Sistemul de Gospodarie a Apelor Neamt, care este valabila pana la 10.03.2021. Conform autorizatiei, albia amenajata in zona podului tranziteaza debitul cu probabilitatea de depasire de 2% ($Q_{2\%}=148$ mc/s, debit de calcul), fapt pentru care nu mai este necesar realizarea unui studiu hidraulic pentru verificarea debuseului podului.

In vecinatatea podului si pe pod exista cabluri aeriene ale retelelor de utilitati si cabluri aferente transportului in comun (troleibuz).

In aval, in vecinatatea podului exista o conducta de utilitati.

CAP. 3 STAREA ACTUALA A PODULUI

Pentru stabilirea starii tehnice a podului din zona Piata Mihail Kogalniceanu (DN 15), peste raul Cuejdi au fost analizate toate datele mentionate la punctul 1.6, iar la fata locului au fost efectuate masuratori, relevee, inspectii, fotografii si cercetari amanuntite asupra lucrarii.

Toate degradarile si defectele principale au fost notate, clasificate si depunctate conform "Instruciunilor pentru stabilirea starii tehnice a unui pod", indicativ AND 522-2002, și "Manualului pentru identificarea defectelor aparente la podurile rutiere și indicarea metodelor de remediere", indicativ AND 534-1998.

Cele mai importante constatari, observatii, degradari si defecte inregistrate la pod sunt urmatoarele:

- 3.1 Releveul podului si investigarea terenului au fost realizate in august 2018;
- 3.2 Conform documentatiilor primite de la administratorul drumului, anul reabilitarii podului este anul 1988.
- 3.3 Anul constructiei podului il aproximam ca fiind anul 1972;
- 3.4 Podul dupa reabilitare se incadreaza la clasa E de incarcare (A30, V80) conform STAS 3221-86;
- 3.5 Podul este oblic dreapta aproximativ 70°;
- 3.6 Pe zona podului, drumul este in aliniament;
- 3.7 Lipsesc sau sunt deteriorate dispozitivelor de acoperire a rostului de dilatare pe cale, la cele doua culei;
(foto 1)
- 3.8 Parapet metalic intre partea carosabila si trotuar, ce nu asigura nivelul de protectie corespunzator;
(foto1)
- 3.9 Calea pe pod prezinta denivelari; (foto 1)
- 3.10 Calea podului este supraincarcata; (foto 2)
- 3.11 Trotuare sunt amenajate cu pavaj, peste cota superioara a grinzii parapetului; (foto 1, 2)
- 3.12 Pavajul trotuarelor prezinta zone degradate; (foto 2)
- 3.13 Grinda parapetului este degradata, cu armatura fara strat de acoperire si corodata; (foto 2, 3, 4)
- 3.14 Pete de culoare, calcifieri din cauza scurgerii apei pe grinda parapetului; (foto 2, 3)
- 3.15 Stratul de protectie al parapetului degradat; (foto 2)
- 3.16 Beton cu aspect murdar, inechit, pete, calcifieri, pe fata laterala a grinzii parapetului; (foto 5)
- 3.17 Elevatia a pilei pe zona noua, amonte, prezinta segregari puternice ale betonului; (foto 5)
- 3.18 Beton segregat la dala; (foto 6)
- 3.19 Degradari ale dalei la intrados, avand zone cu reducerea sectiunii, armatura puternic corodata; (foto 6)
- 3.20 Praf si murdarie la intrados dala; (foto 6)
- 3.21 Fisuri longitudinale la intrados fasii cu goluri; (foto 7)
- 3.22 Infiltratii, pete de culoare, calcifieri la intrados fasii cu goluri; (foto 7)
- 3.23 Armatura fara strat de acoperire, ruginita, la intrados fasii cu goluri; (foto 7)
- 3.24 Rosturi intre fasiile cu goluri matate necorespunzator, infiltratii in rost, aparitia de stalactite; (foto 11)
- 3.25 Lipsa gauri de aerisire; (foto 7, 8, 10)
- 3.26 Infiltratii, pete de culoare, calcifieri la elevatie culee; (foto 7)
- 3.27 Infiltratii puternice la rost pe elevatie culee, in zona fasiilor cu goluri; (foto 8, 9)
- 3.28 Segregari ale betonului la elevatie culee Bacau; (foto 8)
- 3.29 Geometrie imperfecta a treptelor de beton de la elevatie culee; (foto 8, 9)
- 3.30 Segregari ale betonului la elevatie culee Bicaz; (foto 9)
- 3.31 Elevatie pila torcretata pe zona veche (sub dala de beton), cu torcret exfoliat pe cateva zone din cauza infiltratiilor; (foto 10)
- 3.32 Beton dislocat la elevatie pila pe zona banchetei de rezemare, partea dinspre aval; (foto 10)
- 3.33 Extindere pila in amonte inutila fara rezemarea fasiilor cu goluri; (foto 10)
- 3.34 Defecte de turnare, spargeri ulterioare ale betonului la extindere pila amonte; (foto 11)
- 3.35 Zona noua, de extindere a pilei prezinta pe langa beton foarte segregat si imperfectiuni geometrice, grosime mica a peretelui si variabila; (foto 11)
- 3.36 Fisuri la elevatie pila pe zona veche (sub dala de beton); (foto 12)

3.37 Albie amenajata cu beton; (foto 13, 14)

3.38 Aparitia vegetatiei in albie; (foto 13, 14)

Prin aplicarea „Instruciunilor pentru stabilirea starii tehnice a unui pod”, indicativ AND 522-2002, pentru podul din zona Piata Mihail Kogalniceanu, peste raul Cuejdi, la Piatra Neamt, s-au obtinut urmatoorii indici de calitate:

- | | |
|--|---------|
| - Indicele de calitate al starii tehnice | Ci=13; |
| - Indicele de calitate al principalelor caracteristici functionale | Fi=23; |
| - Indicele total de stare tehnica | Ist=36. |

Conform acestui ultim indice (Ist=36), podul se incadreaza in clasa starii tehnice IV – **STARE NESATISFACATOARE**.

CAP. 4 LUCRARI NECESARE

Din analiza elementelor prezentate la capitolele precedente si avand in vedere starea actuala a podului, lucrarile necesare ce se impun in aceasta situatie vor fi analizate in doua solutii tehnice:

SOLUTIA 1 – Lucrari de reabilitare a podului

SOLUTIA 2 – Realizarea unui pod nou

4.1 SOLUTIA 1 – Lucrari de reabilitare a podului existent

4.1.1 Calea podului

- Desfacerea caii podului prin frezare, demontarea dispozitivelor de acoperire a rosturilor de dilatatie, a bordurilor, a trotuarelor fara afectarea suprastructurii.
- Demontarea parapetilor pietonali si a parapetelor ce delimiteaza partea carosabila de trotuar;
- Repararea si camasuirea grinzii parapetelui pietonal;
- Prevederea de echipamente noi la pod:
 - Borduri normale;
 - Parapet pietonal;
 - Parapet de siguranta tip H4B;
 - Dispozitivele etanse pentru acoperirea rosturilor de dilatatie. Dispozitivele vor fi continue si vor urmari nivelul caii si trotuarelor.
 - Guri de scurgere cu tub prelungitor;
- Realizarea hidroizolatie, inclusiv suportul si protectia acesteia;
- Refacerea trotuarelor (borduri, umplutura, asfalt turnat);
- Reconditionarea stalpilor de iluminat;
- Realizarea noului sistem rutier pe pod:
 - Beton asfaltic tip BAP – 4cm;
 - Beton asfaltic tip MAS – 4cm.
- Marcajul caii.

4.1.2 **Suprastructura**

Lucrari de reabilitare pentru fasiile cu goluri

- Curatarea cu peria mecanica intrados fasii cu goluri si pe fetele marginale ale grinzilor de capat;
- Curatarea prin sablare a armaturilor vizibile si corodate de la intradosul tuturor grinzilor pana la luciul metalic;
- Injectarea fisurilor conform tehnologiilor din "Instruciunile tehnice privind procedeele de remediere a defectelor pentru elementele de beton si beton armat" indicativ C149-87;
- Aplicarea de mortare speciale la intrados, pe toata suprafata fasiilor cu goluri;
- Executarea golurilor de aerisire la intradosul fasiilor cu goluri pentru eliminarea condensului;
- Mataria corespunzatoare a rosturilor dintre fasiile cu goluri;
- Pentru protectia betonului si pentru obtinerea unui aspect unitar placut se va proteja intradosul grinzilor cu vopsele speciale;

Lucrari de reabilitare pentru dala

- Curatarea cu peria mecanica a intradosului dalei;
- Curatarea prin sablare a armaturilor vizibile si corodate de la intrados dala pana la luciul metalic; Armaturile corodate care nu se incadreaza in limitele admise se vor inlocui sau se vor suplimenta corespunzator;
- Injectarea fisurilor conform tehnologiilor din "Instruciunile tehnice privind procedeele de remediere a defectelor pentru elementele de beton si beton armat" indicativ C149-87;
- Zonele cu degradari profunde ale betonului se vor demola si apoi se vor rebetona;
- Aplicarea de mortare speciale la intrados dala, pe toata suprafata;
- Pentru protectia betonului si pentru obtinerea unui aspect unitar placut se va proteja intradosul grinzilor cu vopsele speciale;

4.1.3 **Infrastructura**

Culei

- Curatarea cu peria mecanica a elevatiilor culeelor;
- Curatarea banchetelor de rezemare a grinzilor si repararea zonelor degradate cu mortare speciale;
- Injectarea fisurilor, conform tehnologiilor din "Instruciunile tehnice privind procedeele de remediere a defectelor pentru elementele de beton si beton armat" indicativ C149-87;
- Aplicarea de mortare speciale pe toata suprafata elevatiei culeelor;
- Pentru protectia betonului si pentru obtinerea unui aspect unitar placut se vor proteja elevatiile infrastructurilor cu vopsele speciale;
- Preveredea de dispozitive antiseismice;

Pila

- Demolarea zonei din amonte a extinderii pilei, deoarece aceasta nu ajuta cu nimic la stabilitatea podului, fasiile cu goluri neavand puncte de rezemare pe aceasta;
- Indepartarea torcretului de pe elevatia pilei (sub dala din beton);
- Demolarea zonei degradate a banchetei si rebetonarea acesteia;
- Curatarea banchetelor de rezemare a grinzilor si repararea zonelor cu beton dislocat cu mortare speciale;
- Aplicarea de mortare speciale pe toata suprafata elevatiei pilei;
- Injectarea fisurilor, conform tehnologiilor din "Instruciunile tehnice privind procedeele de remediere a defectelor pentru elementele de beton si beton armat" indicativ C149-87;
- Pentru protectia betonului si pentru obtinerea unui aspect unitar placut se vor proteja elevatiile infrastructurilor cu vopsele speciale;

4.1.4 **Racordari cu terasamentele**

- Realizarea de scari de acces pe peretele zidului de sprijin al amenajarii albiei pentru a permite accesul mai usor sub pod;

Pe perioada executarii lucrarilor, circulatia rutiera se va desfasura pe jumatate din latimea carosabila, cu restrictie de viteza, tonaj si gabarit.

4.2 SOLUTIA 2 – Realizarea unui pod nou

Dimensionarea podului nou se va realiza conform normelor tehnice actuale (capacitate si gabarit), cu respectarea incarcarilor din SR-EN 1991-2. Cota intradosului podului nou trebuie sa fie egala sau mai mare cu cea a podului actual, pentru a putea tranzita debitul de 2%. Podul nou va fi realizat cu o singura deschidere, ceea ce inseamna ca se elimina obstacolul din ablie (pila existenta).

Podul nou se va realiza pe amplasamentul podului existent, dupa demolarea integrala a acestuia.

Pe perioada executarii lucrarilor, circulatia rutiera se va desfasura cu restrictie de viteza, tonaj si gabarit, pe jumatate din cale, in prima etapa de partea din aval.

Se recomanda **SOLUTIA 2 - realizarea unui pod nou**, deoarece in aceasta solutie durata de viata a lucrarii este de 100 de ani, in comparatie cu durata de viata a lucrarii in Solutia 1 care este de 20 de ani .

CAP. 5. CONCLUZII

Cele mai importante concluzii ce se retin asupra podului din zona Piata Mihail Kogalniceanu (DN15), peste raul Cuejdi, la Piatra Neamt, sunt urmatoarele:

- 5.1 Administratorul drumului nu detine documentatia tehnica in baza careia s-a executat podul si nici cea a interventiilor ulterioare asupra acestuia;

S.C. FIP CONSULTING S.R.L.,
Str. Berzei, Nr. 20, Sector 1, Bucuresti
C.U.I.: RO18423208,
J04/292/2006

Reorganizarea coridorului principal de mobilitate pe axa
est-vest (Bd. Decebal - P-ta M. Kogalniceanu - Bd. Tralan)

EXPERTIZĂ TEHNICĂ POD PESTE RAUL CUEJDIU,
IN ZONA PIATA MIHAIL KOGALNICEANU

- 5.2 Conform „Regulamentului privind stabilirea categoriei de importanta a constructiilor” (HG 291/08.06.1994), podul se incadreaza in categoria B – CONSTRUCTII DE IMPORTANTA DEOSEBITA;
- 5.3 Conform documentatiilor primite de la administratorul drumului, anul reabilitarii podului este anul 1988;
- 5.4 Anul constructiei podului il aproximam ca fiind anul 1972;
- 5.5 Conform „Instruciunilor pentru stabilirea starii tehnice a unui pod”, indicativ AND 522 – 2002, podul se incadreaza in clasa starii tehnice IV - **STARE TEHNICA NESATISFACATOARE**;
- 5.6 Pentru aducerea lucrarii la starea tehnica corespunzatoare sigurantei traficului pe strada Piata Mihail Kogalniceanu (DN 15) sunt necesare lucrarile ce sunt prezentate in capitolul 4;
- 5.7 Se recomanda **SOLUTIA 2 - realizarea unui pod nou.**
- 5.8 Proiectul de reabilitare a podului va fi elaborat de o societate specializata in acest tip de lucrari;
- 5.9 In mod obligatoriu proiectul va contine un program pentru urmarirea comportarii in timp;
- 5.10 Executarea lucrarilor la pod va fi asigurata de o societate specializata in lucrari de drumuri si poduri;
- 5.11 Pe perioada executarii lucrarilor, circulatia rutiera se va desfasura cu restrictie de viteza, tonaj si gabarit, pe jumătate din cale, in prima etapa de partea din aval.
- 5.12 Pe perioada realizarii lucrarilor, semnalizarea rutiera se va face conform „Normelor metodologice privind conditiile de inchidere a circulatiei si de instituire a restrictiilor de circulatie, in vederea executarii de lucrari in zona drumului public si/sau pentru protejarea drumului”, aprobat cu ordinul comun al MTTC si MI nr. 1112/411 din anul 2000;
- 5.13 Expertiza si stabilirea starii tehnice sunt valabile 2 (doi) ani, in conditiile in care nu se produce un seism mai mare de gradul 7 si nu vor aparea degradari cauzate de situatii exceptionale (viituri, accidente pe pod, incendii, transporturi grele sau agabaritice, etc.).

Bucuresti, august 2018

INTOCMIT,
Ing. Dragos VULPESCU



EXPERT TEHNIC
ATESTAT DE MLPAT cu nr. 1966/1997
Ing. Ioan D. CERVINSCHI

