S.C. BOMACO S.R.L.
PROIECTARE – CONSULTANȚĂ – EXPERTIZĂ TEHNICĂ

POD PE DN 13C KM 16+323
PESTE PÂRÂUL FERNIC LA RUGĂNEŞTI

EXPERTIZĂ TEHNICĂ



BENEFICIAR:

COMPANIA NAȚIONALĂ DE AUTOSTRĂZI ŞI DRUMURI NAȚIONALE DIN ROMÂNIA
DIRECȚIA REGIONALĂ DRUMURI ŞI PODURI BRAŞOV

NOIEMBRIE 2008

Pod pe DN 13C km 16+323
peste pârâul Fernic la Rugăneşti
EXPERTIZĂ TEHNICĂ

B O R D E R O U

A. PIESE SCRISE

1. Lista de semnături
2. Borderou
3. Raport de expertiză tehnică

   Cap.1 Generalități

   Cap.2 Situația existentă

   Cap.3 Lucrări necesare

   Cap.4 Concluzii

   Anexe: Fişa de constatare a stării tehnice

   I. Date de identificare a lucrării

   II. Notarea defectelor constatate în teren

   III. Notarea caracteristicilor de funcționalitate

   IV. Determinarea indicelui de stare tehnică Ist

4. Imagini fotografice

B. PIESE DESENATE

1. Plan amplasament
2. Releveu pod existent

Întocmit,
Expert tehnic

ing. Vasile CĂNUȚĂ

POD PE DN 13C KM 16+323
PESTE PÂRÂUL FERNIC LA RUGĂNEŞTI
EXPERTIZĂ TEHNICĂ

PIESE SCRISE

RAPORT DE EXPERTIZĂ TEHNICĂ

Cap.1 – GENERALITĂŢI

1.1	Denumirea lucrării:	Pod pe DN 13C km 16+323 peste pârâul Fernic la Rugăneşti
1.2	Elaborator expertiză tehnică:	S.C. BOMACO S.R.L. Bucureşti
1.3	Expert tehnic atestat:	ing. Vasile CĂNUŢĂ
1.4	Beneficiar:	Compania Naţională de Autostrăzi şi Drumuri Naţionale din România – Direcţia Regională de Drumuri şi Poduri Braşov
1.5	Amplasament:	Drumul Naţional 13C, Vânători – Odorheiu Secuiesc, km 16+323, la traversarea pârâului Fernic la ieşirea din localitatea Rugăneşti, în zona de activitate a DRDP Braşov
1.6	Tema de fundamentare:	Stabilirea stării tehnice şi prevederea lucrărilor de reabilitare

Conform normativului P100/1-2006 podul este amplasat într-o zonă seismică caracterizată prin acceleraţie de proiectare $a_g = 0,16$ g şi perioadă de colţ $T_c = 0,7$ sec. Harta de zonare seismică din SR 11100/1-1993 arată că amplasamentul corespunde unui grad de intensitate seismică de 7_1 pe scara MSK.

Cap.2 – SITUAȚIA EXISTENTĂ

A. Descrierea lucrării

Legătura rutieră dintre Sighişoara (DN 13) şi municipiul Miercurea Ciuc (DN 12), pe sectorul Vânători – Odorheiul Secuiesc, se realizează prin drumul național DN 13C.

La km 16+323, drumul național traversează pârâul Fernic pe un pod executat în anul 1967 şi proiectat la clasa I de încărcare (A13, S60). La data proiectării şi execuției podului, drumul era de categoria „drum județean".

Elementele geometrice ale actualului pod sunt:

- lungimea suprastructurii 18,40 m (între zidurile de gardă);
- lungimea totală de parapet 29,00 m (inclusiv zidurile întoarse de pe culei);
- lățimea totală pe pod este de 6,70 m, din care:
    - parte carosabilă 4,90 m;
    - trotuare pietonale 2 x 0,70 m;
    - lise parapet pietonal 2 x 0,20 m.

Podul este normal şi în aliniament şi are o singură deschidere.

Schema statică – grinzi simplu rezemate.

Structura de rezistență a suprastructurii este formată din grinzi simplu rezemate, 4 grinzi în secțiune transversală, solidarizate prin cinci antretoaze (două la capete, având înălțimea cât a grinzilor şi trei antretoaze intermediare cu înălțime mai mică), placa dintre grinzi şi consolele de trotuar.

Structura este de tip monolit din beton armat. Grinzile au înălțime constantă de cca 1,20 m şi reazemă direct pe culei.

Infrastructura este alcătuită din două culei de tip masiv din beton, fundate direct.

Racordarea cu terasamentele se face cu sferturi de con nepereate şi având taluze cu pante mari.

Calea pe pod are îmbrăcăminte asfaltică. Trotuarele pietonale sunt denivelate şi sunt mărginite cu corniere metalice.

Parapetul pietonal este metalic, cu stâlpi şi mână curentă din corniere şi umplutură din platbande dispuse înclinate. Pe culei, la rosturi şi la capetele zidurilor întoarse sunt prevăzuți stâlpi de parapet din beton armat având secțiunea 0,20 x 0,40 m şi înălțimea de 1,20 m.

Evacuarea apelor de pe pod se realizează longitudinal, pe pod nefiind amplasate guri de scurgere. Nici la capete nu sunt amenajări pentru colectarea şi evacuarea apelor. Podul nu are scări de acces şi casiuri la capete. De asemenea nu este amenajată racordarea trotuarelor de pe pod cu acostamentele de pe rampe.

Rosturile de dilatație sunt, probabil, de tip liră, dar în prezent sunt blocate şi acoperite de îmbrăcămintea asfaltică.

În timp, pe partea carosabilă s-au executat straturi suplimentare de asfalt, astfel încât înălțimea liberă la trotuare este în prezent de 4-10 cm.

Podul nu are parapeți de siguranță la marginile părții carosabile iar vehiculele pot ajunge accidental pe trotuare.

Deşi albia este bine conturată în zona podului s-au produs afuieri şi o coborâre a talvegului la cca 1,00 m mai jos decât rostul elevație-fundație de la culei.

Înălțimea liberă sub pod este de 4,00 – 5,00 m.

La culeea Cristuru Secuiesc, în aval, s-a executat un puț de vizitare continuat cu un foraj manual, care au arătat următoarele:

- cota de fundare este la -7,30 față de nivelul pe cale;
- fundația are o treaptă de 1,80 m lățime la cota -5,50;
- terenul de fundare este format din pietriş mare şi mic cu nisip, saturat, cu îndesare medie.

B. Starea actuală a podului

În cadrul lucrărilor de întreținere s-au efectuat intervenții numai la nivelul căii, la îmbrăcămintea asfaltică. Lipsa lucrărilor de întreținere face ca podul să prezinte deficiențe şi degradări majore, starea lui tehnică fiind necorespunzătoare.

Deficiențele şi degradările cele mai importante constau din:

1. Deficiențe

- elementele de gabarit pe pod, ca lățime, nu corespund normelor actuale pentru un pod amplasat pe drum național de clasă tehnică III;
- structura de rezistență nu corespunde clasei E de încărcare (A30, V80). În starea actuală corespunde clasei II de încărcare;
- lipsa casiurilor şi a celorlalte amenajări (inclusiv a gurilor de scurgere) pentru colectarea şi evacuarea apelor pluviale de pe pod;
- lipsa parapetului de siguranță de la marginile părții carosabile face posibil, în starea actuală, accesul întâmplător al vehiculelor grele pe trotuare, fapt ce ar putea duce la ruperea consolelor de trotuar şi a parapeților pietonali şi producerea de grave accidente;
- racordarea defectuoasă a podului cu rampele, lipsa plăcilor de racordare şi a amenajărilor la trecerea de pe trotuarele podului pe acostamente;
- lipsa scărilor de acces pentru vizitarea şi întreținerea podului;
- racordarea necorespunzătoare a podului cu terenul şi albia; sferturile de con având pante mari, sunt degradate puternic şi nu sunt protejate;
- lipsa amenajărilor albiei pentru asigurarea scurgerii apelor pe sub pod şi pentru a asigura albia împotriva afuierilor.

2. Degradări

La suprastructură

- infiltrații prin placă, grinzi, antretoaze şi console de trotuar, datorită degradării hidroizolației;
- decalcifieri ale betonului la intrados la grinzi, antretoaze şi placă;
- zone extinse de grindă (în special grinzile marginale) cu armături dezvelite şi puternic ruginite;
- îmbrăcăminte degradată, atât pe cale cât şi pe trotuare;
- vegetație la marginile părții carosabile şi pe trotuare;
- parapetul metalic are elementele componente ruginite.

La infrastructură şi racordări

- infiltraţii la culei pe la rosturi şi decalcifieri ale betonului din elevaţii pe mari suprafeţe;
- dezvelirea şi degradarea betonului din fundaţie ca urmare a afuierilor;
- burduşiri mari la terasamentele sferturilor de con.

Starea albiei şi a malurilor

- coborârea pronunţată a talvegului;
- vegetaţie în albia minoră.

C. Stabilirea stării tehnice

Pentru elaborarea expertizei tehnice s-au făcut măsurători şi observaţii asupra tuturor elementelor constructive, pe baza lor întocmindu-se releveul podului existent.

Aspectele reprezentative privind lucrarea, deficienţele şi degradările importante sunt prezentate în imaginile foto anexate.

Starea tehnică a podului s-a stabilit conform instrucţiunilor AND indicativ 522-2002 „Instrucţiuni pentru stabilirea stării tehnice a unui pod" şi pe baza „Manualului pentru defectele şi degradările aparente la poduri rutiere şi indicarea metodelor de remediere".

Referitor la indicii de stare tehnică (fizică) C_i ai lucrării s-au analizat:

- elementele principale de rezistenţă ale suprastructurii (grinzile, placa şi antretoazele);
- elementele de rezistenţă ce susţin calea (placa şi consolele de trotuar);
- elemente ale infrastructurii: culei, aparate de reazem;
- racordarea cu terasamentele şi albia: sferturi de con, taluze, scări, casiuri, plăci de racordare;
- calea podului şi elementele aferente: îmbrăcăminte pe cale şi pe trotuare, parapeţi, rosturi de dilataţie, guri de scurgere.

Referitor la funcţionalitatea podului (indicii F_i) s-au avut în vedere:

- condiţiile de desfăşurare a traficului pe pod (lăţimea părţii carosabile, a trotuarelor şi spaţiile de siguranţă);

- clasa de încărcare a podului;
- vechimea podului;
- calitatea execuției şi respectarea prevederilor proiectului;
- calitatea lucrărilor de întreținere.

Starea tehnică a podului s-a exprimat apoi prin indicele de stare tehnică Ist, care reprezintă suma tuturor indicilor de calitate şi funcționalitate (C_i şi F_i). La acest pod $\Sigma C_i = 13$; $\Sigma F_i = 15$, iar Ist are valoarea 28. Podul se încadrează în clasa IV de stare tehnică, nesatisfăcătoare, şi nu asigură condițiile minime de rezistență, funcționalitate şi siguranță a circulației.

Cap.3 – LUCRĂRI NECESARE

Pentru stabilirea soluției optime de reabilitare a podului existent sunt necesare următoarele:

3.1 Studii de teren

3.1.a - studii topo specifice: plan de situație pe zona podului, profil longitudinal prin albie, profile transversale prin albie, minimum 5, din care: unul în dreptul podului şi câte 2 amonte şi aval la 50 m şi la 100 m;
- obținerea debitelor maxime de calcul de la ANMH;
- completarea studiilor geotehnice;

3.1.b efectuarea calculelor hidraulice privind debuşeul podului actual şi stabilirea nivelului maxim al apelor pentru asigurarea de 2%.

Aceste calcule vor stabili dacă podul actual corespunde din punct de vedere hidraulic şi dacă asigură spațiile libere de siguranță conform normativului PD 95-2002.

3.1.c Dacă podul actual este corespunzător din punct de vedere hidraulic se poate avea în vedere reabilitarea lui prin lucrări de consolidare, lărgire, reparații capitale, lucrări de apărare şi de amenajare a albiei.

3.1.d Dacă podul actual nu corespunde hidraulic se va proiecta un pod nou în acelaşi amplasament sau alăturat şi se va demola cel existent.

3.2 Lucrări de reabilitare a podului actual

În cazul când podul actual corespunde hidraulic se vor avea în vedere următoarele lucrări:

a) La suprastructură:

- desfacerea trotuarelor şi a îmbrăcămintei până la nivelul structurii de rezistență. Rămân grinzile, antretoazele şi placa dintre grinzi;
- execuția unor grinzi marginale noi, inclusiv console de trotuar noi;
- asigurarea conlucrării cu structura existentă prin precomprimarea transversală a tuturor antretoazelor cu cabluri exterioare;
- grinzile noi vor rezema pe culee prin intermediul unor aparate de reazem noi. Acestea vor asigura şi preluarea sarcinilor seismice;
- repararea betoanelor degradate din grinzile, antretoazele şi placa existentă cu betoane şi mortare speciale.

  Noua platformă de pod va asigura: parte carosabilă de minim 7,80 m lățime, trotuare de câte 1,50 m, din care 1,00 m trotuar pietonal şi 0,50 m spațiu pentru parapetul de siguranță, lise pentru parapetul pietonal 2x0,20 m;
- execuția unei noi hidroizolații, inclusiv protecția;
- execuția îmbrăcămintei pe partea carosabilă şi pe trotuare;
- montarea parapeților direcționali de siguranță şi a parapeților pietonali.

La trotuare se vor îngloba țevi pentru instalații Tc sau electrice.

b) La infrastructură şi racordări:

- desfacerea căii din spatele culeei;
- demolarea zidurilor întoarse existente;
- lărgirea simetrică a culeelor la fundații, elevații, zid de gardă, inclusiv execuția unor noi ziduri întoarse;
- asigurarea conlucrării zonelor noi de culee cu culeea existentă;
- montarea unor noi rosturi de dilatație de tip etanş pe culei;
- repararea betoanelor degradate de la elevații culei cu betoane şi mortare speciale;
- eventuale consolidări cu injecții sub fundațiile existente;
- execuția unor noi racordări cu rampele prin prevederea unor plăci de racordare de minim 4,00 m lungime;

- execuția sferturilor de con, a casiurilor şi a scărilor de acces;
- lucrări de protecție la fața culeelor, continuate şi la malurile pârâului pe câte 25 m amonte şi aval, pentru stabilizarea albiei ;
- execuția racordării podului cu rampele, inclusiv montarea parapeților în continuarea celor de la pod.

Lucrările de reabilitare se vor executa alternativ pe jumătate de cale, cu menținerea circulației pe cealaltă jumătate şi cu semnalizare corespunzătoare.

3.3 Atât în varianta cu pod nou, cât şi în varianta reabilitării podului existent structura de rezistență (suprastructura şi infrastructura) se vor calcula astfel încât să asigure clasa E de încărcare şi acțiunea seismică specifică zonei.

Cap.4 – CONCLUZII

Prin execuția unui pod nou sau prin realizarea lucrărilor de reabilitare propuse la podul existent se va aduce lucrarea la o stare tehnică în concordanță cu cerințele de calitate prevăzute în legea 10/1995 privind rezistența şi stabilitatea la acțiuni statice, dinamice şi seismice, siguranță în exploatare şi protecția mediului.

De asemenea măsurile propuse vor conduce la

- îmbunătățirea condițiilor de trafic şi creşterea siguranței circulației rutiere şi pietonale;
- creşterea duratei de viață a podului.

Prezenta expertiză tehnică este valabilă cel mult doi ani de la data întocmirii, dacă în acest timp nu intervin următoarele evenimente:

- accidente de circulație care să afecteze structura de rezistență;
- cutremure majore, explozii şi alte evenimente ce pot afecta semnificativ structura de rezistență;
- alunecări de teren sau viituri catastrofale care să afecteze infrastructura.

Întocmit expert tehnic

ing. Vasile CĂNUȚĂ

CĂNUȚĂ GH. VASILE ROMÂNIA MIRAT-DOLJ NR.83 INGINER EXPERT TEHNIC

POD PE DN 13C KM 16+323
PESTE PÂRÂUL FERNIC LA RUGĂNEŞTI
EXPERTIZĂ TEHNICĂ

FIŞA DE STARE TEHNICĂ

FIŞA DE CONSTATARE A STĂRII TEHNICE

I. DATE DE IDENTIFICARE A LUCRĂRII

1. Tipul lucrării de artă (pod, pasaj, viaduct, pasarelă): POD

2. Obstacolul traversat: pr. Fernic

3. Localitatea cea mai apropiată: Rugăneşti

4. Categoria, numărul drumului pe care este amplasat: DN 13C

poziţia kilometrică: 16+323

5. Anul construcţiei, anii consolidărilor sau reabilitărilor: 1967

6. Tipul lucrării, după schema statică de rezistenţă, după modul de execuţie, oblicitate: *normal*

grinzi simplu rezemate monolite

7. Materialul din care este alcătuit (beton armat, beton precomprimat, metalic, mixt, lemn):

beton armat

8. Lungimea totală, numărul de deschideri şi lungimea lor:

L_S = *1 x 18,40 m*

9. Lăţimea (partea carosabilă + trotuare), numărul de grinzi în secţiune transversală:

B_T = *4,90 + 2 x 0,70 m, 4 grinzi*

10. Aparate de reazem (tip, materialul din care sunt construite, scheme de amplasare):

rezemare directă pe culei

11. Tip infrastructuri: *culei masive din beton*

12. Tip fundaţii: *directe*

13. Tipul îmbrăcămintii pe pod: *îmbrăcăminte asfaltică*

14. Rosturi tip: - poziţie: -

15. Parapeţi pietonali: *metalici, mână curentă şi stâlpi din corniere*

16. Parapeţi de siguranţă: -

17. Racordări cu terasamentele: *sferturi de con neprotejate*

18. Apărări de mal: -

* În cazul podurilor oblice sau cu ziduri întoarse de lungimi diferite, poziţia kilometrică este cea rezultată din poziţia kilometrică a primului parapet pe culee întâlnit.

Întocmit

Ing. Vasile Canuţă

Expert tehnic

Verificat,

II. NOTAREA DEFECTELOR CONSTATATE PE TEREN

Nr. curent poz. catalog	Denumirea defectului	Limite de depunctare	Notare defecte					Obs.
0	1	2	3	4	5	6	7	8
1.	Absența unor elemente structurale (antretoaze, rigidizări, contravântuiri etc.) din fazele de execuție sau exploatare	7-8 pentru C1 5-6 pentru C2	+	+				
2.	Alinierea în plan rampă-pod necorespunzătoare, lățime insuficientă a rambleului, acces dificil pe trotuarul podului	4-5				5		
3.	Amplasarea incorectă a grătarelor gurilor de scurgere, lipsa acestora şi/sau a tuburilor de prelungire, guri de scurgere înfundate	3-5 poduri din b.a. 6-7 poduri din b.p. sau metalice					5	
4.	Aparate de reazem înglobate în praf şi murdărie, nefuncționarea corespunzătoare a acestora	3-5			+			
5.	Aripi sau sferturi de con afuiate, (cazul aripilor din beton). Aripi deplasate față de poziția inițială, pierderea formei sferturilor de con	4-5 6			6			
6.	Armături fără strat de acoperire	4-6	6	6	+			
7.	Beton cu aspect friabil şi/sau zone din beton exfoliat	6 – beton simplu 8 – b.a. + b.p.	8	8	+			
8.	Beton degradat prin carbonatare, apariția de stalactite şi/sau draperii	7 – beton simplu 8 – b.a. + b.p.	8	8	7			
9.	Beton degradat prin coroziune cu reducerea secțiunii elementului	7-8	+	+	+			
10.	Bolți cu degradări avansate (crăpături pe zone mari, apariția de striviri)	6-8	+					
11.	Calea pe pod sau pe trotuare este degradată (suprafața cu ciupituri, poroasă, încrețită)	2 – supraf.locale 3 – supraf.>3 mp					3	
12.	Coroziunea armăturii, pete de rugină şi/sau fisuri sau crăpături orientate pe direcția acesteia	6 – beton armat 8 – beton prec.	6	6	+			
13.	Coroziunea avansată a stâlpului metalic al parapetului în zona de contact cu betonul, fixarea necorespunzătoare a parapetului de siguranță şi/sau număr insuficient de şuruburi de înnădire	5					+	

14.	Coroziunea fisurantă sub tensiune	6-7	+	+	+			
15.	Coroziunea metalului în puncte de profunzime şi/sau între piese	6-7	+	+				
16.	Cumularea la un element al suprastructurii a mai multor degradări (coroziune, fisuri, crăpături, striviri etc.)	8-9	8	8	+			
17.	Defecte de suprafață ale feței văzute (culoare neuniformă, pete negre, impurități, pete de rugină, aspect prăfuit, imperfecțiuni geometrice, aspect macroporos, agregate mari la suprafață)	4 – pentru C1 şi C2 2 – pentru C3	4	4	2			
18.	Deformații locale ale pieselor datorită coroziunii	5-6	+	+				
19.	Deformații mari (săgeți) ale suprastructurii	8-9	+					
20.	Degradarea (betonului şi/sau coroziunea armăturii) parapetului, dislocarea stâlpului de prindere a parapetului, lipsa rostului în parapet	3-4					4	
21.	Degradarea sau dislocarea bordurilor Lipsa sau distrugerea plăcilor de acoperire a golurilor din trotuare	2-3 4-5					5	
22.	Degradări ale malurilor şi modificări de albie: - ruperea malurilor, modificarea în plan a traseului cursului apei, - depuneri de material solid, prezența unor obstacole	7-8 4-6				6		
23.	Degradarea (subspălarea, deformarea) sau distrugerea parțială sau totală a lucrărilor de: - apărare - dirijare - praguri	4-6 6-8 7-9				+		
24.	Denivelări ale căii pe pod: - văluriri, refulări, făgaşe - praguri, gropi	4-6 7-8					6	
25.	Deplasări ale infrastructurii față de poziția inițială (tasări, rotiri, deplasări, lunecări etc.), produse în majoritatea cazurilor de afuieri	7-8 suprastr.static determinată 9-10 suprastr.static nedeterminate			+			
26.	Deplasări relative ale elementelor structurale (plăci de beton față de elemente metalice, la structurile mixte)	6-7		+				
27.	Deplasări sau săgeți permanente mari, vizibile ale tablierului	8-9	+					
28.	Detaşarea timpanului de boltă pe anumite zone	7-8	+					

29.	Deteriorarea aparatelor de reazem din neopren fretat Ruperea tacheților, distrugerea plăcilor de plumb sau metalice	5-6 7-8			+			
30.	Dezaxări ale coloanelor față de elevațiile realizate din stâlpi în continuarea coloanelor Masca chesonului nedemolată	6-7 4-5			+			
31.	Distrugerea consolei trotuarului	8-9		9	+			
32.	Distrugerea suprastructurii (elemente rupte)	9-10 pentru C1 8-9 pentru C2	+	+				
33.	Dislocarea unei margini din bancheta cuzinetilor Amenajarea necorespunzătoare a acesteia	7-8 6			+			
34.	Elemente greşit poziționate în structură, deplasări ale îmbinărilor sau strângeri insuficiente ale mijloacelor de prindere	6-8	+	+				
35.	Eroziunea betonului, prezența unor zone pe suprafața elementului în care agregatele nu sunt înglobate în pasta de ciment	3-4 pentru C1 şi C2 cu supraf. <1mp şi pentru C3 5-6 ptr.supraf. >1 mp la C1 şi C2	+	+	+			
36.	Fisuri de contracție (neorientate, scurte, superficiale), faianțarea betonului. Fisurile se referă numai la beton, nu şi la mortar sau tencuială	Pentru suprafețe: <1 mp 3-4 >1 mp 5-6	+	+	+			
37.	Fisuri şi/sau crăpături ale betonului: >1 mm - longitudinale: >0,2 mm <0,2 mm - transversale: >0,2 mm <0,2 mm - înclinate: >0,2 mm <0,2 mm - fisuri transversale sau longitudinale, precum şi între timpane şi zidul întors la podurile boltite	10 8-9 6-7 8-9 6-7 8-9 6-7 4-6 fără deplasări 7-8 cu deplasări	+ + + + +	+ + + + 	 + + + 			
38.	Fisuri sau crăpături în îmbrăcăminte (asfaltică sau din beton de ciment), faianțarea sau exfolierea acesteia	Pentru suprafețe: <1 mp 3 >1 mp 4-5					5	
39.	Fisuri şi/sau crăpături la intradosul podurilor boltite din zidărie	4-6 fără deplasări 7-8 fără deplasări	+					
40.	Fisuri, ruperi ale elementelor structurale şi/sau ale elementelor de prindere (nituri, şuruburi, conectori, sudură)	<20% 5-6 20%-50% 7-8 >50% şi sudură 9-10	+	+				

41.	Flambajul barelor sau voalarea tolelor	8-9	+	+				
42.	Parapet cu geometrie generală necorespunzătoare în plan vertical şi/sau orizontal, sistem de protecţie degradat (mătuit, puncte de rugină, exfolieri etc.)	2-3 numai dacă nu există deformaţii ale structurii de rezistenţă					3	
43.	Înclinarea pendulilor, neconcordanţă cu temperatura ambiantă	5-7			+			
44.	Infiltraţii, eflorescenţe	Pentru suprafeţe: <5mp 5-6 >5mp 7	7	7	7			
45.	Infiltraţii vizibile la intrados, pete umede, eflorescenţe, stalactite la podurile boltite din zidărie	Pentru suprafeţe: <5mp 5-6 >5mp 7						
46.	Neasigurarea pantei de scurgere a apelor pe pod	3-5					5	
47.	Lipsa lucrărilor de apărare maluri şi/sau pentru dirijarea apelor sau necorelarea acestora cu alte amenajări ale unor construcţii din apropierea podului, (poduri CF, canale etc.)	4-6 pentru lipsă 8 dacă există tendinţa de rupere a malurilor				6		
48.	Lipsa sau degradarea parapetului de siguranţă şi/sau a unor panouri din parapeţii podului	4-6 pentru degradări 7 pentru lipsă					7	
49.	Lipsa protecţiei anticorozive sau degradarea celei existente (culoare neuniformă, mătuiri, exfolieri, pete de rugină, scurgeri de oxizi de fier pe suprafaţa elementului)	3-4	4	4				
50.	Lipsa sau degradarea dispozitivulu de acoperire a rostului, a dispozitivelor de colectare şi evacuare a apei, a elementelor de etanşare, infiltraţii în zona rostului	4-6 pentru degradări 7-8 pentru lipsă					8	
51.	Lipsa sau degradarea etanşării dintre îmbrăcăminte şi celelalte elemente ale căii (borduri, guri de scurgere, parapete, rosturi etc.), prezenţa apei sau a altor materiale în golurile de sub trotuar	4-5 pentru degradări 6 pentru lipsă					6	
52.	Lipsa sau ieşirea din funcţiune a dispozitivelor de protecţie la acţiuni seismice	5-6 pentru ieşire din funcţiune şi lipsă pentru zonele D şi E 7 pentru lipsă zonele A,B,C			6			Zonare conform norm. P100-92
53.	Lipsa sau degradarea lucrărilor de protecţie a taluzurilor, scărilor de acces, casiurilor, şanţurilor pereate de la piciorul taluzurilor, racordare defectuoasă casiu cu bordura de pe culee	3-4 pentru degradări 5 pentru lipsă sau racordare defectuoasă				5		

54.	Modificarea exagerată a formei şi proprietăţilor fizico-mecanice ale betonului	8-9	8		+			
55.	Modificări ale regimului hidraulic, coborârea etiajului în zona podului, adâncirea talvegului Δh = adâncire talveg	4-5 pentru $\Delta h < 1$ m la fundaţii directe şi $\Delta h < 2$ la fundaţii indirecte			5			
		6-7 pentru Δh = 1-2 m la fundaţii directe şi Δh = 2-4 m la fundaţii indirecte				+		
		8-9 pentru $\Delta h > 2$ m la fundaţii directe şi $\Delta h > 4$ la fundaţii indirecte						
56.	Neetanşeităţi între elementele structurii sau între piese ale elementelor structurale	5-6	+					
57.	Neprotejarea ancorajelor fascicolelor la elementele precomprimate Infiltraţii de-a lungul armăturii pretensionate	6-7 8	+	+				
58.	Poziţia incorectă a elementelor componente ale aparatelor de reazem	6-7 fără deplasări 7-8 cu deplasări			+			
59.	Prezenţa vegetaţiei pe elementele infrastructurii	2-3			+			
60.	Prezenţa vegetaţiei pe elementele suprastructurii	4-5	+	5				
61.	Rampe de acces degradate: - denivelări şi degradări ale căii - tasări mari ale terasamentelor, alunecări laterale	4-5 6-7					5	
62.	Reducerea pronunţată a secţiunii elementelor datorită coroziunii emtalului (peste 10%)	8-9 pentru C2 10 pentru C1	+	+				
63.	Rosturi decolmatate (în cazul îmbrăcămiţilor din pavele sau din beton de ciment) uzura pavelelor (rotunjire, şlefuire) sau a îmbrăcămiţii din beton de ciment	3-4					+	
64.	Rosturi de zidărie spălate de infiltraţii	4-5 pentru C3 6 pentru C1	+		+			
65.	Dispozitive de acoperire a rosturilor de dilataţie grav deteriorate, blocarea deplasării în zona rostului	7-8					+	
66.	Dispozitive de acoperire a rosturilor necorespunzătoare cu elemente de	5-6					+	

	fixare slăbite, denivelate în plan orizontal şi/sau vertical							
67.	Segregarea betonului, cuiburi de pietriş, caverne	4-5 pentru C3 5-6 pentru C2 6 pentru C1	6	6	4			
68.	Solidarizări necorespunzătoare între elementele prefabricate (infiltraţii, fisuri, rosturi matate necorespunzător)	5-6 rosturi matate necorespunzător 6-7 infiltraţii	+	+	+			
69.	Spaţiul liber sub pod şi/sau debuşeu insuficient, amplasarea necorespunzătoare a instalaţiilor suspendate de pod, lipsa contraşinelor la pasajele superioare	4-5 spaţiu liber (inclusiv gabarite) insuficient 6 – debuşeu insuficient, lipsă contraşine la pasajele superioare				5		
70.	Torsionarea elementelor structurale, neplaneitatea acestora sau elemente insuficiente de solidarizare	7-8	+	+				
71.	Uzura zidăriei sau betonului	4-6	+		+			
72.	Zidărie degradată la suprafaţă, cu aspect prăfos, friabilă sau exfoliată	3-4 pentru C3 5 pentru C1	+		+			
73.	Zidărie grav avariată (degradări importante cu dislocări de moloane) care trebuie injectată sau cămăşuită	8-9			+			
74.	Zone inaccesibile pentru control şi întreţinere, „cutii de apă" şi/sau praf	5-6	+	+	+			
75.	Degradarea urşilor: crăpături, atac biologic (putrezire, ciuperci, paraziţi etc.), reducerea secţiunii acestora	Reducere secţiune <20% 4-6 20÷50% 7-8 >50% 9-10	+					
76.	Deformaţia exagerată verticală sau orizontală a urşilor şi/sau pachetelor de urşi sau suburşi	6-8	+					
77.	Urşi suprapuşi sau cu pene fără rost de aerisire sau cu pene care se mişcă în locaşurile lor	4-6	+					
78.	Degradarea înjuguirilor pachetelor de urşi, solidarizări necorespunzătoare sau inexistente	4-6	+					
79.	Coroziunea elementelor metalice de prindere (buloane, tiranţi, scoabe etc.)	4-6 pentru buloane şi scoabe 7-8 pentru tiranţi	+					
80.	Degradarea dulaăpilor, lipsa montanţilor, a diagonalelor sau cedarea îmbinărilor, ruginirea cuielor de prindere în cazul grinzilor alcătuite din dulapi	6-8	+					
81.	Degradarea podinei de rezistenţă (mucegai, crăpături, atac insecte etc.)	pentru suprafeţe: <30% 4-6 30÷60% 7-8 >60% 9-10		+				

82.	Podina de rezistență cu tendință de ridicare, denivelată datorită uscării lemnului sau prinderii necorespunzătoare	3-5		+				
83.	Elementele componente ale podinei de rezistență lipsă sau fixate necorespunzător	4-6		+				
84.	Ridicarea piloților	4			+			
85.	Degradarea biologică a elementelor din lemn (piloți, babe, dulapii de la culei şi/sau aripi), cedarea ancorajelor	4-6			+			
86.	Încovoieri mari ale babelor	4-6			+			
87.	Palee instabilă	6-8			+			
88.	Lipsa sau degradarea spargheturilor (unde sunt necesare)	4-6			+			
89.	Lipsa sau degradarea contravântuirilor, contrafişelor sau moazelor	5-7			+			
90.	Degradarea piloților în zona de contact cu terenul sau a etiajului	Reducere secțiune <20% 4-6 20÷50% 7-8 >50% 9-10			+			
91.	Lipsa sau degradarea podinei de uzură	Suprafața afectată: <30% 3-4 >30% 5-6					+	
92.	Îmbrăcăminte din asfalt: - fisurată, crăpată - cu denivelări	3-4 5-6					+	
93.	Desprinderea elementelor ce alcătuiesc podina de uzură (lemnărie ecarisată sau semirotundă)	3-4					+	
94.	Degradarea sau lipsa longrinei apără-roată sau a longrinelor de trotuar	3-4					+	
95.	Degradarea sau lipsa podinei de trotuar	4-6					+	
96.	Lipsa sau degradarea mâinii curente a parapetului sau umplutura	5-6					+	
97.	Lipsa sau degradarea stâlpilor parapetului, prinderea necorespunzătoare a acestora de elementele de susținere	3-5					+	
Număr defecte	N		10	10	6	5	13	44
Depunctarea maximă	Di		8	8	7	6	8	37
Valoarea indicilor de calitate Ci = 10 - Di			2	2	3	4	2	13
Indicele de calitate al stării tehnice	C	13						

C1 (*) = SUPRASTRUCTURA – ELEMENTE PRINCIPALE DE REZISTENȚĂ
C2 (*) = ELEMENTE DE REZISTENȚĂ CARE SUSȚIN CALEA

C3 (*) = INFRASTRUCTURI, APARATE DE REAZEM, DISPOZITIVE ANTISEISMICE, SFERTURI DE CON SAU ARIPI
C4 (*) = ALBIA, APĂRĂRI DE MALURI, RAMPE DE ACCES, INSTALAȚII POZATE SAU SUSPENDATE DE POD
C5 (*) = CALEA PODULUI, GURI DE SCURGERE, TROTUARE, PARAPETE, ROSTURI

În coloanele 3-7 s-a notat cu „+” elementul la care se urmăreşte degradarea sau defectul descris.

Întocmit

Ing. Vasile Cănuță

Expert tehnic

Verificat,

III. NOTAREA CARACTERISTICILOR DE FUNCȚIONALITATE

1. INDICELE DE FUNCȚIONALITATE F1

Depunctarea se face în funcție de condițiile de desfășurare a traficului pe pod (lățimea părții carosabile şi lungimea podului) şi clasa tehnică a drumului pe care este amplasat podul, conform tabelului nr.1.

Tabel nr.1

Nr. crt.	Clasa tehnică a drumului (conf. Ord. Min. Transp. Nr. 46/1998)	Lungimea podului (L)(m)								
		L < 25 m			L = 26 ÷ 100 m			L > 101 m		
		Lățimea podurilor (m)								
		care corespunde cu lățimea părții carosabile a drumului		care nu corespunde cu lățimea părții carosabile a drumului	care corespunde cu lățimea părții carosabile a drumului		care nu corespunde cu lățimea părții carosabile a drumului	care corespunde cu lățimea părții carosabile a drumului		care nu corespunde cu lățimea părții carosabile a drumului
		cu spațiu de siguranță	fără * spațiu de siguranță		cu spațiu de siguranță	fără * spațiu de siguranță		cu spațiu de siguranță	fără * spațiu de siguranță	
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	I	0	7	8	0	8	9	0	9	10
2	II	0	6	7	0	7	8	0	8	9
3	III	0	4	5	0	5	6	0	6	7
4	IV	0	0	1	0	2	3	0	4	5
5	V	0	0	0	0	1	2	0	3	4

Lățimea părții carosabile şi a spațiului de siguranță, banda de ghidare (bg) plus efectul optic (E0) sunt conform Ordinului Ministrului Transporturilor Nr.45/1998, inclusiv spațiul necesar pentru amenajarea podurilor amplasate în curbă (supralărgire, supraînălțare).

*La podurile amplasate în localități lățimea părții carosabile se va corela cu cea a drumului, respectiv a străzilor.

1	Lățimea părții carosabile		4,90 m
2	Lungimea podului (între zidurile de gardă)		18,40 m
3	Clasa tehnică a drumului		III
4	Depunctare		5
		F1 = 10 – 5	5

Întocmit

Ing. Vasile Cănuță

Expert tehnic

Verificat,

INDICELE DE FUNCȚIONALITATE F2

Depunctarea se face în funcție de clasa de încărcare a podului şi clasa tehnică a drumului, conform tabelului nr.2.

Tabel nr.2

Nr. crt.	Clasa tehnică a drumului	Clasa de încărcare pod		
		E	I	II
1.	I	0	10	
2.	II	0	9	
3.	III	0	6	
4.	IV	0	3	8
5.	V	-	-	3

1	Clasa de încărcare	I
2	Categoria drumului	III
3	Depunctare	6
	F1 = 10 – 6	4

Întocmit

Ing. Vasile Cănuță

Expert tehnic

Verificat,

INDICELE DE FUNCȚIONALITATE F3

Depunctarea se face în funcție de durata de exploatare a podului, care a trecut de la construcția sau de la ultima reparație capitală şi tipul podului conform tabelului nr.3.

Tabel nr.3

Nr. crt.	Materialul din care este realizat podul	Tipul suprastructurii	Durata de exploatare a podului, care a trecut de la construcție sau de la ultima reparație capitală					
		0-5	0-5	6-15	16-25	26-35	36-45	>45
1	Metal	Grinzi nituite	-	2	5	6	7	8
		Sudate	-	5	6	7	8	9
2	Beton armat	Grinzi Matarov	-	2	4	7	8	9
		Grinzi Gerber	2	4	6	7	8	9
		Alte categorii	-	3	5	6	7	8
3	Beton precomprimat	Grinzi tronsonate (tronsonate mici)	3	7	8	9	10	10
		Grinzi pref. monobloc şi grinzi monolit	2	4	7	8	9	10
			-	2	5	7	8	9
4	Lemn		5	7	9	10	10	10

*La fâşiile cu goluri la care s-a executat o suprabetonare, depunctarea se va reduce cu 2 unități.

1	Durata de exploatare (ani)	41
2	Tipul suprastructurii	2c
3	Depunctare	7
	F3 = 10 – 7	3

Întocmit

Ing. Vasile Cănuță

Expert tehnic

Verificat,

INDICELE DE FUNCȚIONALITATE F4

Depunctarea se face în funcție de modul de respectare la execuție a proiectului, neasigurarea condițiilor de efectuare a lucrărilor de întreținere şi reparații, condiții de exploatare necorespunzătoare.

Nr. crt.	Denumire defect	Depunctare
0	1	2
1	Lipsa de estetică a încadrării podului în mediul înconjurător	3-4
2	Lipsa marcajelor şi/sau a indicatoarelor de semnalizare, lipsa panourilor de protecție la pasajele superioare peste căi ferate electrificate	2-3
3	Lipsa indicatoarelor de restricție viteză, tonaj şi gabarit	7-8
4	Lipsa sau nefuncționarea dispozitivelor de întreținere (cărucioare, platforme acces etc.), imposibilitatea accesului la elementele podului pentru inspecții, întreținere şi reparații	5-6
5	Neasigurarea scurgerii apei, stagnarea apei pe pod, existența unor straturi suplimentare a îmbrăcăminții pe pod	2-5
6	Necorelarea amplasamentului podului cu drumul şi traseul albiei, amplasarea în gabarit a unor elemente de construcție şi/sau instalații, restricții de viteză	7-8
7	Nerespectarea dimensiunilor la elementele de rezistență ale suprastructurii Rezemarea incorectă a grinzilor pe infrastructură	5-6 8-9

1	Estetica	
2	Semnalizare	
3	Indicatoare de restricție	8
4	Dispozitive de întreținere	6
5	Scurgerea apelor	5
6	Amplasament	
7	Geometria structurii	
8	Depunctare maximă	8
	F4 = 10 – 8	2

Întocmit

Ing. Vasile Cănuță

Expert tehnic

Verificat,

INDICELE DE FUNCȚIONALITATE F5

Depunctarea se face în funcție de calitatea lucrărilor de întreținere curentă, conform prevederilor din tabelul 4.

Tabel nr.4

Nr. crt.	Denumire defect	Depunctare
0	1	2
1	Bună (Maxim 20% din lucrările de întreținere nerealizate)	1-2
2	Satisfăcătoare (Maxim 50% din lucrările de întreținere nerealizate)	3-6
3	Lipsa totală a lucrărilor de întreținere (Peste 50% din lucrările de întreținere nerealizate)	7-9

1	Bună	
2	Satisfăcătoare	
3	Lipsă totală a lucrărilor la întreținere	9
4	Depunctare maximă	9
	F5 = 10 – 9	1

Prin întreținerea curentă a podurilor se înțelege, în principal, executarea lucrărilor privind:

a. îmbrăcămintea pe pod, trotuare şi rampele de acces în zona podului;
b. racordarea trotuarelor cu acostamentele;
c. existența indicatorilor pentru restricții de viteză, de tonaj, de gabarit, depăşire interzisă şi/sau a marcajelor orizontale;
d. parapet, bordură;
e. guri de scurgere, asigurarea scurgerii apelor;
f. aparatele de reazem (curățirea, vopsirea, ungerea acestora), rosturi.

Întocmit

Ing. Vasile Cănuță

Expert tehnic

Verificat,

CANUȚĂ GH. VASILE ROMÂNIA NR.83 INGINER EXPERT TEHNIC

IV. DETERMINAREA INDICELUI DE STARE TEHNICĂ

Indici de calitate ai stării tehnice (Ci)	**C1**	**C2**	**C3**	**C4**	**C5**	**TOTAL**
Punctajul maxim	10	10	10	10	10	50
Depunctare maximă (Dc)	8	8	7	6	8	37
Ci = 10 – Dc	2	2	3	4	2	13
Indicii de funcționalitate Fi	**F1**	**F2**	**F3**	**F4**	**F5**	**TOTAL**
Punctaj maxim	10	10	10	10	10	50
Depunctare (D_F)	5	6	7	8	9	35
Fi = 10 – D_F	5	4	3	2	1	15
$I_{ST} = \sum Ci + \sum Fi$						**28**

Conform punctajului, podul se încadrează în clasa IV de stare tehnică, necorespunzătoare.

Se recomandă următoarele măsuri: lucrări de consolidare, reparații, lucrări de apărare, amenajare albie sau pod nou..

Întocmit

Ing. Vasile Cănuță

Expert tehnic

Verificat,

POD PE DN 13C KM 16+323
PESTE PÂRÂUL FERNIC LA RUGĂNEŞTI
EXPERTIZĂ TEHNICĂ

IMAGINI FOTOGRAFICE

Pod peste pârâul Fernic la Rugăneşti
DN 13C km 16+323



Foto 1 – Vedere pod de pe rampa Cristuru Secuiesc



Foto 2 – Vedere pod din aval mal drept



Foto 3 – Vedere trotuar şi parapet amonte



Foto 4 – Parapet metalic (stâlpi şi mână curentă din corniere, umplutură din platbande)



Foto 5 – Vedere pod din aval mal stâng (racordări cu sferturi de con neprotejate)



Foto 6 – Intrados suprastructură (grinzi, antretoaze, placă) – infiltrații, betoane degradate, armături dezgolite şi ruginite



Foto 7 – Vedere culee Odorheiu Secuiesc (coborâre talveg şi afuierea fundaţiei la culee)



Foto 8 – Vedere culee Cristuru Secuiesc (coborâre talveg şi afuierea fundaţiei la culee)



Foto 9 – Intrados suprastructură (degradări ale betonului şi armăturii din grinda marginală şi placă)



Foto 10 – Culeea Cristuru Secuiesc. Racordare amonte mal drept



Foto 11 – Intrados suprastructură – infiltrații, degradare beton şi armături în grinda marginală)



Foto 12 – Vedere pod din aval mal stâng

POD PE DN 13C KM 16+323
PESTE PÂRÂUL FERNIC LA RUGĂNEŞTI
EXPERTIZĂ TEHNICĂ

PIESE DESENATE