DENUMIRE PROIECT
SERVICII DE EXPERTIZA TEHNICA PENTRU PODURILE DE PE DN 29A KM 22+024, LA ZVORASTEA SI DN 2E KM 66+680, LA HORODNIC DE SUS, JUD. SUCEAVA ***Obiect 1: Expertiza tehnica pod pe 29A km 22+024, la Zvorastea, jud. Suceava***
BENEFICIAR
C.N.A.I.R. S.A. prin D.R.D.P. Iasi



FAZA DE PROIECTARE
EXPERTIZA TEHNICA
NOIEMBRIE 2023

SOCIETATEA COMERCIALA 38342462 VALURO PROIECT S.R.L. J33/949/21.07.2016 SUCEAVA - ROMÂNIA

BOGDANUT T. TEODOR ROMÂNIA M.O.L.P.L. NR. 080090 INGINER EXPERT TEHNIC

Denumire proiect	SERVICII DE EXPERTIZA TEHNICA PENTRU PODURILE DE PE DN 29A KM 22+024, LA ZVORASTEA SI DN 2E KM 66+680, LA HORODNIC DE SUS, JUD. SUCEAVA
Obiect 1	*Expertiza tehnica pod pe DN 29A km 22+024, la Zvorastea, jud. Suceava*
Beneficiar	C.N.A.I.R. S.A. prin D.R.D.P. IASI
Amplasament	Intravilanul localitatii Zvorastea, judetul Suceava
Proiectant	SC VALURO PROIECT SRL, Suceava
„Numar proiect	24/2023; Data: Noiembrie 2023
Faza de proiectare	Expertiza Tehnica
An	2023

BORDEROU

1. Lista de semnaturi

2. Date generale

3. Raport de Experiza tehnica

A. PIESE SCRISE

1. Raport de Expertiză tehnică
2. Fişa de constatare a stari tehnice
3. Anexa - Fotografii

B. PIESE DESENATE

SC VALURO PROIECT SRL
Adresa: Mun. Suceava, Str. Eroilor, Nr. 44, Parter, Bloc 123, jud. Suceava
C.U.I RO36342462, J33/949/2016
Telefoane: 0742 870 326 / 0746 063 066
Email: valuroproiect@hotmail.com

A. PIESE SCRISE

1. LISTA DE SEMNATURI

Expert tehnic atestat: dr. ing. Broşteanu Teodor, atestat MLPT cu nr. B 08090 la cerintele A4,B2,D

Sef de proiect: ing. Jitariuc Robert

Proiectant: ing. Vasile Franciuc

Proiectant: ing. Corodeanu Lucian

2. DATE GENERALE

1. Denumirea obiectivului de investitii: SERVICII DE EXPERTIZA TEHNICA PENTRU PODURILE DE PE DN 29A KM 22+024, LA ZVORASTEA SI DN 2E KM 66+680, LA HORODNIC DE SUS, JUD. SUCEAVA

2. Obiect 1 : *Expertiza tehnica pod pe DN 29A km 22+024, la Zvorastea, jud. Suceava*

3. Beneficiarul investitiei: C.N.A.I.R. S.A. prin D.R.D.P. Iasi

4. Elaboratorul expertizei tehnice: SC VALURO PROIECT, Suceava, Expert tehnic atestat dr. ing. Broşteanu Teodor

5. Data elaborarii: Noiembrie, 2023

Colectivul SC VALURO PROIECT SRL, Suceava, a efectuat o vizită pe amplasamentul podului în vederea stabilirii starii tehnice a podului, iar apoi împreună cu dr. ing. Teodor BROȘTEANU, atestat pentru cerințele A4.2, B2.2 D2.2 – Poduri, certificat de atestare nr. 08090, a întocmit prezenta Expertiză Tehnică.

Pentru stabilirea stării tehnice a podului, s-a efectuat o deplasare pe amplasamentul podului în luna Noiembrie 2023, în cadrul căreia s-au executat măsurători și investigații ale elementelor podului și s-au făcut observații asupra acestora, în conformitate cu „Manual pentru identificarea defectelor aparente la podurile rutiere si indicarea metodelor de remediere", indicativ AND 534-1998, Normativ de proiectare pentru lucrările de reparații și consolidare ale podurilor rutiere indicativ NP 103-2004 și conform Instrucției AND 522-2002 "Instrucțiuni tehnice pentru stabilirea stării tehnice a unui pod".

Prezentul Raport de Expertiza tehnica s-a intocmit la solicitarea Beneficiarului, in luna noiembrie, anul 2023 in baza contractului nr. 191/31.10.2023 intocmit de C.N.A.I.R. S.A. prin D.R.D.P. Iasi pentru evidentierea starii actuale a constructiei, a capacitatii portante si interventiile care sunt necesare pentru a o aduce la o stare tehnica corespunzatoare respectiv pentru a se asigura conditii optime si sigure desfasurarii circulatiei pe pod, in baza normativelor si legislatiei tehnice in vigoare.

Întocmit,

dr. ing. Teodor Broşteanu

3. RAPORT DE EXPERTIZA TEHNICA

OBIECT 1 : *Expertiza tehnica pod pe DN 29A km 22+024, la Zvorastea, jud. Suceava*

1. DATE GENERALE

a. Denumirea obiectivului de investitii: SERVICII DE EXPERTIZA TEHNICA PENTRU PODURILE DE PE DN 29A KM 22+024, LA ZVORASTEA SI DN 2E KM 66+680, LA HORODNIC DE SUS, JUD. SUCEAVA

OBIECT 1 : Expertiza tehnica pod pe DN 29A km 22+024, la Zvorastea, jud. Suceava

b. Beneficiarul investitiei: C.N.A.I.R. S.A. prin D.R.D.P. Iasi

c. Elaboratorul expertizei tehnice: SC VALURO PROIECT SRL, Suceava, Expert tehnic atestat dr. ing. Broşteanu Teodor

d. Data elaborarii: Noiembrie, 2023

e. Amplasamentul lucrarii:



Rezultatele măsurătorilor din amplasament au indicat că podul analizat se află in zona poziției Km 22+027. În baza de date administrată de către Direcția Regională de Drumuri și Poduri Iasi, podul este înregistrat oficial la poziția Km 22+024. Pentru a asigura coerența și uniformitatea informațiilor pe tot parcursul documentației, am

decis să considerăm poziția oficială a podului ca fiind Km 22+024. Această măsură a fost luată pentru a evita orice discrepanțe sau confuzii în interpretarea și gestionarea datelor referitoare la acest pod.

În etapele viitoare de proiectare, în acord cu beneficiarul, se poate realiza actualizarea pozițiilor kilometrice a tuturor obiectivelor studiate.

Podul expertizat este amplasat pe drumul național DN 29A la kilometrul 22+024, în intravilanul localității Zvorastea, județul Suceava.

Elemente de identificare:

Coordonate Stereo 70:

- X (NORD) = 706238.851
- Y (EST) = 597131.406

Coordonate ETRS89:

- 47°50'52.76208"N
- 26°17'46.24992"E

f. Elemente geometrice generale

Podul are urmatoarele caracteristici:

- după schema statică: grindă simplu rezemată;
- după structura de rezistenţă: grinzi prefabricate;
- după modul de execuţie: beton precomprimat;
- după oblicitate: oblic;
- după tipul infrastructurilor: monolite, din beton simplu;
- după tipul fundaţiilor: directe;
- numărul de deschideri: 1 deschidere;
- lăţime totala suprastructura: 12.00 m;
- lungimea totală a podului: 25.40 m.

1. DESCRIEREA PODULUI. STAREA TEHNICĂ. DEFECTE ŞI DEGRADĂRI CONSTATATE

DESCRIEREA PODULUI

Categoria de importanță tehnică a construcției, conform legii, este B.

Clasa tehnică a drumului este IV.

Conform informațiilor primite de la beneficiar, podul a fost construit în anul 1966 și nu a fost reabilitat sau consolidat până în momentul efectuării expertizei tehnice. Podul este dimensionat la Clasa E de incarcare (A30, V80). In urma vizitei in teren s-au putut observa ca singurele interventii efectuate in zona podului sunt lucrarile de reparatii curente respectiv de asternere a unor straturi de mixturi asfaltice pe calea podului.

Podul analizat traverseaza o scurgere.

Suprastructura

În plan, podul este amplasat în curbat, si oblic in raport cu infrastructurile.

Din punct de vedere constructiv, suprastructura podului este alcătuită din 11 grinzi tip fasii cu goluri din beton prefabricat si doua antretoaze de capat din beton armat. Ca si dimensiuni, grinzile au lungimea de 14.00 m, latimea de 1.02 m si inaltimea de 0.72 m.

Rezemare grinzilor pe infrastructuri se realizeaza direct.

Infrastructura

Infrastructura podului este alcătuită din două culei din beton simplu, fundate direct. Ca si dimensiuni, culeele au latimea de 11.70 m si inaltimea vazuta de 4.65 m.

Calea pe pod

Podul are o lățime a suprastructurii de 12.00 m, din care:

- parte carosabilă – 8.50 m;
- trotuarele de 1.55 m;
- lisele podului – 0.20 m.

Calea pe pod si pe trotuare este alcatuita din beton asfaltic.

Pe lisele podului pe zona de amonte sunt montate pe zidurile intoarse, parapete din beton iar pe zona suprastructurii este dispus un parapet pietonal metalic iar pe lisa din aval este montat un parapet din beton armat.

La marginea partii carosabile sunt montate borduri prefabricate din beton.

Racordari cu terasamentele. Rampe de acces

Racordarea cu terasamentele se realizeaza cu sferturi de con.

Pe rampele de acces sunt dispuse parapete directionale metalice.

Rampele de acces sunt taluzate cu pamant si prezinta vegetatie abundenta.

Albia

Obstacolul traversat de catre pod este o scurgere (necadastrata) avand un debit variabil in functie de anotimp si de precipitatiile cazute in zona.

3. STAREA TEHNICĂ. DEFECTE ŞI DEGRADĂRI CONSTATATE

Stabilirea stării tehnice a podului s-a făcut pe baza observaţiilor şi măsurătorilor făcute pe teren în luna noiembrie 2023.

3.1 Parametrii care caracterizeaza starea tehnica (fizica) a podului

Pentru realizarea expertizei tehnice a podului din beton precomprimat de pe DN 29A, km 22+024 din intravilanul localitatii Zvorastea, judetul Suceava, au fost efectuate masuratori in amplasamentul obiectivului analizat, ale elementelor de constructie si observatii asupra parametrilor de functionalitate si a proceselor de degradare existente in conformitate cu „ Manualul privind defectele si degradarile aparente la poduri rutiere si indicarea metodelor de remediere" si conform Instructiei AND 522-2002 „Instructiuni tehnice pentru stabilirea starii tehnice a unui pod".

Referitor la starea tehnica (fizica) a lucrarii, s-au avut in vedere:

C1. Elemente principale de rezistenta ale suprastructurii;

C2. Elemente de rezistenta care sustin calea podului;

C3. Elementele infrastructurii, aparate de reazem, dispozitive de protectie la actiuni seismice, sferturile de con sau aripile;

C4. Albia, aparari de maluri, rampe de acces, instalatii pozate sau suspendate de pod;

C5. Calea podului si elementele aferente;

Referitor la functionalitatea lucrarii, s-au avut in vedere:

F1. Conditiile de desfasurare a traficului pe pod;

F2. Clasa de incarcarea podului;

F3. Vechimea podului;

F4. Calitatea executiei si respectarea prevederilor proiectului;

F5. Calitatea lucrarilor de intretinere.

C1. Defecte si degradari constatate la nivelul elementului principal de rezistenta ale suprastructurii;

Suprastructura podului are o lungime de aproximativ 14.00 m cu o singura deschidere de aproximativ 13.30 m.

Schema statică este de tip grinzi simplu rezemate.

Defectele observate sunt:

- la partea inferioară au fost identificate infiltrații și carbonatări ale betonului, si eflorescențe;
- grinda marginala din aval este distrusa in proportie de 70%;
- fisuri si crapaturi pe suprafete intinse pe zona grinzilor;
- pete de rugina pe direcția armăturilor, fisuri și crăpături longitudinale și transversale;
- beton cu aspect friabil si zone cu beton exfoliat;

- armaturi puternic corodate cu sectiunea initiala redusa si fara strat de acoperire;
- lipsa protecției anticorozive a betonului.

• *Degradările se datorează:* duratei *de viață a podului ridicată, volumului redus al lucrărilor de întreținere, acțiunii apei și agenților agresivi, hidroizolației necorespunzatoare ce a permis infiltratiilor să pătrundă în zona suprastructurii, acțiunii îngheț-dezghețului repetat, datorită proceselor tehnologice de la momentul executiei și a îmbătrânirii materialelor, datorita executiei defectuoase.*

C2. Elemente de rezistenta care sustin calea podului;

- infiltratii, aspect macroporos al betonului, eflorescente;
- defecte de suprafata ale fetei vazute (culoare neuniforma, pete negre, impuritati, pete de rugina, aspect prafuit, imperfectiuni geometrice, aspect macroporos si friabil al betonului);
- lipsa protectiei anticorozive a betonului;
- fisuri, crapaturi si sectiuni de beton desprins;
- armaturi corodate fara strat de acoperire, cu sectiunea redusa;
- infiltratii puternice la intradosul consolelor trotuarului;
- agregate neconforme folosite in punerea in opera a betonului;
- sectiunea redusa a betonului datorita cumularii defectelor asupra elementelor podului.

C3. Elementele infrastructurii (culee), aparate de reazem, dispozitivele de protectie la actiuni seismice, sferturile de con sau aripile;

La nivelul elementelor infrastructurii, aparate de reazem, dispozitive de protecție la acțiuni seismice, sferturi de con s-au constatat următoarele defecte și degradări:

- pe suprafata elevatiilor culeelor s-au putut observa defecte de suprafata ale elevatiei – culoare neuniforma, pete negre, impuritati, aspect prafuit, aspect macroporos;
- beton cu aspect friabil, carbonatat si agregate neconforme folosite la punerea in opera a betonului;
- carbonatari pe suprafete intinse la nivelul elevatiei culeelor;
- fisuri, crapaturi pe suprafete intinse de pe suprafata culeelor;
- infiltratii si aspect macro poros al betonului;
- segregari accentuate ale betonului, defecte de turnare si agregate neconforme;

- eroziunea betonului, prezenta unor zone pe suprafata elementului in care agregatele nu sunt inglobate in paste de ciment;
- tasari ale sferturilor de con si distrugerea pereului din beton datorita spalarii umpluturilor din interiorul acestora;

Defectele se datorează: duratei de viață a podului ridicată, volumului redus al lucrărilor de întreținere, reparare si reabilitare, dar si a modului de construire deficitar;

C4. Albia, aparari de maluri, rampe de acces, instalatii pozate sau suspendate de pod;

La nivelul albiei, aparari de maluri și rampe de acces s-au constatat următoarele defecte și degradări:

La nivelul rampei de acces:

- vegetatie abundenta crescuta pe taluzurile rampelor de acces;
- racordare deficitara a acostamentelor rampelor de acces cu trotuarele podului;
- eroziuni puternice ale acostamentelor si taluzurilor rampelor de acces;

La nivelul albiei:

- scurgerea are o sectiune neuniforma;
- in albie este prezenta o vegetatie abundenta, favorizand depunerea aluviunilor in sectiunea de curgere a raului;

Defectele se datoreaza: volumului redus de lucrari de amenajare si intretinere.

C5. Calea podului si elementele aferente;

În urma observațiilor realizate la momentul vizitării amplasamentului, s-au constatat următoarele:

- asfaltul de pe carosabil este inlocuit recent, in urma vizitei in teren nu s-au observat degradari accentuate ale partii carosabile;
- bordurile prefabricate sunt partial distruse si dislocate;
- parapetele de protectie pietonale prezinta o geometrie necorespunzatoare in plan vertical si orizontal avand sistemul de protectie degradat (matuit, corodat pe intraga suprafata)
- parapetul din beton este fisurat, cu elemente dislocate, culoare neuniforma si aspect prafuit;
- coroziunea accentuata a elementelor de prindere a parapetului cu lisa, punand in pericol integritatea parapetului pietonal si implicit siguranta pietonilor;
- depunere de material granular la marginea carosabilului;
- vegetatie la marginea carosabilului si pe trotuare;

- calea pe trotuare prezinta denivelari, fisuri si crapaturi;
- straturi suplimentare ale imbracamintii pe pod;
- rosturile de dilatatie sunt blocate si neconforme;
- degradarea hidroizolatiei caii pe pod urmata de infiltratii si eflorescente pe zone extinse, la intradosul placii carosabile;
- lisele podului prezinta un beton segregat, culoare neuniforma, aspect prafuit, cu fisuri, crapaturi si sectiuni din beton desprinse;

Indicele de calitate al starii tehnice, rezultat din observatiile, masuratorile si verificarile efectuate pe teren asupra principalelor elemente structurale ale podului – conform anexei nr 2.

C= ΣCi=C1+C2+C3+C4+C5= 0+1+1+3+3=8

3.2 Parametrii care caracterizeaza gradul de functionalitate al lucrarii

F1. Conditiile de desfasurare a traficului pe pod

Podul are o lungime totală de 29.70 m cu o singura deschidere de 13.30 m.

Podul are o lățime a suprastructurii de 12.00 m, din care:

- parte carosabilă – 8.50 m;
- trotuarele de 1.55 m;
- lisele podului – 0.20 m.

F2. Clasa de incarcare a podului

Podul ce face obiectul prezentei expertize tehnice a fost proiectat la clasa E de încărcare (A30 și V80) și este amplasat pe un drum de categorie tehnică IV.

F3. Vechimea podului

Podul a fost construit în anul 1966, având o durată de exploatare până în momentul actual de 57 de ani, fără a fi efectuate lucrări de reparații sau de consolidare.

Suprastructura podului este realizata din grinzi prefabricate tip fasii cu goluri.

F4. Calitatea executiei si respectarea prevederilor proiectului

Lipsa indicatoarelor de viteza si te tonaj;

F5. Calitatea lucrarilor de intretinere

Lipsa totala a lucrarilor de intretinere (peste 50% din lucrarile de intretinere nerealizate);

Indicele de calitate al starii tehnice rezultat din observatiile, masuratorile si verificarile efectuate pe teren asupra principalelor caracteristici ale podului – evaluat conform Anexei nr. 3:

F= ΣFi= F1+F2+F3+F4+F5=10+10+0+2+1=23

3.3 STABILIREA STĂRII TEHNICE A PODULUI

Pe baza defectelor şi a degradărilor constatate la podul expertizat, s-a întocmit „Fişa de constatare a stării tehnice" a acestuia în conformitate cu „INSTRUCŢIUNI PENTRU STABILIREA STĂRII TEHNICE A UNUI POD" indicativul AND 522. Conform Fişei de constatare a stării tehnice, rezultatul este un indice total de calitate IST = 31 puncte, clasificând podul în Clasa stării tehnice IV: Starea nesatisfacatoare. Elementele constructive sunt intr-o stare avansata de degradare – fiind necesare lucrari de reabilitare sau inlocuirea unor elemente.

Conform AND 522, articolul 18; podurile care prezinta degradari cu depunctarea maxima de 10 puncte se vor incadra in clasa tehnica V, indiferent de valoarea indicelui IST al starii tehnice, astfel clasa starii tehnice se modifica la clasa tehnica V.

3.4 CONCLUZII REFERITOARE LA STAREA ACTUALA A PODULUI:

Din analiza tuturor datelor pentru podul de pe drumul național DN 29A la km 22+024 amplasat in intravilanul localitatii Zvorastea in judetul Suceava, putem concluziona:

- podul se incadreaza in clasa tehnica V;
- grinda marginala a podului din aval este distrusa partial;
- durata de exploatare a grinzilor tip fasii cu goluri a depasit perioada de exploatare de 45 de ani;
- grinzile prezintă degradări specifice, infiltrări, carbonatări, fisuri și crăpături, si amarturi puternic corodate cu sectiunea redusa;
- grinzile reazemă direct pe banchetele de rezemare ale culeelor, fără aparate de reazem;
- asupra podului nu s-au executat lucrări minime de întreținere.

4. MĂSURI ŞI SOLUŢII DE INTERVENTII - LUCRĂRI NECESARE

La baza soluțiilor propuse au fost luate în considerare următoarele principii prioritare:

- asigurarea circulației pe perioada execuției prin intermediul unei rute ocolitoare / a unei variante provizorii de circulatie;

- asigurarea gabaritului pe pod;
- asigurarea traficului pe rampele de acces si pe pod;
- asigurarea rezistenței, stabilității și durabilității structurii de rezistență;
- reducerea la minim a costului și timpului de execuție;
- aducerea structurii la clasa de încărcare LM1 conform normativelor în vigoare.

In aceste conditii s-au analizat si propus trei variante de interventie.

Varianta de punere in siguranta – Inlocuirea de urgenta a grinzilor din avalul podului fara cresterea clasei de incarcare;

Varianta I – Inlocuirea completa a podului cu un pod nou din beton precomprimat si trecerea la clasa de incarcare conform Eurocod SR EN 1991-2:2005;

Varianta II - Inlocuirea completa a podului cu un pod nou avand o structura metalica realizata din placi de otel, imbinata cu suruburi de inalta rezistenta si trecerea la clasa de incarcare conform Eurocod SR EN 1991-2:2005;

Varianta de punere in siguranta – Inlocuirea de urgenta a grinzilor din avalul podului fara cresterea clasei de incarcare

Lucrari la suprastructura

- se desface calea pe pod pana la nivelul superior al grinzilor;
- grinzile nr. 10, 11, din zona de aval a podului se dezafecteaza;
- in locul grinzilor nr. 10 si nr. 11 se dispun grinzi noi din beton precomprimat C35/45, tip I cu inaltimea de 80 cm;
- se executa lucrari de curatare si reparare la partea superioara a grinzilor existente ramase, respectiv se introduc conectori metalici;
- la partea superioara se va executa o placa de suprabetonare din beton armat C35/45 cu grosimea minima de 15 cm si panta transversala unica spre partea stanga de 2.00% pentru a nu incarca excesiv podul. Placa se executa continua pe toata lungimea si latimea podului realizandu-se continuizarea caii in zona pilelor;
- peste placa de suprabetonare se asterne o hidroizolatie performanta care permite astererea directa, peste aceasta, a straturilor caii;
- calea pe pod se realizeaza din 2 straturi din beton asfaltic, BAP16 cu grosimea de 4 cm respectiv MAS16 cu grosime de 4 cm. Se realizeaza cordoane de etanșare cu mastic bituminos a rosturilor de la marginea carosabilului;
- se refac trotuarele podului;
- se instaleaza parapete directionale la marginea partii carosabile;

- pe lise se monteaza parapete pietonale metalice;
- pe rosturile din zona culeelor, se monteaza dispozitive de acoperire a rosturilor de dilatație moderne și etanșe. Rosturile de dilatație se vor continuiza pe lise conform specificațiilor producătorului. Montarea se face conform specificațiilor producătorului și va fi inclus tot sistemul de fixare. Tipul de dispozitiv va fi aprobat de către Beneficiar înainte de montare. Rosturile vor asigura o deplasare max. de 50 mm;
- la partea inferioara a suprastructurii, grinzile se curata prin hidrosablare, eventualele fisuri si crapaturi identificate se vor injecta cu rasini epoxidice. Se realizeaza lucrari de tratarea a betonului pentru marirea adezivitatii, inclusiv reparatii cu mortare speciale;
- la partea inferioara, la capete grinzilor, se realizeaza cate 2 goluri Φ25mm, la ambele capete, pentru aerisire;
- suprafetele de beton se vopsec cu vopsele speciale anticorozive.

Lucrari la infrastructura

- se curata elementele de beton prin hidrosablare si se demoleaza betonul degradat pana la betonul sanatos, armaturile expuse se curata si se protejeaza cu vopsea anticoroziva se trateaza betonul pentru marirea adezivitatii, eventualele fisuri si crapaturi se injecteaza cu rasini epoxidice si se realizeaza reparatii cu betoane si mortare speciale.
- dupa curatarea si desfacerea betonului degradat pana la betonul sanatos, partea stanga a banchetei culeelor , se vor reface prin armare si rebetonare.
- la finalizarea lucrarilor elementele din beton se vopsec cu vopsele speciale anticorozive.

Racordari cu terasamentele. Rampe de acces

- pe rampele de acces pe o lungime de 25 m se inlocuiesc parapetii existenti cu parapeti tip H4b – protectie foarte ridicata (severitatea impactului ASI: A; latimea de lucru: W5);
- se vor efectua reparatii asupra sferturilor de con;

Semnalizare rutiera pe perioada executiei

- circulatia pe perioada executiei se va desfasura alternativ pe o singura banda, semnalizarea efectuandu-se prin intermediul semafoarelor si al indicatoarelor rutiere.

Semnalizare rutiera dupa finalizare lucrarilor

- după finalizarea lucrărilor, marcajele rutiere de pe pod și rampe vor fi aduse la starea inițială;

Pana la implementarea Etapei II de interventie, podul va fi tinut sub observatie de catre beneficiar. In cazul in care se constata degradari care prin natura lor afecteaza siguranta circulatiei, se vor realiza lucrarile aferente Etapei nr. II.

Varianta I - Inlocuirea completa a podului cu un pod nou din beton precomprimat si trecerea la clasa de incarcare conform Eurocod SR EN 1991-2:2005;

Infrastructura

- infrastructura se alcatuiește din 2 culee, fundate indirect prin coloane din beton armat, inglobare intr-un radier din beton armat;
- dimensiunile geometrice ale culeelor, lungimile, lățimile, precum și caracteristicile elevațiilor, se stabilesc în viitoarele faze de proiectare.

Suprastructura

- gabaritul pe pod se stabilește conform OMT 1296/2017;
- suprastructura podului se alcătuiește din grinzi prefabricate din beton precomprimat cu corzi aderente, cu secțiune tip Eurocod, solidarizate printr-o placă de suprabetonare din beton armat C35/45 cu grosimea de minim 15 cm. Grinzile se așează direct pe bancheta de rezemare. După executia elevatiilor culeelor și așezarea grinzilor pe banchetele de rezemare, în etapa a 2-a de armare/betonare, acestea se înglobează la capete, odată cu placa de suprabetonare, în elevații eliminând rostul de dilatație;
- peste placa de suprabetonare se asterne o hidroizolație performantă protejată cu strat asfaltic din BA8 în grosime de 3 cm;
- calea pe pod se alcătuiește din 2 straturi de beton asfaltic, BAP16 cu grosimea de 4 cm, respectiv MAS 16 cu grosime de 4 cm;
- la marginea trotuarelor se montează parapeti directionali conform AND 593-2012, care se continua pe ambele rampe de acces pe o lungime de 25 m. Pe lisele podului se montează parapete pietonale, zincate, cu secțiune deschisă. Scurgerea apelor de pe pod se realizează la capetele podului datorită lungimii reduse a acestuia, apele fiind evacuate prin casiuri;
- suprafețele de beton se protejează cu vopsele speciale anticorozive.

Racordarea cu terasamentele. Rampe de acces

- se execută lucrări de lărgire a platformei drumului pentru a asigura racordarea trotuarului pietonal cu acostamentul. De asemenea, se realizează dale de racordare noi în spatele culeelor;
- racordarea podului cu terasamentele se va realiza prin intermediul sferturilor de con sau a aripilor din beton armat;
- pe rampele acces se dispun parapeți direcționali metalici conform standardului AND 593-2012;
- dupa caz se pot realiza structuri de sprijin pentru asigurarea stabilității corpului drumului;
- la capetele podului se execută casiuri de descărcare și scări de acces.

Albia

- se execută lucrări de amenajare a albiei, care prevăd realizarea unor structuri de sprijin din gabioane/ziduri de sprijin din beton amonte/aval de pod sau un canal pereat cu beton;

Semnalizare rutiera dupa finalizare lucrarilor

- la finalizarea lucrărilor, se execută o semnalizare rutieră conform normativelor în vigoare;
- pe perioada executării lucrărilor circulatia se va desfasura pe o ruta alternativa sau prin intermediul unei variante provizorii de circulatie amplasate in zona podului;

Varianta II - Inlocuirea completa a podului cu un pod avand o structura metalica realizata din placi de otel, imbinata cu suruburi de inalta rezistenta si trecerea la clasa de incarcare conform Eurocod SR EN 1991-2:2005;

Infrastructura

- infrastructura se alcătuiește din 2 culee cu fundații directe din beton armat C25/30 și elevații monolite din beton armat C35/45. În vederea îmbunătățirii terenului de fundare se poate realiza un strat de transfer din piatră spartă cu grosimea de minim 75 cm. Radierele se execută în terenul bun de fundare. Suprafețele de beton în contact cu pământul se hidroizolează.

Suprastructura

- avand in vedere ca podul de afla in localitate si exista trafic pietonal se impune implementarea unor trotuare pietonale pe pod;
- gabaritul pe pod se stabileste conform OMT 1296/2017;
- suprastructura se realizează din plăci de oțel imbinante cu șuruburi de înaltă rezistență. Geometria structurii se alege astfel incat sa permită preluarea debitelor extraordinare de calcul și de verificare. La capetele structurii din oțel se execută timpane (coronamente) din beton armat C35/45 care preiau forma structurii din oțel ondulat, încăstrandu-se în fundații. Umpluturile din spatele structurii se executa din material granular cu dimensiuni cuprinse între 0-63 mm, stratificate cu grosimea de 0,2-0,3 m, compactate pe ambele părți ale structurii metalice;
- grosimea structurii rutiere pe pod se stabileste în viitoarele faze de proiectare, în funcție de tipul și caracteristicile structurii metalice;
- pe timpanele podului se monteaza parapeți pietonali metalici, zincati, cu secțiune deschisă. La marginea trotuarelor, (denivelate prin borduri), se montează parapeți direcționali conform AND 593-2012. Acestia se continuă pe ambele rampe de acces pe o lungime de 25 m fără a bloca accesul la proprietăți;
- pe lisele podului se monteaza parapeți pietonali, zincati, cu secțiune deschisă;
- scurgerea apelor de pe pod se realizează prin casiuri la capetele podului datorită lungimii reduse, evacuând apa;
- suprafețele de beton se protejează cu vopsele speciale anticorozive.

Racordarea cu terasamentele. Rampe de acces

- pe rampele acces se dispun parapeți direcționali metalici conform AND 593-2012, fără să blocheze accesul la proprietăți. Se execută casiuri de descărcare pentru asigurarea evacuării apelor pluviale de pe pod;
- rampele de acces se amenajează pe o lungime de minim 25,00 m de la marginea zidurilor întoarse. Pe o lungime de minim 6,00 m din spatele zidurilor de gardă se execută o structură rutieră completă. Pe restul lungimii se execută lucrări de frezare și așternere a stratului rutier asfaltic;
- se vor reface racordarile cu terasamentele prin intermediul sferturilor de con sau al aripilor din beton;
- la viitoare faza de proiectare, se vor întocmi documentațiile specifice de relocare a rețelelor de utilități existente în amplasament (apă, canalizare menajeră, rețele electrice, rețele de telecomunicații, etc). Tot atunci se stabilește dacă sunt necesare lucrări de expropriere sau ocuparea temporară a unor terenuri private.

Albia

- se execută lucrări de amenajare a albiei, care prevăd realizarea unor structuri de sprijin din gabioane/ziduri de sprijin din beton amonte/aval de pod sau un canal pereat cu beton;

Semnalizare rutiera dupa finalizare lucrarilor

- la finalizarea lucrărilor, se execută o semnalizare rutieră conform normativelor în vigoare;
- pe perioada executării lucrărilor circulatia se va desfasura pe o ruta alternativa;

Administratorul drumului poate opta pentru mai multe soluții de înlocuire a podului, in baza unui calcul tehnico-economic, inclusiv realizarea unui pod casetat din beton armat.

5. CONCLUZII SI RECOMANDARI

În urma analizei datelor din teren și a informațiilor primite de la Beneficiar, expertul a detaliat trei soluții tehnice de interventie pentru acest pod.

Soluțiile prezentate nu sunt limitative în viitoarele faze de proiectare, proiectantul de specialitate poate propune și alte soluții de intervenție pentru înlocuirea podului, in baza unui calcul tehnico-economic si functie de debitele de calcul.

Podul se încadrează în clasa tehnică V, cu un indice IST de 31 puncte, dar cu o depunctare de 10 puncte. Fara sa fie efectuate intervetii asupra structurii de catre beneficiar.

Având în vedere clasa de incarcare a podului, anul de constructie, degradarea accentuata a suprastructurii si faptul ca culeele sunt realizate din beton simplu expertiza tehnică recomandă inlocuirea podului, respectiv varianta de interventie I.

In cazul in care beneficiarul nu dispune de fonduri suficiente, pentru asigurarea sigurantei participantilor la trafic si pentru a se impiedica introducerea unor restrictii majore se va implementa in regim de urgenta punerea in siguranta a podului.

In urma punerii in siguranta a podulului acesta se va tine sub observatie pentru a se putea observa eventualele degradari aparute in timpul exploatarii podului.

Ca măsuri urgente, pentru prevenirea accidentelor rutiere, pana la implementarea solutie recomandate se vor monta parapete directionale conform AND 593, inclusiv pe rampele de acces si interzicerea circulatiei pietonale pe trotuarul din avalul podului pe zona unde grinda este distrusa. Totodata se va introduce o restrictie de tonaj de 7.5 tone pe pod.

Până la realizarea lucrărilor de intervenții, podul se va ține sub observație periodic de către reprezentanții beneficiarului.

Prezenta expertiză tehnică are o valabilitate de 5 ani de la redactare, cu condiția ca în acest interval să nu intervină evenimente majore (accidente de circulație, cutremure, alunecări de teren, încărcări deosebite asupra structurii, inundații, etc.) care să afecteze structura podului analizat, iar informațiile primite de la beneficiar să fie conforme cu realitate.

Degradările, tasările, afuierile fundatiilor, defectele specifice lucrărilor de infrastructură care își modifică caracterul izolat și bine definit raportat la momentul realizării expertizei, presupun actualizarea sau realizarea unei noi expertize tehnice. La nivelul fiecărei etape de proiectare se va analiza dacă investigațiile din această expertiză tehnică au în continuare corespondență în realitate. Orice modificare va trebui menționată și inclusă in documentatia de D.A.L.I.

În cazul în care între D.A.L.I. și Proiectul Tehnic, perioada de timp este mai mare de 12 luni, se va analiza dacă soluțiile din D.A.L.I. mai pot fi implementate în cadrul Proiectului Tehnic.

Întocmit,
dr. ing. Teodor Broşteanu





Anexa 1

FIŞA DE CONSTATARE A STĂRII TEHNICE

I. Date de identificare a lucrării

1. Tipul lucrării de artă (pod, pasaj, viaduct)	Pod
2. Obstacolul traversat	Scurgere
3. Localitatea cea mai apropiată	Zvorastea
4. Categoria, numărul drumului pe care este amplasat (DN, DJ, DC etc.). Poziţia kilometrică *	DN 29A, km 22+024
5. Anul construcţiei, anii consolidării sau reabilitărilor	1966
6. Tipul podului: după schema statică a structurii de rezistenţă după modul de execuţie oblicitate după traseu (aliniament, curbă)	 Grinzi simplu rezemate prefabricat oblic Curba
7. Materialul din care este alcătuit (lemn, cărămidă, zidărie de piatră, beton, beton armat, beton precomprimat, metalic, mixt): Infrastructura Culei Fundaţii Elevaţii Pile Fundaţii Elevaţii Suprastructura Elementele principale de rezistenţă Elementele de rezistenţă care susţin calea	 Beton simplu Beton simplu Grinzi din beton precomprimat tip fasii cu goluri -
8. Lungimea totală a podului Numărul de deschideri şi lungimea lor	25.40 m 1 deschideri: 13.30 m
9. Lăţimea căii (parte carosabilă + trotuare) Numărul de grinzi în secţiune transversală	8.65 m 11 buc
10. Aparate de reazem (tip, materialul din care sunt alcătuite)	-
11. Tip infrastructuri	Masive
12. Tip fundaţii	Directe,
13. Tipul îmbrăcăminţii pe pod	Bituminoasă
14. Dispozitive de acoperire a rosturilor de dilataţie. Poziţie	-
15. Parapete pietonale	Parapete pietonale metalice Si din beton armat
16. Parapete de siguranţă a circulaţiei	-
17. Racordări cu terasamentele	Sferturi de con si racordare directa cu terasamentele
18. Apărări de mal, praguri de fund, protecţie albie (tip materiale)	-

II. Notarea defectelor constatate în teren

Nr. crt. poz.	Denumirea defectului	Limite de depunctare	Notare defecte					Obs.
			C1(*)	C2(*)	C3(*)	C4(*)	C5(*)	
0	1	2	3	4	5	6	7	8
1	Absenţa unor elemente structurale (antretoaze, rigidizări, contravântuiri, etc.) necesare pentru buna comportare a structurii din fazele de execuţie sau exploatare	7-8 pentru C1 5-6 pentru C2	+	+				Poduri metalice
2	Alinierea în plan rampa-pod necorespunzătoare, lăţime insuficientă a rambleului, acces dificil pe trotuarul podului, poziţia incorectă a sferturilor de con.	4-5				+		
3	Amplasarea incorectă a gurilor de scurgere, lipsa grătarelor 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, nefuncţionarea corespunzătoare a acestora. Blocarea aparatelor de reazem şi/sau împiedicarea deformaţiilor din temperatură şi contracţie ca urmare a deplasării infrastructurilor.	3-5 7-8			+			
5	Aripi sau sferturi de con afuiate Aripi deplasate faţă de poziţia iniţială sau pierderea formei sferturilor de con	4-5 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-Beton armat+beton p.	8	8	6			
8	Beton degradat prin carbonatare, apariţia de stalactite şi/sau draperii	7-Beton simplu 8-Beton armat +b.p.	+	+	+			
9	Beton degradat cu reducerea secţiunii elementului	7-8	8	8	8			

0	1	2	3	4	5	6	7	8
10	Bolţi cu degradări avansate (crăpături, apariţia de striviri)	6-8	+					
11	Calea pe pod sau pe trotuare este degradată (suprafaţă cu ciupituri, poroasă, încreţită)	2-Suprafeţe locale 3-Suprafaţă>3 mp					3	
12	Coroziunea armăturii, pete de rugină şi/sau fisuri sau crăpături orientate pe direcţia acesteia	6-Beton armat 8-Beton prec.	8	6	+			
13	Coroziunea avansată a stâlpului metalic al parapetului în zona de contact cu betonul, fixarea necorespunzătoare a parapetului de siguranţă şi/sau număr insuficient de şuruburi de înădire	5					5	
14	Coroziunea activă la elementele întinse sau sub tensiune (şuruburi de înaltă rezistenţă, tiranţi, hobane, etc)	6-7	+	+				
15	Coroziunea metalului în puncte, de profunzime şi/sau între piese	6-7	+	+				Poduri metalice
16	Cumularea la un element al structurii a mai multor degradări (coroziunea betonului şi a armăturii, exfoliere, fisuri, crăpături, striviri) care se manifestă prin modificarea formei elementului şi a proprietăţilor fizico-mecanice ale materialelor	8-9	9	9	9			
17	Defecte de suprafaţă ale feţei văzute (culoare neuniformă, pete negre, impurităţi, pete de rugină, aspect prăfuit, imperfecţiuni geometrice, aspect macroporos, agregate la suprafaţă)	4-pentru C1 şi C2 2-Pentru C3	4	4	2			
18	Deformaţii locale ale pieselor datorită lovirii în circulaţie.	5-6	+	+				Poduri metalice
19	Deformaţii mari (săgeţi) ale suprastructurii din beton armat sau beton precomprimat	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 4-7					3 7	

0	1	2	3	4	5	6	7	8
22	Degradări ale malurilor şi modificări de albie: - ruperea malurilor, modificarea în plan a traseului cursului apei; - depuneri de material solid, prezenţa unor obstacole; vegetaţie în albie	7-9 4-7				7 7		
23	Degradarea (subspălarea, deformarea) sau distrugerea parţială sau totală a lucrărilor de: - apărare; - dirijare; - praguri	 4-6 6-8 7-9				6		
24	Denivelări ale căii pe pod, care favorizează sporirea efectului dinamic. - văluriri, refulări, făgaşe; - praguri, gropi	4-6 7-8				+	+ 	
25	Deplasări ale infrastructurii faţă de poziţia iniţială (rotiri, deplasări pe verticală, lunecări etc.) produse de afuieri, tasări sau împingerea pământului	8-10 Suprastr. static det. 9-10 Suprastr. static nedet.			+			
26	Deplasări relative ale elementelor structurale (plăcile de beton faţă de elementele metalice, la structurile mixte), apariţia de fisuri sau infiltraţii în zona de contact cu metalul.	6-7		+				
27	Deplasări sau săgeţi permanente mari, vizibile, ale tablierului	8-9	+					Poduri metalice
28	Detaşarea timpanului de boltă pe anumite zone	7-8	+					
29	Deteriorarea aparatelor de reazem din neopren fretat, corodarea aparatelor de reazem metalice. Ruperea tacheţilor, distrugerea plăcilor de plumb sau metalice, fisuri, armături corodate în penduli	5-6 7-8			+			
30	Dezaxări între fundaţie şi diferite elemente ale elevaţiei Masca chesonului nedemolată care influenţează defavorabil scurgerea apelor.	6-7 4-5			+			

0	1	2	3	4	5	6	7	8
31	Distrugerea consolei trotuarului	8-9		9	+			
32	Distrugerea suprastructurii (elemente rupte)	9-10 Pentru C1 8-9 Pentru C2	10	9				
33	Dislocarea unei margini din bancheta cuzineţilor Amenajarea necorespunzătoare a acesteia	7-8 6			8			
34	Elemente greşit poziţionate în structură, deplasări ale îmbinărilor sau stângeri insuficiente ale mijloacelor de prindere	6-8	+	+				Poduri metalice
35	Eroziunea betonului, prezenţa unor zone pe suprafaţa elementului în care agregatele nu sunt înglobate în pasta de ciment	3-4 pentru C1 şi C2 cu supraf.<de $1m^2$ şi pentru C3 5-6 pentru supraf.>$1m^2$ la C1 şi C2	6	6	6			
36	Fisuri din contracţie (neorientate, scurte, superficiale), faianţarea betonului. Fisurile se referă numai la betonul nu şi la mortar sau tencuială	Pentru suprafeţe: <$1m^2$ 3-4 >$1m^2$ 5-6	5	5	5			
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	9 7-8 5-6 7-8 5-6 7-8 5-6 4-6 fără deplasări 7-9 cu deplasări	+ 7 9 + +	+ 7 9 + +	+ + 9 + +			
38	Fisuri sau crăpături în îmbrăcăminte (asfaltică sau din beton de ciment), faianţarea sau exfolierea acesteia	Pentru suprafeţe: <$1m^2$ 3 >$1m^2$ 4-5					5	
39	Fisuri şi/sau crăpături la intradosul podurilor boltite din zidărie	4-6 fără deplasări 7-9 cu deplasări	+					
40	Fisuri, ruperi ale elementelor structurale ş/sau ale elementelor de prindere (nituri, şuruburi, conectori, sudură)	6-9	+	+				Poduri metalice

0	1	2	3	4	5	6	7	8
41	Flambajul barelor sau voalarea tolelor	8-9	+	+				Poduri metalice
42	Parapet cu geometrie generală necorespunzătoare în plan vertical şi/sau orizontal, sistem de protecţie degradat (mătuit, puncte de rugină, exfolieri etc.)	2-3					3	
43	Înclinarea pendulilor sau rotirea rulourilor neconcordante cu temperatura ambiantă.	5-7			+			
44	Infiltraţii, eflorescenţe la podurile din beton cauzate în majoritatea cazurilor de lipsa sau deteriorarea hidroizolaţiei,	Pentru suprafeţe: $< 5\ m^2$ 5-6 $>5\ m^2$ 7	7	7	7			
45	Infiltraţii vizibile la intrados, pete umede, eflorescente, stalactite la podurile boltite din zidarie	Pentru suprafete: $< 5\ m^2$ 5-6 $>5\ m^2$ 7	+	+				
46	Neasigurarea pantei de scurgere a apelor pe pod	3-5					5	
47	Lipsa lucrărilor de apărare maluri şi/sau pentru dirijare a apelor sau necorelarea acestora cu ale unor construcţii din apropierea podului (poduri CF, canale etc.)	4-6 (Pentru lipsă) 8 Dacă există tendinţa de rupere a malurilor				+		
48	Lipsa sau degradarea parapetului de siguranţă şi/sau a unor elemente din parapetul podului	4-6 (Pentru degradări) 7 (Pentru lipsă)					7	
49	Lipsa protecţiei anticorozive sau degradarea celei existente (culoarea neuniformă, mătuiri, exfolieri, pete de rugină, scurgeri de oxizi de fier pe suprafaţa elementului)	3-4						Poduri metalice
50	Lipsa sau degradarea dispozitivului 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)					6	
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) 6-7					5	

0	1	2	3	4	5	6	7	8
52	Lipsa sau ieşirea din funcţiune a dispozitivelor de protecţie la acţiuni seismice	5-6 Pentru ieşire din funcţiune şi lipsă pentru zonele D,E 7 Pentru lipsă zonele A,B,C			7			
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				4		
54	Modificarea exagerată a formei şi proprietăţilor fizico-mecanice ale betonului	8-9	9		9			
55	Modificări ale regimului hidraulic, coborârea etiajului în zona podului, adâncirea talvegului şi afuierea infrastructurilor □h = coborâre talveg pt. C4 □h = afuiere locală (inclusiv coborâre de talveg) pt. C3	4-5 pentru □h < 1 m la fundaţii directe şi □h < 2 la fundaţii indirecte 6-7 pentru □h = 1÷2 m la fundaţii directe şi □h =2÷4 m la fundaţii indirecte 8-9 pentru □h > 2 m la fundaţii directe şi □h > 4 la fundaţii indirecte				4		
56	Neetanşeităţi între elementele structurii sau între piese ale elementelor structurale	5-6	+					Poduri metalice
57	Neprotejarea ancorajelor fascicolelor la elementele precomprimate. Infiltraţii de-a lungul armăturii pretensionate	6-7 8	+	+				
58	Pozitia incorectă a elementelor componente ale aparatelor de reazem	5-6 Fără deplasări 7-8 Cu deplasări ale suprastructurii			+			
59	Prezenţa vegetaţiei pe elementele infrastructurii	2-3			+			
60	Prezenţa vegetaţiei pe elementele suprastructurii	4-5	4	4				

0	1	2	3	4	5	6	7	8
61	Rampe de acces degradate: - denivelări şi degradări ale căii; - tasări mari ale terasamentelor, alunecări laterale - tasări mari cauzate de deteriorarea plăcii de racordare	4-5 6-7 6-7					5	
62	Reducerea pronunţată a secţiunii elementelor datorită coroziunii metalului (peste 10 %)	8-9 pentru C2 10 pentru C1	+	+				Poduri metalice
63	Rosturi decolmatate (în cazul îmbrăcămînţilor din pavele sau din beton de ciment) uzura pavelelor (rotunjire, şlefuire) sau a îmbrăcămînţii din beton de ciment	3-4					+	
64	Rosturi de zidărie spălate de infiltraţii (mortar din rosturile de zidărie degradat)	4-5 pentru C3 6 pentru C1,C2	+	+	+			
65	Dispozitive de acoperire a rosturilor de dilataţie grav deteriorate, blocarea deplasării din zona rostului	7-8					+	
66	Dispozitive de acoperire a rosturilor necorespunzătoare, cu elemente de fixare slăbite, denivelate în plan orizontal şi/sau vertical	5-6					+	
67	Segregarea betonului, cuiburi de pietriş, caverne	4-5 pentru C3 5-6 pentru C2 6 pentru C1	+	+	5			
68	Solidarizări necorespunzătoare între elementele prefabricate (infiltraţii, fisuri, rosturi matate necorespunzător)	5-6 Rosturi matate necorespunzător 6-8 Infiltraţii, fisuri	+	+	+			
69	Spaţiul liber sub pod şi/sau debuşeu insuficient, amplasarea necorespunzătoare a instalaţiilor suspendate pe pod, lipsa contraşinelor la pasajele superioare	4-5 Spaţiu liber (inclusiv gabarite) insuficient 6 Debuşeu insuficient, lipsă contraşine la pasajele superioare				+		
70	Torsionarea elementelor structurale, neplaneitatea acestora sau elemente insuficiente de solidarizare	7-8	+	+				
71	Uzura zidăriei sau betonului	4-6	+		+			

0	1	2	3	4	5	6	7	8
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 şi crăpături de moloane), care trebuie injectată sau cămăşuită	8-9	+	+	+			
74	Zone inaccesibile pentru control şi întreţinere "cutii de apă" şi/sau praf	5-6	+	+	+			Poduri metalice
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	Degradare dulapilor, 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 rezistenţă cu tendinţă de ridicare, denivelată datorită uscării lemnului sau prinderii necorespunzătoare	3-5		+				
83	Elementele componente ale podinei de rezistenţă lipsă sau fixate necorespunzător	4-6		+				
84	Ridicarea piloţilor	4			+			

0	1	2	3	4	5	6	7	8
85	Degradarea biologică a elementelor din lemn (piloţi, babe, dulapii de la culei şi/sau aripi), cedarea ancorajelor	4-6			+			
86	Încovoieri mari ale babelor	4-6			+			
87	Palee instabilă	6-8			+			Poduri de lemn
88	Lipsa sau degradarea spargheţurilor (unde sunt necesare)	4-6			+			
89	Lipsa sau degradarea contravântuirilor, contrafişelor sau moazelor	5-7			+			
90	Degradarea piloţilor în zona de contact cu terenul sau a etiajul	Reducerea secţiunii <20% - 4-6 20-50% - 7-8 >50% - 9-10			+			
91	Lipsa sau degradarea podinei de uzură	Suprafaţa afectată ≤30% - 3-4 >30% - 5-6					+	
92	Îmbrăcăminte din asfalt: - fisurată, crăpată - cu denivelări	 3-4 5-6					+	Poduri de lemn
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 stîlpilor parapetului, prinderea necospunzătoare a acestora de elementele de susţinere	3-5					+	

Număr de defecte	D	14	14	13	5	13	
Depunctarea maximă	Di	10	9	9	7	7	
Valoarea indicilor de calitate	Ci = 10 - Di	0	1	1	3	3	
Indicele de calitate al stării tehnice C = Ci		**8**					

C1 (*) = Suprastructura - elemente principale de rezistenţă.

C2 (*) = Elemente de rezistenţă care susţin calea.

C3 (*) = Infrastructuri, aparate de reazem, dispozitive antiseismice, sferturi de con sau aripi.

C4 (*) = Albia, apărări de maluri, rampe de acces, instalaţii pozate sau suspendate pe 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.

III. Notarea caracteristicilor de funcţionalitate

Indicele de funcţionalitate F1

Depunctarea se face în funcţie de condiţiile de desfăşurare a traficului pe pod (lăţimea părţii carosabile şi lungimea podului) şi clasa tehnică a drumului pe care este amplasat podul, conform tabelului Nr. 1

Tabelul 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		
		Lăţimea podului (m)								
		Care corespunde cu lăţimea părţii carosabile a drumului		Care nu corespunde cu lăţimea părţii carosabile a drumului	Care corespunde cu lăţimea părţii carosabile a drumului		Care nu corespunde cu lăţimea părţii carosabile a drumului	Care corespunde cu lăţimea părţii carosabile a drumului		Care nu corespunde cu lăţimea părţii carosabile a drumului
		cu spaţiu de siguranţă	fără * spaţiu de siguranţă		cu spaţiu de siguranţă	fără * spaţiu de siguranţă		cu spaţiu de siguranţă	fără * spaţiu de siguranţă	
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

Lăţimea părţii carosabile şi a spaţiului de siguranţă, banda de ghidare (bg) plus efectul optic (Eo) sunt conform Ordinului Ministrului Transporturilor Nr. 45/1998 inclusiv spaţiul necesar pentru amenajarea podurilor în curbă (supralărgire, supraînălţare).

* La podurile amplasate în localităţi, lăţimea părţii carosabile se va corela cu cea a drumului, respectiv a străzilor

1.	Lăţimea părţii carosabile	B =	8.65 m
2.	Lungimea podului	L =	25.40 m
3.	Categoria drumului	Cd =	IV

F1 (depunctare) = f (Lăţimea părţii carosabile, Lungimea podului, Categoria drumului)		0
	F1 =	**10**

Indicele de funcţionalitate F2

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

Tabelul Nr. 2

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

1. Clasa de încărcare =	E
2. Categoria drumului =	IV

F2 (depunctare) = f (Clasa de încărcare, Categoria drumului) =		0
	F2 =	**10**

Indicele de funcţionalitate F3

Depunctarea se face în funcţie de durata de exploatare a podului care a trecut de la construcţia sau de la ultima reparaţie capitală (lărgire şi/sau consolidare) şi tipul podului, conform tabelului Nr. 3

Tabelul Nr. 3

Nr. crt.	Materialul din care este realizat podul	Tipul suprastructurii	Durate de exploatare a podului care a trecut de la construcţie sau de la ultima reparaţie capitală (lărgire şi/sau consolidare)					
			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	Fâşii cu goluri*	3	7	8	9	10	10
		Grinzi tronsonate (tronsoane mici)	2	4	7	8	9	10
		Grinzi prefabricate din tronsoane mari sau monobloc şi grinzi monolite	-	2	5	7	8	9
4	Lemn		5	7	9	10	10	10
5	Zidărie de piatră sau cărămidă	Bolţi	-	3	5	6	7	8

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

Notă: În cazul în care suprastructura este alcătuită din elemente diferite (ex. boltă de zidărie şi fâşii cu goluri), se ia în calcul elementul cu depunctarea maximă

1. Durata de exploatare (ani) =	57 - ani
2. Tipul podului =	3
F3 (depunctare) = f (Durata de exploatare, Tipul podului) =	10
F3 =	**0**

Indicele de funcţionalitate F4

Depunctarea se face în funcţie de modul de respectare la execuţie a proiectului, modul de asigurare a condiţiilor de efectuare a lucrărilor de întreţinere şi reparaţii şi a condiţiilor de exploatare, modul de semnalizare, conform tabelului Nr. 4

Tabelul Nr. 4

Nr. crt.	Denumirea defectului	Depunctarea	Depunctare acordata
1	Lipsa de estetică a încadrării podului în mediul înconjurător	3 – 4	-
2	Lipsa marcajelor şi/sau a indicatoarelor de semnalizare, lipsa panourilor de protecţie la pasajele superioare peste căi ferate electrificate	2 – 3	-
3	Lipsa indicatoarelor de restricţie de viteză, tonaj şi gabarit	7 – 8	8
4	Lipsa sau nefuncţionarea dispozitivelor de întreţinere (cărucioare, platforme de acces, etc.), imposibilitatea accesului la elementele podului pentru inspecţii, întreţinere şi reparaţii	5 – 6	-
5	Neasigurarea scurgerii apei, stagnarea apei pe pod, existenţa unor straturi suplimentare a îmbrăcăminţii pe pod	2 – 5	-
6	Necorelarea amplasamentului podului cu drumul şi traseul albiei, amplasarea în gabarit a unor elemente de construcţiei şi/sau instalaţii, restricţii de viteză	7 – 8	-
7	Nerespectarea dimensiunilor la elementele de rezistenţă ale suprastructurii. Rezemarea incorectă a grinzilor pe infrastructură sau lipsa aparatelor de reazem	5 – 6 8 – 9	-
8	Prezenţa balastierelor active care influenţează coborârea talvegului şi stabilitatea albiei în zona podului	8 – 9	-

F4 (depunctare) = f (Tipul defectului podului 1,2,3,4,5,6,7,8) =		8
	F4 =	**2**

Indicele de funcţionalitate F5

Depunctarea se face în funcţie de modul de calitatea lucrărilor de întreţinere curentă, conform tabelului Nr. 5

Tabelul Nr. 5

Nr. crt.	Calitatea lucrărilor de întreţinere	Depunctarea
1	Bună (Maximun 20 % din lucrările de întreţinere nerealizate)	1 – 2
2	Satisfăcătoare (Maximun 50 % din lucrările de întreţinere nerealizate)	3 – 6
3	Lipsa totală a lucrărilor de întreţinere (Peste 50 % din lucrările de întreţinere nerealizate)	7 – 9

1. Bună =	-
2. Satisfăcătoare =	-
3. Lipsa totală a lucrărilor de întreţinere =	9

F5 (depunctare) = f (Lucrările de întreţinere 1,2,3) =	9
F5 =	**1**

Prin întreţinerea curentă a podurilor se înţelege, în principal lucrările privind:
- îmbrăcămintea pe pod, trotuare şi rampele de acces în zona podului;
- racordarea trotuarelor cu acostamentele;
- existenţa indicatoarelor pentru restricţii de viteză, de tonaj, de gabarit, depăşire interzisă, şi / sau a marcajelor orizontale;
- parapetele, bordura;
- gurile de scurgere, asigurarea scurgerii apelor;
- aparatele de reazem (curăţirea, vopsirea, ungerea acestora), rosturi.



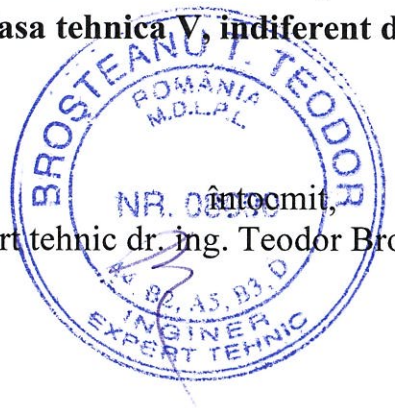
III. DETERMINAREA INDICELUI DE STARE TEHNICĂ

Indici de calitate ai stării tehnice (Ci)	C1	C2	C3	C4	C5	TOTAL
Punctaj maxim	10	10	10	10	10	50
Depunctarea maximă	10	9	9	7	7	42
Ci	**0**	**1**	**1**	**3**	**3**	**8**
Indici de funcţionalitate (Fi)	F1	F2	F3	F4	F5	TOTAL
Punctaj maxim	10	10	10	10	10	50
Depunctare	0	0	10	8	9	27
Fi	**10**	**10**	**0**	**2**	**1**	**23**

Ist = Ci + Fi =	**8+23=31**

Conform punctajului, podul se încadrează în **Clasa starii tehnice IV: Starea nesatisfacatoare. Elementele constructive sunt intr-o stare avansata de degradare – fiind necesare lucrari de reabilitare sau inlocuirea unor elemente.**

Conform AND 522, articolul 18; podurile care prezinta degradari cu depunctarea maxima de 10 puncte se vor incadra in clasa tehnica V, indiferent de valoarea indicelui IST al starii tehnice, astfel clasa starii tehnice se modifica la clasa tehnica V.



întocmit,
expert tehnic dr. ing. Teodor Broşteanu





3. ANEXA – FOTOGRAFII

OBIECT: POD PE DN 29A LA KM 22+024

Peste scurgere



	
Foto 1: Acces pe pod – spre Varfu Campului; sens kilometric – structura rutiera din beton asfaltic	Foto 2: Acces pe pod – spre Zvorastea –
	
Foto 3: Cale pe pod – suprafata de rulare se afla intr-o stare relativ buna, fiind asternut destul de recent un strat nou de uzura	Foto 4: Cale pe pod – material granular depozitat la marginea paritii carosabile

	
Foto 5: Depuneri de material granular la marginea partii carosabile; vegetatie crescuta in zona bordurilor podului. Borduri dislocate si puternic corodate	Foto 6: Racordare deficitara a acostamentelor rampelor de acces cu trotuarele podului
	
Foto 7: Calea pe trotuare este degradata, cu fisuri si crapaturi pe suprafete intinse. Rost de dilatatii blocat si degradat	Foto 8: Parapet pietonal degradat – culoare neuniforma, sectiune initiala redusa, armaturi corodate si fara strat de acoperire





	
Foto 9: Lisa degradata – beton macinat; parapet pietonal degradat – vopsea exfoliata si elemente corodate.	Foto 10: Lisa degradata – beton segregat, setiunea initiala redusa;
	
Foto 11: Sfert de con – aval, mal drept- prezentand fisuri, crapaturi, cu moloane de piatra dislocate si cu tasari datorate spalarii umpluturilor din interiul acestuia	Foto 12: Sfert de con – aval, mal stang. Partial distrus, invadat de vegetatie







Foto 13: Sfert de con – amonte, mal stang – invadat de vegetatie, deformat fiind realizat din pamant



Foto 14: Racordare directa cu terasamentul in zona amonte a malului stang



Foto 15: Consola trotuar- Infiltratii puternice, carbonatari, fisuri si crapaturi ale betonului.



Foto 16: Consola trotuar – Armaturi corodate, fara strat de acoperire, pete de rugina, fisuri si crapaturi pe lungimea armaturilor





	
Foto 17: Antretoaze puterc degradate, cu sectiunea initiala redusa	Foto 18: Infiltratii puternice in zona rostului de dilatatie
	
Foto 19: Intrados pod- infiltratii puternice, pete de rugina cu sifuri si crapaturi	Foto 20: Infiltratii in zona rosturilor de dilatatie, armaturi corodate si fara strat de acoperire







Foto 21: Intrados suprastructura – fisuri multiple; pete de rugina pe directia armaturilor; infiltratii.



Foto 22: Intrados suprastructura – culoare neuniforma, aspect prafuit, infiltratii puternice si carbonatari ale betonului



Foto 23: Ginzile din beton – Sectiunea initiala distrusa, infiltratii puternice si sectiunea initiala distrusa



Foto 24: Armaturi puternic corodate, cu sectiunea redusa si fara acoperire de beton





	
Foto 25: Distrugerea grinzii in proportie de 65%	Foto 26: Armaturi puternic corodate, beton desprins si umezeala accentuata intalnita la intradosul grinzilor
	
Foto 27: Zid de garda; bancheta de rezemare, zid intors – Infiltratii puternice, sectiunea initiala redusa a betonului, agregate neconforme si carbonatari ale betonului	Foto 28: Rosturile de dilatatie neconforme au permis apei sa se infiltreze in zona banchetelor de rezemare





	
Foto 29: Culee mal stang.	Foto 30: Culee mal drept
	
Foto 31: Eroziuni puternice ale betonului din elevatia culeelor, agregate neconforme si carbonatari ale betonului	Foto 32: Culoare neuniforma, fisuri, crapaturi, aspect prafuit si beton erodat pe suprafete intinse din elevatiile culeelor







Foto 33: Segregari accentuate ale betonului



Foto 34: Aparate de reazem neconforme, puternic corodate.



Foto 35: Albie aval



Foto 36: Albie amonte







Foto 37: Vegetatie abundenta crescuta in albie



Foto 38



Foto 39:



